PIANO STRUTTURALE

ai sensi della L.R.65/14

**Comune di Santa Maria a Monte**
(Provincia di Pisa)




**Sindaco**
Manuela Del Grande

**Responsabile del procedimento**
Ing. Alessandro Veracini

**Assessore Urbanistica**
Elena Trovatelli

**Ufficio Urbanistica**
Arch. Francesca Ringressi

**Garante dell'informazione e partecipazione**
Arch. Ilaria Mannucci

*GRUPPO DI PROGETTAZIONE*

***Pianificazione Urbanistica e Coordinamento***
**Architetti Associati Ciampa**
Arch. Mauro Ciampa
Arch. Chiara Ciampa
Arch. Giovanni Giusti

*Restituzione digitale degli elaborati*
Pianificatore. Junior Anita Pieroni

***Processo Partecipativo***
Arch. Chiara Ciampa

***Valutazioni ambientali (VAS - Vinca)***
Dott. Agr. Federico Martinelli - *PFM Srl Società tra professionisti*

***Studi geologici***
Dott. Geol. Alessandra Giannetti - *Comune di Santa Maria a Monte*

***Studi Idraulici***
Ing. Gesualdo Bavecchi





# MICROZONAZIONE SISMICA

STANDARD DI RAPPRESENTAZIONE
Commissione tecnica per la microzonazione sismica
(articolo 5, comma 7 dell'OPCM 13 novembre 2010, n. 39)
Versione 4.2 - Roma dicembre 2020

# DATI DI BASE – INDAGINI GEOTECNICHE, SISMICHE E RELAZIONI SULLE INDAGINI SVOLTE IN ATTUAZIONE DEL PRESENTE PS

Attuazione del DPGR 5/R/2020 s.m.i.

Tavola

**DB**

Soggetto realizzatore:

Geol. Alessandra Giannetti
OGT n° 1363

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs 82/05 s.m.i. e norme collegate. Sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa.

Data: Aprile 2025

P001

Numero prove: 6
Committente: Comune di S. Maria a Monte
Località: Ponticelli
Data: 19 .07 .2006

## ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

Rp/cu=

**Committente:** Comune di S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 1

**Località:** Ponticelli

**Data:** 19 .07 .2006

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 550 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,40 | | | | 600 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,60 | | 660 | 690 | 1040 | 30 | 0,20 | 330 | 380 | 32 | 47 | | 9,96 | Sabbia con ghiaia |
| 0,80 | | 640 | 800 | 1270 | 160 | 1,07 | 60 | 630 | 36 | 46 | | 10,24 | Sabbia limosa |
| **1,00** | | 540 | 1150 | 4560 | 610 | 4,07 | 13 | 4020 | | | 1,80 | 11,85 | Argilla |
| 1,20 | | 560 | 1040 | 1350 | 480 | 3,20 | 18 | 790 | | | 1,87 | 11,50 | Argilla |
| 1,40 | | 370 | 840 | 1100 | 470 | 3,13 | 12 | 730 | | | 1,48 | 15,06 | Argilla |
| 1,60 | | 340 | 650 | 1070 | 310 | 2,07 | 16 | 730 | | | 1,36 | 15,59 | Argilla |
| 1,80 | | 410 | 700 | 950 | 290 | 1,93 | 21 | 540 | | | 1,37 | 14,30 | Argilla |
| **2,00** | | 140 | 330 | 700 | 190 | 1,27 | 11 | 560 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 2,20 | | 130 | 460 | 410 | 330 | 2,20 | 6 | 280 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 2,40 | | 80 | 200 | 250 | 120 | 0,80 | 10 | 170 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 2,60 | | 60 | 150 | 160 | 90 | 0,60 | 10 | 100 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 2,80 | | 70 | 120 | 150 | 50 | 0,33 | 21 | 80 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| **3,00** | | 70 | 110 | 190 | 40 | 0,27 | 26 | 120 | | | 0,35 | 23,81 | Limo |
| 3,20 | | 90 | 140 | 240 | 50 | 0,33 | 27 | 150 | | | 0,45 | 21,16 | Limo |
| 3,40 | | 120 | 200 | 290 | 80 | 0,53 | 23 | 170 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 3,60 | | 110 | 230 | 320 | 120 | 0,80 | 14 | 210 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 3,80 | | 110 | 210 | 360 | 100 | 0,67 | 17 | 250 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| **4,00** | | 120 | 210 | 370 | 90 | 0,60 | 20 | 250 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 4,20 | | 70 | 180 | 400 | 110 | 0,73 | 10 | 330 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 4,40 | | 80 | 170 | 410 | 90 | 0,60 | 13 | 330 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 4,60 | X | 60 | 140 | 440 | 80 | 0,53 | 11 | 380 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 4,80 | | 60 | 120 | 410 | 60 | 0,40 | 15 | 350 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| **5,00** | | 60 | 130 | 490 | 70 | 0,47 | 13 | 430 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 5,20 | | 90 | 160 | 510 | 70 | 0,47 | 19 | 420 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 5,40 | | 60 | 100 | 530 | 40 | 0,27 | 23 | 470 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 5,60 | | 60 | 150 | 540 | 90 | 0,60 | 10 | 480 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 5,80 | | 70 | 150 | 570 | 80 | 0,53 | 13 | 500 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| **6,00** | | 50 | 130 | 580 | 80 | 0,53 | 9 | 530 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 6,20 | | 30 | 100 | 600 | 70 | 0,47 | 6 | 570 | | | 0,15 | 41,81 | Argilla |
| 6,40 | | 20 | 60 | 620 | 40 | 0,27 | 8 | 600 | | | 0,10 | 58,22 | Argilla |
| 6,60 | | 30 | 60 | 650 | 30 | 0,20 | 15 | 620 | | | 0,15 | 41,81 | Argilla |
| 6,80 | | 50 | 90 | 670 | 40 | 0,27 | 19 | 620 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| **7,00** | | 80 | 110 | 660 | 30 | 0,20 | 40 | 580 | | | 0,40 | 22,29 | Limo sabbioso |
| 7,20 | | 60 | 90 | 670 | 30 | 0,20 | 30 | 610 | | | 0,30 | 25,93 | Limo |
| 7,40 | | 60 | 100 | 690 | 40 | 0,27 | 23 | 630 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 7,60 | | 60 | 140 | 750 | 80 | 0,53 | 11 | 690 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 7,80 | | 120 | 230 | 750 | 110 | 0,73 | 16 | 630 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| **8,00** | | 50 | 150 | 770 | 100 | 0,67 | 8 | 720 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 8,20 | | 70 | 120 | 750 | 50 | 0,33 | 21 | 680 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 8,40 | | 100 | 140 | 750 | 40 | 0,27 | 38 | 650 | | | 0,50 | 20,30 | Limo sabbioso |
| 8,60 | | 70 | 140 | 790 | 70 | 0,47 | 15 | 720 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 8,80 | | 60 | 140 | 820 | 80 | 0,53 | 11 | 760 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| **9,00** | | 60 | 130 | 850 | 70 | 0,47 | 13 | 790 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 9,20 | | 110 | 150 | 830 | 40 | 0,27 | 41 | 720 | | | 0,55 | 19,64 | Limo saobioso |
| 9,40 | | 50 | 100 | 880 | 50 | 0,33 | 15 | 830 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 9,60 | | 50 | 100 | 920 | 50 | 0,33 | 15 | 870 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 9,80 | | 80 | 140 | 970 | 60 | 0,40 | 20 | 890 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| **10,00** | | 70 | 160 | 1010 | 90 | 0,60 | 12 | 940 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 10,20 | | 80 | 160 | 1070 | 80 | 0,53 | 15 | 990 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 10,40 | | 70 | 170 | 1110 | 100 | 0,67 | 11 | 1040 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 10,60 | | 60 | 140 | 1170 | 80 | 0,53 | 11 | 1110 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 10,80 | | 70 | 120 | 1190 | 50 | 0,33 | 21 | 1120 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| **11,00** | | 110 | 170 | 1250 | 60 | 0,40 | 28 | 1140 | | | 0,55 | 19,64 | Limo |
| 11,20 | | 110 | 130 | 1290 | 20 | 0,13 | 83 | 1180 | 25 | 10 | | 19,64 | Sabbia con ghiaia |
| 11,40 | | 70 | 160 | 1290 | 90 | 0,60 | 12 | 1220 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 11,60 | | 60 | 130 | 1260 | 70 | 0,47 | 13 | 1200 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 11,80 | | 50 | 130 | 1250 | 80 | 0,53 | 9 | 1200 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| **12,00** | | 50 | 110 | 1280 | 60 | 0,40 | 13 | 1230 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 12,20 | | 60 | 120 | 1330 | 60 | 0,40 | 15 | 1270 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 12,40 | | 70 | 140 | 1330 | 70 | 0,47 | 15 | 1260 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 12,60 | | 100 | 160 | 1540 | 60 | 0,40 | 25 | 1440 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 12,80 | | 160 | 210 | 1500 | 50 | 0,33 | 48 | 1340 | 25 | 15 | | 17,93 | Sabbia limosa |
| **13,00** | | 50 | 160 | 1520 | 110 | 0,73 | 7 | 1470 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 13,20 | | 70 | 130 | 1450 | 60 | 0,40 | 18 | 1380 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 13,40 | | 60 | 130 | 1430 | 70 | 0,47 | 13 | 1370 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 13,60 | | 30 | 120 | 1540 | 90 | 0,60 | 5 | 1510 | | | 0,15 | 41,81 | Argilla |
| 13,80 | | 90 | 130 | 1490 | 40 | 0,27 | 34 | 1400 | | | 0,45 | 21,16 | Limo sabbioso |
| **14,00** | | 60 | 130 | 1500 | 70 | 0,47 | 13 | 1440 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 14,20 | | 60 | 120 | 1510 | 60 | 0,40 | 15 | 1450 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 14,40 | | 60 | 140 | 1560 | 80 | 0,53 | 11 | 1500 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 14,60 | | 130 | 230 | 1640 | 100 | 0,67 | 20 | 1510 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 14,80 | | 120 | 180 | 1660 | 60 | 0,40 | 30 | 1540 | | | 0,60 | 19,13 | Limo |
| **15,00** | | 290 | 350 | 1780 | 60 | 0,40 | 73 | 1490 | 29 | 25 | | 16,35 | Sabbia |

**GEOPROGETTI**

**Committente:** Comune di S. Maria a Monte
**Località:** Ponticelli

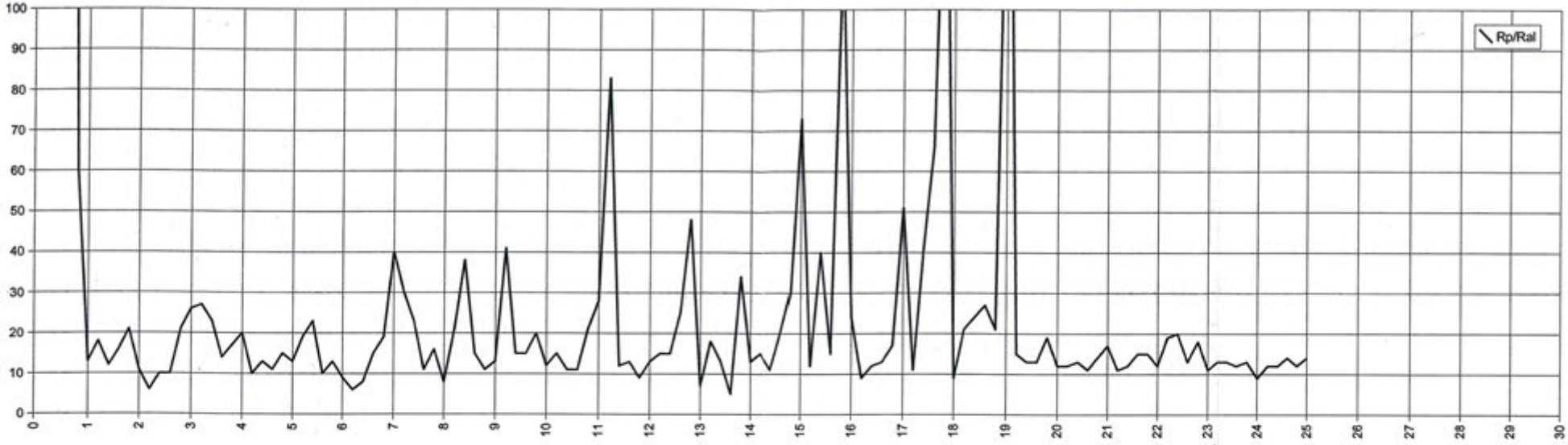
**Prova penetrometrica n°:** 1
**Data:** 19 .07 .2006

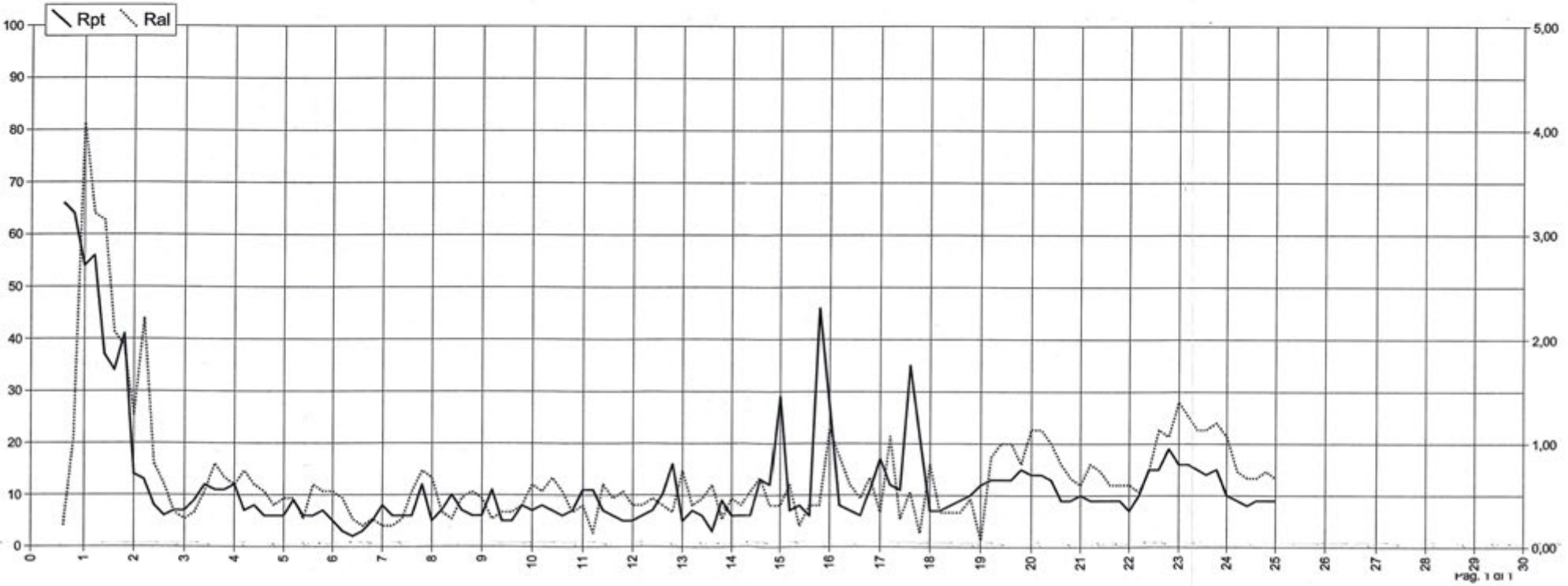
| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 15,20 | | 70 | 160 | 1710 | 90 | 0,60 | 12 | 1640 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 15,40 | | 80 | 110 | 1600 | 30 | 0,20 | 40 | 1520 | | | 0,40 | 22,29 | Limo sabbioso |
| 15,60 | | 60 | 120 | 1940 | 60 | 0,40 | 15 | 1880 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 15,80 | | 460 | 520 | 1960 | 60 | 0,40 | 115 | 1500 | 31 | 36 | | 13,33 | Sabbia con ghiaia |
| **16,00** | | 270 | 440 | 2080 | 170 | 1,13 | 24 | 1810 | | | 1,08 | 16,60 | Argilla |
| 16,20 | | 80 | 210 | 1810 | 130 | 0,87 | 9 | 1730 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 16,40 | | 70 | 160 | 1700 | 90 | 0,60 | 12 | 1630 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 16,60 | | 60 | 130 | 1720 | 70 | 0,47 | 13 | 1660 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 16,80 | | 110 | 210 | 1810 | 100 | 0,67 | 17 | 1700 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| **17,00** | | 170 | 220 | 1770 | 50 | 0,33 | 51 | 1600 | 25 | 15 | | 17,75 | Sabbia limosa |
| 17,20 | | 120 | 280 | 1910 | 160 | 1,07 | 11 | 1790 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 17,40 | | 110 | 150 | 1790 | 40 | 0,27 | 41 | 1680 | | | 0,55 | 19,64 | Limo sabbioso |
| 17,60 | | 350 | 430 | 1940 | 80 | 0,53 | 66 | 1590 | 30 | 29 | | 15,42 | Sabbia |
| 17,80 | | 210 | 230 | 1860 | 20 | 0,13 | 158 | 1650 | 28 | 19 | | 17,25 | Sabbia con ghiaia |
| **18,00** | | 70 | 190 | 1960 | 120 | 0,80 | 9 | 1890 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 18,20 | | 70 | 120 | 1930 | 50 | 0,33 | 21 | 1860 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 18,40 | | 80 | 130 | 1960 | 50 | 0,33 | 24 | 1880 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 18,60 | | 90 | 140 | 1960 | 50 | 0,33 | 27 | 1870 | | | 0,45 | 21,16 | Limo |
| 18,80 | | 100 | 170 | 1980 | 70 | 0,47 | 21 | 1880 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| **19,00** | | 120 | 130 | 2050 | 10 | 0,07 | 180 | 1930 | 25 | 11 | | 19,13 | Sabbia con ghiaia |
| 19,20 | | 130 | 260 | 2090 | 130 | 0,87 | 15 | 1960 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 19,40 | | 130 | 280 | 2120 | 150 | 1,00 | 13 | 1990 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 19,60 | | 130 | 280 | 2240 | 150 | 1,00 | 13 | 2110 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 19,80 | | 150 | 270 | 2340 | 120 | 0,80 | 19 | 2190 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| **20,00** | | 140 | 310 | 2520 | 170 | 1,13 | 12 | 2380 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 20,20 | | 140 | 310 | 2570 | 170 | 1,13 | 12 | 2430 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 20,40 | | 130 | 280 | 2520 | 150 | 1,00 | 13 | 2390 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 20,60 | | 90 | 210 | 2590 | 120 | 0,80 | 11 | 2500 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 20,80 | | 90 | 190 | 2620 | 100 | 0,67 | 14 | 2530 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| **21,00** | | 100 | 190 | 2680 | 90 | 0,60 | 17 | 2580 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 21,20 | | 90 | 210 | 2750 | 120 | 0,80 | 11 | 2660 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 21,40 | | 90 | 200 | 2740 | 110 | 0,73 | 12 | 2650 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 21,60 | | 90 | 180 | 2750 | 90 | 0,60 | 15 | 2660 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 21,80 | | 90 | 180 | 2750 | 90 | 0,60 | 15 | 2660 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| **22,00** | | 70 | 160 | 2850 | 90 | 0,60 | 12 | 2780 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 22,20 | | 100 | 180 | 2850 | 80 | 0,53 | 19 | 2750 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 22,40 | | 150 | 260 | 2940 | 110 | 0,73 | 20 | 2790 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 22,60 | | 150 | 320 | 3010 | 170 | 1,13 | 13 | 2860 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 22,80 | | 190 | 350 | 3090 | 160 | 1,07 | 18 | 2900 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| **23,00** | | 160 | 370 | 3210 | 210 | 1,40 | 11 | 3050 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 23,20 | | 160 | 350 | 3280 | 190 | 1,27 | 13 | 3120 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 23,40 | | 150 | 320 | 3360 | 170 | 1,13 | 13 | 3210 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 23,60 | | 140 | 310 | 3450 | 170 | 1,13 | 12 | 3310 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 23,80 | | 150 | 330 | 3470 | 180 | 1,20 | 13 | 3320 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| **24,00** | | 100 | 260 | 3540 | 160 | 1,07 | 9 | 3440 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 24,20 | | 90 | 200 | 3580 | 110 | 0,73 | 12 | 3490 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 24,40 | | 80 | 180 | 3590 | 100 | 0,67 | 12 | 3510 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 24,60 | | 90 | 190 | 3650 | 100 | 0,67 | 14 | 3560 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 24,80 | | 90 | 200 | 3710 | 110 | 0,73 | 12 | 3620 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| **25,00** | | 90 | 190 | 3790 | 100 | 0,67 | 14 | 3700 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 25,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **26,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 26,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **27,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 27,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **28,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 28,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **29,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 29,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **30,00** | | | | | | | | | | | | | |

**GEOPROGETTI**

**Committente:** Comune di S. Maria a Monte
**Località:** Ponticelli

**Prova penetrometrica n°:** 1
**Data:** 19 .07 .2006



**P002**

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **G.S. Trivellazioni S.n.c.** | SONDAGGIO N°: | **S1** |
| CANTIERE: | **P.I.P. Area Produttiva di Ponticelli** | TIPO SONDA: | **a rotazione** |
| LOCALITA': | **Loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)** | PERFORAZIONE: | **39,50 m** |
| QUOTA p.c.: | **14,2 m s.l.m.** | RESP. di CANTIERE: | **Geol. A.MASONI** |
| QUOTA fon.foro: | **-25,3 m s.l.m.** | DATA: | **14-16-17 Gennaio 2008** |

*LEGENDA*
Piezometri: tipo Casagrande doppio tubo in PVC
Bentonite  Dreno
Cementazione

| Profondità (ml.) | Spessore (ml.) | Carotiere (mm) | Rivestimento (mm) | Litologia | Descrizione litologica | Carotaggio (%) | RQD | Campioni | Profondità (ml.) | Pocket penetrometer (kg/cmq) | Vane test (kg/cmq) | S.P.T. | Livello falda (ml.) | Piezometro: Condizionamento | Piezometro: Profondità | Piezometro: Diametro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,70 | 1,70 | | ø 1 2 6 | | Argilla limosa marrone molto compatta con frustoli vegetali e ghiaietto sparso | 100 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 100 | | | | 5,0-5,5 | 1,0 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2,0 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1,0-1,5 | | | | | | |
| 4,20 | 2,50 | | | | Limo argilloso mediamente compatto e limo argillo-sabbioso marrone con frustoli vegetali | 95 | | | | | | | | | | 3/4 |
| | | | | | | | | | 4,50 | | | | | | | |
| 6,00 | 1,80 | | | | Argilla debolmente limosa marrone passante a grigia | 90 | | C1 | | | | | | | 5,00 | |
| | | | | | | | | | 5,20 | | | | | | | |
| 6,50 | 0,50 | | | | Argilla compatta grigia | 100 | | | | 1,5-2,0 | | | | | | |
| 7,40 | 0,90 | | | | Limo sabbioso grigio | 100 | | | | 1,0-2,0 | | | | | | |
| 9,70 | 2,30 | | | | Argilla grigia mediamente compatta con livelli di limi grigi | 85 | | | | 1,5-2,0 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 9,00 | | | | | | | |
| | | | | | | | | C2 | | | | | | | | |
| 10,00 | 0,30 | | | | Limo argillo-sabbioso grigio plastico | 100 | | | 9,70 | | | | | | | |
| 10,80 | 0,80 | | | | Argilla debolmente limosa grigia plastica | 100 | | | | 0,5-1,0 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2,0-2,5 | 0,4 | | | | | |
| 11,70 | 0,90 | | | | Limo argillo-sabbioso grigio plastico | 100 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 12,00 | 1,0-1,5 | | | | | | |
| | | | | | | | | C3 | | | | | | | | |
| | 2,30 | | | | Argilla debolmente limosa grigia da plastica a mediamente compatta | 100 | | | 12,70 | | | | | | | |
| | | | | | con livelli cetimetrici di limo argillo-sabbioso | | | | | 1,5 | | | | | | |
| 14,00 | | | | | | | | | | 2,5-3,0 | 0,4 | | | | | |
| | 4,30 | | | | Limo argillo-sabbioso grigio con frustoli vegetali | 95 | | | 16,50 | | | | | | | |
| | | | | | | | | C4 | | | | | | | | |
| 18,30 | | | | | | | | | 17,20 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2,5 | 0,8 | | | | | |
| | 3,10 | | | | Argilla debolmente limosa grigia plastica con livelli cetimetrici di limo sabbioso e ghiaietto | 95 | | | | 2,5-3,0 | 0,6 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1,0-1,5 | | | | | | |
| 21,40 | | | | | | | | | | 0,5-1,0 | 0,1 | | | | | |
| 21,70 | 0,30 | | | | Limo argillo-sabbioso grigio plastico | 100 | | | | | | | | | | |
| | 1,80 | | | | Argilla grigia compatta con ghiaietto | 100 | | | | 3,0 | 0,6 | | | | | |
| 23,50 | | | | | | | | | | 2,0-2,5 | 0,6 | | | | | |
| 24,00 | 0,50 | | | | Limo argillo-sabbioso grigio plastico | 100 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 0,5-1,0 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 25,00 | 1,5-2,0 | 0,2 | | | | | |
| | | | | | | | | C5 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 25,70 | 1,5-2,0 | 0,2 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 3,0 | 0,6 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 3,0-3,5 | 0,8 | | | | | |
| | 7,90 | | | | Argilla debolmente limosa e argilla limosa da plastica a compatta con ghiaietto | 95 | | | | 1,0-2,0 | 0,2 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2,5-3,5 | 0,6 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 3,5 | 0,8 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1,0 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 4,0-5,0 | 0,8 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2,5-3,5 | 0,2 | | | | | |
| 31,90 | | | | | | | | | | 2,0-3,0 | 0,6 | | | | | |
| 32,50 | 0,60 | | | | Sabbia limosa fine sciolta grigia | 100 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2,0-2,5 | 0,4 | | | | | |
| | 4,50 | | | | Argilla e argilla limosa grigia compatta con ghiaietto | 100 | | C6 | 34,00 | 2,0 | | | | | | 3/4 |
| | | | | | | | | | 34,70 | 3,0 | 0,6 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 3,0 | 0,4 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 3,5 | 0,8 | | | | | |
| 37,00 | | | | | | | | | | 2,5-3,0 | 0,6 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1,0 | | | | | | |
| | 2,50 | | | | Sabbia limosa fine sciolta grigia con livelli di argilla grigia passante a ghiaia fine cementata alla base | 100 | | | | | | | | | 37,10 | |
| 39,50 | | | | | | | | | | | | | | | | |


Subsoil Service S.n.c.
di Peruzzi L. & Bocini L.

**Servizidi geologia, geotecnica, idrogeologia e geologia ambientale**
Via Falco e Ceravolo n.9 - 50053 Empoli (FI)
Tel.: 057182330 - Fax: 0571943098
www.subsoil.it - e.mail: info@subsoil.it
P.Iva 01627860503




**Foto 1:** da 0,00 a -5,00 m da p.c.




**Foto 2:** da -5,00 a -10,00 m da p.c.




**Foto 3:** da -10,00 a -15,00 m da p.c.




**Foto 4:** da -15,00 a -20,00 m da p.c.




**Foto 5:** da -20,00 a -25,00 m da p.c.




**Foto 6:** da -25,00 a -30,00 m da p.c.




**Foto 7:** da -30,00 a -35,00 m da p.c.




**Foto 8:** da -35,00 a -40,00 m da p.c.

**Foto:** fustella campione




**SITO D'INDAGINE:**
**Comune di Santa Maria a Monte (PI) - Loc. Ponticelli**

**Progetto esecutivo per il Piano degli Insediamenti Produttivi (PIP) Area produttiva di Ponticelli**
**Opere di Urbanizzazione**

Sondaggio: S1
Campione: C1

Profondità di prelievo: da -4,50 a -5,20 m dal p.c.
Metodo di campionamento: campionatore a pistone tipo Osterberg
Diametro minimo: 90 mm
Data prelievo: 14 Gennaio 2008
Data consegna laboratorio
Università di Pisa-Dipartimento di Ingegneria: 18 Gennaio 2008

**Foto:** fustella campione




**SITO D'INDAGINE:**
**Comune di Santa Maria a Monte (PI) - Loc. Ponticelli**

**Progetto esecutivo per il Piano degli Insediamenti Produttivi (PIP) Area produttiva di Ponticelli**
**Opere di Urbanizzazione**

Sondaggio: S1
Campione: C2

Profondità di prelievo: da -9,00 a -9,70 m dal p.c.
Metodo di campionamento: campionatore a pistone tipo Osterberg
Diametro minimo: 90 mm
Data prelievo: 14 Gennaio 2008
Data consegna laboratorio
Università di Pisa-Dipartimento di Ingegneria: 18 Gennaio 2008

**Foto:** fustella campione




**SITO D'INDAGINE:**
**Comune di Santa Maria a Monte (PI) - Loc. Ponticelli**

**Progetto esecutivo per il Piano degli Insediamenti Produttivi (PIP) Area produttiva di Ponticelli**
**Opere di Urbanizzazione**

Sondaggio: S1
Campione: C3

Profondità di prelievo: da -12,00 a -12,70 m dal p.c.
Metodo di campionamento: campionatore a pistone tipo Osterberg
Diametro minimo: 90 mm
Data prelievo: 14 Gennaio 2008
Data consegna laboratorio
Università di Pisa-Dipartimento di Ingegneria: 18 Gennaio 2008

**Foto:** fustella campione




**SITO D'INDAGINE:**
**Comune di Santa Maria a Monte (PI) - Loc. Ponticelli**

**Progetto esecutivo per il Piano degli Insediamenti Produttivi (PIP) Area produttiva di Ponticelli**
**Opere di Urbanizzazione**

Sondaggio: S1
Campione: C4

Profondità di prelievo: da -16,50 a -17,20 m dal p.c.
Metodo di campionamento: campionatore a pistone tipo Osterberg
Diametro minimo: 90 mm
Data prelievo: 16 Gennaio 2008
Data consegna laboratorio
Università di Pisa-Dipartimento di Ingegneria: 18 Gennaio 2008

**Foto:** fustella campione



**SITO D'INDAGINE:**
**Comune di Santa Maria a Monte (PI) - Loc. Ponticelli**

**Progetto esecutivo per il Piano degli Insediamenti Produttivi (PIP) Area produttiva di Ponticelli**
**Opere di Urbanizzazione**

Sondaggio: S1
Campione: C5

Profondità di prelievo: da -25,00 a -25,70 m dal p.c.
Metodo di campionamento: campionatore a pistone tipo Osterberg
Diametro minimo: 90 mm
Data prelievo: 16 Gennaio 2008
Data consegna laboratorio
Università di Pisa-Dipartimento di Ingegneria: 18 Gennaio 2008

**Foto:** fustella campione




**SITO D'INDAGINE:**
**Comune di Santa Maria a Monte (PI) - Loc. Ponticelli**

**Progetto esecutivo per il Piano degli Insediamenti Produttivi (PIP) Area produttiva di Ponticelli**
**Opere di Urbanizzazione**

Sondaggio: S1
Campione: C6

Profondità di prelievo: da -34,00 a -34,50 m dal p.c.
Metodo di campionamento: campionatore tipo Shelby
Diametro minimo: 90 mm
Data prelievo: 17 Gennaio 2008
Data consegna laboratorio
Università di Pisa-Dipartimento di Ingegneria: 18 Gennaio 2008

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 3310740 - fax 0039 050 3315754

# *Caratterizzazione Geotecnica dei campioni di terreno prelevati nel Comune di Santa Maria a Monte Area PIP - Ponticelli*

prof. DiegoC.F. Lo Presti (Responsabile del Laboratorio)
ing. Nunziante Squeglia (Coordinatore)
geom. Stefano Giusti (Sperimentatore)

prof. Massimo Dringoli (Direttore del Dipartimento)

Pisa, Luglio 2008

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

# *Premessa*

Tra il 21 ed il 30 gennaio 2008, sono stati consegnati dalla ditta G.S. Trivellazioni, per conto del Comune di santa Maria a Monte, al Laboratorio Geotecnico dell'Università di Pisa quindici campioni prelevati nell'area PIP - loc. Ponticelli dello stesso Comune. I campioni consistono in fustelle inox provenienti da campionatore tipo Shelby.

Campagna di prove

Al fine di pervenire alla caratterizzazione meccanica dei terreni in oggetto, per gli scopi perseguiti nella Convenzione con il Dipartimento di Ingegneria Civile, è stata eseguita una campagna di prove di laboratorio consistente in:

1) determinazione della curva granulometrica con aerometria;
2) una prova edometrica (ED);
3) la determinazione dei limiti di Atterberg;
4) la determinazione del peso di volume.

Lo stato delle fustelle e la qualità dei campioni sono descritti nel foglio di apertura allegato nel prosieguo con la relativa documentazione fotografica.

Norme di riferimento

Le prove sono state eseguite secondo le norme di seguito specificate:

| | |
|---|---|
| Apertura campioni | ASTM D4648-00 |
| Determinazione del contenuto d'acqua | ASTM D2216-98 |
| Determinazione del peso specifico dei grani | ASTM D854-02 |
| Analisi granulomterica per vagliatura. | ASTM C136-01 ASTM D1140-00 |
| Analisi granulometrica per sedimentazione | ASTM D2217-85(1998) D422-63 (2002) |
| Determinazione dei Limiti di Atterberg | ASTM D4318-00; ASTM D2487-00 |
| Prova triassiale del tipo UU | ASTM D2850-03a |
| Prova edometrica a incrementi di carico. | ASTM D2435-03 |
| Prova di taglio diretto | AGI (1997), ASTM D3080-03 |
| Prova di colonna risonante | ASTM D4015-92(2000) |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

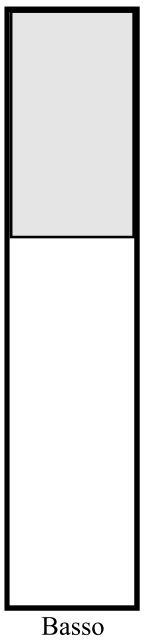
# Descrizione Campione S1 C1

**Cantiere**: Santa Maria a Monte **Data**: 21/1/2008

**Sondaggio**: S1 **Campione**: C1 **Profondità da 4.50 m a 5.20 m**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Attrezzatura di Sondaggio** | ◆ Rotazione | ☐ Percussione | ☐ Elica | |
| **Attrezzatura di Prelievo** | ◆ tipo Osterberg | ☐ tipo Shelby | ☐ Continua | |
| | ☐ Parete spessa | ☐ Carotiere rotativo | ☐ Curetta/Cucchiaia | |
| **Modalità di Prelievo** | ☐ Percussione | ◆ Pressione | ☐ Altro..... | |
| **Contenitore del Campione** | ◆ Inox o trattato | ☐ Ferro | ☐ PVC | |
| | ☐ Corpo deformato | ☐ Sacchetto | ☐ Cassetta cubica | |
| | ☐ Tagliente > 6° | ☐ Tagliente deformato | ☐ Tagliente affilato | |
| **Dimensioni del Campione** | Cilindrico | ☐ < 2" | ◆ tra 3" e 4" | ☐ > 4" |
| | Cubico | ☐ < 20 cm | ☐ tra 20 e 40 cm | ☐ > 40 cm |
| **Condizioni del Campione** | ◆ Buone | ☐ Mediocri | ☐ Cattive | |
| | ☐ Rammollito | ☐ Strati piegati | ☐ Rimescolato | |

**Aspetto del Campione**




| | Pocket (kg/cm²) | Vane (kg/cm²) | Prove previste |
|---|---|---|---|
| 0 cm | 0.20 | | |
| | 0.20 | | |
| 10 | 0.20 | | classificazione |
| | 0.20 | | ED |
| 20 | 0.60 | | |
| | 0.70 | | |
| 30 | | | |
| 40 | | | |
| 50 | | | |
| 60 | | | |
| 70 | | | |
| 80 | | | |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Classificazione campione S1 - C1

**Foto:** DSCNxxxx **Cantiere:**S. Maria a Monte **Data:** 21/1/2008

**Sondaggio:** S1 **Campione:** C1 **Profondità:** 4.50 - 5.20 m




| $w_N$ (%) | $\gamma$ (kN/m³) | $\gamma_d$ (kN/m³) | $G_s$ (-) | $e_0$ (-) | $w_L$ (%) | $w_P$ (%) | PI (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (1) | (1) | nd | (1) | 34 | 19 | 15 |

(1) I dati sono forniti con le varie prove.

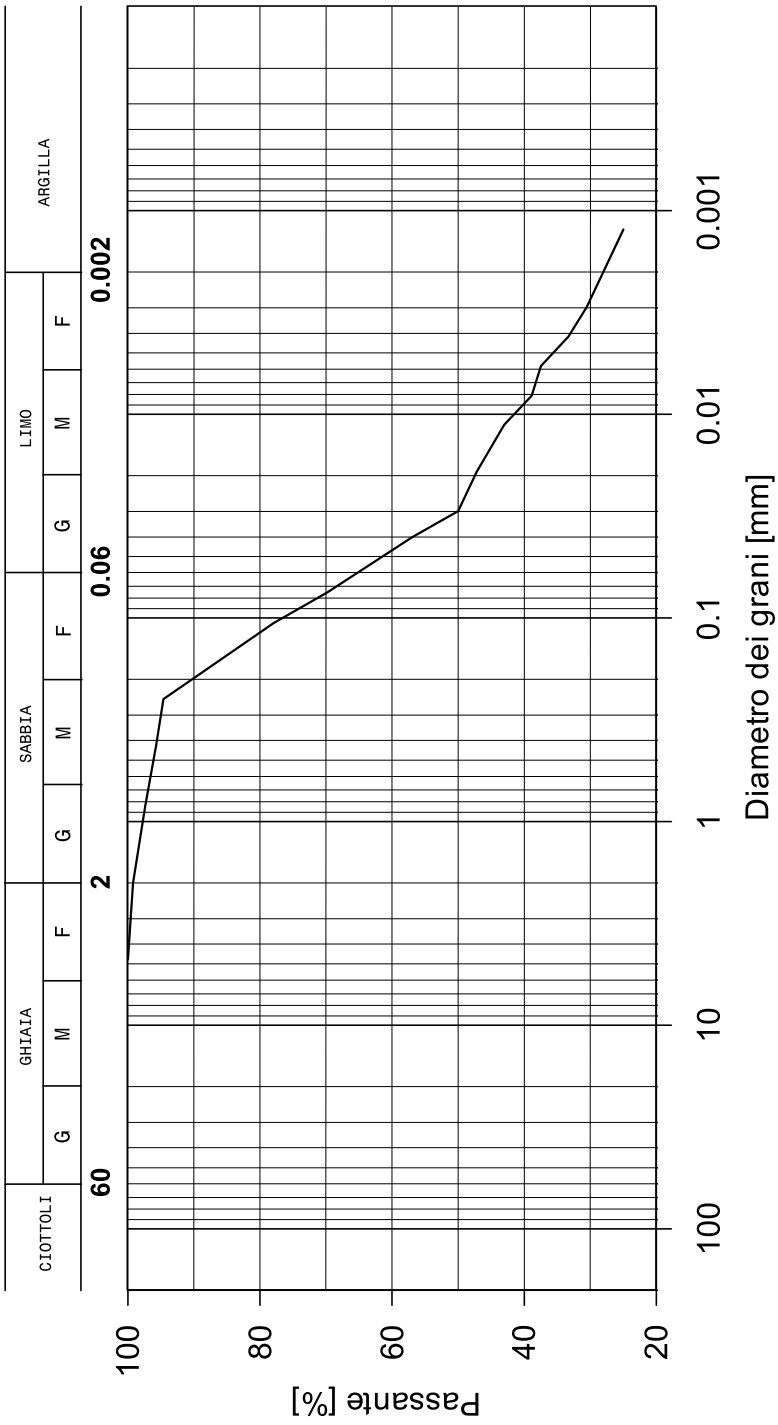
Legenda:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $w_N$ | Contenuto d'acqua naturale | $\gamma$ | Peso dell'unità di volume |
| $\gamma_d$ | Peso secco dell'unità di volume | $G_s$ | Peso specifico dei grani |
| $e_0$ | Indice dei vuoti iniziale | $w_L$ | Limite liquido |
| $w_P$ | Limite plastico | PI | Indice di plasticità |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

**Granulometria** **Cantiere:** S. Maria a Monte **Data:** 30/01/2008

**Sondaggio:** S1 **Campione:** C1 **Profondità:** 4.50 - 5.20



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

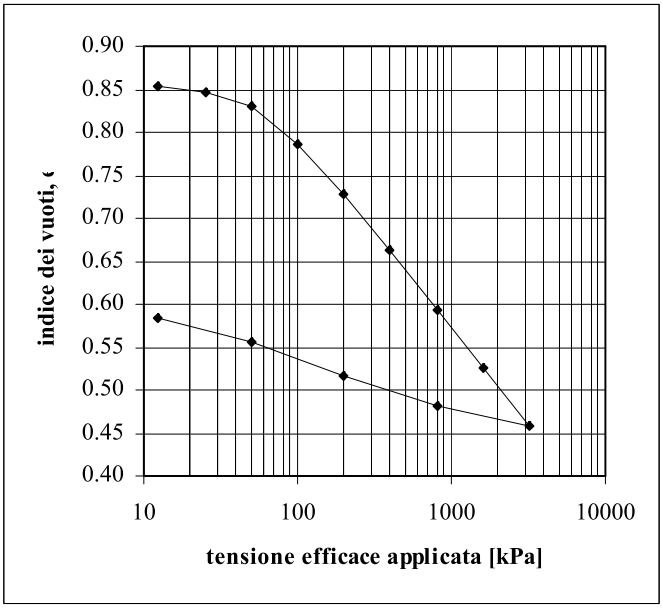
**Prova Edometrica ad Inceremenți di Carico (IL)** n° **2008_ED010**

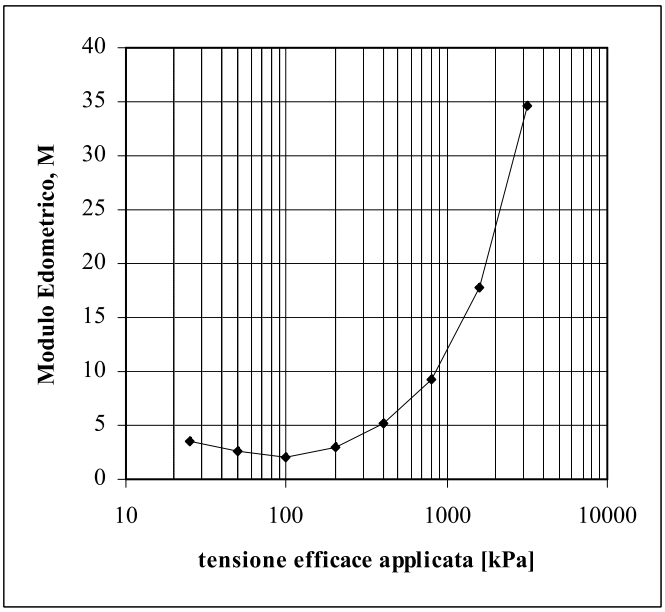
| | | |
|---|---|---|
| Peso umido iniziale | g | 76.11 |
| Peso umido finale | g | 71.28 |
| Peso secco | g | 58.28 |
| Altezza iniziale | mm | 20.00 |
| Altezza finale | mm | 17.08 |
| Diametro | mm | 50.47 |
| Peso specifico fase solida, Gs | - | 2.70 |

| | | |
|---|---|---|
| Indice dei vuoti iniziale, $e_0$ | - | 0.855 |
| Grado di Saturazione, S | % | 98.60 |
| Peso di volume iniziale, $\gamma$ | kN/m$^3$ | 19.02 |
| Contenuto d'acqua iniziale, $W_n$ | % | 30.59 |
| Peso di volume finale, $\gamma$f | kN/m$^3$ | 20.86 |
| Contenuto d'acqua finale, $W_f$ | % | 22.31 |
| Peso di volume secco, $\gamma_d$ | kN/m$^3$ | 14.57 |

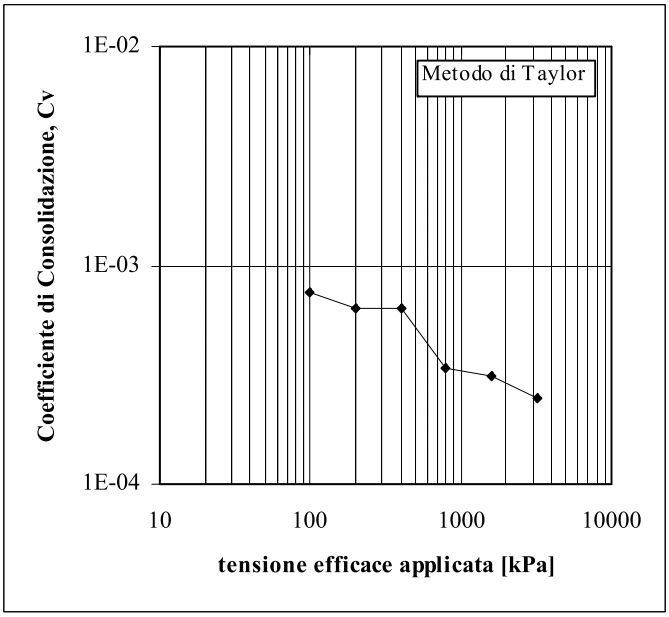
| | | | | | | Casagrande | | | Taylor | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensioni applicate | cedimenti | H | $H_{ave}$ | e | M | Cv | k | $C_{\alpha\varepsilon}$ | Cv | k |
| [kPa] | [mm] | [mm] | [mm] | [-] | [MPa] | [cm$^2$/s] | [cm/s] | [-] | [cm$^2$/s] | [cm/s] |
| 0.0 | 0 | 20.00 | | 0.855 | | | | | | |
| 12.5 | 0.015 | 19.99 | 19.99 | 0.854 | 17 | | | | | |
| 25.0 | 0.086 | 19.91 | 19.95 | 0.847 | 4 | | | | | |
| 50.0 | 0.273 | 19.73 | 19.82 | 0.830 | 3 | | | | | |
| 100.0 | 0.740 | 19.26 | 19.49 | 0.786 | 2 | | | 2.56E-03 | 7.46E-04 | 3.55E-08 |
| 200.0 | 1.370 | 18.63 | 18.95 | 0.728 | 3 | | | 1.37E-03 | 6.37E-04 | 2.11E-08 |
| 400.0 | 2.074 | 17.93 | 18.28 | 0.663 | 5 | | | 8.21E-04 | 6.32E-04 | 1.22E-08 |
| 800.0 | 2.817 | 17.18 | 17.55 | 0.594 | 9 | | | 1.37E-03 | 3.35E-04 | 3.55E-09 |
| 1600.0 | 3.556 | 16.44 | 16.81 | 0.525 | 18 | | | 1.31E-03 | 3.12E-04 | 1.72E-09 |
| 3200.0 | 4.284 | 15.72 | 16.08 | 0.458 | 35 | | | 1.47E-03 | 2.48E-04 | 7.03E-10 |
| 800.0 | 4.037 | 15.96 | 15.84 | 0.481 | | | | | | |
| 200.0 | 3.643 | 16.36 | 16.16 | 0.517 | | | | | | |
| 50.0 | 3.230 | 16.77 | 16.56 | 0.555 | | | | | | |
| 12.5 | 2.917 | 17.08 | 16.93 | 0.584 | | | | | | |

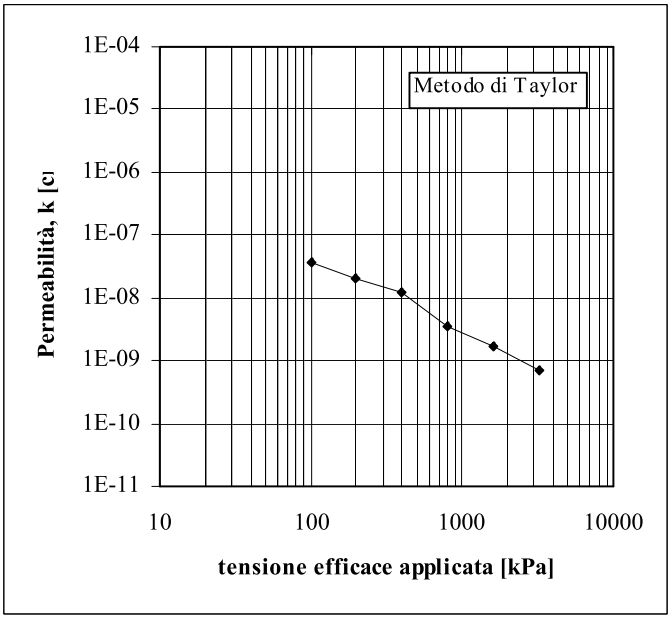
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



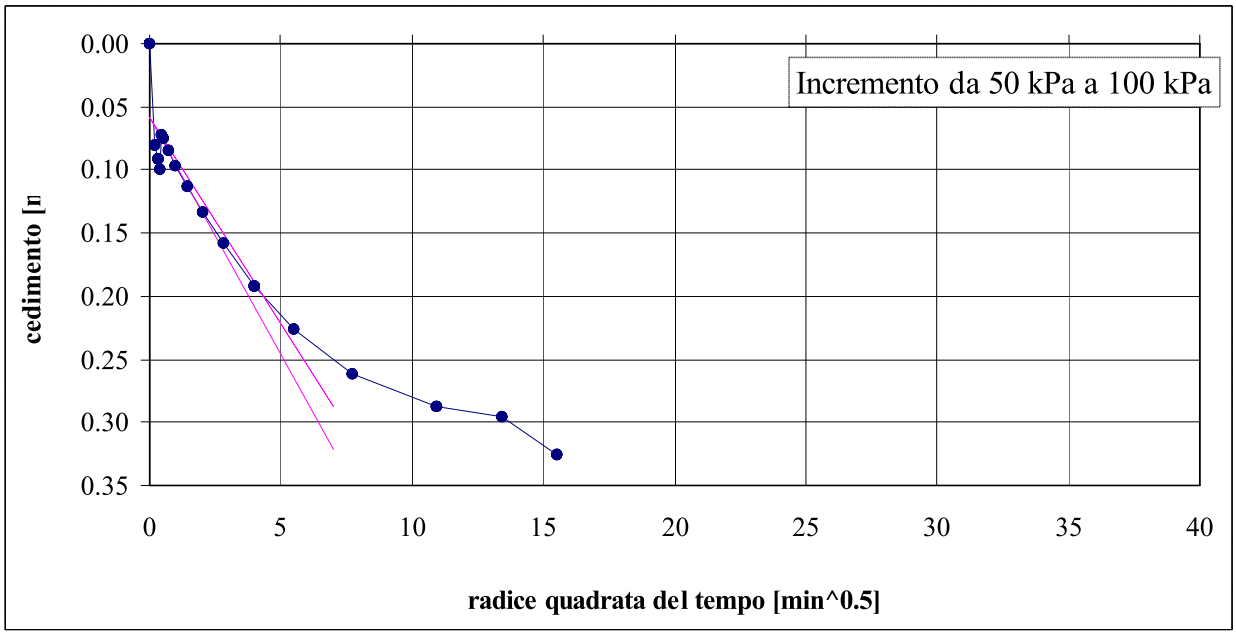



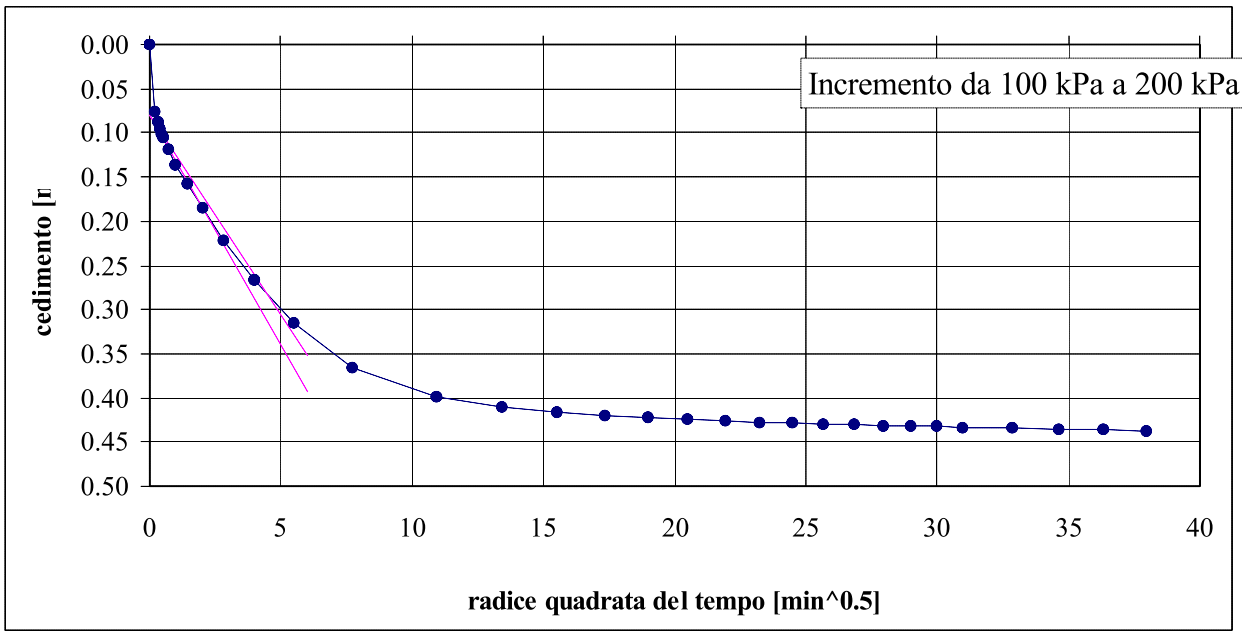
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



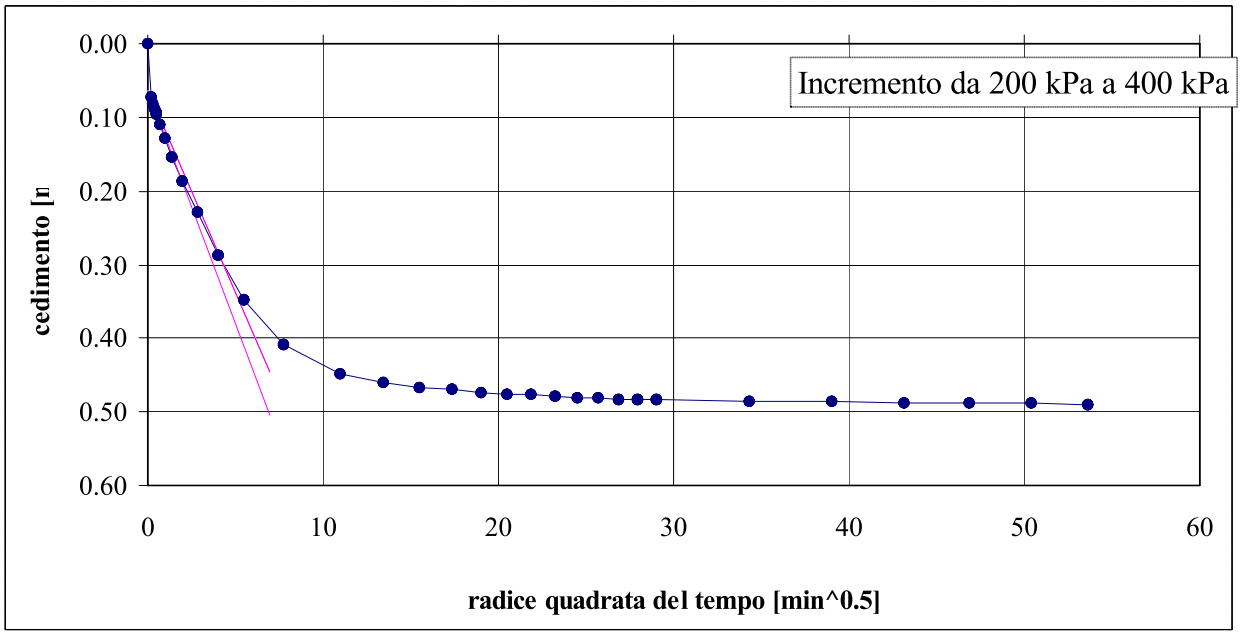



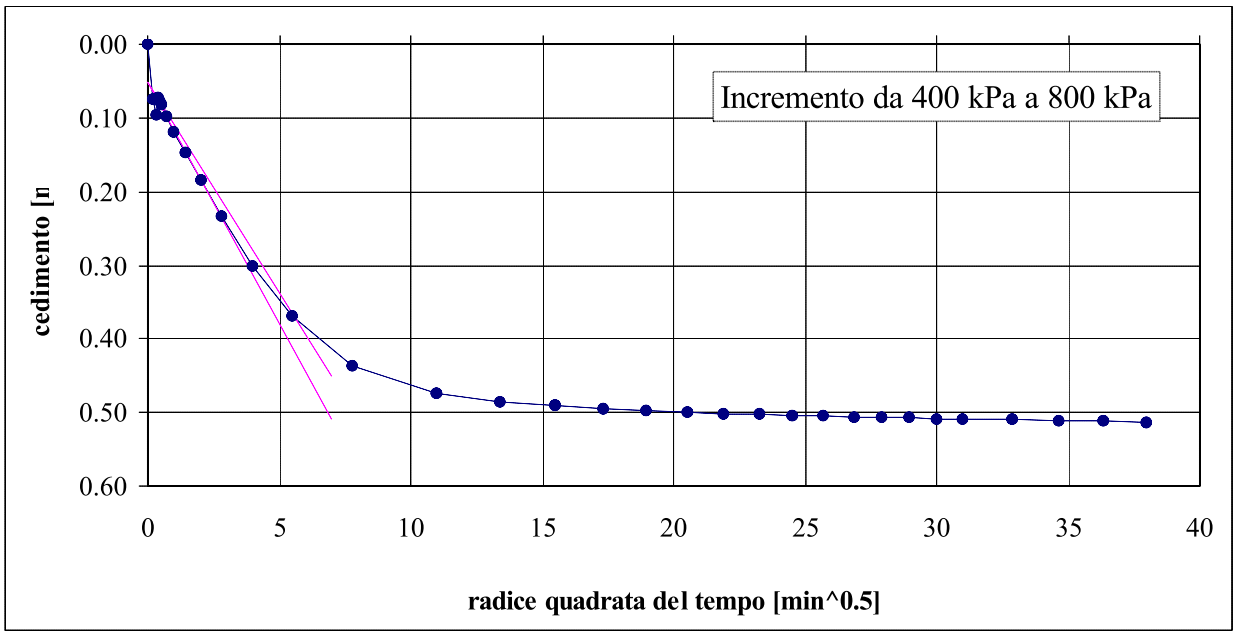
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



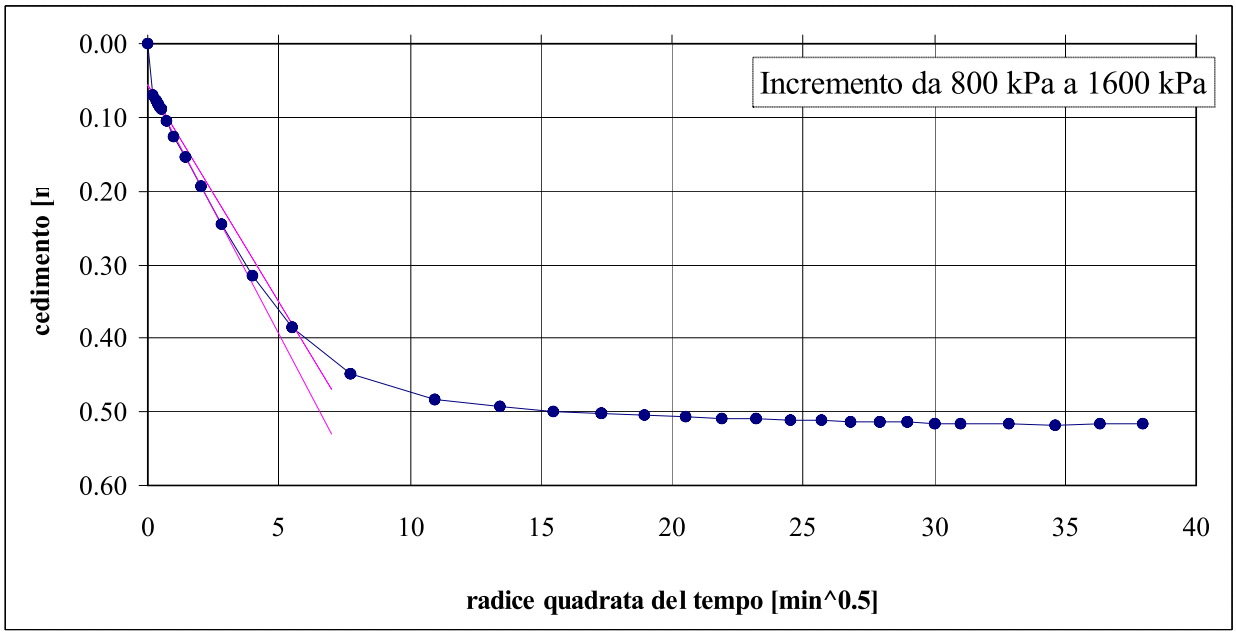



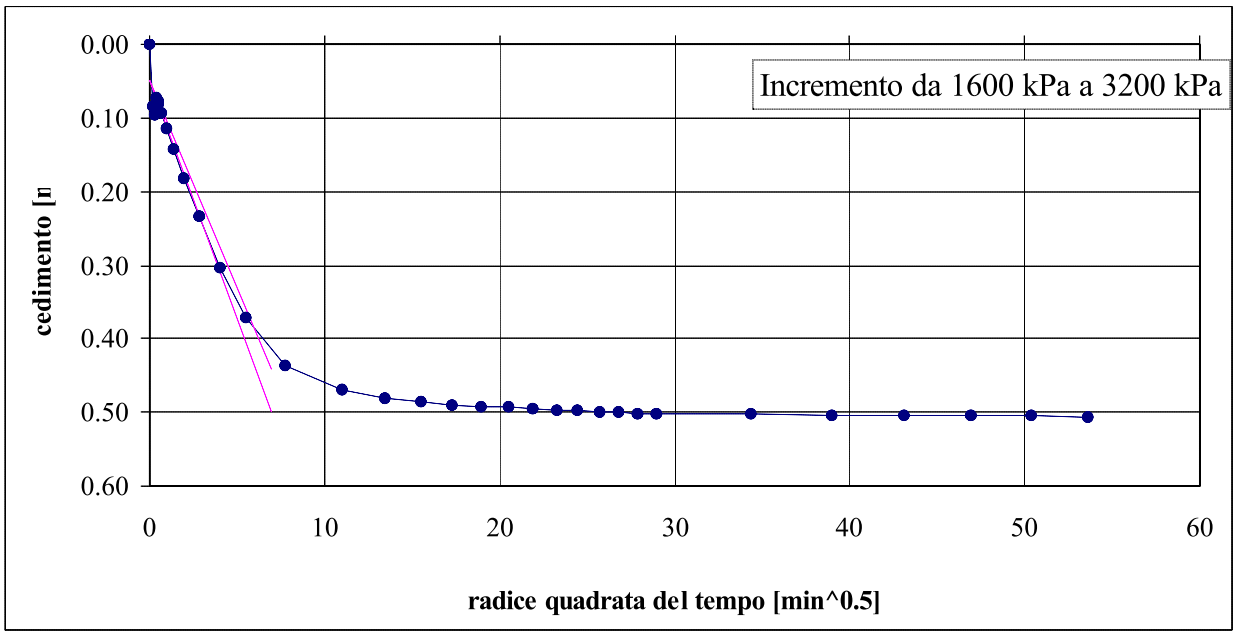
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

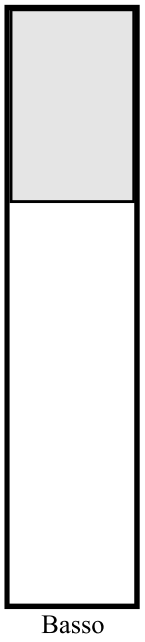
## Descrizione Campione S1 C2

**Cantiere**: Santa Maria a Monte **Data**: 21/1/2008

**Sondaggio**: S1 **Campione**: C2 **Profondità da 9.00 m a 9.70 m**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Attrezzatura di Sondaggio** | ◆ Rotazione | ☐ Percussione | ☐ Elica | |
| **Attrezzatura di Prelievo** | ◆ tipo Osterberg | ☐ tipo Shelby | ☐ Continua | |
| | ☐ Parete spessa | ☐ Carotiere rotativo | ☐ Curetta/Cucchiaia | |
| **Modalità di Prelievo** | ☐ Percussione | ◆ Pressione | ☐ Altro..... | |
| **Contenitore del Campione** | ◆ Inox o trattato | ☐ Ferro | ☐ PVC | |
| | ☐ Corpo deformato | ☐ Sacchetto | ☐ Cassetta cubica | |
| | ☐ Tagliente > 6° | ☐ Tagliente deformato | ☐ Tagliente affilato | |
| **Dimensioni del Campione** | Cilindrico | ☐ < 2" | ◆ tra 3" e 4" | ☐ > 4" |
| | Cubico | ☐ < 20 cm | ☐ tra 20 e 40 cm | ☐ > 40 cm |
| **Condizioni del Campione** | ◆ Buone | ☐ Mediocri | ☐ Cattive | |
| | ☐ Rammollito | ☐ Strati piegati | ☐ Rimescolato | |

**Aspetto del Campione**




| | Pocket (kg/cm²) | Vane (kg/cm²) | Prove previste |
|---|---|---|---|
| 0 cm | 0.10 | | |
| | 0.10 | | classificazione |
| 10 | | | |
| | 0.10 | | ED |
| | 0.10 | | |
| 20 | | | |
| 30 | | | |
| 40 | | | |
| 50 | | | |
| 60 | | | |
| 70 | | | |
| 80 | | | |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Classificazione campione S1 - C2

**Foto:** DSCN1784 **Cantiere:**S. Maria a Monte **Data:** 21/1/2008

**Sondaggio:** S1 **Campione:** C2 **Profondità:** 9.00 - 9.70 m




| $w_N$ (%) | $\gamma$ (kN/m³) | $\gamma_d$ (kN/m³) | $G_s$ (-) | $e_0$ (-) | $w_L$ (%) | $w_P$ (%) | PI (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (1) | (1) | nd | (1) | 32 | 20 | 12 |

(1) I dati sono forniti con le varie prove.

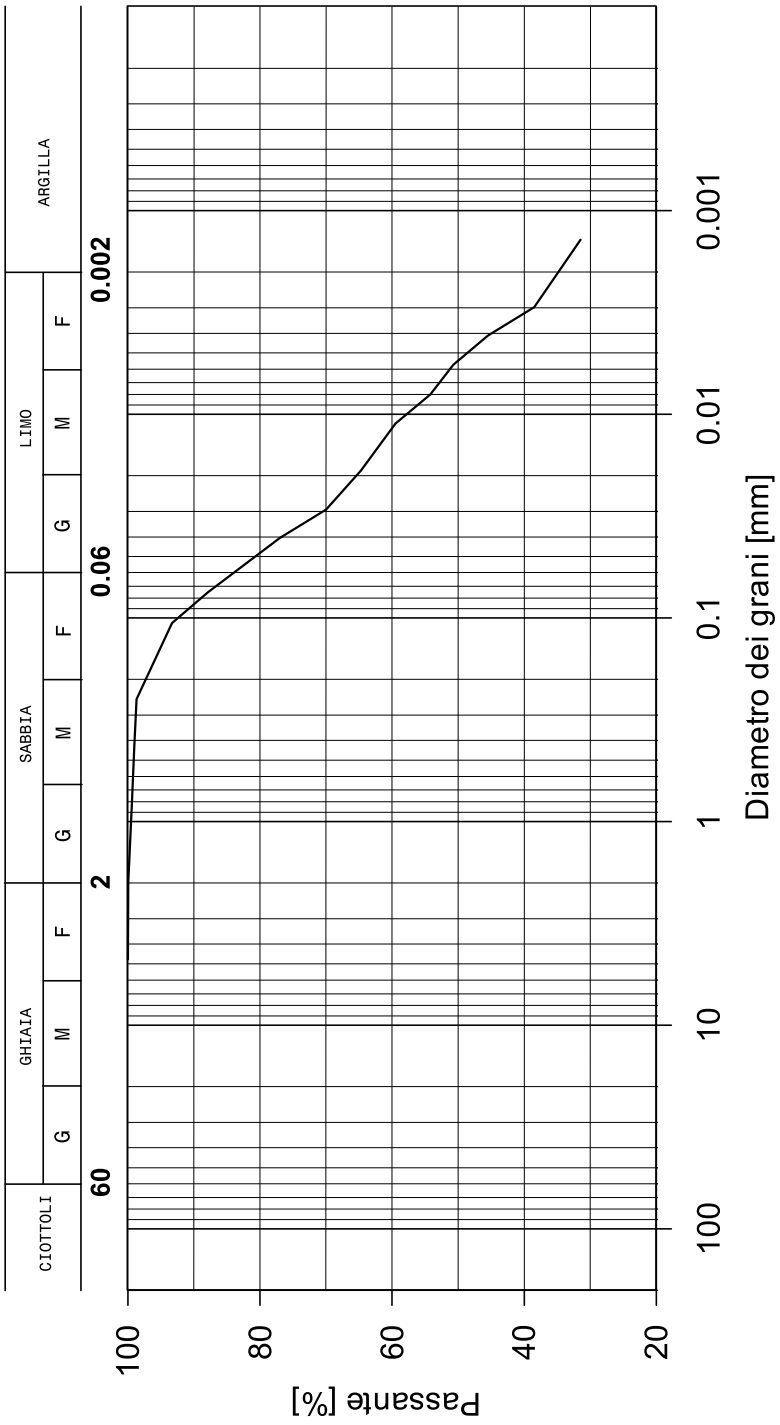
Legenda:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $w_N$ | Contenuto d'acqua naturale | $\gamma$ | Peso dell'unità di volume |
| $\gamma_d$ | Peso secco dell'unità di volume | $G_s$ | Peso specifico dei grani |
| $e_0$ | Indice dei vuoti iniziale | $w_L$ | Limite liquido |
| $w_P$ | Limite plastico | PI | Indice di plasticità |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

**Granulometria** **Cantiere:** S. Maria a Monte **Data:** 30/01/2008

**Sondaggio:** S1 **Campione:** C2 **Profondità:** 9.00 - 9.70



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

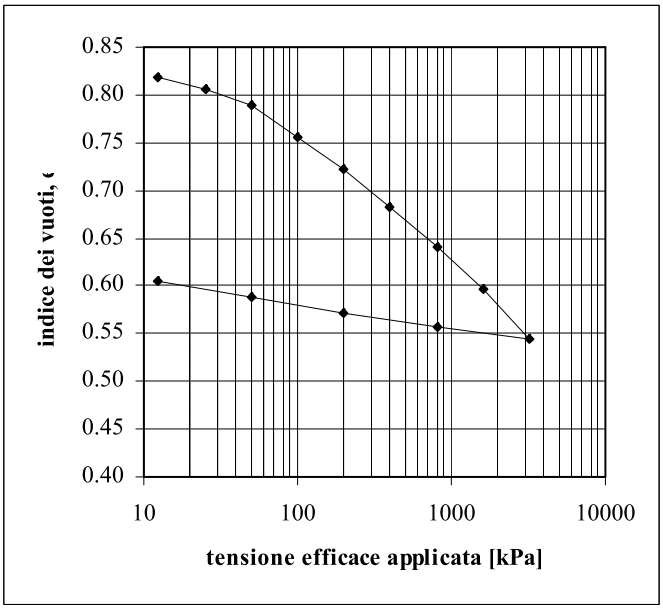
**Prova Edometrica ad Inceremenți di Carico (IL)** n° **2008_ED011**

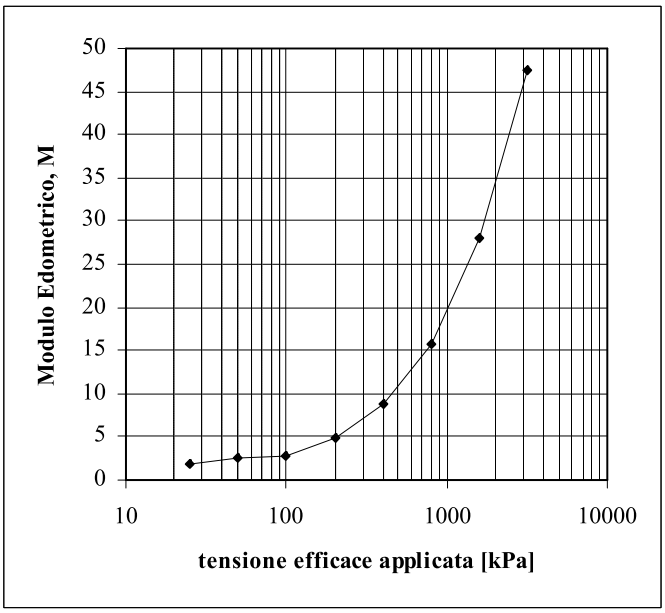
| | | |
|---|---|---|
| Peso umido iniziale | g | 78.02 |
| Peso umido finale | g | 71.03 |
| Peso secco | g | 59.43 |
| Altezza iniziale | mm | 20.00 |
| Altezza finale | mm | 17.66 |
| Diametro | mm | 50.47 |
| Peso specifico fase solida, Gs | - | 2.70 |

| | | |
|---|---|---|
| Indice dei vuoti iniziale, $e_0$ | - | 0.819 |
| Grado di Saturazione, S | % | 105.23 |
| Peso di volume iniziale, $\gamma$ | kN/m$^3$ | 19.50 |
| Contenuto d'acqua iniziale, $W_n$ | % | 31.28 |
| Peso di volume finale, $\gamma f$ | kN/m$^3$ | 20.11 |
| Contenuto d'acqua finale, $W_f$ | % | 19.52 |
| Peso di volume secco, $\gamma_d$ | kN/m$^3$ | 14.85 |

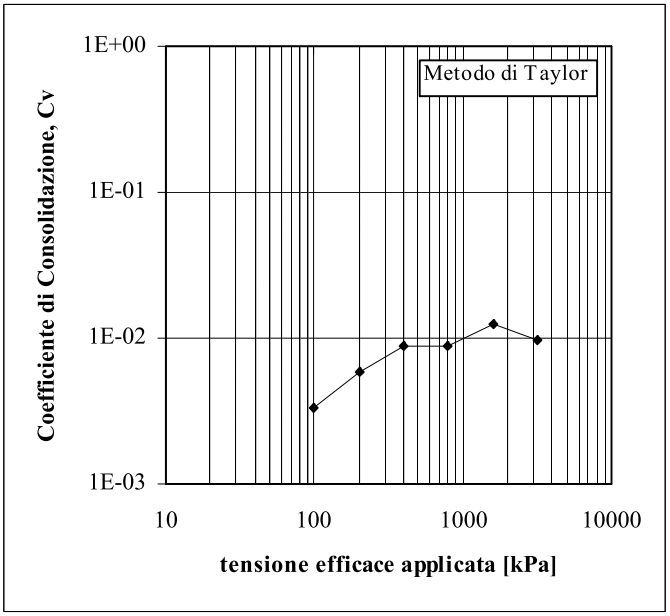
| | | | | | | Casagrande | | | Taylor | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensioni applicate | cedimenti | H | $H_{ave}$ | e | M | Cv | k | $C_{\alpha\varepsilon}$ | Cv | k |
| [kPa] | [mm] | [mm] | [mm] | [-] | [MPa] | [cm$^2$/s] | [cm/s] | [-] | [cm$^2$/s] | [cm/s] |
| 0.0 | 0 | 20.00 | | 0.819 | | | | | | |
| 12.5 | 0.010 | 19.99 | 20.00 | 0.818 | 25 | | | | | |
| 25.0 | 0.144 | 19.86 | 19.92 | 0.806 | 2 | | | | | |
| 50.0 | 0.335 | 19.67 | 19.76 | 0.789 | 3 | | | | | |
| 100.0 | 0.690 | 19.31 | 19.49 | 0.756 | 3 | | | 1.70E-03 | 3.37E-03 | 1.21E-07 |
| 200.0 | 1.074 | 18.93 | 19.12 | 0.721 | 5 | | | 1.04E-03 | 5.91E-03 | 1.18E-07 |
| 400.0 | 1.495 | 18.51 | 18.72 | 0.683 | 9 | | | 1.21E-03 | 8.79E-03 | 9.81E-08 |
| 800.0 | 1.952 | 18.05 | 18.28 | 0.642 | 16 | | | 1.49E-03 | 8.84E-03 | 5.48E-08 |
| 1600.0 | 2.455 | 17.55 | 17.80 | 0.596 | 28 | | | 1.38E-03 | 1.26E-02 | 4.41E-08 |
| 3200.0 | 3.027 | 16.97 | 17.26 | 0.544 | 47 | | | 1.63E-03 | 9.84E-03 | 2.03E-08 |
| 800.0 | 2.884 | 17.12 | 17.04 | 0.557 | | | | | | |
| 200.0 | 2.725 | 17.28 | 17.20 | 0.571 | | | | | | |
| 50.0 | 2.539 | 17.46 | 17.37 | 0.588 | | | | | | |
| 12.5 | 2.342 | 17.66 | 17.56 | 0.606 | | | | | | |

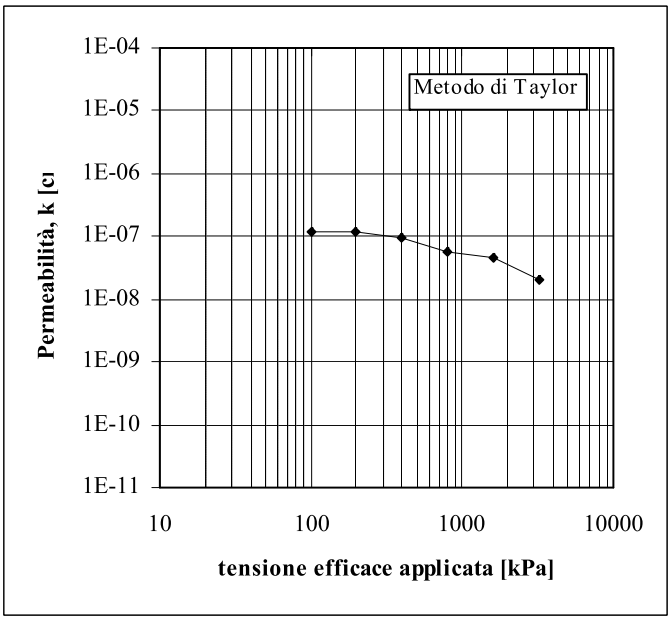
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



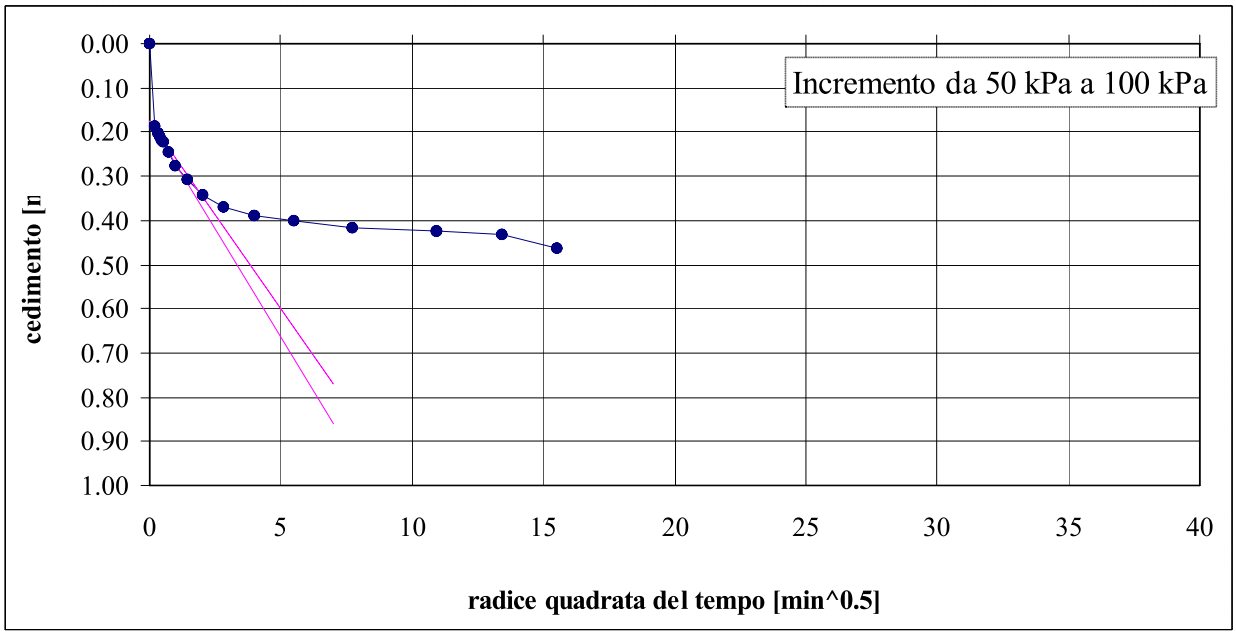



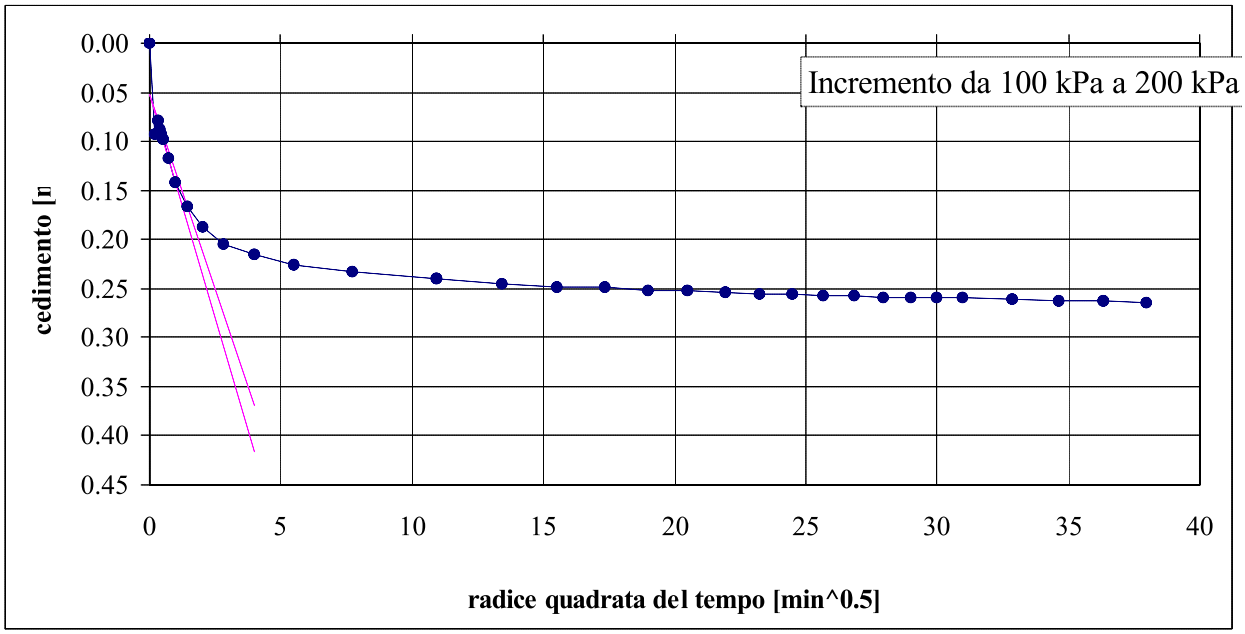
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



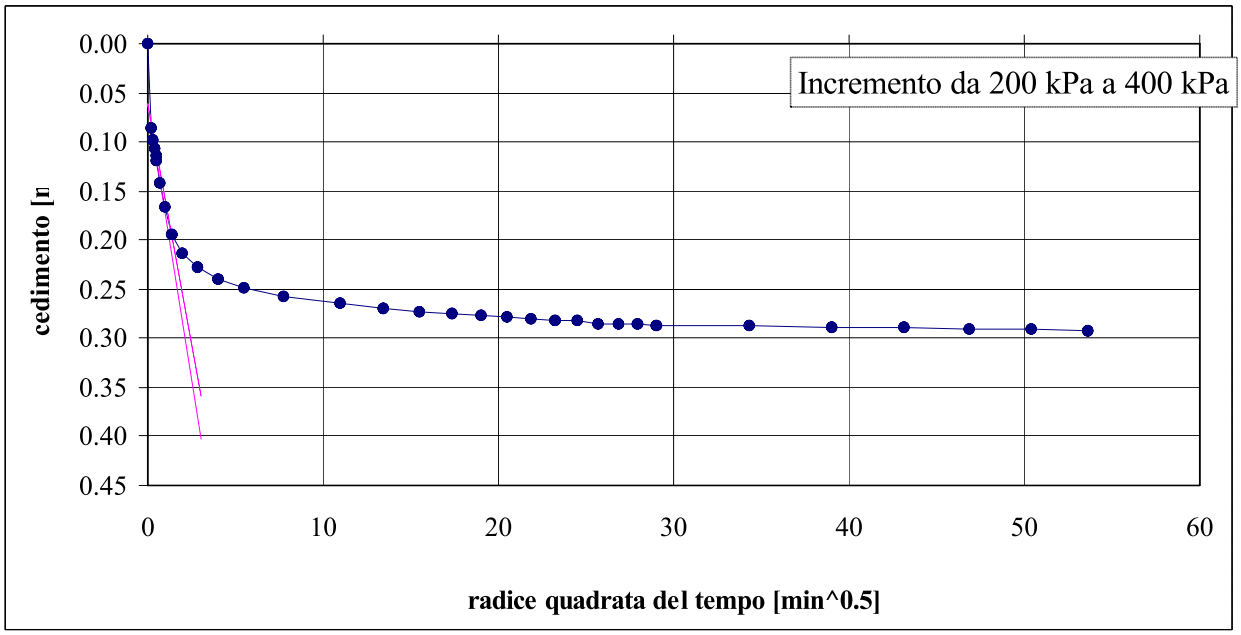



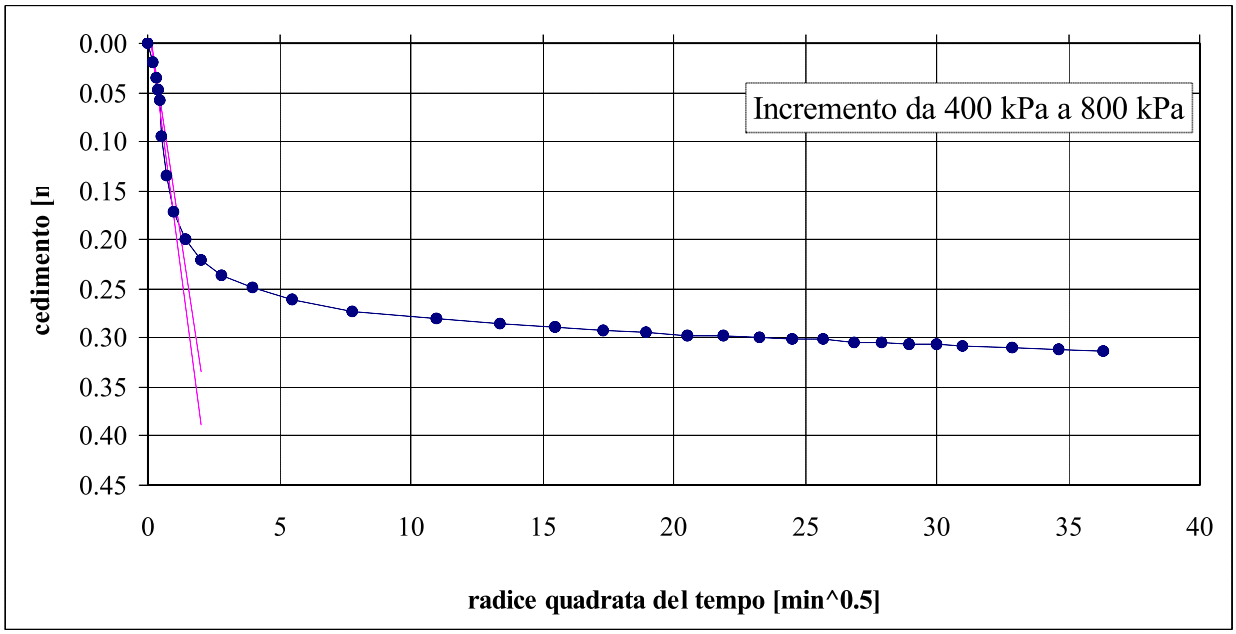
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



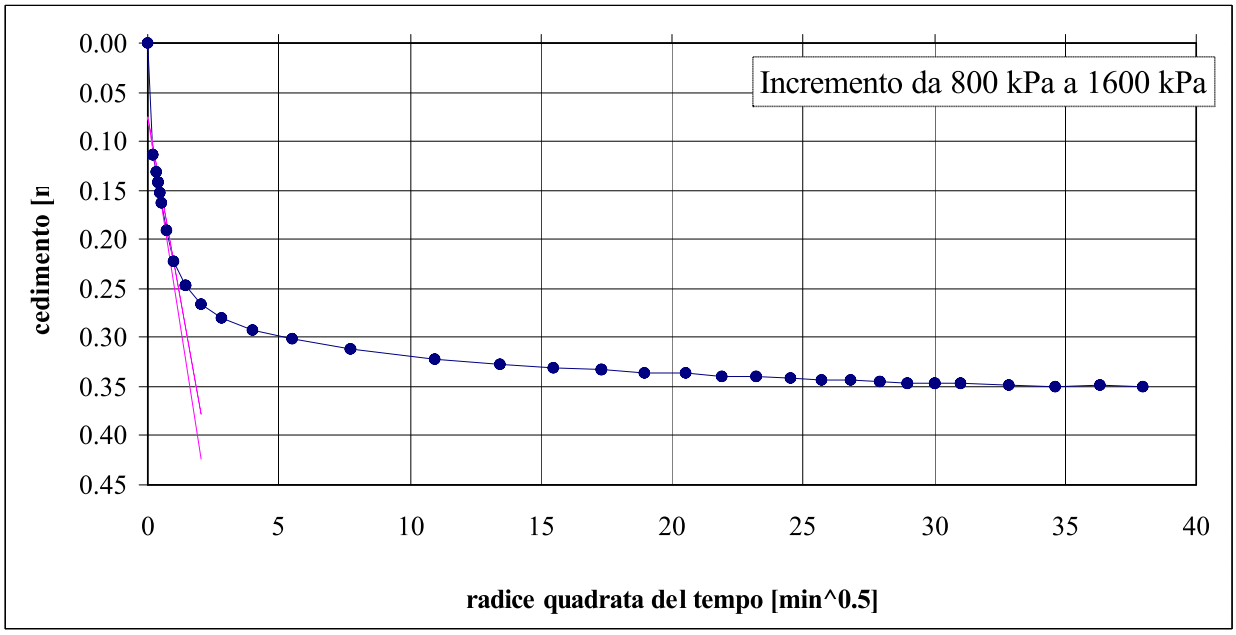



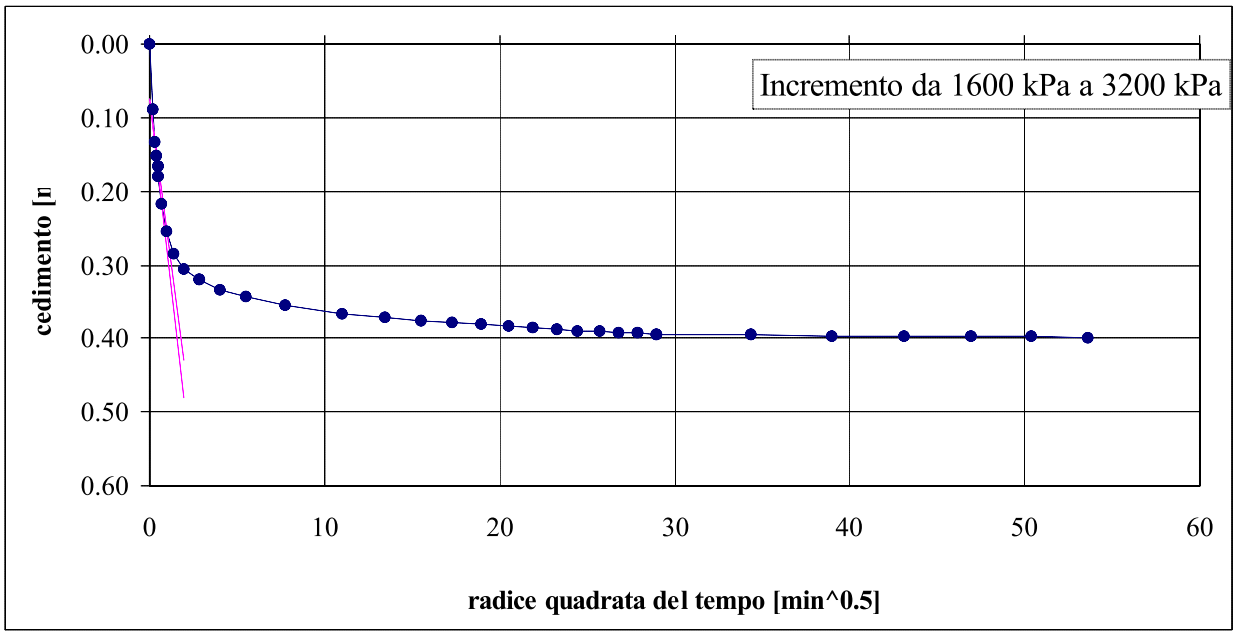
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

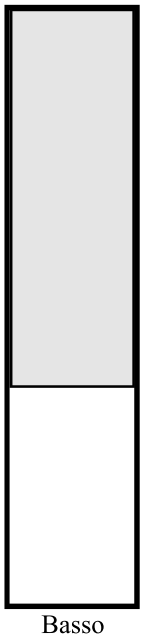
# Descrizione Campione S1 C3

**Cantiere**: Santa Maria a Monte **Data**: 21/1/2008

**Sondaggio**: S1 **Campione**: C3 **Profondità da 12.00 m a 12.50 m**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Attrezzatura di Sondaggio** | ◆ Rotazione | ☐ Percussione | ☐ Elica | |
| **Attrezzatura di Prelievo** | ◆ tipo Osterberg | ☐ tipo Shelby | ☐ Continua | |
| | ☐ Parete spessa | ☐ Carotiere rotativo | ☐ Curetta/Cucchiaia | |
| **Modalità di Prelievo** | ☐ Percussione | ◆ Pressione | ☐ Altro..... | |
| **Contenitore del Campione** | ◆ Inox o trattato | ☐ Ferro | ☐ PVC | |
| | ☐ Corpo deformato | ☐ Sacchetto | ☐ Cassetta cubica | |
| | ☐ Tagliente > 6° | ☐ Tagliente deformato | ☐ Tagliente affilato | |
| **Dimensioni del Campione** | Cilindrico | ☐ < 2" | ◆ tra 3" e 4" | ☐ > 4" |
| | Cubico | ☐ < 20 cm | ☐ tra 20 e 40 cm | ☐ > 40 cm |
| **Condizioni del Campione** | ◆ Buone | ☐ Mediocri | ☐ Cattive | |
| | ☐ Rammollito | ☐ Strati piegati | ☐ Rimescolato | |

**Aspetto del Campione**




| | Pocket (kg/cm²) | Vane (kg/cm²) | Prove previste |
|---|---|---|---|
| 0 cm | 0.50 | | |
| | 0.75 | | |
| 10 | 0.75 | | classificazione |
| | 0.75 | | |
| 20 | 0.75 | | |
| | 1.00 | | |
| 30 | 1.00 | | ED |
| | 0.50 | | |
| 40 | 0.50 | | |
| 50 | | | |
| 60 | | | |
| 70 | | | |
| 80 | | | |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Classificazione campione S1 - C1

**Foto:** DSCN1787 **Cantiere:**S. Maria a Monte **Data:** 21/1/2008

**Sondaggio:** S1 **Campione:** C3 **Profondità:** 12.00 - 12.50 m




| $w_N$ (%) | $\gamma$ (kN/m³) | $\gamma_d$ (kN/m³) | $G_s$ (-) | $e_0$ (-) | $w_L$ (%) | $w_P$ (%) | PI (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (1) | (1) | nd | (1) | 27 | 19 | 8 |

(1) I dati sono forniti con le varie prove.

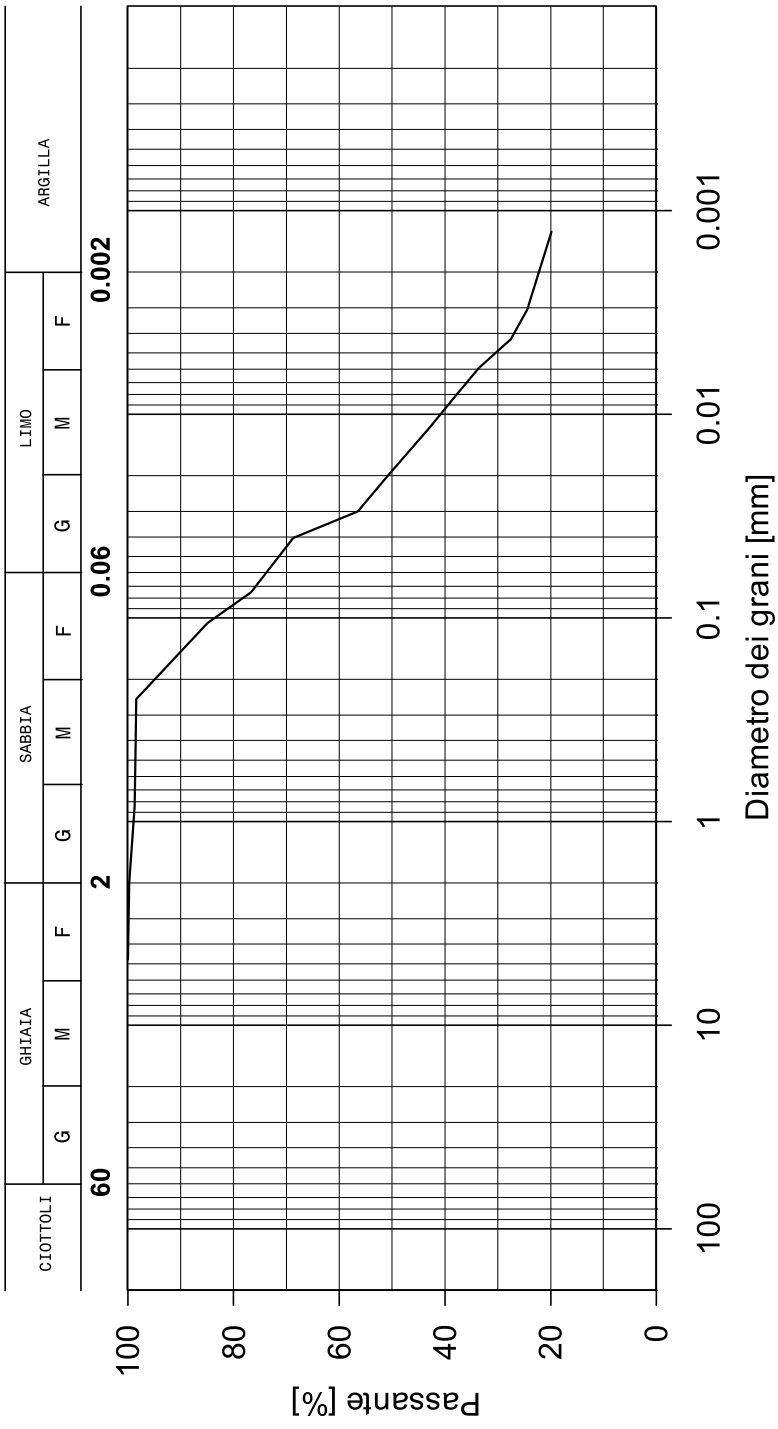
Legenda:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $w_N$ | Contenuto d'acqua naturale | $\gamma$ | Peso dell'unità di volume |
| $\gamma_d$ | Peso secco dell'unità di volume | $G_s$ | Peso specifico dei grani |
| $e_0$ | Indice dei vuoti iniziale | $w_L$ | Limite liquido |
| $w_P$ | Limite plastico | PI | Indice di plasticità |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

**Granulometria** **Cantiere:** S. Maria a Monte **Data:** 30/01/2008

**Sondaggio:** S1 **Campione:** C3 **Profondità:** 12.00 - 12.50 m



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

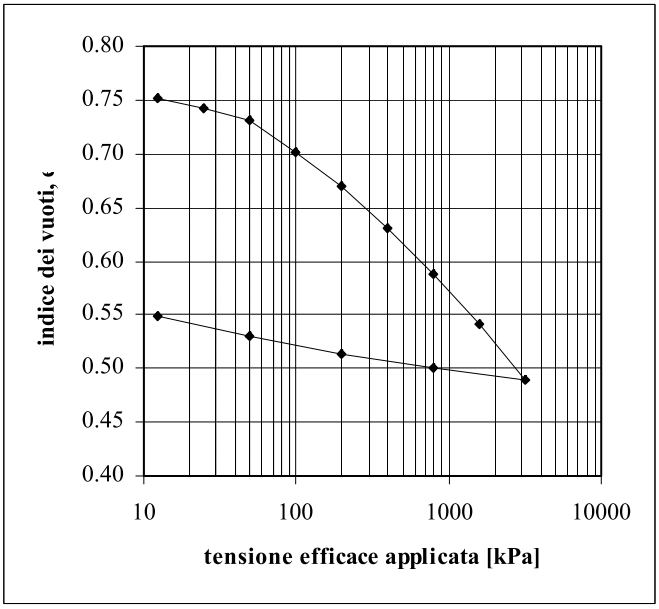
**Prova Edometrica ad Inceremenți di Carico (IL)** n° **2008_ED0012**

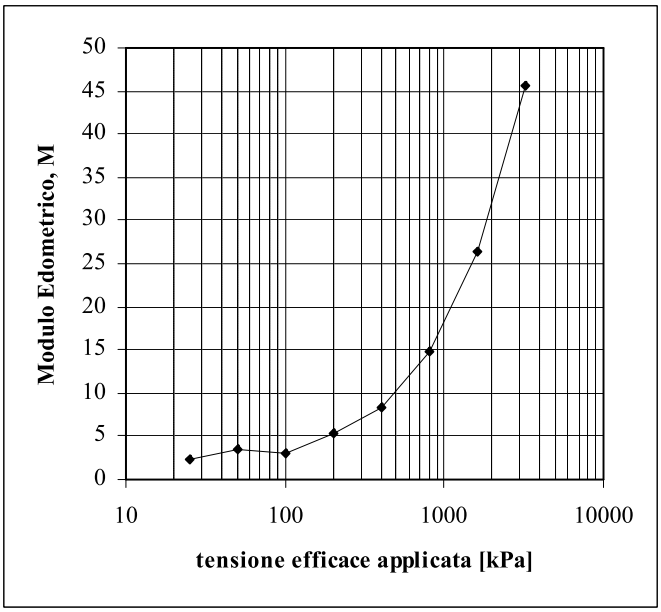
| | | |
|---|---|---|
| Peso umido iniziale | g | 78.22 |
| Peso umido finale | g | 73.81 |
| Peso secco | g | 61.66 |
| Altezza iniziale | mm | 20.00 |
| Altezza finale | mm | 17.66 |
| Diametro | mm | 50.47 |
| Peso specifico fase solida, Gs | - | 2.70 |

| | | |
|---|---|---|
| Indice dei vuoti iniziale, $e_0$ | - | 0.753 |
| Grado di Saturazione, S | % | 98.24 |
| Peso di volume iniziale, $\gamma$ | kN/m$^3$ | 19.55 |
| Contenuto d'acqua iniziale, $W_n$ | % | 26.86 |
| Peso di volume finale, $\gamma$f | kN/m$^3$ | 20.89 |
| Contenuto d'acqua finale, $W_f$ | % | 19.70 |
| Peso di volume secco, $\gamma_d$ | kN/m$^3$ | 15.41 |

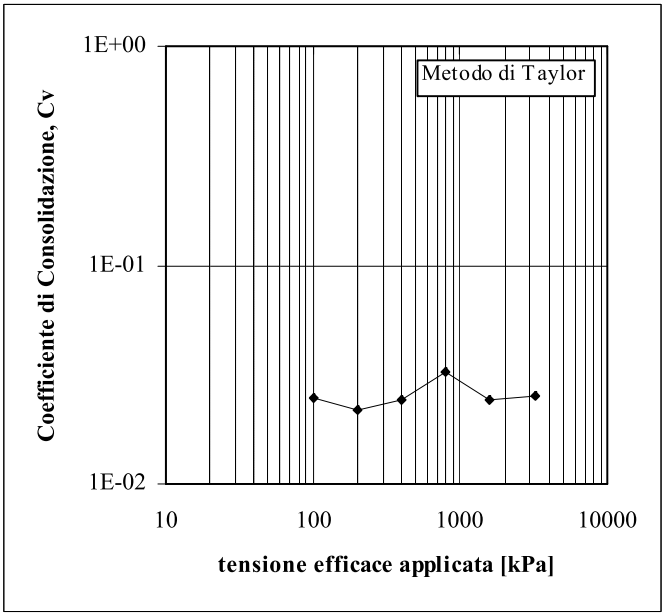
| | | | | | | Casagrande | | | Taylor | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensioni applicate | cedimenti | H | $H_{ave}$ | e | M | Cv | k | $C_{\alpha\varepsilon}$ | Cv | k |
| [kPa] | [mm] | [mm] | [mm] | [-] | [MPa] | [cm$^2$/s] | [cm/s] | [-] | [cm$^2$/s] | [cm/s] |
| 0.0 | 0 | 20.00 | | 0.753 | | | | | | |
| 12.5 | 0.015 | 19.99 | 19.99 | 0.752 | 17 | | | | | |
| 25.0 | 0.125 | 19.88 | 19.93 | 0.742 | 2 | | | | | |
| 50.0 | 0.263 | 19.74 | 19.81 | 0.730 | 4 | | | | | |
| 100.0 | 0.597 | 19.40 | 19.57 | 0.701 | 3 | | | 7.89E-04 | 2.45E-02 | 8.25E-07 |
| 200.0 | 0.955 | 19.05 | 19.22 | 0.670 | 5 | | | 9.78E-04 | 2.16E-02 | 3.98E-07 |
| 400.0 | 1.402 | 18.60 | 18.82 | 0.630 | 8 | | | 2.95E-03 | 2.44E-02 | 2.87E-07 |
| 800.0 | 1.888 | 18.11 | 18.36 | 0.588 | 15 | | | 1.05E-03 | 3.24E-02 | 2.13E-07 |
| 1600.0 | 2.421 | 17.58 | 17.85 | 0.541 | 26 | | | 3.73E-03 | 2.44E-02 | 9.07E-08 |
| 3200.0 | 3.016 | 16.98 | 17.28 | 0.489 | 46 | | | 3.41E-03 | 2.51E-02 | 5.38E-08 |
| 800.0 | 2.887 | 17.11 | 17.05 | 0.500 | | | | | | |
| 200.0 | 2.729 | 17.27 | 17.19 | 0.514 | | | | | | |
| 50.0 | 2.537 | 17.46 | 17.37 | 0.531 | | | | | | |
| 12.5 | 2.338 | 17.66 | 17.56 | 0.548 | | | | | | |

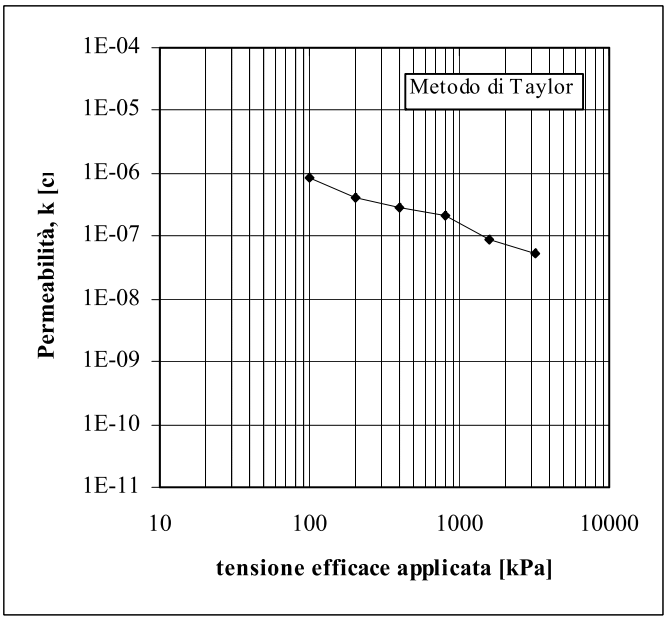
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



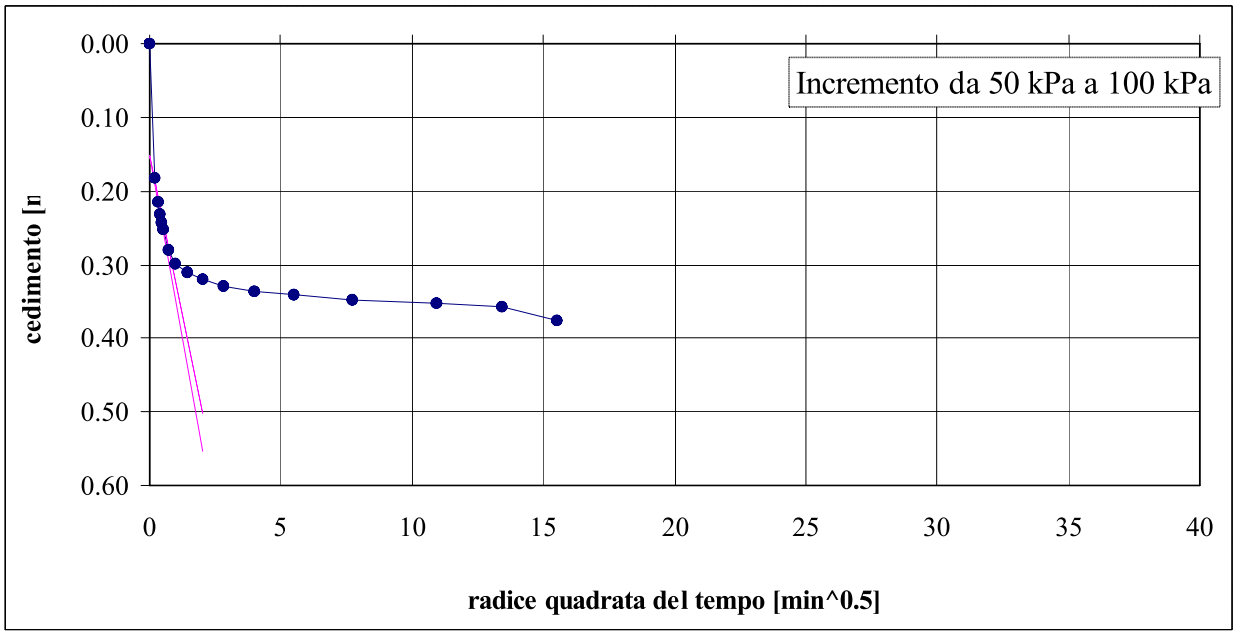



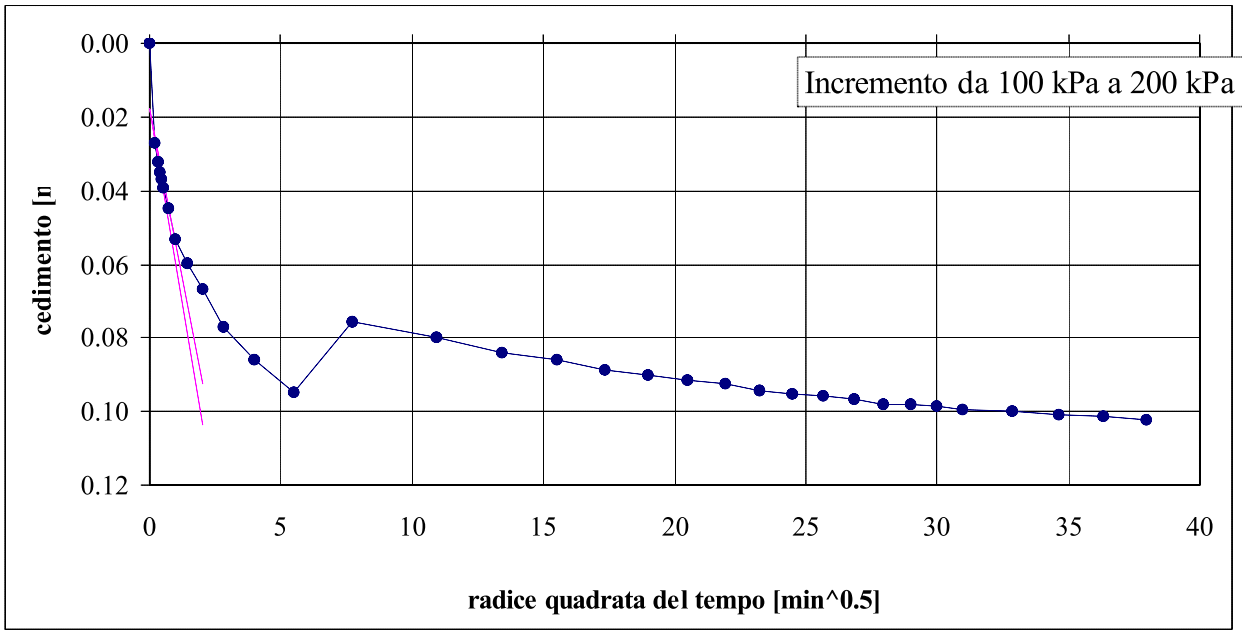
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



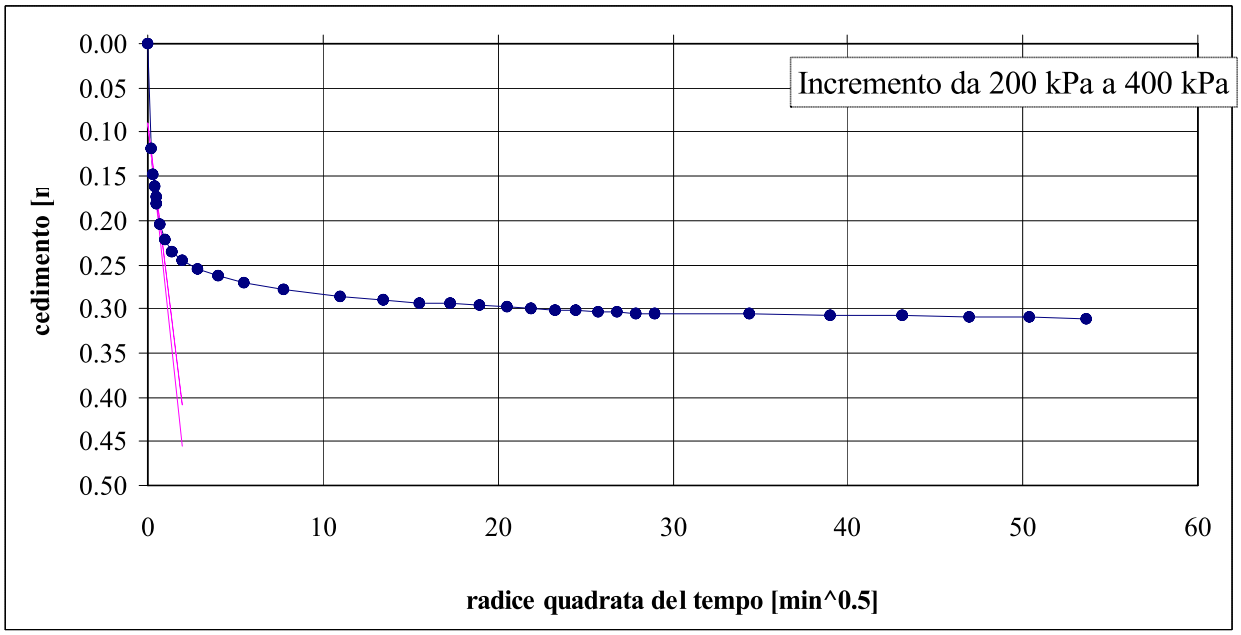



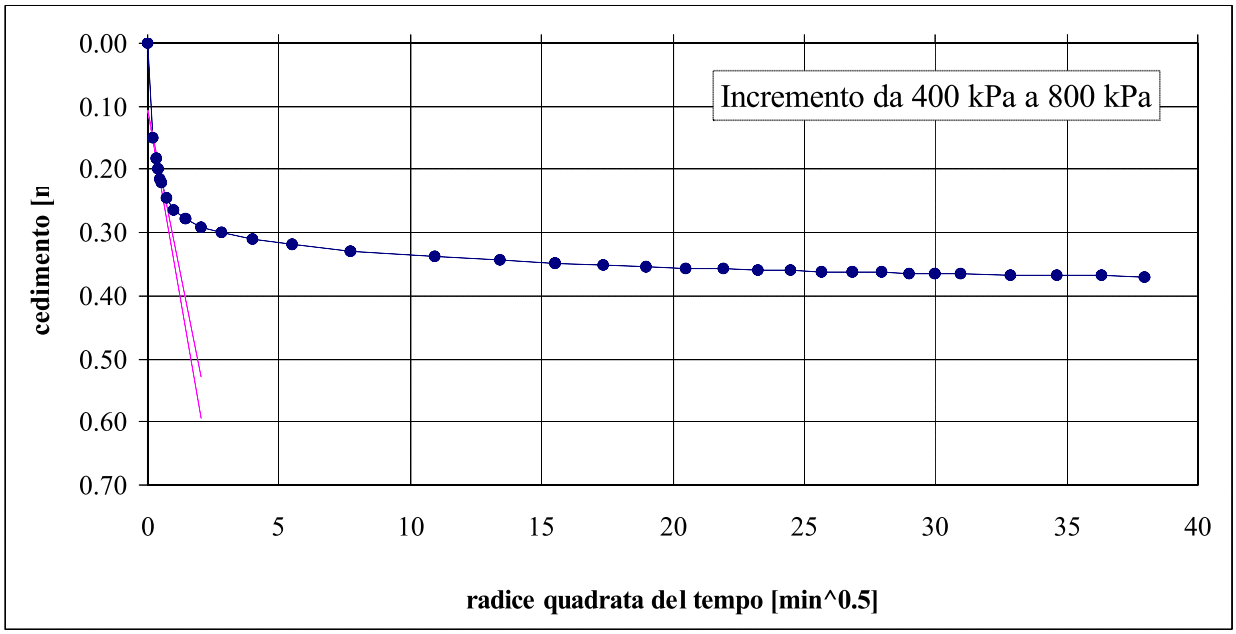
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



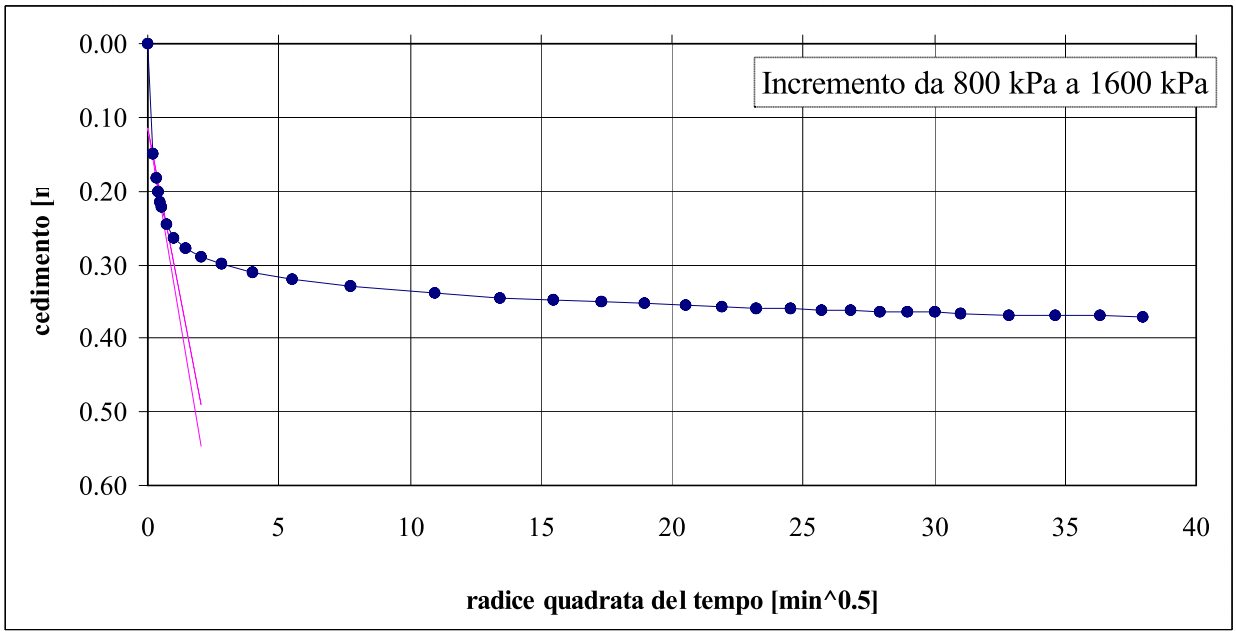



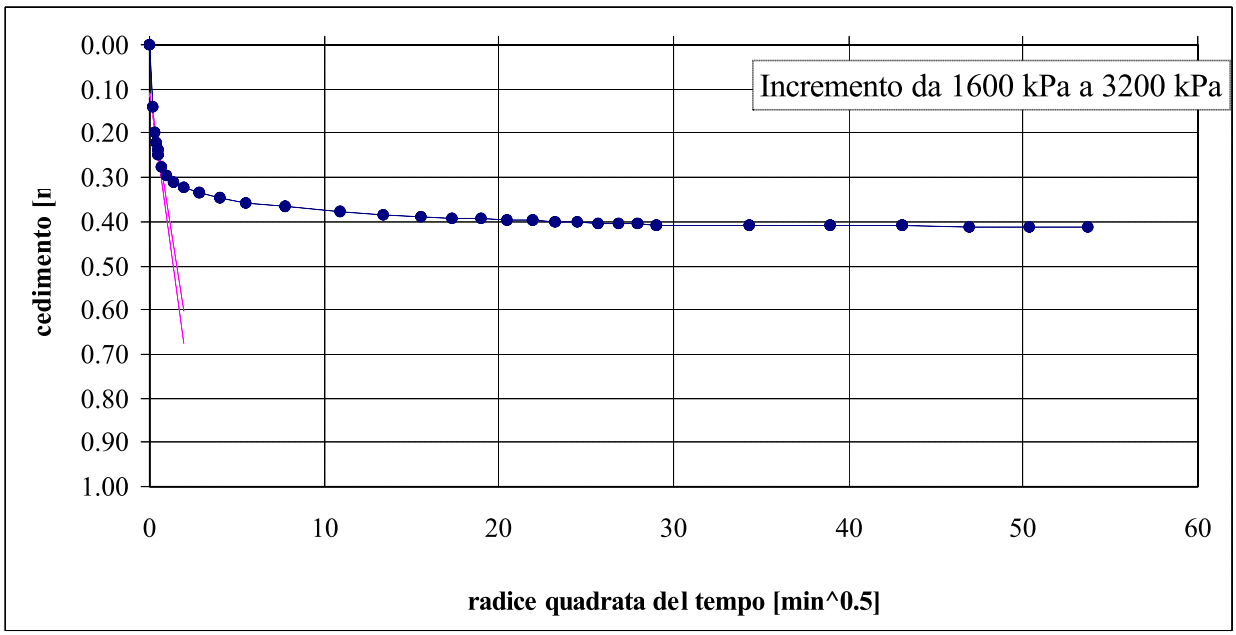
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Descrizione Campione S1 C4

**Cantiere**: Santa Maria a Monte **Data**: 21/1/2008

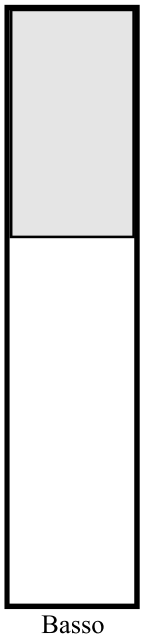
**Sondaggio**: S1 **Campione**: C4 **Profondità da 16.00 m a 16.50 m**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Attrezzatura di Sondaggio** | ◆ Rotazione | ☐ Percussione | ☐ Elica |
| **Attrezzatura di Prelievo** | ◆ tipo Osterberg | ☐ tipo Shelby | ☐ Continua |
| | ☐ Parete spessa | ☐ Carotiere rotativo | ☐ Curetta/Cucchiaia |
| **Modalità di Prelievo** | ☐ Percussione | ◆ Pressione | ☐ Altro..... |
| **Contenitore del Campione** | ◆ Inox o trattato | ☐ Ferro | ☐ PVC |
| | ☐ Corpo deformato | ☐ Sacchetto | ☐ Cassetta cubica |
| | ☐ Tagliente > 6° | ☐ Tagliente deformato | ☐ Tagliente affilato |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Dimensioni del Campione** | Cilindrico | ☐ < 2" | ◆ tra 3" e 4" | ☐ > 4" |
| | Cubico | ☐ < 20 cm | ☐ tra 20 e 40 cm | ☐ > 40 cm |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Condizioni del Campione** | ◆ Buone | ☐ Mediocri | ☐ Cattive |
| | ☐ Rammollito | ☐ Strati piegati | ☐ Rimescolato |

**Aspetto del Campione**




| | Pocket (kg/cm²) | Vane (kg/cm²) | Prove previste |
|---|---|---|---|
| 0 cm | 0.10 | | |
| | 0.50 | | classificazione |
| 10 | 0.10 | | |
| | 0.50 | | ED |
| 20 | 0.50 | | |
| 30 | | | |
| 40 | | | |
| 50 | | | |
| 60 | | | |
| 70 | | | |
| 80 | | | |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Classificazione campione S1 - C4

**Foto:** DSCN1789 **Cantiere:**S. Maria a Monte **Data:** 21/1/2008

**Sondaggio:** S1 **Campione:** C4 **Profondità:** 16.00 - 16.50 m




| $w_N$ (%) | $\gamma$ (kN/m³) | $\gamma_d$ (kN/m³) | $G_s$ (-) | $e_0$ (-) | $w_L$ (%) | $w_P$ (%) | PI (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (1) | (1) | nd | (1) | 27 | 18 | 9 |

(1) I dati sono forniti con le varie prove.

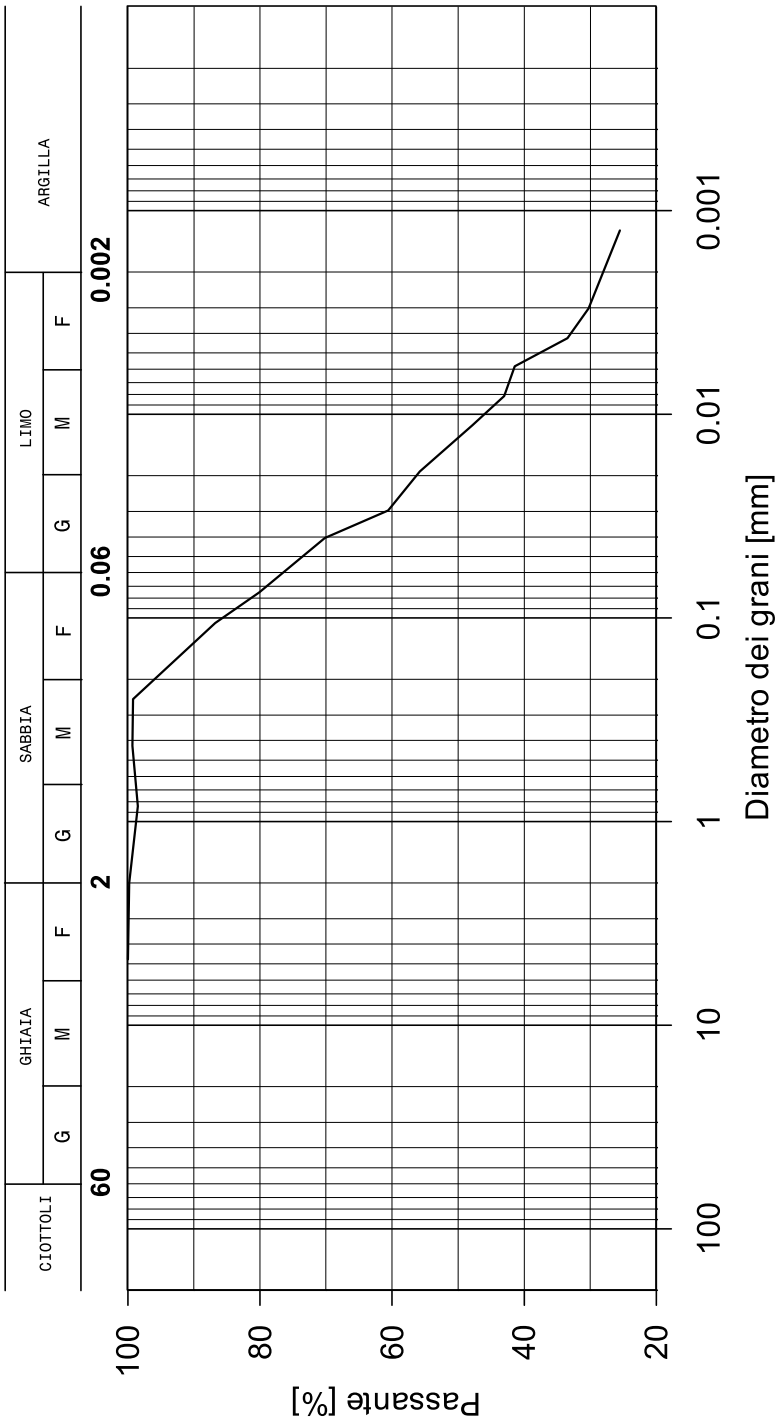
Legenda:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $w_N$ | Contenuto d'acqua naturale | $\gamma$ | Peso dell'unità di volume |
| $\gamma_d$ | Peso secco dell'unità di volume | $G_s$ | Peso specifico dei grani |
| $e_0$ | Indice dei vuoti iniziale | $w_L$ | Limite liquido |
| $w_P$ | Limite plastico | PI | Indice di plasticità |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

**Granulometria** **Cantiere:** S. Maria a Monte **Data:** 30/01/2008

**Sondaggio:** S1 **Campione:** C4 **Profondità:** 16.00 - 16.50 m



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

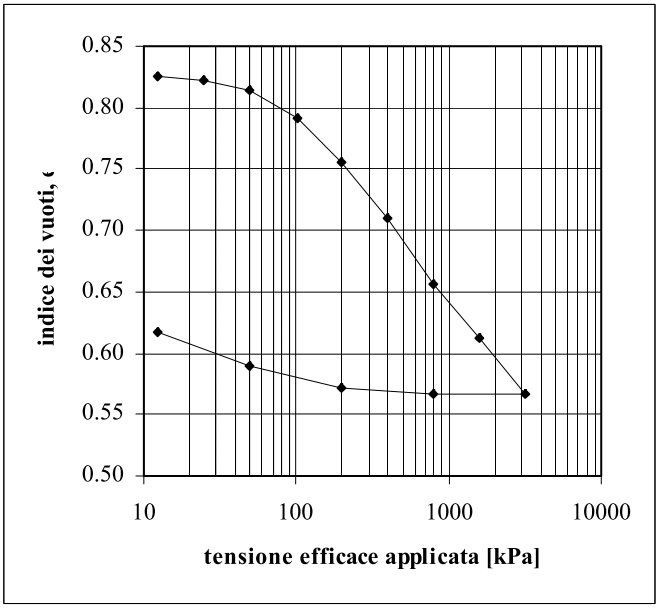
**Prova Edometrica ad Inceremenți di Carico (IL)** n° **2008_ED013**

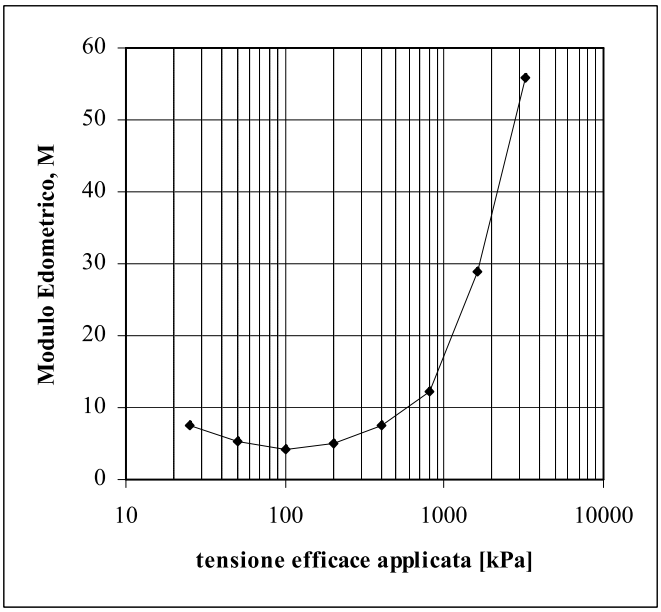
| | | |
|---|---|---|
| Peso umido iniziale | g | 75.17 |
| Peso umido finale | g | 67.19 |
| Peso secco | g | 57.42 |
| Altezza iniziale | mm | 20.00 |
| Altezza finale | mm | 17.18 |
| Diametro | mm | 50.47 |
| Peso specifico fase solida, Gs | - | 2.70 |

| | | |
|---|---|---|
| Indice dei vuoti iniziale, $e_0$ | - | 0.883 |
| Grado di Saturazione, S | % | 96.49 |
| Peso di volume iniziale, $\gamma$ | kN/m$^3$ | 18.79 |
| Contenuto d'acqua iniziale, $W_n$ | % | 30.91 |
| Peso di volume finale, $\gamma$f | kN/m$^3$ | 19.55 |
| Contenuto d'acqua finale, $W_f$ | % | 17.01 |
| Peso di volume secco, $\gamma_d$ | kN/m$^3$ | 14.35 |

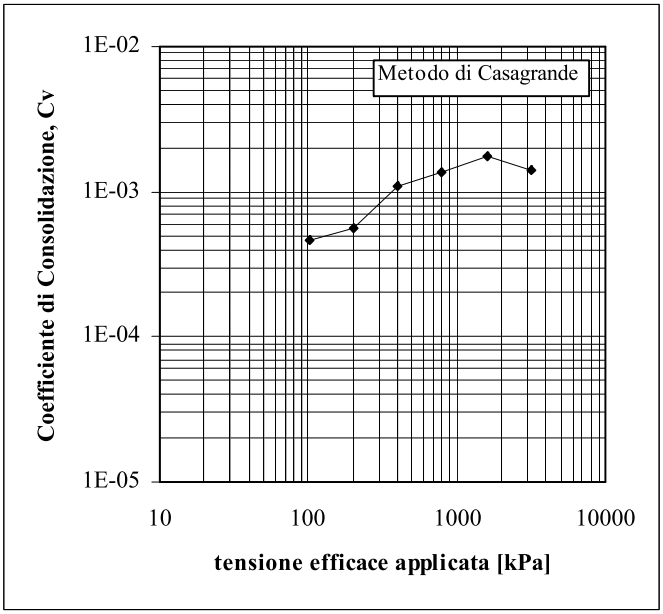
| | | | | | | Casagrande | | | Taylor | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensioni applicate | cedimenti | H | $H_{ave}$ | e | M | Cv | k | $C_{\alpha\varepsilon}$ | Cv | k |
| [kPa] | [mm] | [mm] | [mm] | [-] | [MPa] | [cm$^2$/s] | [cm/s] | [-] | [cm$^2$/s] | [cm/s] |
| 0.0 | 0 | 20.00 | | 0.883 | | | | | | |
| 12.5 | 0.611 | 19.39 | 19.69 | 0.825 | 0 | | | | | |
| 25.0 | 0.644 | 19.36 | 19.37 | 0.822 | 7 | | | | | |
| 50.0 | 0.736 | 19.26 | 19.31 | 0.813 | 5 | | | | | |
| 102.3 | 0.973 | 19.03 | 19.15 | 0.791 | 4 | 4.55E-04 | 1.06E-08 | 2.90E-04 | | |
| 200.0 | 1.345 | 18.65 | 18.84 | 0.756 | 5 | 5.55E-04 | 1.11E-08 | 1.77E-03 | | |
| 400.0 | 1.830 | 18.17 | 18.41 | 0.711 | 7 | 1.09E-03 | 1.43E-08 | 1.00E-03 | | |
| 800.0 | 2.402 | 17.60 | 17.88 | 0.657 | 12 | 1.36E-03 | 1.09E-08 | 1.63E-03 | | |
| 1600.0 | 2.878 | 17.12 | 17.36 | 0.612 | 29 | 1.74E-03 | 5.93E-09 | 9.94E-04 | | |
| 3200.0 | 3.354 | 16.65 | 16.88 | 0.567 | 56 | 1.40E-03 | 2.46E-09 | 1.26E-03 | | |
| 800.0 | 3.421 | 16.58 | 16.61 | 0.561 | | | | | | |
| 200.0 | 3.309 | 16.69 | 16.64 | 0.571 | | | | | | |
| 50.0 | 3.109 | 16.89 | 16.79 | 0.590 | | | | | | |
| 12.5 | 2.824 | 17.18 | 17.03 | 0.617 | | | | | | |

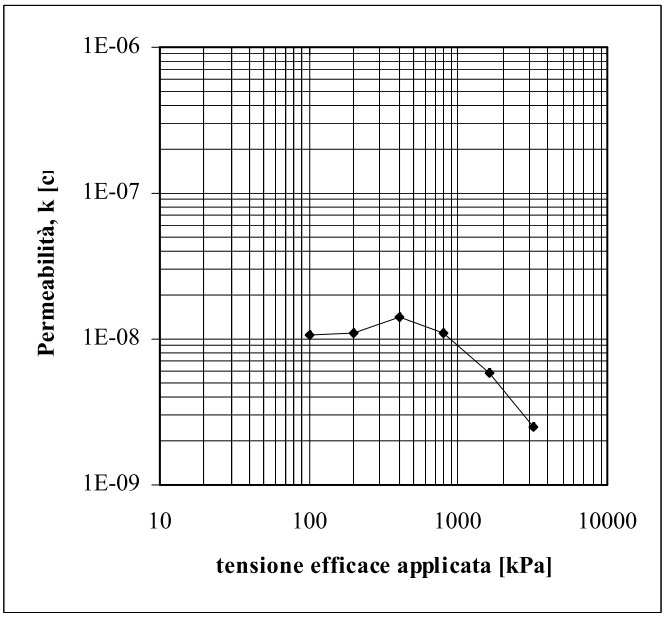
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



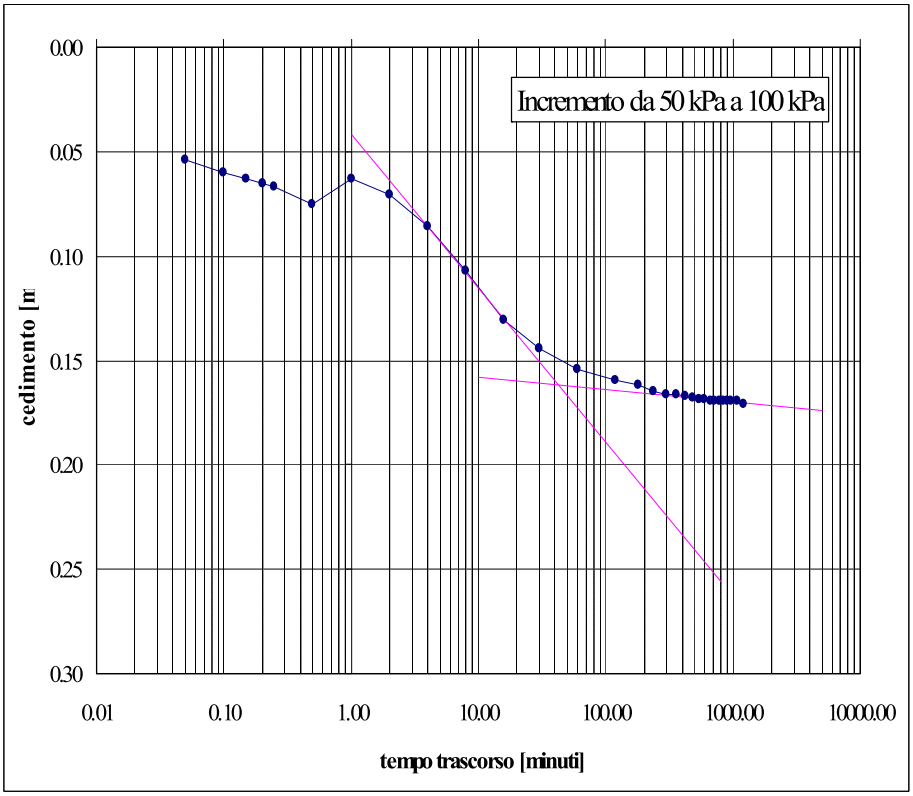



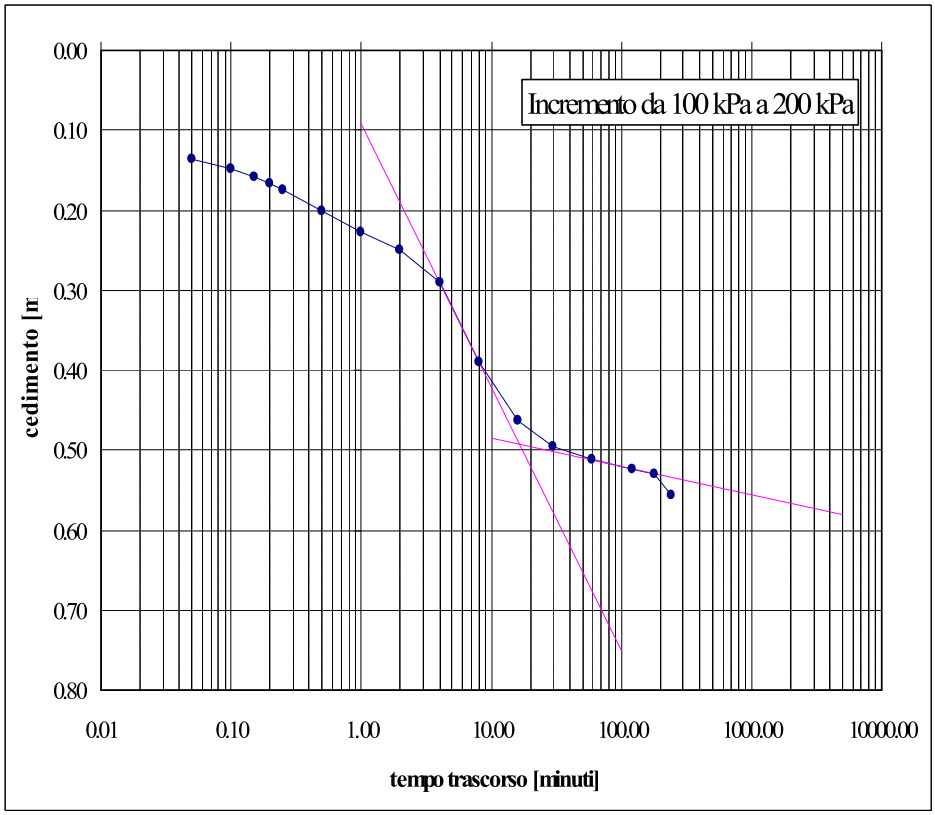
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



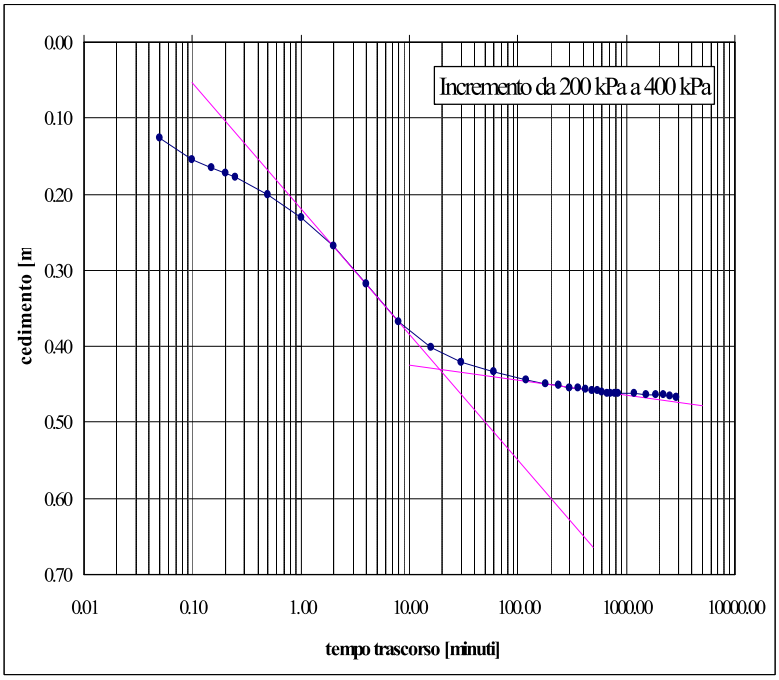



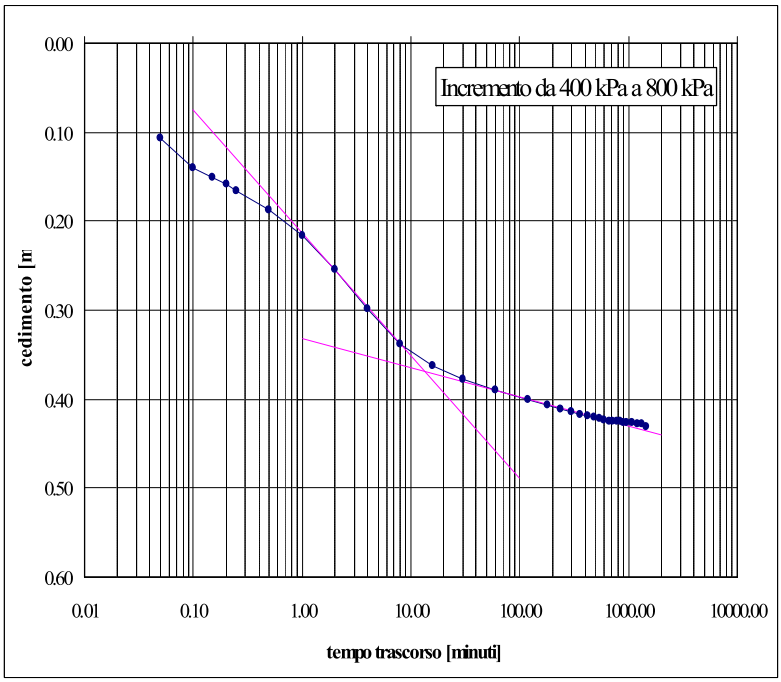
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



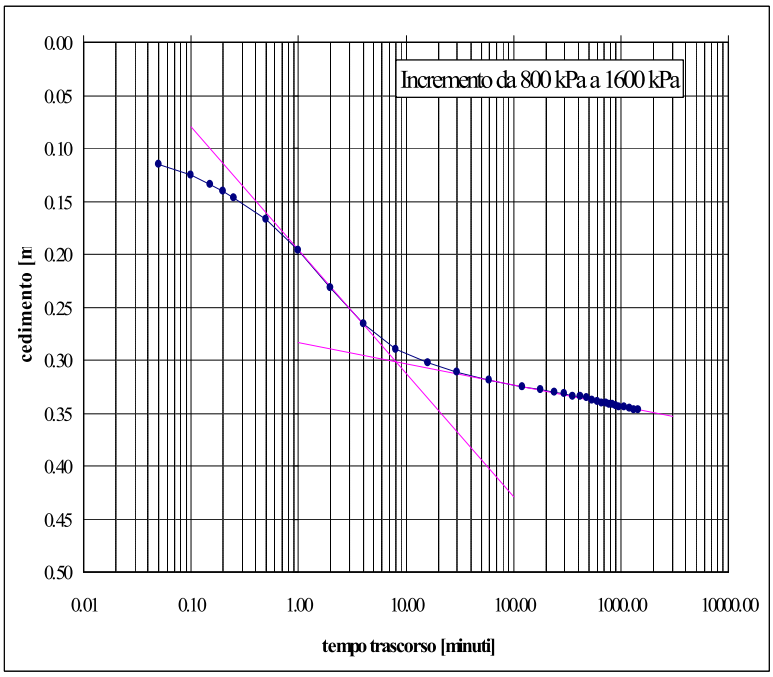



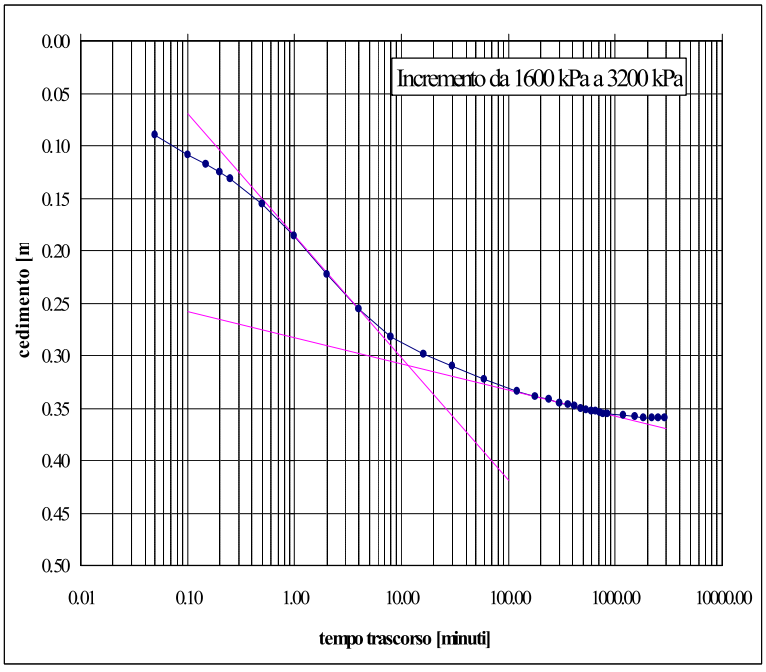
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Descrizione Campione S1 C5

**Cantiere**: Santa Maria a Monte **Data**: 28/1/2008

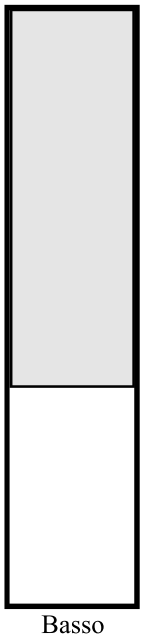
**Sondaggio**: S1 **Campione**: C5 **Profondità da 25.00 m a 25.70 m**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Attrezzatura di Sondaggio** | ◆ Rotazione | ☐ Percussione | ☐ Elica |
| **Attrezzatura di Prelievo** | ◆ tipo Osterberg | ☐ tipo Shelby | ☐ Continua |
| | ☐ Parete spessa | ☐ Carotiere rotativo | ☐ Curetta/Cucchiaia |
| **Modalità di Prelievo** | ☐ Percussione | ◆ Pressione | ☐ Altro..... |
| **Contenitore del Campione** | ◆ Inox o trattato | ☐ Ferro | ☐ PVC |
| | ☐ Corpo deformato | ☐ Sacchetto | ☐ Cassetta cubica |
| | ☐ Tagliente > 6° | ☐ Tagliente deformato | ☐ Tagliente affilato |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Dimensioni del Campione** | Cilindrico | ☐ < 2" | ◆ tra 3" e 4" | ☐ > 4" |
| | Cubico | ☐ < 20 cm | ☐ tra 20 e 40 cm | ☐ > 40 cm |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Condizioni del Campione** | ◆ Buone | ☐ Mediocri | ☐ Cattive |
| | ☐ Rammollito | ☐ Strati piegati | ☐ Rimescolato |

**Aspetto del Campione**




| | Pocket (kg/cm²) | Vane (kg/cm²) | Prove previste |
|---|---|---|---|
| 0 cm | 0.10 | | |
| | 0.10 | | |
| 10 | 0.10 | | classificazione |
| | 0.10 | | ED |
| 20 | 0.10 | | |
| | 0.25 | | |
| 30 | 0.25 | | |
| | 1.10 | | |
| 40 | 1.20 | | |
| | 1.20 | | |
| 50 | | | |
| 60 | | | |
| 70 | | | |
| 80 | | | |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Classificazione campione S1 - C5

**Foto:** DSCN1791 **Cantiere:**S. Maria a Monte **Data:** 28/1/2008

**Sondaggio:** S1 **Campione:** C5 **Profondità:** 25.00 - 25.70 m




| $w_N$ (%) | $\gamma$ (kN/m³) | $\gamma_d$ (kN/m³) | $G_s$ (-) | $e_0$ (-) | $w_L$ (%) | $w_P$ (%) | PI (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (1) | (1) | nd | (1) | 37 | 22 | 15 |

(1) I dati sono forniti con le varie prove.

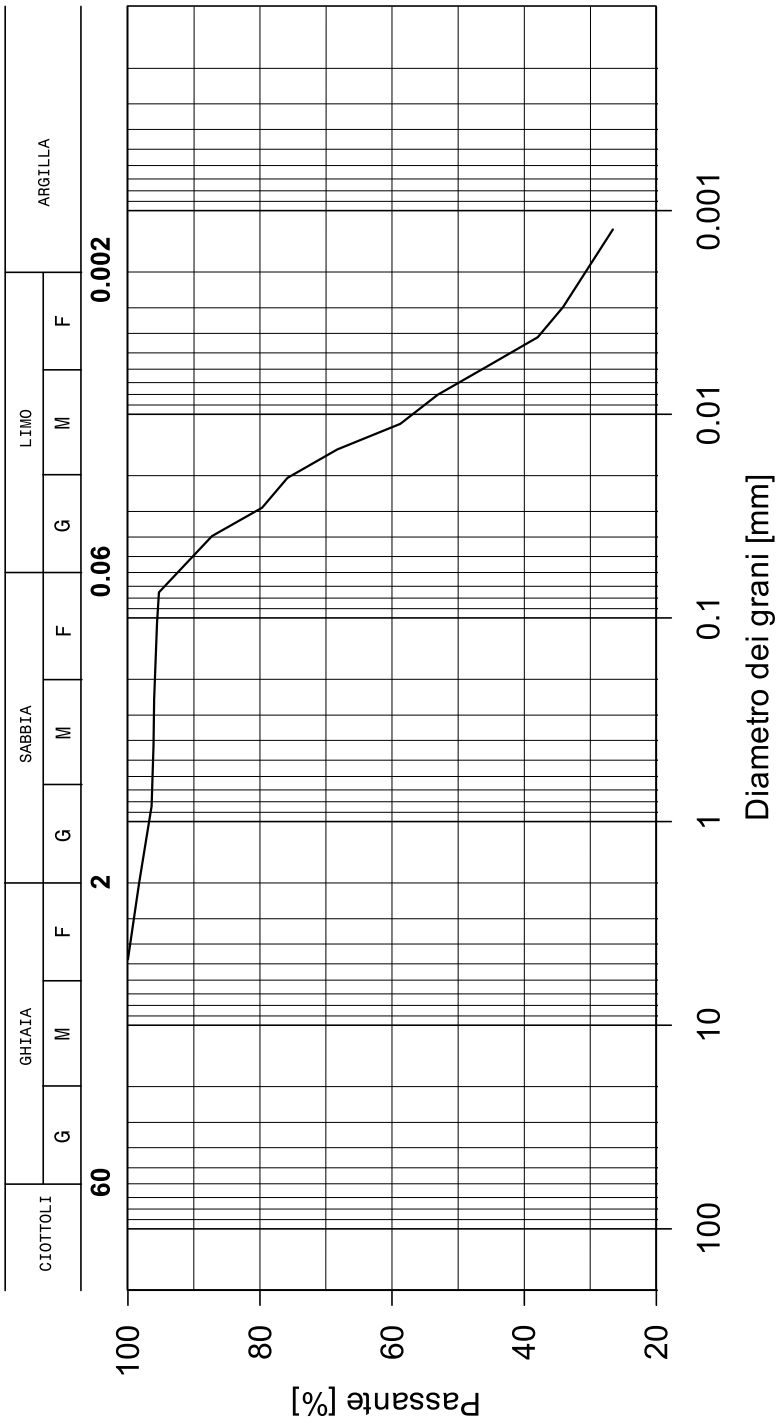
Legenda:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $w_N$ | Contenuto d'acqua naturale | $\gamma$ | Peso dell'unità di volume |
| $\gamma_d$ | Peso secco dell'unità di volume | $G_s$ | Peso specifico dei grani |
| $e_0$ | Indice dei vuoti iniziale | $w_L$ | Limite liquido |
| $w_P$ | Limite plastico | PI | Indice di plasticità |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

**Granulometria** **Cantiere:** S. Maria a Monte **Data:** 4/02/2008

**Sondaggio:** S1 **Campione:** C5 **Profondità:** 25.00 - 25.70 m



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

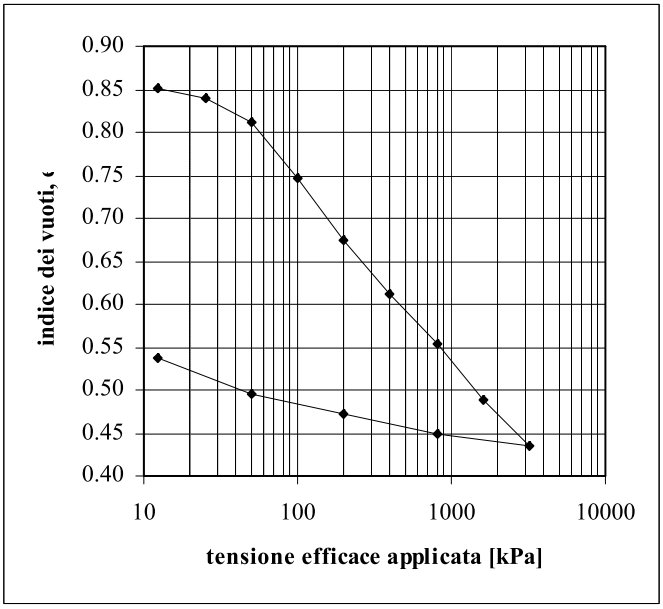
**Prova Edometrica ad Inceremenți di Carico (IL)** n° **2008_ED014**

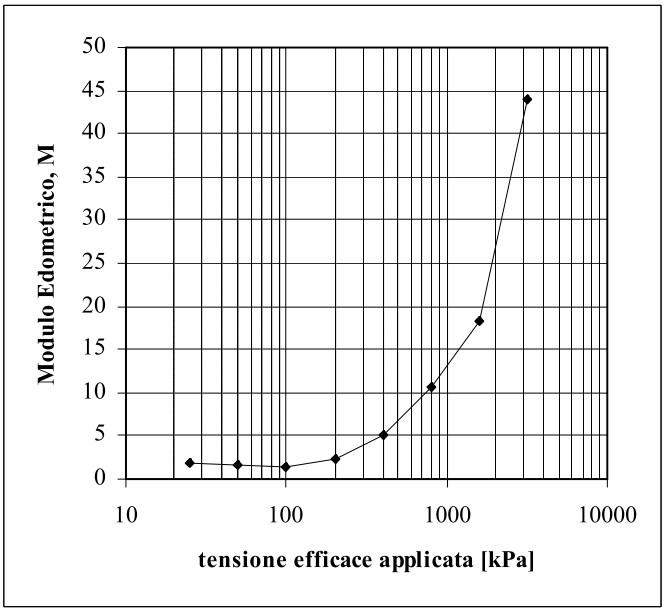
| | | |
|---|---|---|
| Peso umido iniziale | g | 76.16 |
| Peso umido finale | g | 69.67 |
| Peso secco | g | 57.85 |
| Altezza iniziale | mm | 20.00 |
| Altezza finale | mm | 16.46 |
| Diametro | mm | 50.47 |
| Peso specifico fase solida, Gs | - | 2.70 |

| | | |
|---|---|---|
| Indice dei vuoti iniziale, $e_0$ | - | 0.869 |
| Grado di Saturazione, S | % | 100.39 |
| Peso di volume iniziale, $\gamma$ | kN/m$^3$ | 19.04 |
| Contenuto d'acqua iniziale, $W_n$ | % | 31.65 |
| Peso di volume finale, $\gamma$f | kN/m$^3$ | 21.15 |
| Contenuto d'acqua finale, $W_f$ | % | 20.43 |
| Peso di volume secco, $\gamma_d$ | kN/m$^3$ | 14.46 |

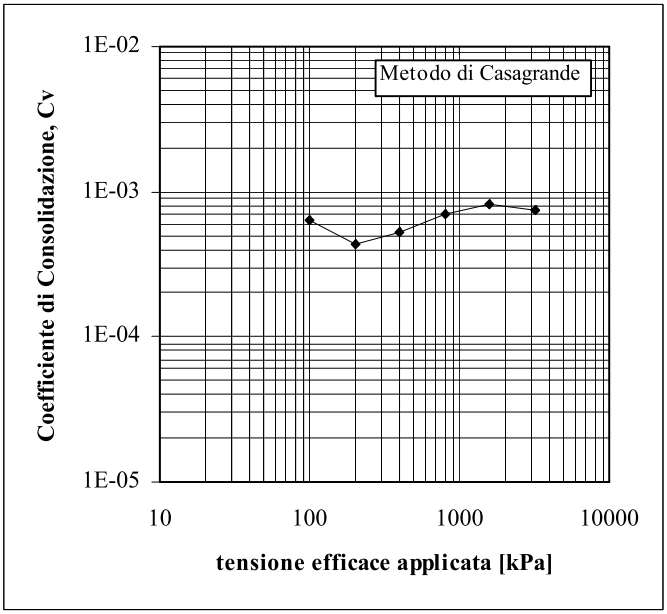
| | | | | | | Casagrande | | | Taylor | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensioni applicate | cedimenti | H | $H_{ave}$ | e | M | Cv | k | $C_{\alpha\varepsilon}$ | Cv | k |
| [kPa] | [mm] | [mm] | [mm] | [-] | [MPa] | [cm$^2$/s] | [cm/s] | [-] | [cm$^2$/s] | [cm/s] |
| 0.0 | 0 | 20.00 | | 0.869 | | | | | | |
| 12.5 | 0.182 | 19.82 | 19.91 | 0.852 | 1 | | | | | |
| 25.0 | 0.313 | 19.69 | 19.75 | 0.840 | 2 | | | | | |
| 50.0 | 0.614 | 19.39 | 19.54 | 0.811 | 2 | | | | | |
| 100.0 | 1.320 | 18.68 | 19.03 | 0.745 | 1 | 6.43E-04 | 4.76E-08 | 1.43E-03 | | |
| 200.0 | 2.091 | 17.91 | 18.29 | 0.673 | 2 | 4.31E-04 | 1.82E-08 | 1.69E-03 | | |
| 400.0 | 2.757 | 17.24 | 17.58 | 0.611 | 5 | 5.24E-04 | 9.92E-09 | 1.79E-03 | | |
| 800.0 | 3.376 | 16.62 | 16.93 | 0.553 | 11 | 7.00E-04 | 6.39E-09 | 1.03E-03 | | |
| 1600.0 | 4.075 | 15.92 | 16.27 | 0.488 | 18 | 8.30E-04 | 4.47E-09 | 1.30E-03 | | |
| 3200.0 | 4.634 | 15.37 | 15.65 | 0.436 | 44 | 7.54E-04 | 1.68E-09 | 1.87E-03 | | |
| 800.0 | 4.486 | 15.51 | 15.44 | 0.450 | | | | | | |
| 200.0 | 4.246 | 15.75 | 15.63 | 0.472 | | | | | | |
| 50.0 | 4.000 | 16.00 | 15.88 | 0.495 | | | | | | |
| 12.5 | 3.536 | 16.46 | 16.23 | 0.538 | | | | | | |

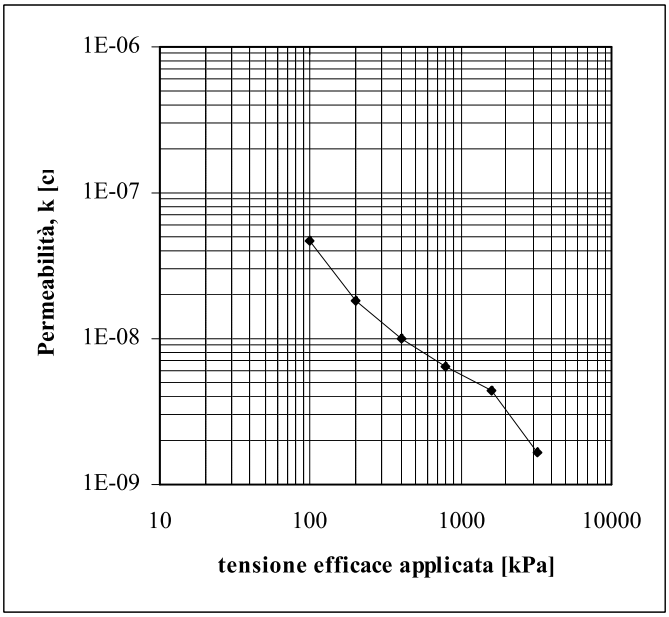
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



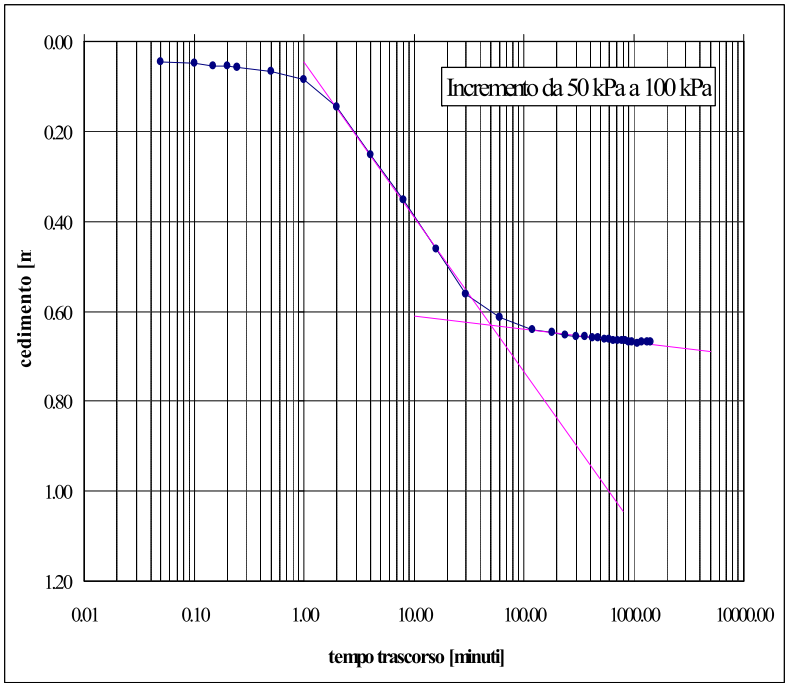



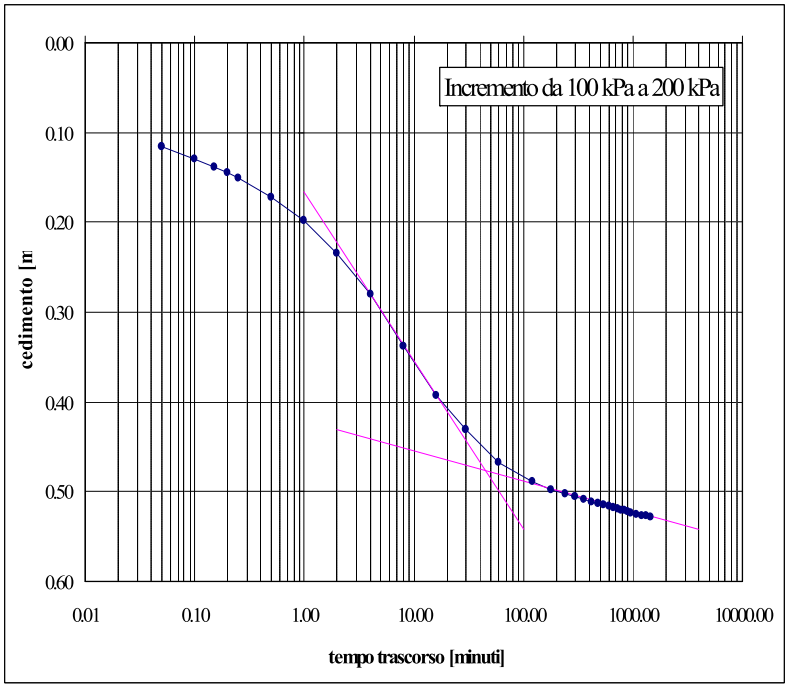
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



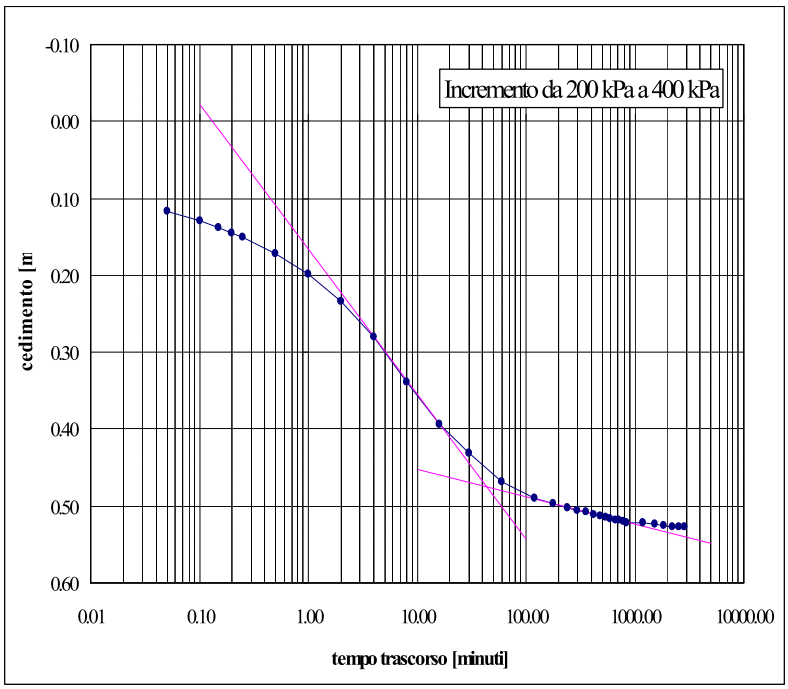



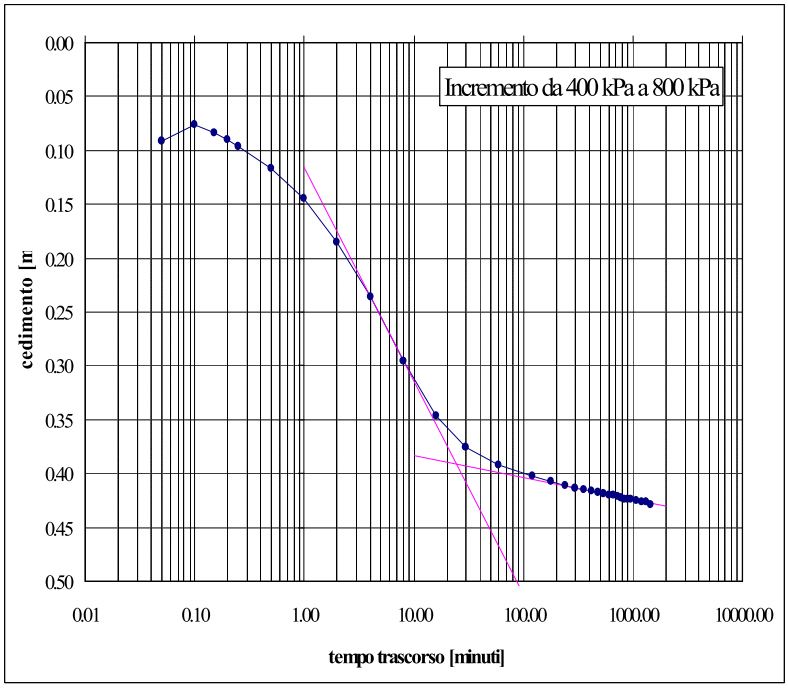
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



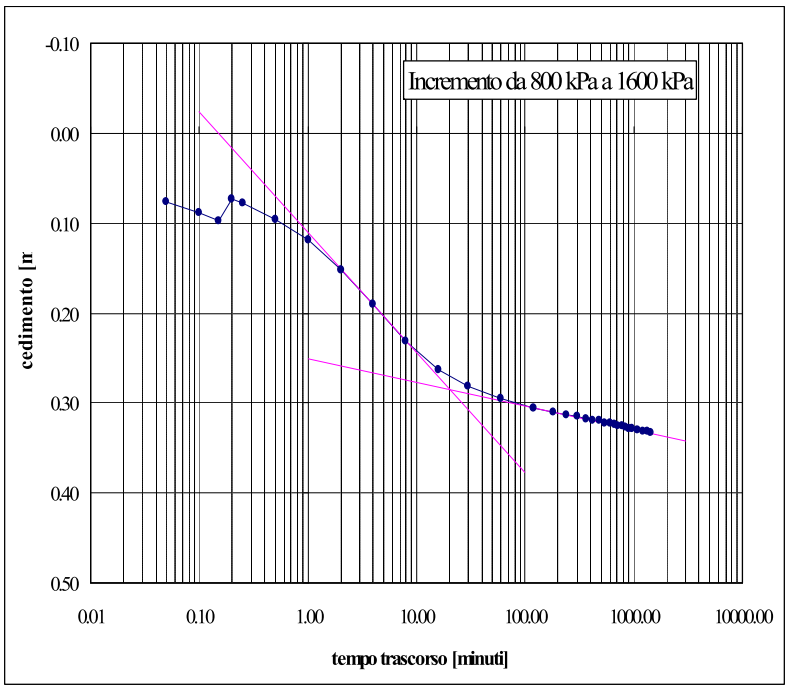



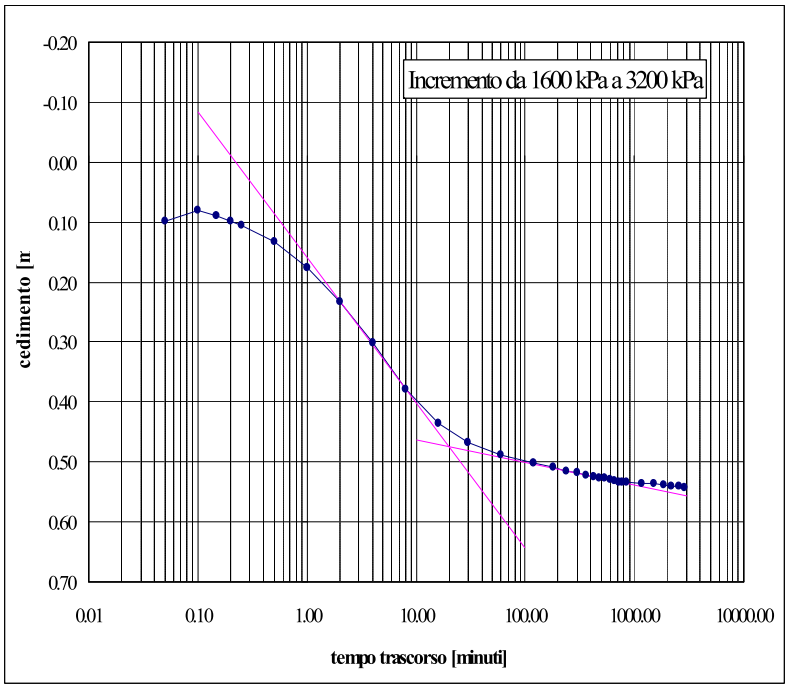
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

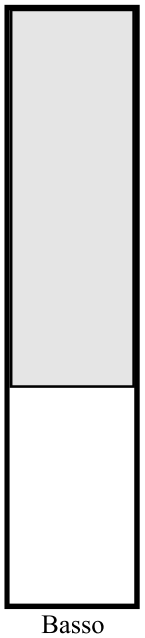
## Descrizione Campione S1 C6

**Cantiere**: Santa Maria a Monte **Data**: 28/1/2008

**Sondaggio**: S1 **Campione**: C6 **Profondità da 34.00 m a 34.50 m**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Attrezzatura di Sondaggio** | ◆ Rotazione | ☐ Percussione | ☐ Elica | |
| **Attrezzatura di Prelievo** | ◆ tipo Osterberg | ☐ tipo Shelby | ☐ Continua | |
| | ☐ Parete spessa | ☐ Carotiere rotativo | ☐ Curetta/Cucchiaia | |
| **Modalità di Prelievo** | ☐ Percussione | ◆ Pressione | ☐ Altro..... | |
| **Contenitore del Campione** | ◆ Inox o trattato | ☐ Ferro | ☐ PVC | |
| | ☐ Corpo deformato | ☐ Sacchetto | ☐ Cassetta cubica | |
| | ☐ Tagliente > 6° | ☐ Tagliente deformato | ☐ Tagliente affilato | |
| **Dimensioni del Campione** | Cilindrico | ☐ < 2" | ◆ tra 3" e 4" | ☐ > 4" |
| | Cubico | ☐ < 20 cm | ☐ tra 20 e 40 cm | ☐ > 40 cm |
| **Condizioni del Campione** | ◆ Buone | ☐ Mediocri | ☐ Cattive | |
| | ☐ Rammollito | ☐ Strati piegati | ☐ Rimescolato | |

**Aspetto del Campione**




| | Pocket (kg/cm²) | Vane (kg/cm²) | Prove previste |
|---|---|---|---|
| 0 cm | 0.50 | | classificazione |
| | 0.75 | | ED |
| 10 | 0.75 | | |
| | 1.75 | | |
| 20 | 1.50 | | |
| | 1.75 | | |
| 30 | 2.25 | | |
| | 2.00 | | |
| 40 | 1.75 | | |
| | 1.75 | | |
| 50 | | | |
| 60 | | | |
| 70 | | | |
| 80 | | | |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Classificazione campione S1 - C6

**Foto:** DSCN1794 **Cantiere:**S. Maria a Monte **Data:** 28/1/2008

**Sondaggio:** S1 **Campione:** C6 **Profondità:** 34.00 - 34.50 m



| $w_N$ (%) | $\gamma$ (kN/m³) | $\gamma_d$ (kN/m³) | $G_s$ (-) | $e_0$ (-) | $w_L$ (%) | $w_P$ (%) | PI (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (1) | (1) | nd | (1) | 45 | 29 | 16 |

(1) I dati sono forniti con le varie prove.

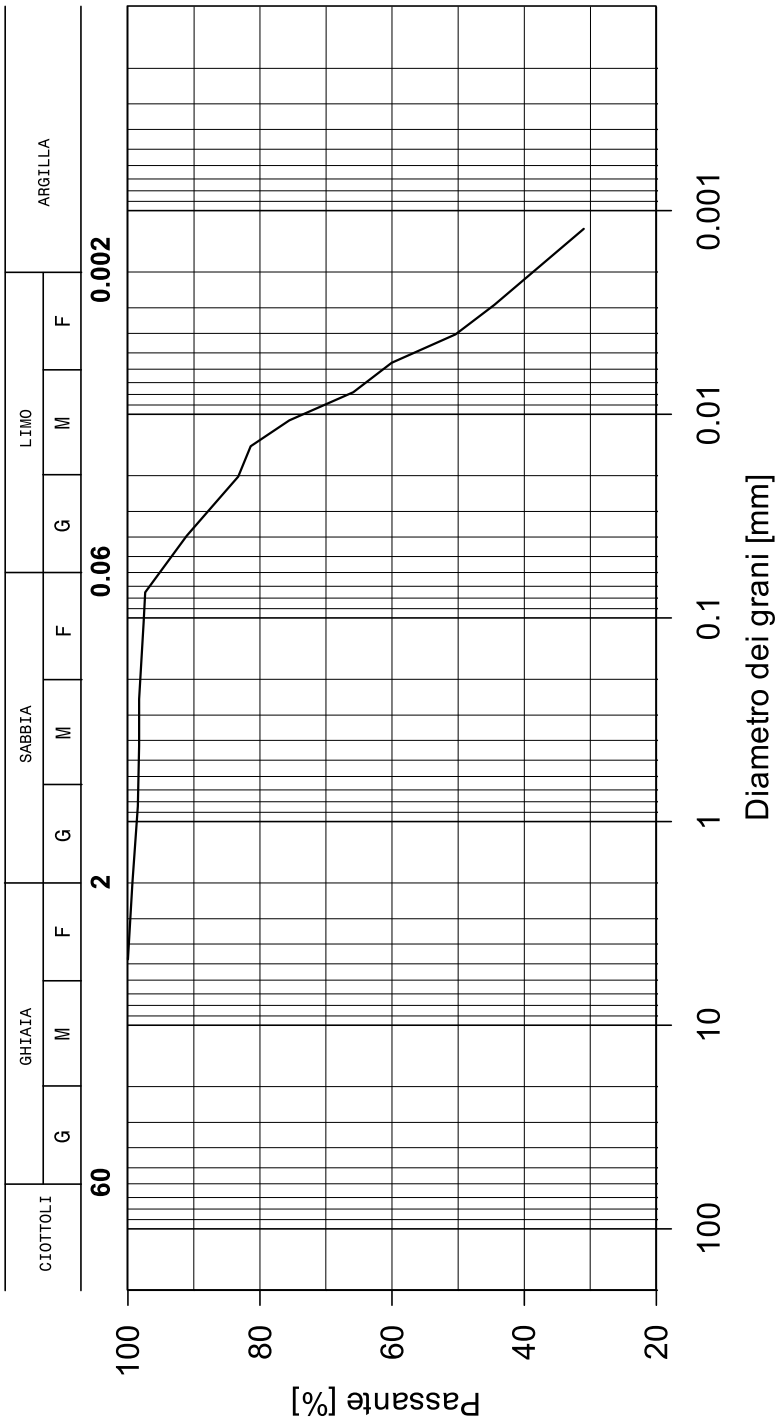
Legenda:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $w_N$ | Contenuto d'acqua naturale | $\gamma$ | Peso dell'unità di volume |
| $\gamma_d$ | Peso secco dell'unità di volume | $G_s$ | Peso specifico dei grani |
| $e_0$ | Indice dei vuoti iniziale | $w_L$ | Limite liquido |
| $w_P$ | Limite plastico | PI | Indice di plasticità |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

**Granulometria** **Cantiere:** S. Maria a Monte **Data:** 4/02/2008

**Sondaggio:** S1 **Campione:** C6 **Profondità:** 34.00 - 34.50 m



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

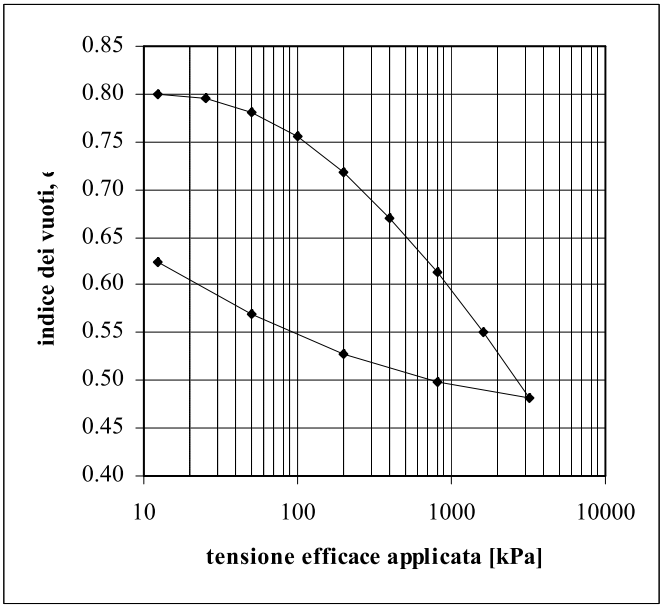
**Prova Edometrica ad Inceremenți di Carico (IL)** n° **2008_ED015**

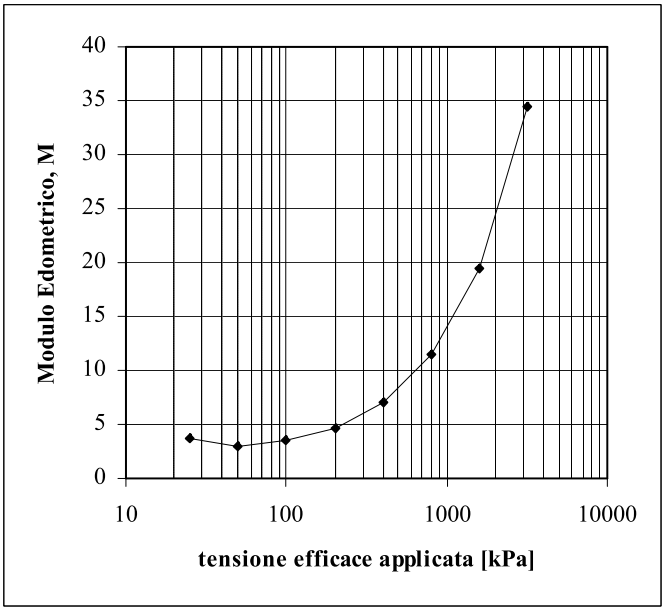
| | | |
|---|---|---|
| Peso umido iniziale | g | 77.91 |
| Peso umido finale | g | 74.72 |
| Peso secco | g | 60.34 |
| Altezza iniziale | mm | 20.00 |
| Altezza finale | mm | 18.13 |
| Diametro | mm | 50.47 |
| Peso specifico fase solida, Gs | - | 2.70 |

| | | |
|---|---|---|
| Indice dei vuoti iniziale, $e_0$ | - | 0.792 |
| Grado di Saturazione, S | % | 101.35 |
| Peso di volume iniziale, $\gamma$ | kN/m$^3$ | 19.47 |
| Contenuto d'acqua iniziale, $W_n$ | % | 29.12 |
| Peso di volume finale, $\gamma$f | kN/m$^3$ | 20.60 |
| Contenuto d'acqua finale, $W_f$ | % | 23.83 |
| Peso di volume secco, $\gamma_d$ | kN/m$^3$ | 15.08 |

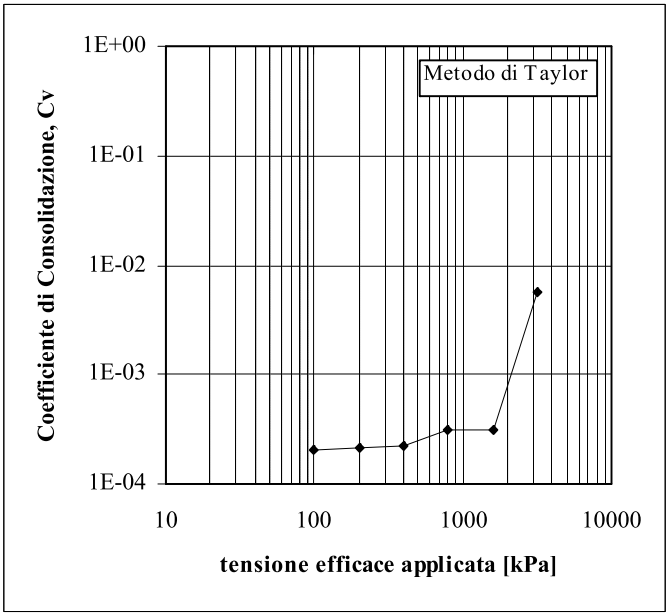
| | | | | | | Casagrande | | | Taylor | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensioni applicate | cedimenti | H | $H_{ave}$ | e | M | Cv | k | $C_{\alpha\varepsilon}$ | Cv | k |
| [kPa] | [mm] | [mm] | [mm] | [-] | [MPa] | [cm$^2$/s] | [cm/s] | [-] | [cm$^2$/s] | [cm/s] |
| 0.0 | 0 | 20.00 | | 0.792 | | | | | | |
| 12.5 | -0.102 | 20.10 | 20.05 | 0.801 | -2 | | | | | |
| 25.0 | -0.034 | 20.03 | 20.07 | 0.795 | 4 | | | | | |
| 50.0 | 0.129 | 19.87 | 19.95 | 0.780 | 3 | | | | | |
| 100.0 | 0.409 | 19.59 | 19.73 | 0.755 | 3 | | | 1.80E-03 | 2.01E-04 | 5.63E-09 |
| 200.0 | 0.825 | 19.18 | 19.38 | 0.718 | 5 | | | 1.75E-03 | 2.14E-04 | 4.54E-09 |
| 400.0 | 1.360 | 18.64 | 18.91 | 0.670 | 7 | | | 2.85E-03 | 2.27E-04 | 3.19E-09 |
| 800.0 | 1.986 | 18.01 | 18.33 | 0.614 | 12 | | | 1.05E-03 | 3.07E-04 | 2.62E-09 |
| 1600.0 | 2.701 | 17.30 | 17.66 | 0.550 | 19 | | | 3.73E-03 | 3.17E-04 | 1.61E-09 |
| 3200.0 | 3.468 | 16.53 | 16.92 | 0.481 | 34 | | | 3.41E-03 | 5.63E-03 | 1.60E-08 |
| 800.0 | 3.266 | 16.73 | 16.63 | 0.499 | | | | | | |
| 200.0 | 2.940 | 17.06 | 16.90 | 0.528 | | | | | | |
| 50.0 | 2.481 | 17.52 | 17.29 | 0.569 | | | | | | |
| 12.5 | 1.870 | 18.13 | 17.82 | 0.624 | | | | | | |

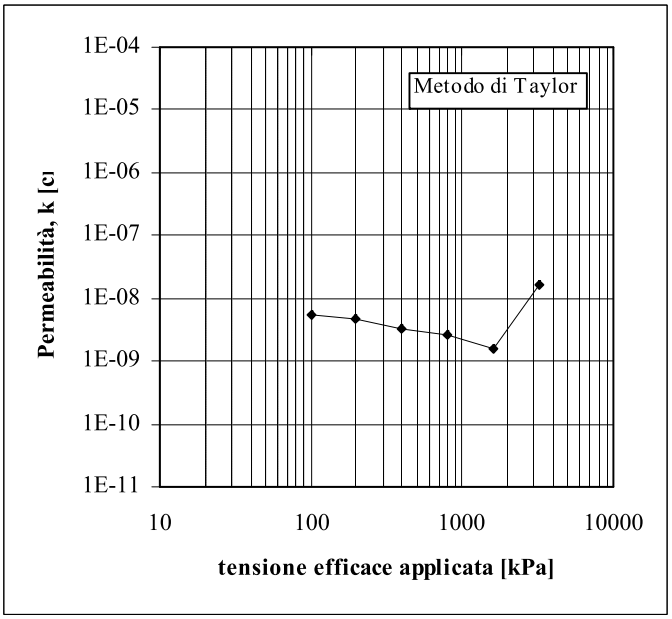
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



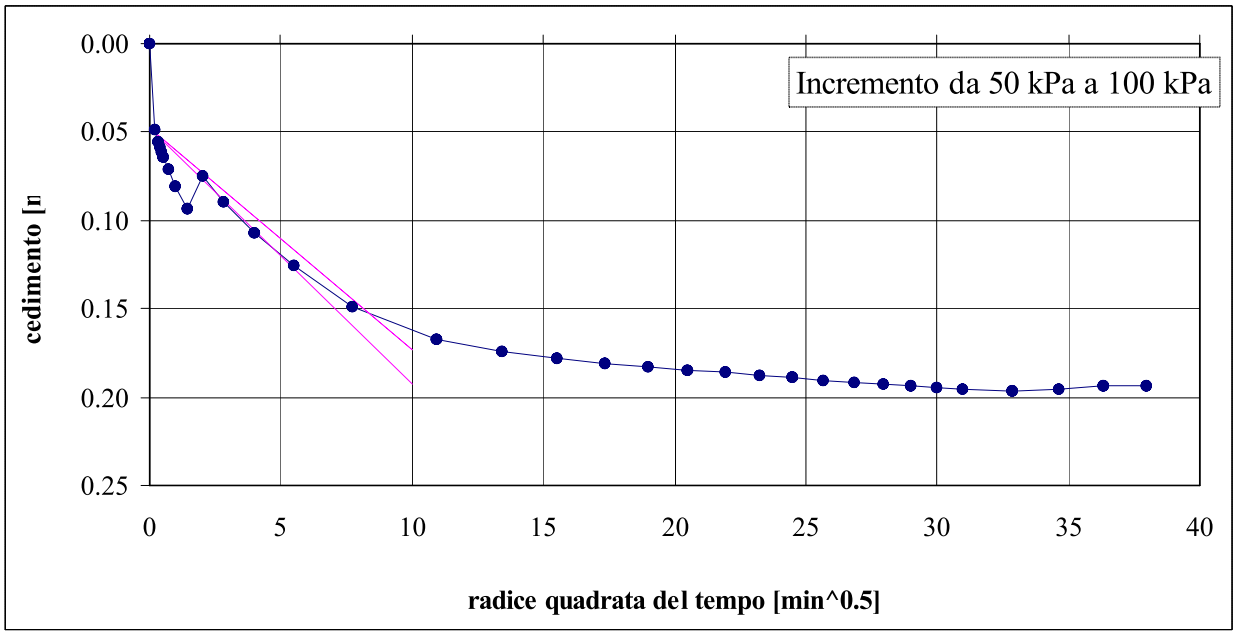



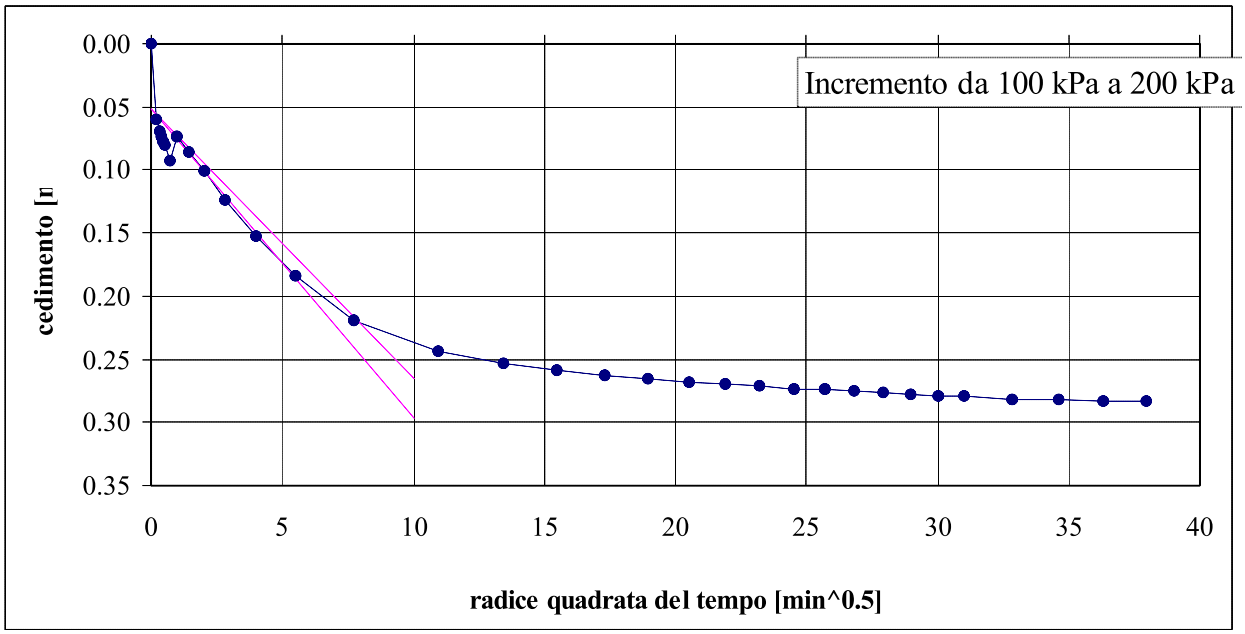
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



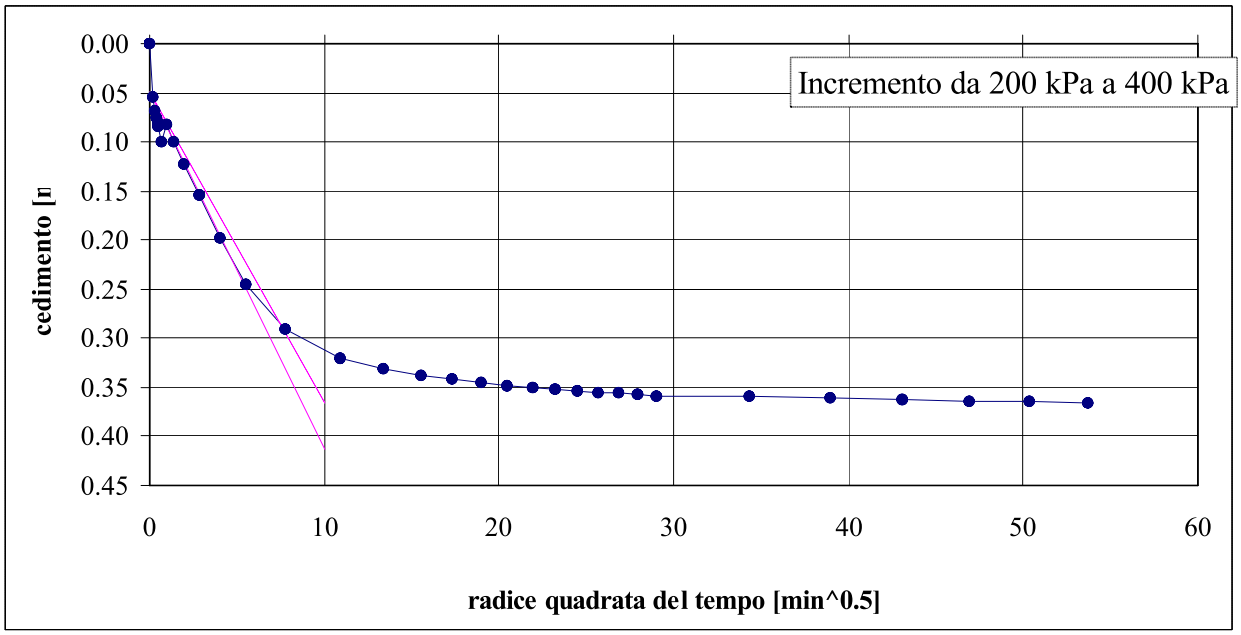



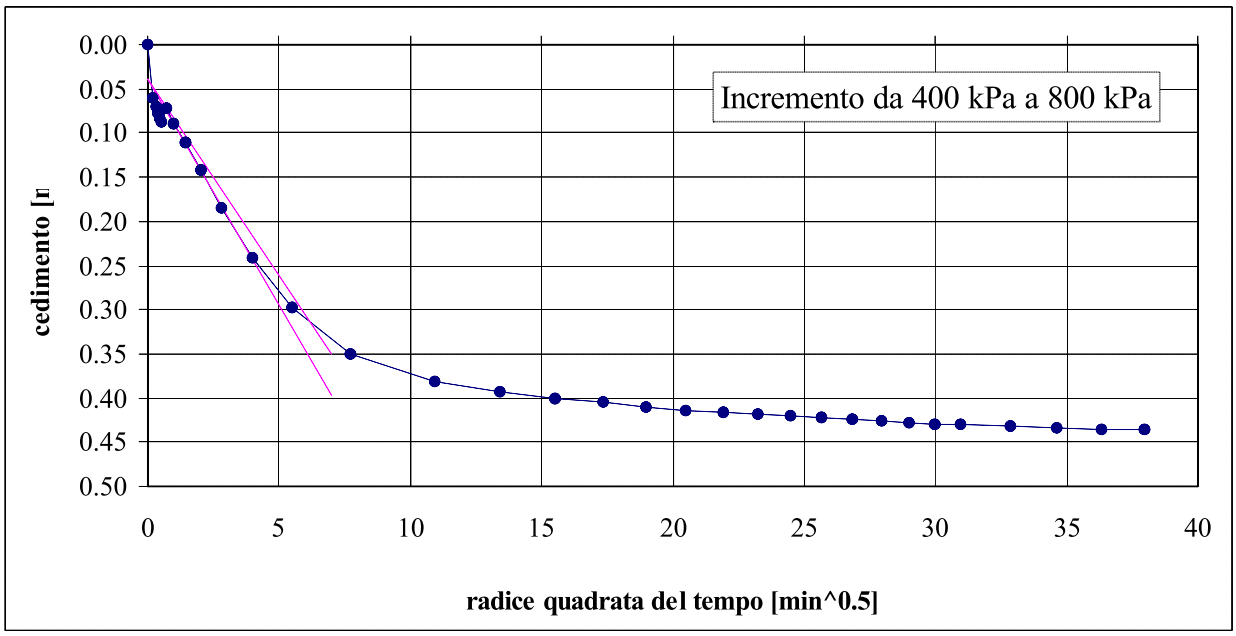
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



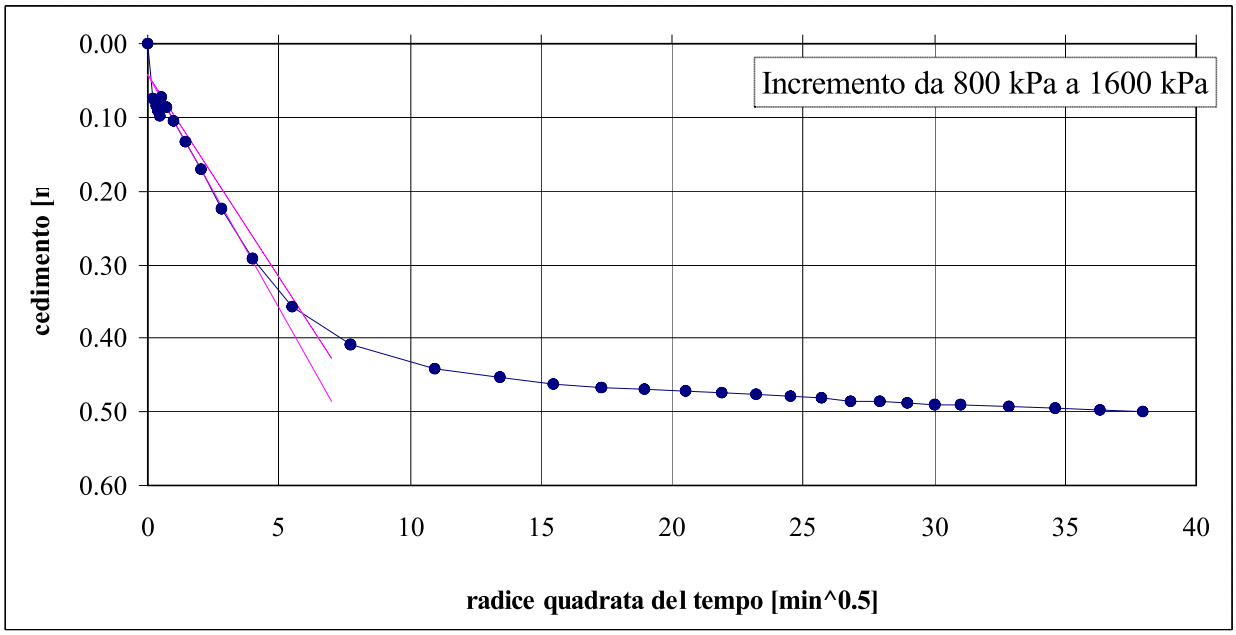



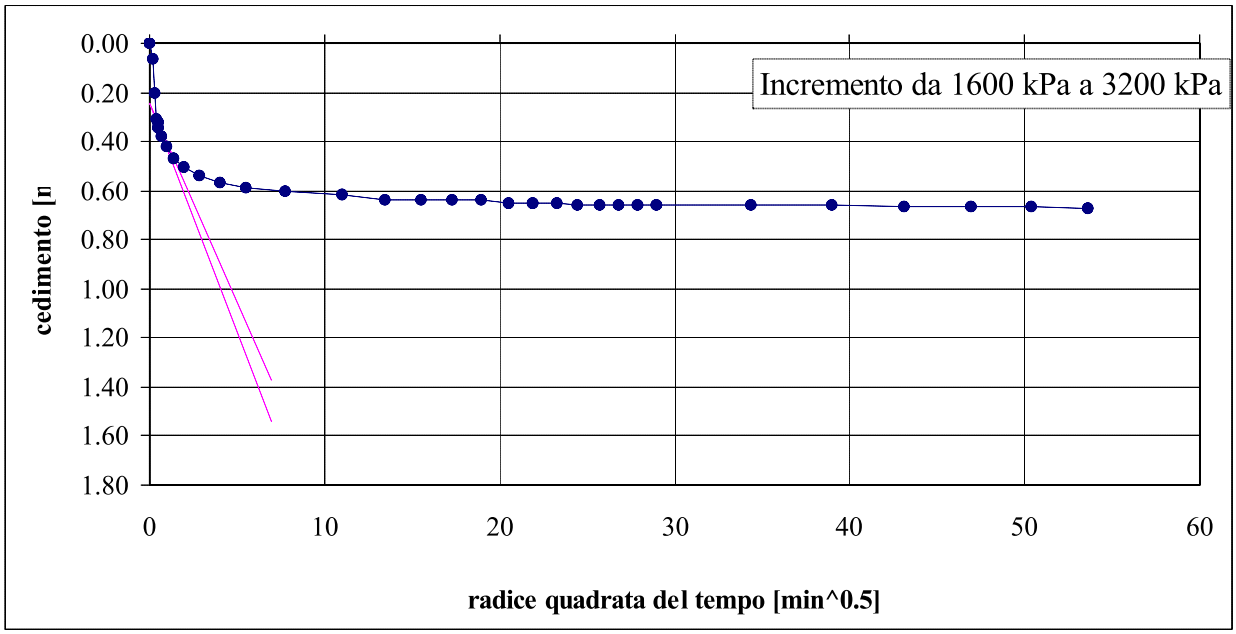
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

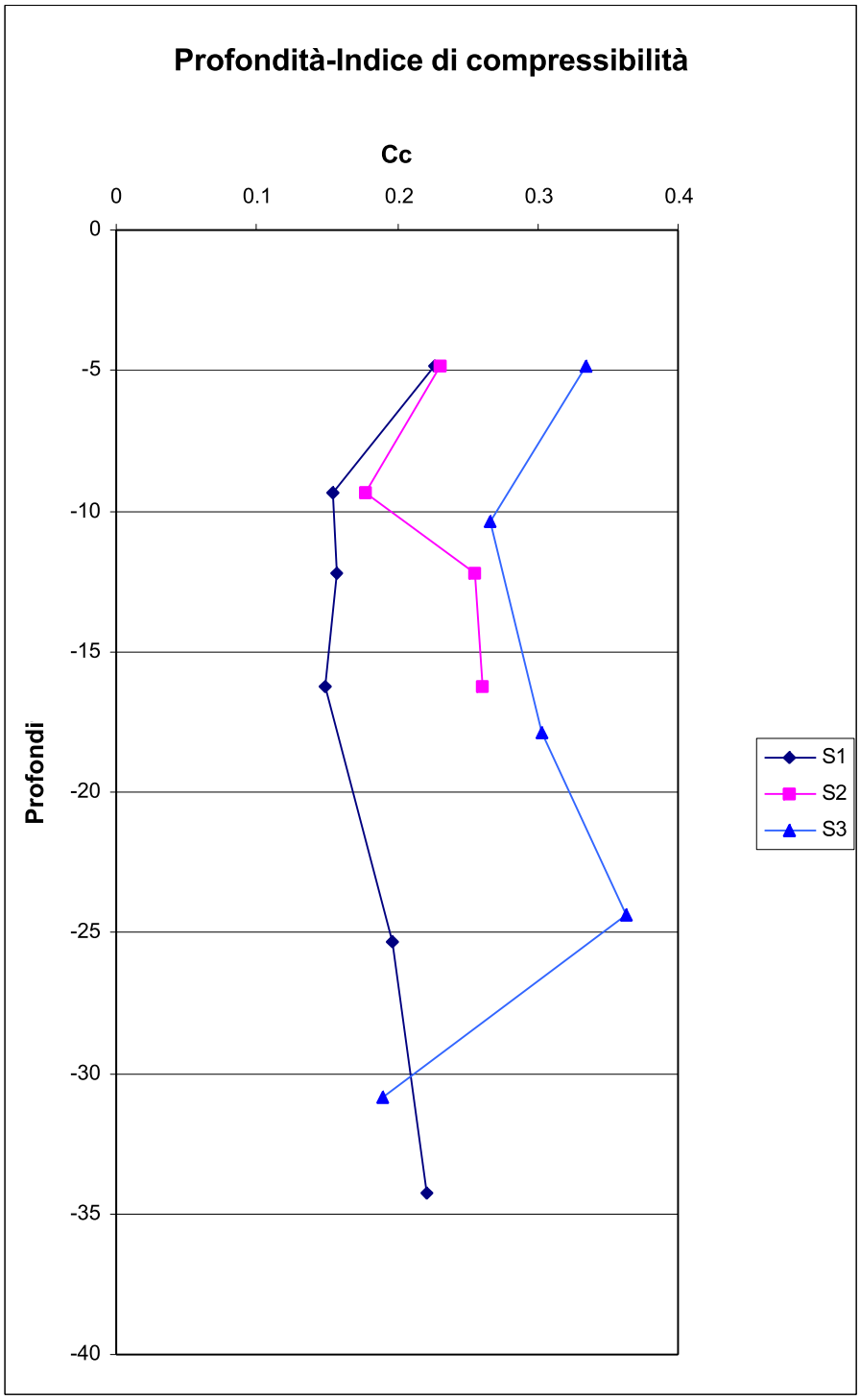


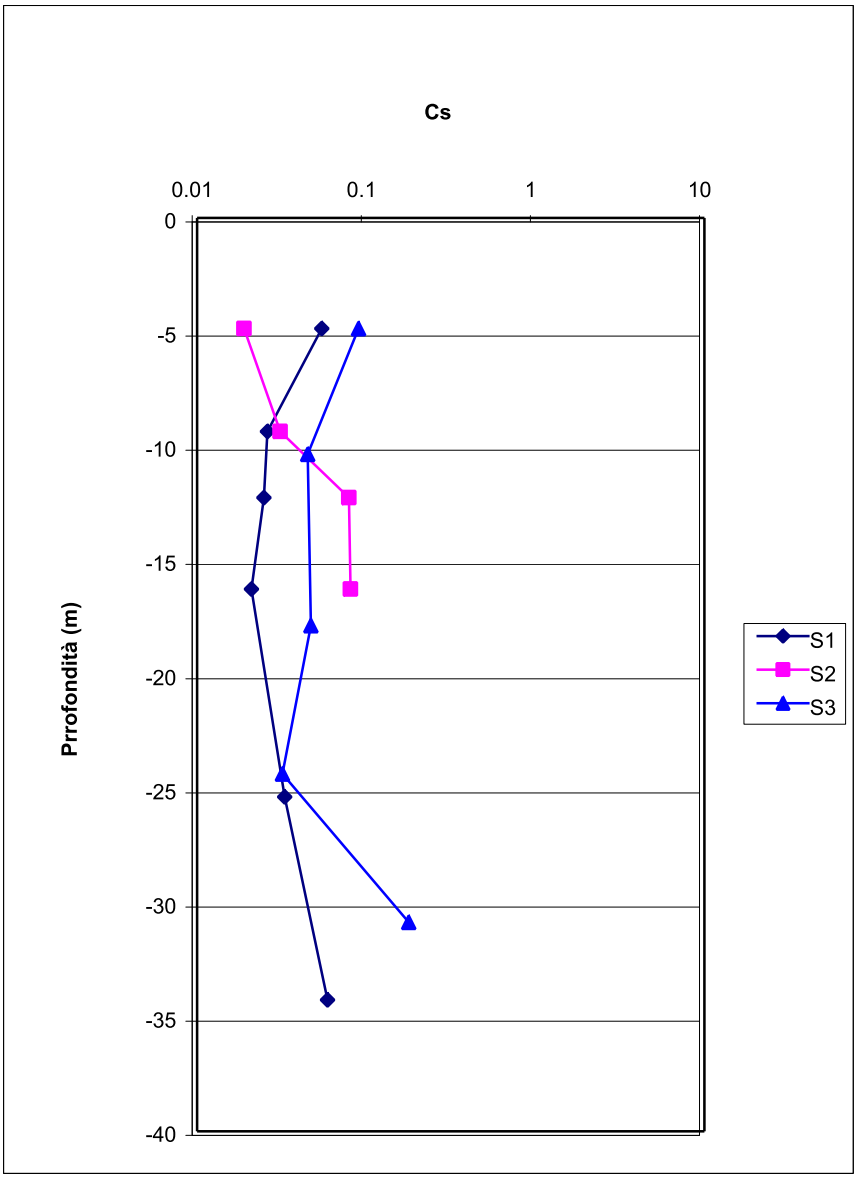
# SINTESI DEI PARAMETRI DESUNTI DALLE PROVE EDOMETRICHE

| campione | prof. | $\gamma$ | OCR | $C_c$ | $C_s$ | $C_{\alpha\varepsilon}\cdot10^3$ | $C_v$ | k |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | m | $kN/m^3$ | - | - | - | - | $cm^2/s$ | cm/s |
| 327_S1_C1 | 4.7 | 19.0 | 3.5 | 0.227 | 0.055 | 1.93 | $7.46\cdot10^{-4}$ | $3.54\cdot10^{-8}$ |
| 328_S1_C2 | 9.5 | 19.5 | 1.6 | 0.154 | 0.026 | 1.48 | $3.37\cdot10^{-3}$ | $1.21\cdot10^{-7}$ |
| 329_S1_C3 | 12.0 | 20.0 | 1.3 | 0.157 | 0.025 | 1.48 | $2.45\cdot10^{-2}$ | $8.25\cdot10^{-7}$ |
| 330_S1_C4 | 16.0 | 18.8 | - | 0.149 | 0.021 | 0.29 | $4.55\cdot10^{-4}$ | $1.06\cdot10^{-8}$ |
| 331_S1_C5 | 25.0 | 19.0 | - | 0.196 | 0.033 | 1.43 | $6.43\cdot10^{-4}$ | $4.76\cdot10^{-8}$ |
| 332_S1_C6 | 34.0 | 19.5 | - | 0.221 | 0.059 | - | $3.98\cdot10^{-4}$ | $2.14\cdot10^{-4}$ |
| 341_S2_C1 | 4.9 | 19.7 | 20.0 | 0.231 | 0.019 | - | $2.65\cdot10^{-2}$ | $4.91\cdot10^{-7}$ |
| 342_S2_C2 | 9.4 | 19.3 | 3.2 | 0.178 | 0.031 | 1.09 | $2.65\cdot10^{-3}$ | $7.39\cdot10^{-8}$ |
| 343_S2_C3 | 12.3 | 19.0 | 2.7 | 0.255 | 0.079 | 1.58 | $4.77\cdot10^{-4}$ | $1.09\cdot10^{-8}$ |
| 344_S2_C4 | 16.25 | 19.3 | 2.4 | 0.260 | 0.081 | 2.11 | $1.99\cdot10^{-3}$ | $3.59\cdot10^{-8}$ |
| 353_S3_C1 | 4.9 | 18.7 | 14.5 | 0.334 | 0.090 | 2.48 | $2.25\cdot10^{-4}$ | $2.46\cdot10^{-8}$ |
| 354_S3_C2 | 10.4 | 18.9 | 3.8 | 0.265 | 0.045 | 1.10 | $2.21\cdot10^{-3}$ | $2.56\cdot10^{-8}$ |
| 355_S3_C3 | 17.9 | 18.5 | 2.2 | 0.302 | 0.047 | 1.02 | $2.92\cdot10^{-3}$ | $1.72\cdot10^{-7}$ |
| 356_S3_C4 | 24.4 | 18.7 | 4.4 | 0.363 | 0.032 | - | $1.89\cdot10^{-2}$ | $2.13\cdot10^{-7}$ |
| 357_S3_C5 | 30.9 | 20.0 | 1.4 | 0.190 | 0.019 | - | $2.32\cdot10^{-2}$ | $2.46\cdot10^{-7}$ |

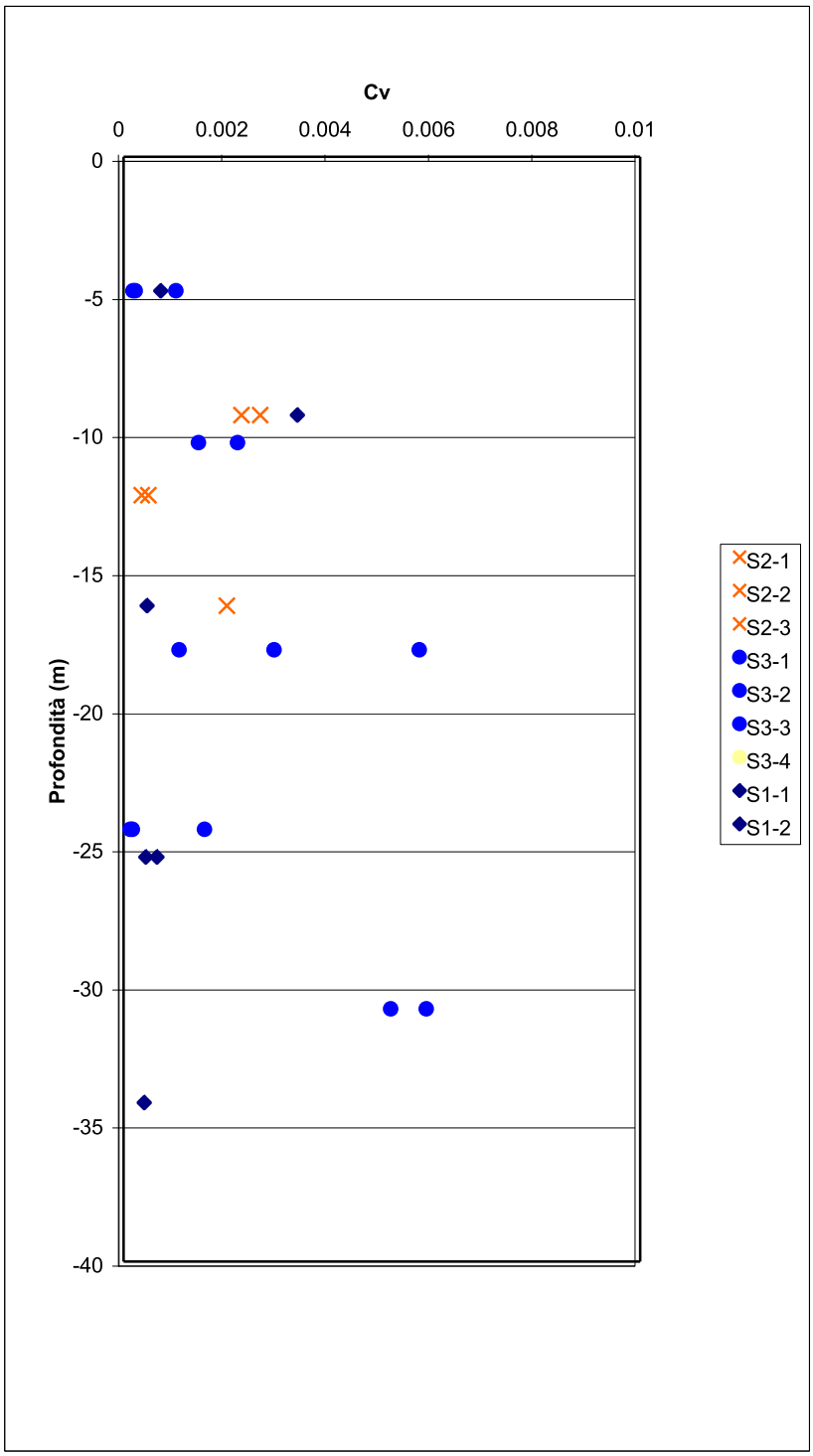
PROFILO DELL'INDICE DI COMPRESSIBILITA' CON LA PROFONDITA'



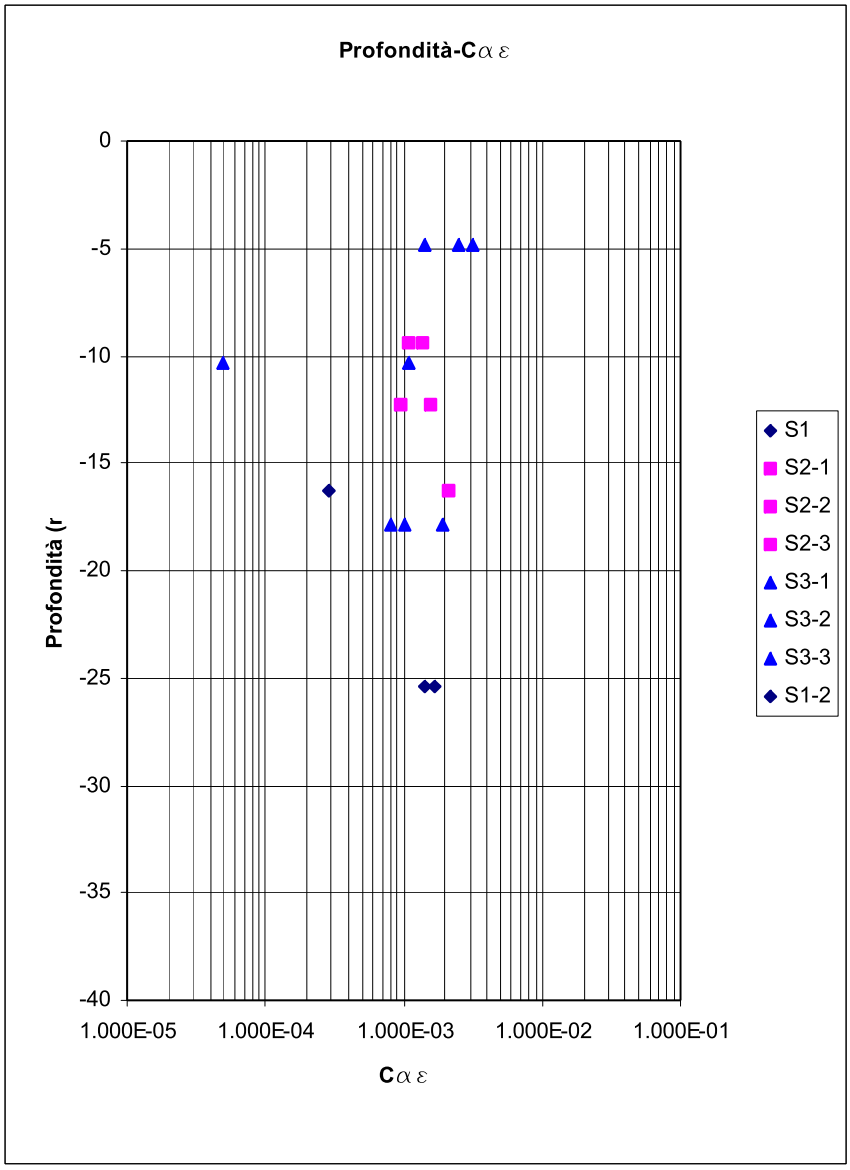
PROFILO DELL'INDICE DI RIGONFIAMENTO CON LA PROFONDITA'



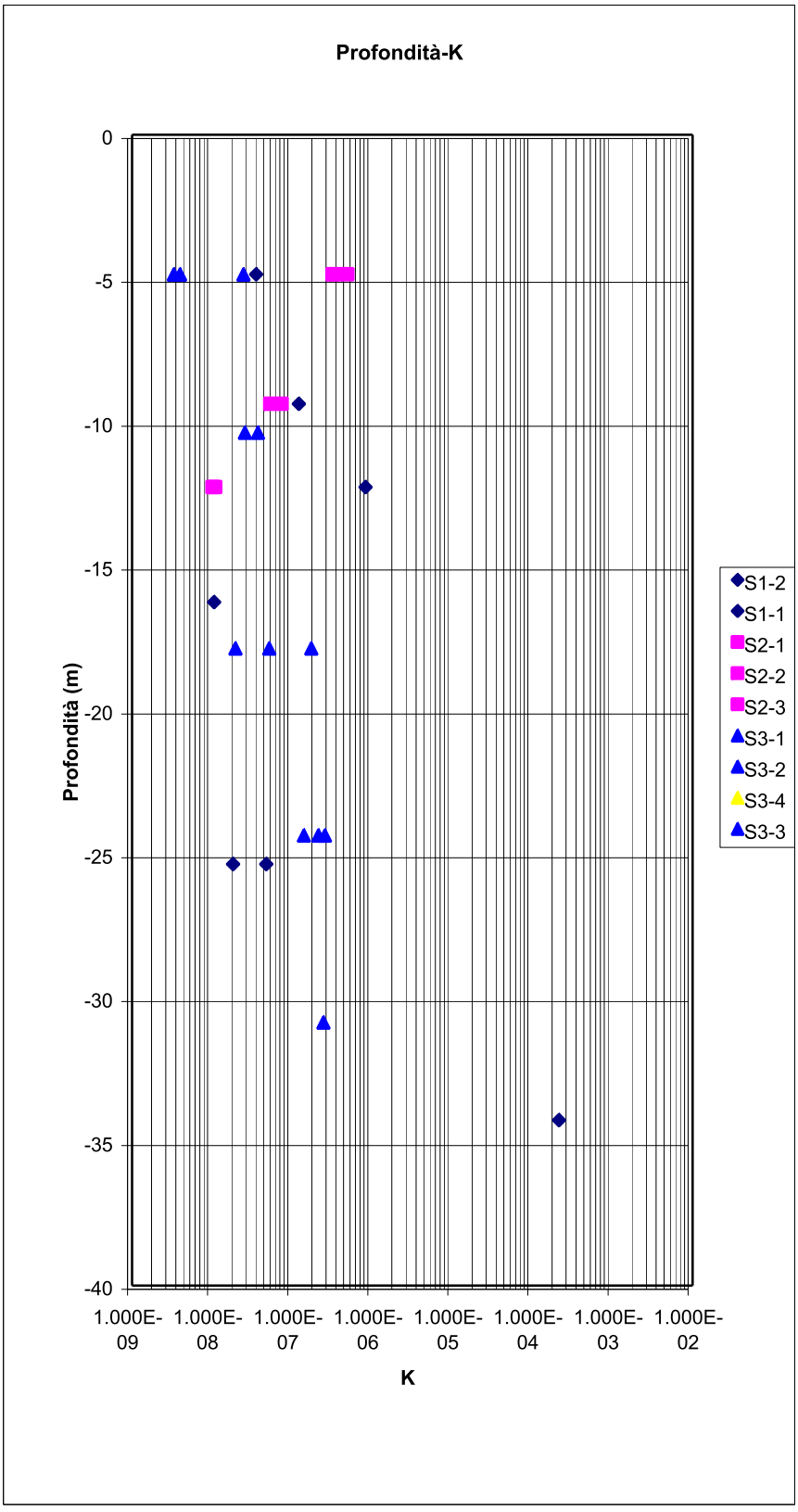
# PROFILO DEL COEFFICIENTE DI CONSOLIDAZIONE CON LA PROFONDITA'



# PROFILO DEL COEFFICIENTE DI CONSOLIDAZIONE SECONDARIA CON LA PROFONDITA'



# PROFILO DELLA PERMEABILITA' CON LA PROFONDITA'



# Sondaggio: S1

Quota p.c.. 14,2 m s.l.m.

**Piezometro "superficiale"**

Tipo piezometro: Casagrande doppio tubo

Profondità di installazione: -5,00 m dal p.c. (9,20 m s.l.m.)

**Piezometro "profondo"**

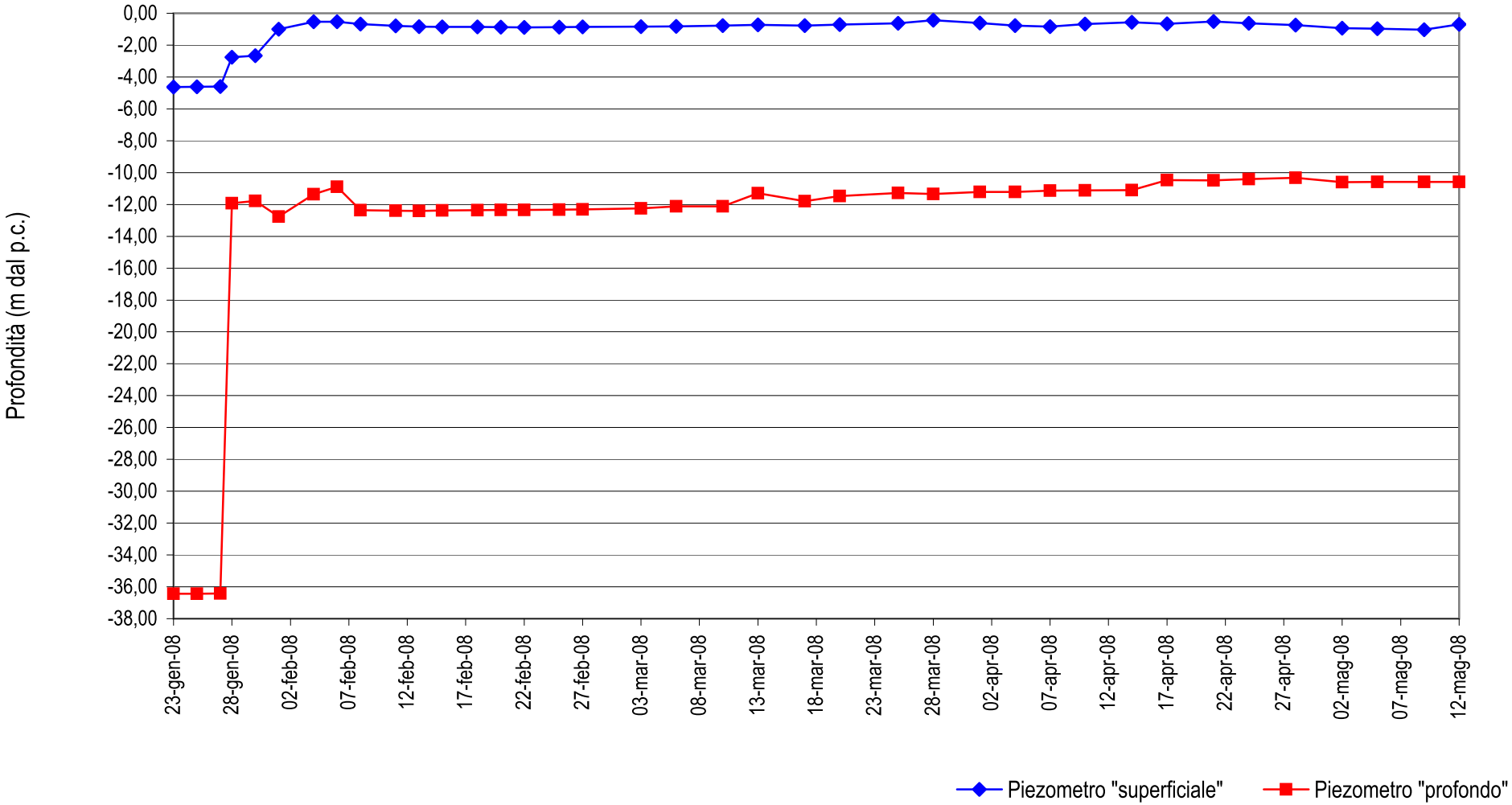
Tipo piezometro: Casagrande doppio tubo

Profondità di installazione: -37,10 m dal p.c. (-22,90 m s.l.m.)

| Data misura | Piezometro "superficiale" | | Piezometro "profondo" | |
|---|---|---|---|---|
| | m dal p.c. | m s.l.m. | m dal p.c. | m s.l.m. |
| 23-gen-08 | -4,63 | 9,57 | -36,43 | -22,23 |
| 25-gen-08 | -4,62 | 9,58 | -36,43 | -22,23 |
| 27-gen-08 | -4,60 | 9,60 | -36,42 | -22,22 |
| 28-gen-08 | -2,76 | 11,44 | -11,92 | 2,28 |
| 30-gen-08 | -2,66 | 11,54 | -11,78 | 2,42 |
| 01-feb-08 | -1,00 | 13,20 | -12,77 | 1,43 |
| 04-feb-08 | -0,54 | 13,66 | -11,36 | 2,84 |
| 06-feb-08 | -0,54 | 13,66 | -10,89 | 3,31 |
| 08-feb-08 | -0,68 | 13,52 | -12,36 | 1,84 |
| 11-feb-08 | -0,79 | 13,41 | -12,39 | 1,81 |
| 13-feb-08 | -0,84 | 13,36 | -12,41 | 1,79 |
| 15-feb-08 | -0,85 | 13,35 | -12,38 | 1,82 |
| 18-feb-08 | -0,86 | 13,34 | -12,36 | 1,84 |
| 20-feb-08 | -0,87 | 13,33 | -12,35 | 1,85 |
| 22-feb-08 | -0,88 | 13,32 | -12,35 | 1,85 |
| 25-feb-08 | -0,87 | 13,33 | -12,33 | 1,87 |
| 27-feb-08 | -0,86 | 13,34 | -12,31 | 1,89 |
| 03-mar-08 | -0,84 | 13,36 | -12,24 | 1,96 |
| 06-mar-08 | -0,82 | 13,38 | -12,11 | 2,09 |
| 10-mar-08 | -0,78 | 13,42 | -12,11 | 2,09 |
| 13-mar-08 | -0,72 | 13,48 | -11,29 | 2,91 |
| 17-mar-08 | -0,78 | 13,42 | -11,80 | 2,40 |
| 20-mar-08 | -0,71 | 13,49 | -11,47 | 2,73 |
| 25-mar-08 | -0,63 | 13,57 | -11,28 | 2,92 |
| 28-mar-08 | -0,44 | 13,76 | -11,34 | 2,86 |
| 01-apr-08 | -0,62 | 13,58 | -11,22 | 2,98 |
| 04-apr-08 | -0,77 | 13,43 | -11,21 | 2,99 |
| 07-apr-08 | -0,84 | 13,36 | -11,14 | 3,06 |
| 10-apr-08 | -0,67 | 13,53 | -11,12 | 3,08 |
| 14-apr-08 | -0,56 | 13,64 | -11,10 | 3,10 |
| 17-apr-08 | -0,66 | 13,54 | -10,48 | 3,72 |
| 21-apr-08 | -0,51 | 13,69 | -10,49 | 3,71 |
| 24-apr-08 | -0,63 | 13,57 | -10,41 | 3,79 |
| 28-apr-08 | -0,75 | 13,45 | -10,33 | 3,87 |
| 02-mag-08 | -0,93 | 13,27 | -10,60 | 3,60 |
| 05-mag-08 | -0,97 | 13,23 | -10,58 | 3,62 |
| 09-mag-08 | -1,04 | 13,16 | -10,59 | 3,61 |
| 12-mag-08 | -0,69 | 13,51 | -10,58 | 3,62 |

**Livelli di falda**

**Sondaggio: S1**



**P002**

# Sondaggio: S1

Quota p.c.. 14,2 m s.l.m.

**Piezometro "superficiale"**

Tipo piezometro: Casagrande doppio tubo

Profondità di installazione: -5,00 m dal p.c. (9,20 m s.l.m.)

**Piezometro "profondo"**

Tipo piezometro: Casagrande doppio tubo

Profondità di installazione: -37,10 m dal p.c. (-22,90 m s.l.m.)

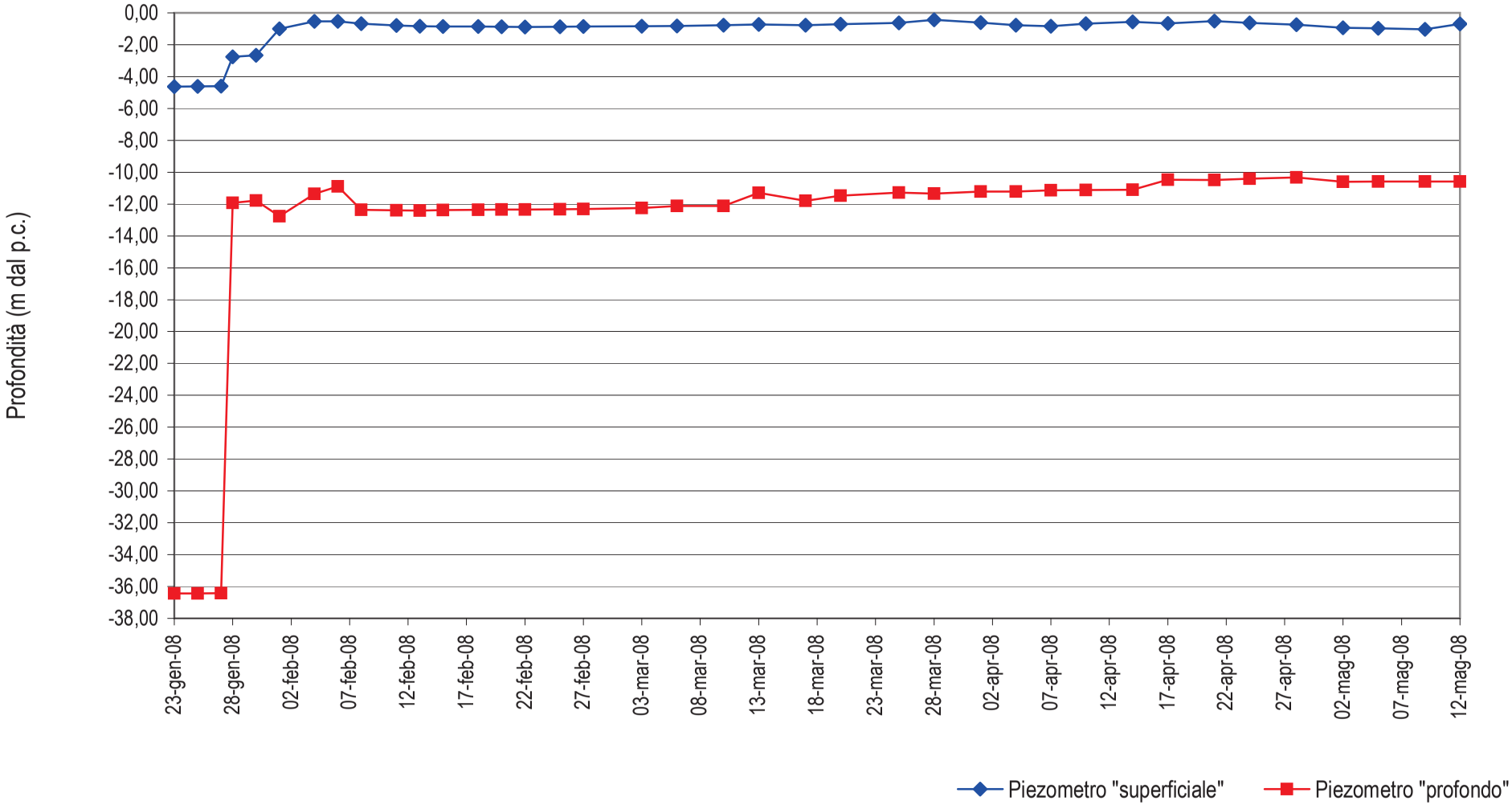
| Data misura | Piezometro "superficiale" | | Piezometro "profondo" | |
|---|---|---|---|---|
| | m dal p.c. | m s.l.m. | m dal p.c. | m s.l.m. |
| 23-gen-08 | -4,63 | 9,57 | -36,43 | -22,23 |
| 25-gen-08 | -4,62 | 9,58 | -36,43 | -22,23 |
| 27-gen-08 | -4,60 | 9,60 | -36,42 | -22,22 |
| 28-gen-08 | -2,76 | 11,44 | -11,92 | 2,28 |
| 30-gen-08 | -2,66 | 11,54 | -11,78 | 2,42 |
| 01-feb-08 | -1,00 | 13,20 | -12,77 | 1,43 |
| 04-feb-08 | -0,54 | 13,66 | -11,36 | 2,84 |
| 06-feb-08 | -0,54 | 13,66 | -10,89 | 3,31 |
| 08-feb-08 | -0,68 | 13,52 | -12,36 | 1,84 |
| 11-feb-08 | -0,79 | 13,41 | -12,39 | 1,81 |
| 13-feb-08 | -0,84 | 13,36 | -12,41 | 1,79 |
| 15-feb-08 | -0,85 | 13,35 | -12,38 | 1,82 |
| 18-feb-08 | -0,86 | 13,34 | -12,36 | 1,84 |
| 20-feb-08 | -0,87 | 13,33 | -12,35 | 1,85 |
| 22-feb-08 | -0,88 | 13,32 | -12,35 | 1,85 |
| 25-feb-08 | -0,87 | 13,33 | -12,33 | 1,87 |
| 27-feb-08 | -0,86 | 13,34 | -12,31 | 1,89 |
| 03-mar-08 | -0,84 | 13,36 | -12,24 | 1,96 |
| 06-mar-08 | -0,82 | 13,38 | -12,11 | 2,09 |
| 10-mar-08 | -0,78 | 13,42 | -12,11 | 2,09 |
| 13-mar-08 | -0,72 | 13,48 | -11,29 | 2,91 |
| 17-mar-08 | -0,78 | 13,42 | -11,80 | 2,40 |
| 20-mar-08 | -0,71 | 13,49 | -11,47 | 2,73 |
| 25-mar-08 | -0,63 | 13,57 | -11,28 | 2,92 |
| 28-mar-08 | -0,44 | 13,76 | -11,34 | 2,86 |
| 01-apr-08 | -0,62 | 13,58 | -11,22 | 2,98 |
| 04-apr-08 | -0,77 | 13,43 | -11,21 | 2,99 |
| 07-apr-08 | -0,84 | 13,36 | -11,14 | 3,06 |
| 10-apr-08 | -0,67 | 13,53 | -11,12 | 3,08 |
| 14-apr-08 | -0,56 | 13,64 | -11,10 | 3,10 |
| 17-apr-08 | -0,66 | 13,54 | -10,48 | 3,72 |
| 21-apr-08 | -0,51 | 13,69 | -10,49 | 3,71 |
| 24-apr-08 | -0,63 | 13,57 | -10,41 | 3,79 |
| 28-apr-08 | -0,75 | 13,45 | -10,33 | 3,87 |
| 02-mag-08 | -0,93 | 13,27 | -10,60 | 3,60 |
| 05-mag-08 | -0,97 | 13,23 | -10,58 | 3,62 |
| 09-mag-08 | -1,04 | 13,16 | -10,59 | 3,61 |
| 12-mag-08 | -0,69 | 13,51 | -10,58 | 3,62 |

Subsoil Service S.n.c.
di Peruzzi L. & Bocini L.

**Servizidi geologia, geotecnica, idrogeologia e geologia ambientale**
Via Falco e Ceravolo n.9 - 50053 Empoli (FI)
Tel.: 057182330 - Fax: 0571943098
www.subsoil.it - e.mail: info@subsoil.it
P.Iva 01627860503

**Livelli di falda**

**Sondaggio: S1**



P003

Numero prove: 6
Committente: Comune di S. Maria a Monte
Località: Ponticelli
Data: 19 .07 .2006

## ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

Rp/cu=

**Committente:** Comune di S. Maria a Monte

**Località:** Ponticelli

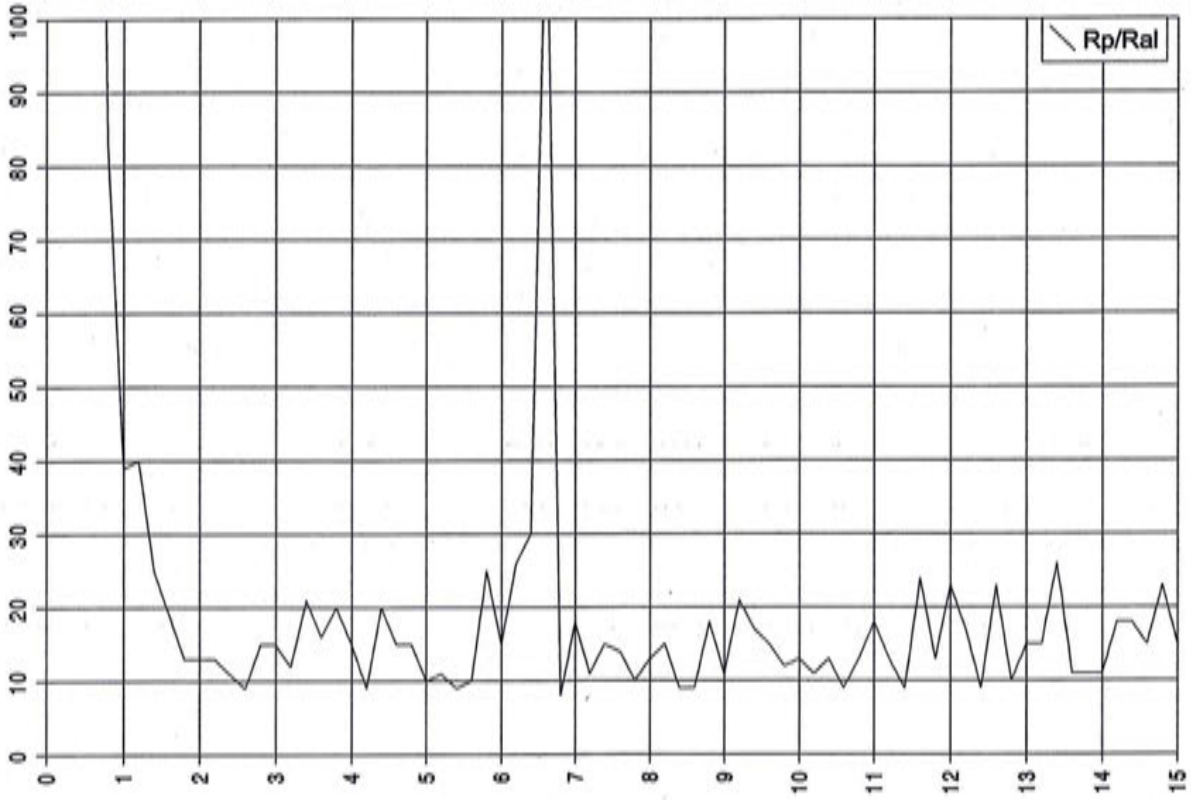
**Prova penetrometrica n°:** 3

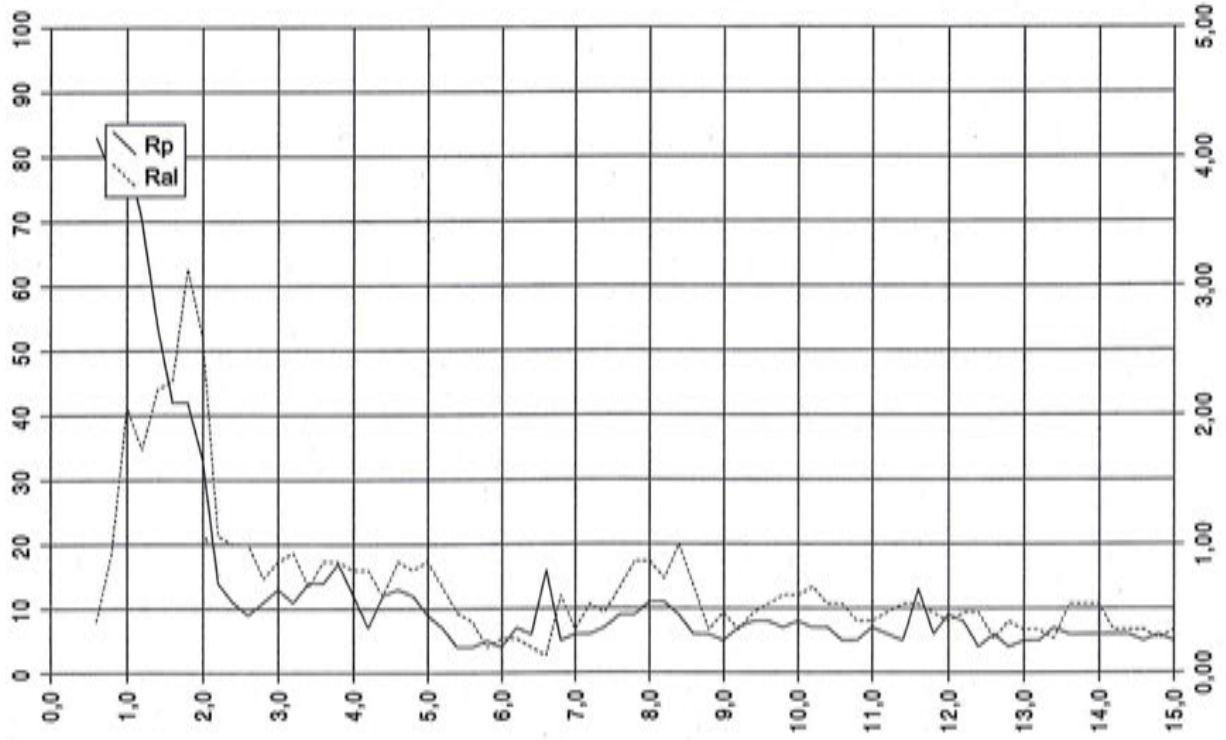
**Data:** 19 .07 .2006

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 450 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 740 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 830 | 890 | 1090 | 60 | 0,40 | 208 | 260 | 33 | 54 | | 8,00 | Sabbia con ghiaia |
| 0,80 | | 770 | 910 | 1290 | 140 | 0,93 | 83 | 520 | 38 | 52 | | 8,61 | Sabbia con ghiaia |
| **1,00** | | 810 | 1120 | 1360 | 310 | 2,07 | 39 | 550 | | | 2,70 | 8,20 | Limo sabbioso |
| 1,20 | | 700 | 960 | 1330 | 260 | 1,73 | 40 | 630 | | | 2,33 | 9,43 | Limo sabbioso |
| 1,40 | | 540 | 870 | 1380 | 330 | 2,20 | 25 | 840 | | | 1,80 | 11,85 | Argilla |
| 1,60 | | 420 | 760 | 1370 | 340 | 2,27 | 19 | 950 | | | 1,40 | 14,11 | Argilla |
| 1,80 | | 420 | 890 | 1310 | 470 | 3,13 | 13 | 890 | | | 1,40 | 14,11 | Argilla |
| **2,00** | | 330 | 720 | 1130 | 390 | 2,60 | 13 | 800 | | | 1,32 | 15,75 | Argilla |
| 2,20 | | 140 | 300 | 660 | 160 | 1,07 | 13 | 520 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 2,40 | | 110 | 260 | 460 | 150 | 1,00 | 11 | 350 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 2,60 | | 90 | 240 | 320 | 150 | 1,00 | 9 | 230 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 2,80 | | 110 | 220 | 320 | 110 | 0,73 | 15 | 210 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| **3,00** | | 130 | 260 | 350 | 130 | 0,87 | 15 | 220 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 3,20 | | 110 | 250 | 380 | 140 | 0,93 | 12 | 270 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 3,40 | | 140 | 240 | 430 | 100 | 0,67 | 21 | 290 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 3,60 | | 140 | 270 | 510 | 130 | 0,87 | 16 | 370 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 3,80 | | 170 | 300 | 540 | 130 | 0,87 | 20 | 370 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| **4,00** | | 120 | 240 | 580 | 120 | 0,80 | 15 | 460 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 4,20 | | 70 | 190 | 580 | 120 | 0,80 | 9 | 510 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 4,40 | | 120 | 210 | 700 | 90 | 0,60 | 20 | 580 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 4,60 | X | 130 | 260 | 760 | 130 | 0,87 | 15 | 630 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 4,80 | | 120 | 240 | 790 | 120 | 0,80 | 15 | 670 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| **5,00** | | 90 | 220 | 850 | 130 | 0,87 | 10 | 760 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 5,20 | | 70 | 170 | 880 | 100 | 0,67 | 11 | 810 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 5,40 | | 40 | 110 | 890 | 70 | 0,47 | 9 | 850 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 5,60 | | 40 | 100 | 890 | 60 | 0,40 | 10 | 850 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 5,80 | | 50 | 80 | 890 | 30 | 0,20 | 25 | 840 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| **6,00** | | 40 | 80 | 900 | 40 | 0,27 | 15 | 860 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 6,20 | | 70 | 110 | 880 | 40 | 0,27 | 26 | 810 | | | 0,35 | 23,81 | Limo |
| 6,40 | | 60 | 90 | 1030 | 30 | 0,20 | 30 | 970 | | | 0,30 | 25,93 | Limo |
| 6,60 | | 160 | 180 | 1110 | 20 | 0,13 | 120 | 950 | 25 | 15 | | 17,93 | Sabbia con ghiaia |
| 6,80 | | 50 | 140 | 990 | 90 | 0,60 | 8 | 940 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| **7,00** | | 60 | 110 | 910 | 50 | 0,33 | 18 | 850 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 7,20 | | 60 | 140 | 920 | 80 | 0,53 | 11 | 860 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 7,40 | | 70 | 140 | 960 | 70 | 0,47 | 15 | 890 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 7,60 | | 90 | 190 | 940 | 100 | 0,67 | 14 | 850 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 7,80 | | 90 | 220 | 980 | 130 | 0,87 | 10 | 890 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| **8,00** | | 110 | 240 | 1040 | 130 | 0,87 | 13 | 930 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 8,20 | | 110 | 220 | 1130 | 110 | 0,73 | 15 | 1020 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 8,40 | | 90 | 240 | 1140 | 150 | 1,00 | 9 | 1050 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 8,60 | | 60 | 160 | 1210 | 100 | 0,67 | 9 | 1150 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 8,80 | | 60 | 110 | 1200 | 50 | 0,33 | 18 | 1140 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| **9,00** | | 50 | 120 | 1270 | 70 | 0,47 | 11 | 1220 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 9,20 | | 70 | 120 | 1260 | 50 | 0,33 | 21 | 1190 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 9,40 | | 80 | 150 | 1250 | 70 | 0,47 | 17 | 1170 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 9,60 | | 80 | 160 | 1260 | 80 | 0,53 | 15 | 1180 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 9,80 | | 70 | 160 | 1270 | 90 | 0,60 | 12 | 1200 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| **10,00** | | 80 | 170 | 1280 | 90 | 0,60 | 13 | 1200 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 10,20 | | 70 | 170 | 1330 | 100 | 0,67 | 11 | 1260 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 10,40 | | 70 | 150 | 1370 | 80 | 0,53 | 13 | 1300 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 10,60 | | 50 | 130 | 1500 | 80 | 0,53 | 9 | 1450 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 10,80 | | 50 | 110 | 1490 | 60 | 0,40 | 13 | 1440 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| **11,00** | | 70 | 130 | 1510 | 60 | 0,40 | 18 | 1440 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 11,20 | | 60 | 130 | 1520 | 70 | 0,47 | 13 | 1460 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 11,40 | | 50 | 130 | 1560 | 80 | 0,53 | 9 | 1510 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 11,60 | | 130 | 210 | 1580 | 80 | 0,53 | 24 | 1450 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 11,80 | | 60 | 130 | 1650 | 70 | 0,47 | 13 | 1590 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| **12,00** | | 90 | 150 | 1650 | 60 | 0,40 | 23 | 1560 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 12,20 | | 80 | 150 | 1610 | 70 | 0,47 | 17 | 1530 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 12,40 | | 40 | 110 | 1640 | 70 | 0,47 | 9 | 1600 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 12,60 | | 60 | 100 | 1650 | 40 | 0,27 | 23 | 1590 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 12,80 | | 40 | 100 | 1620 | 60 | 0,40 | 10 | 1580 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| **13,00** | | 50 | 100 | 1640 | 50 | 0,33 | 15 | 1590 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 13,20 | | 50 | 100 | 1700 | 50 | 0,33 | 15 | 1650 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 13,40 | | 70 | 110 | 1720 | 40 | 0,27 | 26 | 1650 | | | 0,35 | 23,81 | Limo |
| 13,60 | | 60 | 140 | 1790 | 80 | 0,53 | 11 | 1730 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 13,80 | | 60 | 140 | 1770 | 80 | 0,53 | 11 | 1710 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| **14,00** | | 60 | 140 | 1740 | 80 | 0,53 | 11 | 1680 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 14,20 | | 60 | 110 | 1780 | 50 | 0,33 | 18 | 1720 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 14,40 | | 60 | 110 | 1770 | 50 | 0,33 | 18 | 1710 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 14,60 | | 50 | 100 | 1790 | 50 | 0,33 | 15 | 1740 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 14,80 | | 60 | 100 | 1810 | 40 | 0,27 | 23 | 1750 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| **15,00** | | 50 | 100 | 1830 | 50 | 0,33 | 15 | 1780 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |

**Committente:** Comune di S. Maria a Monte
**Località:** Ponticelli

**Prova penetrometrica n°:** 3
**Data:** 19 .07 .2006



P004

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | G.S. Trivellazioni S.n.c. | SONDAGGIO N°: | S2 |
| CANTIERE: | P.I.P. Area Produttiva di Ponticelli | TIPO SONDA: | a rotazione |
| LOCALITA': | Loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI) | PERFORAZIONE: | 39,00 m |
| QUOTA p.c.: | 14,5 m s.l.m. | RESP. di CANTIERE: | Geol. A.MASONI |
| QUOTA fon.foro: | -24,5 m s.l.m. | DATA: | 22-23 Gennaio 2008 |

LEGENDA
Piezometri: tipo Casagrande doppio tubo in PVC
Bentonite — Dreno — Cementazione

| m | Profondità | Spessore | Cantiere | Rivestimento | Litologia | Descrizione litologica | Carotaggio % | RQD | Campioni | Profondità | Pocket penetrometer kg/cm² | Vane test kg/cm² | S.P.T. | Livello falda m | Piezometro: Condizionamento | Piezometro: Profondità | Piezometro: Diametro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,50 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,00 | | 2,00 | | | | Argilla e argilla limosa marrone compatta con frustoli vegetali | 100 | | | | 5,5-6,0 | 1,0-1,2 | | | | | |
| 1,50 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2,00 | 2,00 | | | | | | | | | | 6,5-7,0 | 1,0-1,2 | | | | | |
| 2,50 | | 1,00 | | | | Limo argillo-sabbioso compatto marrone con frustoli vegetali | 100 | | | | >10 | >2 | | | | | |
| 3,00 | 3,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3,50 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4,00 | | 2,10 | | | | Limo argilloso mediamente compatto marrone con frustoli vegetali | 100 | | | | 2,0 | 0,4-0,6 | | | | | |
| 4,50 | | | | | | | | | | 4,50 | | | | | | | |
| 5,00 | 5,10 | | | | | | | | C1 | | | | | | | | 3/4 |
| 5,50 | 5,60 | 0,50 | | | | Argilla compatta marrone passante a grigia | 100 | | | 5,20 | 2,0-3,0 | 0,8 | | | | | |
| 6,00 | 6,20 | 0,60 | | | | Argilla limosa grigia plastica | 100 | | | | 1,5 | 0,2 | | | | | |
| 6,50 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7,00 | | 7,50 | | | | Limo argillo-sabbioso grigio mediamente addensato | 100 | | | | | | | | | | |
| 7,50 | 7,50 | | | | | | | | | | 1,5 | | | | | | |
| 8,00 | 7,90 | 0,40 | | | | Argilla limosa grigia plastica | 100 | | | | 1,5-2,0 | 0,2 | | | | | |
| 8,50 | | 1,30 | | | | Limo argillo-sabbioso grigio | 95 | | | | 1,0 | | | | | 8,00 | |
| 9,00 | 9,20 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,50 | | 0,70 | | | | Argilla debolmente limosa grigia plastica | 85 | | | | | | | | | | |
| 10,00 | 9,90 | | | | | | | | | 10,00 | 1,5-2,0 | 0,2 | | | | | |
| 10,50 | | | | | | | | | C2 | | | | | | | | |
| 11,00 | | | | | | | | | | 10,70 | | | | | | | |
| 11,50 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12,00 | | | | | | | | | | | 1,5-2,0 | 0,2 | | | | | |
| 12,50 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,50 | | | | | | | | | | | 1,0-1,5 | 0,1 | | | | | |
| 14,00 | | 8,70 | | | | Limo argillo-sabbioso grigio | 95 | | | | | | | | | | |
| 14,50 | | | | | | con intercalazioni decimetriche di argilla limosa compatta | | | | | 1,5-2,0 | 0,2 | | | | | |
| 15,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,50 | | | | | | | | | | | 1,0-1,5 | | | | | | |
| 16,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16,50 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,50 | | | | | | | | | | | 2,0 | 0,1 | | | | | |
| 18,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18,50 | 18,60 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19,00 | | | | | | | | | | 19,00 | 1,5 | 0,4 | | | | | |
| 19,50 | | | | | | | | | C3 | | | | | | | | |
| 20,00 | | | | | | | | | | 19,70 | 1,5-2,0 | 0,4 | | | | | |
| 20,50 | | | | | | | | | | | 3,0-3,5 | 0,4-0,8 | | | | | |
| 21,00 | | | | | | | | | | | 2,5-3,0 | 0,4 | | | | | |
| 21,50 | | | | | | | | | | | 2,0-3,0 | 0,8 | | | | | |
| 22,00 | | | | | | | | | | | 2,5 | 0,4 | | | | | |
| 22,50 | | | | | | | | | | | 3,0-3,5 | 0,8 | | | | | |
| 23,00 | | | | | | | | | | | 3,5-4,5 | 0,8 | | | | | |
| 23,50 | | | | | | | | | | | 4,0 | 0,8 | | | | | |
| 24,00 | | | | | | | | | | | 3,5-4,5 | 1,0 | | | | | |
| 24,50 | | | | | | | | | | | 4,0 | 1,0 | | | | | |
| 25,00 | | 13,80 | | | | Argilla e argilla limosa grigia da plastica a compatta | 95 | | | | 1,0 | 0,1 | | | | | |
| 25,50 | | | | | | con ghiaietto e frustoli vegetali | | | | | 1,0-2,0 | 0,6 | | | | | |
| 26,00 | | | | | | | | | | | 1,0-2,0 | | | | | | |
| 26,50 | | | | | | | | | | 26,50 | 2,0-3,5 | 0,6 | | | | | |
| 27,00 | | | | | | | | | C4 | | | | | | | | |
| 27,50 | | | | | | | | | | 27,20 | 1,5-2,0 | | | | | | |
| 28,00 | | | | | | | | | | | 2,5-3,0 | 0,2-0,4 | | | | | |
| 28,50 | | | | | | | | | | | 4,0 | 0,8 | | | | | |
| 29,00 | | | | | | | | | | | 4,0-5,0 | 1,0-1,8 | | | | | |
| 29,50 | | | | | | | | | | | 2,5-4,0 | 0,8 | | | | | |
| 30,00 | | | | | | | | | | | 4,0 | 0,8-1,0 | | | | | |
| 30,50 | | | | | | | | | | | 3,0-4,5 | 1,0 | | | | | |
| 31,00 | | | | | | | | | | | 4,0-5,0 | 1,0 | | | | | |
| 31,50 | | | | | | | | | | | 5,0 | 1,0 | | | | | |
| 32,00 | | | | | | | | | | | 3,0-4,5 | 1,0-1,6 | | | | | |
| 32,50 | 32,40 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33,00 | 32,90 | 0,50 | | | | Limo argillo-sabbioso mediamente addensato grigio | 100 | | | | | | | | | | |
| 33,50 | | | | | | | | | | | 3,0 | 0,4 | | | | | |
| 34,00 | | | | | | | | | | | 3,0 | 0,4 | | | | | |
| 34,50 | | 3,10 | | | | Argilla grigia compatta con ghiaietto | 95 | | | | 2,0-3,0 | 0,4-0,6 | | | | | |
| 35,00 | | | | | | | | | | | 4,0-4,5 | 0,4-0,8 | | | | | |
| 35,50 | | | | | | | | | | | 3,0-4,5 | 0,6-1,0 | | | | | |
| 36,00 | 36,00 | | | | | | | | | | 3,5-4,0 | 1,0-1,2 | | | | | |
| 36,50 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37,50 | | | | | | Sabbia limo-argillosa fine sciolta grigia | 85 | | | | | | | | | | |
| 38,00 | | 3,00 | | | | passante a sabbia grossa e ghiaietto | | | | | | | | | | | |
| 38,50 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 39,00 | 39,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 39,50 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Cantiere: e 1 0 1
Rivestimento: e 1 2 6


Subsoil Service S.n.c.
di Peruzzi L. & Bocini L.

**Servizidi geologia, geotecnica, idrogeologia e geologia ambientale**
Via Falco e Ceravolo n.9 - 50053 Empoli (FI)
Tel.: 057182330 - Fax: 0571943098
www.subsoil.it - e.mail: info@subsoil.it
P.Iva 01627860503




**Foto 1:** da 0,00 a -5,00 m da p.c.




**Foto 2:** da -5,00 a -10,00 m da p.c.




**Foto 3:** da -10,00 a -15,00 m da p.c.




**Foto 4:** da -15,00 a -20,00 m da p.c.




**Foto 5:** da -20,00 a -25,00 m da p.c.




**Foto 6:** da -25,00 a -30,00 m da p.c.




**Foto 7:** da -30,00 a -35,00 m da p.c.




**Foto 8:** da -35,00 a -40,00 m da p.c.

**Foto:** fustella campione




**SITO D'INDAGINE:**
**Comune di Santa Maria a Monte (PI) - Loc. Ponticelli**

**Progetto esecutivo per il Piano degli Insediamenti Produttivi (PIP) Area produttiva di Ponticelli**
**Opere di Urbanizzazione**

Sondaggio: S2
Campione: C1

Profondità di prelievo: da -4,50 a -5,20 m dal p.c.
Metodo di campionamento: campionatore a pistone tipo Osterberg
Diametro minimo: 90 mm
Data prelievo: 22 Gennaio 2008
Data consegna laboratorio
Università di Pisa-Dipartimento di Ingegneria: 25 Gennaio 2008

**Foto:** fustella campione



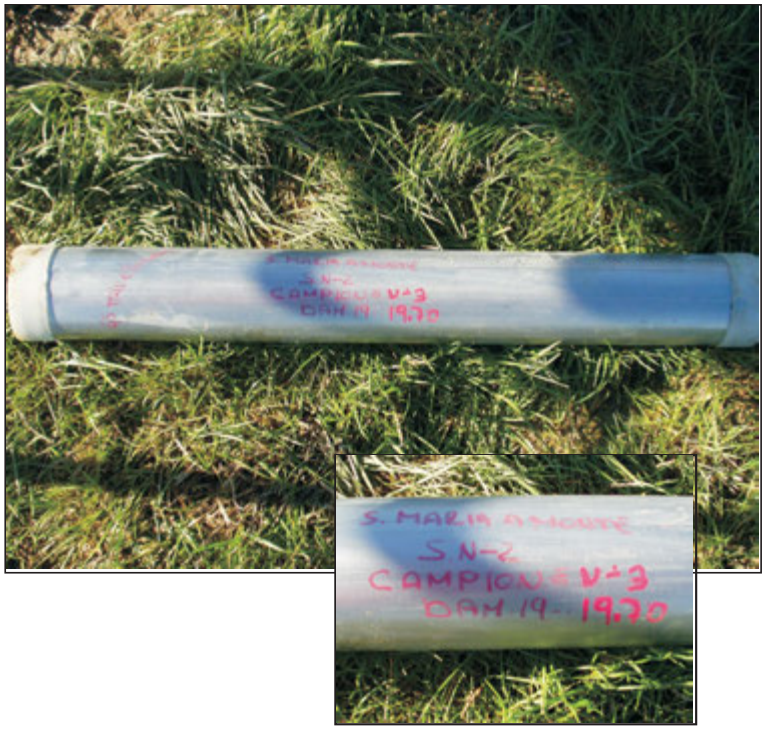

**SITO D'INDAGINE:**
**Comune di Santa Maria a Monte (PI) - Loc. Ponticelli**

**Progetto esecutivo per il Piano degli Insediamenti Produttivi (PIP) Area produttiva di Ponticelli**
**Opere di Urbanizzazione**

Sondaggio: S2
Campione: C2

Profondità di prelievo: da -10,00 a -10,70 m dal p.c.
Metodo di campionamento: campionatore a pistone tipo Osterberg
Diametro minimo: 90 mm
Data prelievo: 22 Gennaio 2008
Data consegna laboratorio
Università di Pisa-Dipartimento di Ingegneria: 25 Gennaio 2008

**Foto:** fustella campione




**SITO D'INDAGINE:**
**Comune di Santa Maria a Monte (PI) - Loc. Ponticelli**

**Progetto esecutivo per il Piano degli Insediamenti Produttivi (PIP) Area produttiva di Ponticelli**
**Opere di Urbanizzazione**

Sondaggio: S2
Campione: C3

Profondità di prelievo: da -19,00 a -19,70 m dal p.c.
Metodo di campionamento: campionatore a pistone tipo Osterberg
Diametro minimo: 90 mm
Data prelievo: 22 Gennaio 2008
Data consegna laboratorio
Università di Pisa-Dipartimento di Ingegneria: 25 Gennaio 2008

**Foto:** fustella campione




**SITO D'INDAGINE:**
**Comune di Santa Maria a Monte (PI) - Loc. Ponticelli**

**Progetto esecutivo per il Piano degli Insediamenti Produttivi (PIP) Area produttiva di Ponticelli**
**Opere di Urbanizzazione**

Sondaggio: S2
Campione: C4

Profondità di prelievo: da -26,500 a -27,20 m dal p.c.
Metodo di campionamento: campionatore a pistone tipo Osterberg
Diametro minimo: 90 mm
Data prelievo: 23 Gennaio 2008
Data consegna laboratorio
Università di Pisa-Dipartimento di Ingegneria: 25 Gennaio 2008

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 3310740 - fax 0039 050 3315754

# *Caratterizzazione Geotecnica dei campioni di terreno prelevati nel Comune di Santa Maria a Monte Area PIP - Ponticelli*

prof. DiegoC.F. Lo Presti (Responsabile del Laboratorio)
ing. Nunziante Squeglia (Coordinatore)
geom. Stefano Giusti (Sperimentatore)

prof. Massimo Dringoli (Direttore del Dipartimento)

Pisa, Luglio 2008

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Descrizione Campione S2 C1

**Cantiere**: Santa Maria a Monte **Data**: 5/2/2008

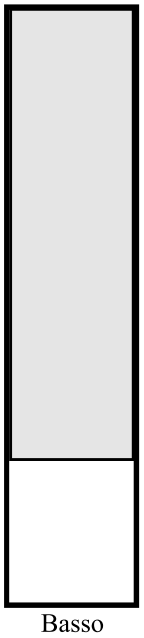
**Sondaggio**: S2 **Campione**: C1 **Profondità da 4.50 m a 5.20 m**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Attrezzatura di Sondaggio** | ◆ Rotazione | ☐ Percussione | ☐ Elica |
| **Attrezzatura di Prelievo** | ◆ tipo Osterberg | ☐ tipo Shelby | ☐ Continua |
| | ☐ Parete spessa | ☐ Carotiere rotativo | ☐ Curetta/Cucchiaia |
| **Modalità di Prelievo** | ☐ Percussione | ◆ Pressione | ☐ Altro..... |
| **Contenitore del Campione** | ◆ Inox o trattato | ☐ Ferro | ☐ PVC |
| | ☐ Corpo deformato | ☐ Sacchetto | ☐ Cassetta cubica |
| | ☐ Tagliente > 6° | ☐ Tagliente deformato | ☐ Tagliente affilato |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Dimensioni del Campione** | Cilindrico | ☐ < 2" | ◆ tra 3" e 4" | ☐ > 4" |
| | Cubico | ☐ < 20 cm | ☐ tra 20 e 40 cm | ☐ > 40 cm |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Condizioni del Campione** | ◆ Buone | ☐ Mediocri | ☐ Cattive |
| | ☐ Rammollito | ☐ Strati piegati | ☐ Rimescolato |

**Aspetto del Campione**




| | Pocket (kg/cm²) | Vane (kg/cm²) | Prove previste |
|---|---|---|---|
| 0 cm | 1.00 | | |
| | 1.00 | | |
| 10 | 0.25 | | |
| | 1.25 | | classificazione |
| 20 | 1.20 | | ED |
| | 1.00 | | |
| 30 | 1.20 | | |
| | 1.20 | | |
| 40 | 1.20 | | |
| | 1.20 | | |
| 50 | 1.20 | | |
| | 1.20 | | |
| 60 | | | |
| 70 | | | |
| 80 | | | |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Classificazione campione S2 - C1

**Foto:** DSCN1796 **Cantiere:**S. Maria a Monte **Data:** 5/2/2008

**Sondaggio:** S2 **Campione:** C1 **Profondità:** 4.50 - 5.20 m




| $w_N$ (%) | $\gamma$ (kN/m³) | $\gamma_d$ (kN/m³) | $G_s$ (-) | $e_0$ (-) | $w_L$ (%) | $w_P$ (%) | PI (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (1) | (1) | nd | (1) | 29 | 22 | 7 |

(1) I dati sono forniti con le varie prove.

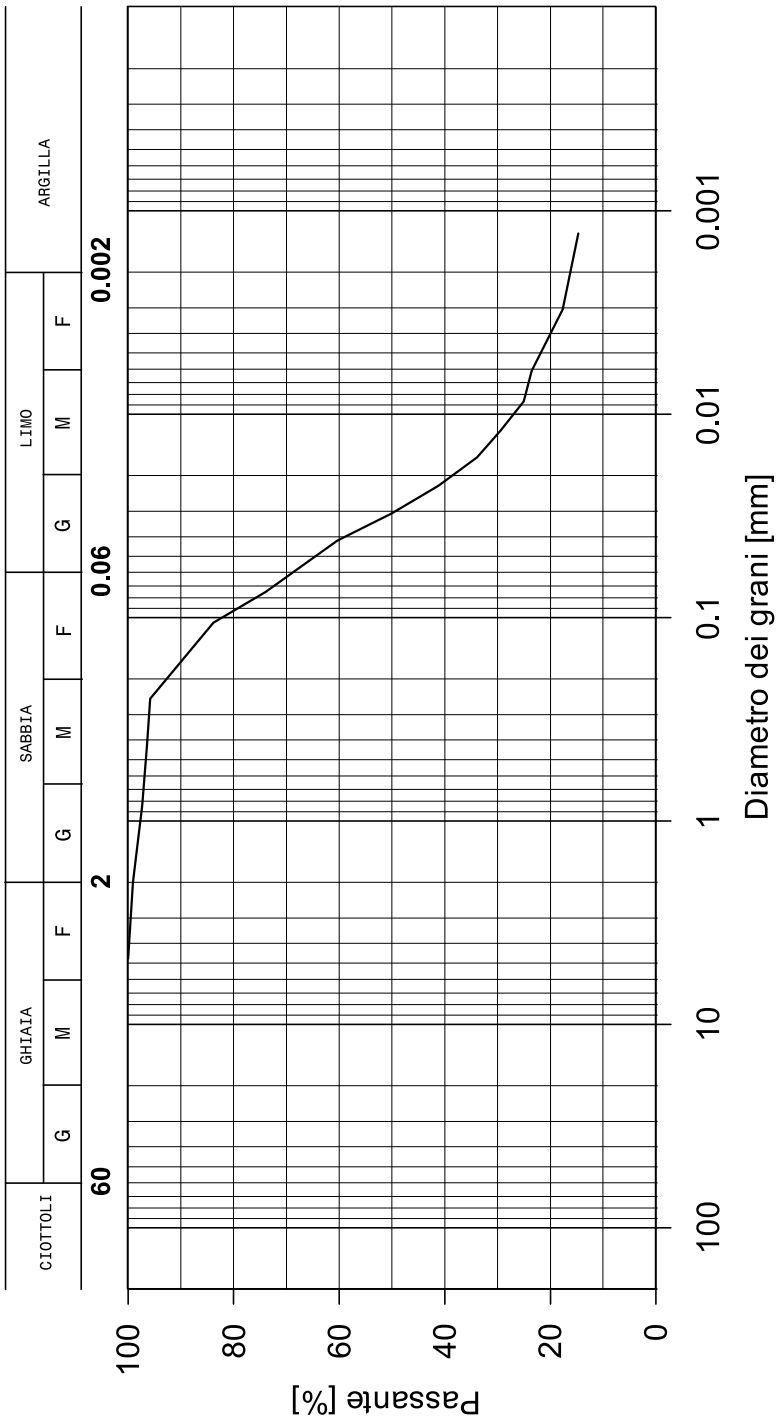
Legenda:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $w_N$ | Contenuto d'acqua naturale | $\gamma$ | Peso dell'unità di volume |
| $\gamma_d$ | Peso secco dell'unità di volume | $G_s$ | Peso specifico dei grani |
| $e_0$ | Indice dei vuoti iniziale | $w_L$ | Limite liquido |
| $w_P$ | Limite plastico | PI | Indice di plasticità |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

**Granulometria** **Cantiere:** S. Maria a Monte **Data:** 20/02/2008

**Sondaggio:** S2 **Campione:** C1 **Profondità:** 4.50 - 5.20 m



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

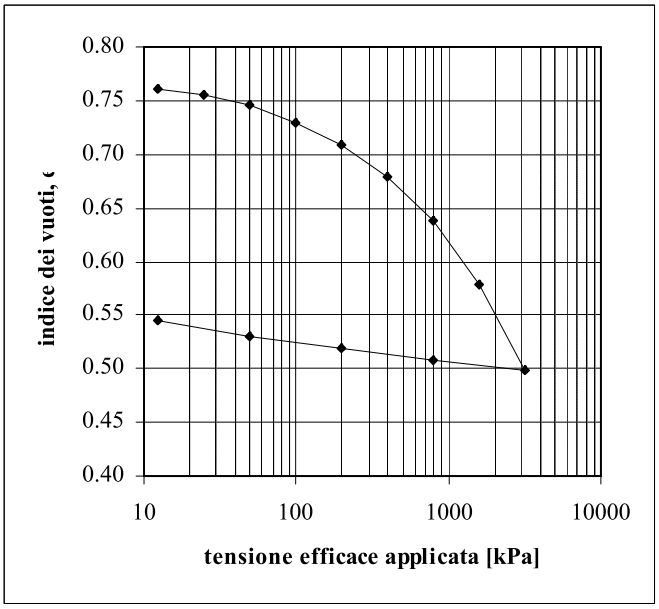
**Prova Edometrica ad Inceremenli di Carico (IL)** n° **2008_ED016**

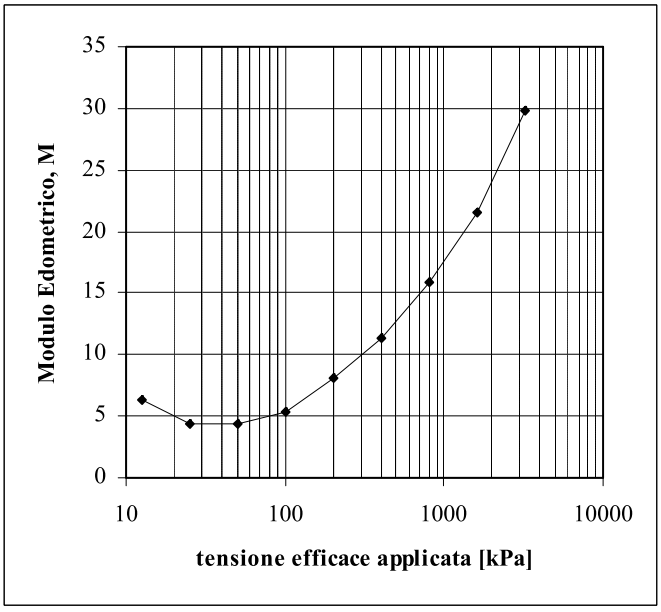
| | | |
|---|---|---|
| Peso umido iniziale | g | 78.83 |
| Peso umido finale | g | 73.55 |
| Peso secco | g | 61.90 |
| Altezza iniziale | mm | 20.00 |
| Altezza finale | mm | 17.51 |
| Diametro | mm | 50.47 |
| Peso specifico fase solida, Gs | - | 2.73 |

| | | |
|---|---|---|
| Indice dei vuoti iniziale, $e_0$ | - | 0.765 |
| Grado di Saturazione, S | % | 99.59 |
| Peso di volume iniziale, $\gamma$ | kN/m$^3$ | 19.70 |
| Contenuto d'acqua iniziale, $W_n$ | % | 27.35 |
| Peso di volume finale, $\gamma$f | kN/m$^3$ | 21.00 |
| Contenuto d'acqua finale, $W_f$ | % | 18.82 |
| Peso di volume secco, $\gamma_d$ | kN/m$^3$ | 15.47 |

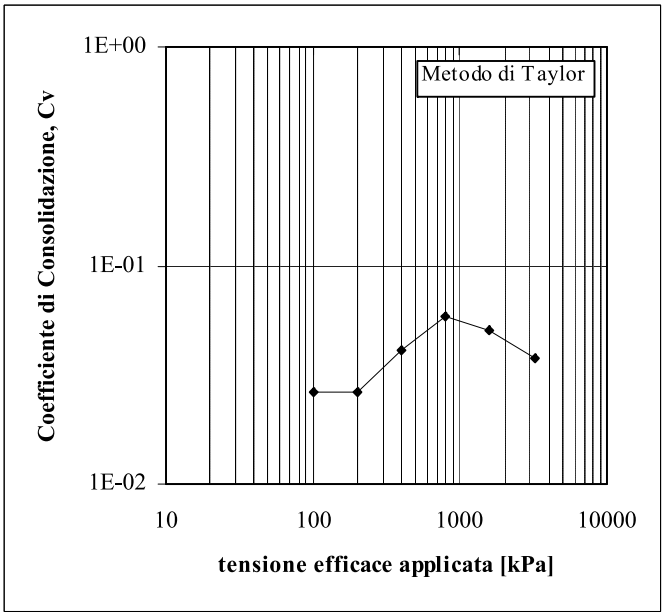
| | | | | | | Casagrande | | | Taylor | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensioni applicate | cedimenti | H | $H_{ave}$ | e | M | Cv | k | $C_{\alpha\varepsilon}$ | Cv | k |
| [kPa] | [mm] | [mm] | [mm] | [-] | [MPa] | [cm$^2$/s] | [cm/s] | [-] | [cm$^2$/s] | [cm/s] |
| 0.0 | 0 | 20.00 | | 0.765 | | | | | | |
| 12.5 | 0.039 | 19.96 | 19.98 | 0.761 | 6 | | | | | |
| 25.0 | 0.097 | 19.90 | 19.93 | 0.756 | 4 | | | | | |
| 50.0 | 0.212 | 19.79 | 19.85 | 0.746 | 4 | | | | | |
| 100.0 | 0.397 | 19.60 | 19.70 | 0.730 | 5 | | | 5.87E-04 | 2.65E-02 | 4.91E-07 |
| 200.0 | 0.636 | 19.36 | 19.48 | 0.708 | 8 | | | 8.34E-04 | 2.65E-02 | 3.21E-07 |
| 400.0 | 0.970 | 19.03 | 19.20 | 0.679 | 11 | | | 2.45E-04 | 4.06E-02 | 3.49E-07 |
| 800.0 | 1.438 | 18.56 | 18.80 | 0.638 | 16 | | | 1.16E-03 | 5.80E-02 | 3.59E-07 |
| 1600.0 | 2.104 | 17.90 | 18.23 | 0.579 | 22 | | | 7.38E-04 | 5.01E-02 | 2.28E-07 |
| 3200.0 | 3.017 | 16.98 | 17.44 | 0.498 | 30 | | | 1.05E-03 | 3.79E-02 | 1.25E-07 |
| 800.0 | 2.910 | 17.09 | 17.04 | 0.508 | | | | | | |
| 200.0 | 2.791 | 17.21 | 17.15 | 0.518 | | | | | | |
| 50.0 | 2.648 | 17.35 | 17.28 | 0.531 | | | | | | |
| 12.5 | 2.494 | 17.51 | 17.43 | 0.545 | | | | | | |

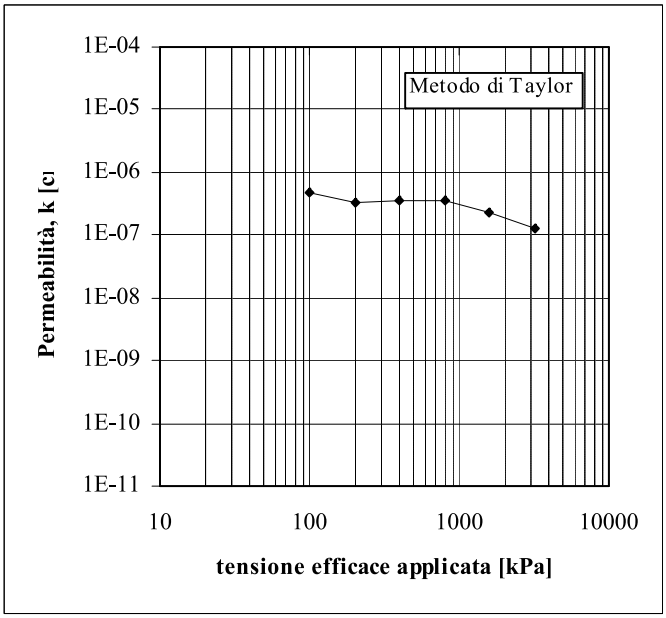
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



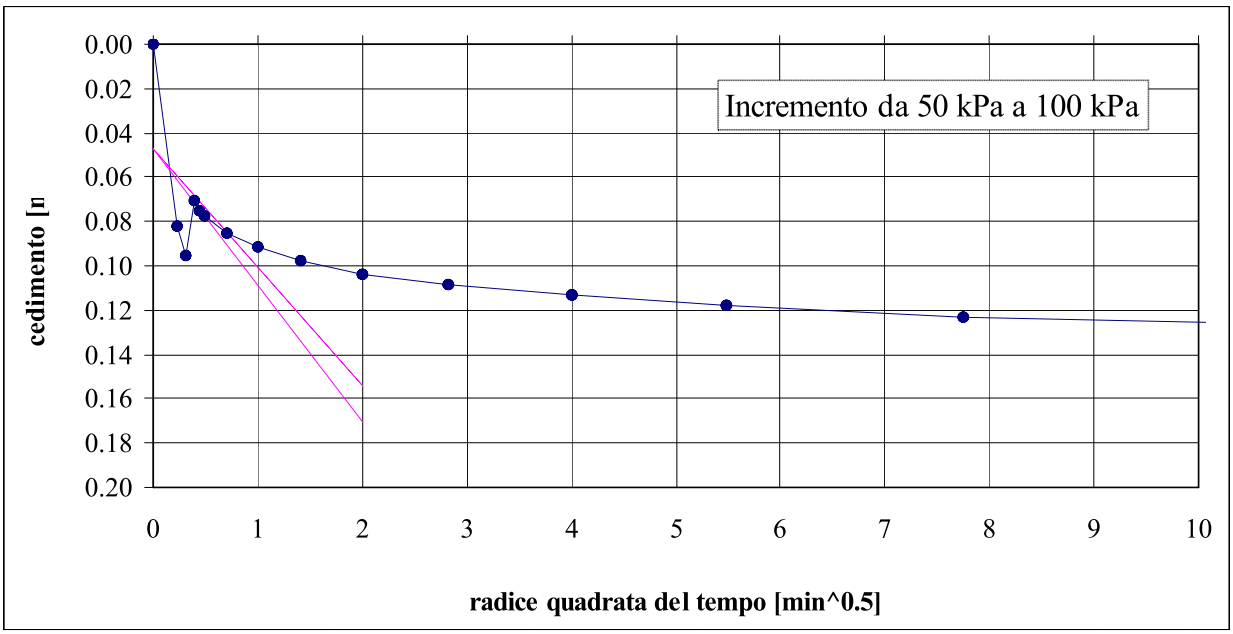



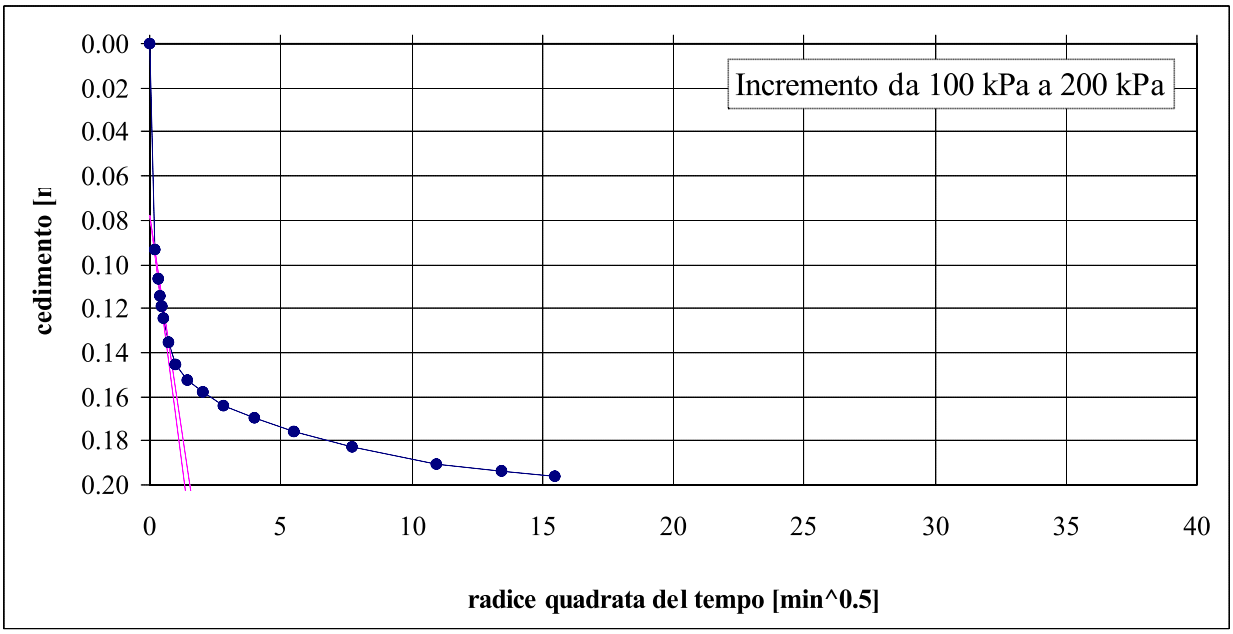
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



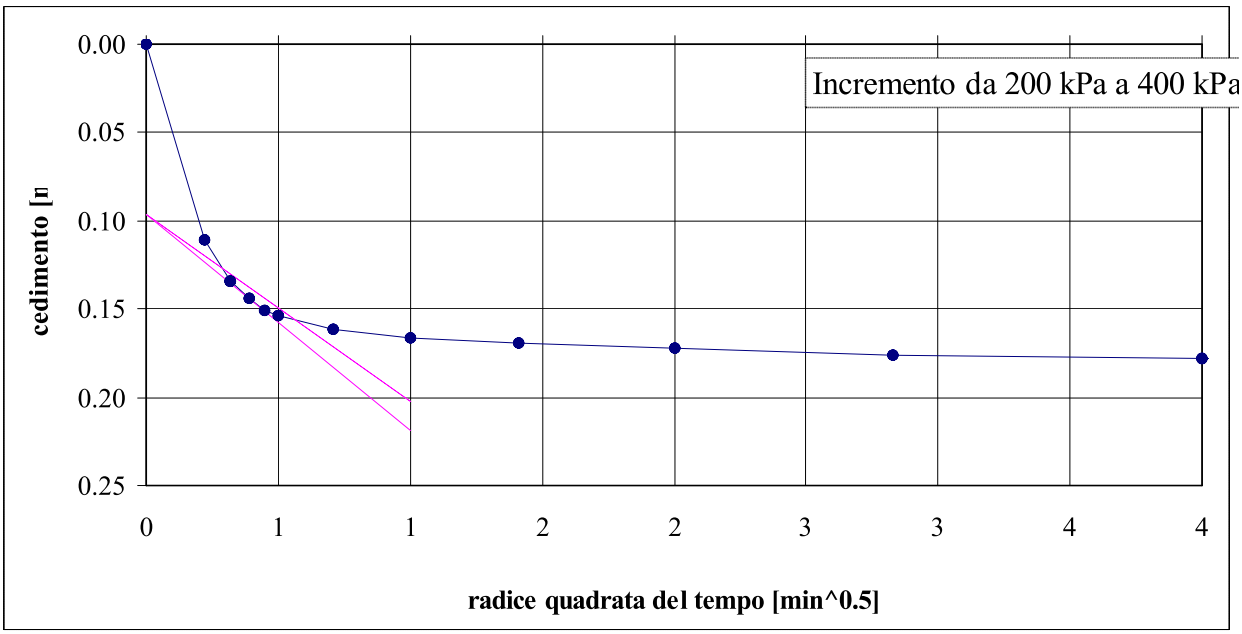



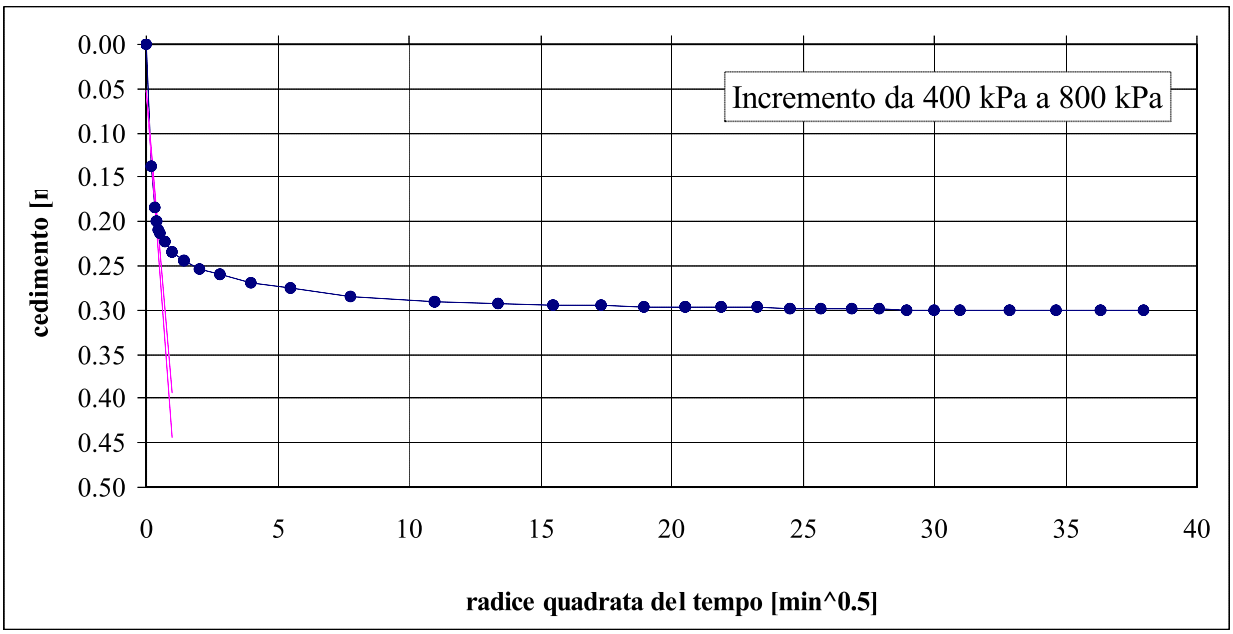
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



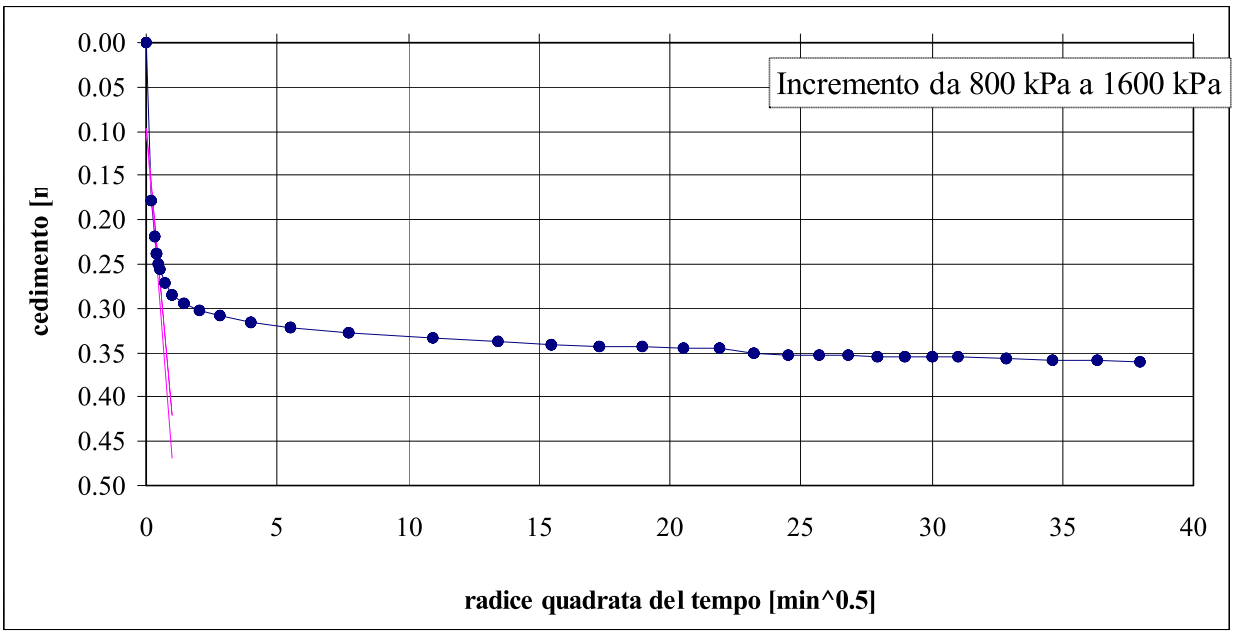



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Descrizione Campione S2 C2

**Cantiere**: Santa Maria a Monte **Data**: 5/2/2008

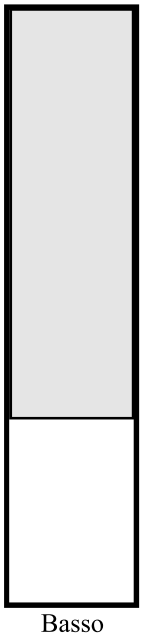
**Sondaggio**: S2 **Campione**: C2 **Profondità da 9.00 m a 9.70 m**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Attrezzatura di Sondaggio** | ◆ Rotazione | ☐ Percussione | ☐ Elica |
| **Attrezzatura di Prelievo** | ◆ tipo Osterberg | ☐ tipo Shelby | ☐ Continua |
| | ☐ Parete spessa | ☐ Carotiere rotativo | ☐ Curetta/Cucchiaia |
| **Modalità di Prelievo** | ☐ Percussione | ◆ Pressione | ☐ Altro..... |
| **Contenitore del Campione** | ◆ Inox o trattato | ☐ Ferro | ☐ PVC |
| | ☐ Corpo deformato | ☐ Sacchetto | ☐ Cassetta cubica |
| | ☐ Tagliente > 6° | ☐ Tagliente deformato | ☐ Tagliente affilato |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Dimensioni del Campione** | Cilindrico | ☐ < 2" | ◆ tra 3" e 4" | ☐ > 4" |
| | Cubico | ☐ < 20 cm | ☐ tra 20 e 40 cm | ☐ > 40 cm |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Condizioni del Campione** | ◆ Buone | ☐ Mediocri | ☐ Cattive |
| | ☐ Rammollito | ☐ Strati piegati | ☐ Rimescolato |

**Aspetto del Campione**




| | Pocket (kg/cm²) | Vane (kg/cm²) | Prove previste |
|---|---|---|---|
| 0 cm | 0.10 | | |
| | 0.10 | | |
| 10 | | | |
| | 0.10 | | |
| | 0.10 | | |
| 20 | | | |
| | 0.10 | | |
| | 1.25 | | classificazione |
| 30 | | | |
| | 1.00 | | ED |
| | 0.10 | | |
| 40 | | | |
| | 0.50 | | |
| 50 | | | |
| 60 | | | |
| 70 | | | |
| 80 | | | |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Classificazione campione S2 - C2

**Foto:** DSCN1798 **Cantiere:**S. Maria a Monte **Data:** 5/2/2008

**Sondaggio:** S2 **Campione:** C2 **Profondità:** 9.00 - 9.70 m




| $w_N$ (%) | $\gamma$ (kN/m³) | $\gamma_d$ (kN/m³) | $G_s$ (-) | $e_0$ (-) | $w_L$ (%) | $w_P$ (%) | PI (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (1) | (1) | nd | (1) | 25 | 22 | 3 |

(1) I dati sono forniti con le varie prove.

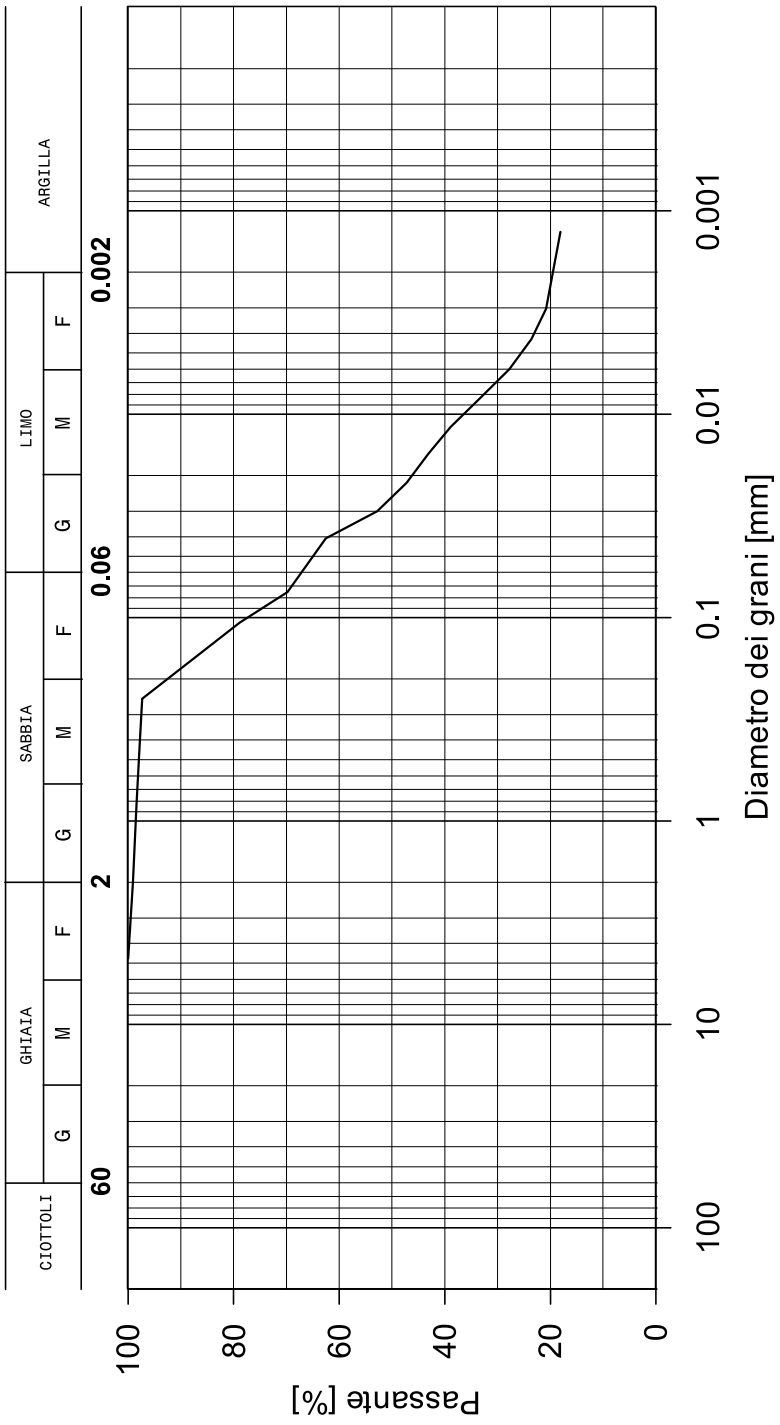
Legenda:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $w_N$ | Contenuto d'acqua naturale | $\gamma$ | Peso dell'unità di volume |
| $\gamma_d$ | Peso secco dell'unità di volume | $G_s$ | Peso specifico dei grani |
| $e_0$ | Indice dei vuoti iniziale | $w_L$ | Limite liquido |
| $w_P$ | Limite plastico | PI | Indice di plasticità |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

**Granulometria** **Cantiere:** S. Maria a Monte **Data:** 20/02/2008

**Sondaggio:** S2 **Campione:** C2 **Profondità:** 9.00 - 9.70 m



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

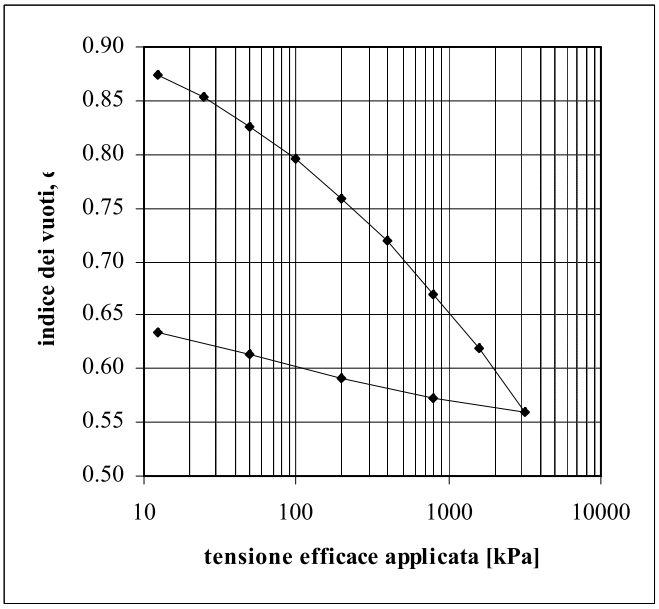
**Prova Edometrica ad Inceremenți di Carico (IL)** n° **2008_ED017**

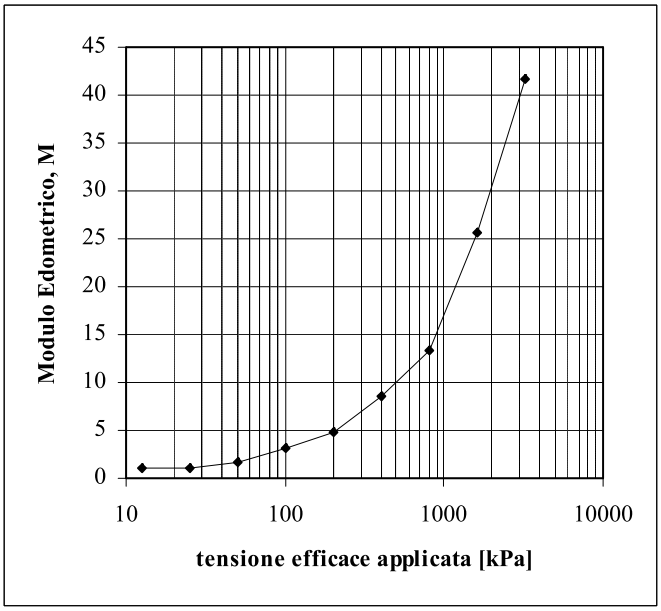
| | | |
|---|---|---|
| Peso umido iniziale | g | 77.13 |
| Peso umido finale | g | 70.67 |
| Peso secco | g | 58.67 |
| Altezza iniziale | mm | 20.00 |
| Altezza finale | mm | 17.24 |
| Diametro | mm | 50.47 |
| Peso specifico fase solida, Gs | - | 2.78 |

| | | |
|---|---|---|
| Indice dei vuoti iniziale, $e_0$ | - | 0.896 |
| Grado di Saturazione, S | % | 99.57 |
| Peso di volume iniziale, $\gamma$ | kN/m$^3$ | 19.28 |
| Contenuto d'acqua iniziale, $W_n$ | % | 31.46 |
| Peso di volume finale, $\gamma$f | kN/m$^3$ | 20.49 |
| Contenuto d'acqua finale, $W_f$ | % | 20.45 |
| Peso di volume secco, $\gamma_d$ | kN/m$^3$ | 14.66 |

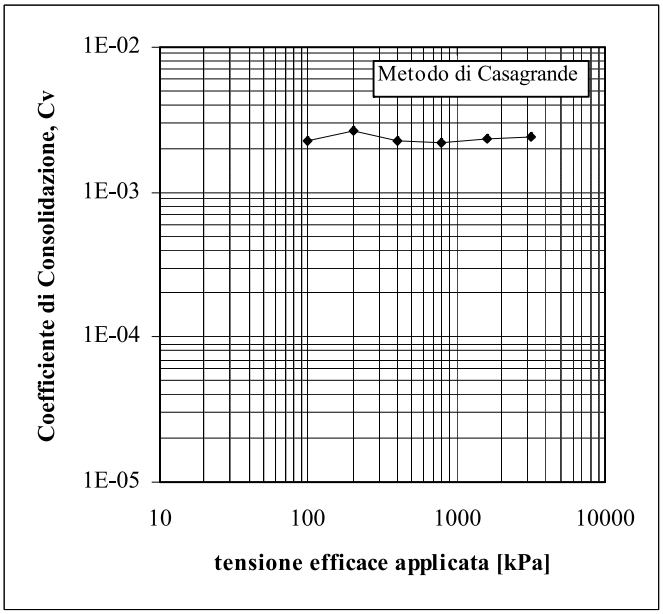
| | | | | | | Casagrande | | | Taylor | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensioni applicate | cedimenti | H | $H_{ave}$ | e | M | Cv | k | $C_{\alpha\varepsilon}$ | Cv | k |
| [kPa] | [mm] | [mm] | [mm] | [-] | [MPa] | [cm$^2$/s] | [cm/s] | [-] | [cm$^2$/s] | [cm/s] |
| 0.0 | 0 | 20.00 | | 0.896 | | | | | | |
| 12.5 | 0.240 | 19.76 | 19.88 | 0.873 | 1 | | | | | |
| 25.0 | 0.454 | 19.55 | 19.65 | 0.853 | 1 | | | | | |
| 50.0 | 0.742 | 19.26 | 19.40 | 0.826 | 2 | | | | | |
| 100.0 | 1.055 | 18.95 | 19.10 | 0.796 | 3 | 2.28E-03 | 7.39E-08 | 1.08E-03 | | |
| 200.0 | 1.438 | 18.56 | 18.75 | 0.760 | 5 | 2.65E-03 | 5.36E-08 | 1.39E-03 | | |
| 400.0 | 1.864 | 18.14 | 18.35 | 0.719 | 9 | 2.28E-03 | 2.63E-08 | 1.32E-03 | | |
| 800.0 | 2.392 | 17.61 | 17.87 | 0.669 | 13 | 2.17E-03 | 1.60E-08 | 1.47E-03 | | |
| 1600.0 | 2.925 | 17.08 | 17.34 | 0.619 | 26 | 2.34E-03 | 8.97E-09 | 1.61E-03 | | |
| 3200.0 | 3.556 | 16.44 | 16.76 | 0.559 | 42 | 2.42E-03 | 5.69E-09 | 2.02E-03 | | |
| 800.0 | 3.405 | 16.60 | 16.52 | 0.573 | | | | | | |
| 200.0 | 3.214 | 16.79 | 16.69 | 0.591 | | | | | | |
| 50.0 | 2.984 | 17.02 | 16.90 | 0.613 | | | | | | |
| 12.5 | 2.760 | 17.24 | 17.13 | 0.634 | | | | | | |

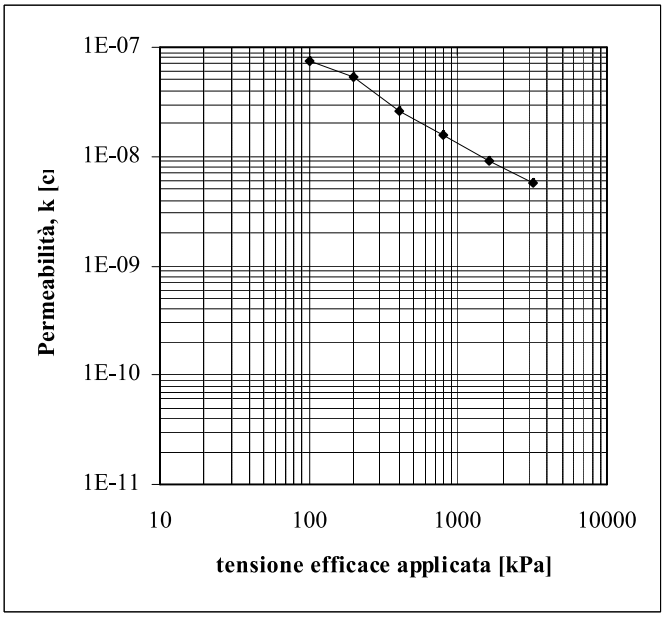
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



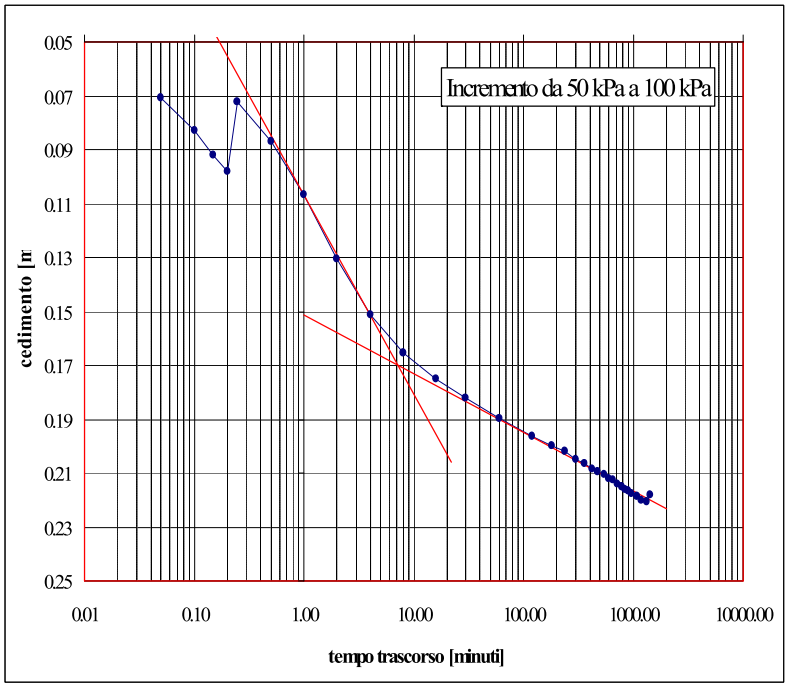



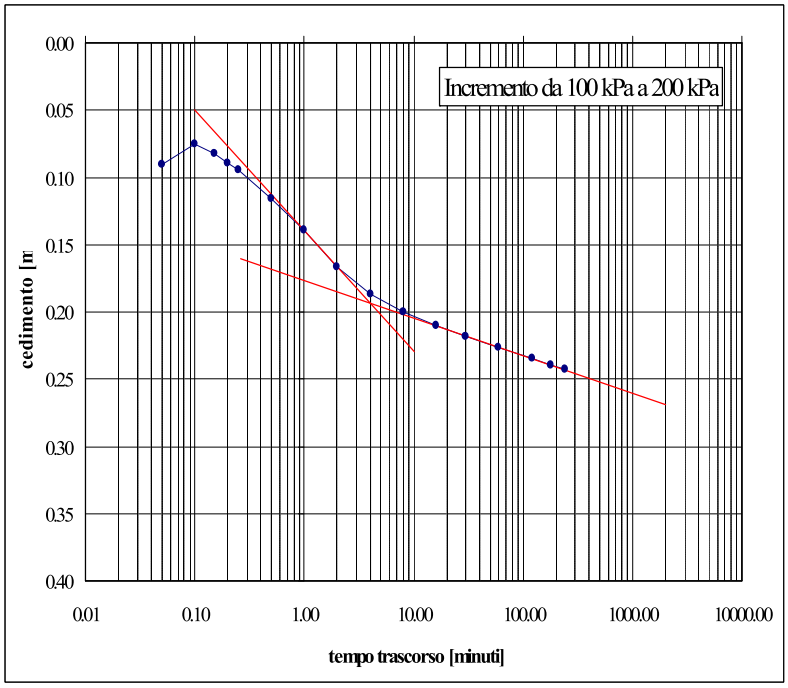
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



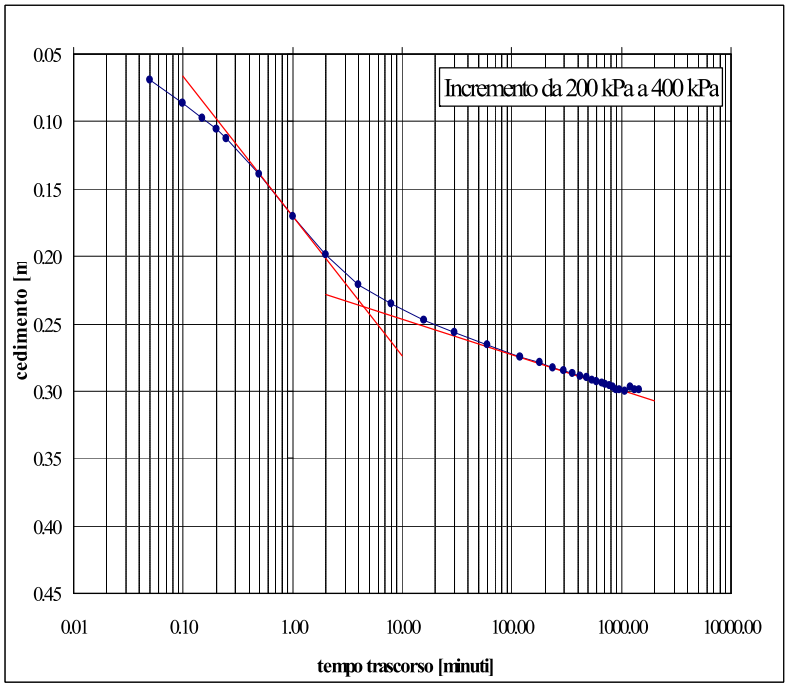



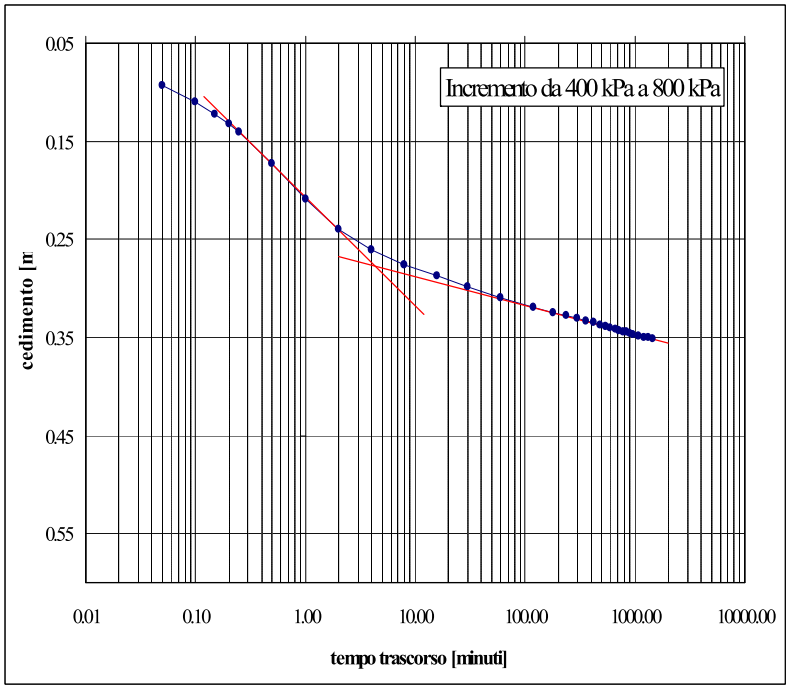
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



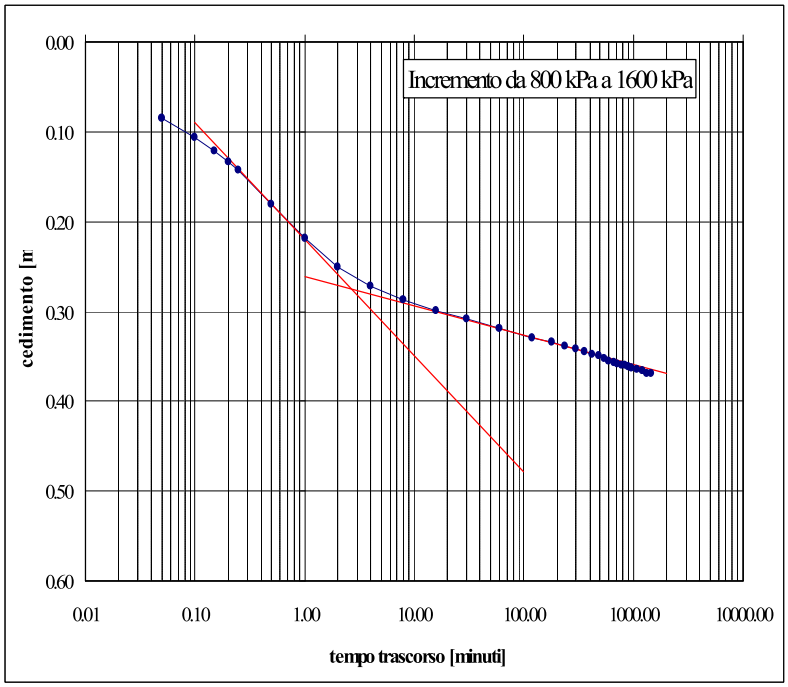



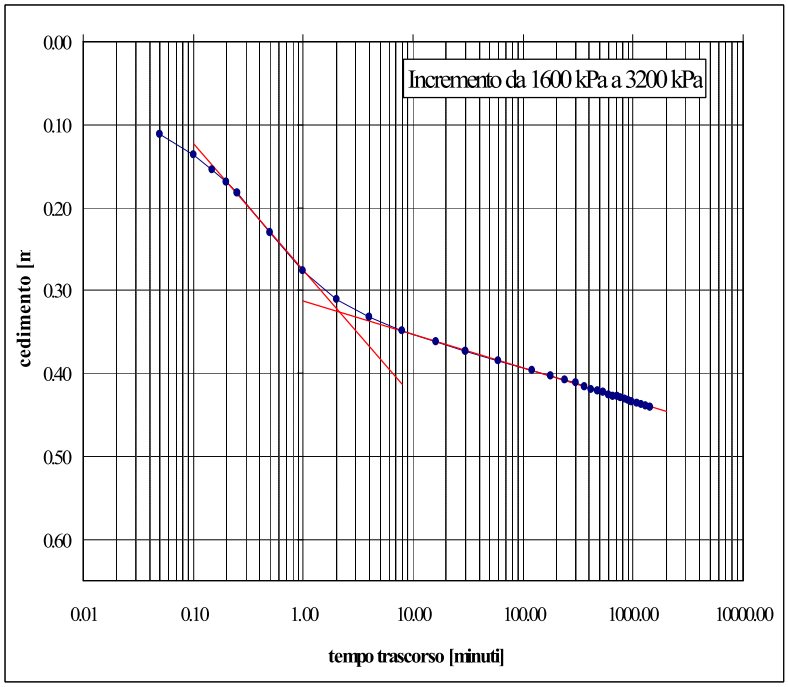
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

# Descrizione Campione S2 C3

**Cantiere**: Santa Maria a Monte **Data**: 5/2/2008

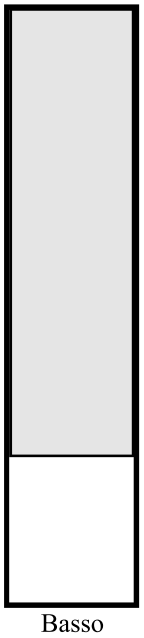
**Sondaggio**: S2 **Campione**: C3 **Profondità da 12.00 m a 12.50 m**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Attrezzatura di Sondaggio** | ◆ Rotazione | ☐ Percussione | ☐ Elica |
| **Attrezzatura di Prelievo** | ◆ tipo Osterberg | ☐ tipo Shelby | ☐ Continua |
| | ☐ Parete spessa | ☐ Carotiere rotativo | ☐ Curetta/Cucchiaia |
| **Modalità di Prelievo** | ☐ Percussione | ◆ Pressione | ☐ Altro..... |
| **Contenitore del Campione** | ◆ Inox o trattato | ☐ Ferro | ☐ PVC |
| | ☐ Corpo deformato | ☐ Sacchetto | ☐ Cassetta cubica |
| | ☐ Tagliente > 6° | ☐ Tagliente deformato | ☐ Tagliente affilato |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Dimensioni del Campione** | Cilindrico | ☐ < 2" | ◆ tra 3" e 4" | ☐ > 4" |
| | Cubico | ☐ < 20 cm | ☐ tra 20 e 40 cm | ☐ > 40 cm |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Condizioni del Campione** | ◆ Buone | ☐ Mediocri | ☐ Cattive |
| | ☐ Rammollito | ☐ Strati piegati | ☐ Rimescolato |

**Aspetto del Campione**




| | Pocket (kg/cm²) | Vane (kg/cm²) | Prove previste |
|---|---|---|---|
| 0 cm | 1.00 | | |
| | 1.25 | | classificazione |
| 10 | | | |
| | 1.25 | | ED |
| | 1.10 | | |
| 20 | | | |
| | 1.25 | | |
| | 1.50 | | |
| 30 | | | |
| | 1.75 | | |
| | 2.00 | | |
| 40 | | | |
| | 1.75 | | |
| | 1.60 | | |
| 50 | | | |
| | 1.50 | | |
| 60 | | | |
| 70 | | | |
| 80 | | | |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Classificazione campione S2 - C3

**Foto:** DSCN1800 **Cantiere:**S. Maria a Monte **Data:** 5/2/2008

**Sondaggio:** S2 **Campione:** C3 **Profondità:** 12.00 - 12.50 m




| $w_N$ (%) | $\gamma$ (kN/m³) | $\gamma_d$ (kN/m³) | $G_s$ (-) | $e_0$ (-) | $w_L$ (%) | $w_P$ (%) | PI (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (1) | (1) | nd | (1) | 55 | 26 | 29 |

(1) I dati sono forniti con le varie prove.

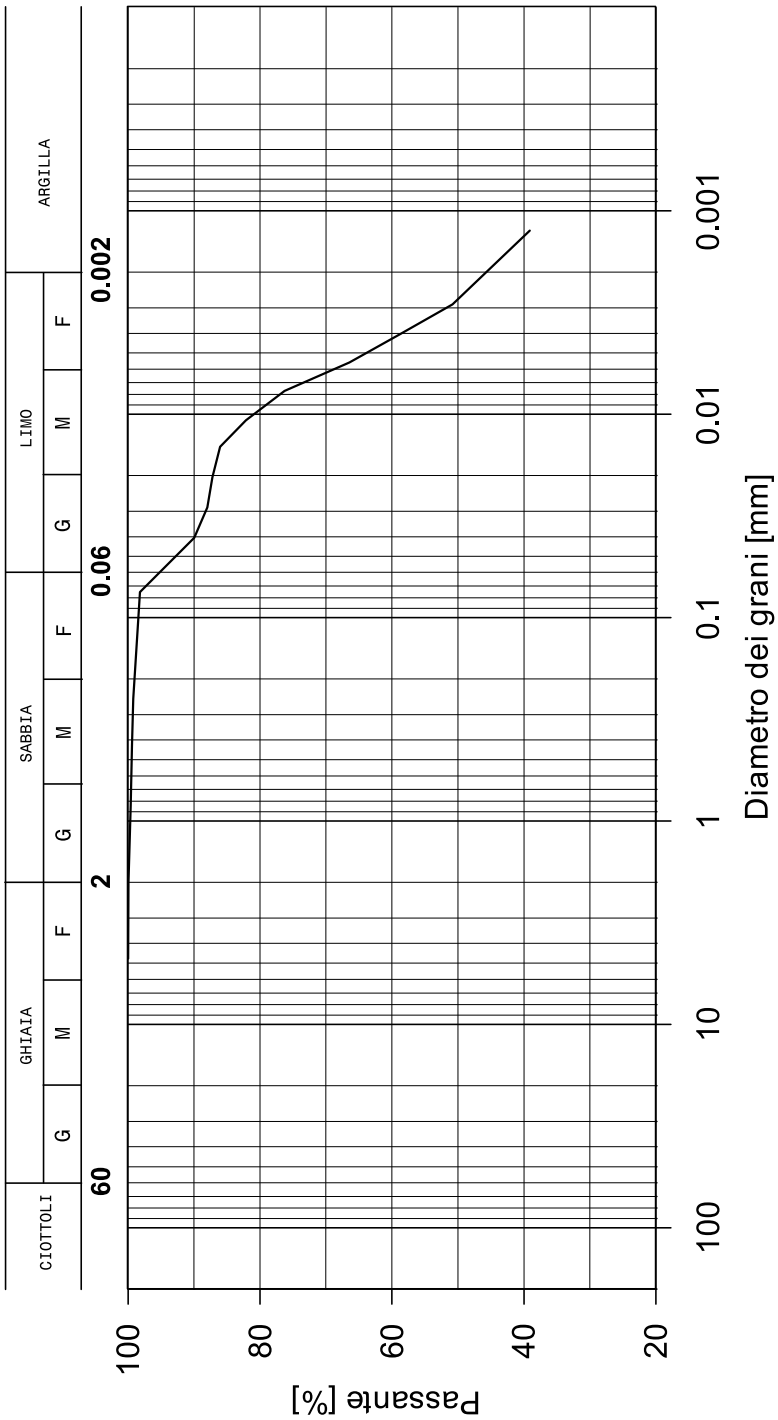
Legenda:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $w_N$ | Contenuto d'acqua naturale | $\gamma$ | Peso dell'unità di volume |
| $\gamma_d$ | Peso secco dell'unità di volume | $G_s$ | Peso specifico dei grani |
| $e_0$ | Indice dei vuoti iniziale | $w_L$ | Limite liquido |
| $w_P$ | Limite plastico | PI | Indice di plasticità |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

**Granulometria** **Cantiere:** S. Maria a Monte **Data:** 20/02/2008

**Sondaggio:** S2 **Campione:** C3 **Profondità:** 12.00 - 12.50 m



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

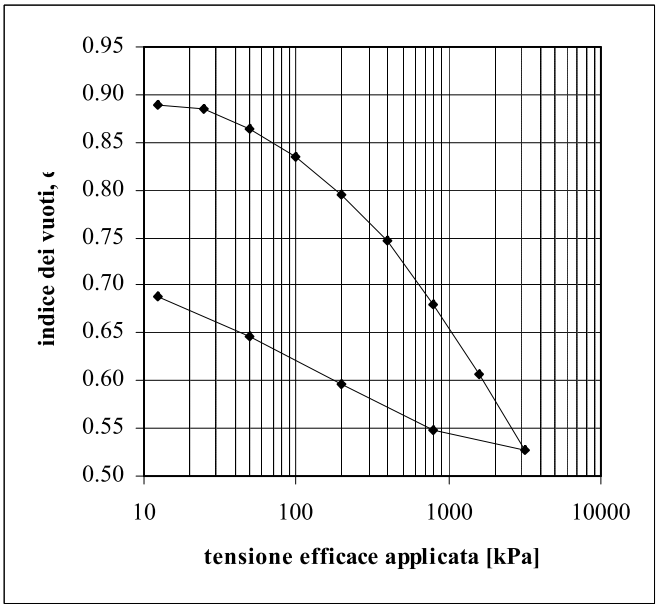
**Prova Edometrica ad Inceremenli di Carico (IL)** n° **2008_ED017**

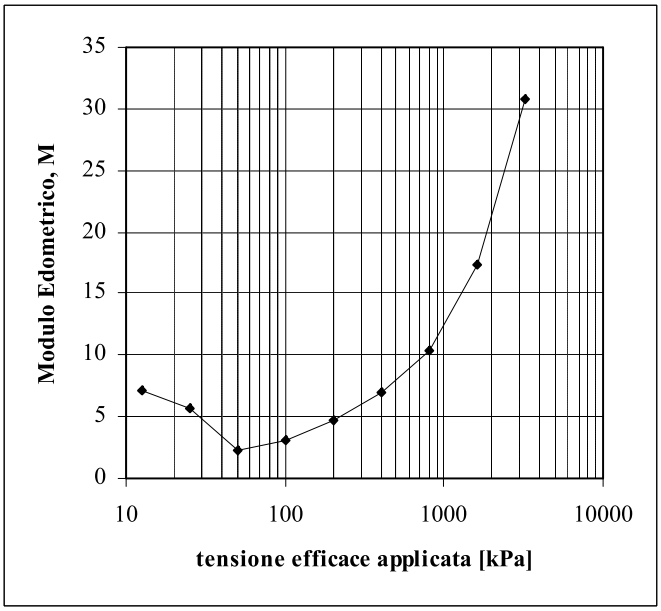
| | | |
|---|---|---|
| Peso umido iniziale | g | 76.14 |
| Peso umido finale | g | 72.42 |
| Peso secco | g | 57.09 |
| Altezza iniziale | mm | 20.00 |
| Altezza finale | mm | 17.86 |
| Diametro | mm | 50.47 |
| Peso specifico fase solida, Gs | - | 2.70 |

| | | |
|---|---|---|
| Indice dei vuoti iniziale, $e_0$ | - | 0.892 |
| Grado di Saturazione, S | % | 102.97 |
| Peso di volume iniziale, $\gamma$ | kN/m$^3$ | 19.03 |
| Contenuto d'acqua iniziale, $W_n$ | % | 33.37 |
| Peso di volume finale, $\gamma$f | kN/m$^3$ | 20.27 |
| Contenuto d'acqua finale, $W_f$ | % | 26.85 |
| Peso di volume secco, $\gamma_d$ | kN/m$^3$ | 14.27 |

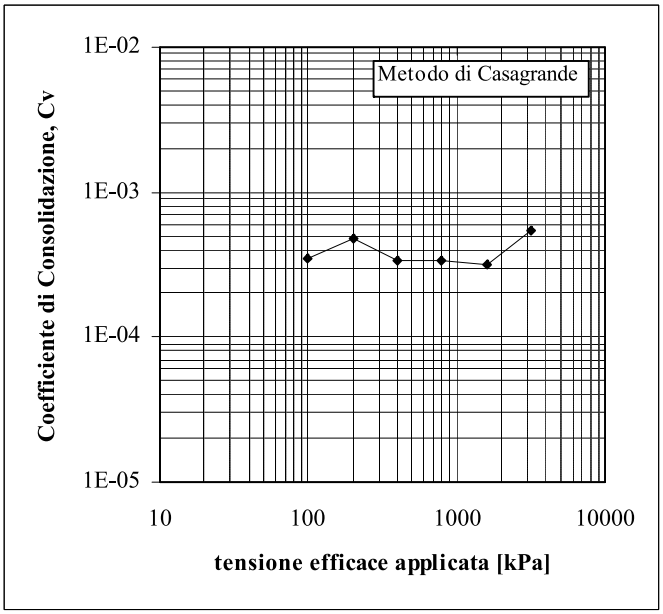
| | | | | | | Casagrande | | | Taylor | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensioni applicate | cedimenti | H | $H_{ave}$ | e | M | Cv | k | $C_{\alpha\varepsilon}$ | Cv | k |
| [kPa] | [mm] | [mm] | [mm] | [-] | [MPa] | [cm$^2$/s] | [cm/s] | [-] | [cm$^2$/s] | [cm/s] |
| 0.0 | 0 | 20.00 | | 0.892 | | | | | | |
| 12.5 | 0.035 | 19.97 | 19.98 | 0.889 | 7 | | | | | |
| 25.0 | 0.079 | 19.92 | 19.94 | 0.885 | 6 | | | | | |
| 50.0 | 0.299 | 19.70 | 19.81 | 0.864 | 2 | | | | | |
| 100.0 | 0.607 | 19.39 | 19.55 | 0.835 | 3 | 3.52E-04 | 1.10E-08 | 1.58E-03 | | |
| 200.0 | 1.017 | 18.98 | 19.19 | 0.796 | 5 | 4.78E-04 | 1.01E-08 | 9.45E-04 | | |
| 400.0 | 1.546 | 18.45 | 18.72 | 0.746 | 7 | 3.34E-04 | 4.70E-09 | 2.31E-03 | | |
| 800.0 | 2.236 | 17.76 | 18.11 | 0.681 | 10 | 3.40E-04 | 3.24E-09 | 2.48E-03 | | |
| 1600.0 | 3.023 | 16.98 | 17.37 | 0.606 | 17 | 3.16E-04 | 1.79E-09 | 3.12E-03 | | |
| 3200.0 | 3.861 | 16.14 | 16.56 | 0.527 | 31 | 5.40E-04 | 1.72E-09 | 3.77E-04 | | |
| 800.0 | 3.631 | 16.37 | 16.25 | 0.549 | | | | | | |
| 200.0 | 3.133 | 16.87 | 16.62 | 0.596 | | | | | | |
| 50.0 | 2.594 | 17.41 | 17.14 | 0.647 | | | | | | |
| 12.5 | 2.144 | 17.86 | 17.63 | 0.689 | | | | | | |

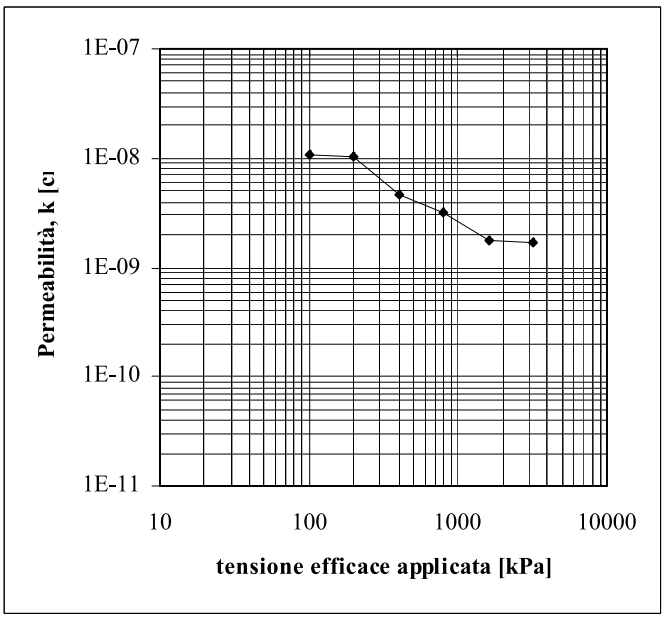
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



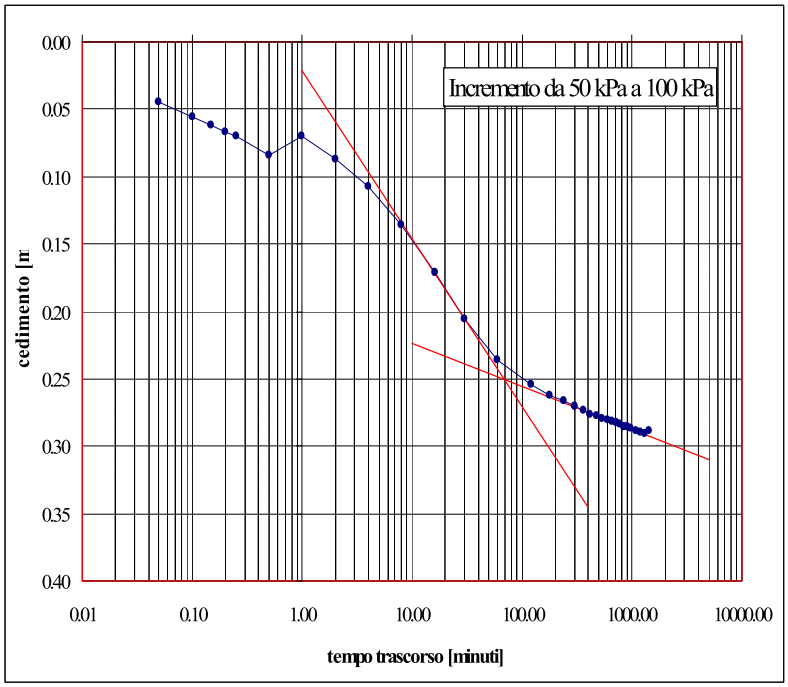



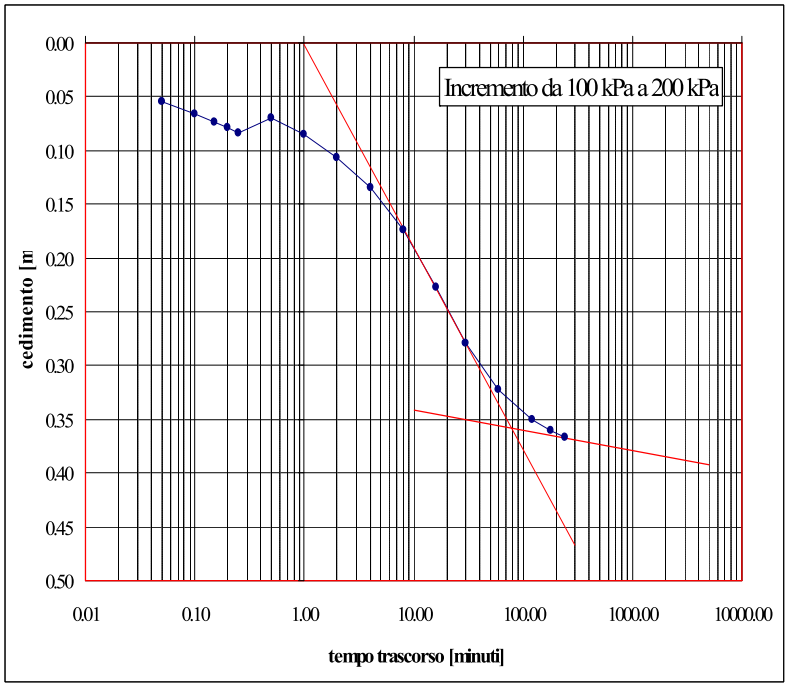
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



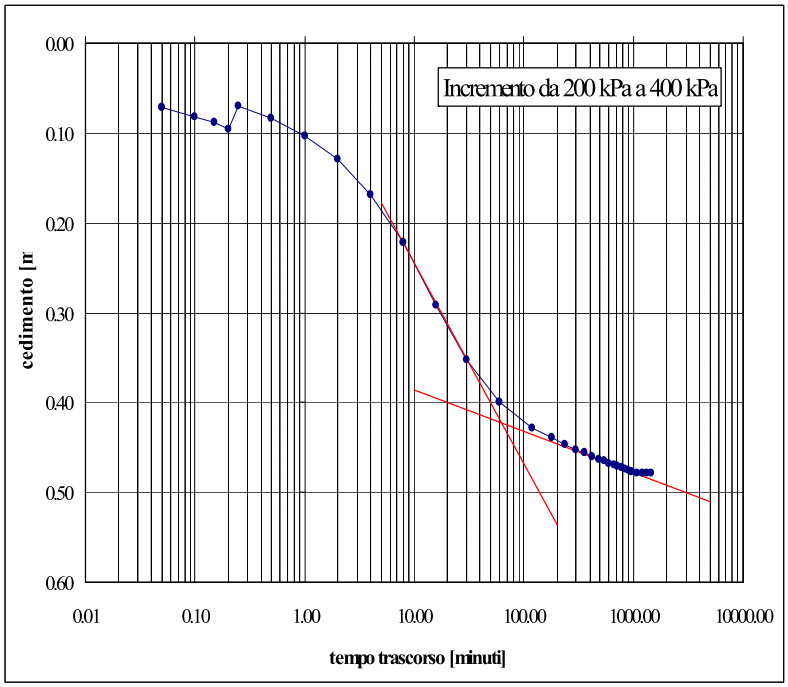



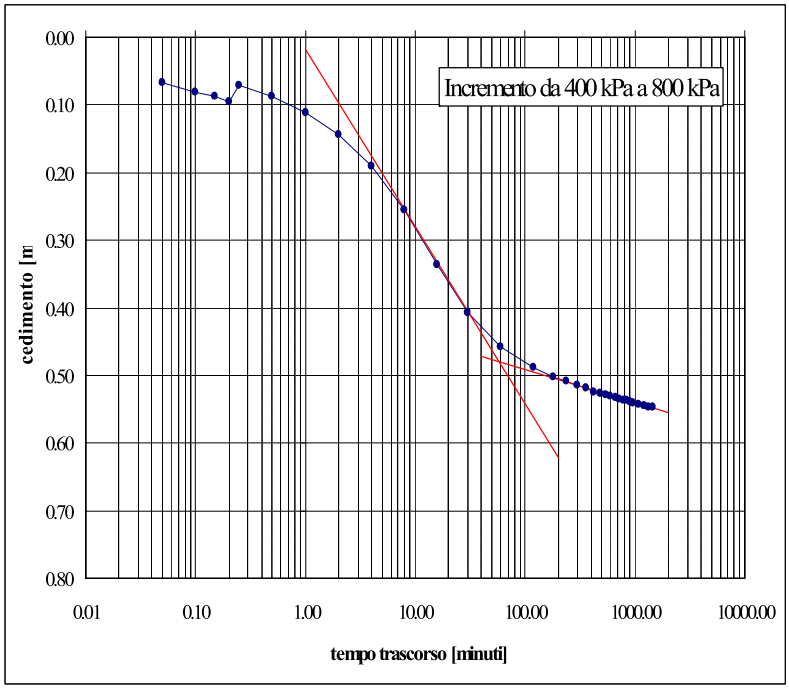
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



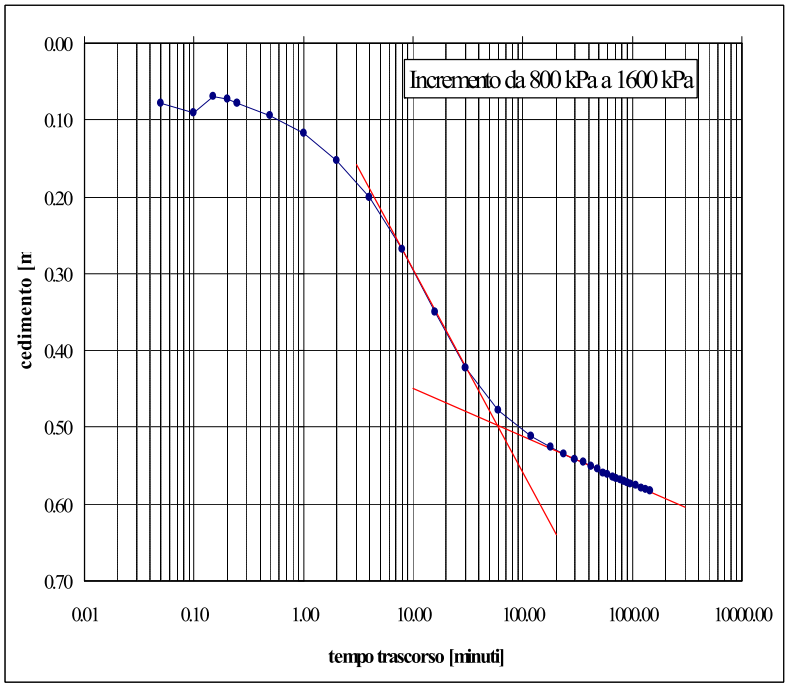



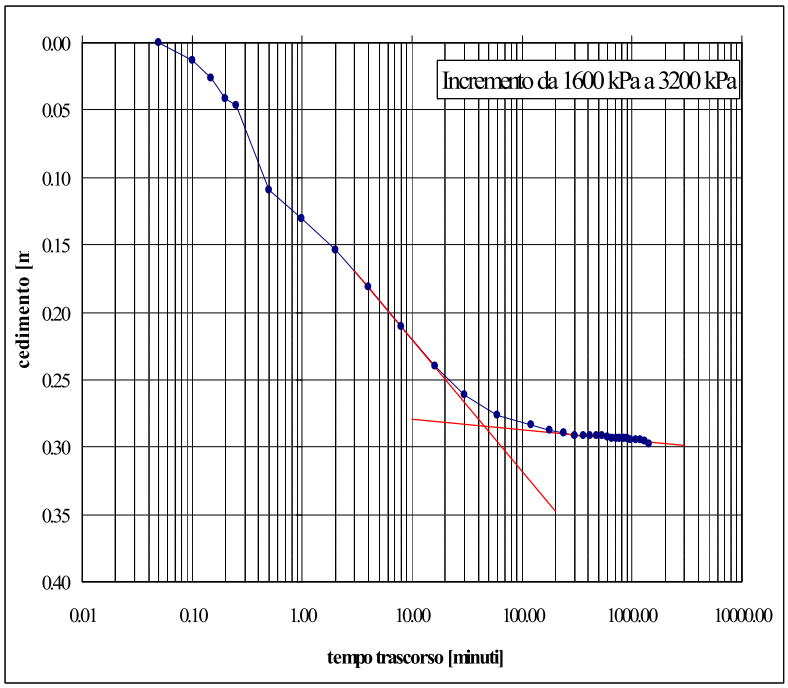
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Descrizione Campione S2 C4

**Cantiere**: Santa Maria a Monte **Data**: 5/2/2008

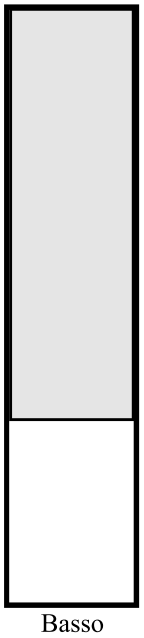
**Sondaggio**: S2 **Campione**: C4 **Profondità da 16.00 m a 16.50 m**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Attrezzatura di Sondaggio** | ◆ Rotazione | ☐ Percussione | ☐ Elica |
| **Attrezzatura di Prelievo** | ◆ tipo Osterberg | ☐ tipo Shelby | ☐ Continua |
| | ☐ Parete spessa | ☐ Carotiere rotativo | ☐ Curetta/Cucchiaia |
| **Modalità di Prelievo** | ☐ Percussione | ◆ Pressione | ☐ Altro..... |
| **Contenitore del Campione** | ◆ Inox o trattato | ☐ Ferro | ☐ PVC |
| | ☐ Corpo deformato | ☐ Sacchetto | ☐ Cassetta cubica |
| | ☐ Tagliente > 6° | ☐ Tagliente deformato | ☐ Tagliente affilato |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Dimensioni del Campione** | Cilindrico | ☐ < 2" | ◆ tra 3" e 4" | ☐ > 4" |
| | Cubico | ☐ < 20 cm | ☐ tra 20 e 40 cm | ☐ > 40 cm |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Condizioni del Campione** | ◆ Buone | ☐ Mediocri | ☐ Cattive |
| | ☐ Rammollito | ☐ Strati piegati | ☐ Rimescolato |

**Aspetto del Campione**




| | Pocket (kg/cm²) | Vane (kg/cm²) | Prove previste |
|---|---|---|---|
| 0 cm | 0.10 | | |
| | 0.10 | | classificazione |
| 10 | 0.25 | | ED |
| | 0.75 | | |
| 20 | 1.75 | | |
| | 1.75 | | |
| 30 | 1.75 | | |
| | 1.75 | | |
| 40 | 1.50 | | |
| | 1.75 | | |
| 50 | | | |
| 60 | | | |
| 70 | | | |
| 80 | | | |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Classificazione campione S2 - C4

**Foto:** DSCN1802 **Cantiere:**S. Maria a Monte **Data:** 5/2/2008

**Sondaggio:** S2 **Campione:** C4 **Profondità:** 16.00 - 16.50 m




| $w_N$ (%) | $\gamma$ (kN/m³) | $\gamma_d$ (kN/m³) | $G_s$ (-) | $e_0$ (-) | $w_L$ (%) | $w_P$ (%) | PI (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (1) | (1) | nd | (1) | 55 | 26 | 29 |

(1) I dati sono forniti con le varie prove.

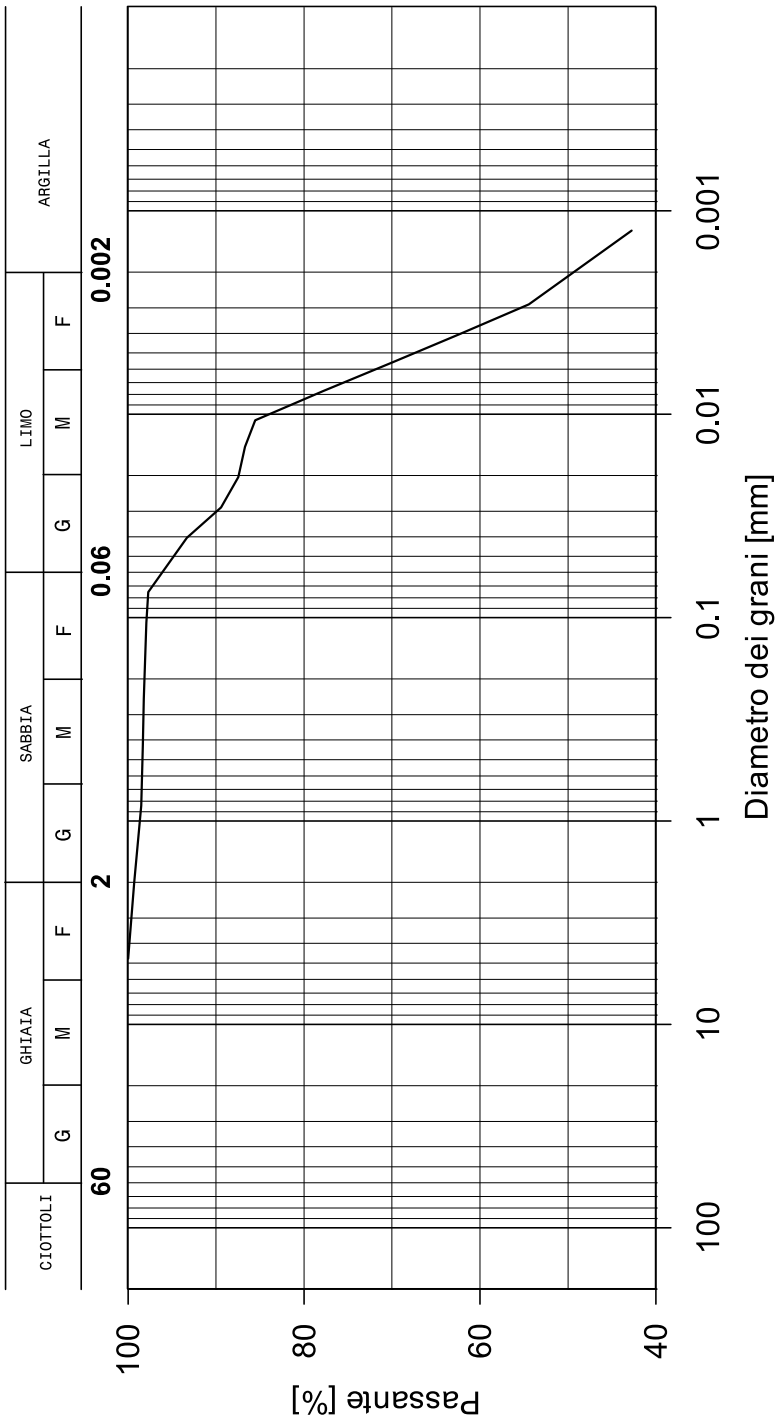
Legenda:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $w_N$ | Contenuto d'acqua naturale | $\gamma$ | Peso dell'unità di volume |
| $\gamma_d$ | Peso secco dell'unità di volume | $G_s$ | Peso specifico dei grani |
| $e_0$ | Indice dei vuoti iniziale | $w_L$ | Limite liquido |
| $w_P$ | Limite plastico | PI | Indice di plasticità |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

**Granulometria** **Cantiere:** S. Maria a Monte **Data:** 20/02/2008

**Sondaggio:** S2 **Campione:** C4 **Profondità:** 16.00 - 16.50 m



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

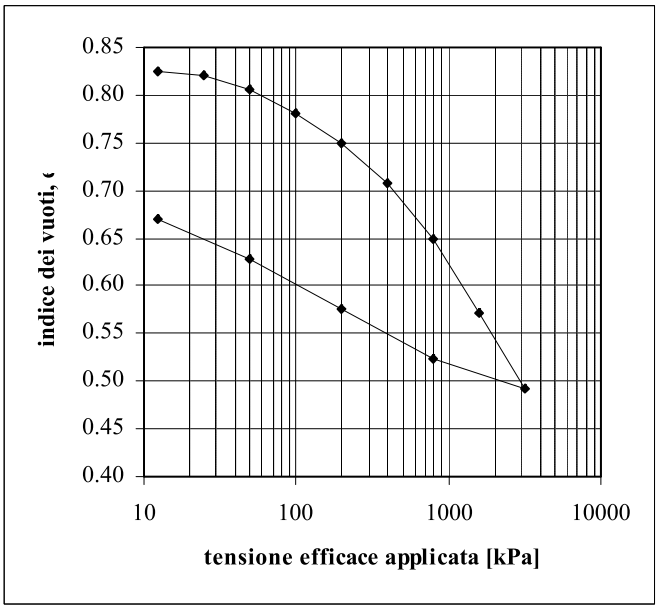
**Prova Edometrica ad Inceremenți di Carico (IL)** n° **2008_ED018**

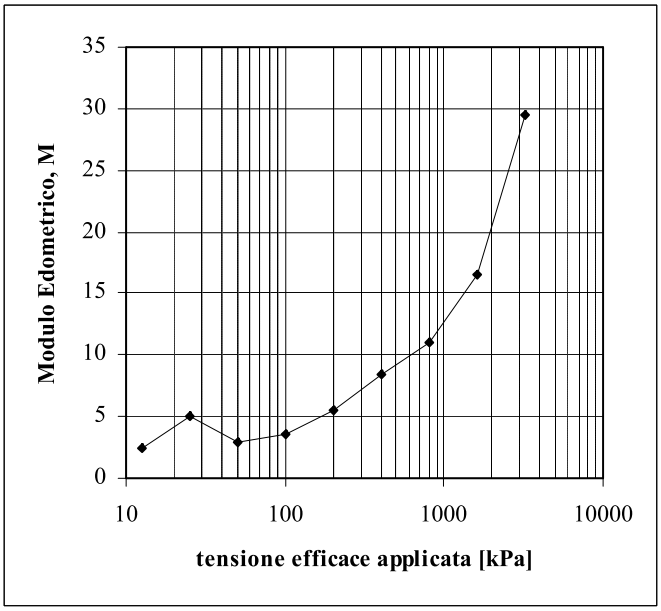
| | | |
|---|---|---|
| Peso umido iniziale | g | 77.29 |
| Peso umido finale | g | 75.06 |
| Peso secco | g | 58.87 |
| Altezza iniziale | mm | 20.00 |
| Altezza finale | mm | 18.20 |
| Diametro | mm | 50.47 |
| Peso specifico fase solida, Gs | - | 2.70 |

| | | |
|---|---|---|
| Indice dei vuoti iniziale, $e_0$ | - | 0.835 |
| Grado di Saturazione, S | % | 103.17 |
| Peso di volume iniziale, $\gamma$ | kN/m$^3$ | 19.32 |
| Contenuto d'acqua iniziale, $W_n$ | % | 31.29 |
| Peso di volume finale, $\gamma$f | kN/m$^3$ | 20.62 |
| Contenuto d'acqua finale, $W_f$ | % | 27.50 |
| Peso di volume secco, $\gamma_d$ | kN/m$^3$ | 14.71 |

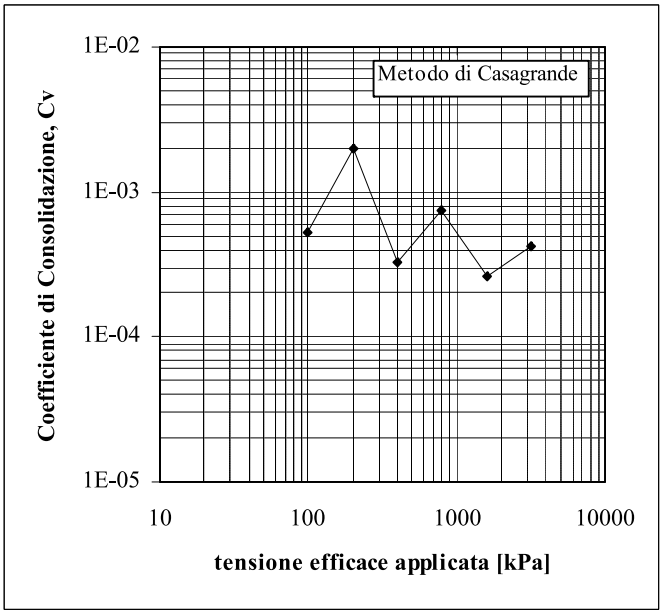
| | | | | | | Casagrande | | | Taylor | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensioni applicate | cedimenti | H | $H_{ave}$ | e | M | Cv | k | $C_{\alpha\varepsilon}$ | Cv | k |
| [kPa] | [mm] | [mm] | [mm] | [-] | [MPa] | [cm$^2$/s] | [cm/s] | [-] | [cm$^2$/s] | [cm/s] |
| 0.0 | 0 | 20.00 | | 0.835 | | | | | | |
| 12.5 | 0.100 | 19.90 | 19.95 | 0.826 | 2 | | | | | |
| 25.0 | 0.149 | 19.85 | 19.88 | 0.821 | 5 | | | | | |
| 50.0 | 0.315 | 19.69 | 19.77 | 0.806 | 3 | | | | | |
| 100.0 | 0.588 | 19.41 | 19.55 | 0.781 | 4 | 5.25E-04 | 1.45E-08 | 1.25E-03 | | |
| 200.0 | 0.938 | 19.06 | 19.24 | 0.749 | 5 | 2.00E-03 | 3.60E-08 | 2.11E-03 | | |
| 400.0 | 1.384 | 18.62 | 18.84 | 0.708 | 8 | 3.24E-04 | 3.81E-09 | 2.08E-03 | | |
| 800.0 | 2.032 | 17.97 | 18.29 | 0.649 | 11 | 7.54E-04 | 6.67E-09 | 2.54E-03 | | |
| 1600.0 | 2.861 | 17.14 | 17.55 | 0.573 | 17 | 2.57E-04 | 1.53E-09 | 3.18E-03 | | |
| 3200.0 | 3.743 | 16.26 | 16.70 | 0.492 | 29 | 4.18E-04 | 1.39E-09 | 4.55E-04 | | |
| 800.0 | 3.385 | 16.62 | 16.44 | 0.524 | | | | | | |
| 200.0 | 2.823 | 17.18 | 16.90 | 0.576 | | | | | | |
| 50.0 | 2.257 | 17.74 | 17.46 | 0.628 | | | | | | |
| 12.5 | 1.804 | 18.20 | 17.97 | 0.670 | | | | | | |

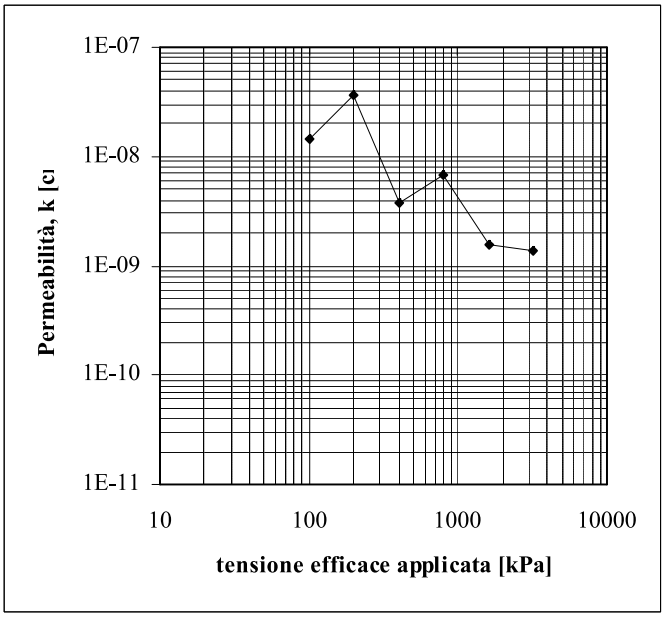
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



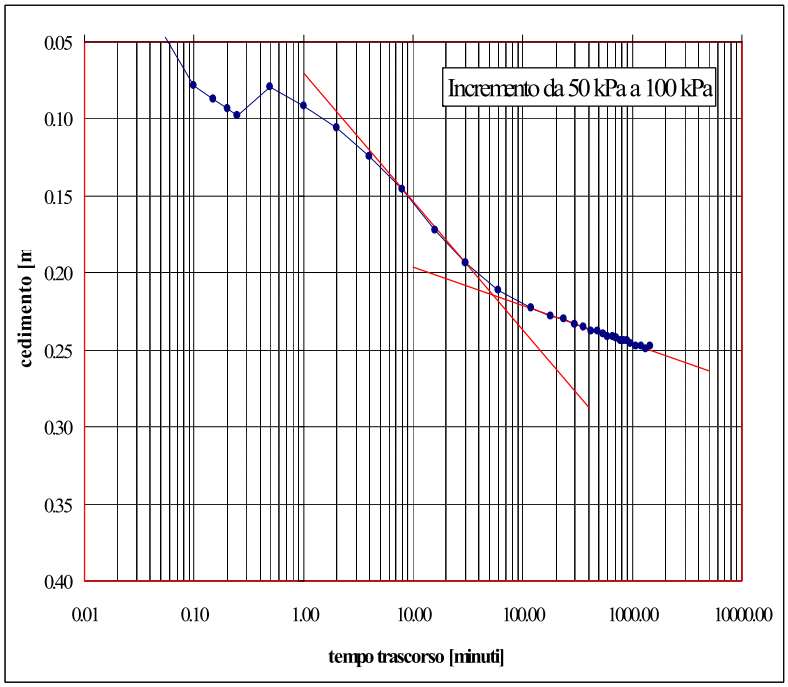



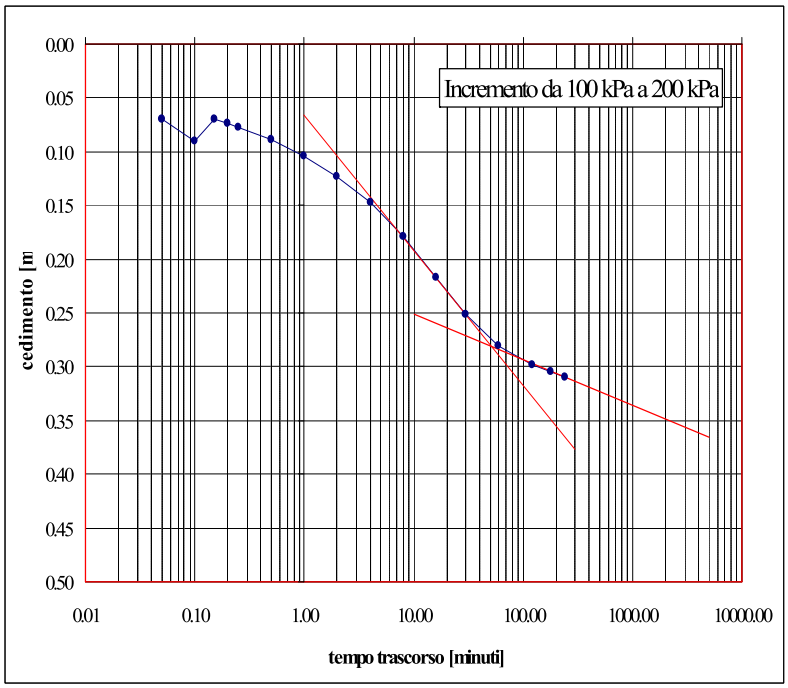
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



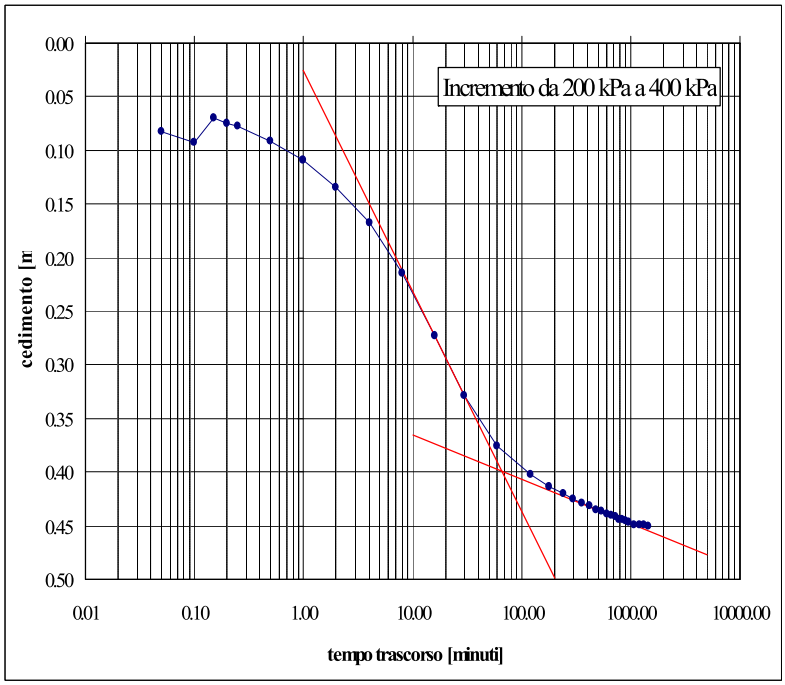



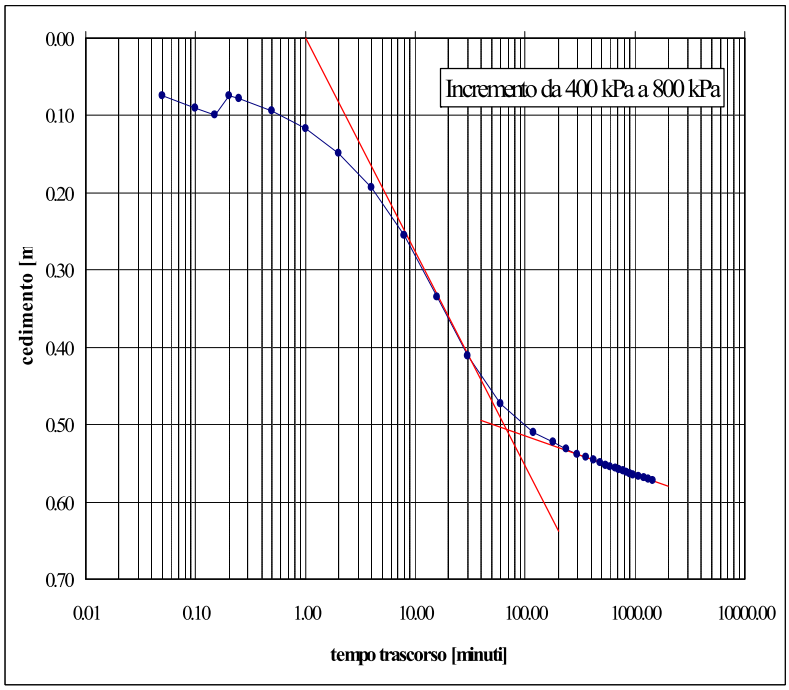
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



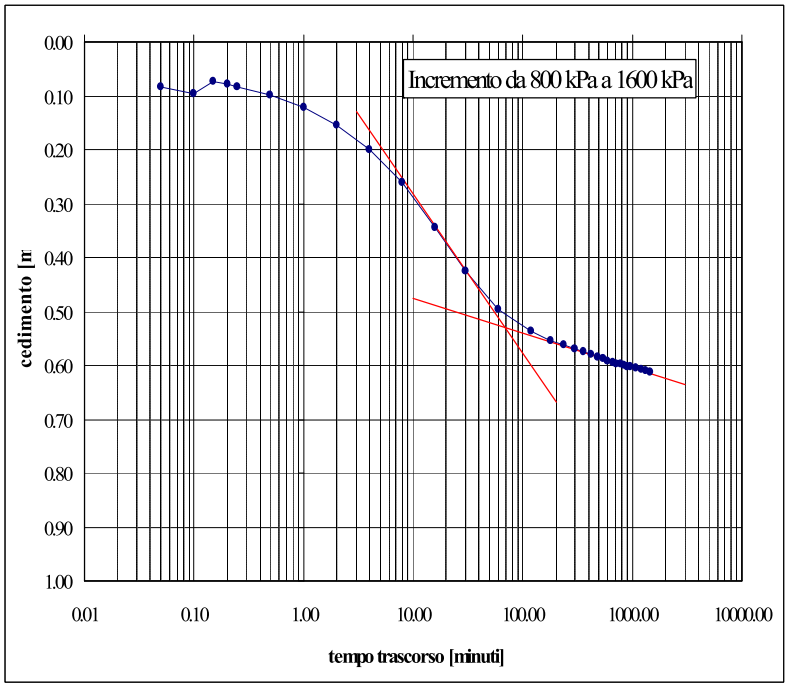



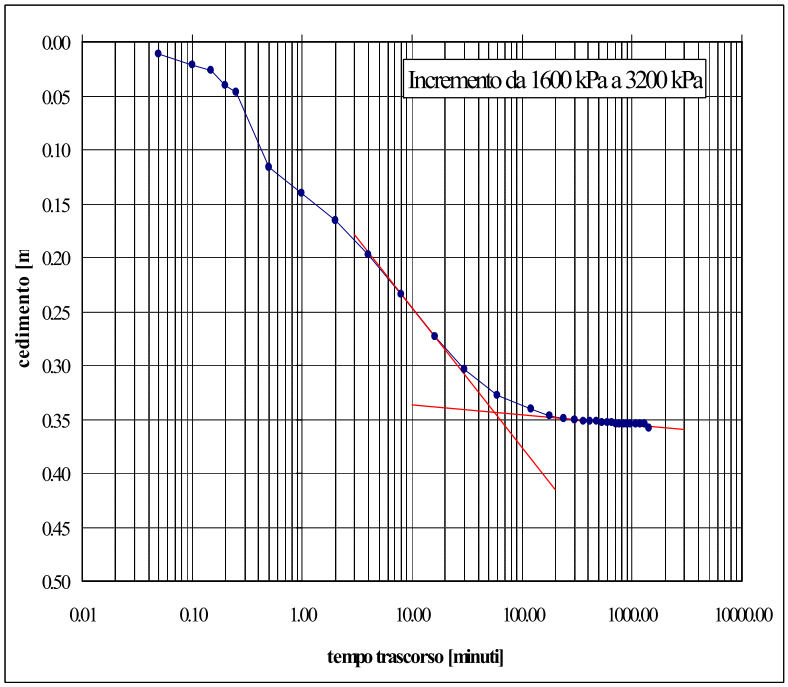
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

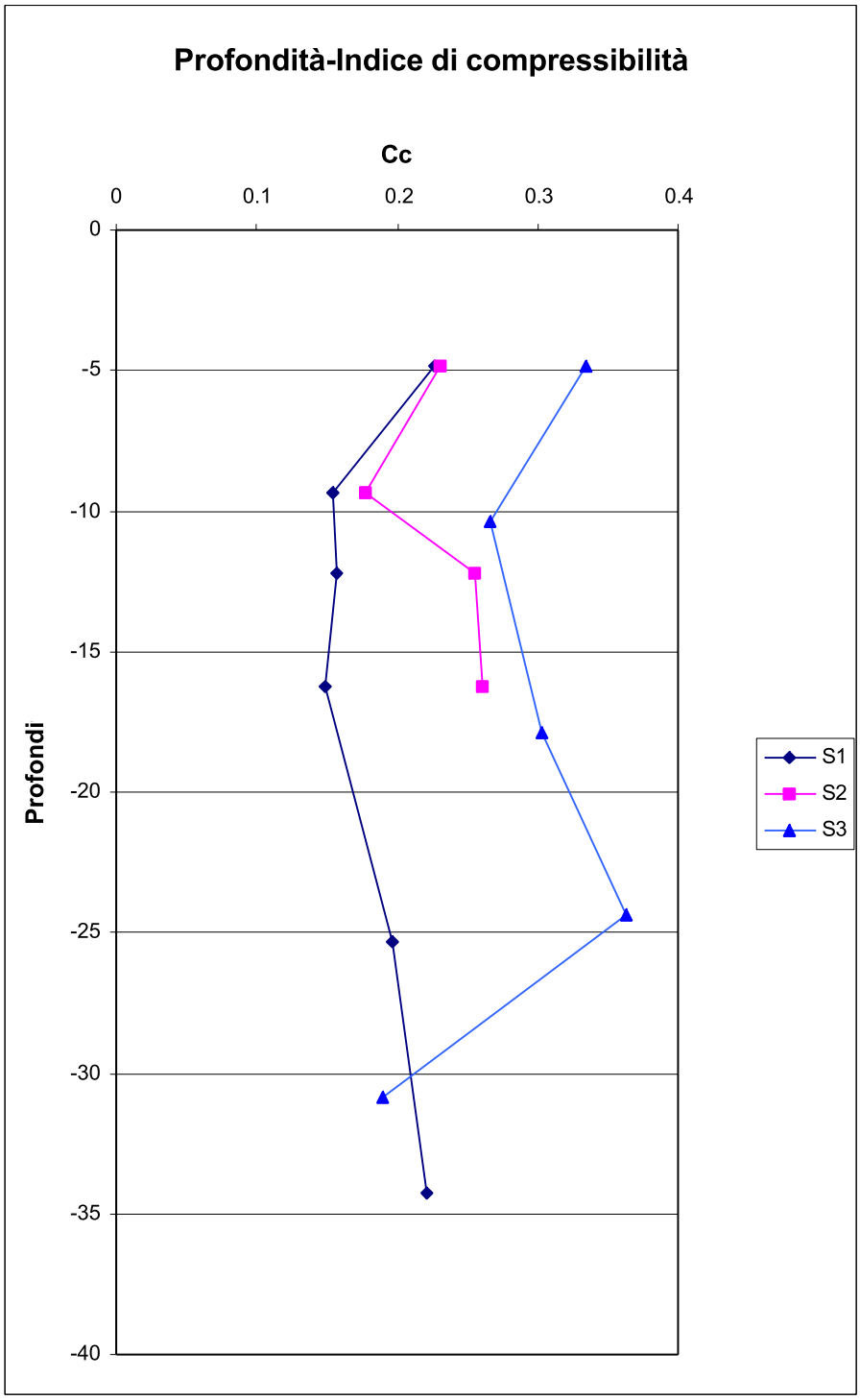


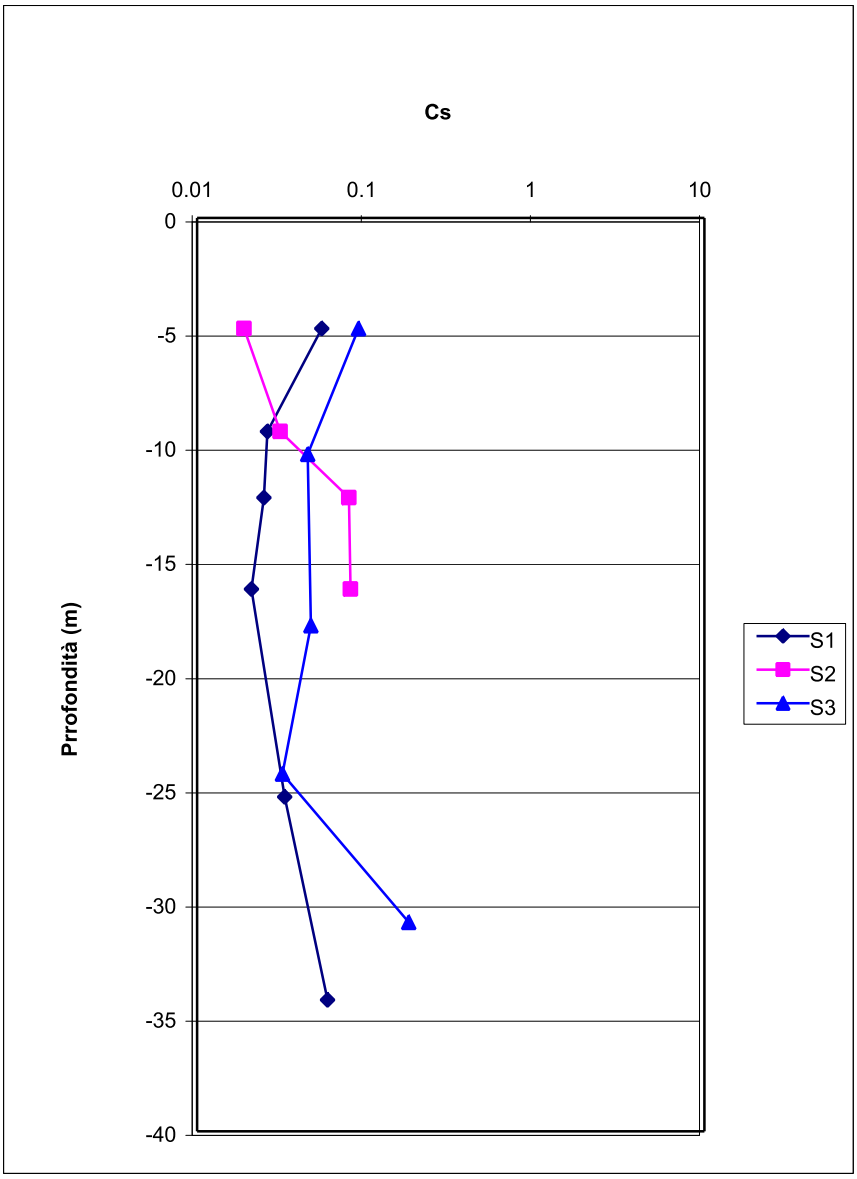
# SINTESI DEI PARAMETRI DESUNTI DALLE PROVE EDOMETRICHE

| campione | prof. | $\gamma$ | OCR | $C_c$ | $C_s$ | $C_{\alpha\varepsilon}\cdot10^3$ | $C_v$ | k |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | m | $kN/m^3$ | - | - | - | - | $cm^2/s$ | cm/s |
| 327_S1_C1 | 4.7 | 19.0 | 3.5 | 0.227 | 0.055 | 1.93 | $7.46\cdot10^{-4}$ | $3.54\cdot10^{-8}$ |
| 328_S1_C2 | 9.5 | 19.5 | 1.6 | 0.154 | 0.026 | 1.48 | $3.37\cdot10^{-3}$ | $1.21\cdot10^{-7}$ |
| 329_S1_C3 | 12.0 | 20.0 | 1.3 | 0.157 | 0.025 | 1.48 | $2.45\cdot10^{-2}$ | $8.25\cdot10^{-7}$ |
| 330_S1_C4 | 16.0 | 18.8 | - | 0.149 | 0.021 | 0.29 | $4.55\cdot10^{-4}$ | $1.06\cdot10^{-8}$ |
| 331_S1_C5 | 25.0 | 19.0 | - | 0.196 | 0.033 | 1.43 | $6.43\cdot10^{-4}$ | $4.76\cdot10^{-8}$ |
| 332_S1_C6 | 34.0 | 19.5 | - | 0.221 | 0.059 | - | $3.98\cdot10^{-4}$ | $2.14\cdot10^{-4}$ |
| 341_S2_C1 | 4.9 | 19.7 | 20.0 | 0.231 | 0.019 | - | $2.65\cdot10^{-2}$ | $4.91\cdot10^{-7}$ |
| 342_S2_C2 | 9.4 | 19.3 | 3.2 | 0.178 | 0.031 | 1.09 | $2.65\cdot10^{-3}$ | $7.39\cdot10^{-8}$ |
| 343_S2_C3 | 12.3 | 19.0 | 2.7 | 0.255 | 0.079 | 1.58 | $4.77\cdot10^{-4}$ | $1.09\cdot10^{-8}$ |
| 344_S2_C4 | 16.25 | 19.3 | 2.4 | 0.260 | 0.081 | 2.11 | $1.99\cdot10^{-3}$ | $3.59\cdot10^{-8}$ |
| 353_S3_C1 | 4.9 | 18.7 | 14.5 | 0.334 | 0.090 | 2.48 | $2.25\cdot10^{-4}$ | $2.46\cdot10^{-8}$ |
| 354_S3_C2 | 10.4 | 18.9 | 3.8 | 0.265 | 0.045 | 1.10 | $2.21\cdot10^{-3}$ | $2.56\cdot10^{-8}$ |
| 355_S3_C3 | 17.9 | 18.5 | 2.2 | 0.302 | 0.047 | 1.02 | $2.92\cdot10^{-3}$ | $1.72\cdot10^{-7}$ |
| 356_S3_C4 | 24.4 | 18.7 | 4.4 | 0.363 | 0.032 | - | $1.89\cdot10^{-2}$ | $2.13\cdot10^{-7}$ |
| 357_S3_C5 | 30.9 | 20.0 | 1.4 | 0.190 | 0.019 | - | $2.32\cdot10^{-2}$ | $2.46\cdot10^{-7}$ |

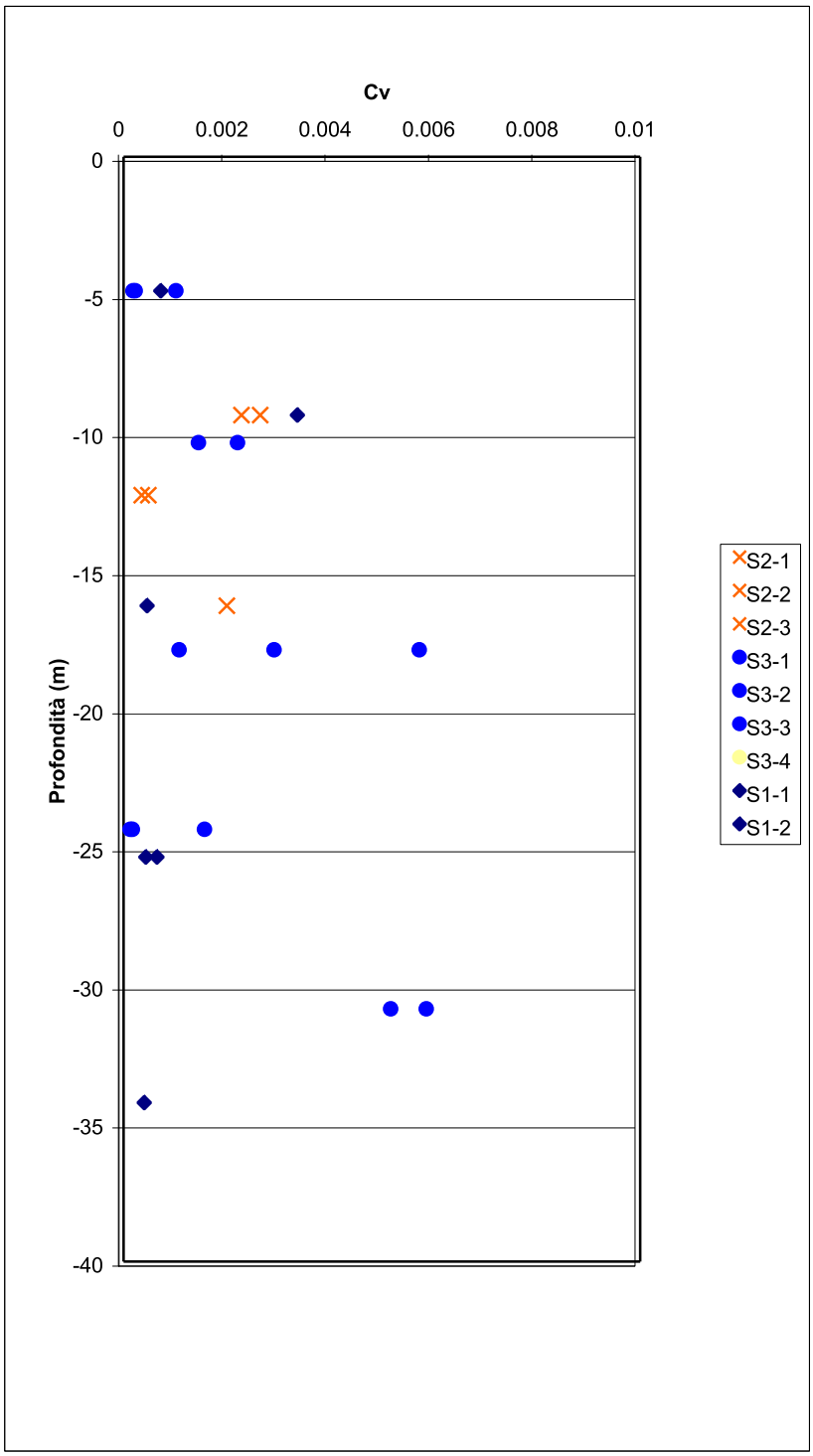
PROFILO DELL'INDICE DI COMPRESSIBILITA' CON LA PROFONDITA'



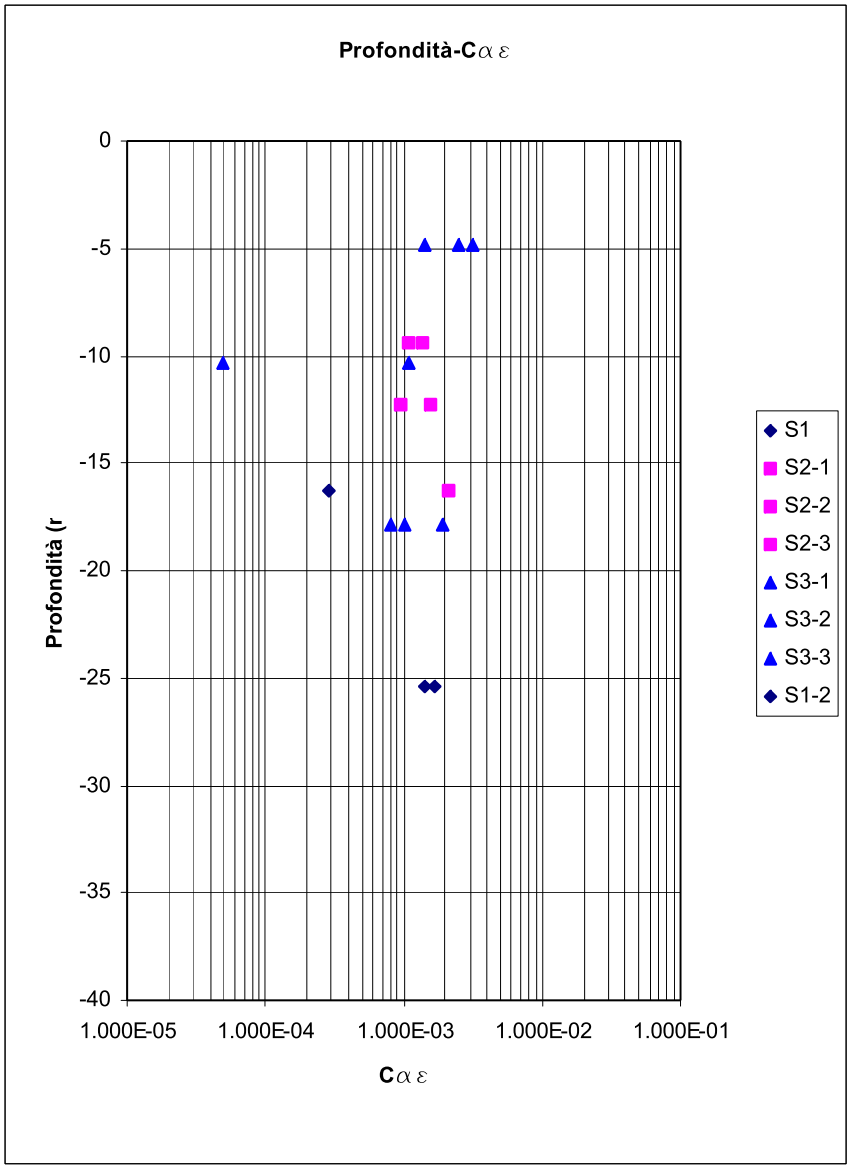
PROFILO DELL'INDICE DI RIGONFIAMENTO CON LA PROFONDITA'



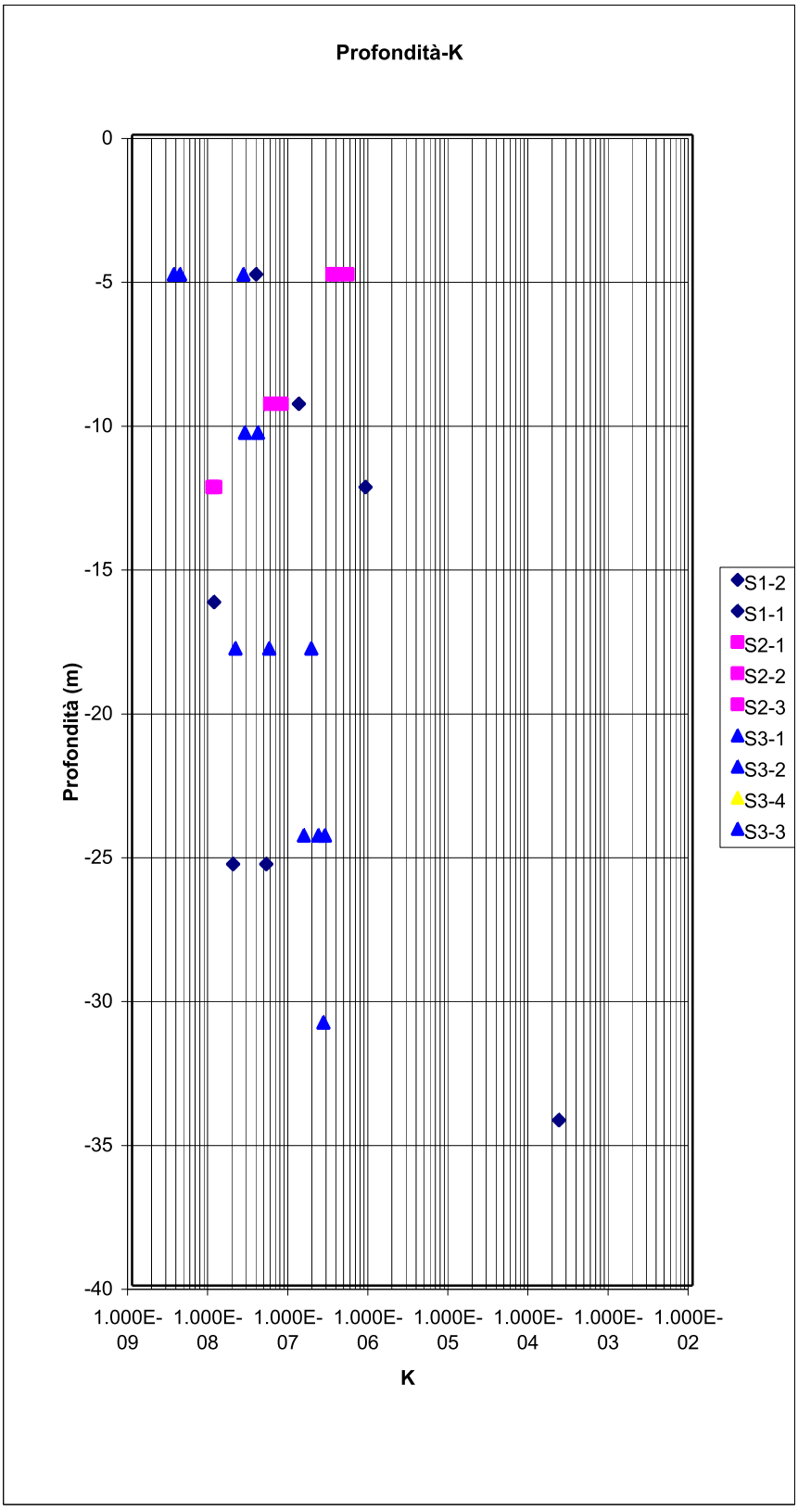
# PROFILO DEL COEFFICIENTE DI CONSOLIDAZIONE CON LA PROFONDITA'



# PROFILO DEL COEFFICIENTE DI CONSOLIDAZIONE SECONDARIA CON LA PROFONDITA'



# PROFILO DELLA PERMEABILITA' CON LA PROFONDITA'



# Sondaggio: S2

Quota p.c.. 14,5 m s.l.m.

**Piezometro "superficiale"**

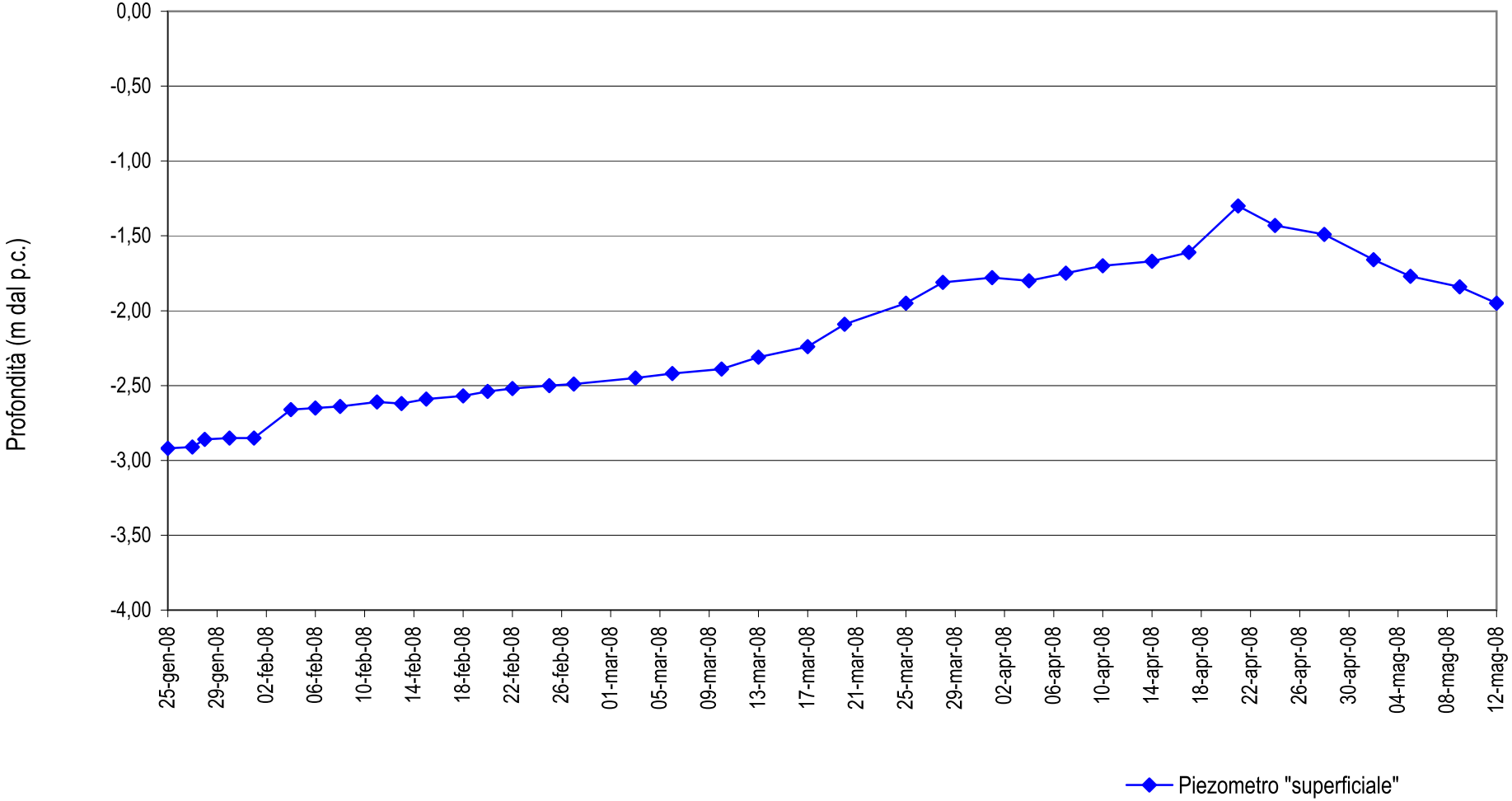
Tipo piezometro: Casagrande doppio tubo

Profondità di installazione: -8,00 m dal p.c. (6,50 m s.l.m.)

| Data misura | Piezometro "superficiale" | |
|---|---|---|
| | m dal p.c. | m s.l.m. |
| 25-gen-08 | -2,92 | 11,58 |
| 27-gen-08 | -2,91 | 11,59 |
| 28-gen-08 | -2,86 | 11,64 |
| 30-gen-08 | -2,85 | 11,65 |
| 01-feb-08 | -2,85 | 11,65 |
| 04-feb-08 | -2,66 | 11,84 |
| 06-feb-08 | -2,65 | 11,85 |
| 08-feb-08 | -2,64 | 11,86 |
| 11-feb-08 | -2,61 | 11,89 |
| 13-feb-08 | -2,62 | 11,88 |
| 15-feb-08 | -2,59 | 11,91 |
| 18-feb-08 | -2,57 | 11,93 |
| 20-feb-08 | -2,54 | 11,96 |
| 22-feb-08 | -2,52 | 11,98 |
| 25-feb-08 | -2,50 | 12,00 |
| 27-feb-08 | -2,49 | 12,01 |
| 03-mar-08 | -2,45 | 12,05 |
| 06-mar-08 | -2,42 | 12,08 |
| 10-mar-08 | -2,39 | 12,11 |
| 13-mar-08 | -2,31 | 12,19 |
| 17-mar-08 | -2,24 | 12,26 |
| 20-mar-08 | -2,09 | 12,41 |
| 25-mar-08 | -1,95 | 12,55 |
| 28-mar-08 | -1,81 | 12,69 |
| 01-apr-08 | -1,78 | 12,72 |
| 04-apr-08 | -1,80 | 12,70 |
| 07-apr-08 | -1,75 | 12,75 |
| 10-apr-08 | -1,70 | 12,80 |
| 14-apr-08 | -1,67 | 12,83 |
| 17-apr-08 | -1,61 | 12,89 |
| 21-apr-08 | -1,30 | 13,20 |
| 24-apr-08 | -1,43 | 13,07 |
| 28-apr-08 | -1,49 | 13,01 |
| 02-mag-08 | -1,66 | 12,84 |
| 05-mag-08 | -1,77 | 12,73 |
| 09-mag-08 | -1,84 | 12,66 |
| 12-mag-08 | -1,95 | 12,55 |

**Livelli di falda**

**Sondaggio: S2**



# Sondaggio: S2

Quota p.c.. 14,5 m s.l.m.

**P004**

**Piezometro "superficiale"**

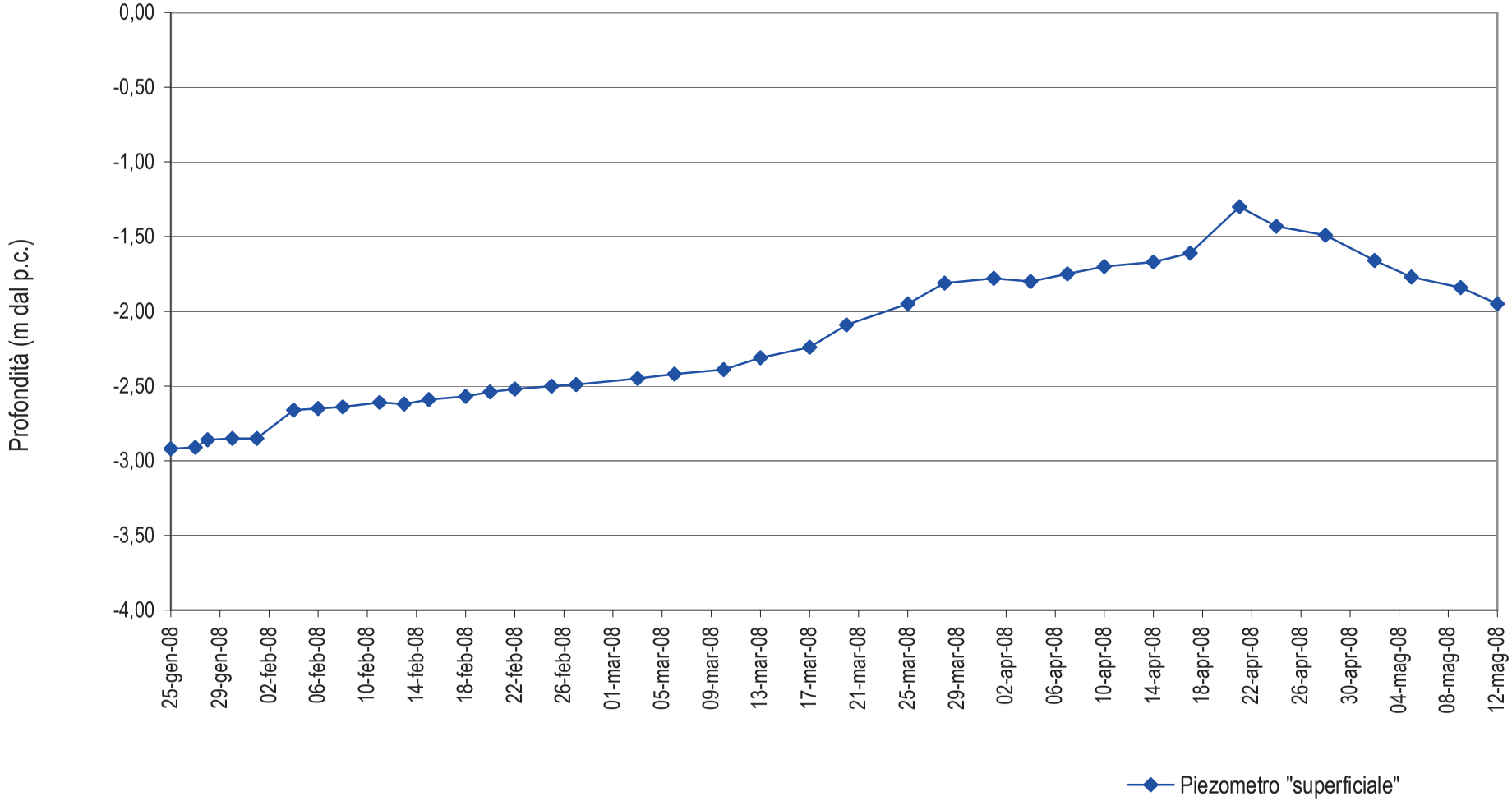
Tipo piezometro: Casagrande doppio tubo

Profondità di installazione: -8,00 m dal p.c. (6,50 m s.l.m.)

| Data misura | Piezometro "superficiale" | |
|---|---|---|
| | m dal p.c. | m s.l.m. |
| 25-gen-08 | -2,92 | 11,58 |
| 27-gen-08 | -2,91 | 11,59 |
| 28-gen-08 | -2,86 | 11,64 |
| 30-gen-08 | -2,85 | 11,65 |
| 01-feb-08 | -2,85 | 11,65 |
| 04-feb-08 | -2,66 | 11,84 |
| 06-feb-08 | -2,65 | 11,85 |
| 08-feb-08 | -2,64 | 11,86 |
| 11-feb-08 | -2,61 | 11,89 |
| 13-feb-08 | -2,62 | 11,88 |
| 15-feb-08 | -2,59 | 11,91 |
| 18-feb-08 | -2,57 | 11,93 |
| 20-feb-08 | -2,54 | 11,96 |
| 22-feb-08 | -2,52 | 11,98 |
| 25-feb-08 | -2,50 | 12,00 |
| 27-feb-08 | -2,49 | 12,01 |
| 03-mar-08 | -2,45 | 12,05 |
| 06-mar-08 | -2,42 | 12,08 |
| 10-mar-08 | -2,39 | 12,11 |
| 13-mar-08 | -2,31 | 12,19 |
| 17-mar-08 | -2,24 | 12,26 |
| 20-mar-08 | -2,09 | 12,41 |
| 25-mar-08 | -1,95 | 12,55 |
| 28-mar-08 | -1,81 | 12,69 |
| 01-apr-08 | -1,78 | 12,72 |
| 04-apr-08 | -1,80 | 12,70 |
| 07-apr-08 | -1,75 | 12,75 |
| 10-apr-08 | -1,70 | 12,80 |
| 14-apr-08 | -1,67 | 12,83 |
| 17-apr-08 | -1,61 | 12,89 |
| 21-apr-08 | -1,30 | 13,20 |
| 24-apr-08 | -1,43 | 13,07 |
| 28-apr-08 | -1,49 | 13,01 |
| 02-mag-08 | -1,66 | 12,84 |
| 05-mag-08 | -1,77 | 12,73 |
| 09-mag-08 | -1,84 | 12,66 |
| 12-mag-08 | -1,95 | 12,55 |

**Livelli di falda**

**Sondaggio: S2**



P005

Numero prove: 6
Committente: Comune di S. Maria a Monte
Località: Ponticelli
Data: 19 .07 .2006

# ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

Rp/cu=

**Committente:** Comune di S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 2

**Località:** Ponticelli

**Data:** 19 .07 .2006

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 230 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,40 | | | | 300 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,60 | | 480 | 510 | 930 | 30 | 0,20 | 240 | 450 | 31 | 37 | | 12,95 | Sabbia con ghiaia |
| 0,80 | | 560 | 1000 | 1690 | 440 | 2,93 | 19 | 1130 | | | 1,87 | 11,50 | Argilla |
| **1,00** | | 480 | 1190 | 1690 | 710 | 4,73 | 10 | 1210 | | | 1,60 | 12,95 | Argilla |
| 1,20 | | 310 | 700 | 1160 | 390 | 2,60 | 12 | 850 | | | 1,24 | 16,06 | Argilla |
| 1,40 | | 220 | 400 | 980 | 180 | 1,20 | 18 | 760 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 1,60 | | 200 | 530 | 820 | 330 | 2,20 | 9 | 620 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 1,80 | | 180 | 500 | 660 | 320 | 2,13 | 8 | 480 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| **2,00** | | 140 | 420 | 540 | 280 | 1,87 | 8 | 400 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 2,20 | | 130 | 360 | 480 | 230 | 1,53 | 8 | 350 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 2,40 | | 50 | 120 | 410 | 70 | 0,47 | 11 | 360 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 2,60 | | 110 | 280 | 410 | 170 | 1,13 | 10 | 300 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 2,80 | | 140 | 290 | 450 | 150 | 1,00 | 14 | 310 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| **3,00** | | 130 | 270 | 460 | 140 | 0,93 | 14 | 330 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 3,20 | | 110 | 230 | 490 | 120 | 0,80 | 14 | 380 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 3,40 | | 150 | 270 | 550 | 120 | 0,80 | 19 | 400 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 3,60 | | 130 | 280 | 540 | 150 | 1,00 | 13 | 410 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 3,80 | | 100 | 220 | 560 | 120 | 0,80 | 13 | 460 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| **4,00** | | 60 | 180 | 590 | 120 | 0,80 | 8 | 530 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 4,20 | | 50 | 130 | 600 | 80 | 0,53 | 9 | 550 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 4,40 | | 70 | 140 | 620 | 70 | 0,47 | 15 | 550 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 4,60 | | 110 | 230 | 720 | 120 | 0,80 | 14 | 610 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 4,80 | | 110 | 290 | 680 | 180 | 1,20 | 9 | 570 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| **5,00** | X | 90 | 200 | 650 | 110 | 0,73 | 12 | 560 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 5,20 | | 50 | 110 | 660 | 60 | 0,40 | 13 | 610 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 5,40 | | 60 | 130 | 640 | 70 | 0,47 | 13 | 580 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 5,60 | | 70 | 140 | 680 | 70 | 0,47 | 15 | 610 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 5,80 | | 80 | 170 | 670 | 90 | 0,60 | 13 | 590 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| **6,00** | | 60 | 150 | 680 | 90 | 0,60 | 10 | 620 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 6,20 | | 30 | 100 | 680 | 70 | 0,47 | 6 | 650 | | | 0,15 | 41,81 | Argilla |
| 6,40 | | 60 | 120 | 700 | 60 | 0,40 | 15 | 640 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 6,60 | | 60 | 130 | 710 | 70 | 0,47 | 13 | 650 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 6,80 | | 40 | 110 | 880 | 70 | 0,47 | 9 | 840 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| **7,00** | | 180 | 230 | 940 | 50 | 0,33 | 54 | 760 | 28 | 16 | | 17,60 | Sabbia limosa |
| 7,20 | | 150 | 260 | 940 | 110 | 0,73 | 20 | 790 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 7,40 | | 80 | 150 | 870 | 70 | 0,47 | 17 | 790 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 7,60 | | 90 | 170 | 810 | 80 | 0,53 | 17 | 720 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 7,80 | | 60 | 110 | 810 | 50 | 0,33 | 18 | 750 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| **8,00** | | 60 | 130 | 820 | 70 | 0,47 | 13 | 760 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 8,20 | | 70 | 140 | 840 | 70 | 0,47 | 15 | 770 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 8,40 | | 80 | 190 | 900 | 110 | 0,73 | 11 | 820 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 8,60 | | 100 | 220 | 960 | 120 | 0,80 | 13 | 860 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 8,80 | | 100 | 240 | 970 | 140 | 0,93 | 11 | 870 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| **9,00** | | 70 | 200 | 1040 | 130 | 0,87 | 8 | 970 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 9,20 | | 110 | 200 | 1150 | 90 | 0,60 | 18 | 1040 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 9,40 | | 110 | 240 | 1180 | 130 | 0,87 | 13 | 1070 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 9,60 | | 60 | 160 | 1200 | 100 | 0,67 | 9 | 1140 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 9,80 | | 60 | 150 | 1190 | 90 | 0,60 | 10 | 1130 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| **10,00** | | 70 | 160 | 1230 | 90 | 0,60 | 12 | 1160 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 10,20 | | 70 | 180 | 1280 | 110 | 0,73 | 10 | 1210 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 10,40 | | 110 | 240 | 1290 | 130 | 0,87 | 13 | 1180 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 10,60 | | 90 | 200 | 1330 | 110 | 0,73 | 12 | 1240 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 10,80 | | 80 | 190 | 1400 | 110 | 0,73 | 11 | 1320 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| **11,00** | | 80 | 180 | 1420 | 100 | 0,67 | 12 | 1340 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 11,20 | | 70 | 120 | 1480 | 50 | 0,33 | 21 | 1410 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 11,40 | | 130 | 160 | 1490 | 30 | 0,20 | 65 | 1360 | 25 | 12 | | 18,72 | Sabbia |
| 11,60 | | 70 | 150 | 1550 | 80 | 0,53 | 13 | 1480 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 11,80 | | 70 | 140 | 1560 | 70 | 0,47 | 15 | 1490 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| **12,00** | | 110 | 190 | 1560 | 80 | 0,53 | 21 | 1450 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 12,20 | | 70 | 130 | 1560 | 60 | 0,40 | 18 | 1490 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 12,40 | | 80 | 130 | 1620 | 50 | 0,33 | 24 | 1540 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 12,60 | | 70 | 170 | 1680 | 100 | 0,67 | 11 | 1610 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 12,80 | | 180 | 260 | 2110 | 80 | 0,53 | 34 | 1930 | | | 0,90 | 17,60 | Limo sabbioso |
| **13,00** | | 480 | 560 | 2140 | 80 | 0,53 | 90 | 1660 | 31 | 37 | | 12,95 | Sabbia con ghiaia |
| 13,20 | | 140 | 300 | 2000 | 160 | 1,07 | 13 | 1860 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 13,40 | | 80 | 230 | 1960 | 150 | 1,00 | 8 | 1880 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 13,60 | | 60 | 150 | 1910 | 90 | 0,60 | 10 | 1850 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 13,80 | | 80 | 160 | 1940 | 80 | 0,53 | 15 | 1860 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| **14,00** | | 60 | 130 | 1970 | 70 | 0,47 | 13 | 1910 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 14,20 | | 50 | 140 | 1970 | 90 | 0,60 | 8 | 1920 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 14,40 | | 70 | 140 | 2070 | 70 | 0,47 | 15 | 2000 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 14,60 | | 90 | 160 | 2060 | 70 | 0,47 | 19 | 1970 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 14,80 | | 50 | 120 | 2110 | 70 | 0,47 | 11 | 2060 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| **15,00** | | 70 | 140 | 2100 | 70 | 0,47 | 15 | 2030 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |

**Committente:** Comune di S. Maria a Monte
**Località:** Ponticelli

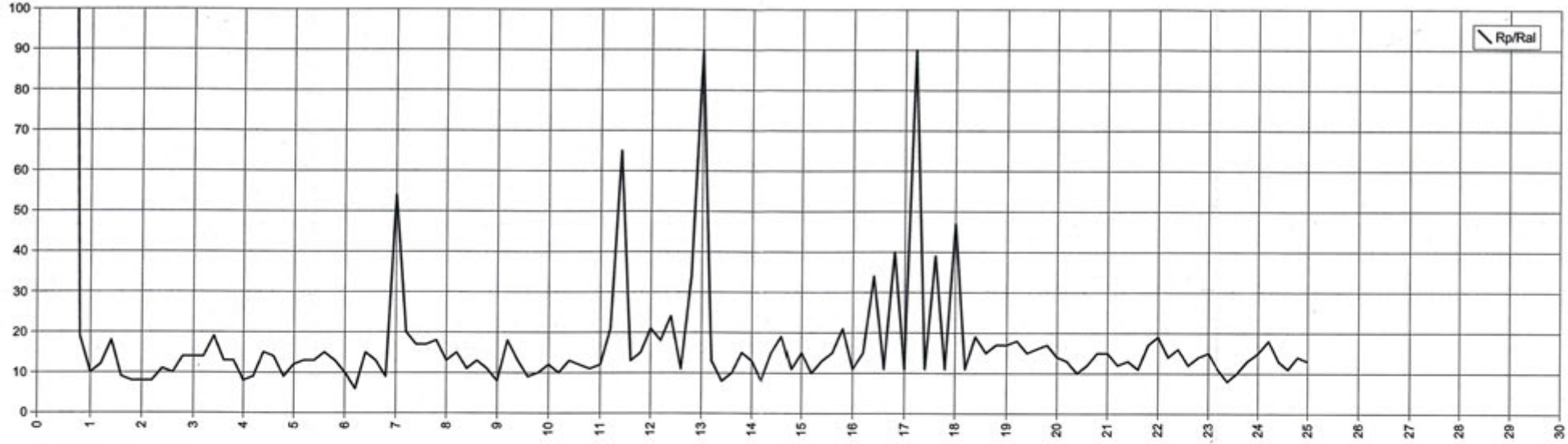
**Prova penetrometrica n°:** 2
**Data:** 19 .07 .2006

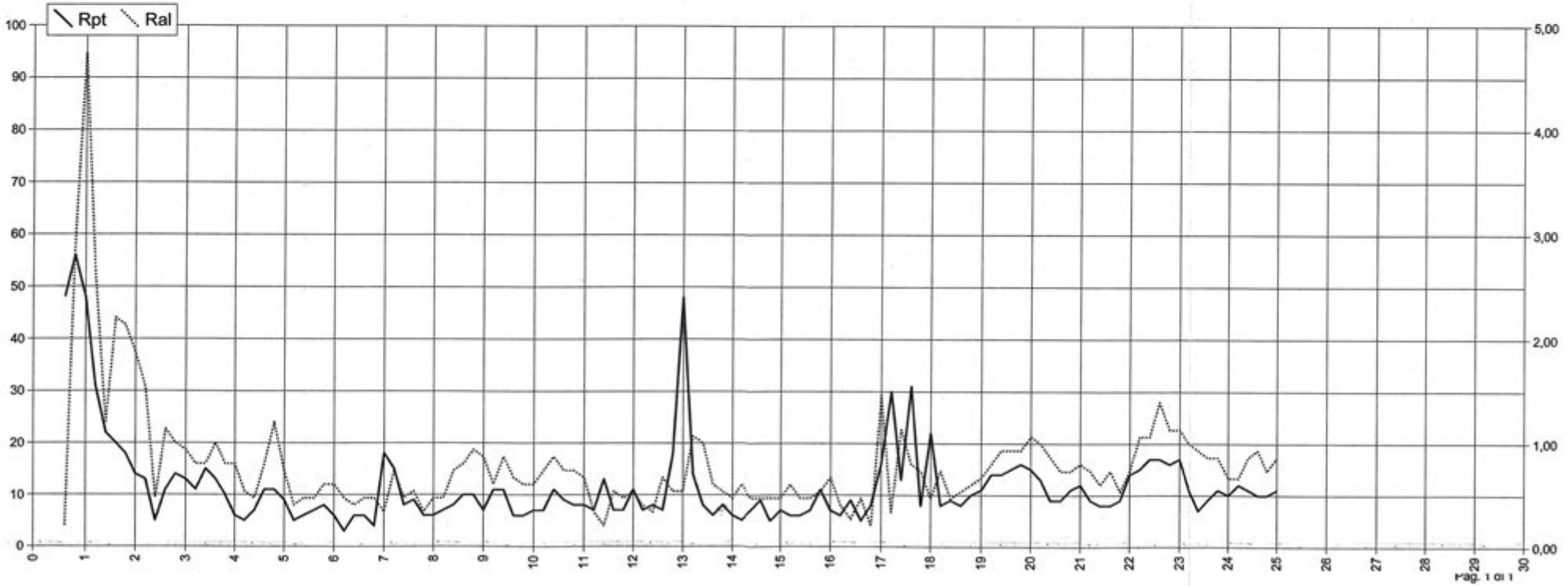
| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 15,20 | | 60 | 150 | 2070 | 90 | 0,60 | 10 | 2010 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 15,40 | | 60 | 130 | 2110 | 70 | 0,47 | 13 | 2050 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 15,60 | | 70 | 140 | 2250 | 70 | 0,47 | 15 | 2180 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 15,80 | | 110 | 190 | 2180 | 80 | 0,53 | 21 | 2070 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| **16,00** | | 70 | 170 | 2200 | 100 | 0,67 | 11 | 2130 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 16,20 | | 60 | 120 | 2190 | 60 | 0,40 | 15 | 2130 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 16,40 | | 90 | 130 | 2200 | 40 | 0,27 | 34 | 2110 | | | 0,45 | 21,16 | Limo sabbioso |
| 16,60 | | 50 | 120 | 2230 | 70 | 0,47 | 11 | 2180 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 16,80 | | 80 | 110 | 2250 | 30 | 0,20 | 40 | 2170 | | | 0,40 | 22,29 | Limo sabbioso |
| **17,00** | | 160 | 380 | 2580 | 220 | 1,47 | 11 | 2420 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 17,20 | | 300 | 350 | 2420 | 50 | 0,33 | 90 | 2120 | 29 | 26 | | 16,21 | Sabbia con ghiaia |
| 17,40 | | 130 | 300 | 2460 | 170 | 1,13 | 11 | 2330 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 17,60 | | 310 | 430 | 2510 | 120 | 0,80 | 39 | 2200 | | | 1,24 | 16,06 | Limo sabbioso |
| 17,80 | | 80 | 190 | 2570 | 110 | 0,73 | 11 | 2490 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| **18,00** | | 220 | 290 | 2350 | 70 | 0,47 | 47 | 2130 | 28 | 20 | | 17,15 | Sabbia limosa |
| 18,20 | | 80 | 190 | 2390 | 110 | 0,73 | 11 | 2310 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 18,40 | | 90 | 160 | 2380 | 70 | 0,47 | 19 | 2290 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 18,60 | | 80 | 160 | 2480 | 80 | 0,53 | 15 | 2400 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 18,80 | | 100 | 190 | 2500 | 90 | 0,60 | 17 | 2400 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| **19,00** | | 110 | 210 | 2550 | 100 | 0,67 | 17 | 2440 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 19,20 | | 140 | 260 | 2580 | 120 | 0,80 | 18 | 2440 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 19,40 | | 140 | 280 | 2620 | 140 | 0,93 | 15 | 2480 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 19,60 | | 150 | 290 | 2720 | 140 | 0,93 | 16 | 2570 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 19,80 | | 160 | 300 | 2830 | 140 | 0,93 | 17 | 2670 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| **20,00** | | 150 | 310 | 2860 | 160 | 1,07 | 14 | 2710 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 20,20 | | 130 | 280 | 2930 | 150 | 1,00 | 13 | 2800 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 20,40 | | 90 | 220 | 2980 | 130 | 0,87 | 10 | 2890 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 20,60 | | 90 | 200 | 3090 | 110 | 0,73 | 12 | 3000 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 20,80 | | 110 | 220 | 3120 | 110 | 0,73 | 15 | 3010 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| **21,00** | | 120 | 240 | 3150 | 120 | 0,80 | 15 | 3030 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 21,20 | | 90 | 200 | 3130 | 110 | 0,73 | 12 | 3040 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 21,40 | | 80 | 170 | 3150 | 90 | 0,60 | 13 | 3070 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 21,60 | | 80 | 190 | 3210 | 110 | 0,73 | 11 | 3130 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 21,80 | | 90 | 170 | 3210 | 80 | 0,53 | 17 | 3120 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| **22,00** | | 140 | 250 | 3250 | 110 | 0,73 | 19 | 3110 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 22,20 | | 150 | 310 | 3310 | 160 | 1,07 | 14 | 3160 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 22,40 | | 170 | 330 | 3380 | 160 | 1,07 | 16 | 3210 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 22,60 | | 170 | 380 | 3470 | 210 | 1,40 | 12 | 3300 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 22,80 | | 160 | 330 | 3540 | 170 | 1,13 | 14 | 3380 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| **23,00** | | 170 | 340 | 3630 | 170 | 1,13 | 15 | 3460 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 23,20 | | 110 | 260 | 3710 | 150 | 1,00 | 11 | 3600 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 23,40 | | 70 | 210 | 3800 | 140 | 0,93 | 8 | 3730 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 23,60 | | 90 | 220 | 3920 | 130 | 0,87 | 10 | 3830 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 23,80 | | 110 | 240 | 3890 | 130 | 0,87 | 13 | 3780 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| **24,00** | | 100 | 200 | 3930 | 100 | 0,67 | 15 | 3830 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 24,20 | | 120 | 220 | 3890 | 100 | 0,67 | 18 | 3770 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 24,40 | | 110 | 240 | 3960 | 130 | 0,87 | 13 | 3850 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 24,60 | | 100 | 240 | 3960 | 140 | 0,93 | 11 | 3860 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 24,80 | | 100 | 210 | 3980 | 110 | 0,73 | 14 | 3880 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| **25,00** | | 110 | 240 | 4010 | 130 | 0,87 | 13 | 3900 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 25,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **26,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 26,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **27,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 27,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **28,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 28,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **29,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 29,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **30,00** | | | | | | | | | | | | | |

**GEOPROGETTI**

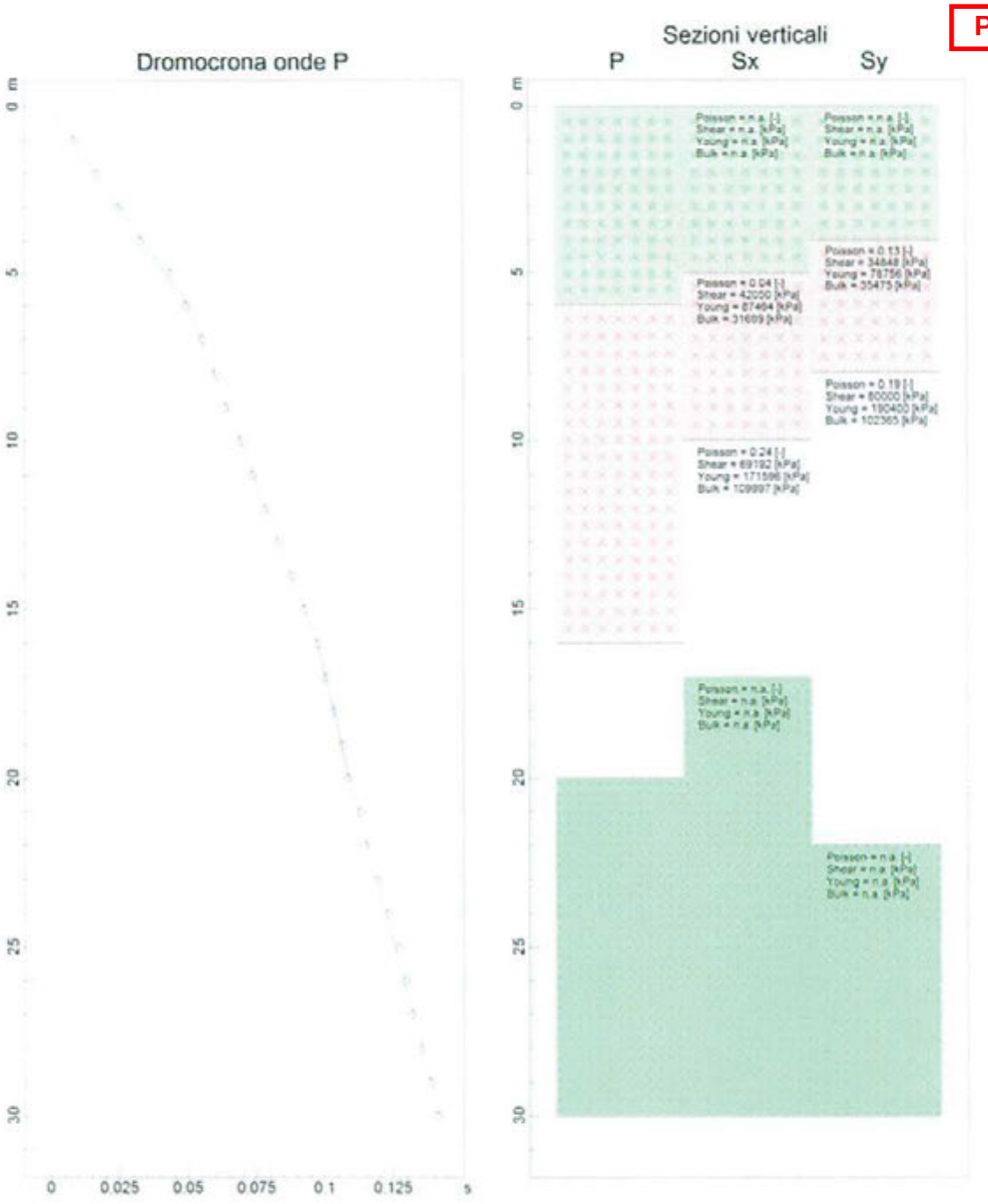
**Committente:** Comune di S. Maria a Monte
**Località:** Ponticelli

**Prova penetrometrica n°:** 2
**Data:** 19 .07 .2006



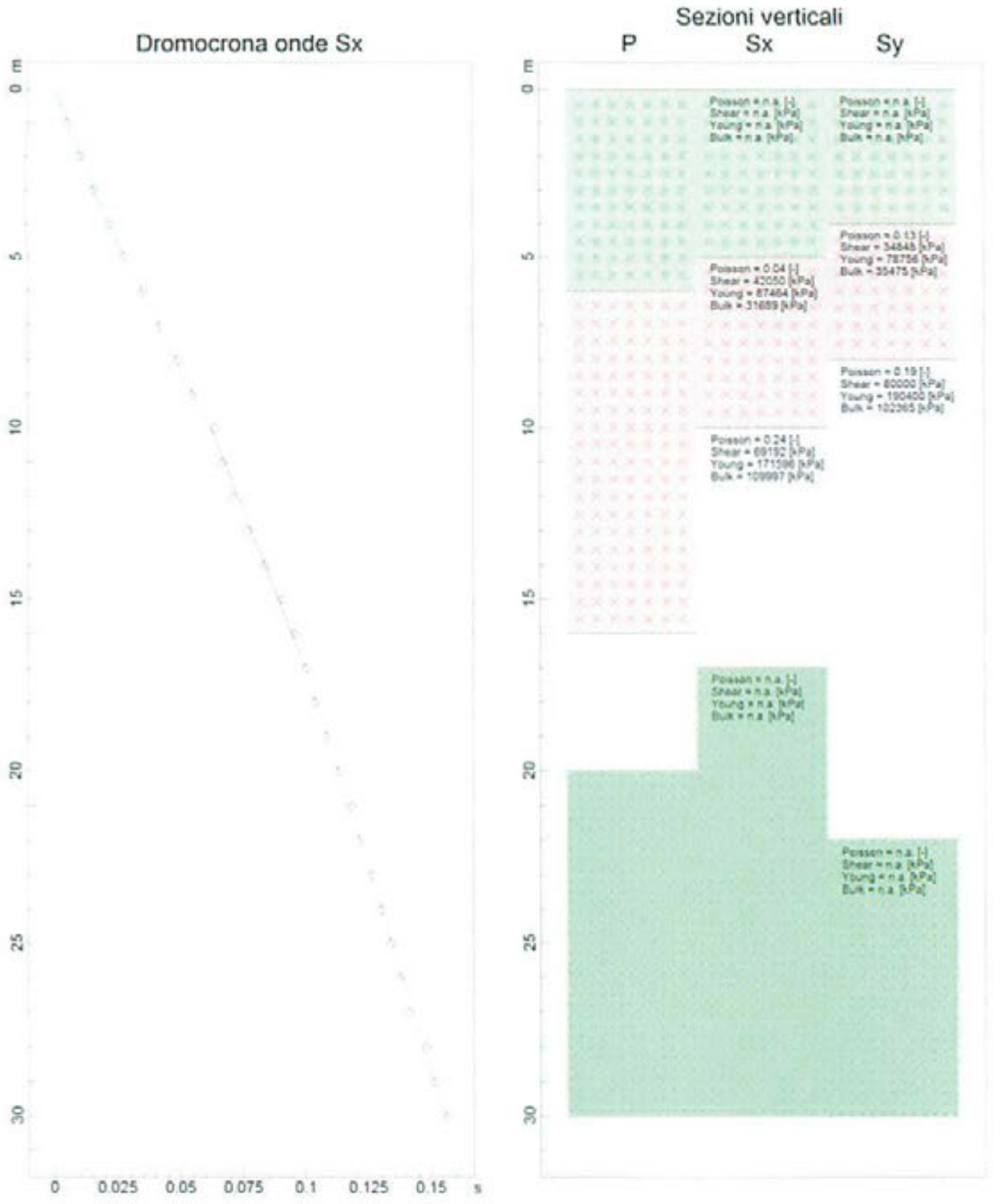



**P006**



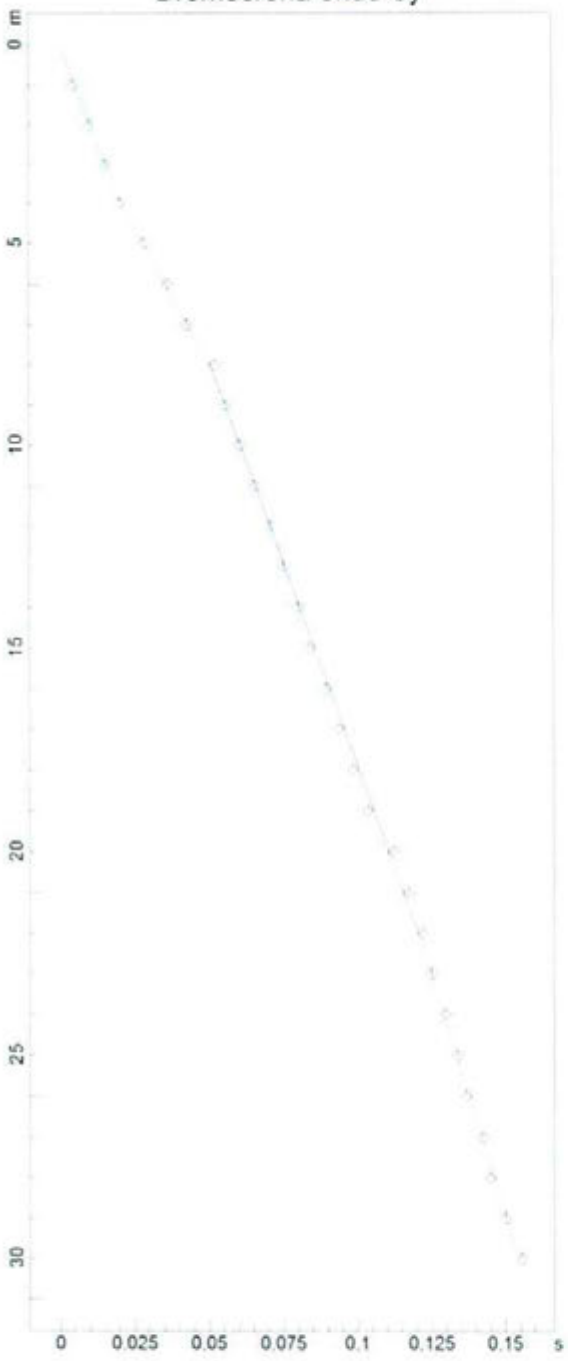

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P | 119 m/s | P | 212 m/s | P | 343 m/s | P | 302 m/s | Vs30 |
| Sx | 179 m/s | Sx | 145 m/s | Sx | 186 m/s | Sx | 234 m/s | 192.8 m/s |
| Sy | 196 m/s | Sy | 132 m/s | Sy | 200 m/s | Sy | 234 m/s | 193.7 m/s |

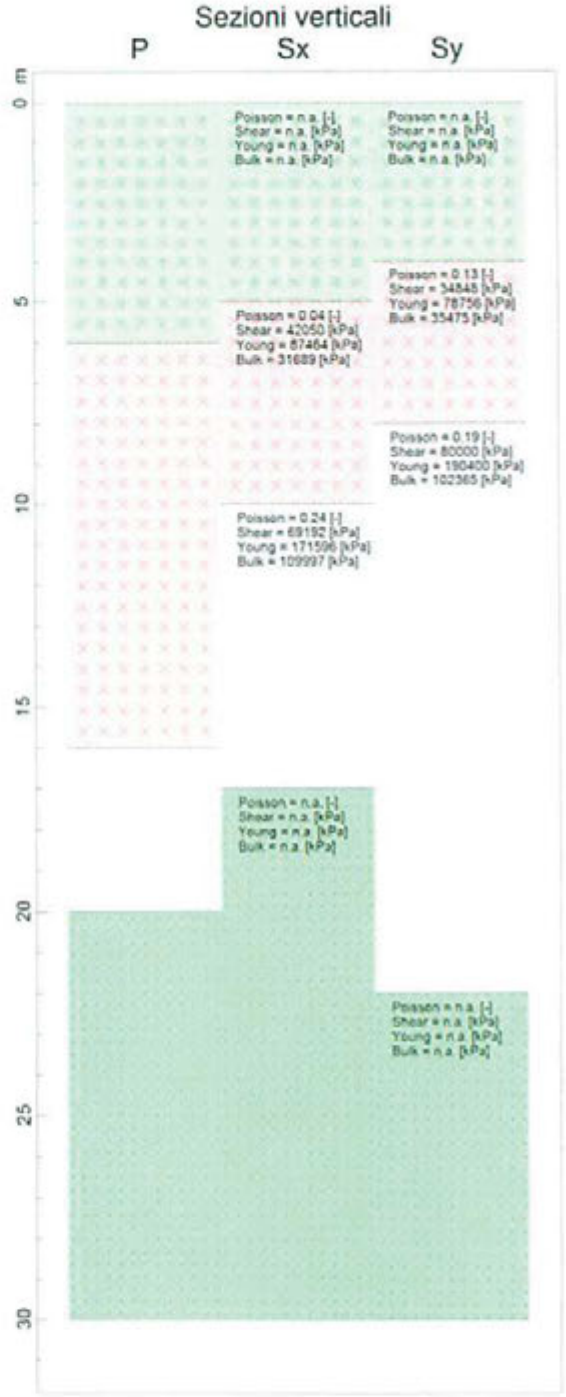
www.geoandsoft.com




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P | 119 m/s | P | 212 m/s | P | 343 m/s | P | 302 m/s | Vs30 |
| Sx | 179 m/s | Sx | 145 m/s | Sx | 186 m/s | Sx | 234 m/s | 192.8 m/s |
| Sy | 196 m/s | Sy | 132 m/s | Sy | 200 m/s | Sy | 234 m/s | 193.7 m/s |

www.geoandsoft.com




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P | 119 m/s | P | 212 m/s | P | 343 m/s | P | 302 m/s | Vs30 |
| Sx | 179 m/s | Sx | 145 m/s | Sx | 186 m/s | Sx | 234 m/s | 192.8 m/s |
| Sy | 196 m/s | Sy | 132 m/s | Sy | 200 m/s | Sy | 234 m/s | 193.7 m/s |

www.geoandsoft.com

# STRATIGRAFIA - SG 1

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

| | |
|---|---|
| Riferimento: Sondaggio SG1 | Sondaggio: SG 1 |
| Località: Ponticelli | Quota: 14,3 |
| Impresa esecutrice: Ichnogeo s.a.s | Data: 23 novembre 2011 |
| Coordinate: 10.712779E 43.700210N | Redattore: Dott. Luciano Sergiampietri |
| Perforazione: Carotaggio continuo | |

**P006**

| ø mm | RV | Aft s | Pz | metri | LITOLOGIA | Campioni | RP | VT | Prel. % 0 --- 100 | S.P.T. | S.P.T. N | RQD % 0 --- 100 | prof. m | DESCRIZIONE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | 0,5 | Riporto sabbioso argilloso con laterizi |
| | | | | 1 | | | | | | | | | | Sabbie argillose e argille sabbiose ocra con frustoli vegetali |
| | | | | 2 | | | | | | | | | 2,0 | |
| | | | | 3 | | | | | | | | | | Sabbia ocra |
| | | | | 4 | | | | | | | | | 4,0 | |
| | | | | 5 | | 1) Ind < 4,50 5,00 | | | | | | | 5,0 | Passaggio ad argille azzurre |
| | | | | | | | | | | | | | 5,5 | Sabbia sciolta giallo ocra |
| | | | | 6 | | | | | | | | | 6,0 | Argilla grigia plastica |
| | | | | 7 | | | | | | | | | | Limo argilloso grigio molle |
| | | | | 8 | | | | | | | | | 8,5 | |
| | | | | 9 | | | 1 | | | | | | 9,0 | Argilla limosa grigia plastica |
| | | | | | | | 0.5 | | | | | | | Argilla limosa grigia molle |
| | | | | 10 | | | | | | | | | 10,0 | |
| | | | | | | 2) Ind < 10,50 11,00 | | | | | | | | Argilla grigia molle +/- sabbiosa |
| | | | | 11 | | | 0.5 | | | | | | | |
| | | | | 12 | | | | | | | | | 12,0 | |
| | | | | 13 | | | 0.5 | | | | | | | Limo sabbioso grigio molle |
| | | | | 14 | | | | | | | | | | |
| | | | | 15 | | | | | | | | | 15,0 | |
| | | | | 16 | | | | | | | | | 16,0 | Sabbia limosa grigia sciolta |
| | | | | 17 | | | 0.4 | | | | | | | Argilla sabbiosa grigia molle |
| | | | | 18 | | | | | | | | | | |
| | | | | 19 | | | | | | | | | | |
| | | | | 20 | | | | | | | | | 20,0 | |
| | | | | 21 | | | 1 | | | | | | 21,0 | Argilla limosa molle con frustoli |
| | | | | 22 | | | 0.5 | | | | | | | Argilla limosa molle |
| | | | | 23 | | | 1.5 | | | | | | | |
| | | | | 24 | | | | | | | | | | |
| | | | | 25 | | | 1.2 | | | | | | 25,0 | |
| | | | | 26 | | | | | | | | | 26,3 | Argilla limosa molle grigia sciolta |
| | | | | 27 | | | | | | | | | 27,0 | Argilla limosa plastica |
| | | | | 28 | | | 0.5 | | | | | | 28,5 | Argilla limosa molle |
| | | | | 29 | | | 1 | | | | | | | Argilla limosa plastica/molle |
| | | | | 30 | | | 1.5 | | | | | | 30,0 | |

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

***SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO – SG1***
***LOC. PONTICELLI , COMUNE DI SANTA MARIA A MONTE***



*Ubicazione sondaggio a carotaggio continuo SG1*



Foto1 -Sondaggio SG1 da piano campagna a – 5m da p.c.



Foto2 -Sondaggio SG1 da -5 da p.c. a -10m da p.c.



Foto3-Sondaggio SG1 -10m da p.c. a -15m da p.c.



Foto4-Sondaggio SG1 da -15m da p.c. a -20m da p.c.



Foto5 -Sondaggio SG1 da -20m da p.c. a -25m da p.c.



Foto6 -Sondaggio SG1 da -25m da p.c. a -30m da p.c.

P007

Numero prove: 6
Committente: Comune di S. Maria a Monte
Località: Ponticelli
Data: 19 .07 .2006

# ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

Rp/cu=

**Committente:** Comune di S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 5

**Località:** Ponticelli

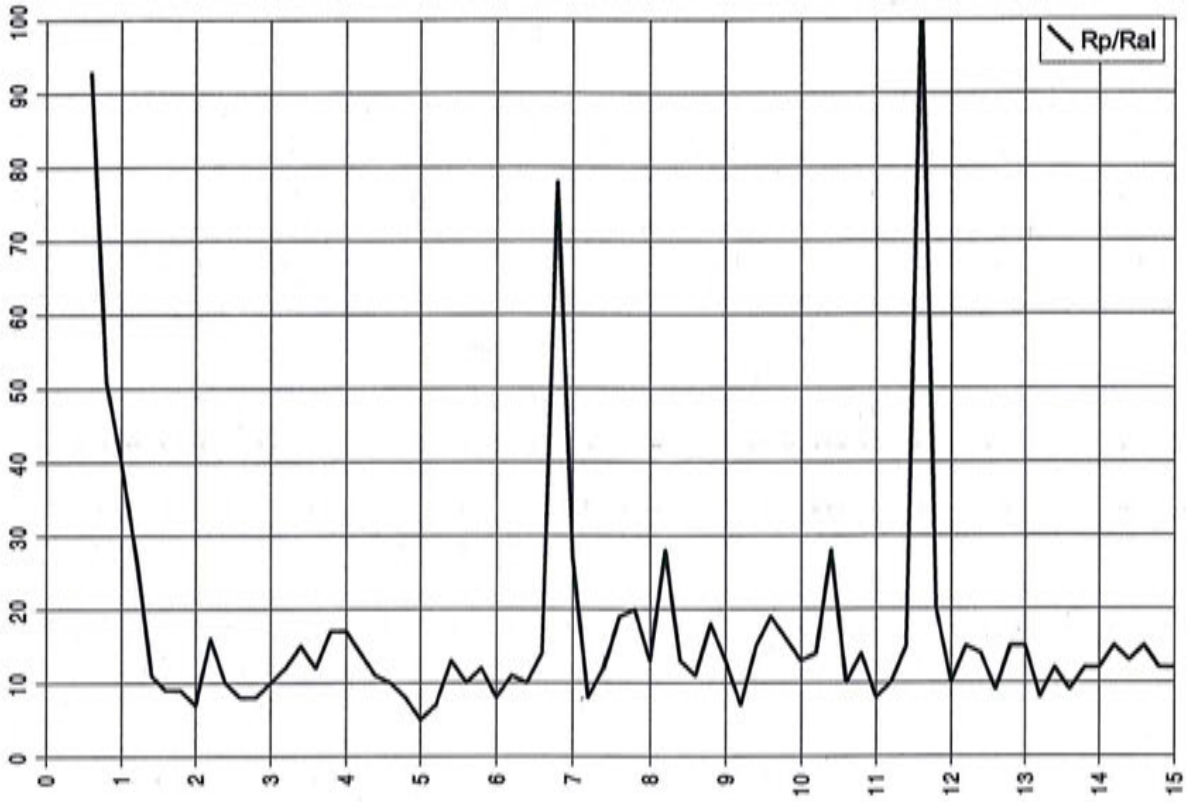
**Data:** 19 .07 .2006

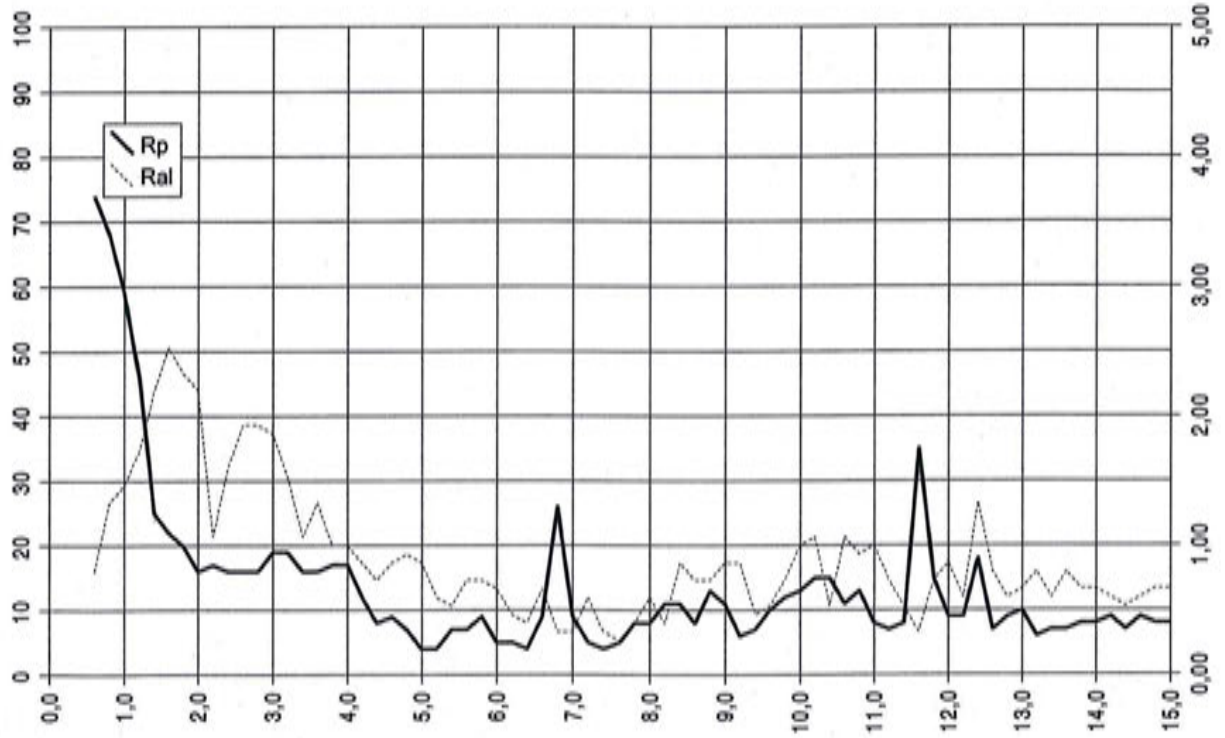
| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 710 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 910 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 740 | 860 | 1270 | 120 | 0,80 | 93 | 530 | 37 | 50 | | 8,94 | Sabbia con ghiaia |
| 0,80 | | 680 | 880 | 1330 | 200 | 1,33 | 51 | 650 | 37 | 48 | | 9,69 | Sabbia limosa |
| **1,00** | | 590 | 810 | 1230 | 220 | 1,47 | 40 | 640 | | | 1,97 | 11,00 | Limo sabbioso |
| 1,20 | | 460 | 720 | 1150 | 260 | 1,73 | 27 | 690 | | | 1,53 | 13,33 | Limo |
| 1,40 | | 250 | 580 | 1080 | 330 | 2,20 | 11 | 830 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 1,60 | | 220 | 600 | 630 | 380 | 2,53 | 9 | 410 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 1,80 | | 200 | 550 | 530 | 350 | 2,33 | 9 | 330 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| **2,00** | | 160 | 490 | 470 | 330 | 2,20 | 7 | 310 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 2,20 | | 170 | 330 | 430 | 160 | 1,07 | 16 | 260 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 2,40 | | 160 | 400 | 430 | 240 | 1,60 | 10 | 270 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 2,60 | | 160 | 450 | 460 | 290 | 1,93 | 8 | 300 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 2,80 | | 160 | 450 | 510 | 290 | 1,93 | 8 | 350 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| **3,00** | | 190 | 470 | 580 | 280 | 1,87 | 10 | 390 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 3,20 | | 190 | 420 | 600 | 230 | 1,53 | 12 | 410 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 3,40 | | 160 | 320 | 570 | 160 | 1,07 | 15 | 410 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 3,60 | | 160 | 360 | 580 | 200 | 1,33 | 12 | 420 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 3,80 | | 170 | 320 | 590 | 150 | 1,00 | 17 | 420 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| **4,00** | | 170 | 320 | 620 | 150 | 1,00 | 17 | 450 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 4,20 | | 120 | 250 | 650 | 130 | 0,87 | 14 | 530 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 4,40 | X | 80 | 190 | 660 | 110 | 0,73 | 11 | 580 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 4,60 | | 90 | 220 | 760 | 130 | 0,87 | 10 | 670 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 4,80 | | 70 | 210 | 760 | 140 | 0,93 | 8 | 690 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| **5,00** | | 40 | 170 | 820 | 130 | 0,87 | 5 | 780 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 5,20 | | 40 | 130 | 860 | 90 | 0,60 | 7 | 820 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 5,40 | | 70 | 150 | 890 | 80 | 0,53 | 13 | 820 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 5,60 | | 70 | 180 | 970 | 110 | 0,73 | 10 | 900 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 5,80 | | 90 | 200 | 1000 | 110 | 0,73 | 12 | 910 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| **6,00** | | 50 | 150 | 1000 | 100 | 0,67 | 8 | 950 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 6,20 | | 50 | 120 | 980 | 70 | 0,47 | 11 | 930 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 6,40 | | 40 | 100 | 980 | 60 | 0,40 | 10 | 940 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 6,60 | | 90 | 190 | 1050 | 100 | 0,67 | 14 | 960 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 6,80 | | 260 | 310 | 1200 | 50 | 0,33 | 78 | 940 | 29 | 23 | | 16,72 | Sabbia |
| **7,00** | | 90 | 140 | 1200 | 50 | 0,33 | 27 | 1110 | | | 0,45 | 21,16 | Limo |
| 7,20 | | 50 | 140 | 1160 | 90 | 0,60 | 8 | 1110 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 7,40 | | 40 | 90 | 1050 | 50 | 0,33 | 12 | 1010 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 7,60 | | 50 | 90 | 1050 | 40 | 0,27 | 19 | 1000 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 7,80 | | 80 | 140 | 1050 | 60 | 0,40 | 20 | 970 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| **8,00** | | 80 | 170 | 1110 | 90 | 0,60 | 13 | 1030 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 8,20 | | 110 | 170 | 1200 | 60 | 0,40 | 28 | 1090 | | | 0,55 | 19,64 | Limo |
| 8,40 | | 110 | 240 | 1210 | 130 | 0,87 | 13 | 1100 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 8,60 | | 80 | 190 | 1270 | 110 | 0,73 | 11 | 1190 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 8,80 | | 130 | 240 | 1400 | 110 | 0,73 | 18 | 1270 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| **9,00** | | 110 | 240 | 1420 | 130 | 0,87 | 13 | 1310 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 9,20 | | 60 | 190 | 1440 | 130 | 0,87 | 7 | 1380 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 9,40 | | 70 | 140 | 1420 | 70 | 0,47 | 15 | 1350 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 9,60 | | 100 | 180 | 1520 | 80 | 0,53 | 19 | 1420 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 9,80 | | 120 | 230 | 1620 | 110 | 0,73 | 16 | 1500 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| **10,00** | | 130 | 280 | 1710 | 150 | 1,00 | 13 | 1580 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 10,20 | | 150 | 310 | 1800 | 160 | 1,07 | 14 | 1650 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 10,40 | | 150 | 230 | 1840 | 80 | 0,53 | 28 | 1690 | | | 0,75 | 18,14 | Limo |
| 10,60 | | 110 | 270 | 1930 | 160 | 1,07 | 10 | 1820 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 10,80 | | 130 | 270 | 1970 | 140 | 0,93 | 14 | 1840 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| **11,00** | | 80 | 230 | 1980 | 150 | 1,00 | 8 | 1900 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 11,20 | | 70 | 180 | 2020 | 110 | 0,73 | 10 | 1950 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 11,40 | | 80 | 160 | 2230 | 80 | 0,53 | 15 | 2150 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 11,60 | | 350 | 400 | 2330 | 50 | 0,33 | 105 | 1980 | 30 | 29 | | 15,42 | Sabbia con ghiaia |
| 11,80 | | 150 | 260 | 2230 | 110 | 0,73 | 20 | 2080 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| **12,00** | | 90 | 220 | 2170 | 130 | 0,87 | 10 | 2080 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 12,20 | | 90 | 180 | 2060 | 90 | 0,60 | 15 | 1970 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 12,40 | | 180 | 380 | 2090 | 200 | 1,33 | 14 | 1910 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 12,60 | | 70 | 190 | 2100 | 120 | 0,80 | 9 | 2030 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 12,80 | | 90 | 180 | 2190 | 90 | 0,60 | 15 | 2100 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| **13,00** | | 100 | 200 | 2270 | 100 | 0,67 | 15 | 2170 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 13,20 | | 60 | 180 | 2200 | 120 | 0,80 | 8 | 2140 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 13,40 | | 70 | 160 | 2210 | 90 | 0,60 | 12 | 2140 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 13,60 | | 70 | 190 | 2260 | 120 | 0,80 | 9 | 2190 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 13,80 | | 80 | 180 | 2310 | 100 | 0,67 | 12 | 2230 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| **14,00** | | 80 | 180 | 2360 | 100 | 0,67 | 12 | 2280 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 14,20 | | 90 | 180 | 2350 | 90 | 0,60 | 15 | 2260 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 14,40 | | 70 | 150 | 2380 | 80 | 0,53 | 13 | 2310 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 14,60 | | 90 | 180 | 2400 | 90 | 0,60 | 15 | 2310 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 14,80 | | 80 | 180 | 2410 | 100 | 0,67 | 12 | 2330 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| **15,00** | | 80 | 180 | 2430 | 100 | 0,67 | 12 | 2350 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |

**GEOPROGETTI**

**Committente:** Comune di S. Maria a Monte
**Località:** Ponticelli

**Prova penetrometrica n°:** 5
**Data:** 19 .07 .2006



**P008**

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **G.S. Trivellazioni S.n.c.** | SONDAGGIO N°: | **S3** |
| CANTIERE: | **P.I.P. Area Produttiva di Ponticelli** | TIPO SONDA: | **a rotazione** |
| LOCALITA': | **Loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)** | PERFORAZIONE: | **40,00 m** |
| QUOTA p.c.: | **14,6 m s.l.m.** | RESP. di CANTIERE: | **Geol. A.MASONI** |
| QUOTA fon.foro: | **-25,4 m s.l.m.** | DATA: | **25-28-29 Gennaio 2008** |

*LEGENDA*
Piezometri: tipo Casagrande doppio tubo in PVC
Bentonite  Dreno
Cementazione

| Prof. (ml.) | Spess. (ml.) | Carotiere (mm) | Rivestimento (mm) | Litologia | Descrizione litologica | Carotaggio (%) | RQD | Campioni | Prof. (ml.) | Pocket penetrometer (kg/cmq) | Vane test (kg/cmq) | S.P.T. | Livello falda (ml.) | Piezometro: Condizionamento | Piezometro: Prof. | Piezometro: Diametro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,00 | 2,00 | ø101 | ø126 | | Argilla limosa marrone molto compatta con frustoli vegetali | 100 | | | | 3,0 | 0,6 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 5,0-6,0 | 1,0 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 6,0 | 1,2 | | | | | |
| 4,10 | 2,10 | | | | Limo argillo-sabbioso mediamente addensato marrone con frustoli vegetali | 100 | | | | | | | | | | 3/4 |
| 5,00 | 0,90 | | | | Argilla debolmente limosa compatta marrone passante a grigia | 100 | | C1 | 4,50 | 3,0-3,5 | 0,8 | | | | 4,00 | |
| 7,40 | 2,40 | | | | Argilla limosa plastica grigia | 100 | | | 5,20 | 1,0-1,5 | 0,2 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1,0 | 0,1 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2,0 | 0,4 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 0,5-1,0 | 0,1 | | | | | |
| 8,40 | 1,00 | | | | Limo sabbioso grigio sciolto | 100 | | | | | | | | | | |
| 11,10 | 2,70 | | | | Argilla e argilla limosa grigia con ghiaietto da plastica a compatta | 100 | | | | 2,0 | 0,2-0,4 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1,0 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 10,00 | 2,5-3,0 | 0,4-0,6 | | | | | |
| | | | | | | | | C2 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 10,70 | 2,0 | 0,2-0,6 | | | | | |
| 12,50 | 1,40 | | | | Limo argillo-sabbioso grigio sciolto con livelli decimetrici di argilla limosa plastica | 100 | | | | | | | | | | |
| 15,90 | 3,40 | | | | Argilla e argilla limosa grigia da plastica a mediamente compatta con ghiaietto | 95 | | | | 1,5-2,0 | 0,4-0,6 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1,0-2,0 | 0,1 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1,0-2,0 | 0,2-0,4 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1,5 | 0,2 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 0,5-1,0 | 0,1 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2,0 | 0,4 | | | | | |
| 16,90 | 1,00 | | | | Limo argillo-sabbioso grigio sciolto | 100 | | | | | | | | | | |
| | | | | | Argilla limosa grigia plastica | 100 | | | | | | | | | | |
| 18,00 | 0,90 | | | | Limo argillo-sabbioso grigio sciolto | 100 | | | 17,50 | 1,5-2,0 | 0,2 | | | | | |
| | | | | | | | | C3 | | | | | | | | |
| 20,10 | 2,10 | | | | Argilla e argilla limosa grigia plastica con lignite con livelli decimetrici di limo sabbioso sciolto | 95 | | | 18,20 | 1,5-2,0 | 0,6 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1,0-2,0 | 0,4 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 0,5-1,0 | | | | | | |
| 21,00 | 0,90 | | | | Limo sabbioso grigio sciolto | 100 | | | | | | | | | | |
| 25,00 | 4,00 | | | | Argilla limosa grigia da plastica a mediamente compatta con livelli centimetrici di limi argillosi | 100 | | | | 1,5 | 0,2 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1,0-1,5 | 0,2 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1,5 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 0,5-1,0 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1,0 | 0,2 | | | | | |
| | | | | | | | | | 24,00 | 2,0-2,5 | 0,4 | | | | | |
| | | | | | | | | C4 | | 1,5 | 0,2 | | | | | |
| | | | | | | | | | 24,70 | | | | | | | |
| 26,20 | 1,20 | | | | Limo argillo-sabbioso grigio sciolto | 100 | | | | | | | | | | |
| 29,80 | 3,60 | | | | Argilla e argilla limosa grigia mediamente compatta con livelli centimetrici di limi argillo-sabbiosi | 100 | | | | 2,0-3,0 | 0,2-0,6 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2,5-3,0 | 0,5-0,6 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2,0 | 0,4 | | | | | |
| 36,20 | 6,40 | | | | Limo argillo-sabbioso grigio sciolto e sabbie limose sciolte con frustoli vegetali | 95 | | | 30,50 | 1,0-1,5 | | | | | | |
| | | | | | | | | C5 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 31,20 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 0,5-1,0 | | | | | | |
| 40,00 | 3,80 | | | | Argilla e argilla limosa grigia da plastica a compatta con frustoli vegetali | 90 | | | | 2,0-3,0 | 0,4-0,6 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1,5 | 0,2 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2,0-2,5 | 0,4-0,6 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2,0 | 0,2-0,3 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2,0 | 0,4 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2,0-3,0 | 0,4-0,6 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2,5-3,0 | 0,6-1,0 | | | | | |


Subsoil Service S.n.c.
di Peruzzi L. & Bocini L.

**Servizidi geologia, geotecnica, idrogeologia e geologia ambientale**
Via Falco e Ceravolo n.9 - 50053 Empoli (FI)
Tel.: 057182330 - Fax: 0571943098
www.subsoil.it - e.mail: info@subsoil.it
P.Iva 01627860503




**Foto 1:** da 0,00 a -5,00 m da p.c.




**Foto 2:** da -5,00 a -10,00 m da p.c.




**Foto 3:** da -10,00 a -15,00 m da p.c.

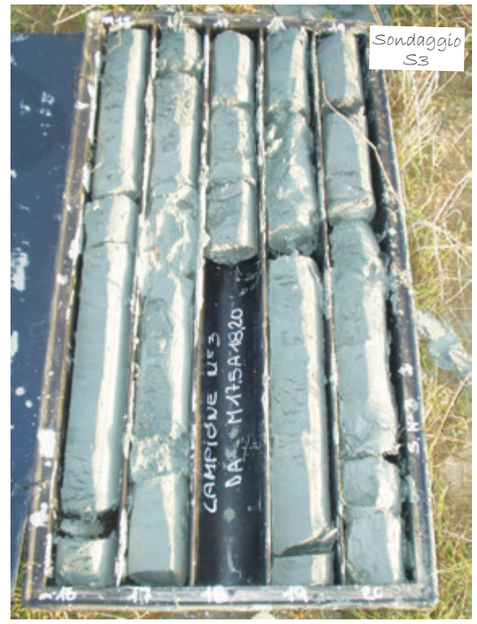



**Foto 4:** da -15,00 a -20,00 m da p.c.




**Foto 5:** da -20,00 a -25,00 m da p.c.




**Foto 6:** da -25,00 a -30,00 m da p.c.




**Foto 7:** da -30,00 a -35,00 m da p.c.




**Foto 8:** da -35,00 a -40,00 m da p.c.

**Foto:** fustella campione




**SITO D'INDAGINE:**
**Comune di Santa Maria a Monte (PI) - Loc. Ponticelli**

**Progetto esecutivo per il Piano degli Insediamenti Produttivi (PIP) Area produttiva di Ponticelli**
**Opere di Urbanizzazione**

Sondaggio: S3
Campione: C1

Profondità di prelievo: da -4,50 a -5,20 m dal p.c.
Metodo di campionamento: campionatore a pistone tipo Osterberg
Diametro minimo: 90 mm
Data prelievo: 25 Gennaio 2008
Data consegna laboratorio
Università di Pisa-Dipartimento di Ingegneria: 29 Gennaio 2008

**Foto:** fustella campione




**SITO D'INDAGINE:**
**Comune di Santa Maria a Monte (PI) - Loc. Ponticelli**

**Progetto esecutivo per il Piano degli Insediamenti Produttivi (PIP) Area produttiva di Ponticelli**
**Opere di Urbanizzazione**

Sondaggio: S3
Campione: C2

Profondità di prelievo: da -10,00 a -10,70 m dal p.c.
Metodo di campionamento: campionatore a pistone tipo Osterberg
Diametro minimo: 90 mm
Data prelievo: 25 Gennaio 2008
Data consegna laboratorio
Università di Pisa-Dipartimento di Ingegneria: 29 Gennaio 2008

**Foto:** fustella campione




**SITO D'INDAGINE:**
**Comune di Santa Maria a Monte (PI) - Loc. Ponticelli**

**Progetto esecutivo per il Piano degli Insediamenti Produttivi (PIP) Area produttiva di Ponticelli**
**Opere di Urbanizzazione**

Sondaggio: S3
Campione: C3

Profondità di prelievo: da -17,50 a -18,20 m dal p.c.
Metodo di campionamento: campionatore a pistone tipo Osterberg
Diametro minimo: 90 mm
Data prelievo: 25 Gennaio 2008
Data consegna laboratorio
Università di Pisa-Dipartimento di Ingegneria: 29 Gennaio 2008

**Foto:** fustella campione




**SITO D'INDAGINE:**
**Comune di Santa Maria a Monte (PI) - Loc. Ponticelli**

**Progetto esecutivo per il Piano degli Insediamenti Produttivi (PIP) Area produttiva di Ponticelli**
**Opere di Urbanizzazione**

Sondaggio: S3
Campione: C4

Profondità di prelievo: da -24,00 a -24,70 m dal p.c.
Metodo di campionamento: campionatore a pistone tipo Osterberg
Diametro minimo: 90 mm
Data prelievo: 28 Gennaio 2008
Data consegna laboratorio
Università di Pisa-Dipartimento di Ingegneria: 29 Gennaio 2008

**Foto:** fustella campione




**SITO D'INDAGINE:**
**Comune di Santa Maria a Monte (PI) - Loc. Ponticelli**

**Progetto esecutivo per il Piano degli Insediamenti Produttivi (PIP) Area produttiva di Ponticelli**
**Opere di Urbanizzazione**

Sondaggio: S3
Campione: C5

Profondità di prelievo: da -30,50 a -31,20 m dal p.c.
Metodo di campionamento: campionatore a pistone tipo Osterberg
Diametro minimo: 90 mm
Data prelievo: 28 Gennaio 2008
Data consegna laboratorio
Università di Pisa-Dipartimento di Ingegneria: 29 Gennaio 2008

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 3310740 - fax 0039 050 3315754

# *Caratterizzazione Geotecnica dei campioni di terreno prelevati nel Comune di Santa Maria a Monte Area PIP - Ponticelli*

prof. DiegoC.F. Lo Presti (Responsabile del Laboratorio)
ing. Nunziante Squeglia (Coordinatore)
geom. Stefano Giusti (Sperimentatore)

prof. Massimo Dringoli (Direttore del Dipartimento)

Pisa, Luglio 2008

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

# Descrizione Campione S3 C1

**Cantiere**: Santa Maria a Monte **Data**: 13/2/2008

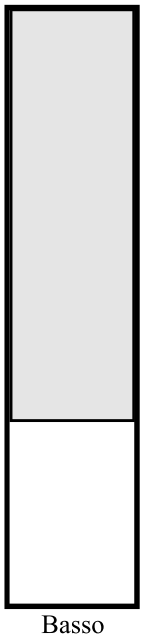
**Sondaggio**: S3 **Campione**: C1 **Profondità da 4.50 m a 5.20 m**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Attrezzatura di Sondaggio** | ◆ Rotazione | ☐ Percussione | ☐ Elica |
| **Attrezzatura di Prelievo** | ◆ tipo Osterberg | ☐ tipo Shelby | ☐ Continua |
| | ☐ Parete spessa | ☐ Carotiere rotativo | ☐ Curetta/Cucchiaia |
| **Modalità di Prelievo** | ☐ Percussione | ◆ Pressione | ☐ Altro..... |
| **Contenitore del Campione** | ◆ Inox o trattato | ☐ Ferro | ☐ PVC |
| | ☐ Corpo deformato | ☐ Sacchetto | ☐ Cassetta cubica |
| | ☐ Tagliente > 6° | ☐ Tagliente deformato | ☐ Tagliente affilato |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Dimensioni del Campione** | Cilindrico | ☐ < 2" | ◆ tra 3" e 4" | ☐ > 4" |
| | Cubico | ☐ < 20 cm | ☐ tra 20 e 40 cm | ☐ > 40 cm |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Condizioni del Campione** | ◆ Buone | ☐ Mediocri | ☐ Cattive |
| | ☐ Rammollito | ☐ Strati piegati | ☐ Rimescolato |

**Aspetto del Campione**




| | Pocket (kg/cm²) | Vane (kg/cm²) | Prove previste |
|---|---|---|---|
| 0 cm | 1.00 | | |
| | 0.50 | | |
| 10 | 1.00 | | |
| | 1.50 | | classificazione |
| 20 | 1.50 | | ED |
| | 1.60 | | |
| 30 | 1.00 | | |
| | 1.30 | | |
| 40 | 0.75 | | |
| | 1.00 | | |
| 50 | | | |
| 60 | | | |
| 70 | | | |
| 80 | | | |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Classificazione campione S2 - C4

**Foto:** DSCN1804 **Cantiere:**S. Maria a Monte **Data:** 13/2/2008

**Sondaggio:** S3 **Campione:** C1 **Profondità:** 4.50 - 5.20 m




| $w_N$ (%) | $\gamma$ (kN/m³) | $\gamma_d$ (kN/m³) | $G_s$ (-) | $e_0$ (-) | $w_L$ (%) | $w_P$ (%) | PI (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (1) | (1) | nd | (1) | 52 | 27 | 25 |

(1) I dati sono forniti con le varie prove.

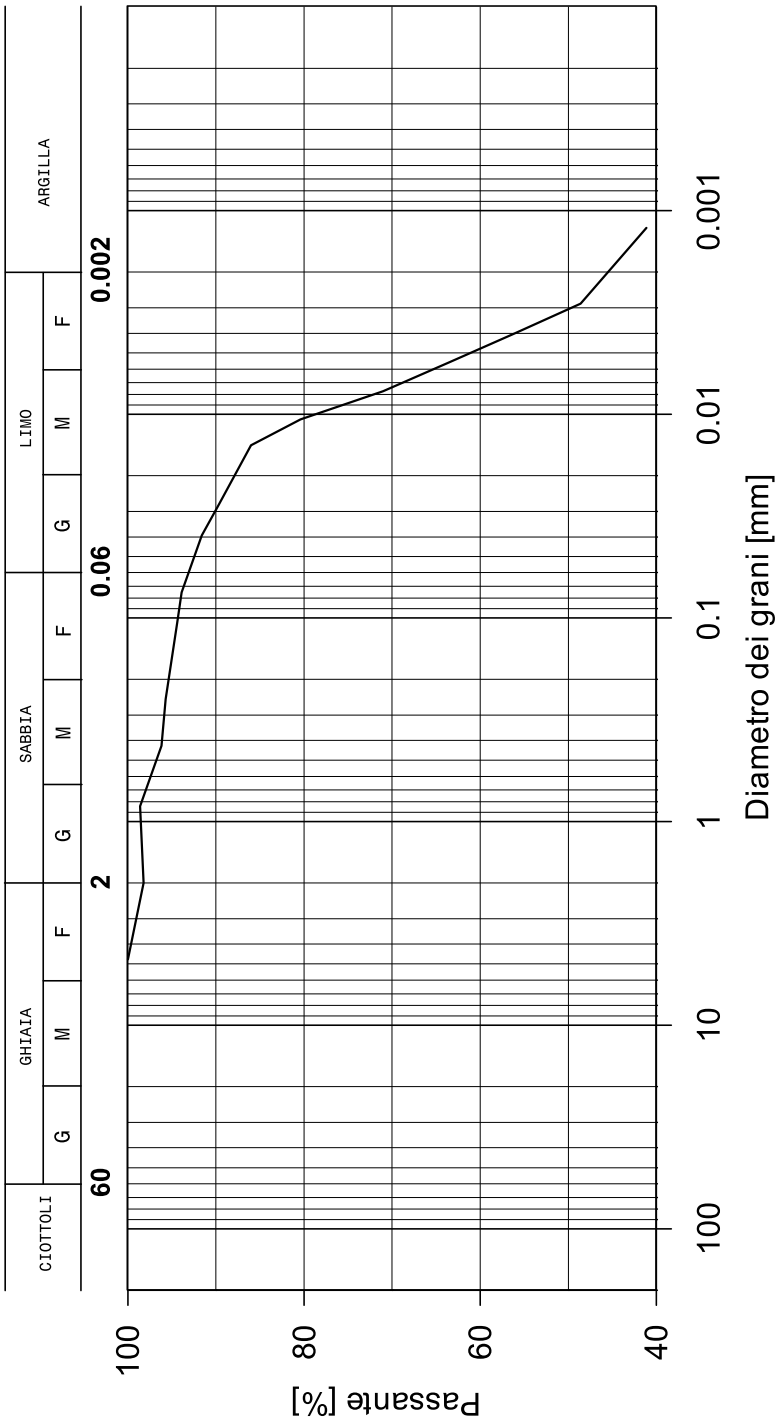
Legenda:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $w_N$ | Contenuto d'acqua naturale | $\gamma$ | Peso dell'unità di volume |
| $\gamma_d$ | Peso secco dell'unità di volume | $G_s$ | Peso specifico dei grani |
| $e_0$ | Indice dei vuoti iniziale | $w_L$ | Limite liquido |
| $w_P$ | Limite plastico | PI | Indice di plasticità |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

**Granulometria** **Cantiere:** S. Maria a Monte **Data:** 20/02/2008

**Sondaggio:** S3 **Campione:** C1 **Profondità:** 4.50 - 5.20 m



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

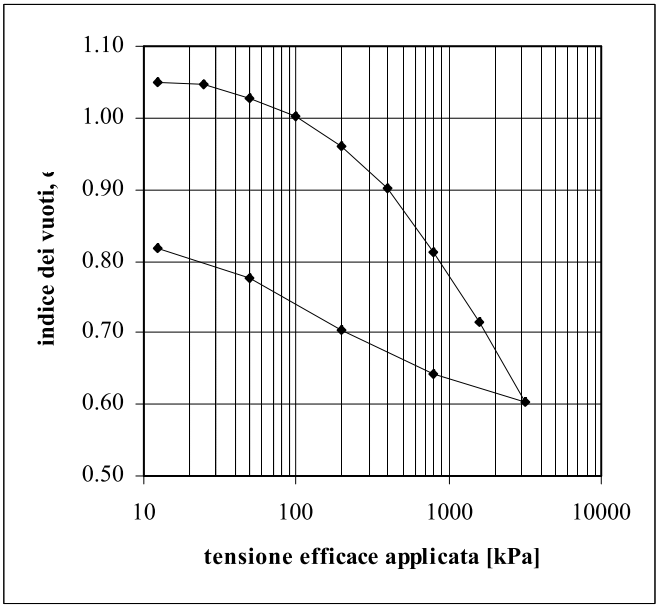
**Prova Edometrica ad Inceremenți di Carico (IL)** n° **2008_ED019**

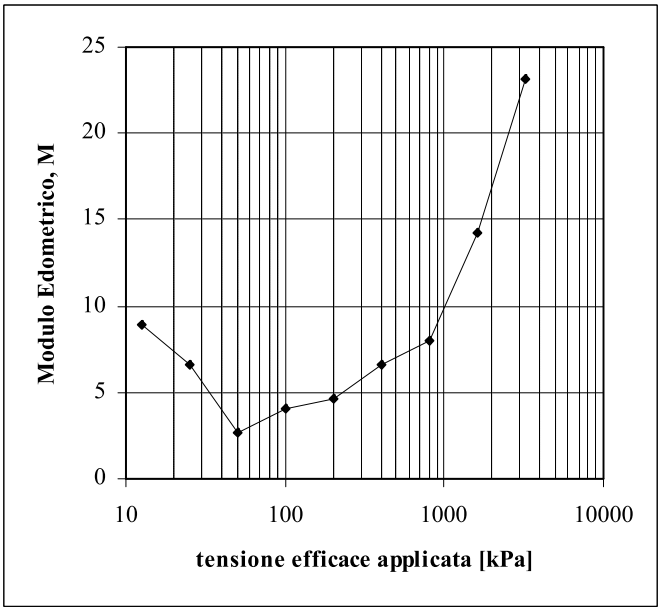
| | | |
|---|---|---|
| Peso umido iniziale | g | 74.62 |
| Peso umido finale | g | 70.02 |
| Peso secco | g | 54.16 |
| Altezza iniziale | mm | 20.00 |
| Altezza finale | mm | 17.70 |
| Diametro | mm | 50.47 |
| Peso specifico fase solida, Gs | - | 2.78 |

| | | |
|---|---|---|
| Indice dei vuoti iniziale, $e_0$ | - | 1.054 |
| Grado di Saturazione, S | % | 101.64 |
| Peso di volume iniziale, $\gamma$ | $kN/m^3$ | 18.65 |
| Contenuto d'acqua iniziale, $W_n$ | % | 37.78 |
| Peso di volume finale, $\gamma f$ | $kN/m^3$ | 19.78 |
| Contenuto d'acqua finale, $W_f$ | % | 29.28 |
| Peso di volume secco, $\gamma_d$ | $kN/m^3$ | 13.54 |

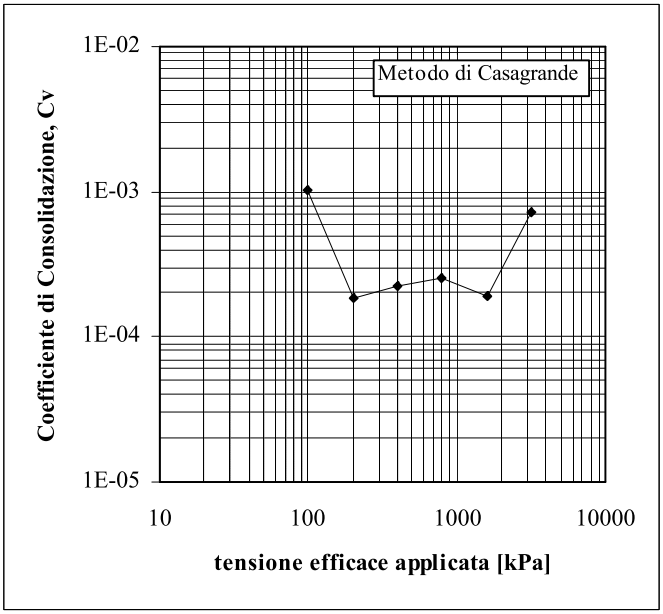
| | | | | | | Casagrande | | | Taylor | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensioni applicate | cedimenti | H | $H_{ave}$ | e | M | Cv | k | $C_{\alpha\varepsilon}$ | Cv | k |
| [kPa] | [mm] | [mm] | [mm] | [-] | [MPa] | [$cm^2/s$] | [cm/s] | [-] | [$cm^2/s$] | [cm/s] |
| 0.0 | 0 | 20.00 | | 1.054 | | | | | | |
| 12.5 | 0.028 | 19.97 | 19.99 | 1.051 | 9 | | | | | |
| 25.0 | 0.066 | 19.93 | 19.95 | 1.047 | 7 | | | | | |
| 50.0 | 0.253 | 19.75 | 19.84 | 1.028 | 3 | | | | | |
| 100.0 | 0.494 | 19.51 | 19.63 | 1.003 | 4 | 1.02E-03 | 2.46E-08 | 1.43E-03 | | |
| 200.0 | 0.909 | 19.09 | 19.30 | 0.960 | 5 | 1.86E-04 | 3.97E-09 | 2.49E-03 | | |
| 400.0 | 1.467 | 18.53 | 18.81 | 0.903 | 7 | 2.26E-04 | 3.33E-09 | 3.18E-03 | | |
| 800.0 | 2.356 | 17.64 | 18.09 | 0.812 | 8 | 2.51E-04 | 3.10E-09 | 2.37E-03 | | |
| 1600.0 | 3.297 | 16.70 | 17.17 | 0.715 | 14 | 1.89E-04 | 1.31E-09 | 5.87E-03 | | |
| 3200.0 | 4.376 | 15.62 | 16.16 | 0.604 | 23 | 7.28E-04 | 3.08E-09 | 4.51E-04 | | |
| 800.0 | 3.998 | 16.00 | 15.81 | 0.643 | | | | | | |
| 200.0 | 3.405 | 16.60 | 16.30 | 0.704 | | | | | | |
| 50.0 | 2.700 | 17.30 | 16.95 | 0.776 | | | | | | |
| 12.5 | 2.305 | 17.70 | 17.50 | 0.817 | | | | | | |

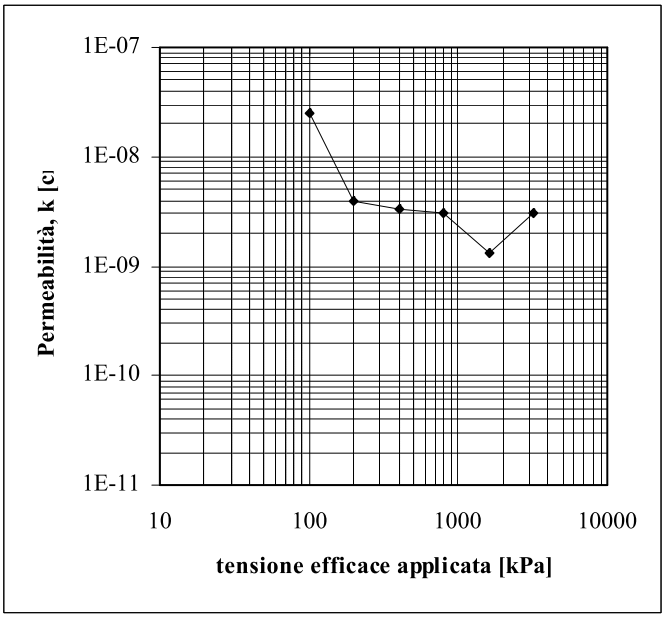
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



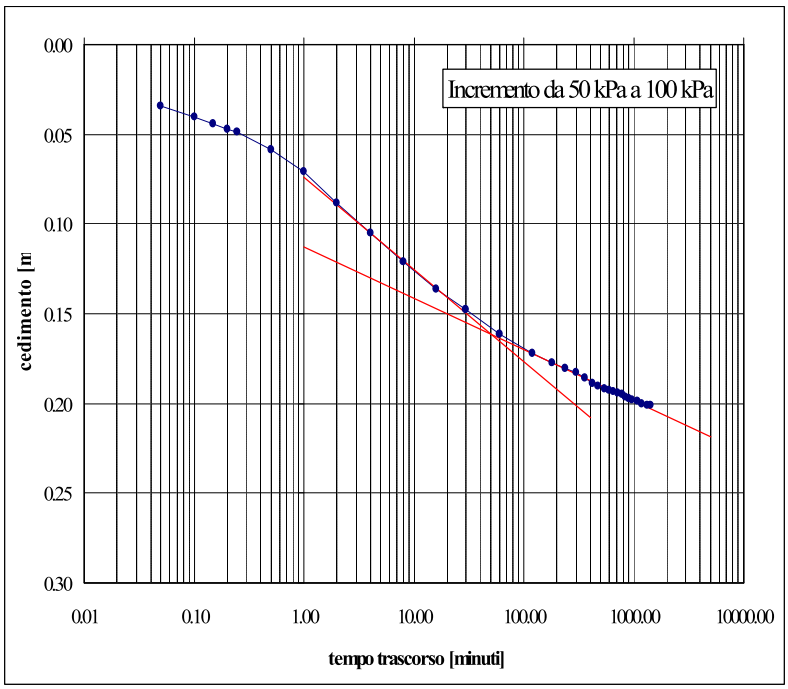



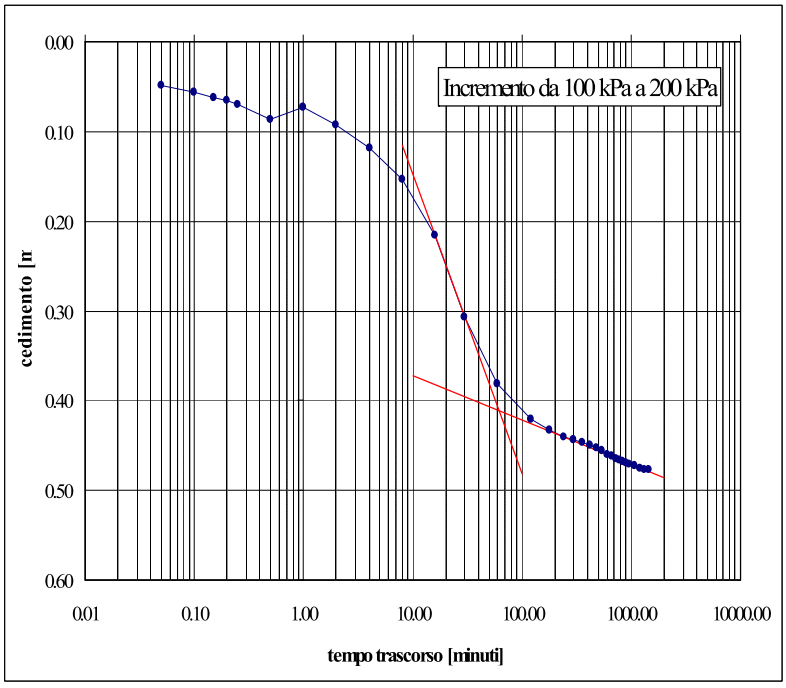
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



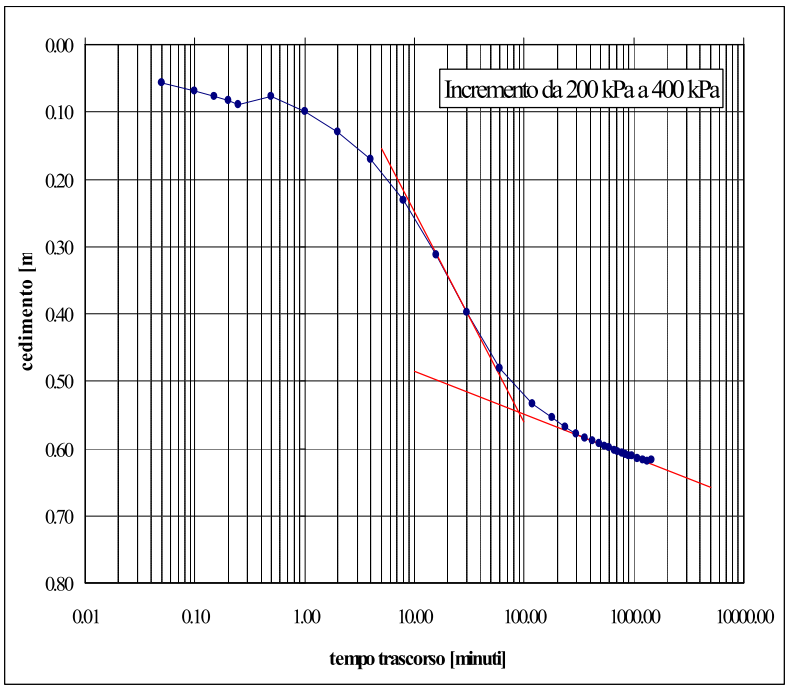



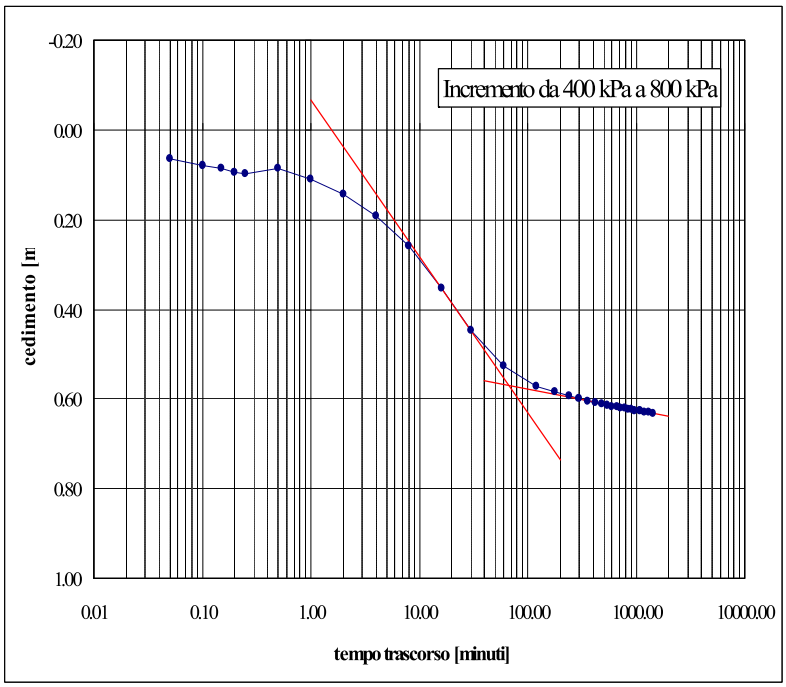
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



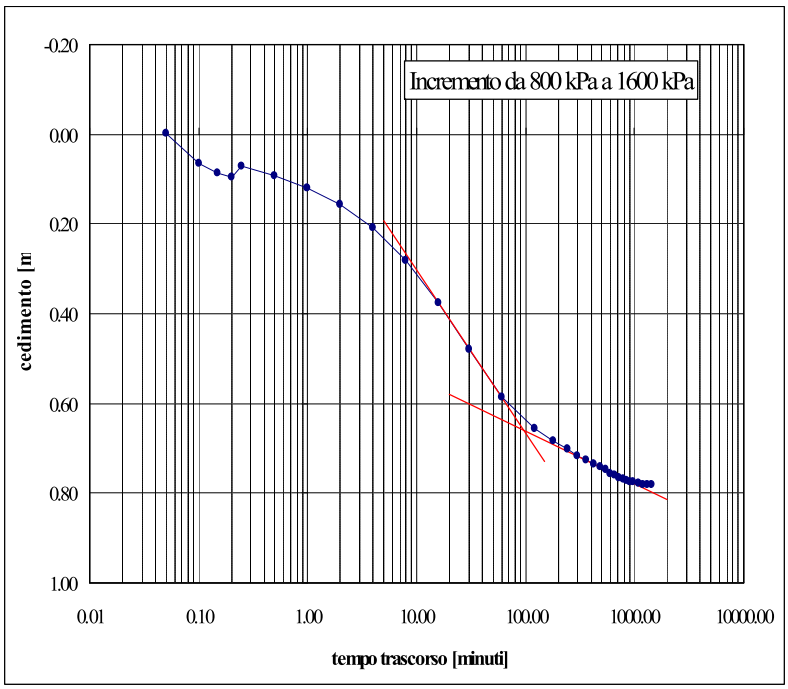



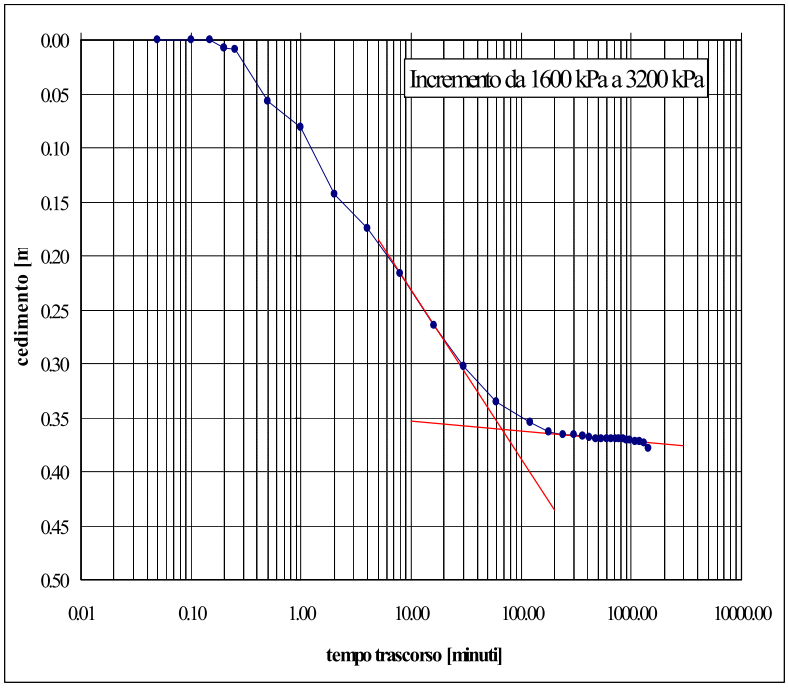
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Descrizione Campione S3 C2

**Cantiere**: Santa Maria a Monte **Data**: 13/2/2008

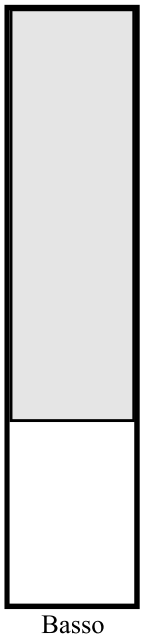
**Sondaggio**: S3 **Campione**: C2 **Profondità da 10.00 m a 10.70 m**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Attrezzatura di Sondaggio** | ◆ Rotazione | ☐ Percussione | ☐ Elica |
| **Attrezzatura di Prelievo** | ◆ tipo Osterberg | ☐ tipo Shelby | ☐ Continua |
| | ☐ Parete spessa | ☐ Carotiere rotativo | ☐ Curetta/Cucchiaia |
| **Modalità di Prelievo** | ☐ Percussione | ◆ Pressione | ☐ Altro..... |
| **Contenitore del Campione** | ◆ Inox o trattato | ☐ Ferro | ☐ PVC |
| | ☐ Corpo deformato | ☐ Sacchetto | ☐ Cassetta cubica |
| | ☐ Tagliente > 6° | ☐ Tagliente deformato | ☐ Tagliente affilato |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Dimensioni del Campione** | Cilindrico | ☐ < 2" | ◆ tra 3" e 4" | ☐ > 4" |
| | Cubico | ☐ < 20 cm | ☐ tra 20 e 40 cm | ☐ > 40 cm |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Condizioni del Campione** | ◆ Buone | ☐ Mediocri | ☐ Cattive |
| | ☐ Rammollito | ☐ Strati piegati | ☐ Rimescolato |

**Aspetto del Campione**




| | Pocket (kg/cm²) | Vane (kg/cm²) | Prove previste |
|---|---|---|---|
| 0 cm | 0.75 | | |
| | 1.20 | | |
| 10 | 1.30 | | |
| | 1.00 | | classificazione |
| 20 | 1.00 | | ED |
| | 1.00 | | |
| 30 | 1.20 | | |
| | 1.10 | | |
| 40 | 0.80 | | |
| | 1.00 | | |
| 50 | | | |
| 60 | | | |
| 70 | | | |
| 80 | | | |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Classificazione campione S2 - C4

**Foto:** DSCN1807 **Cantiere:**S. Maria a Monte **Data:** 13/2/2008

**Sondaggio:** S3 **Campione:** C2 **Profondità:** 10.00 - 10.70 m




| $w_N$ (%) | $\gamma$ (kN/m³) | $\gamma_d$ (kN/m³) | $G_s$ (-) | $e_0$ (-) | $w_L$ (%) | $w_P$ (%) | PI (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (1) | (1) | nd | (1) | 53 | 30 | 23 |

(1) I dati sono forniti con le varie prove.

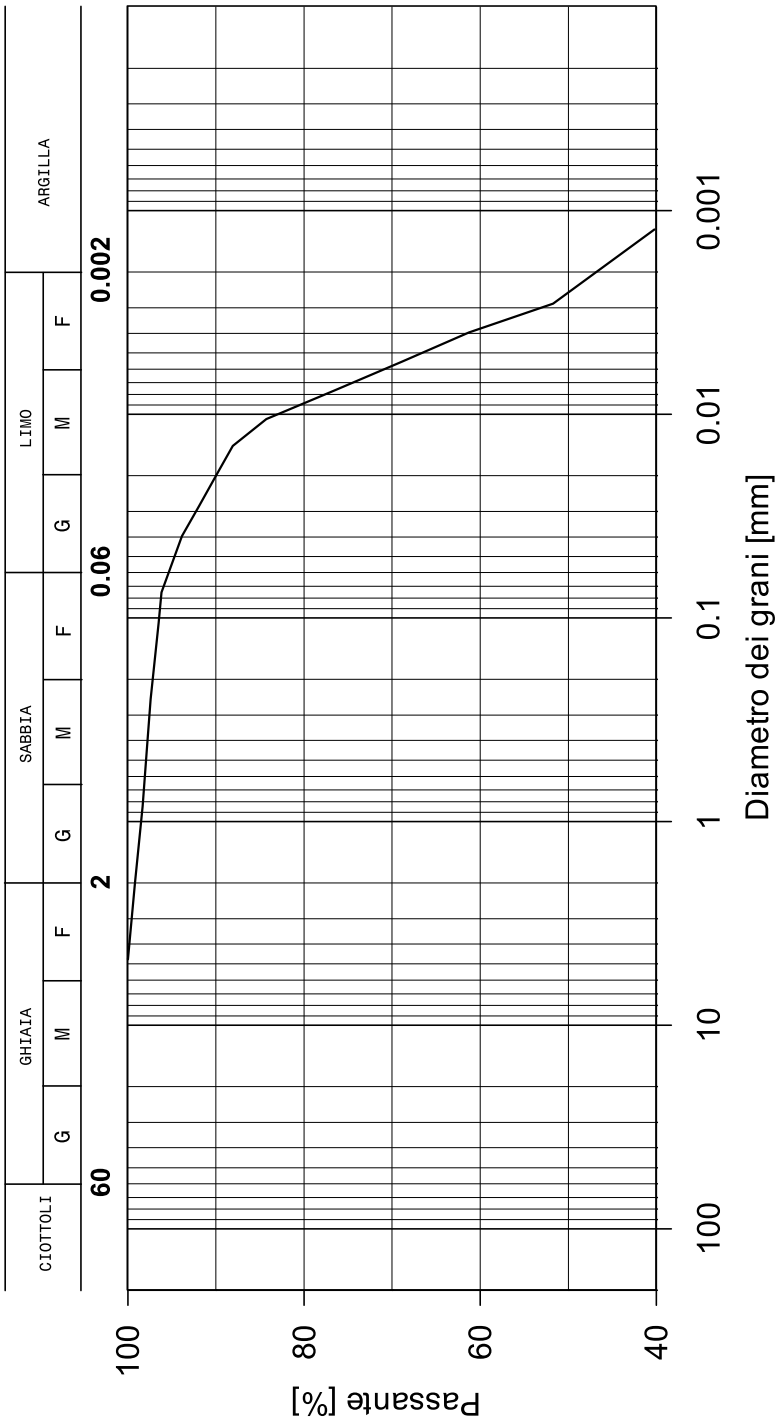
Legenda:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $w_N$ | Contenuto d'acqua naturale | $\gamma$ | Peso dell'unità di volume |
| $\gamma_d$ | Peso secco dell'unità di volume | $G_s$ | Peso specifico dei grani |
| $e_0$ | Indice dei vuoti iniziale | $w_L$ | Limite liquido |
| $w_P$ | Limite plastico | PI | Indice di plasticità |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

**Granulometria** **Cantiere:** S. Maria a Monte **Data:** 20/02/2008

**Sondaggio:** S3 **Campione:** C2 **Profondità:** 10.00 - 10.70 m



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

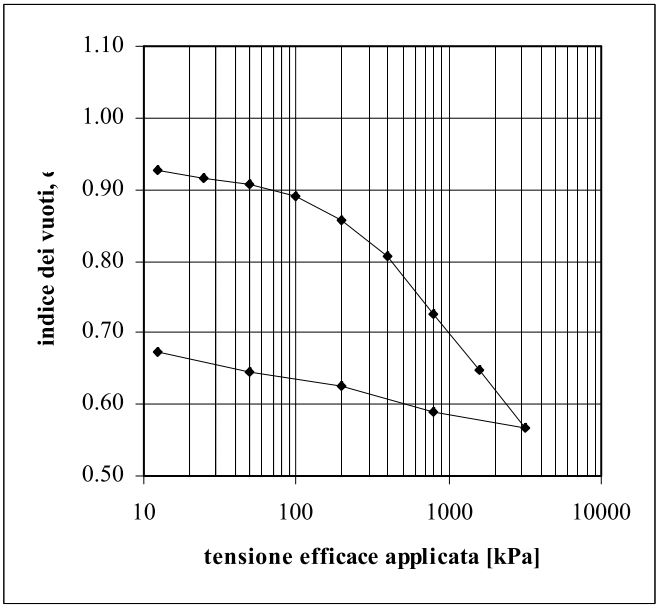
**Prova Edometrica ad Inceremenli di Carico (IL)** n° **2008_ED020**

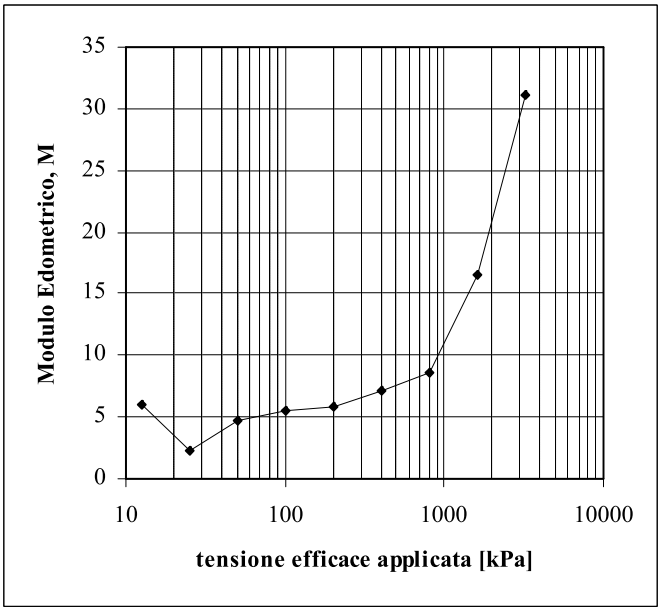
| | | |
|---|---|---|
| Peso umido iniziale | g | 75.68 |
| Peso umido finale | g | 70.59 |
| Peso secco | g | 56.77 |
| Altezza iniziale | mm | 20.00 |
| Altezza finale | mm | 17.32 |
| Diametro | mm | 50.47 |
| Peso specifico fase solida, Gs | - | 2.74 |

| | | |
|---|---|---|
| Indice dei vuoti iniziale, $e_0$ | - | 0.931 |
| Grado di Saturazione, S | % | 99.96 |
| Peso di volume iniziale, $\gamma$ | kN/m$^3$ | 18.92 |
| Contenuto d'acqua iniziale, $W_n$ | % | 33.31 |
| Peso di volume finale, $\gamma$f | kN/m$^3$ | 20.37 |
| Contenuto d'acqua finale, $W_f$ | % | 24.34 |
| Peso di volume secco, $\gamma_d$ | kN/m$^3$ | 14.19 |

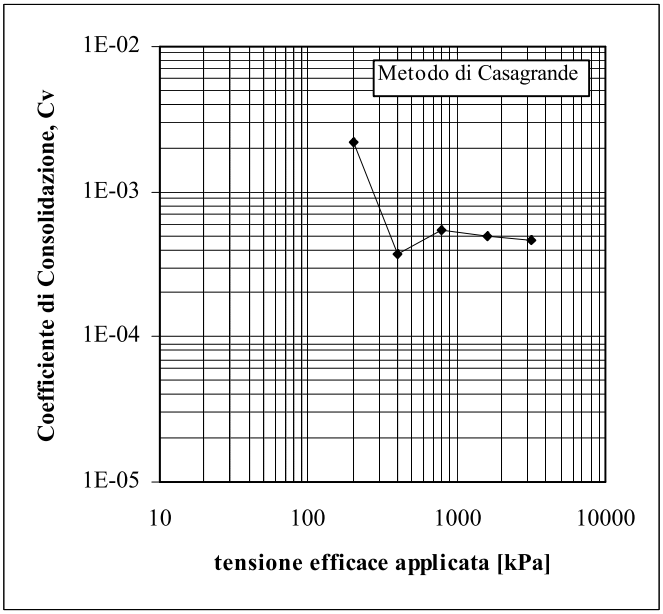
| | | | | | | Casagrande | | | Taylor | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensioni applicate | cedimenti | H | $H_{ave}$ | e | M | Cv | k | $C_{\alpha\varepsilon}$ | Cv | k |
| [kPa] | [mm] | [mm] | [mm] | [-] | [MPa] | [cm$^2$/s] | [cm/s] | [-] | [cm$^2$/s] | [cm/s] |
| 0.0 | 0 | 20.00 | | 0.931 | | | | | | |
| 12.5 | 0.042 | 19.96 | 19.98 | 0.927 | 6 | | | | | |
| 25.0 | 0.150 | 19.85 | 19.90 | 0.917 | 2 | | | | | |
| 50.0 | 0.254 | 19.75 | 19.80 | 0.907 | 5 | | | | | |
| 100.0 | 0.430 | 19.57 | 19.66 | 0.890 | 6 | 1.45E-03 | 2.56E-08 | 4.97E-05 | | |
| 200.0 | 0.762 | 19.24 | 19.40 | 0.858 | 6 | 2.21E-03 | 3.73E-08 | 1.10E-03 | | |
| 400.0 | 1.290 | 18.71 | 18.97 | 0.807 | 7 | 3.69E-04 | 5.10E-09 | 2.06E-03 | | |
| 800.0 | 2.119 | 17.88 | 18.30 | 0.727 | 9 | 5.34E-04 | 6.07E-09 | 2.63E-03 | | |
| 1600.0 | 2.943 | 17.06 | 17.47 | 0.647 | 17 | 4.87E-04 | 2.88E-09 | 2.83E-03 | | |
| 3200.0 | 3.779 | 16.22 | 16.64 | 0.566 | 31 | 4.65E-04 | 1.47E-09 | 2.72E-03 | | |
| 800.0 | 3.550 | 16.45 | 16.34 | 0.588 | | | | | | |
| 200.0 | 3.159 | 16.84 | 16.65 | 0.626 | | | | | | |
| 50.0 | 2.950 | 17.05 | 16.95 | 0.646 | | | | | | |
| 12.5 | 2.679 | 17.32 | 17.19 | 0.672 | | | | | | |

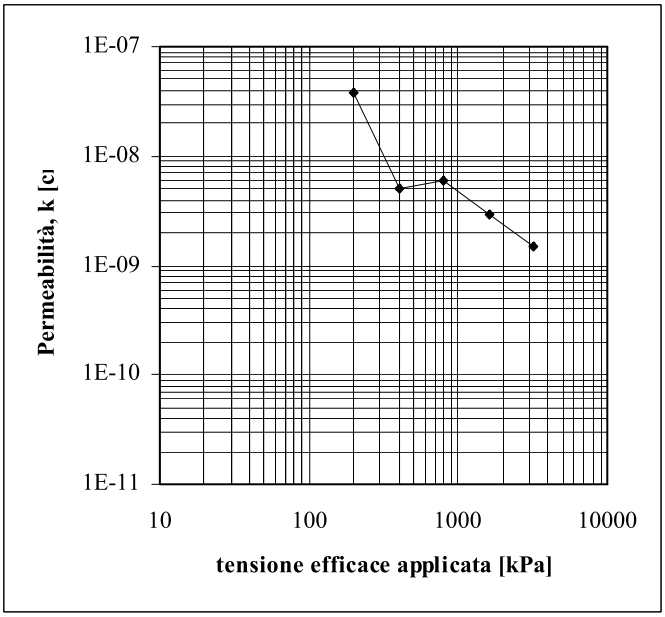
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



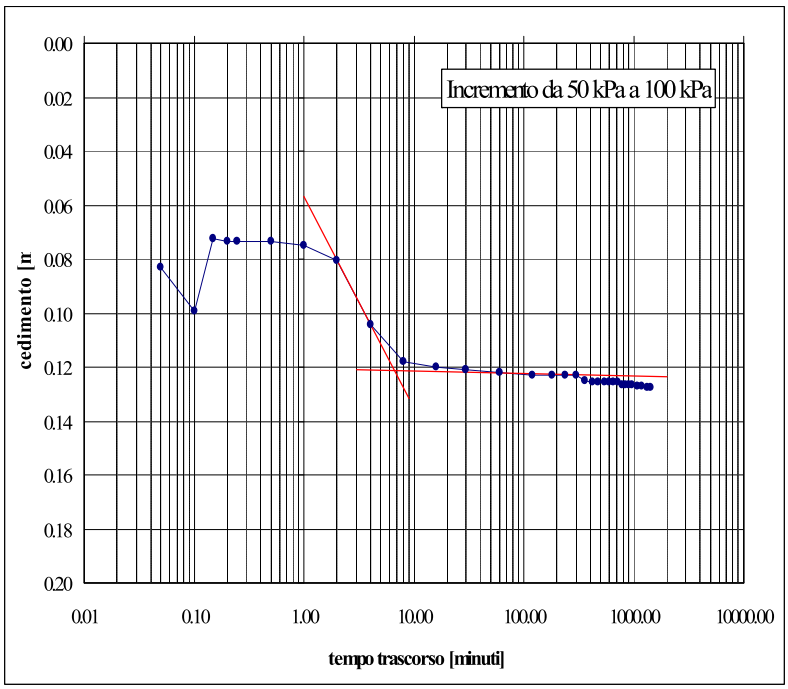



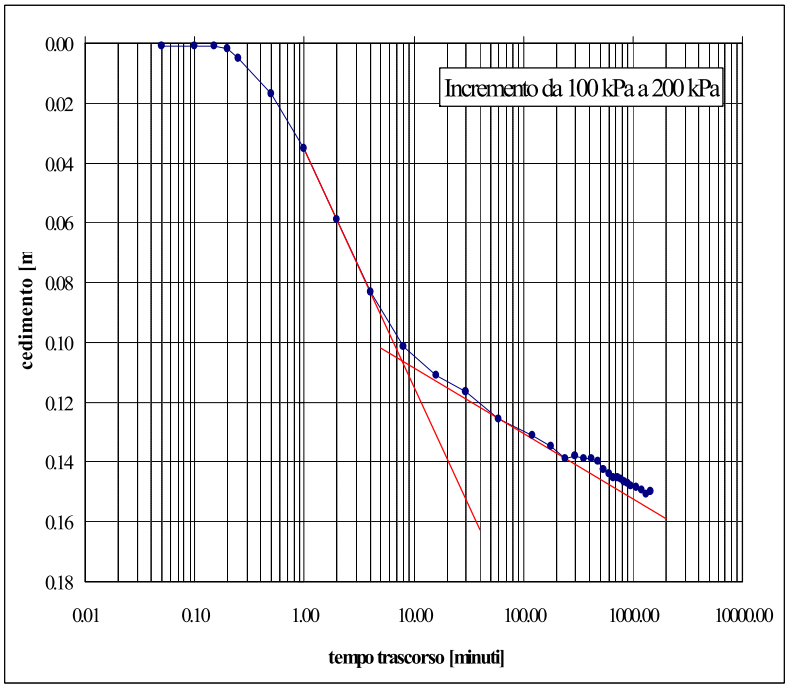
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



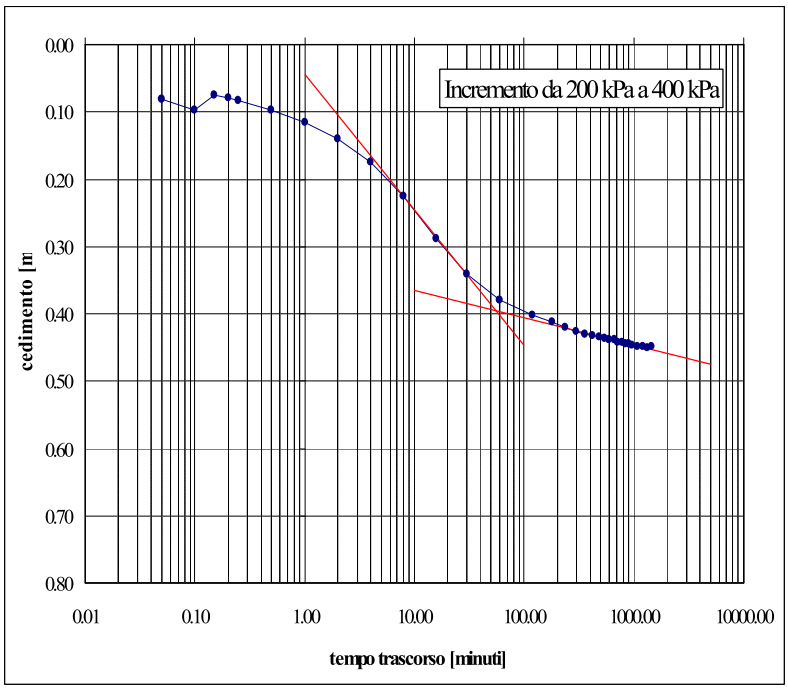



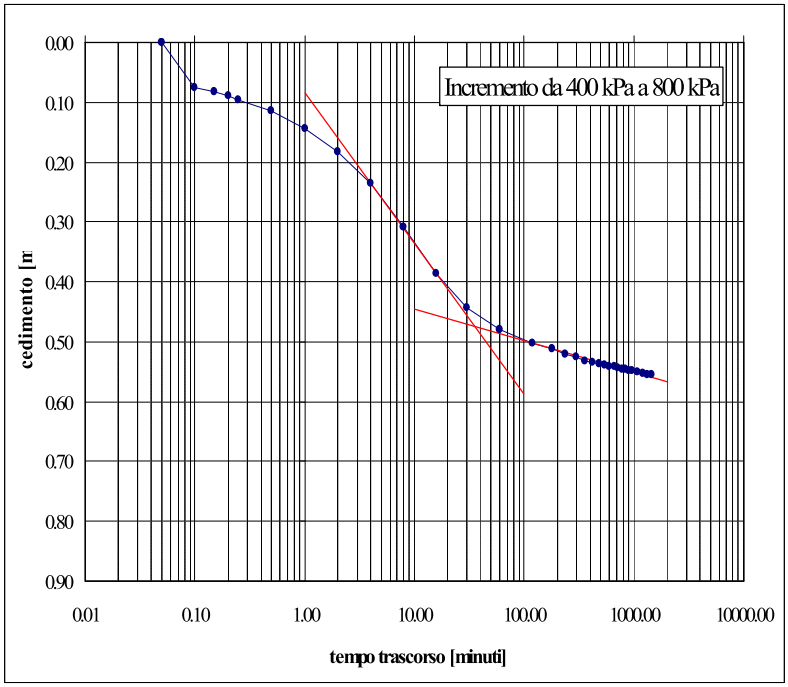
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



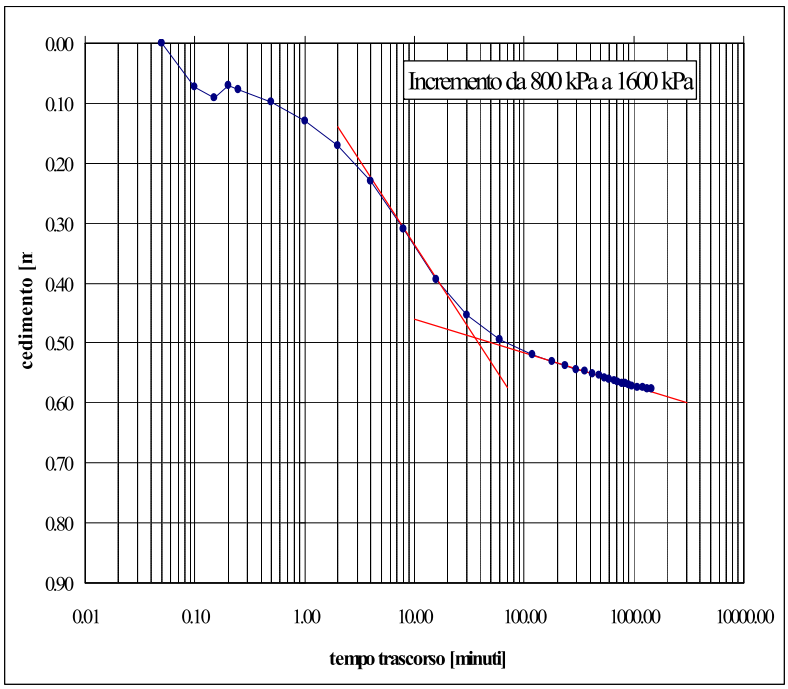



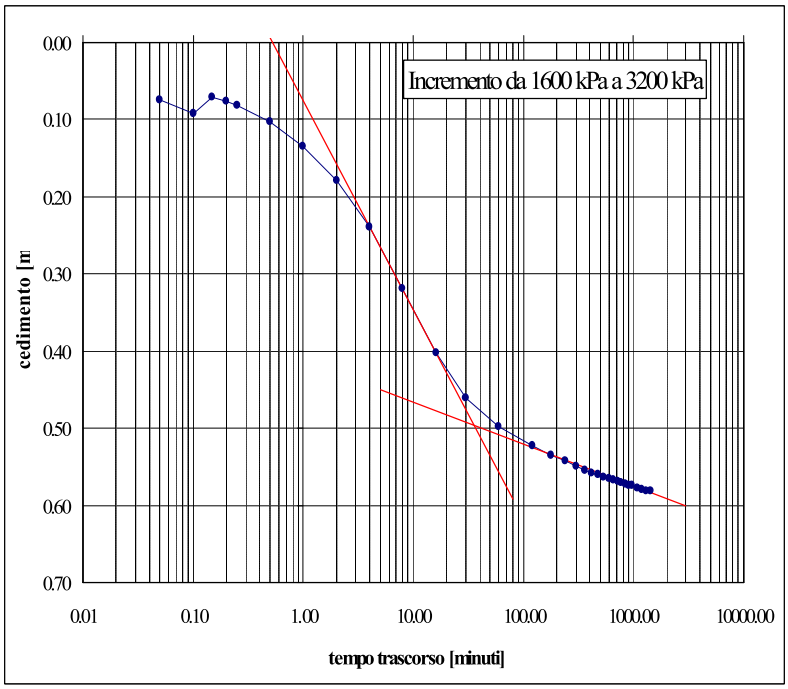
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Descrizione Campione S3 C3

**Cantiere**: Santa Maria a Monte **Data**: 13/2/2008

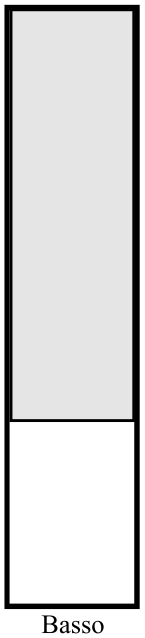
**Sondaggio**: S3 **Campione**: C3 **Profondità da 17.50 m a 18.20 m**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Attrezzatura di Sondaggio** | ◆ Rotazione | ☐ Percussione | ☐ Elica |
| **Attrezzatura di Prelievo** | ◆ tipo Osterberg | ☐ tipo Shelby | ☐ Continua |
| | ☐ Parete spessa | ☐ Carotiere rotativo | ☐ Curetta/Cucchiaia |
| **Modalità di Prelievo** | ☐ Percussione | ◆ Pressione | ☐ Altro..... |
| **Contenitore del Campione** | ◆ Inox o trattato | ☐ Ferro | ☐ PVC |
| | ☐ Corpo deformato | ☐ Sacchetto | ☐ Cassetta cubica |
| | ☐ Tagliente > 6° | ☐ Tagliente deformato | ☐ Tagliente affilato |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Dimensioni del Campione** | Cilindrico | ☐ < 2" | ◆ tra 3" e 4" | ☐ > 4" |
| | Cubico | ☐ < 20 cm | ☐ tra 20 e 40 cm | ☐ > 40 cm |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Condizioni del Campione** | ◆ Buone | ☐ Mediocri | ☐ Cattive |
| | ☐ Rammollito | ☐ Strati piegati | ☐ Rimescolato |

**Aspetto del Campione**



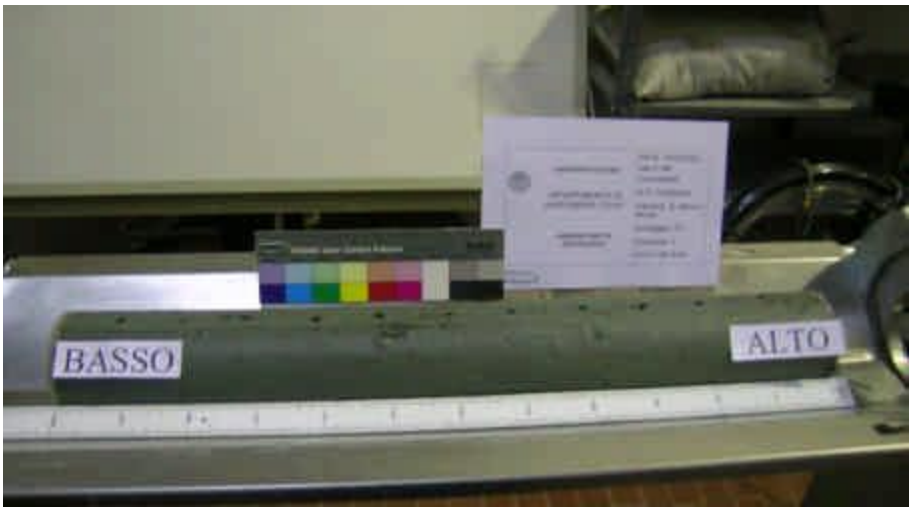

| | Pocket (kg/cm²) | Vane (kg/cm²) | Prove previste |
|---|---|---|---|
| 0 cm | 0.75 | | |
| | 0.50 | | |
| 10 | 0.50 | | classificazione |
| | 0.50 | | ED |
| 20 | 0.60 | | |
| | 0.50 | | |
| 30 | 0.75 | | |
| | 1.10 | | |
| 40 | 1.10 | | |
| | 0.75 | | |
| 50 | 1.10 | | |
| 60 | | | |
| 70 | | | |
| 80 | | | |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Classificazione campione S3 - C2

**Foto:** DSCN1865 **Cantiere:**S. Maria a Monte **Data:** 25/2/2008

**Sondaggio:** S3 **Campione:** C3 **Profondità:** 17.50 - 18.20 m




| $w_N$ (%) | $\gamma$ (kN/m³) | $\gamma_d$ (kN/m³) | $G_s$ (-) | $e_0$ (-) | $w_L$ (%) | $w_P$ (%) | PI (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (1) | (1) | nd | (1) | 35 | 27 | 8 |

(1) I dati sono forniti con le varie prove.

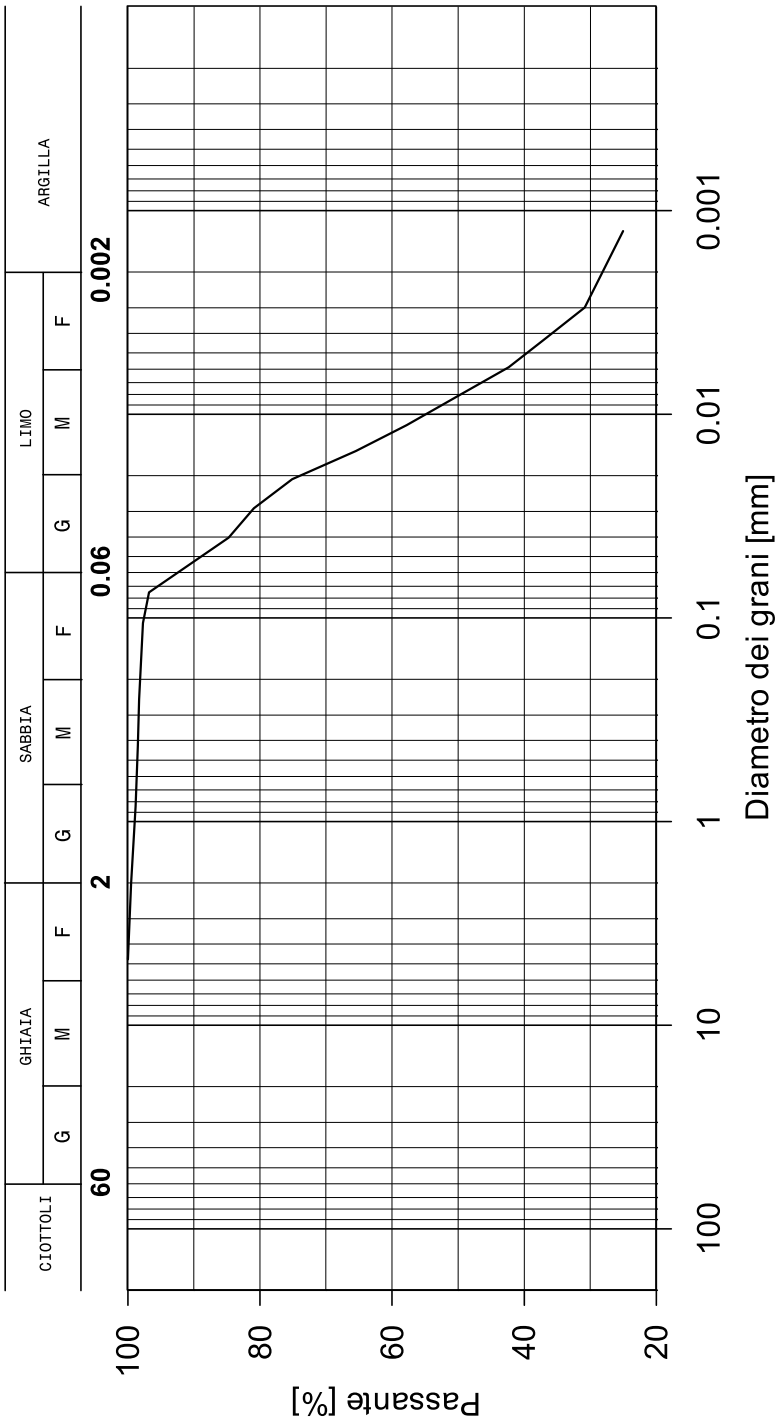
Legenda:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $w_N$ | Contenuto d'acqua naturale | $\gamma$ | Peso dell'unità di volume |
| $\gamma_d$ | Peso secco dell'unità di volume | $G_s$ | Peso specifico dei grani |
| $e_0$ | Indice dei vuoti iniziale | $w_L$ | Limite liquido |
| $w_P$ | Limite plastico | PI | Indice di plasticità |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

**Granulometria** **Cantiere:** S. Maria a Monte **Data:** 7/03/2008

**Sondaggio:** S3 **Campione:** C3 **Profondità:** 17.50 - 18.20 m



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

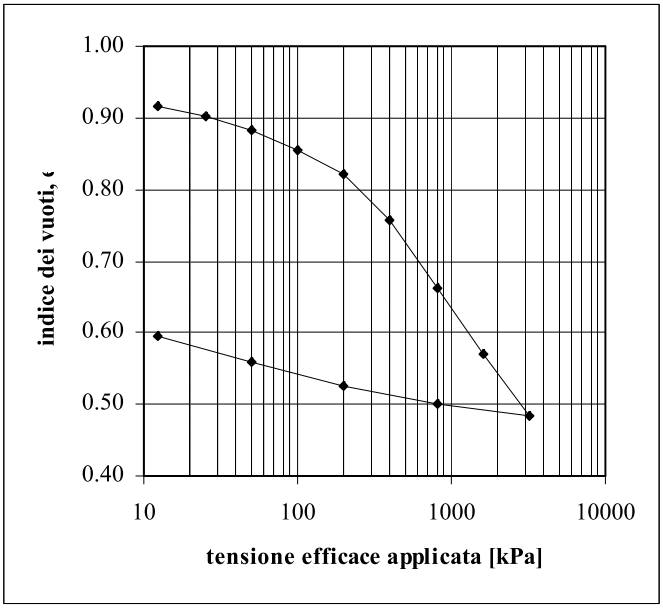
**Prova Edometrica ad Inceremenți di Carico (IL)** n° **2008_ED021**

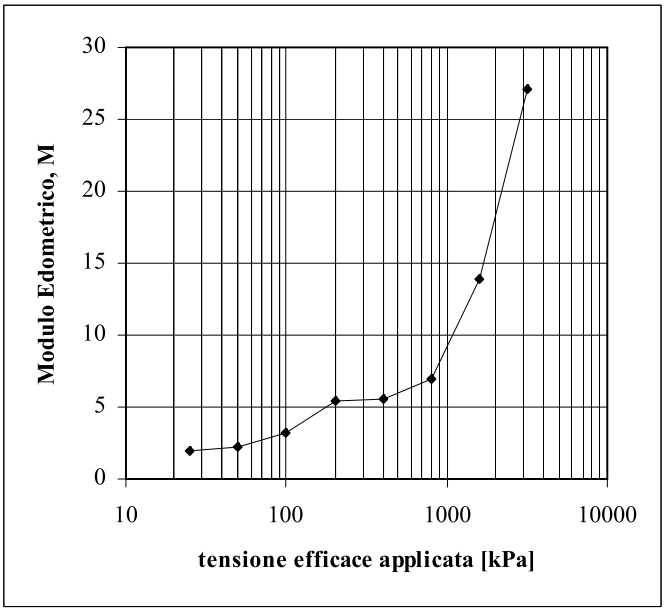
| | | |
|---|---|---|
| Peso umido iniziale | g | 74.06 |
| Peso umido finale | g | 68.40 |
| Peso secco | g | 55.52 |
| Altezza iniziale | mm | 20.00 |
| Altezza finale | mm | 16.58 |
| Diametro | mm | 50.47 |
| Peso specifico fase solida, Gs | - | 2.67 |

| | | |
|---|---|---|
| Indice dei vuoti iniziale, $e_0$ | - | 0.924 |
| Grado di Saturazione, S | % | 98.39 |
| Peso di volume iniziale, $\gamma$ | kN/m$^3$ | 18.51 |
| Contenuto d'acqua iniziale, $W_n$ | % | 33.39 |
| Peso di volume finale, $\gamma$f | kN/m$^3$ | 20.62 |
| Contenuto d'acqua finale, $W_f$ | % | 23.20 |
| Peso di volume secco, $\gamma_d$ | kN/m$^3$ | 13.88 |

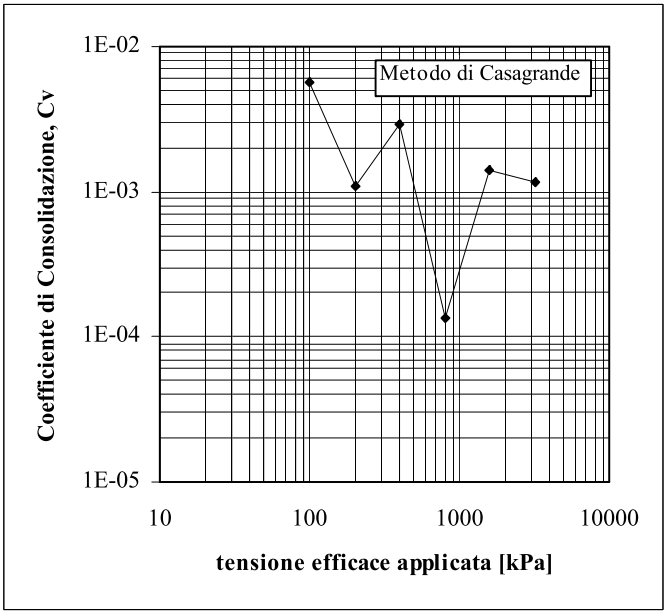
| | | | | | | Casagrande | | | Taylor | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensioni applicate | cedimenti | H | $H_{ave}$ | e | M | Cv | k | $C_{\alpha\varepsilon}$ | Cv | k |
| [kPa] | [mm] | [mm] | [mm] | [-] | [MPa] | [cm$^2$/s] | [cm/s] | [-] | [cm$^2$/s] | [cm/s] |
| 0.0 | 0 | 20.00 | | 0.924 | | | | | | |
| 12.5 | 0.085 | 19.92 | 19.96 | 0.916 | 3 | | | | | |
| 25.0 | 0.213 | 19.79 | 19.85 | 0.904 | 2 | | | | | |
| 50.0 | 0.429 | 19.57 | 19.68 | 0.883 | 2 | | | | | |
| 100.0 | 0.726 | 19.27 | 19.42 | 0.854 | 3 | 5.72E-03 | 1.73E-07 | 1.03E-03 | | |
| 200.0 | 1.078 | 18.92 | 19.10 | 0.820 | 5 | 1.08E-03 | 1.96E-08 | 8.09E-04 | | |
| 400.0 | 1.739 | 18.26 | 18.59 | 0.757 | 6 | 2.92E-03 | 5.18E-08 | 1.92E-03 | | |
| 800.0 | 2.735 | 17.27 | 17.76 | 0.661 | 7 | 1.33E-04 | 1.89E-09 | 2.74E-03 | | |
| 1600.0 | 3.672 | 16.33 | 16.80 | 0.571 | 14 | 1.41E-03 | 9.90E-09 | 2.48E-03 | | |
| 3200.0 | 4.584 | 15.42 | 15.87 | 0.483 | 27 | 1.17E-03 | 4.22E-09 | 2.42E-03 | | |
| 800.0 | 4.407 | 15.59 | 15.50 | 0.500 | | | | | | |
| 200.0 | 4.133 | 15.87 | 15.73 | 0.527 | | | | | | |
| 50.0 | 3.795 | 16.21 | 16.04 | 0.559 | | | | | | |
| 12.5 | 3.419 | 16.58 | 16.39 | 0.595 | | | | | | |

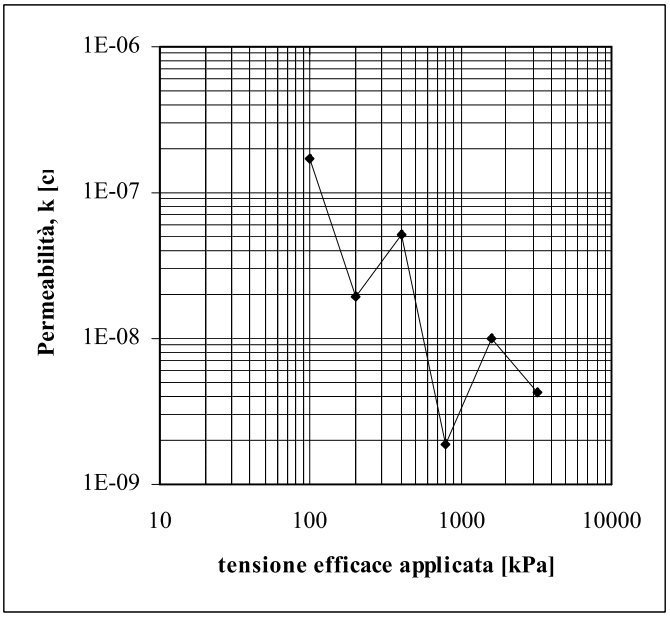
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



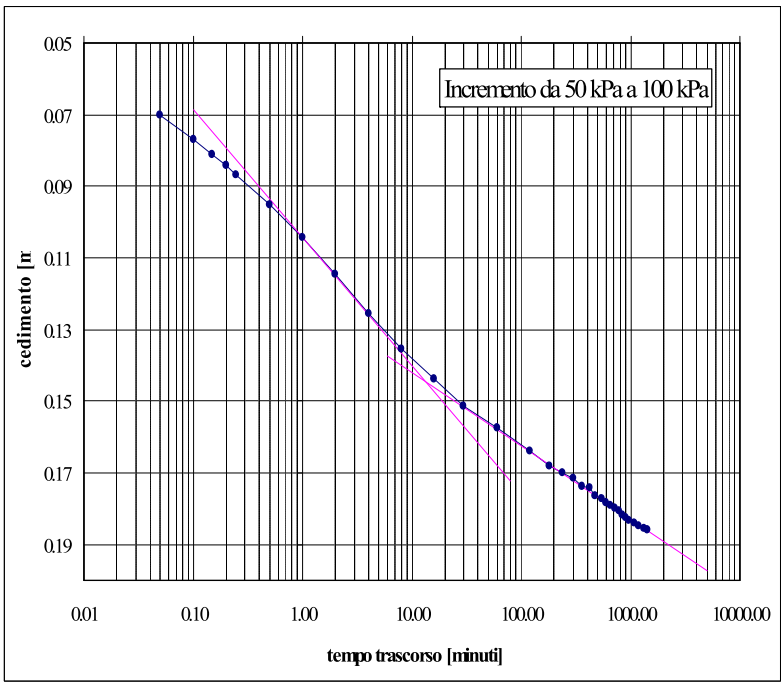



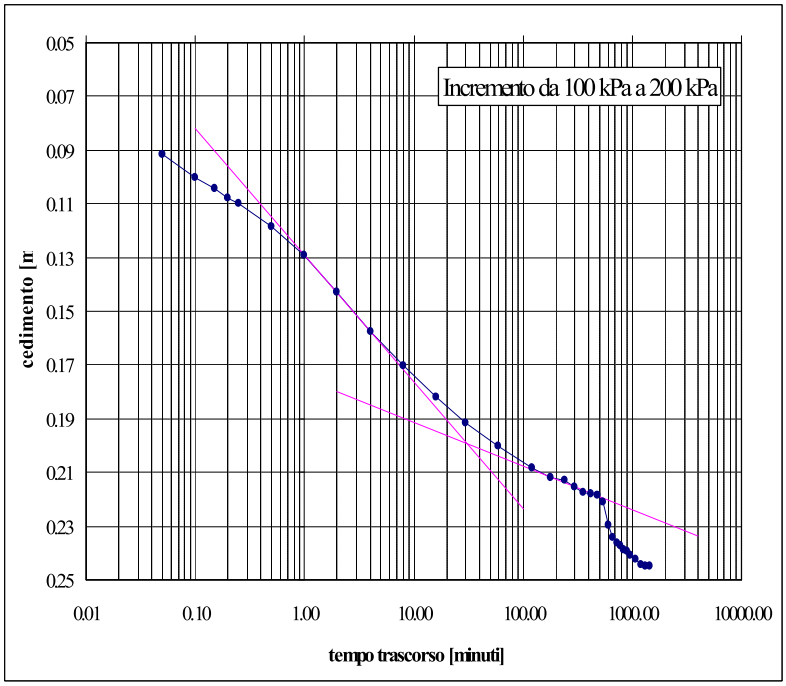
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



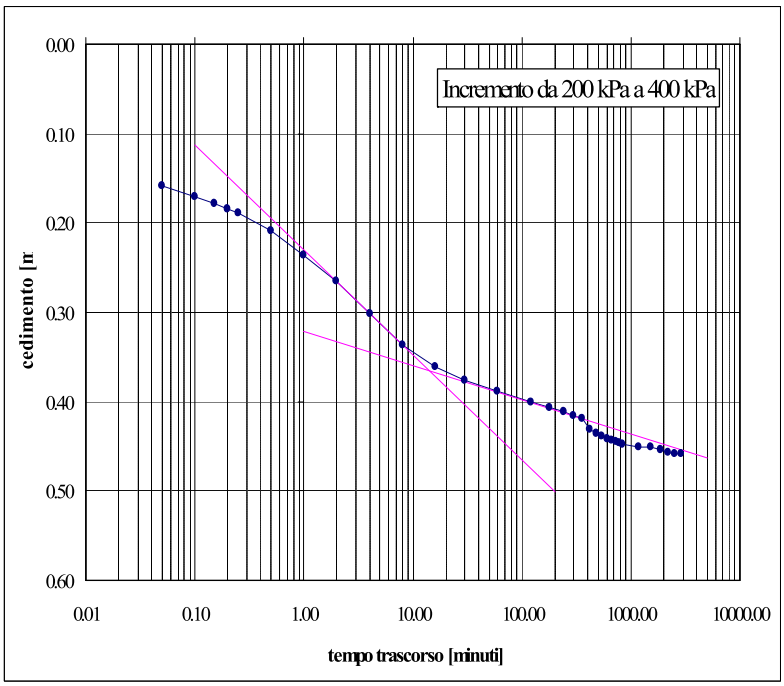



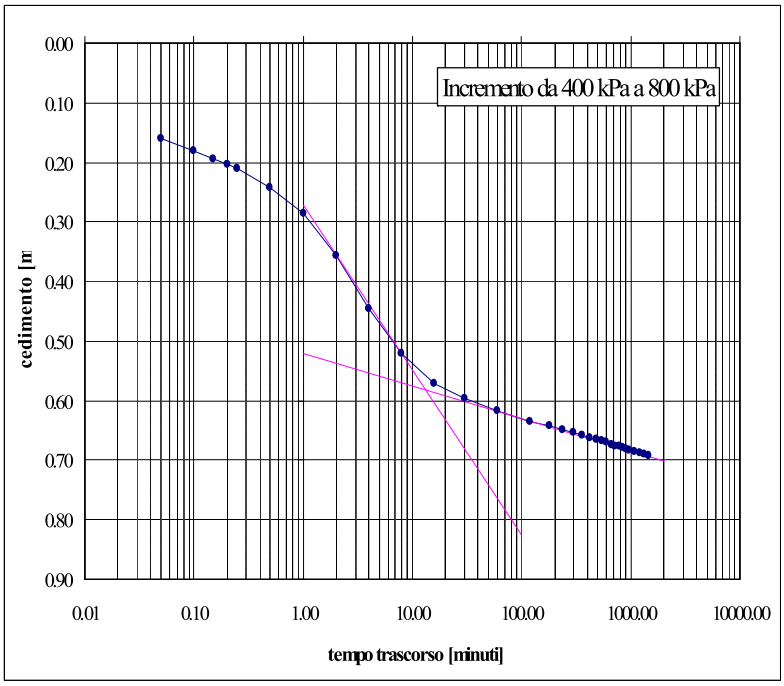
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



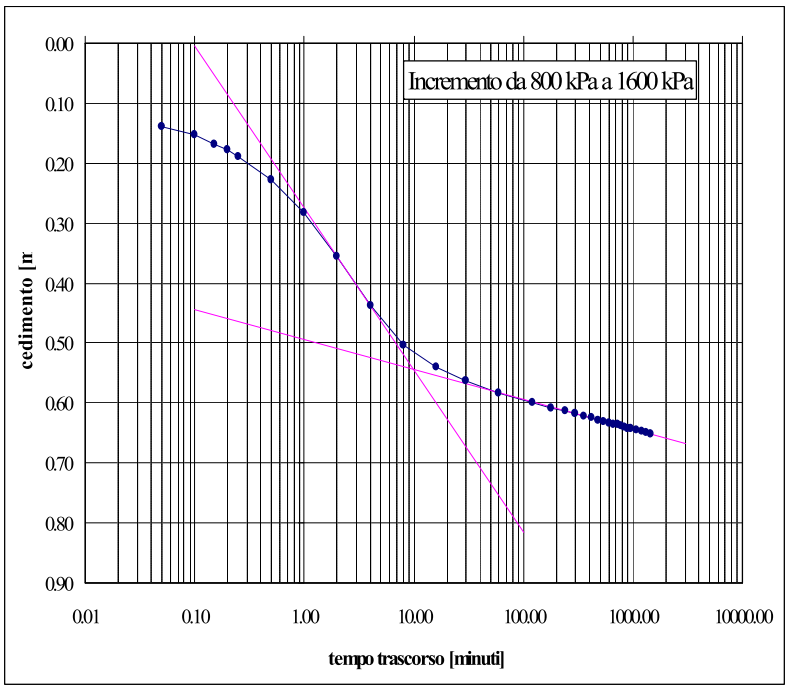



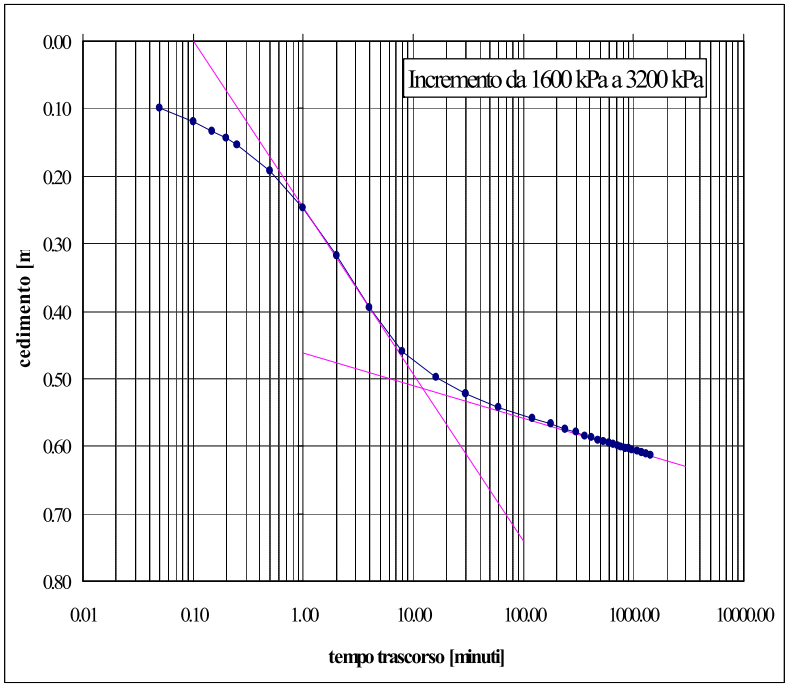
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

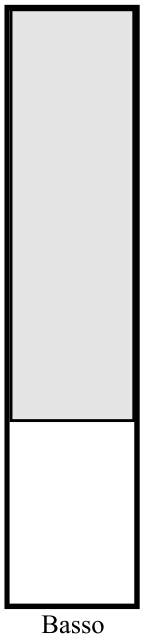
# Descrizione Campione S3 C4

**Cantiere**: Santa Maria a Monte **Data**: 25/2/2008

**Sondaggio**: S3 **Campione**: C4 **Profondità da 24.00 m a 24.70 m**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Attrezzatura di Sondaggio** | ◆ Rotazione | | ☐ Percussione | | ☐ Elica |
| **Attrezzatura di Prelievo** | ◆ tipo Osterberg | | ☐ tipo Shelby | | ☐ Continua |
| | ☐ Parete spessa | | ☐ Carotiere rotativo | | ☐ Curetta/Cucchiaia |
| **Modalità di Prelievo** | ☐ Percussione | | ◆ Pressione | | ☐ Altro..... |
| **Contenitore del Campione** | ◆ Inox o trattato | | ☐ Ferro | | ☐ PVC |
| | ☐ Corpo deformato | | ☐ Sacchetto | | ☐ Cassetta cubica |
| | ☐ Tagliente > 6° | | ☐ Tagliente deformato | | ☐ Tagliente affilato |
| **Dimensioni del Campione** | Cilindrico | ☐ < 2" | ◆ tra 3" e 4" | | ☐ > 4" |
| | Cubico | ☐ < 20 cm | ☐ tra 20 e 40 cm | | ☐ > 40 cm |
| **Condizioni del Campione** | ◆ Buone | | ☐ Mediocri | | ☐ Cattive |
| | ☐ Rammollito | | ☐ Strati piegati | | ☐ Rimescolato |

**Aspetto del Campione**



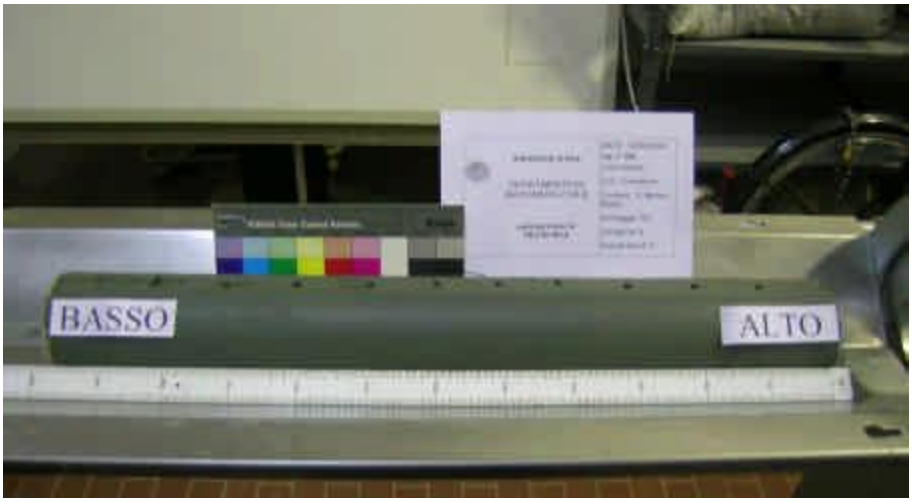

| | Pocket (kg/cm²) | Vane (kg/cm²) | Prove previste |
|---|---|---|---|
| 0 cm | 0.50 | | |
| | 0.75 | | |
| 10 | | | |
| | 1.10 | | |
| | 1.20 | | |
| 20 | | | |
| | 1.00 | | |
| | 0.85 | | |
| 30 | | | |
| | 1.20 | | classificazione |
| | 1.10 | | ED |
| 40 | | | |
| | 0.75 | | |
| | 1.00 | | |
| 50 | | | |
| | 0.50 | | |
| 60 | | | |
| 70 | | | |
| 80 | | | |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Classificazione campione S3 - C4

**Foto:** DSCN1867 **Cantiere:**S. Maria a Monte **Data:** 25/2/2008

**Sondaggio:** S3 **Campione:** C4 **Profondità:** 24.00 - 24.70 m




| $w_N$ (%) | $\gamma$ (kN/m³) | $\gamma_d$ (kN/m³) | $G_s$ (-) | $e_0$ (-) | $w_L$ (%) | $w_P$ (%) | PI (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (1) | (1) | nd | (1) | 30 | 18 | 12 |

(1) I dati sono forniti con le varie prove.

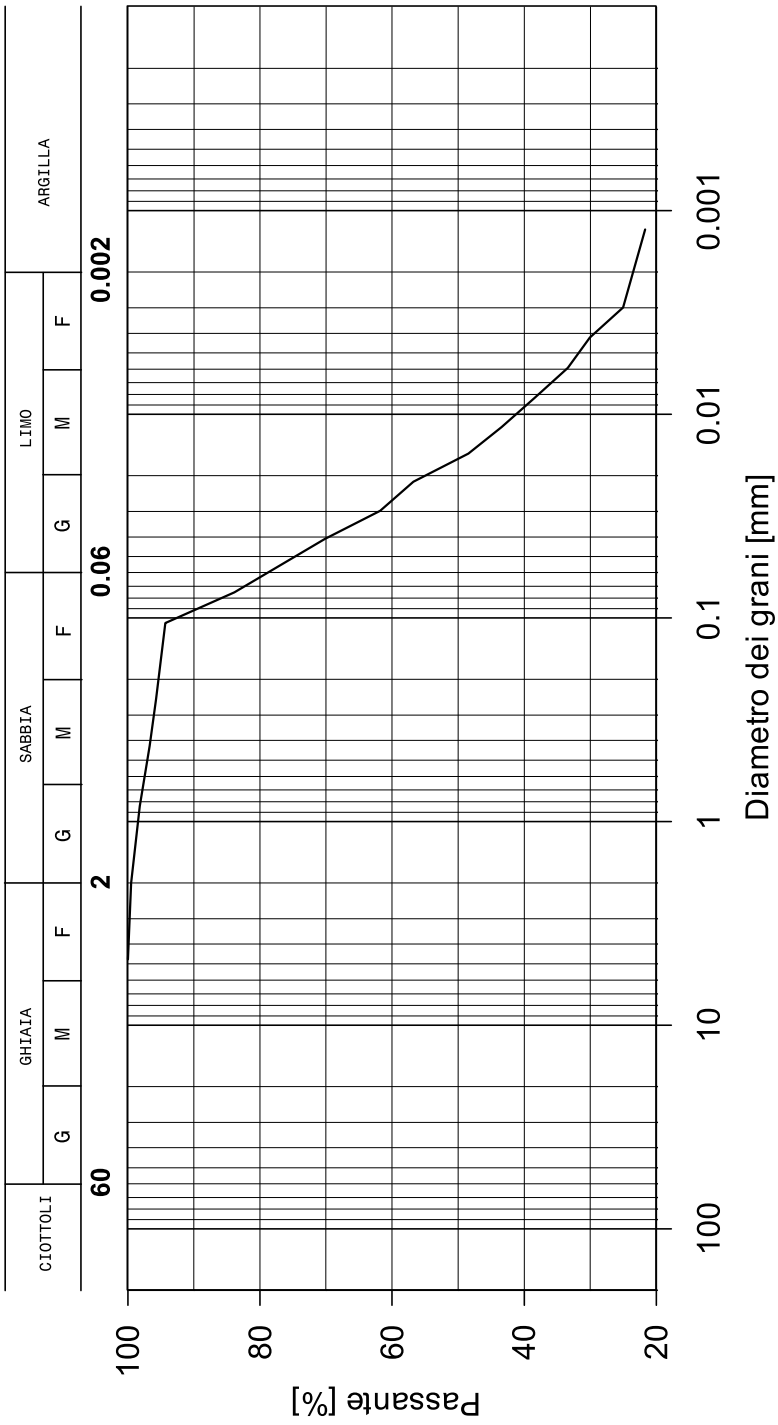
Legenda:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $w_N$ | Contenuto d'acqua naturale | $\gamma$ | Peso dell'unità di volume |
| $\gamma_d$ | Peso secco dell'unità di volume | $G_s$ | Peso specifico dei grani |
| $e_0$ | Indice dei vuoti iniziale | $w_L$ | Limite liquido |
| $w_P$ | Limite plastico | PI | Indice di plasticità |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

**Granulometria** **Cantiere:** S. Maria a Monte **Data:** 7/03/2008

**Sondaggio:** S3 **Campione:** C4 **Profondità:** 24.00 - 24.70 m



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

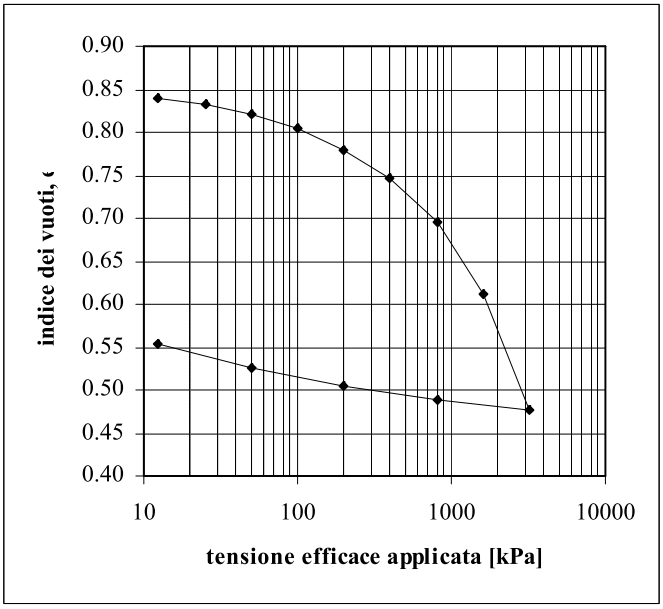
**Prova Edometrica ad Inceremenți di Carico (IL)** n° **2008_ED022**

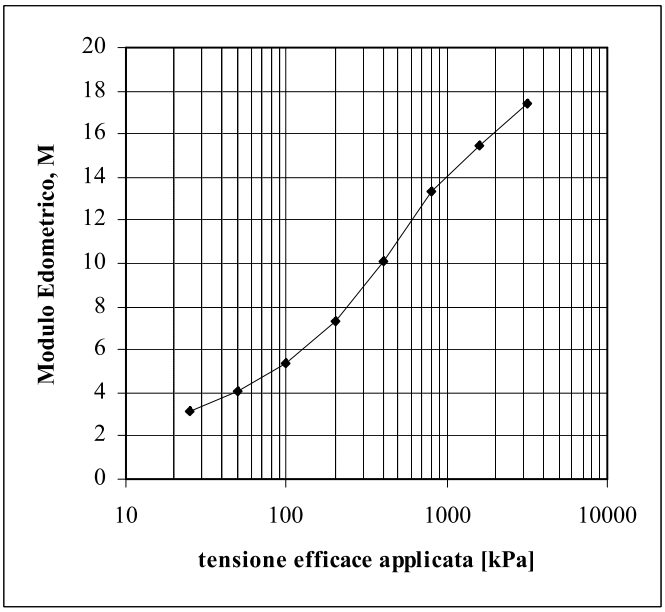
| | | |
|---|---|---|
| Peso umido iniziale | g | 74.86 |
| Peso umido finale | g | 70.01 |
| Peso secco | g | 57.48 |
| Altezza iniziale | mm | 20.00 |
| Altezza finale | mm | 16.83 |
| Diametro | mm | 50.47 |
| Peso specifico fase solida, Gs | - | 2.65 |

| | | |
|---|---|---|
| Indice dei vuoti iniziale, $e_0$ | - | 0.845 |
| Grado di Saturazione, S | % | 96.75 |
| Peso di volume iniziale, $\gamma$ | kN/m$^3$ | 18.71 |
| Contenuto d'acqua iniziale, $W_n$ | % | 30.24 |
| Peso di volume finale, $\gamma f$ | kN/m$^3$ | 20.79 |
| Contenuto d'acqua finale, $W_f$ | % | 21.80 |
| Peso di volume secco, $\gamma_d$ | kN/m$^3$ | 14.37 |

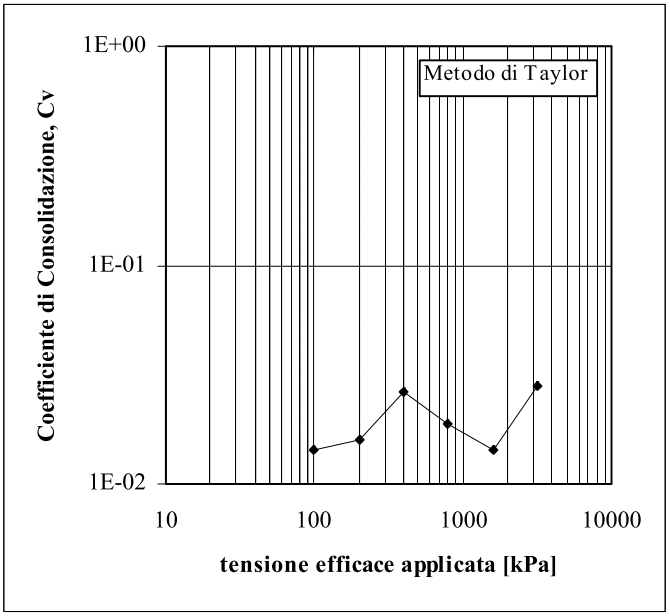
| | | | | | | Casagrande | | | Taylor | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensioni applicate | cedimenti | H | $H_{ave}$ | e | M | Cv | k | $C_{\alpha\varepsilon}$ | Cv | k |
| [kPa] | [mm] | [mm] | [mm] | [-] | [MPa] | [cm$^2$/s] | [cm/s] | [-] | [cm$^2$/s] | [cm/s] |
| 0.0 | 0 | 20.00 | | 0.845 | | | | | | |
| 12.5 | 0.051 | 19.95 | 19.97 | 0.840 | 5 | | | | | |
| 25.0 | 0.130 | 19.87 | 19.91 | 0.833 | 3 | | | | | |
| 50.0 | 0.252 | 19.75 | 19.81 | 0.821 | 4 | | | | | |
| 100.0 | 0.434 | 19.57 | 19.66 | 0.805 | 5 | | | | 1.44E-02 | 2.62E-07 |
| 200.0 | 0.699 | 19.30 | 19.43 | 0.780 | 7 | | | 4.89E-04 | 1.58E-02 | 2.13E-07 |
| 400.0 | 1.073 | 18.93 | 19.11 | 0.746 | 10 | | | 8.83E-04 | 2.65E-02 | 2.57E-07 |
| 800.0 | 1.626 | 18.37 | 18.65 | 0.695 | 13 | | | 5.82E-04 | 1.89E-02 | 1.39E-07 |
| 1600.0 | 2.530 | 17.47 | 17.92 | 0.611 | 15 | | | | 1.44E-02 | 9.12E-08 |
| 3200.0 | 4.000 | 16.00 | 16.73 | 0.476 | 17 | | | | 2.80E-02 | 1.58E-07 |
| 800.0 | 3.858 | 16.14 | 16.07 | 0.489 | | | | | | |
| 200.0 | 3.682 | 16.32 | 16.23 | 0.505 | | | | | | |
| 50.0 | 3.466 | 16.53 | 16.43 | 0.525 | | | | | | |
| 12.5 | 3.166 | 16.83 | 16.68 | 0.553 | | | | | | |

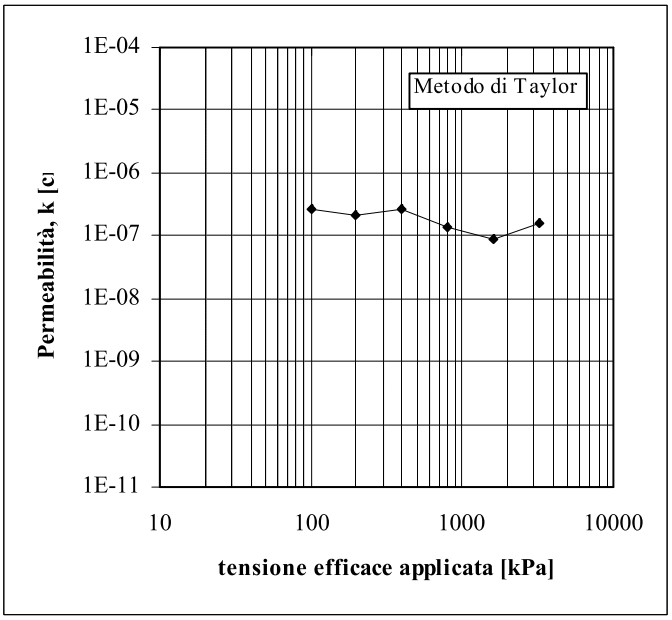
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



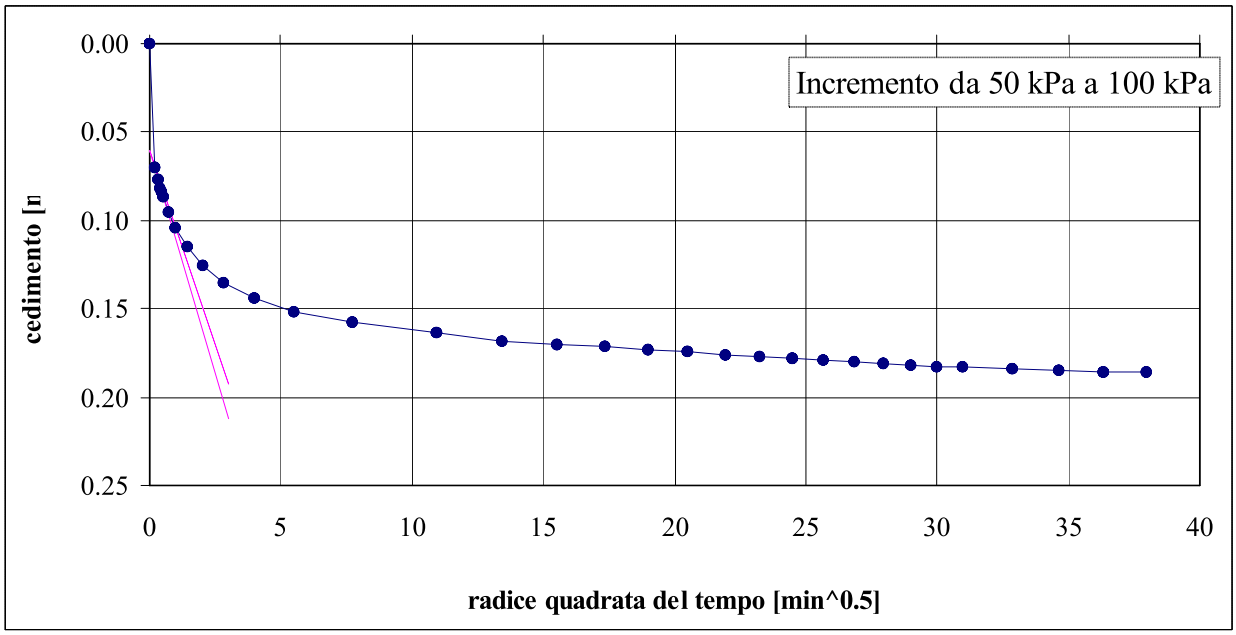



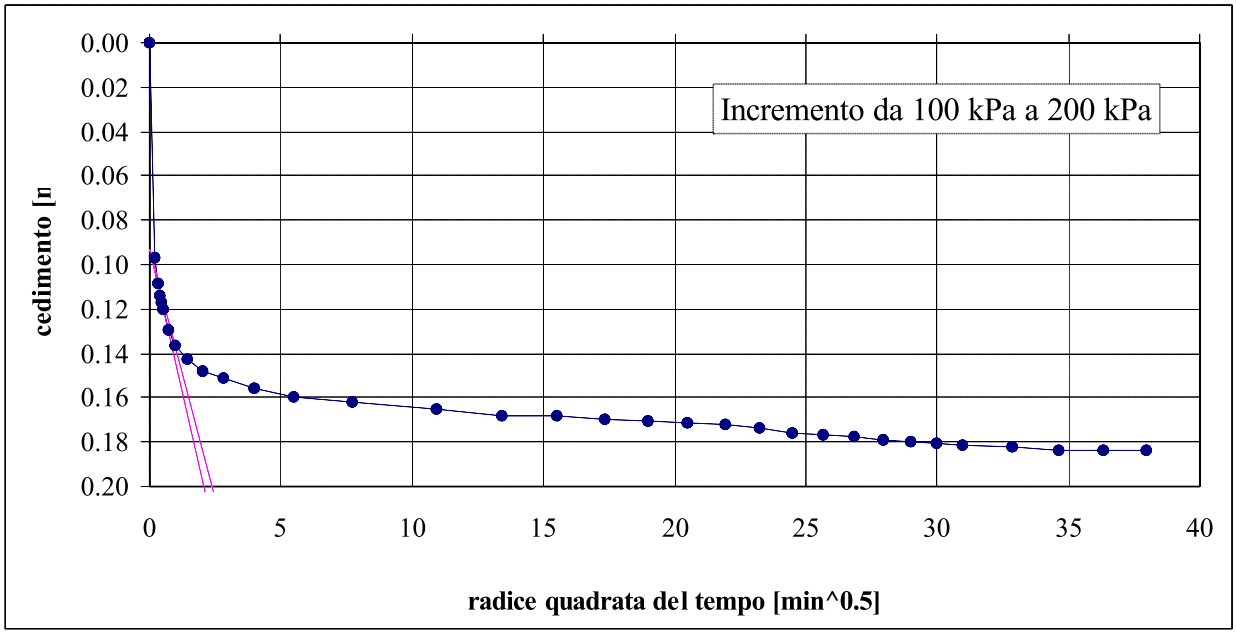
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



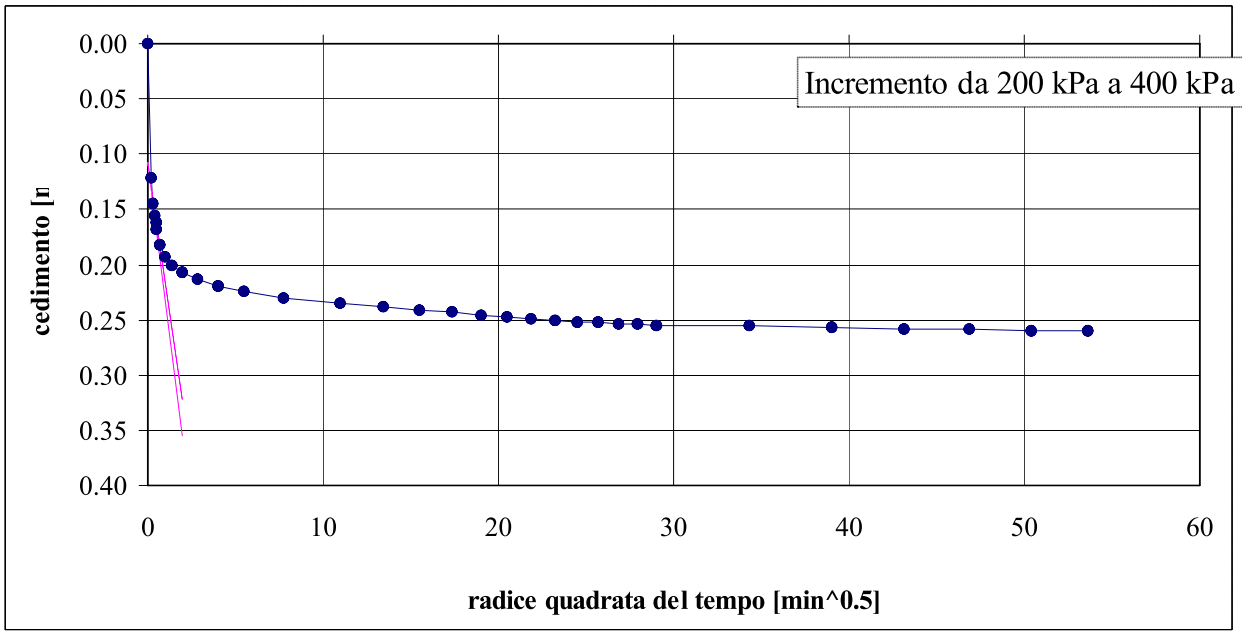



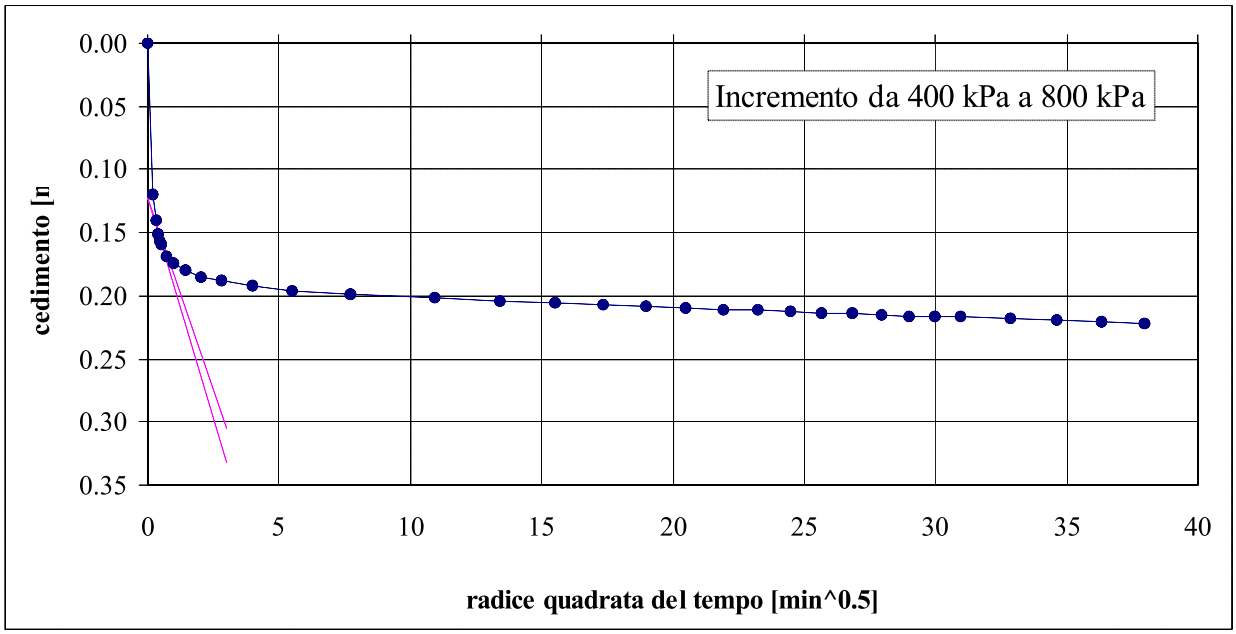
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



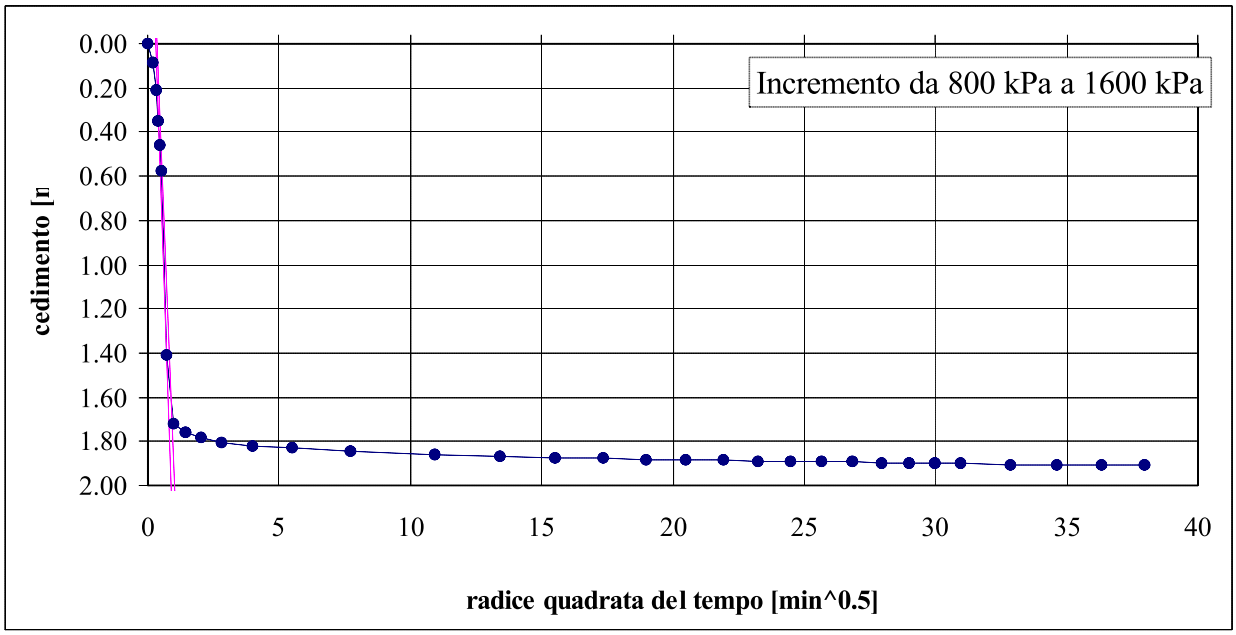



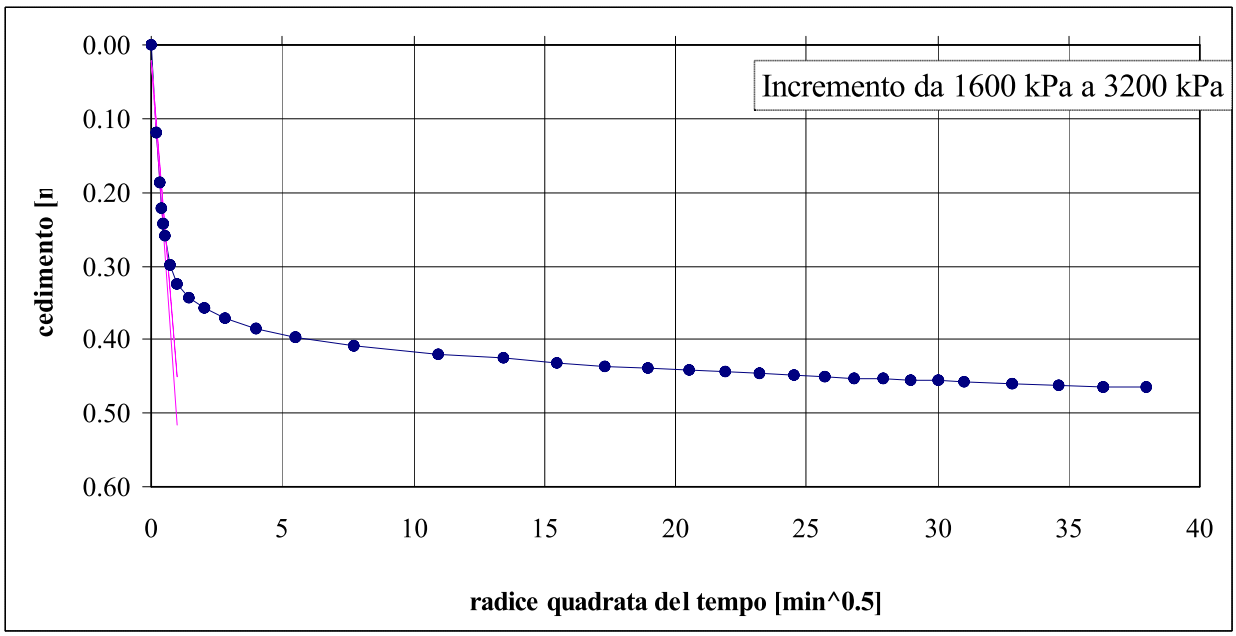
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Descrizione Campione S3 C5

**Cantiere**: Santa Maria a Monte **Data**: 25/2/2008

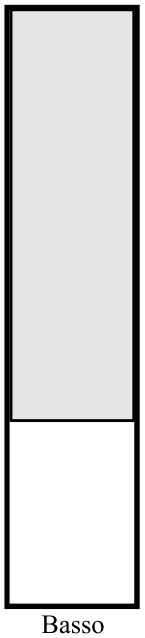
**Sondaggio**: S3 **Campione**: C5 **Profondità da 30.50 m a 31.20 m**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Attrezzatura di Sondaggio** | ◆ Rotazione | ☐ Percussione | ☐ Elica |
| **Attrezzatura di Prelievo** | ◆ tipo Osterberg | ☐ tipo Shelby | ☐ Continua |
| | ☐ Parete spessa | ☐ Carotiere rotativo | ☐ Curetta/Cucchiaia |
| **Modalità di Prelievo** | ☐ Percussione | ◆ Pressione | ☐ Altro..... |
| **Contenitore del Campione** | ◆ Inox o trattato | ☐ Ferro | ☐ PVC |
| | ☐ Corpo deformato | ☐ Sacchetto | ☐ Cassetta cubica |
| | ☐ Tagliente > 6° | ☐ Tagliente deformato | ☐ Tagliente affilato |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Dimensioni del Campione** | Cilindrico | ☐ < 2" | ◆ tra 3" e 4" | ☐ > 4" |
| | Cubico | ☐ < 20 cm | ☐ tra 20 e 40 cm | ☐ > 40 cm |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Condizioni del Campione** | ◆ Buone | ☐ Mediocri | ☐ Cattive |
| | ☐ Rammollito | ☐ Strati piegati | ☐ Rimescolato |

**Aspetto del Campione**



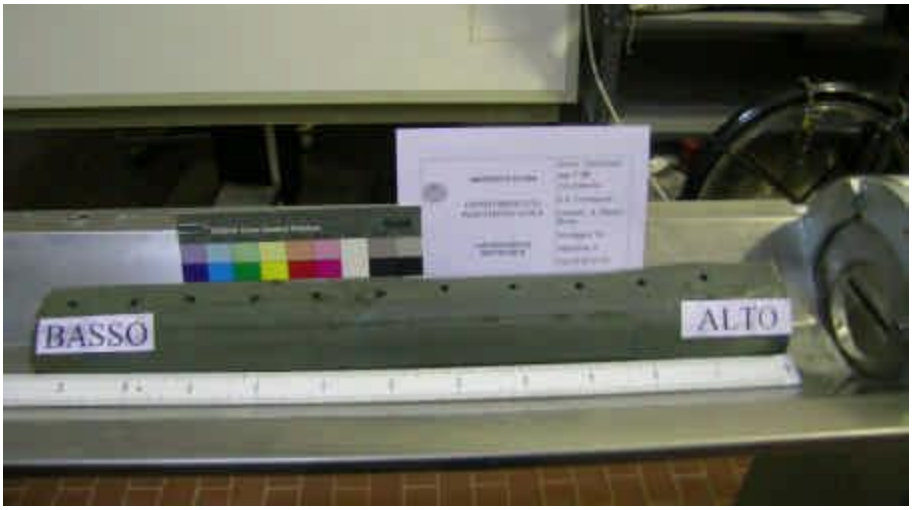

| | Pocket (kg/cm²) | Vane (kg/cm²) | Prove previste |
|---|---|---|---|
| 0 cm | 0.10 | | |
| | 0.75 | | |
| 10 | 0.75 | | |
| | 1.00 | | |
| 20 | 1.10 | | |
| | 1.25 | | |
| 30 | 1.10 | | classificazione |
| | 1.10 | | ED |
| 40 | 1.00 | | |
| | 0.50 | | |
| 50 | 0.10 | | |
| | 0.10 | | |
| 60 | | | |
| 70 | | | |
| 80 | | | |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

## Classificazione campione S3 - C4

**Foto:** DSCN1869 **Cantiere:**S. Maria a Monte **Data:** 25/2/2008

**Sondaggio:** S3 **Campione:** C5 **Profondità:** 30.50 - 31.20 m




| $w_N$ (%) | $\gamma$ (kN/m³) | $\gamma_d$ (kN/m³) | $G_s$ (-) | $e_0$ (-) | $w_L$ (%) | $w_P$ (%) | PI (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (1) | (1) | nd | (1) | 26 | 19 | 7 |

(1) I dati sono forniti con le varie prove.

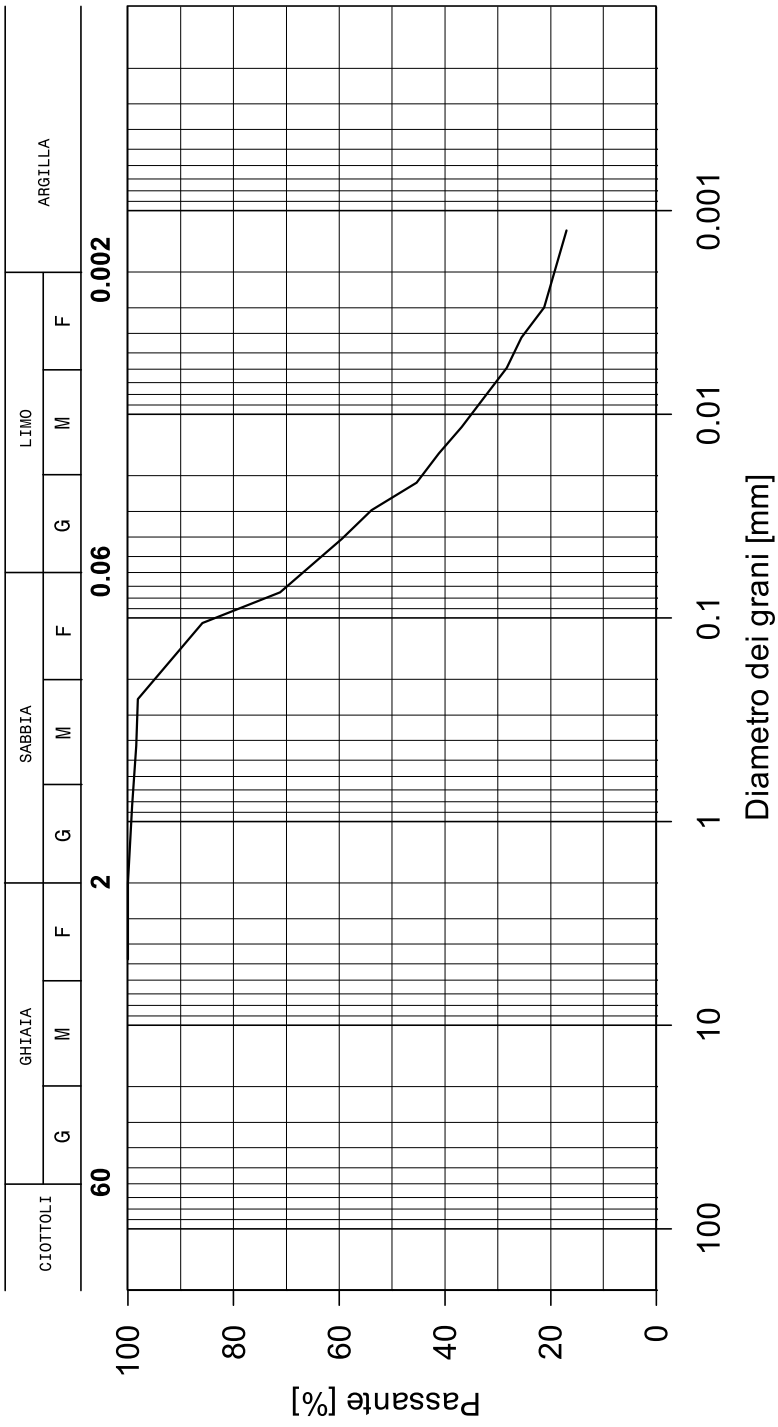
Legenda:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $w_N$ | Contenuto d'acqua naturale | $\gamma$ | Peso dell'unità di volume |
| $\gamma_d$ | Peso secco dell'unità di volume | $G_s$ | Peso specifico dei grani |
| $e_0$ | Indice dei vuoti iniziale | $w_L$ | Limite liquido |
| $w_P$ | Limite plastico | PI | Indice di plasticità |

UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

**Granulometria** **Cantiere:** S. Maria a Monte **Data:** 7/03/2008

**Sondaggio:** S3 **Campione:** C5 **Profondità:** 30.50 - 31.20 m



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

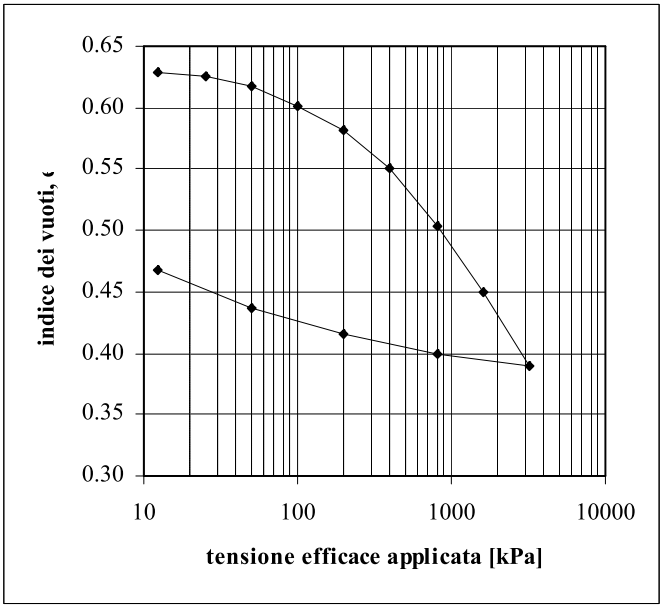
**Prova Edometrica ad Inceremenți di Carico (IL)** n° **2008_ED023**

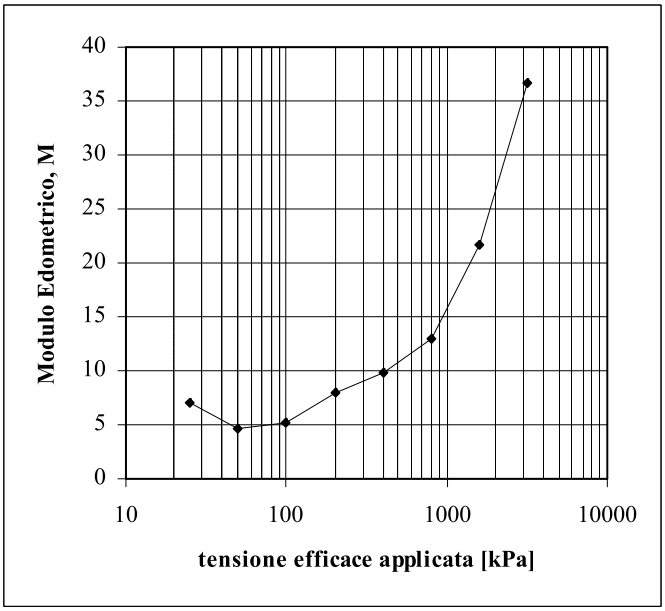
| | | |
|---|---|---|
| Peso umido iniziale | g | 80.28 |
| Peso umido finale | g | 76.95 |
| Peso secco | g | 65.00 |
| Altezza iniziale | mm | 20.00 |
| Altezza finale | mm | 17.87 |
| Diametro | mm | 50.47 |
| Peso specifico fase solida, Gs | - | 2.67 |

| | | |
|---|---|---|
| Indice dei vuoti iniziale, $e_0$ | - | 0.644 |
| Grado di Saturazione, S | % | 99.47 |
| Peso di volume iniziale, $\gamma$ | kN/m$^3$ | 20.06 |
| Contenuto d'acqua iniziale, $W_n$ | % | 23.51 |
| Peso di volume finale, $\gamma$f | kN/m$^3$ | 21.53 |
| Contenuto d'acqua finale, $W_f$ | % | 18.38 |
| Peso di volume secco, $\gamma_d$ | kN/m$^3$ | 16.25 |

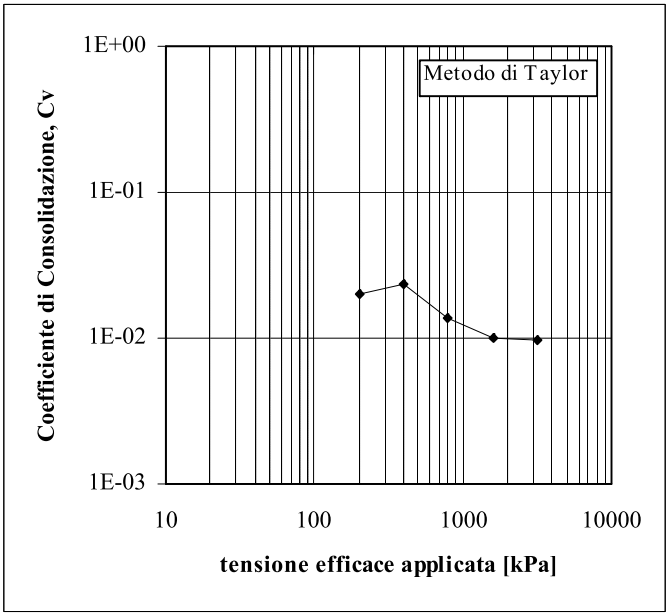
| | | | | | | Casagrande | | | Taylor | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensioni applicate | cedimenti | H | $H_{ave}$ | e | M | Cv | k | $C_{\alpha\varepsilon}$ | Cv | k |
| [kPa] | [mm] | [mm] | [mm] | [-] | [MPa] | [cm$^2$/s] | [cm/s] | [-] | [cm$^2$/s] | [cm/s] |
| 0.0 | 0 | 20.00 | | 0.644 | | | | | | |
| 12.5 | 0.181 | 19.82 | 19.91 | 0.629 | 1 | | | | | |
| 25.0 | 0.216 | 19.78 | 19.80 | 0.626 | 7 | | | | | |
| 50.0 | 0.322 | 19.68 | 19.73 | 0.617 | 5 | | | | | |
| 100.0 | 0.511 | 19.49 | 19.58 | 0.602 | 5 | | | | 1.18E-03 | 2.24E-08 |
| 200.0 | 0.752 | 19.25 | 19.37 | 0.582 | 8 | | | 5.56E-04 | 2.00E-02 | 2.46E-07 |
| 400.0 | 1.137 | 18.86 | 19.06 | 0.550 | 10 | | | 1.50E-03 | 2.32E-02 | 2.32E-07 |
| 800.0 | 1.700 | 18.30 | 18.58 | 0.504 | 13 | | | | 1.37E-02 | 1.04E-07 |
| 1600.0 | 2.354 | 17.65 | 17.97 | 0.450 | 22 | | | | 1.00E-02 | 4.56E-08 |
| 3200.0 | 3.093 | 16.91 | 17.28 | 0.389 | 37 | | | | 9.66E-03 | 2.59E-08 |
| 800.0 | 2.968 | 17.03 | 16.97 | 0.400 | | | | | | |
| 200.0 | 2.780 | 17.22 | 17.13 | 0.415 | | | | | | |
| 50.0 | 2.514 | 17.49 | 17.35 | 0.437 | | | | | | |
| 12.5 | 2.133 | 17.87 | 17.68 | 0.468 | | | | | | |

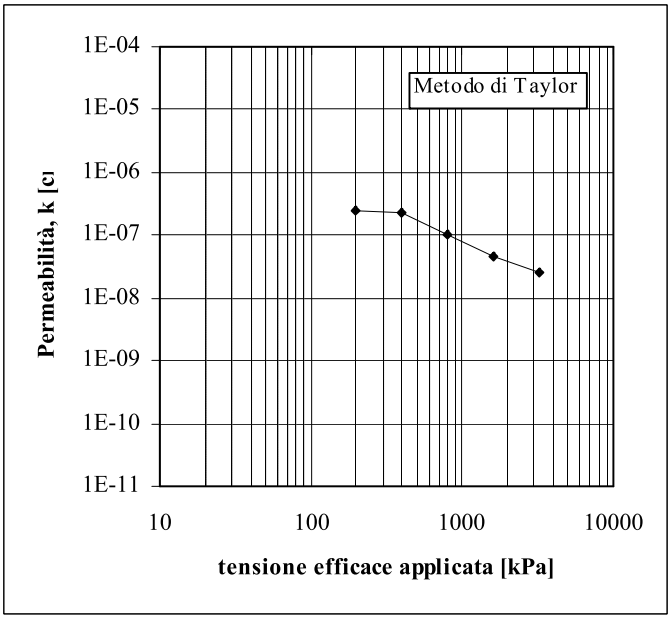
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



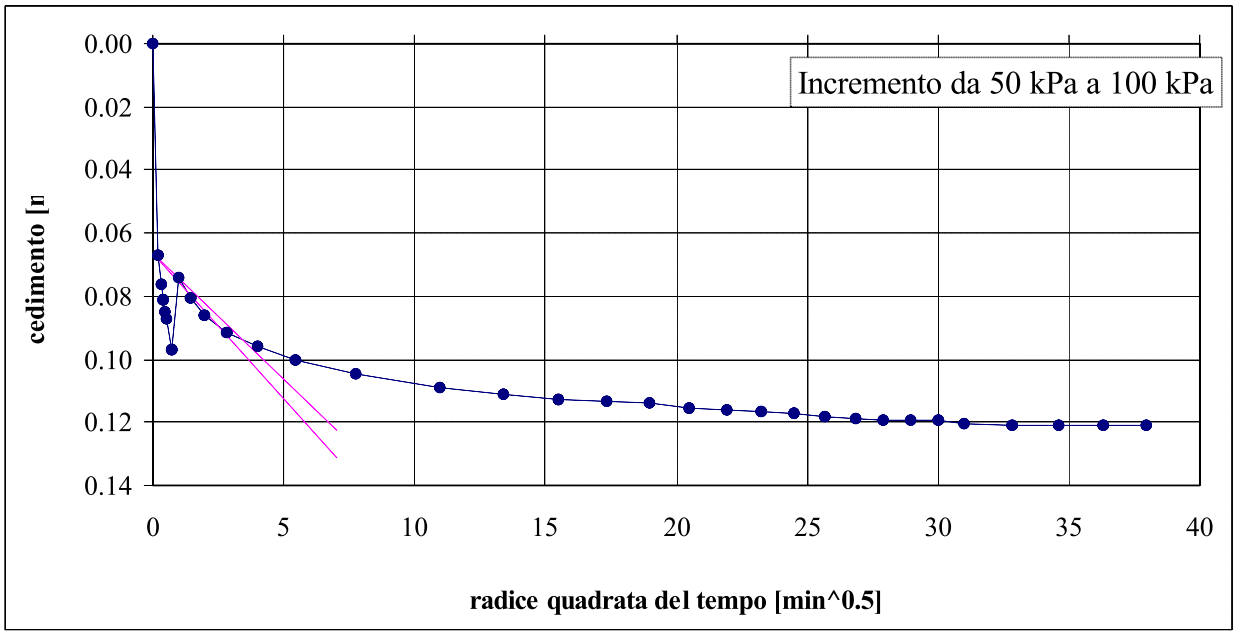



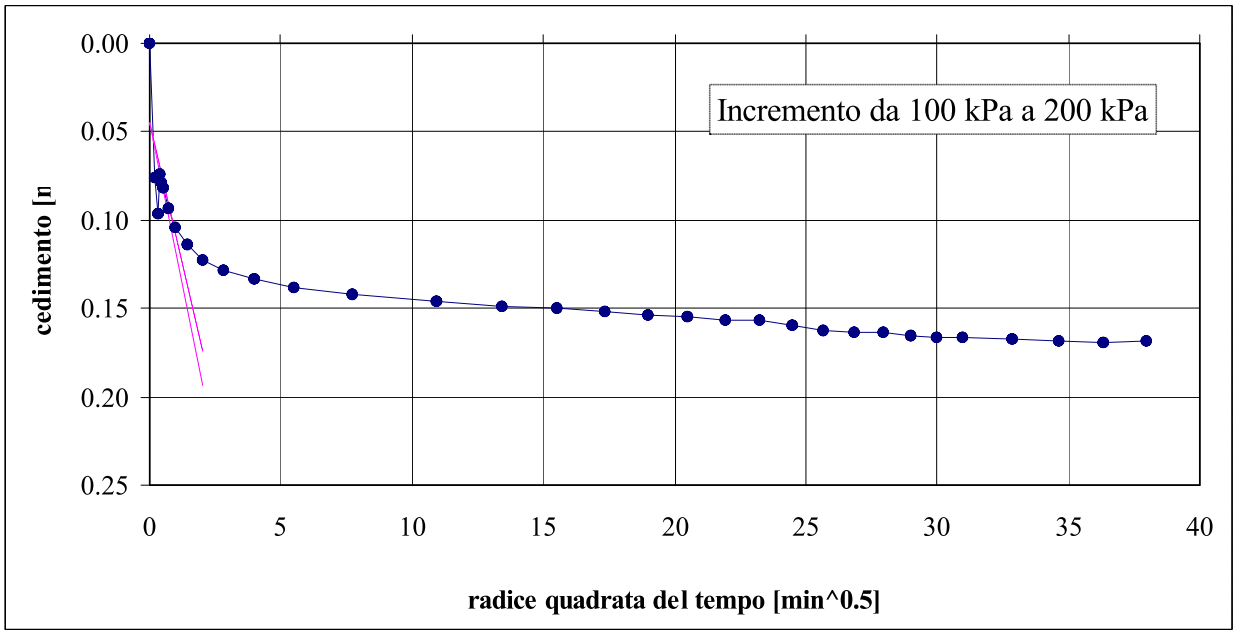
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



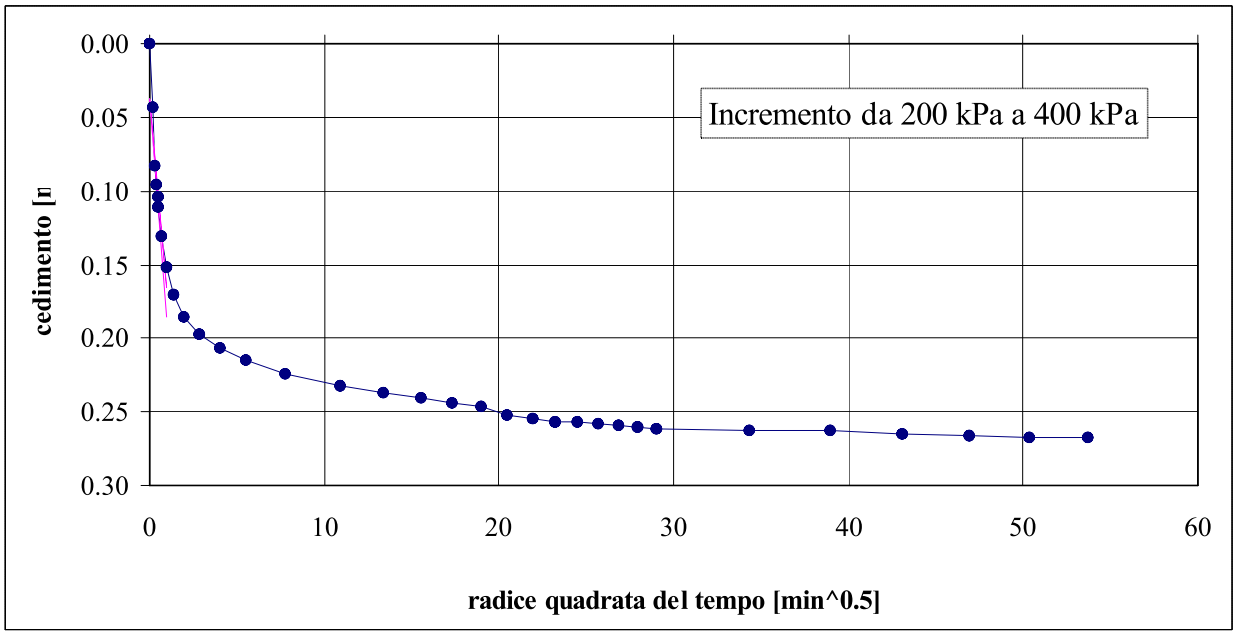



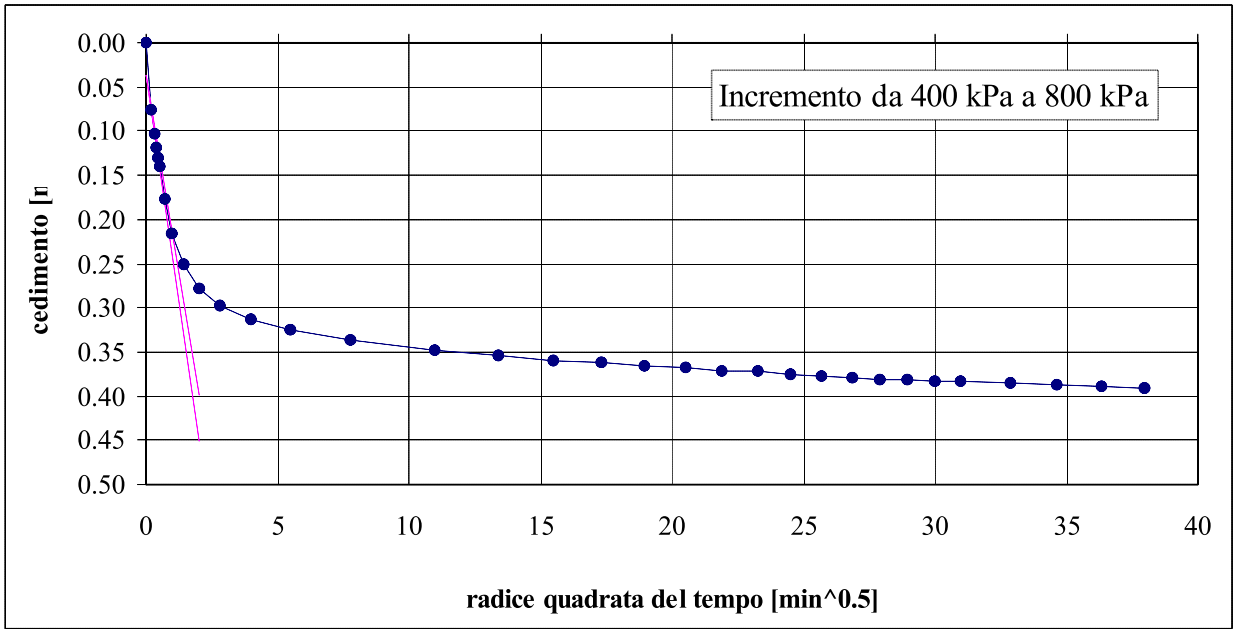
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



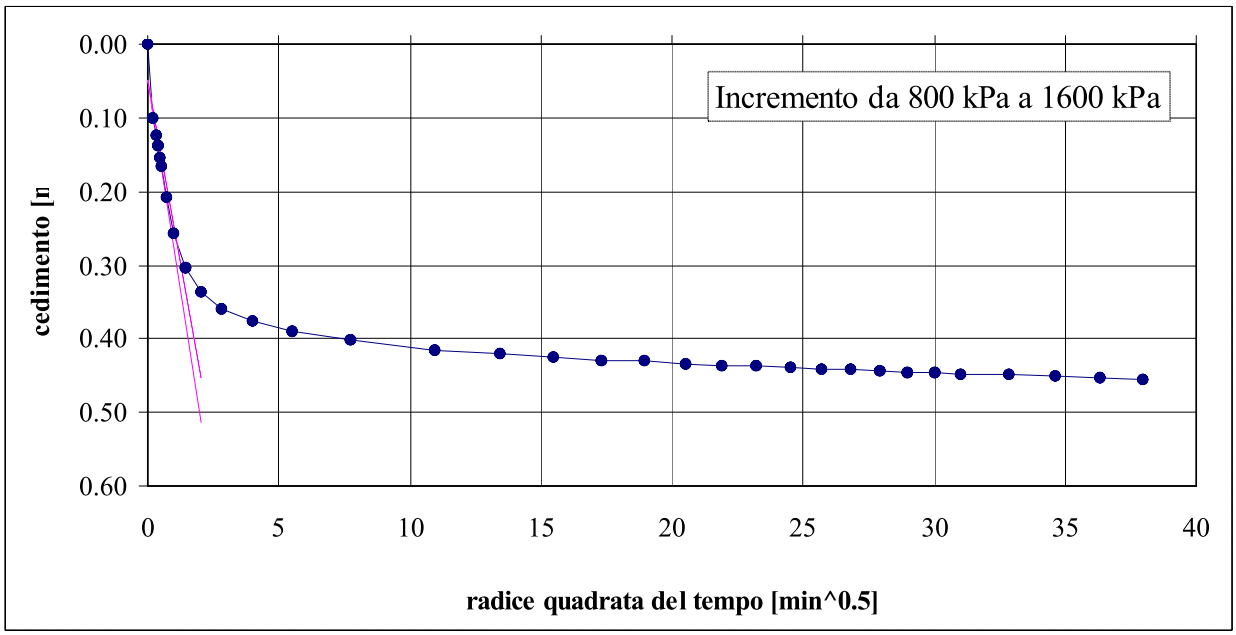



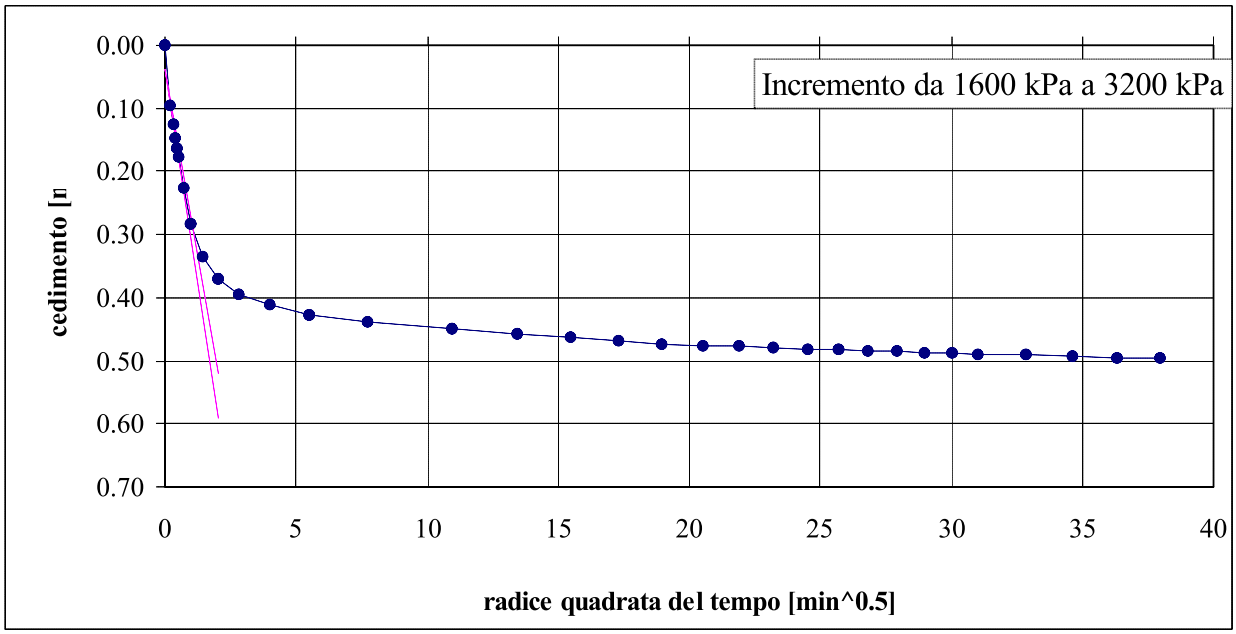
UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754



UNIVERSITA' DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
LABORATORIO DI GEOTECNICA
via Diotisalvi, 2 - 56125 PISA
tel. 0039 050 2217740 - fax 0039 050 2217754

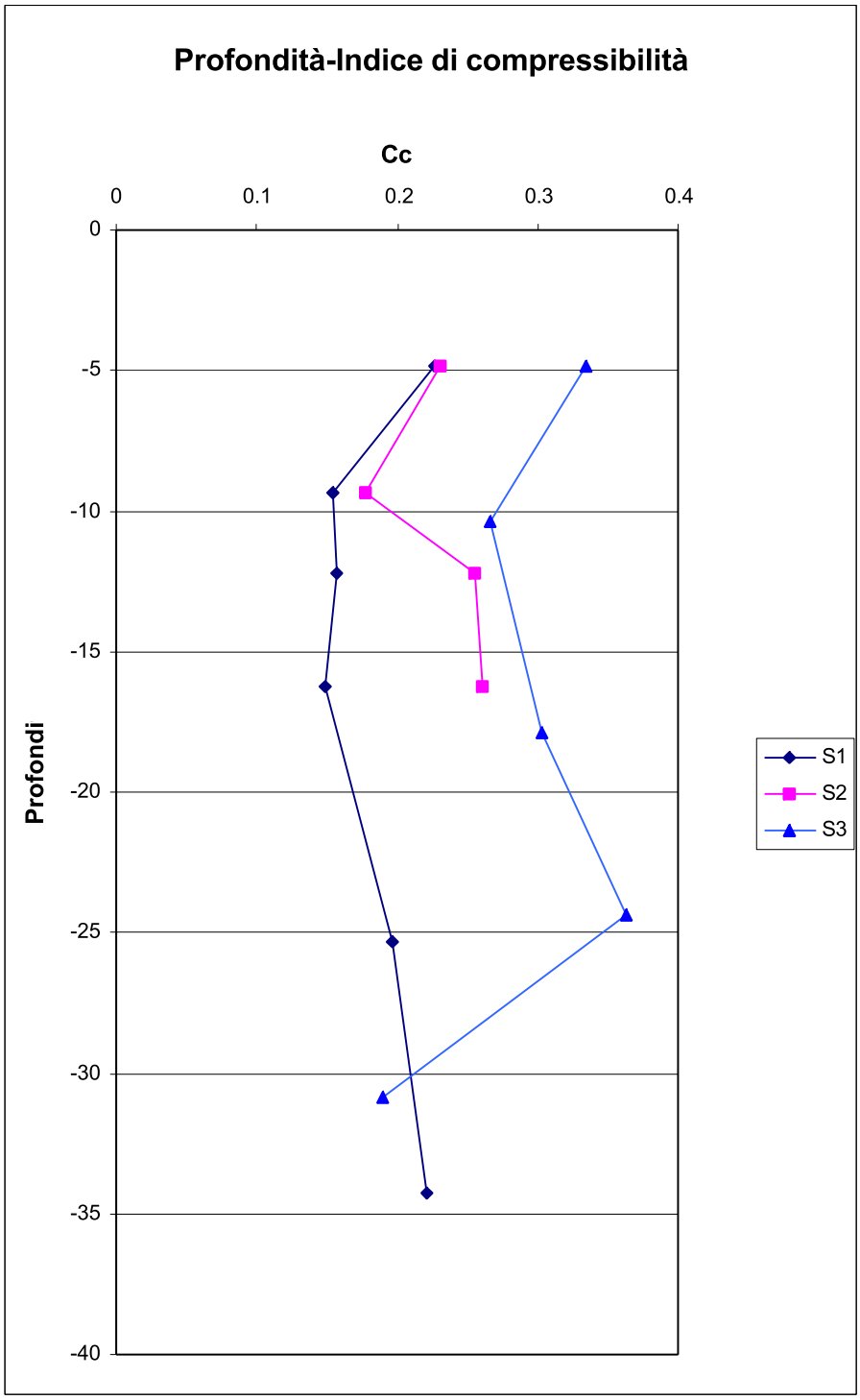


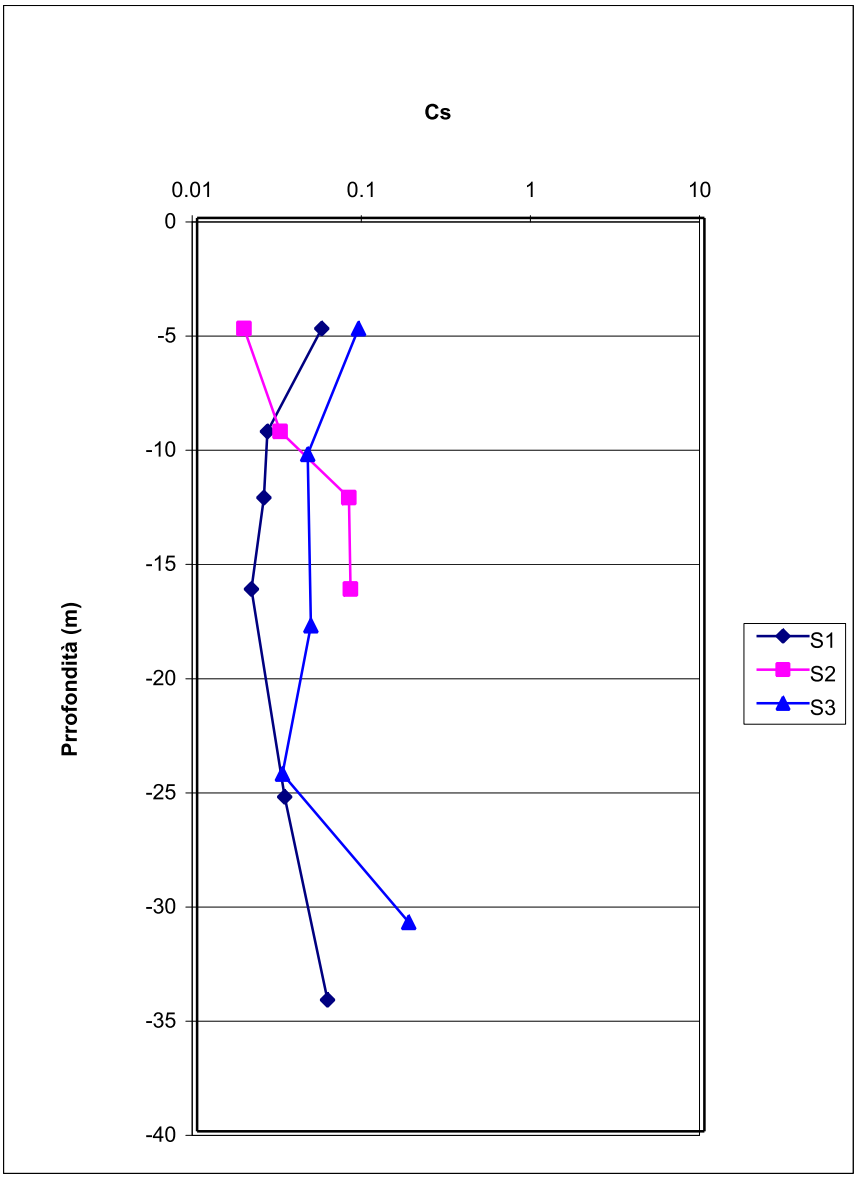
# SINTESI DEI PARAMETRI DESUNTI DALLE PROVE EDOMETRICHE

| campione | prof. | $\gamma$ | OCR | $C_c$ | $C_s$ | $C_{\alpha\varepsilon}\cdot10^3$ | $C_v$ | k |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | m | $kN/m^3$ | - | - | - | - | $cm^2/s$ | cm/s |
| 327_S1_C1 | 4.7 | 19.0 | 3.5 | 0.227 | 0.055 | 1.93 | $7.46\cdot10^{-4}$ | $3.54\cdot10^{-8}$ |
| 328_S1_C2 | 9.5 | 19.5 | 1.6 | 0.154 | 0.026 | 1.48 | $3.37\cdot10^{-3}$ | $1.21\cdot10^{-7}$ |
| 329_S1_C3 | 12.0 | 20.0 | 1.3 | 0.157 | 0.025 | 1.48 | $2.45\cdot10^{-2}$ | $8.25\cdot10^{-7}$ |
| 330_S1_C4 | 16.0 | 18.8 | - | 0.149 | 0.021 | 0.29 | $4.55\cdot10^{-4}$ | $1.06\cdot10^{-8}$ |
| 331_S1_C5 | 25.0 | 19.0 | - | 0.196 | 0.033 | 1.43 | $6.43\cdot10^{-4}$ | $4.76\cdot10^{-8}$ |
| 332_S1_C6 | 34.0 | 19.5 | - | 0.221 | 0.059 | - | $3.98\cdot10^{-4}$ | $2.14\cdot10^{-4}$ |
| 341_S2_C1 | 4.9 | 19.7 | 20.0 | 0.231 | 0.019 | - | $2.65\cdot10^{-2}$ | $4.91\cdot10^{-7}$ |
| 342_S2_C2 | 9.4 | 19.3 | 3.2 | 0.178 | 0.031 | 1.09 | $2.65\cdot10^{-3}$ | $7.39\cdot10^{-8}$ |
| 343_S2_C3 | 12.3 | 19.0 | 2.7 | 0.255 | 0.079 | 1.58 | $4.77\cdot10^{-4}$ | $1.09\cdot10^{-8}$ |
| 344_S2_C4 | 16.25 | 19.3 | 2.4 | 0.260 | 0.081 | 2.11 | $1.99\cdot10^{-3}$ | $3.59\cdot10^{-8}$ |
| 353_S3_C1 | 4.9 | 18.7 | 14.5 | 0.334 | 0.090 | 2.48 | $2.25\cdot10^{-4}$ | $2.46\cdot10^{-8}$ |
| 354_S3_C2 | 10.4 | 18.9 | 3.8 | 0.265 | 0.045 | 1.10 | $2.21\cdot10^{-3}$ | $2.56\cdot10^{-8}$ |
| 355_S3_C3 | 17.9 | 18.5 | 2.2 | 0.302 | 0.047 | 1.02 | $2.92\cdot10^{-3}$ | $1.72\cdot10^{-7}$ |
| 356_S3_C4 | 24.4 | 18.7 | 4.4 | 0.363 | 0.032 | - | $1.89\cdot10^{-2}$ | $2.13\cdot10^{-7}$ |
| 357_S3_C5 | 30.9 | 20.0 | 1.4 | 0.190 | 0.019 | - | $2.32\cdot10^{-2}$ | $2.46\cdot10^{-7}$ |

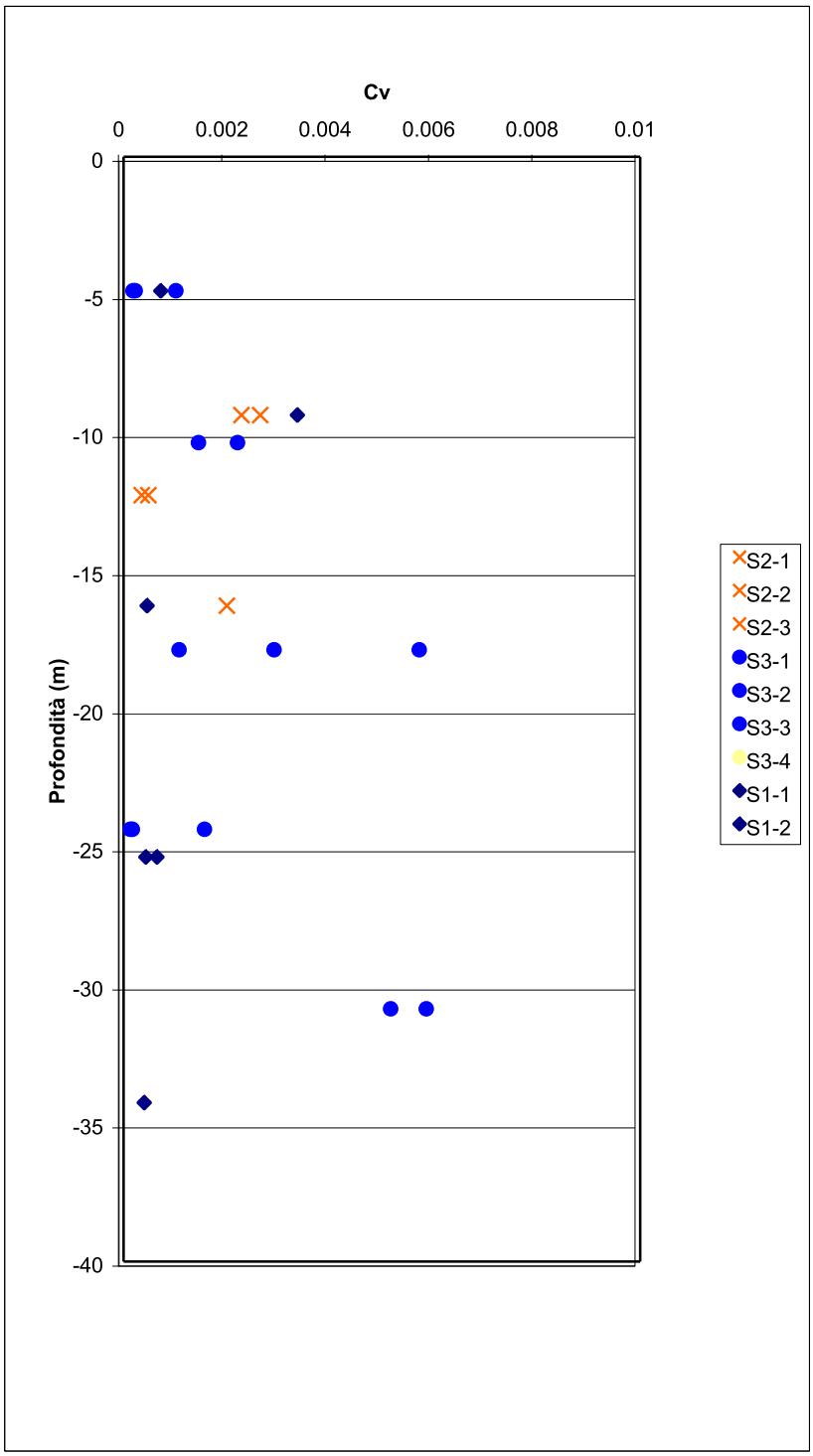
PROFILO DELL'INDICE DI COMPRESSIBILITA' CON LA PROFONDITA'



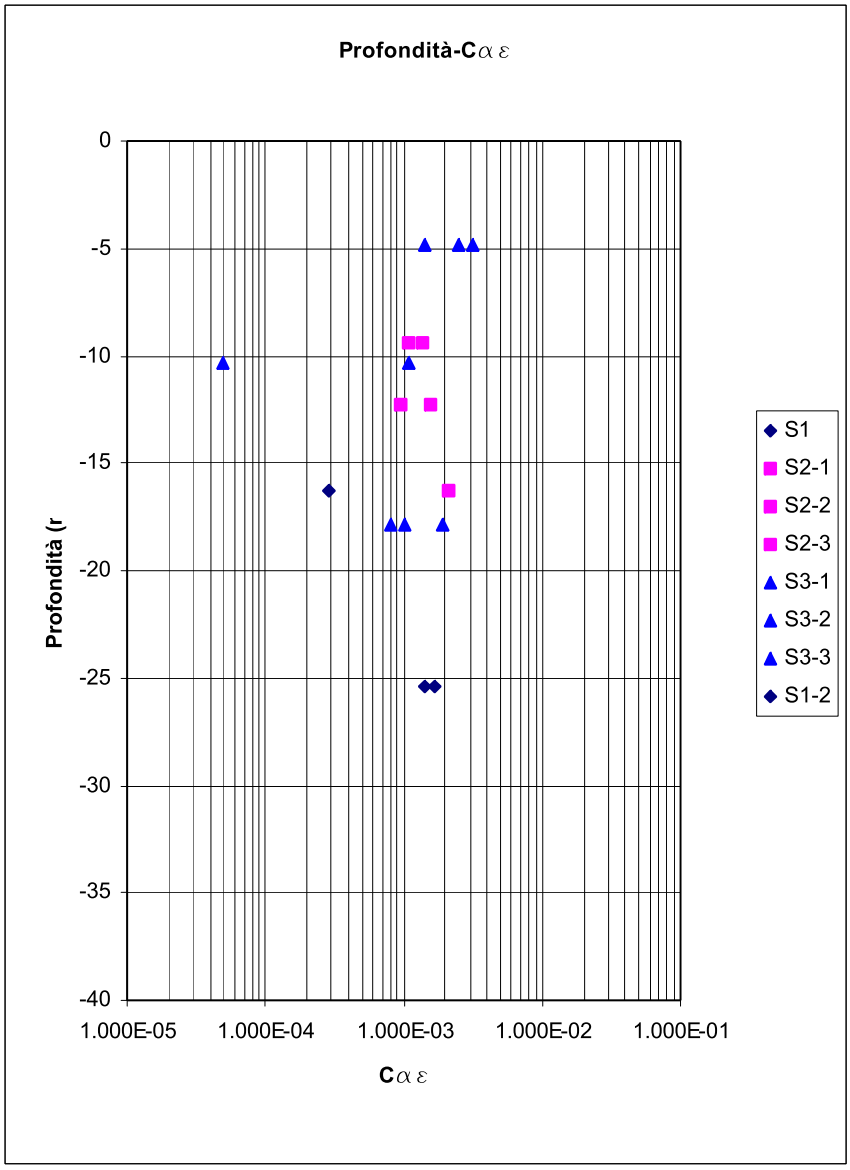
PROFILO DELL'INDICE DI RIGONFIAMENTO CON LA PROFONDITA'



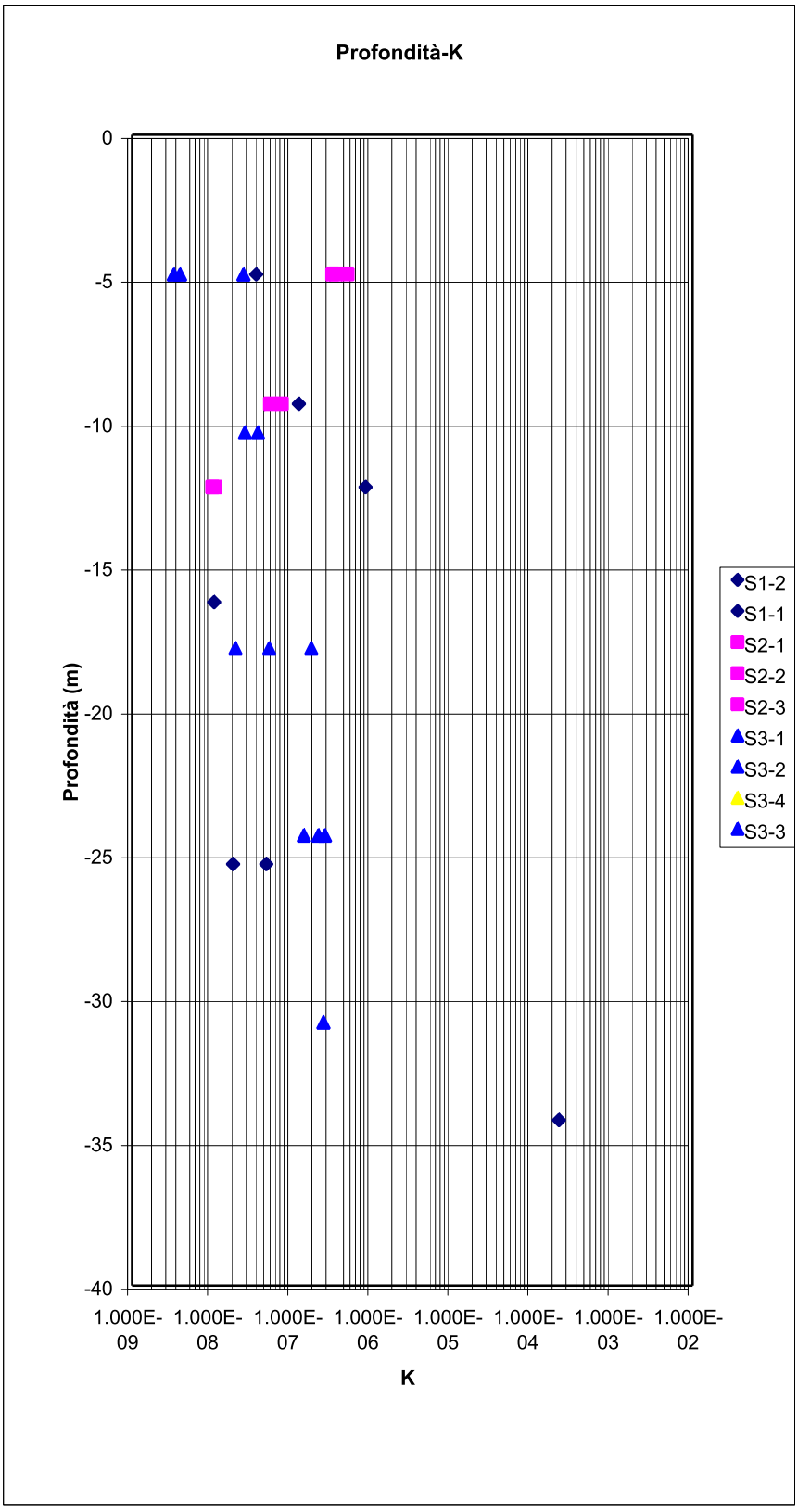
# PROFILO DEL COEFFICIENTE DI CONSOLIDAZIONE CON LA PROFONDITA'



# PROFILO DEL COEFFICIENTE DI CONSOLIDAZIONE SECONDARIA CON LA PROFONDITA'



# PROFILO DELLA PERMEABILITA' CON LA PROFONDITA'



# Sondaggio: S3

Quota p.c.. 14,6 m s.l.m.

**Piezometro "superficiale"**

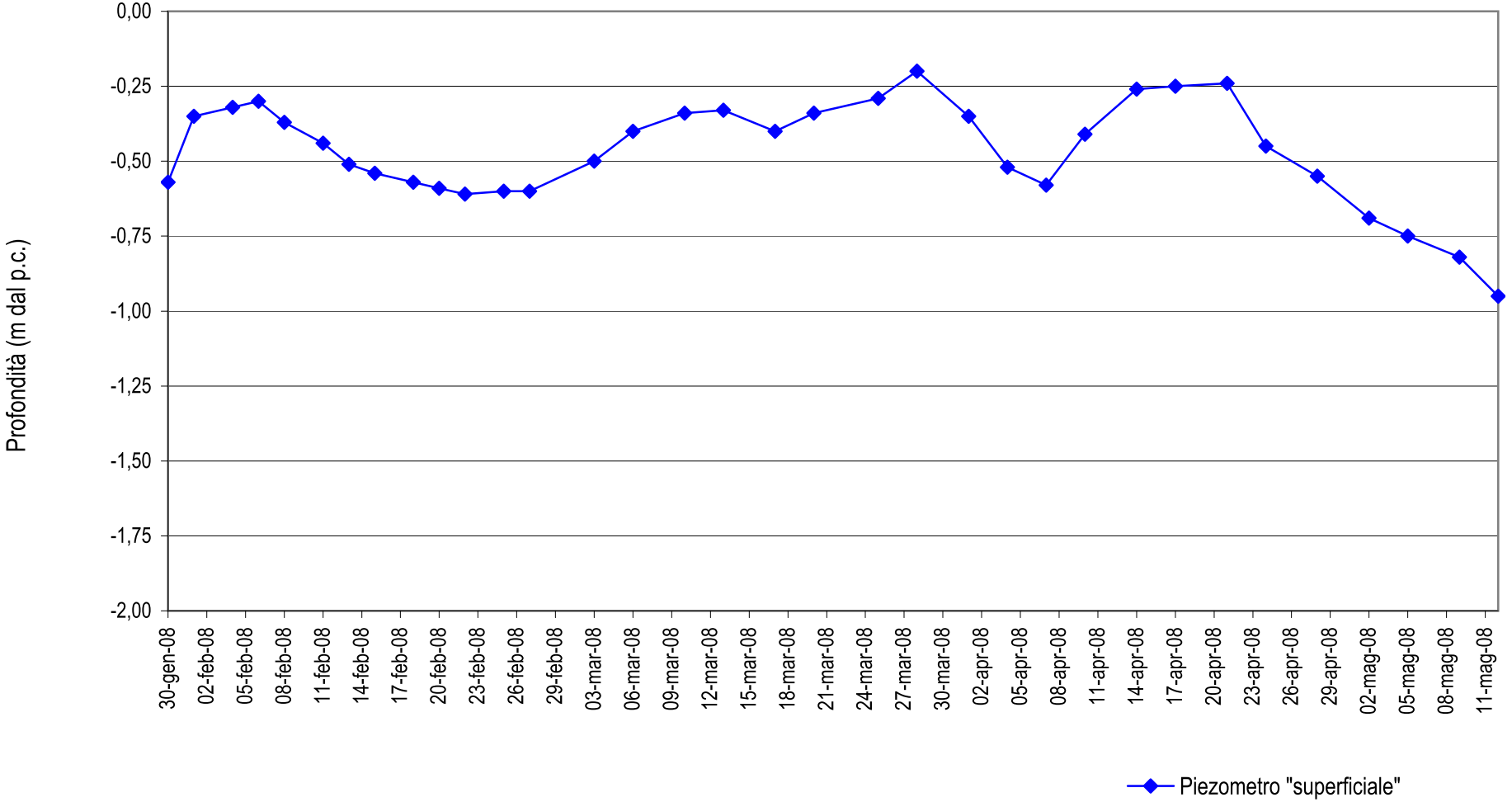
Tipo piezometro: Casagrande doppio tubo

Profondità di installazione: -4,00 m dal p.c. (10,60 m s.l.m.)

| Data misura | Piezometro "superficiale" | |
|---|---|---|
| | m dal p.c. | m s.l.m. |
| 30-gen-08 | -0,57 | 14,03 |
| 01-feb-08 | -0,35 | 14,25 |
| 04-feb-08 | -0,32 | 14,28 |
| 06-feb-08 | -0,30 | 14,30 |
| 08-feb-08 | -0,37 | 14,23 |
| 11-feb-08 | -0,44 | 14,16 |
| 13-feb-08 | -0,51 | 14,09 |
| 15-feb-08 | -0,54 | 14,06 |
| 18-feb-08 | -0,57 | 14,03 |
| 20-feb-08 | -0,59 | 14,01 |
| 22-feb-08 | -0,61 | 13,99 |
| 25-feb-08 | -0,60 | 14,00 |
| 27-feb-08 | -0,60 | 14,00 |
| 03-mar-08 | -0,50 | 14,10 |
| 06-mar-08 | -0,40 | 14,20 |
| 10-mar-08 | -0,34 | 14,26 |
| 13-mar-08 | -0,33 | 14,27 |
| 17-mar-08 | -0,40 | 14,20 |
| 20-mar-08 | -0,34 | 14,26 |
| 25-mar-08 | -0,29 | 14,31 |
| 28-mar-08 | -0,20 | 14,40 |
| 01-apr-08 | -0,35 | 14,25 |
| 04-apr-08 | -0,52 | 14,08 |
| 07-apr-08 | -0,58 | 14,02 |
| 10-apr-08 | -0,41 | 14,19 |
| 14-apr-08 | -0,26 | 14,34 |
| 17-apr-08 | -0,25 | 14,35 |
| 21-apr-08 | -0,24 | 14,36 |
| 24-apr-08 | -0,45 | 14,15 |
| 28-apr-08 | -0,55 | 14,05 |
| 02-mag-08 | -0,69 | 13,91 |
| 05-mag-08 | -0,75 | 13,85 |
| 09-mag-08 | -0,82 | 13,78 |
| 12-mag-08 | -0,95 | 13,65 |

**Livelli di falda**

**Sondaggio: S3**



# Sondaggio: S3

Quota p.c.. 14,6 m s.l.m.

**Piezometro "superficiale"**

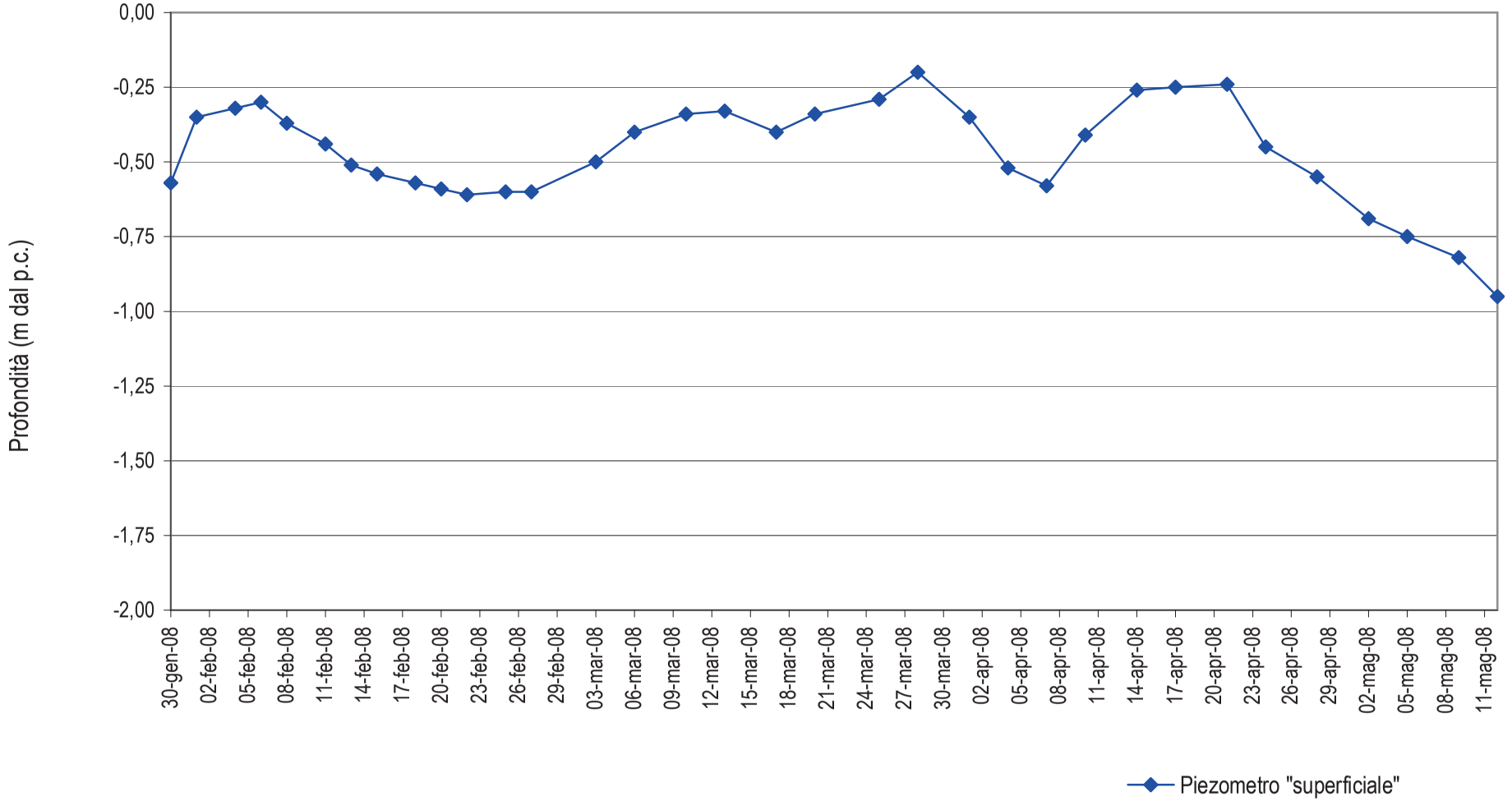
Tipo piezometro: Casagrande doppio tubo

Profondità di installazione: -4,00 m dal p.c. (10,60 m s.l.m.)

| Data misura | Piezometro "superficiale" | |
|---|---|---|
| | m dal p.c. | m s.l.m. |
| 30-gen-08 | -0,57 | 14,03 |
| 01-feb-08 | -0,35 | 14,25 |
| 04-feb-08 | -0,32 | 14,28 |
| 06-feb-08 | -0,30 | 14,30 |
| 08-feb-08 | -0,37 | 14,23 |
| 11-feb-08 | -0,44 | 14,16 |
| 13-feb-08 | -0,51 | 14,09 |
| 15-feb-08 | -0,54 | 14,06 |
| 18-feb-08 | -0,57 | 14,03 |
| 20-feb-08 | -0,59 | 14,01 |
| 22-feb-08 | -0,61 | 13,99 |
| 25-feb-08 | -0,60 | 14,00 |
| 27-feb-08 | -0,60 | 14,00 |
| 03-mar-08 | -0,50 | 14,10 |
| 06-mar-08 | -0,40 | 14,20 |
| 10-mar-08 | -0,34 | 14,26 |
| 13-mar-08 | -0,33 | 14,27 |
| 17-mar-08 | -0,40 | 14,20 |
| 20-mar-08 | -0,34 | 14,26 |
| 25-mar-08 | -0,29 | 14,31 |
| 28-mar-08 | -0,20 | 14,40 |
| 01-apr-08 | -0,35 | 14,25 |
| 04-apr-08 | -0,52 | 14,08 |
| 07-apr-08 | -0,58 | 14,02 |
| 10-apr-08 | -0,41 | 14,19 |
| 14-apr-08 | -0,26 | 14,34 |
| 17-apr-08 | -0,25 | 14,35 |
| 21-apr-08 | -0,24 | 14,36 |
| 24-apr-08 | -0,45 | 14,15 |
| 28-apr-08 | -0,55 | 14,05 |
| 02-mag-08 | -0,69 | 13,91 |
| 05-mag-08 | -0,75 | 13,85 |
| 09-mag-08 | -0,82 | 13,78 |
| 12-mag-08 | -0,95 | 13,65 |

**Livelli di falda**

**Sondaggio: S3**



P009

Numero prove: 6
Committente: Comune di S. Maria a Monte
Località: Ponticelli
Data: 19 .07 .2006

## ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

Rp/cu=

**Committente:** Comune di S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 6

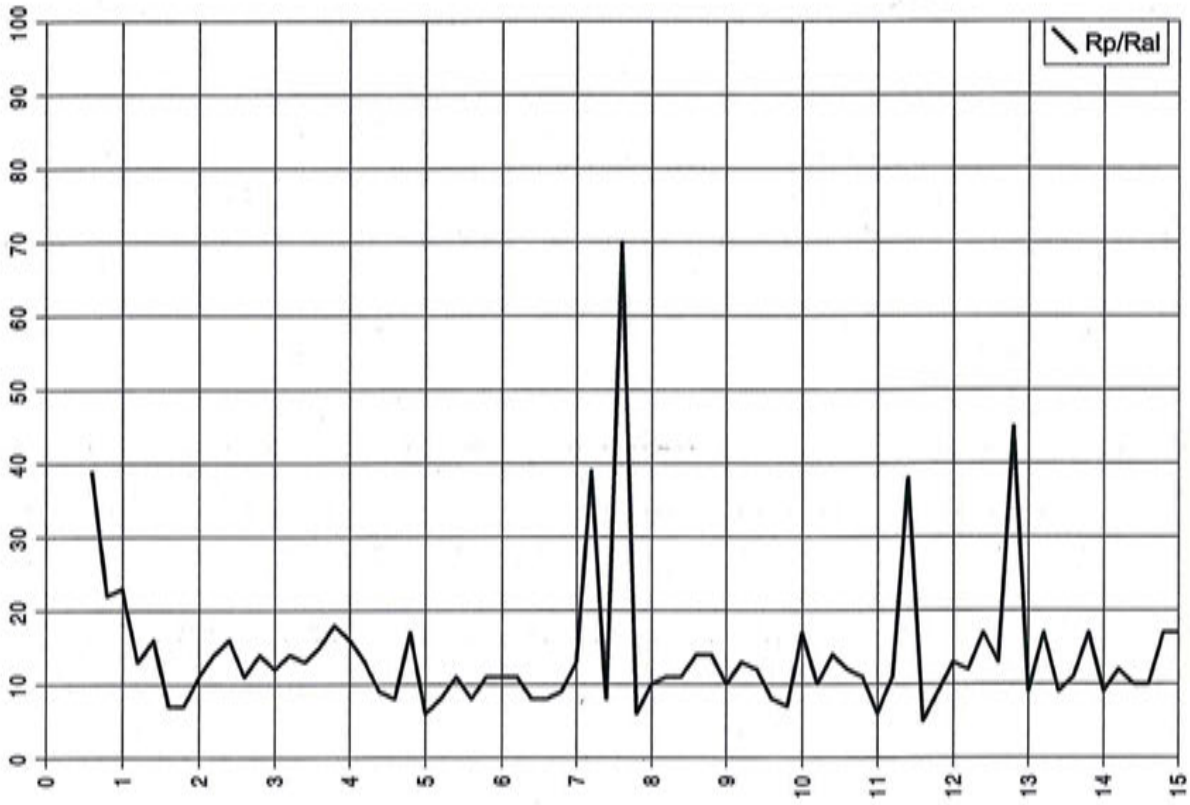
**Località:** Ponticelli

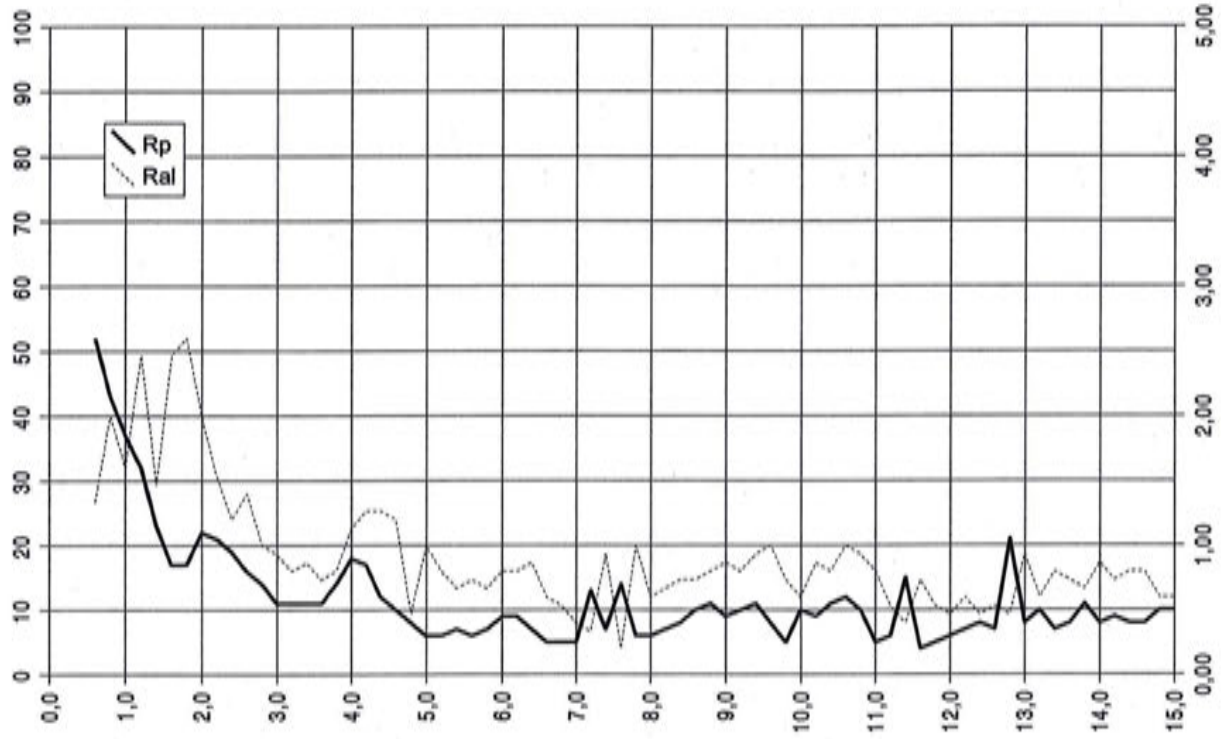
**Data:** 19 .07 .2006

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 500 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 600 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 520 | 720 | 950 | 200 | 1,33 | 39 | 430 | | | 1,73 | 12,20 | Limo sabbioso |
| 0,80 | | 430 | 730 | 870 | 300 | 2,00 | 22 | 440 | | | 1,43 | 13,92 | Argilla |
| **1,00** | | 370 | 610 | 1060 | 240 | 1,60 | 23 | 690 | | | 1,48 | 15,06 | Argilla |
| 1,20 | | 320 | 690 | 860 | 370 | 2,47 | 13 | 540 | | | 1,28 | 15,91 | Argilla |
| 1,40 | | 230 | 450 | 840 | 220 | 1,47 | 16 | 610 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 1,60 | | 170 | 540 | 810 | 370 | 2,47 | 7 | 640 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 1,80 | | 170 | 560 | 670 | 390 | 2,60 | 7 | 500 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| **2,00** | | 220 | 520 | 640 | 300 | 2,00 | 11 | 420 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 2,20 | | 210 | 440 | 570 | 230 | 1,53 | 14 | 360 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 2,40 | | 190 | 370 | 510 | 180 | 1,20 | 16 | 320 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 2,60 | | 160 | 370 | 700 | 210 | 1,40 | 11 | 540 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 2,80 | | 140 | 290 | 760 | 150 | 1,00 | 14 | 620 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| **3,00** | X | 110 | 250 | 800 | 140 | 0,93 | 12 | 690 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 3,20 | | 110 | 230 | 730 | 120 | 0,80 | 14 | 620 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 3,40 | | 110 | 240 | 700 | 130 | 0,87 | 13 | 590 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 3,60 | | 110 | 220 | 790 | 110 | 0,73 | 15 | 680 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 3,80 | | 140 | 260 | 920 | 120 | 0,80 | 18 | 780 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| **4,00** | | 180 | 350 | 990 | 170 | 1,13 | 16 | 810 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 4,20 | | 170 | 360 | 1140 | 190 | 1,27 | 13 | 970 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 4,40 | | 120 | 310 | 1140 | 190 | 1,27 | 9 | 1020 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 4,60 | | 100 | 280 | 1210 | 180 | 1,20 | 8 | 1110 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 4,80 | | 80 | 150 | 1290 | 70 | 0,47 | 17 | 1210 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| **5,00** | | 60 | 210 | 1280 | 150 | 1,00 | 6 | 1220 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 5,20 | | 60 | 180 | 1240 | 120 | 0,80 | 8 | 1180 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 5,40 | | 70 | 170 | 1220 | 100 | 0,67 | 11 | 1150 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 5,60 | | 60 | 170 | 1280 | 110 | 0,73 | 8 | 1220 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 5,80 | | 70 | 170 | 1340 | 100 | 0,67 | 11 | 1270 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| **6,00** | | 90 | 210 | 1420 | 120 | 0,80 | 11 | 1330 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 6,20 | | 90 | 210 | 1420 | 120 | 0,80 | 11 | 1330 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 6,40 | | 70 | 200 | 1430 | 130 | 0,87 | 8 | 1360 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 6,60 | | 50 | 140 | 1430 | 90 | 0,60 | 8 | 1380 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 6,80 | | 50 | 130 | 1450 | 80 | 0,53 | 9 | 1400 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| **7,00** | | 50 | 110 | 1450 | 60 | 0,40 | 13 | 1400 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 7,20 | | 130 | 180 | 1460 | 50 | 0,33 | 39 | 1330 | | | 0,65 | 18,72 | Limo sabbioso |
| 7,40 | | 70 | 210 | 1540 | 140 | 0,93 | 8 | 1470 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 7,60 | | 140 | 170 | 1490 | 30 | 0,20 | 70 | 1350 | 25 | 13 | | 18,40 | Sabbia |
| 7,80 | | 60 | 210 | 1480 | 150 | 1,00 | 6 | 1420 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| **8,00** | | 60 | 150 | 1490 | 90 | 0,60 | 10 | 1430 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 8,20 | | 70 | 170 | 1520 | 100 | 0,67 | 11 | 1450 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 8,40 | | 80 | 190 | 1570 | 110 | 0,73 | 11 | 1490 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 8,60 | | 100 | 210 | 1640 | 110 | 0,73 | 14 | 1540 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 8,80 | | 110 | 230 | 1680 | 120 | 0,80 | 14 | 1570 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| **9,00** | | 90 | 220 | 1750 | 130 | 0,87 | 10 | 1660 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 9,20 | | 100 | 220 | 1850 | 120 | 0,80 | 13 | 1750 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 9,40 | | 110 | 250 | 1900 | 140 | 0,93 | 12 | 1790 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 9,60 | | 80 | 230 | 2010 | 150 | 1,00 | 8 | 1930 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 9,80 | | 50 | 160 | 2110 | 110 | 0,73 | 7 | 2060 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| **10,00** | | 100 | 190 | 2160 | 90 | 0,60 | 17 | 2060 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 10,20 | | 90 | 220 | 2140 | 130 | 0,87 | 10 | 2050 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 10,40 | | 110 | 230 | 2150 | 120 | 0,80 | 14 | 2040 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 10,60 | | 120 | 270 | 2160 | 150 | 1,00 | 12 | 2040 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 10,80 | | 100 | 240 | 2270 | 140 | 0,93 | 11 | 2170 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| **11,00** | | 50 | 170 | 2270 | 120 | 0,80 | 6 | 2220 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 11,20 | | 60 | 140 | 2380 | 80 | 0,53 | 11 | 2320 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 11,40 | | 150 | 210 | 2340 | 60 | 0,40 | 38 | 2190 | | | 0,75 | 18,14 | Limo sabbioso |
| 11,60 | | 40 | 150 | 2360 | 110 | 0,73 | 5 | 2320 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 11,80 | | 50 | 130 | 2320 | 80 | 0,53 | 9 | 2270 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| **12,00** | | 60 | 130 | 2330 | 70 | 0,47 | 13 | 2270 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 12,20 | | 70 | 160 | 2310 | 90 | 0,60 | 12 | 2240 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 12,40 | | 80 | 150 | 2290 | 70 | 0,47 | 17 | 2210 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 12,60 | | 70 | 150 | 2420 | 80 | 0,53 | 13 | 2350 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 12,80 | | 210 | 280 | 2320 | 70 | 0,47 | 45 | 2110 | | | 0,84 | 17,25 | Limo sabbioso |
| **13,00** | | 80 | 220 | 2400 | 140 | 0,93 | 9 | 2320 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 13,20 | | 100 | 190 | 2340 | 90 | 0,60 | 17 | 2240 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 13,40 | | 70 | 190 | 2390 | 120 | 0,80 | 9 | 2320 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 13,60 | | 80 | 190 | 2550 | 110 | 0,73 | 11 | 2470 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 13,80 | | 110 | 210 | 2520 | 100 | 0,67 | 17 | 2410 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| **14,00** | | 80 | 210 | 2560 | 130 | 0,87 | 9 | 2480 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 14,20 | | 90 | 200 | 2640 | 110 | 0,73 | 12 | 2550 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 14,40 | | 80 | 200 | 2510 | 120 | 0,80 | 10 | 2430 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 14,60 | | 80 | 200 | 2540 | 120 | 0,80 | 10 | 2460 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 14,80 | | 100 | 190 | 2570 | 90 | 0,60 | 17 | 2470 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| **15,00** | | 100 | 190 | 2610 | 90 | 0,60 | 17 | 2510 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |

**Committente:** Comune di S. Maria a Monte
**Località:** Ponticelli

**Prova penetrometrica n°:** 6
**Data:** 19 .07 .2006



P010

Numero prove: 6
Committente: Comune di S. Maria a Monte
Località: Ponticelli
Data: 19 .07 .2006

## ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

Rp/cu=

**Committente:** Comune di S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 4

**Località:** Ponticelli

**Data:** 19 .07 .2006

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 370 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,40 | | | | 410 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,60 | | 610 | 760 | 1340 | 150 | 1,00 | 61 | 730 | 36 | 44 | | 10,69 | Sabbia limosa |
| 0,80 | | 920 | 1080 | 1590 | 160 | 1,07 | 86 | 670 | 38 | 58 | | 7,23 | Sabbia con ghiaia |
| **1,00** | | 840 | 1200 | 1930 | 360 | 2,40 | 35 | 1090 | | | 2,80 | 7,91 | Limo sabbioso |
| 1,20 | | 660 | 1160 | 1610 | 500 | 3,33 | 20 | 950 | | | 2,20 | 9,96 | Argilla |
| 1,40 | | 480 | 950 | 1390 | 470 | 3,13 | 15 | 910 | | | 1,60 | 12,95 | Argilla |
| 1,60 | | 380 | 900 | 1390 | 520 | 3,47 | 11 | 1010 | | | 1,52 | 14,87 | Argilla |
| 1,80 | | 320 | 620 | 1360 | 300 | 2,00 | 16 | 1040 | | | 1,28 | 15,91 | Argilla |
| **2,00** | | 310 | 790 | 1120 | 480 | 3,20 | 10 | 810 | | | 1,24 | 16,06 | Argilla |
| 2,20 | | 200 | 460 | 770 | 260 | 1,73 | 12 | 570 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 2,40 | | 160 | 390 | 510 | 230 | 1,53 | 10 | 350 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 2,60 | | 130 | 340 | 440 | 210 | 1,40 | 9 | 310 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 2,80 | | 140 | 330 | 390 | 190 | 1,27 | 11 | 250 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| **3,00** | | 120 | 290 | 370 | 170 | 1,13 | 11 | 250 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 3,20 | | 110 | 260 | 430 | 150 | 1,00 | 11 | 320 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 3,40 | | 120 | 240 | 460 | 120 | 0,80 | 15 | 340 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 3,60 | | 100 | 220 | 480 | 120 | 0,80 | 13 | 380 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 3,80 | | 110 | 230 | 470 | 120 | 0,80 | 14 | 360 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| **4,00** | | 120 | 240 | 500 | 120 | 0,80 | 15 | 380 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 4,20 | | 160 | 280 | 530 | 120 | 0,80 | 20 | 370 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 4,40 | | 90 | 180 | 530 | 90 | 0,60 | 15 | 440 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 4,60 | | 60 | 170 | 580 | 110 | 0,73 | 8 | 520 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 4,80 | | 80 | 190 | 620 | 110 | 0,73 | 11 | 540 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| **5,00** | | 80 | 190 | 630 | 110 | 0,73 | 11 | 550 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 5,20 | | 50 | 160 | 640 | 110 | 0,73 | 7 | 590 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 5,40 | | 40 | 110 | 680 | 70 | 0,47 | 9 | 640 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 5,60 | | 40 | 120 | 720 | 80 | 0,53 | 8 | 680 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 5,80 | | 70 | 160 | 740 | 90 | 0,60 | 12 | 670 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| **6,00** | | 70 | 170 | 780 | 100 | 0,67 | 11 | 710 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 6,20 | | 80 | 190 | 830 | 110 | 0,73 | 11 | 750 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 6,40 | | 70 | 190 | 860 | 120 | 0,80 | 9 | 790 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 6,60 | | 40 | 140 | 830 | 100 | 0,67 | 6 | 790 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 6,80 | | 40 | 130 | 910 | 90 | 0,60 | 7 | 870 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| **7,00** | | 40 | 100 | 900 | 60 | 0,40 | 10 | 860 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 7,20 | | 40 | 100 | 910 | 60 | 0,40 | 10 | 870 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 7,40 | | 80 | 130 | 930 | 50 | 0,33 | 24 | 850 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 7,60 | | 80 | 120 | 1010 | 40 | 0,27 | 30 | 930 | | | 0,40 | 22,29 | Limo |
| 7,80 | | 70 | 150 | 1010 | 80 | 0,53 | 13 | 940 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| **8,00** | | 60 | 150 | 990 | 90 | 0,60 | 10 | 930 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 8,20 | | 80 | 170 | 1040 | 90 | 0,60 | 13 | 960 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 8,40 | | 70 | 180 | 1050 | 110 | 0,73 | 10 | 980 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 8,60 | | 120 | 240 | 1110 | 120 | 0,80 | 15 | 990 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 8,80 | | 110 | 270 | 1110 | 160 | 1,07 | 10 | 1000 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| **9,00** | | 80 | 180 | 1170 | 100 | 0,67 | 12 | 1090 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 9,20 | | 60 | 170 | 1210 | 110 | 0,73 | 8 | 1150 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 9,40 | | 90 | 180 | 1290 | 90 | 0,60 | 15 | 1200 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 9,60 | | 60 | 160 | 1290 | 100 | 0,67 | 9 | 1230 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 9,80 | | 60 | 140 | 1270 | 80 | 0,53 | 11 | 1210 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| **10,00** | | 70 | 130 | 1280 | 60 | 0,40 | 18 | 1210 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 10,20 | | 100 | 180 | 1390 | 80 | 0,53 | 19 | 1290 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 10,40 | | 100 | 200 | 1460 | 100 | 0,67 | 15 | 1360 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 10,60 | | 120 | 220 | 1520 | 100 | 0,67 | 18 | 1400 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 10,80 | | 130 | 260 | 1660 | 130 | 0,87 | 15 | 1530 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| **11,00** | | 110 | 250 | 1760 | 140 | 0,93 | 12 | 1650 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 11,20 | | 120 | 270 | 1820 | 150 | 1,00 | 12 | 1700 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 11,40 | | 110 | 250 | 1830 | 140 | 0,93 | 12 | 1720 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 11,60 | | 50 | 170 | 1870 | 120 | 0,80 | 6 | 1820 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 11,80 | | 60 | 150 | 2040 | 90 | 0,60 | 10 | 1980 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| **12,00** | | 300 | 340 | 1960 | 40 | 0,27 | 113 | 1660 | 29 | 26 | | 16,21 | Sabbia con ghiaia |
| 12,20 | | 100 | 290 | 2000 | 190 | 1,27 | 8 | 1900 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 12,40 | | 60 | 170 | 1900 | 110 | 0,73 | 8 | 1840 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 12,60 | | 80 | 180 | 1960 | 100 | 0,67 | 12 | 1880 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 12,80 | | 90 | 190 | 1960 | 100 | 0,67 | 14 | 1870 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| **13,00** | | 100 | 190 | 1960 | 90 | 0,60 | 17 | 1860 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 13,20 | | 180 | 290 | 2230 | 110 | 0,73 | 25 | 2050 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 13,40 | | 250 | 300 | 2170 | 50 | 0,33 | 75 | 1920 | 29 | 22 | | 16,83 | Sabbia |
| 13,60 | | 50 | 200 | 2210 | 150 | 1,00 | 5 | 2160 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 13,80 | | 80 | 140 | 2090 | 60 | 0,40 | 20 | 2010 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| **14,00** | | 80 | 160 | 2050 | 80 | 0,53 | 15 | 1970 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 14,20 | | 180 | 280 | 2060 | 100 | 0,67 | 27 | 1880 | | | 0,90 | 17,60 | Limo |
| 14,40 | | 80 | 150 | 2120 | 70 | 0,47 | 17 | 2040 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 14,60 | | 110 | 190 | 2210 | 80 | 0,53 | 21 | 2100 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 14,80 | | 300 | 360 | 2310 | 60 | 0,40 | 75 | 2010 | 29 | 26 | | 16,21 | Sabbia |
| **15,00** | | 90 | 200 | 2260 | 110 | 0,73 | 12 | 2170 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |

**Committente:** Comune di S. Maria a Monte

**Località:** Ponticelli

**Prova penetrometrica n°:** 4

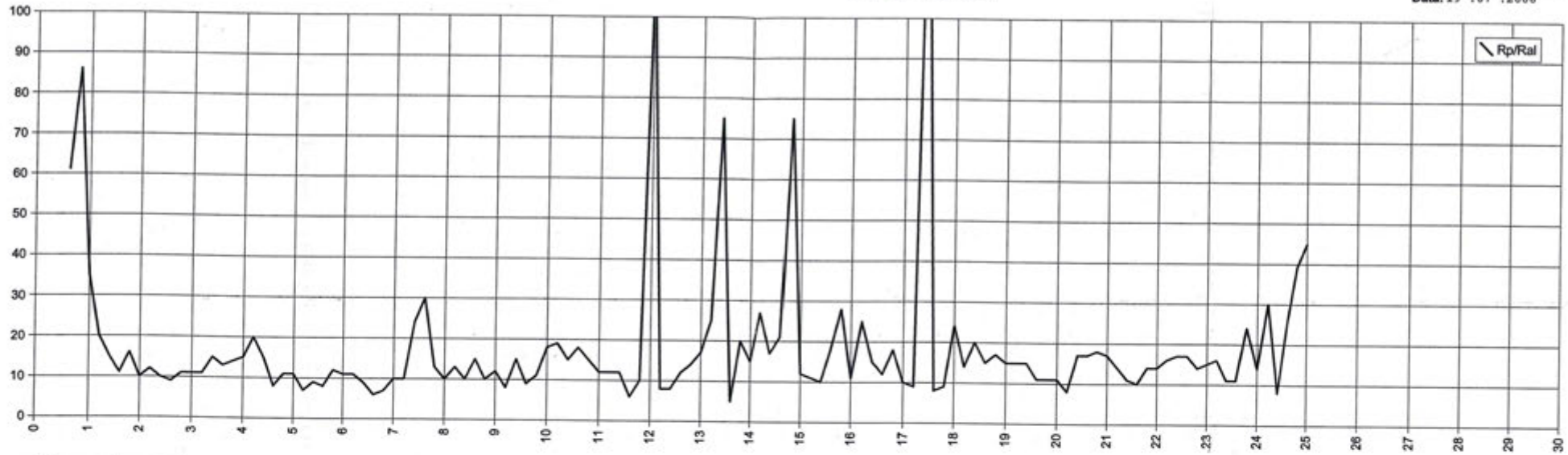
**Data:** 19 .07 .2006

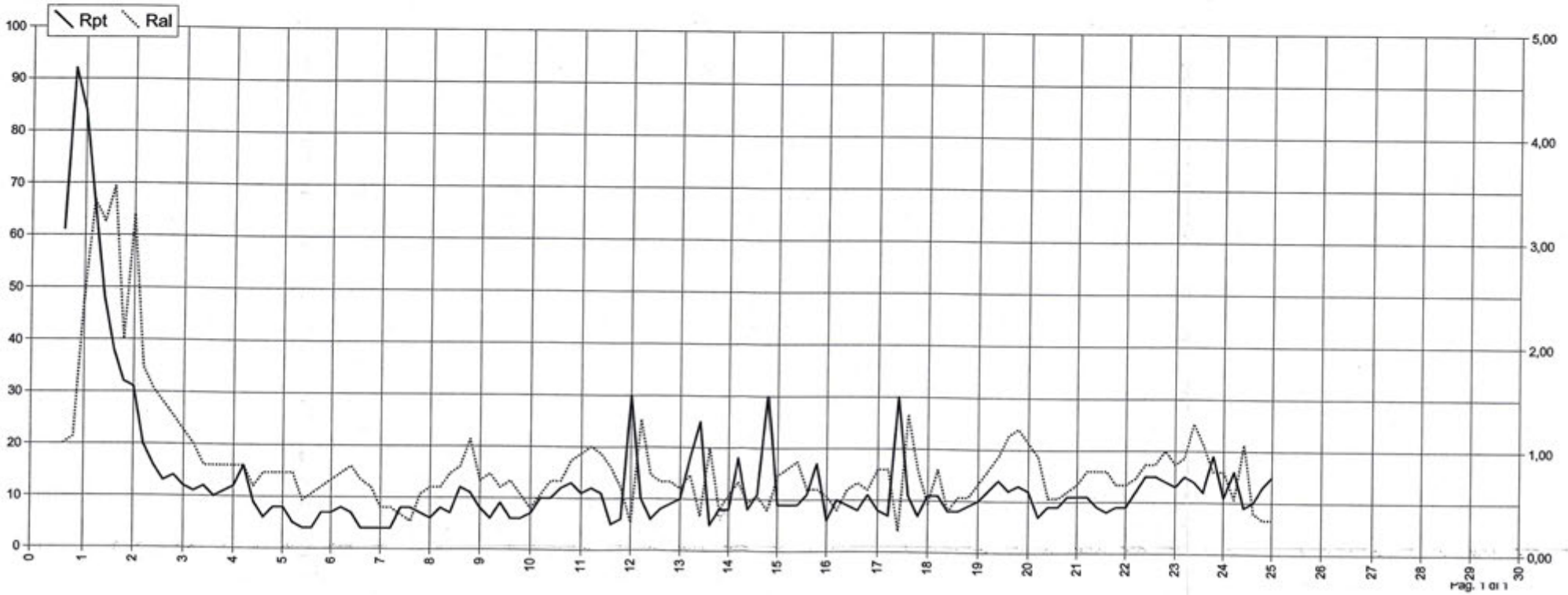
| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 15,20 | | 90 | 210 | 2250 | 120 | 0,80 | 11 | 2160 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 15,40 | | 90 | 220 | 2300 | 130 | 0,87 | 10 | 2210 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 15,60 | | 110 | 200 | 2380 | 90 | 0,60 | 18 | 2270 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 15,80 | | 170 | 260 | 2340 | 90 | 0,60 | 28 | 2170 | | | 0,85 | 17,75 | Limo |
| **16,00** | | 60 | 140 | 2410 | 80 | 0,53 | 11 | 2350 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 16,20 | | 100 | 160 | 2410 | 60 | 0,40 | 25 | 2310 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 16,40 | | 90 | 180 | 2490 | 90 | 0,60 | 15 | 2400 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 16,60 | | 80 | 180 | 2510 | 100 | 0,67 | 12 | 2430 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 16,80 | | 110 | 200 | 2560 | 90 | 0,60 | 18 | 2450 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| **17,00** | | 80 | 200 | 2570 | 120 | 0,80 | 10 | 2490 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 17,20 | | 70 | 190 | 2770 | 120 | 0,80 | 9 | 2700 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 17,40 | | 300 | 330 | 2750 | 30 | 0,20 | 150 | 2450 | 29 | 26 | | 16,21 | Sabbia con ghiaia |
| 17,60 | | 110 | 310 | 2820 | 200 | 1,33 | 8 | 2710 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 17,80 | | 70 | 190 | 2780 | 120 | 0,80 | 9 | 2710 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| **18,00** | | 110 | 180 | 2790 | 70 | 0,47 | 24 | 2680 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 18,20 | | 110 | 230 | 2810 | 120 | 0,80 | 14 | 2700 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 18,40 | | 80 | 140 | 2860 | 60 | 0,40 | 20 | 2780 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 18,60 | | 80 | 160 | 2900 | 80 | 0,53 | 15 | 2820 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 18,80 | | 90 | 170 | 2900 | 80 | 0,53 | 17 | 2810 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| **19,00** | | 100 | 200 | 2840 | 100 | 0,67 | 15 | 2740 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 19,20 | | 120 | 240 | 3020 | 120 | 0,80 | 15 | 2900 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 19,40 | | 140 | 280 | 3110 | 140 | 0,93 | 15 | 2970 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 19,60 | | 120 | 290 | 3170 | 170 | 1,13 | 11 | 3050 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 19,80 | | 130 | 310 | 3240 | 180 | 1,20 | 11 | 3110 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| **20,00** | | 120 | 280 | 3230 | 160 | 1,07 | 11 | 3110 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 20,20 | | 70 | 210 | 3280 | 140 | 0,93 | 8 | 3210 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 20,40 | | 90 | 170 | 3310 | 80 | 0,53 | 17 | 3220 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 20,60 | | 90 | 170 | 3380 | 80 | 0,53 | 17 | 3290 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 20,80 | | 110 | 200 | 3420 | 90 | 0,60 | 18 | 3310 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| **21,00** | | 110 | 210 | 3440 | 100 | 0,67 | 17 | 3330 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 21,20 | | 110 | 230 | 3460 | 120 | 0,80 | 14 | 3350 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 21,40 | | 90 | 210 | 3480 | 120 | 0,80 | 11 | 3390 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 21,60 | | 80 | 200 | 3510 | 120 | 0,80 | 10 | 3430 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 21,80 | | 90 | 190 | 3500 | 100 | 0,67 | 14 | 3410 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| **22,00** | | 90 | 190 | 3520 | 100 | 0,67 | 14 | 3430 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 22,20 | | 120 | 230 | 3610 | 110 | 0,73 | 16 | 3490 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 22,40 | | 150 | 280 | 3690 | 130 | 0,87 | 17 | 3540 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 22,60 | | 150 | 280 | 3760 | 130 | 0,87 | 17 | 3610 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 22,80 | | 140 | 290 | 3760 | 150 | 1,00 | 14 | 3620 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| **23,00** | | 130 | 260 | 3820 | 130 | 0,87 | 15 | 3690 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 23,20 | | 150 | 290 | 3910 | 140 | 0,93 | 16 | 3760 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 23,40 | | 140 | 330 | 4070 | 190 | 1,27 | 11 | 3930 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 23,60 | | 120 | 280 | 4130 | 160 | 1,07 | 11 | 4010 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 23,80 | | 190 | 310 | 4090 | 120 | 0,80 | 24 | 3900 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| **24,00** | | 110 | 230 | 4140 | 120 | 0,80 | 14 | 4030 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 24,20 | | 160 | 240 | 4130 | 80 | 0,53 | 30 | 3970 | | | 0,80 | 17,93 | Limo |
| 24,40 | | 90 | 250 | 4140 | 160 | 1,07 | 8 | 4050 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 24,60 | | 100 | 160 | 4200 | 60 | 0,40 | 25 | 4100 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 24,80 | | 130 | 180 | 4260 | 50 | 0,33 | 39 | 4130 | | | 0,65 | 18,72 | Limo sabbioso |
| **25,00** | | 150 | 200 | 4310 | 50 | 0,33 | 45 | 4160 | | | 0,75 | 18,14 | Limo sabbioso |
| 25,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **26,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 26,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **27,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 27,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **28,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 28,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **29,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 29,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **30,00** | | | | | | | | | | | | | |

**GEOPROGETTI**

**Committente:** Comune di S. Maria a Monte
**Località:** Ponticelli

**Prova penetrometrica n°:** 4
**Data:** 19 .07 .2006



P011

Numero prove: 1
Committente: Marika s.r.l.
Località: Santa Maria a Monte
Data: 20 .12 .2005

# ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

**Committente:** Marika s.r.l.

**Località:** Santa Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 1

**Data:** 20 .12 .2005

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 100 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 150 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 120 | 190 | 290 | 70 | 0,47 | 26 | 170 | | | 0,60 | 19,13 | Limo |
| 0,80 | | 140 | 210 | 280 | 70 | 0,47 | 30 | 140 | | | 0,70 | 18,40 | Limo |
| **1,00** | | 70 | 240 | 270 | 170 | 1,13 | 6 | 200 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 1,20 | | 70 | 110 | 270 | 40 | 0,27 | 26 | 200 | | | 0,35 | 23,81 | Limo |
| 1,40 | | 140 | 180 | 420 | 40 | 0,27 | 53 | 280 | 25 | 13 | | 18,40 | Sabbia limosa |
| 1,60 | | 180 | 280 | 540 | 100 | 0,67 | 27 | 360 | | | 0,90 | 17,60 | Limo |
| 1,80 | | 190 | 430 | 840 | 240 | 1,60 | 12 | 650 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| **2,00** | | 180 | 400 | 990 | 220 | 1,47 | 12 | 810 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 2,20 | | 200 | 390 | 1210 | 190 | 1,27 | 16 | 1010 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 2,40 | | 190 | 360 | 1500 | 170 | 1,13 | 17 | 1310 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 2,60 | | 120 | 350 | 1820 | 230 | 1,53 | 8 | 1700 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 2,80 | | 160 | 310 | 1910 | 150 | 1,00 | 16 | 1750 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| **3,00** | | 70 | 200 | 1930 | 130 | 0,87 | 8 | 1860 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 3,20 | | 50 | 140 | 1980 | 90 | 0,60 | 8 | 1930 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| **3,40** | | 60 | 100 | 2090 | 40 | 0,27 | 23 | 2030 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 3,60 | | 190 | 220 | 2310 | 30 | 0,20 | 95 | 2120 | 28 | 17 | | 17,47 | Sabbia con ghiaia |
| 3,80 | | 310 | 380 | 2420 | 70 | 0,47 | 66 | 2110 | 29 | 26 | | 16,06 | Sabbia |
| **4,00** | | 260 | 310 | 2360 | 50 | 0,33 | 78 | 2100 | 29 | 23 | | 16,72 | Sabbia |
| 4,20 | | 220 | 320 | 2400 | 100 | 0,67 | 33 | 2180 | | | 0,88 | 17,15 | Limo sabbioso |
| 4,40 | | 140 | 210 | 2250 | 70 | 0,47 | 30 | 2110 | | | 0,70 | 18,40 | Limo |
| 4,60 | | 60 | 160 | 2150 | 100 | 0,67 | 9 | 2090 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 4,80 | | 60 | 130 | 2050 | 70 | 0,47 | 13 | 1990 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| **5,00** | | 80 | 130 | 2010 | 50 | 0,33 | 24 | 1930 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 5,20 | | 70 | 120 | 2000 | 50 | 0,33 | 21 | 1930 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 5,40 | | 70 | 140 | 2010 | 70 | 0,47 | 15 | 1940 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 5,60 | | 60 | 130 | 2100 | 70 | 0,47 | 13 | 2040 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 5,80 | | 80 | 150 | 2100 | 70 | 0,47 | 17 | 2020 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| **6,00** | | 70 | 160 | 2060 | 90 | 0,60 | 12 | 1990 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 6,20 | | 40 | 130 | 2020 | 90 | 0,60 | 7 | 1980 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 6,40 | | 50 | 140 | 2000 | 90 | 0,60 | 8 | 1950 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 6,60 | | 50 | 110 | 2130 | 60 | 0,40 | 13 | 2080 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 6,80 | | 70 | 130 | 2160 | 60 | 0,40 | 18 | 2090 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| **7,00** | | 60 | 150 | 2200 | 90 | 0,60 | 10 | 2140 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 7,20 | | 80 | 160 | 2220 | 80 | 0,53 | 15 | 2140 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 7,40 | | 50 | 140 | 2320 | 90 | 0,60 | 8 | 2270 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 7,60 | | 50 | 120 | 2420 | 70 | 0,47 | 11 | 2370 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 7,80 | | 60 | 130 | 2450 | 70 | 0,47 | 13 | 2390 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| **8,00** | | 60 | 140 | 2440 | 80 | 0,53 | 11 | 2380 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 8,20 | | 70 | 150 | 2470 | 80 | 0,53 | 13 | 2400 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 8,40 | | 70 | 160 | 2520 | 90 | 0,60 | 12 | 2450 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 8,60 | | 60 | 140 | 2630 | 80 | 0,53 | 11 | 2570 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 8,80 | | 60 | 120 | 2630 | 60 | 0,40 | 15 | 2570 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| **9,00** | | 50 | 110 | 2590 | 60 | 0,40 | 13 | 2540 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 9,20 | | 60 | 130 | 2620 | 70 | 0,47 | 13 | 2560 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 9,40 | | 80 | 160 | 2680 | 80 | 0,53 | 15 | 2600 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 9,60 | | 80 | 190 | 2700 | 110 | 0,73 | 11 | 2620 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 9,80 | | 80 | 190 | 2700 | 110 | 0,73 | 11 | 2620 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| **10,00** | | 80 | 180 | 2710 | 100 | 0,67 | 12 | 2630 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **11,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **12,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **13,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **14,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **15,00** | | | | | | | | | | | | | |

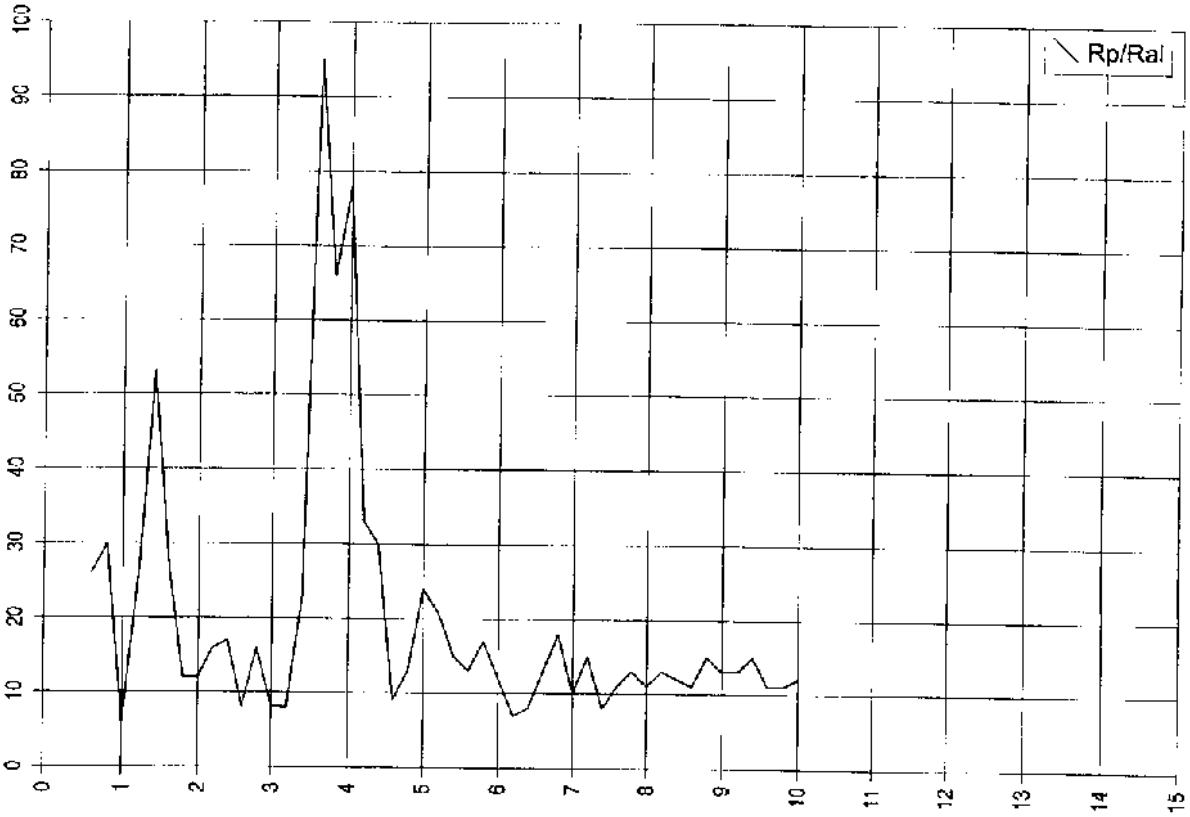
**GEOPROGETTI**

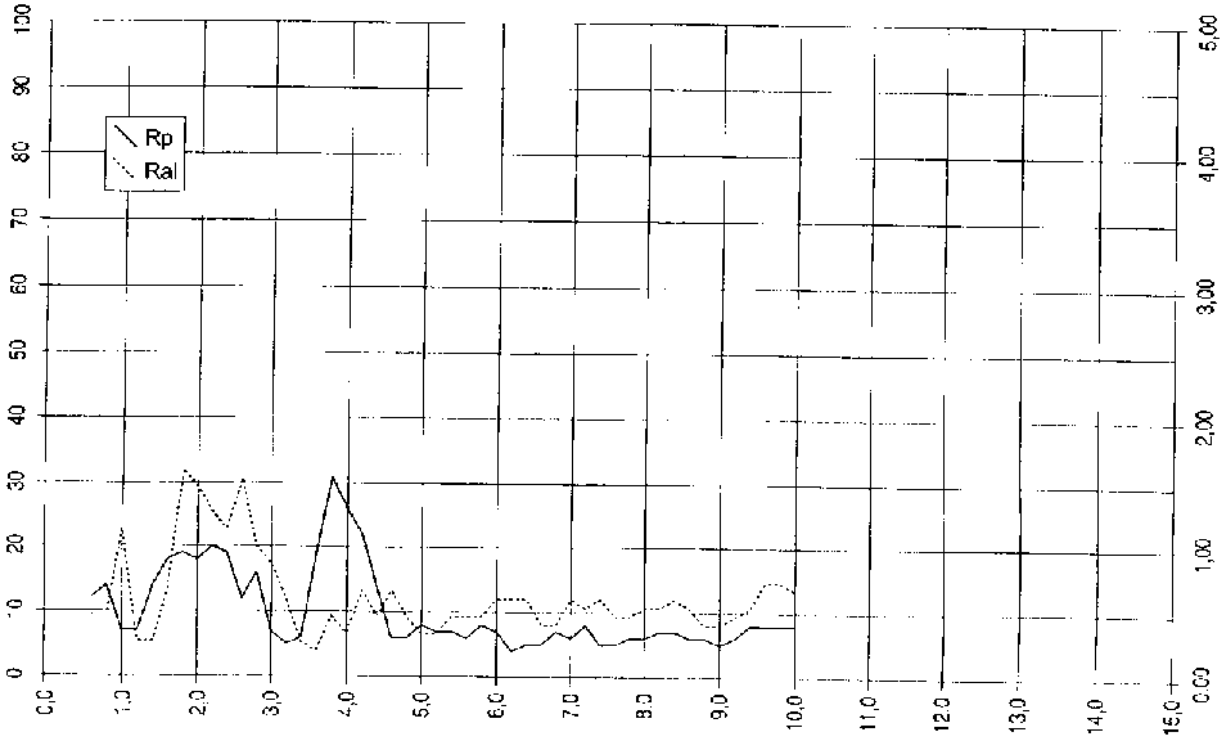
**Committente:** Marika s.r.l.

**Località:** Santa Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 1

**Data:** 20 .12 .2005

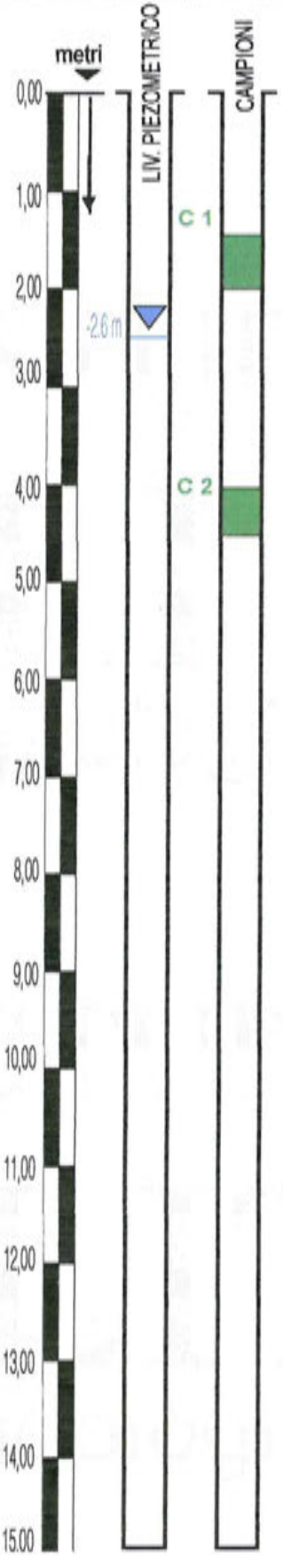


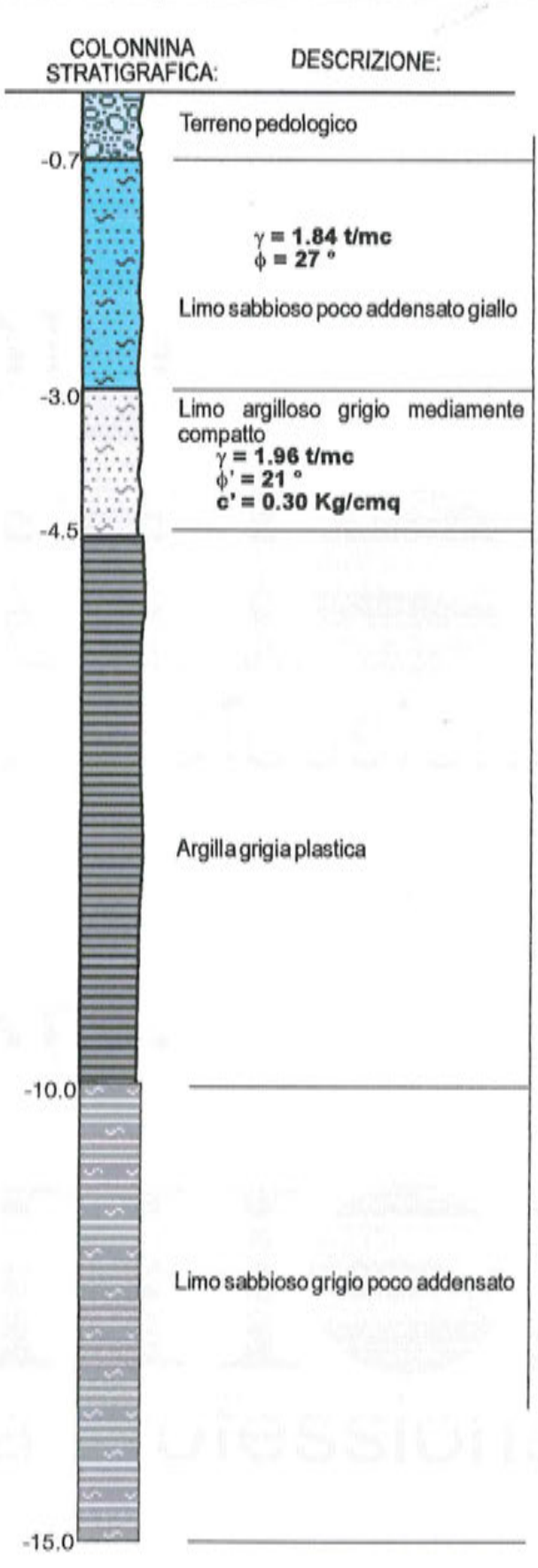



P011

## FIGURA 7 : Stratigrafia sondaggio S1

| CANTIERE: Santa Maria a Monte, Loc. Ponticelli | SONDAGGIO N. S1<br>DATA: 03/07/10 | Metodo di perforazione:<br>CAROTAGGIO CONTINUO | Geologo responsabile della campagna geognostica:<br>Dott.Geol. Eraldo Santarnecchi |
|---|---|---|---|
| QUOTA ASS. P.C. 15.8 m s.l.m. — IMPRESA ESECUTRICE: GEOSONDA s.r.l. | Cassette catalogatrici n.3 | PROFONDITA' RAGGIUNTA:<br>ml 15.0 dal p.c. | |







SCALA 1:70

Dr. Marianetti Geol. Francesco
laboratorio terre
via Argine Vecchio, 307
56019 Vecchiano (Pisa)
tel./fax 050 868204
e.mail geologo.francesco@tiscali.it

| | |
|---|---|
| riferimento int. | TBRSS_SMM_SL_07/10 |
| committente | Marika s.r.l. |
| cantiere | Ponticelli, via Provinciale Francesca, S.M. Monte (Pi) |
| arrivo campioni | 06/07/0210 |
| stato campioni | indisturbati |
| data elab. | lug-10 |

## TABELLA RIASSUNTIVA DEI PARAMETRI GEOTECNICI OTTENUTI DALL'ELABORAZIONE DEI TESTS DI LABORATORIO

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sondaggio | (-) | S1 | | | | | | | DATI GENERALI |
| Campione | (-) | C1 | C2 | | | | | | |
| Stato del campione | (-) | INDISTURBATO | INDISTURBATO | | | | | | |
| Profondità rispetto a p.c. | (m) | 1,40-2,00 | 4,00-4,40 | | | | | | |
| Penetrometro tascabile | (KPa) | - | 300-350 | | | | | | |
| Umidità naturale | (%) | 11,94 | 21,17 | | | | | | PARAMETRI FISICI |
| Peso di Volume | ($KN/m^3$) | 18,03 | 19,25 | | | | | | |
| Peso specifico dei grani | ($KN/m^3$) | 26,50 | 26,60 | | | | | | |
| Peso di volume saturo | ($KN/m^3$) | 20,03 | 19,91 | | | | | | |
| Peso di volume secco | ($KN/m^3$) | 16,11 | 15,89 | | | | | | |
| Ind. dei vuoti | (-) | 0,65 | 0,67 | | | | | | |
| Porosità | (-) | 0,39 | 0,40 | | | | | | |
| Grado di saturazione | (%) | 49,04 | 83,51 | | | | | | |
| Ghiaia | (%) | | | | | | | | GRANULOMETRIA |
| Sabbia | (%) | | | | | | | | |
| Limo | (%) | | | | | | | | |
| Argilla | (%) | | | | | | | | |
| Limite Liquido | (%) | NO LL | 34,00 | | | | | | LIMITI ATTERBERG |
| Limite Plastico | (%) | NO LP | 20,00 | | | | | | |
| Indice di plasticità | (-) | | 14,00 | | | | | | |
| Indice di consistenza | (-) | | 0,93 | | | | | | |
| Modulo edometrico a 1 $Kg/cm^2$ | ($Kg/cm^2$) | 35,71 | 30,43 | | | | | | EDOMETRIA |
| Modulo edometrico a 2 $Kg/cm^2$ | ($Kg/cm^2$) | 57,14 | 42,91 | | | | | | |
| Coeffeff. compressibilità a 1 $Kg/cm^2$ | ($cm^2/Kg$) | 0,0280 | 0,0329 | | | | | | |
| Coeffeff. compressibilità a 2 $Kg/cm^2$ | ($cm^2/Kg$) | 0,0175 | 0,0233 | | | | | | |
| indice di compressibilità | (-) | 0,2300 | 0,2640 | | | | | | |
| indice di rigonfiamento | (-) | 0,0250 | 0,0350 | | | | | | |
| Coeff. di cons. primaria a 0,5 $Kg/cm^2$ | ($cm^2/sec$) | | | | | | | | |
| Coeff. di cons. secondaria a 1 $Kg/cm^2$ | ($cm^2/sec$) | | | | | | | | |
| Coesione consolidata drenata | (Kpa) | 0,00 | 30,00 | | | | | | TAGLIO DIRETTO |
| Angolo di attrito consolidato drenato | (°) | 27 | 21 | | | | | | |
| Coesione consolidata non drenata | (KPa) | | | | | | | | |
| Angolo di attrito consolidato non drenato | (°) | | | | | | | | |
| Coefficiente di permeabilità (K) | (m/sec) | | | | | | | | K |

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
Dott. Geol. Francesco Marianetti
N° 750

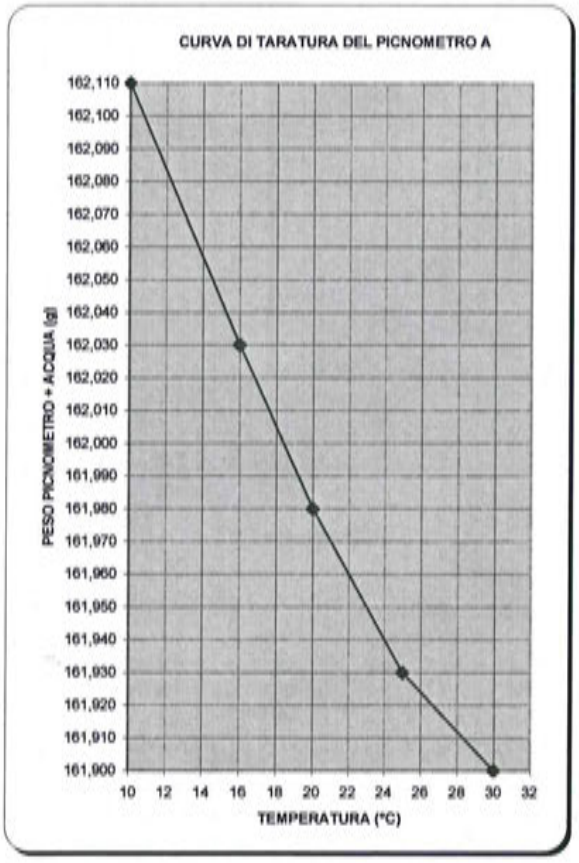
Francesco Marianetti
Tecnico: Dr. Geol. Marianetti Francesco

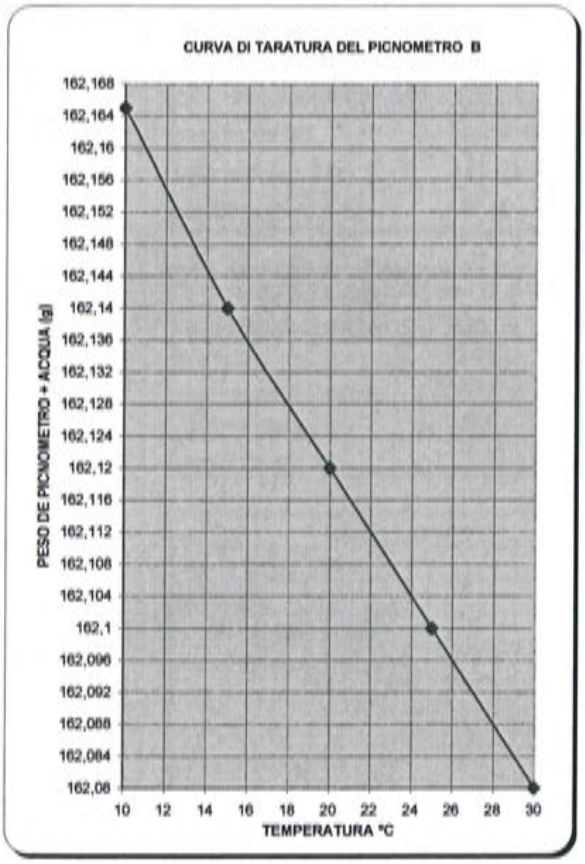
Dr. Marianetti Geol. Francesco
laboratorio terre
via Argine Vecchio, 307
56019 Vecchiano (Pisa)
tel./fax 050 868204
e.mail geologo.francesco@tiscali.it

| | |
|---|---|
| riferimento int. | CD_SMM_S1_C1_07/10 |
| committente | Marika s.r.l. |
| cantiere/località | Ponticelli, via Provinciale Francesca |
| sond./camp. | S1-C1 |
| profondità | 1,40-2,00 m da piano campagna |
| data elaborazione | 16-lug-10 |

## DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 845 - 83)

| n° prova (-) | 1-A | 2-B |
|---|---|---|
| peso secco netto (g) | 31,670 | 31,860 |
| p. picnometro-acqua-provino (g) | 181,640 | 181,930 |
| temperatura acqua (°C) | 27,80 | 28,00 |
| peso picnometro-acqua (g) | 161,914 | 162,088 |
| peso specifico dei grani (g/cm$^3$) | **2,65** | **2,65** |




peso specifico dei grani (g/cm$^3$)= 2,65

Il tecnico Dr. Geol. Marianetti Francesco

Dr. Marianetti Geol. Francesco
laboratorio terre
via Argine Vecchio, 307
56019 Vecchiano (Pisa)
tel./fax 050 868204
e.mail geologo.francesco@tiscali.it

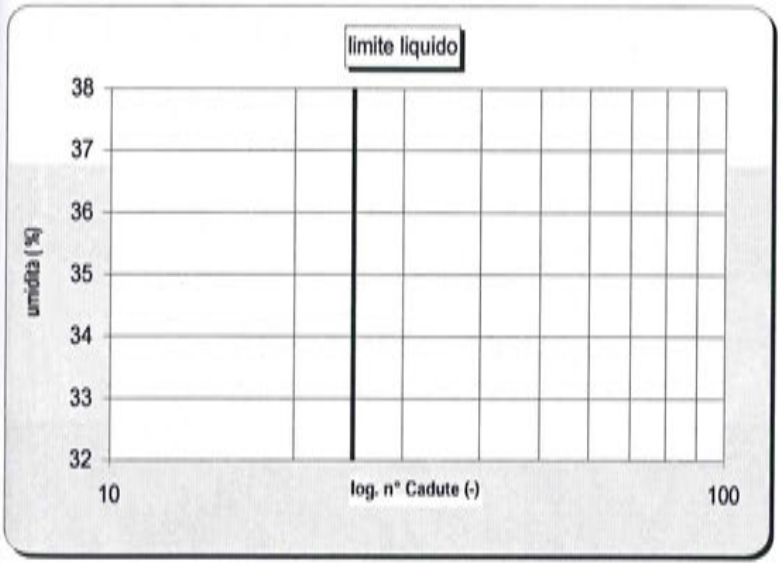
| | |
|---|---|
| riferimento int. | FIS_SMM_S1_C1_07/10 |
| committente | Marika s.r.l. |
| cantiere | Ponticelli, via Provinciale Francesca |
| sond./campione | S1-C1 |
| profondità | 1,40-2,00 m da piano campagna |
| data elaborazione | 16-lug-10 |

**limiti di Atterberg** (CNR-UNI 10014; 1964)

| | limite liquido | | | l. plastico |
|---|---|---|---|---|
| cadute n° | | | | |
| recipiente n° | | | | |
| peso recipiente (gr) | | | | |
| idem + terra umida (gr) | | | | |
| idem + terra secca (gr) | | | | |
| peso acqua (gr) | | | | |
| peso terra secca (gr) | | | | |
| umidità (%) | | | | |

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

il campione è costituito da un unico settore pressochè omogeneo formato da un limo sabbioso scarsamente addensato di colore giallo.




**umidità naturale** (CNR-UNI 10008; 1963)

| recipiente n° | Z05 | Z04 |
|---|---|---|
| peso recipiente (gr) | 2,52 | 2,51 |
| rec. più terra umida (gr) | 134,21 | 156,34 |
| rec. più terra secca (gr) | 120,10 | 140,00 |
| peso acqua (gr) | 14,11 | 16,34 |
| peso terra secca (gr) | 117,58 | 137,49 |
| umidità naturale (%) | 12,00 | 11,88 |

**peso di volume** (CNR anno VII n°40-1973)

| | | |
|---|---|---|
| fus. più saggio umido(gr) | 135,05 | 135,62 |
| tara fustella (gr) | 49,64 | 49,64 |
| peso saggio umido (gr) | 85,42 | 85,99 |
| volume fustella ($cm^3$) | 47,53 | 47,53 |
| peso di volume ($t/m^3$) | 1,80 | 1,81 |

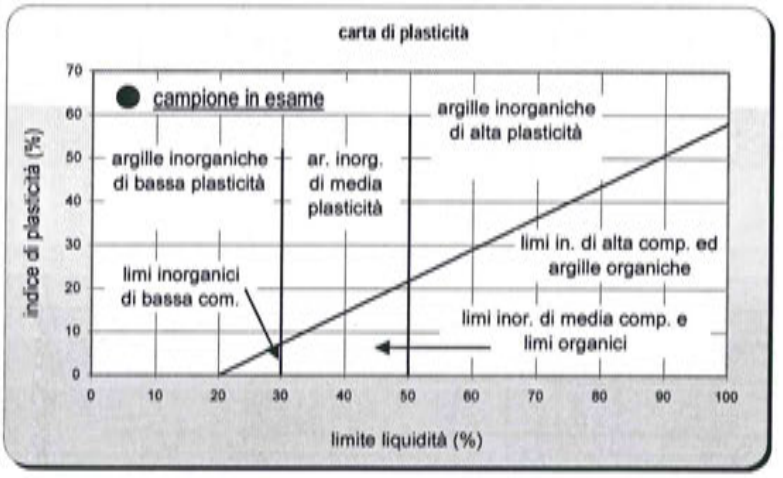



**tabella riassuntiva**

| | |
|---|---|
| peso di volume ($KN/m^3$) | 18,03 |
| umidità (%) | 11,94 |
| p. spec.dei grani ($KN/m^3$) | 26,50 |
| peso di vol secco ($KN/m^3$) | 16,11 |
| peso di vol saturo ($KN/m^3$) | 20,03 |
| indice dei pori (-) | 0,65 |
| grado di saturazione (%) | 49,04 |
| limite liquido (%) | NO LIM |
| limite plastico (%) | NO PLAST |
| indice di consistenza (-) | |
| indice di plasticità (-) | |
| limite di ritiro (%) | |
| porosità (-) | 0,39 |

Il tecnico Dr. Geol. Marianetti Francesco

Dr. Marianetti Geol. Francesco
laboratorio terre
via Argine Vecchio, 307
56019 Vecchiano (Pisa)
tel./fax 050 868204
e.mail geologo.francesco@tiscali.it

| | |
|---|---|
| riferimento int. | CD_SMM_S1_C1_07/10 |
| committente | Marika s.r.l. |
| cantiere | Ponticelli, via Provinciale Francesca |
| sond./camp. | S1-C1 |
| profondità | 1,40-2,00 m da piano campagna |
| data elab. | 16-lug-10 |

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080-72)

Tipo di prova: **CD** | CU | UU | UD

| | |
|---|---|
| Apparecchio di prova | scatola di taglio |
| Velocità della Pressa (mm/min) | $4{,}8 \times 10^{-3}$ |
| Stato del campione | indisturbato |
| Tipo di campionamento | schelby |

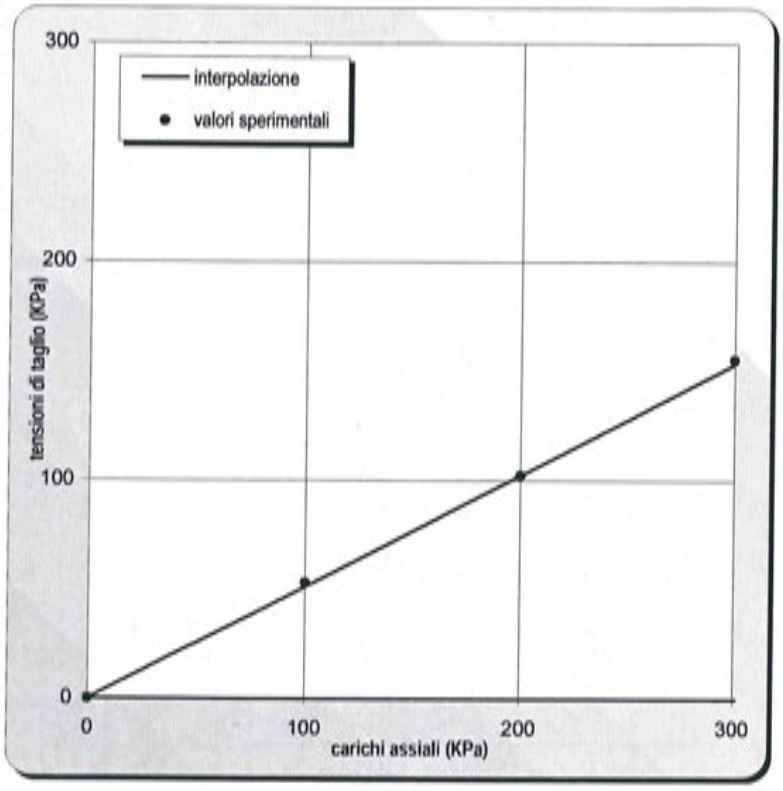
**parametri fisico - meccanici dei provini sottoposti alla prova di taglio diretto taglio**

| parametri fisico-meccanici | valori medi | Provino n° 1 | Provino n° 2 | Provino n° 3 |
|---|---|---|---|---|
| Umidità iniziale (w - %) | 11,81 | 12,03 | 11,89 | 11,52 |
| Peso di volume ($\gamma$ - t/m$^3$) | 1,81 | 1,81 | 1,80 | 1,82 |
| Peso di volume secco ($\gamma_d$ - t/m$^3$) | 1,62 | 1,62 | 1,61 | 1,63 |
| Carico assiale ($\sigma_v$ - KPa) | | 100,00 | 200,00 | 300,00 |
| Valori interpolanti. tens. di taglio (KPa) | | 51,11 | 102,22 | 153,33 |
| Valori sperimentali tens. di taglio (KPa) | | 53,10 | 102,41 | 155,32 |
| Def. verticale a rottura ($s_v$ - mm) | | 0,51 | 0,76 | 0,97 |
| Def, trasversale a rottura ($s_o$ - mm) | | 3,53 | 3,67 | 3,86 |
| Umidità finale (w%) | | 11,06 | 10,52 | 10,12 |

**dimensioni del provino**

| | |
|---|---|
| Altezza (mm) | 20,00 |
| lato (mm) | 60,00 |
| Volume (cm$^3$) | 72,00 |

**osservazioni**




**risultati ottenuti dalla prova**

| | |
|---|---|
| Angolo di attrito (°) | 27 |
| Coesione int. (KPa) | 0,00 |

Il Tecnico: Dr. Marianetti geol. Francesco

Dr. Marianetti Geol. Francesco
laboratorio terre
via Argine Vecchio, 307
56019 Vecchiano (Pisa)
tel./fax 050 868204
e.mail geologo.francesco@tiscali.it

| | |
|---|---|
| riferimento int. | EDO_SMM_S1_C1_07/10 |
| committente | Marika s.r.l. |
| cantiere | Ponticelli, via Provinciale Francesca |
| sond.-camp. | S1-C1 |
| profondità | 1,40-2,00 m da piano campagna |
| data elab. | 16-lug-10 |

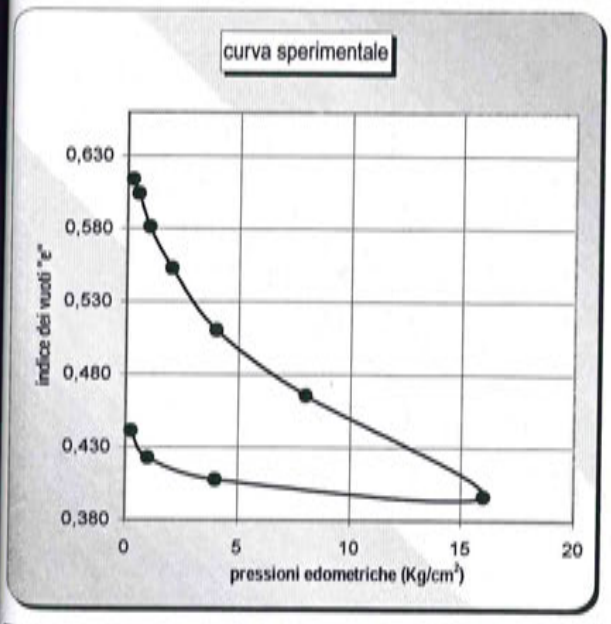
## PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

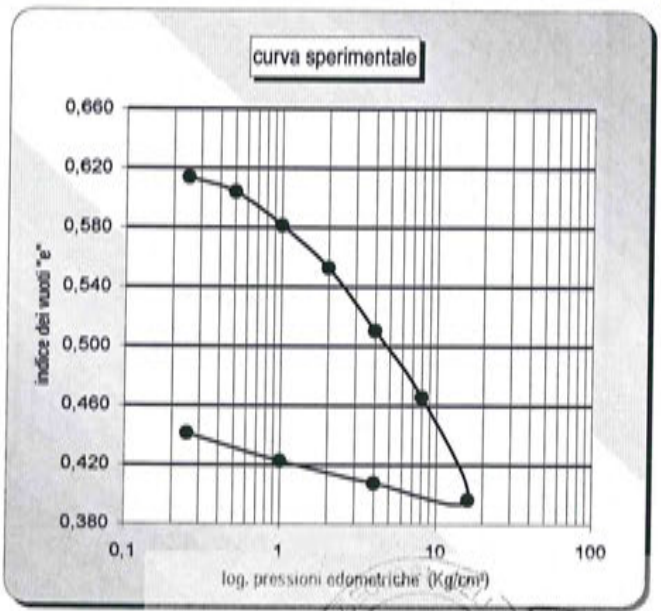
(ASTM D 2435-80, D 4186-82)

| caratteristiche fisiche del provino | iniziali | finali |
|---|---|---|
| Altezza (cm) | 2,03 | 1,80 |
| Diametro (cm) | 7,10 | 7,10 |
| Volume ($cm^3$) | 80,46 | 71,31 |
| Area ($cm^2$) | 39,64 | 39,64 |
| Peso umido (g) | 146,47 | 139,47 |
| Peso secco (g) | - | 49,48 |
| Peso di volume umido ($g/cm^3$) | 1,820 | 1,96 |
| Peso di volume essiccato ($g/cm^3$) | 1,63 | 1,76 |
| Umidità (%) | 11,94 | 11,18 |
| Indice dei pori (-) | 0,630 | 0,441 |
| Grado di saturazione (%) | 50,26 | 58,53 |

| caratteristiche fisiche del campione | |
|---|---|
| Stato del campione | indisturbato |
| Peso specifico dei grani ($g/cm^3$) | 2,65 |
| Limite liquido (%) | NO LIM |
| Limite plastico (%) | NO PLAST |
| indice plastico (%) | - |
| Umidità (%) | 11,94 |
| indice di consistenza (-) | - |
| **caratteristiche meccaniche** | |
| indice di compressibilità ($C_c$) | 0,230 |
| indice di rigonfiamento ($C_s$) | 0,025 |
| **osservazioni:** | |

| Pressioni ($Kg/cm^2$) | Indice vuoti (e) | Deformaz. ( DH - mm) | Deformaz. ($e_v$ - %) | Ind. Compr. (av - $cm^2/Kg$) | Coeff. Compr. (mv - $cm^2/Kg$) | Mod. Edomet. (Ed - $Kg/cm^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0,630 | 0 | 0 | - | - | - |
| 0,25 | 0,614 | 0,190 | 0,950 | 0,0619 | 0,0380 | 26,32 |
| 0,5 | 0,604 | 0,310 | 1,550 | 0,0391 | 0,0240 | 41,67 |
| 1 | 0,582 | 0,590 | 2,950 | 0,0456 | 0,0280 | 35,71 |
| 2 | 0,553 | 0,940 | 4,700 | 0,0285 | 0,0175 | 57,14 |
| 4 | 0,511 | 1,460 | 7,300 | 0,0212 | 0,0130 | 76,92 |
| 8 | 0,466 | 2,010 | 10,050 | 0,0112 | 0,0069 | 145,45 |
| 16 | 0,397 | 2,860 | 14,300 | 0,0087 | 0,0053 | 188,24 |
| 4 | 0,408 | 2,721 | 13,603 | **NOTE:** | | |
| 1 | 0,423 | 2,538 | 12,689 | | | |
| 0,25 | 0,441 | 2,310 | 11,550 | | | |



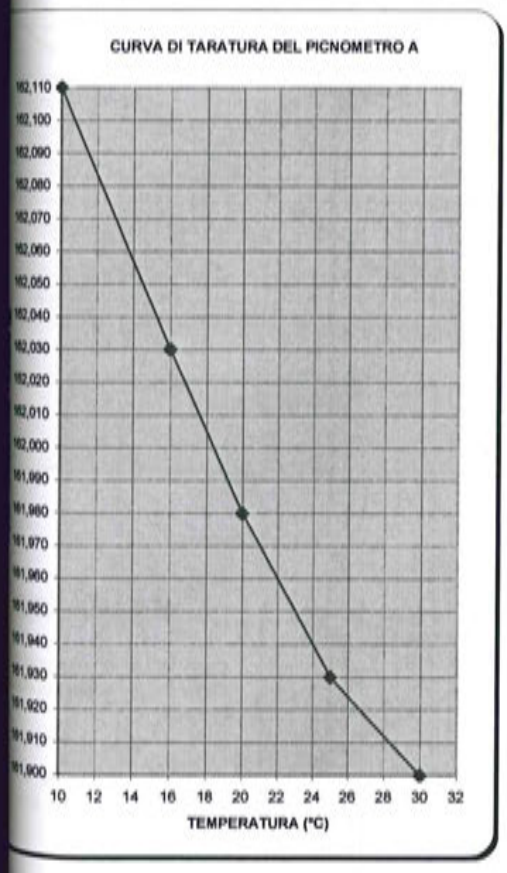

Il tecnico: Dr. Geol. Marianetti Francesco

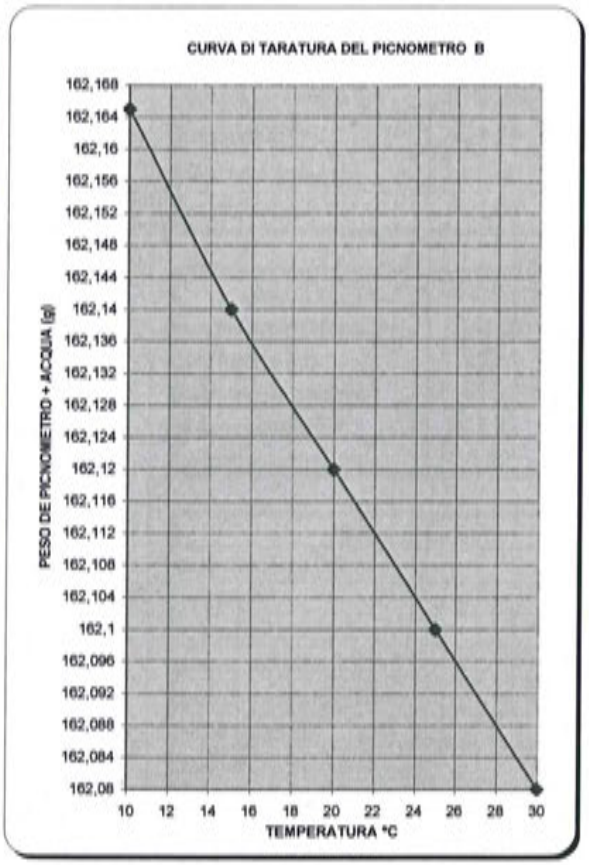
Marianetti Geol. Francesco
laboratorio terre
via Argine Vecchio, 307
56019 Vecchiano (Pisa)
tel./fax 050 868204
geologo.francesco@tiscali.it

| | |
|---|---|
| riferimento int. | CD_SMM_S1_C2_07/10 |
| committente | Marika s.r.l. |
| cantiere/località | Ponticelli, via Provinciale Francesca |
| sond./camp. | S1-C2 |
| profondità | 4,00-4,40 m da piano campagna |
| data elaborazione | 16-lug-10 |

## DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 845 - 83)

| n° prova (-) | 1-A | 2-B |
|---|---|---|
| peso secco netto (g) | 32,540 | 33,280 |
| p. picnometro-acqua-provino (g) | 182,230 | 182,880 |
| temperatura acqua (°C) | 26,00 | 28,00 |
| peso picnometro-acqua (g) | 161,925 | 162,088 |
| peso specifico dei grani (g/cm$^3$) | **2,66** | **2,66** |




peso specifico dei grani (g/cm$^3$)= 2,66

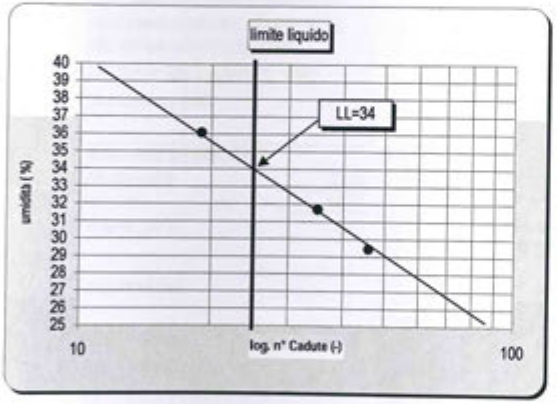
il tecnico Dr. Geol. Marianetti Francesco

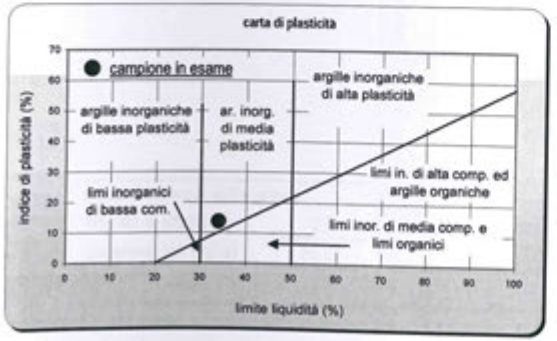
Dr. Marianetti Geol. Francesco
laboratorio terre
via Argine Vecchio, 307
56019 Vecchiano (Pisa)
tel./fax 050 868204
e.mail geologo.francesco@tiscali.it

| | |
|---|---|
| riferimento int. | CD_SMM_S1_C2_07/10 |
| committente | Marika s.r.l. |
| cantiere | Ponticelli, via Provinciale Francesca |
| sond./campione | S1-C2 |
| profondità | 4,00-4,40 m da piano campagna |
| data elaborazione | 12-lug-10 |

**limiti di Atterberg** (CNR-UNI 10014; 1964)

| | limite liquido | | | L.plastico |
|---|---|---|---|---|
| cadute n° | 19 | 35 | 46 | |
| recipiente n° | R4 | R5 | R9 | L7 |
| peso recipiente (gr) | 2,47 | 2,51 | 2,51 | 2,55 |
| idem + terra umida (gr) | 15,12 | 12,28 | 15,00 | 16,21 |
| idem + terra secca (gr) | 11,77 | 9,92 | 12,16 | 13,91 |
| peso acqua (gr) | 3,35 | 2,35 | 2,84 | 2,30 |
| peso terra secca (gr) | 9,30 | 7,41 | 9,65 | 11,36 |
| umidità (%) | 36,07 | 31,71 | 29,44 | 20,25 |




DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

il campione è costituito da un unico settore pressochè omogeneo formato da un limo argilloso moderatamente plastico, molto consistente di colore grigio

**umidità naturale** (CNR-UNI 10008; 1963)

| | | |
|---|---|---|
| recipiente n° | F21 | H3 |
| peso recipiente (gr) | 2,55 | 2,48 |
| rec. più terra umida (gr) | 142,14 | 128,67 |
| rec. più terra secca (gr) | 117,86 | 106,53 |
| peso acqua (gr) | 24,28 | 22,14 |
| peso terra secca (gr) | 115,31 | 104,05 |
| umidità naturale (%) | 21,06 | 21,28 |

**peso di volume** (CNR anno VII n°40-1973)

| | | |
|---|---|---|
| fus. più saggio umido(gr) | 141,05 | 141,23 |
| tara fustella (gr) | 49,64 | 49,64 |
| peso saggio umido (gr) | 91,42 | 91,60 |
| volume fustella ($cm^3$) | 47,53 | 47,53 |
| peso di volume ($t/m^3$) | 1,92 | 1,93 |

**tabella riassuntiva**

| | |
|---|---|
| peso di volume ($KN/m^3$) | 19,25 |
| umidità (%) | 21,17 |
| p. spec.dei grani ($KN/m^3$) | 26,60 |
| peso di vol secco ($KN/m^3$) | 15,89 |
| peso di vol saturo ($KN/m^3$) | 19,91 |
| indice dei pori (-) | 0,67 |
| grado di saturazione (%) | 83,51 |
| limite liquido (%) | 34 |
| limite plastico (%) | 20 |
| indice di consistenza (-) | 0,93 |
| indice di plasticità (-) | 14 |
| limite di ritiro (%) | - |
| porosità (-) | 0,40 |

Il tecnico Dr. Geol. Marianetti Francesco

Dr. Marianetti Geol. Francesco
laboratorio terre
via Argine Vecchio, 307
56019 Vecchiano (Pisa)
tel./fax 050 868204
e.mail geologo.francesco@tiscali.it

| | |
|---|---|
| riferimento int. | CD_SMM_S1_C2_07/10 |
| committente | Marika s.r.l. |
| cantiere | Ponticelli, via Provinciale Francesca |
| sond./camp. | S1-C2 |
| profondità | 4,00-4,40 m da piano campagna |
| data elab. | 12-lug-10 |

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080-72)

Tipo di prova: **CD** | CU | UU | UD

| | |
|---|---|
| Apparecchio di prova | scatola di taglio |
| Velocità della Pressa (mm/min) | $4,8x10^{-3}$ |
| Stato del campione | indisturbato |
| Tipo di campionamento | shelby |

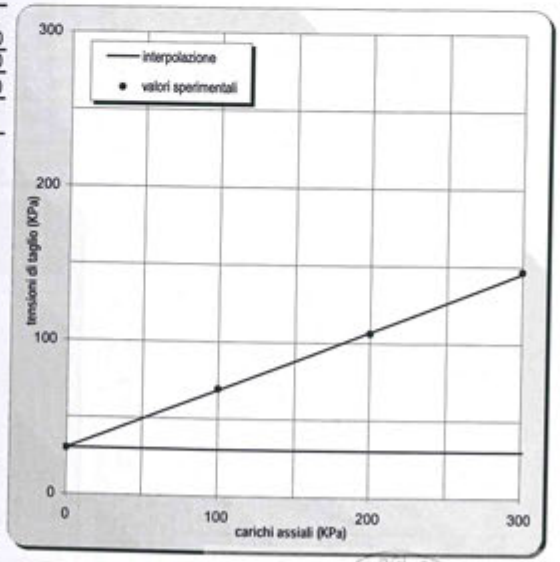
**parametri fisico - meccanici dei provini sottoposti alla prova di taglio diretto taglio**

| parametri fisico-meccanici | valori medi | Provino n° 1 | Provino n° 2 | Provino n° 3 |
|---|---|---|---|---|
| Umidità iniziale (w - %) | 21,30 | 21,03 | 21,53 | 21,34 |
| Peso di volume ($\gamma$ - t/m$^3$) | 1,92 | 1,93 | 1,92 | 1,91 |
| Peso di volume secco ($\gamma_d$ - t/m$^3$) | 1,58 | 1,59 | 1,58 | 1,57 |
| Carico assiale ($\sigma_v$ - KPa) | | 100,00 | 200,00 | 300,00 |
| Valori interpolanti. tens. di taglio (KPa) | | 68,50 | 107,00 | 145,50 |
| Valori sperimentali tens. di taglio (KPa) | | 69,24 | 106,31 | 146,62 |
| Def. verticale a rottura ($s_v$ - mm) | | 0,36 | 0,49 | 0,69 |
| Def, trasversale a rottura ($s_o$ - mm) | | 3,15 | 3,89 | 4,25 |
| Umidità finale (w%) | | 19,24 | 18,85 | 18,06 |

**dimensioni del provino**

| | |
|---|---|
| Altezza (mm) | 20,00 |
| lato (mm) | 60,00 |
| Volume (cm$^3$) | 72,00 |

**osservazioni**




**risultati ottenuti dalla prova**

| | |
|---|---|
| Angolo di attrito (°) | 21 |
| Coesione int. (KPa) | 30,00 |

Il tecnico: dr. Marianetti Francesco

Dr. Marianetti Geol. Francesco
laboratorio terre
via Argine Vecchio, 307
56019 Vecchiano (Pisa)
tel./fax 050 868204
e.mail geologo.francesco@tiscali.it

| | |
|---|---|
| riferimento int. | EDO_SMM_S1_C2_07/10 |
| committente | Marika s.r.l. |
| cantiere | Ponticelli, via Provinciale Francesca |
| sond.-camp. | S1-C2 |
| profondità | 4,00-4,40 m da piano campagna |
| data elab. | 16-lug-10 |

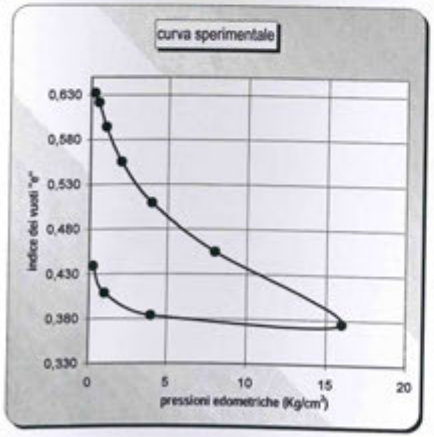
## PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

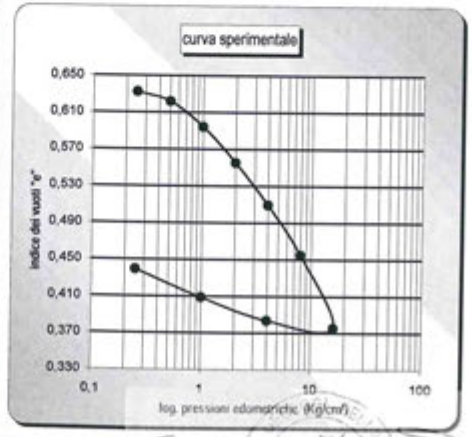
(ASTM D 2435-80, D 4186-82)

| caratteristiche fisiche del provino | iniziali | finali |
|---|---|---|
| Altezza (cm) | 2,03 | 1,75 |
| Diametro (cm) | 7,10 | 7,10 |
| Volume ($cm^3$) | 80,46 | 69,37 |
| Area ($cm^2$) | 39,64 | 39,64 |
| Peso umido (g) | 154,97 | 142,45 |
| Peso secco (g) | - | 49,48 |
| Peso di volume umido ($g/cm^3$) | 1,926 | 2,05 |
| Peso di volume essiccato ($g/cm^3$) | 1,59 | 1,71 |
| Umidità (%) | 21,17 | 20,26 |
| Indice dei pori (-) | 0,673 | 0,439 |
| Grado di saturazione (%) | 83,61 | 96,6 |

| caratteristiche fisiche del campione | |
|---|---|
| Stato del campione | indisturbato |
| Peso specifico dei grani ($g/cm^3$) | 2,66 |
| Limite liquido (%) | 34 |
| Limite plastico (%) | 20 |
| Indice plastico (%) | 14 |
| Umidità (%) | 21,17 |
| Indice di consistenza (-) | 0,93 |
| **caratteristiche meccaniche** | |
| Indice di compressibilità ($C_c$) | 0,264 |
| Indice di rigonfiamento ($C_s$) | 0,035 |
| osservazioni: | |

| Pressioni ($Kg/cm^2$) | Indice vuoti (e) | Deformaz. ( DH - mm) | Deformaz. ( $e_v$ - %) | Ind. Compr. (av - $cm^2/Kg$) | Coeff. Compr. (mv - $cm^2/Kg$) | Mod. Edomet. (Ed - $Kg/cm^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0,673 | 0 | 0 | - | - | - |
| 0,25 | 0,632 | 0,490 | 2,450 | 0,1640 | 0,0980 | 10,20 |
| 0,5 | 0,622 | 0,615 | 3,076 | 0,0419 | 0,0251 | 39,92 |
| 1 | 0,594 | 0,944 | 4,720 | 0,0550 | 0,0329 | 30,43 |
| 2 | 0,556 | 1,410 | 7,050 | 0,0390 | 0,0233 | 42,91 |
| 4 | 0,509 | 1,960 | 9,800 | 0,0230 | 0,0137 | 72,73 |
| 8 | 0,455 | 2,611 | 13,056 | 0,0136 | 0,0081 | 122,87 |
| 16 | 0,376 | 3,560 | 17,800 | 0,0099 | 0,0059 | 168,62 |
| 4 | 0,384 | 3,462 | 17,310 | NOTE: | | |
| 1 | 0,409 | 3,162 | 15,810 | | | |
| 0,25 | 0,439 | 2,799 | 13,994 | | | |




Il tecnico Dr. Geol. Marianetti Francesco

**Data**: 24/03/2023



**P012**

## Parametrizzazione geomeccanica — CPT n°1

Committente: **DANIMARC S.R.L.**
Ubicazione: Via Marconi n.30 - Comune di Santa Maria a Monte (PI)
Progetto: ampliamento si complesso industriale
Falda: -1,90 m da inizio prova

| Prof. | Rp Kg/cm² | Ral Kg/cm² | Rp/Ral | γ Kg/cm² | ϕ | Cu Kg/cm² | Mo | Mv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 10,00 | 0,67 | 15,00 | 0,036 | - | 0,50 | 30,00 | 0,033 |
| 0,40 | 20,00 | 0,67 | 37,50 | 0,072 | 27 | - | 60,00 | 0,017 |
| 0,60 | 12,00 | 0,53 | 36,00 | 0,108 | 24 | - | 36,00 | 0,028 |
| 0,80 | 16,00 | 0,33 | 48,00 | 0,144 | 26 | - | 48,00 | 0,021 |
| 1,00 | 18,00 | 0,33 | 54,00 | 0,180 | 26 | - | 54,00 | 0,019 |
| 1,20 | 21,00 | 0,33 | 28,64 | 0,216 | 28 | 0,82 | 63,00 | 0,016 |
| 1,40 | 17,00 | 0,73 | 42,50 | 0,252 | 26 | - | 51,00 | 0,020 |
| 1,60 | 15,00 | 0,40 | 37,50 | 0,288 | 25 | - | 45,00 | 0,022 |
| 1,80 | 16,00 | 0,40 | 26,67 | 0,324 | 26 | 0,70 | 48,00 | 0,021 |
| 2,00 | 19,00 | 0,60 | 23,75 | 0,360 | 27 | 0,78 | 57,00 | 0,018 |
| 2,20 | 18,00 | 0,80 | 20,77 | 0,396 | 22 | 0,75 | 54,00 | 0,019 |
| 2,40 | 19,00 | 0,87 | 15,83 | 0,432 | - | 0,78 | 57,00 | 0,018 |
| 2,60 | 18,00 | 1,20 | 18,00 | 0,468 | 22 | 0,75 | 54,00 | 0,019 |
| 2,80 | 17,00 | 1,00 | 15,94 | 0,504 | - | 0,72 | 51,00 | 0,020 |
| 3,00 | 21,00 | 1,07 | 22,50 | 0,540 | 24 | 0,82 | 63,00 | 0,016 |
| 3,20 | 17,00 | 0,93 | 19,62 | 0,576 | 22 | 0,72 | 51,00 | 0,020 |
| 3,40 | 12,00 | 0,87 | 30,00 | 0,612 | 20 | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 3,60 | 15,00 | 0,40 | 22,50 | 0,648 | 21 | 0,67 | 45,00 | 0,022 |
| 3,80 | 21,00 | 0,67 | 52,50 | 0,684 | 24 | - | 63,00 | 0,016 |
| 4,00 | 18,00 | 0,40 | 33,75 | 0,720 | 22 | - | 54,00 | 0,019 |
| 4,20 | 10,00 | 0,53 | 30,00 | 0,756 | 18 | 0,50 | 30,00 | 0,033 |
| 4,40 | 16,00 | 0,33 | 48,00 | 0,792 | 25 | - | 48,00 | 0,021 |
| 4,60 | 18,00 | 0,33 | 33,75 | 0,828 | 26 | - | 54,00 | 0,019 |
| 4,80 | 8,00 | 0,53 | 12,00 | 0,864 | - | 0,40 | 24,00 | 0,042 |
| 5,00 | 12,00 | 0,67 | 25,71 | 0,900 | 22 | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 5,20 | 11,00 | 0,47 | 23,57 | 0,936 | 21 | 0,54 | 33,00 | 0,030 |
| 5,40 | 10,00 | 0,47 | 18,75 | 0,972 | 20 | 0,50 | 30,00 | 0,033 |
| 5,60 | 12,00 | 0,53 | 25,71 | 1,008 | 21 | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 5,80 | 9,00 | 0,47 | 13,50 | 1,044 | - | 0,45 | 27,00 | 0,037 |
| 6,00 | 12,00 | 0,67 | 16,36 | 1,080 | - | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 6,20 | 8,00 | 0,73 | 17,14 | 1,116 | 17 | 0,40 | 24,00 | 0,042 |
| 6,40 | 8,00 | 0,47 | 17,14 | 1,152 | 17 | 0,40 | 24,00 | 0,042 |
| 6,60 | 10,00 | 0,47 | 15,00 | 1,188 | - | 0,50 | 30,00 | 0,033 |
| 6,80 | 12,00 | 0,67 | 15,00 | 1,224 | - | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 7,00 | 14,00 | 0,80 | 14,00 | 1,260 | - | 0,64 | 42,00 | 0,024 |
| 7,20 | 13,00 | 1,00 | 13,93 | 1,296 | - | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 7,40 | 14,00 | 0,93 | 17,50 | 1,332 | 21 | 0,64 | 42,00 | 0,024 |
| 7,60 | 17,00 | 0,80 | 17,00 | 1,368 | - | 0,72 | 51,00 | 0,020 |
| 7,80 | 15,00 | 1,00 | 14,06 | 1,404 | - | 0,67 | 45,00 | 0,022 |
| 8,00 | 14,00 | 1,07 | 15,00 | 1,440 | - | 0,64 | 42,00 | 0,024 |
| 8,20 | 14,00 | 0,93 | 15,00 | 1,476 | - | 0,64 | 42,00 | 0,024 |
| 8,40 | 10,00 | 0,93 | 15,00 | 1,512 | - | 0,50 | 30,00 | 0,033 |
| 8,60 | 16,00 | 0,67 | 20,00 | 1,548 | 20 | 0,70 | 48,00 | 0,021 |
| 8,80 | 12,00 | 0,80 | 12,86 | 1,584 | - | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 9,00 | 12,00 | 0,93 | 12,00 | 1,620 | - | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 9,20 | 12,00 | 1,00 | 13,85 | 1,656 | - | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 9,40 | 13,00 | 0,87 | 12,19 | 1,692 | - | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 9,60 | 15,00 | 1,07 | 15,00 | 1,728 | - | 0,67 | 45,00 | 0,022 |
| 9,80 | 15,00 | 1,00 | 12,50 | 1,764 | - | 0,67 | 45,00 | 0,022 |
| 10,00 | 16,00 | 1,20 | 14,12 | 1,800 | - | 0,70 | 48,00 | 0,021 |
| 10,20 | 17,00 | 1,13 | 14,17 | 1,836 | - | 0,72 | 51,00 | 0,020 |
| 10,40 | 18,00 | 1,20 | 16,88 | 1,872 | - | 0,75 | 54,00 | 0,019 |
| 10,60 | 17,00 | 1,07 | 15,94 | 1,908 | - | 0,72 | 51,00 | 0,020 |
| 10,80 | 14,00 | 1,07 | 16,15 | 1,944 | - | 0,64 | 42,00 | 0,024 |
| 11,00 | 17,00 | 0,87 | 18,21 | 1,980 | 19 | 0,72 | 51,00 | 0,020 |
| 11,20 | 18,00 | 0,93 | 15,00 | 2,016 | - | 0,75 | 54,00 | 0,019 |
| 11,40 | 18,00 | 1,20 | 15,00 | 2,052 | - | 0,75 | 54,00 | 0,019 |
| 11,60 | 16,00 | 1,20 | 12,63 | 2,088 | - | 0,70 | 48,00 | 0,021 |
| 11,80 | 16,00 | 1,27 | 11,43 | 2,124 | - | 0,70 | 48,00 | 0,021 |
| 12,00 | 17,00 | 1,40 | 14,17 | 2,160 | - | 0,72 | 51,00 | 0,020 |
| 12,20 | 15,00 | 1,20 | 14,06 | 2,196 | - | 0,67 | 45,00 | 0,022 |
| 12,40 | 12,00 | 1,07 | 10,00 | 2,232 | 18 | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 12,60 | 48,00 | 1,20 | 25,71 | 2,268 | 26 | 1,60 | 144,00 | 0,007 |
| 12,80 | 12,00 | 1,87 | 10,00 | 2,304 | 18 | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 13,00 | 10,00 | 1,20 | 15,00 | 2,340 | 18 | 0,50 | 30,00 | 0,033 |
| 13,20 | 8,00 | 0,67 | 40,00 | 2,376 | 12 | - | 24,00 | 0,042 |
| 13,40 | 6,00 | 0,20 | 7,50 | 2,412 | 18 | 0,30 | 18,00 | 0,056 |
| 13,60 | 10,00 | 0,80 | 10,71 | 2,448 | 18 | 0,50 | 30,00 | 0,033 |
| 13,80 | 16,00 | 0,93 | 15,00 | 2,484 | - | 0,70 | 48,00 | 0,021 |
| 14,00 | 19,00 | 1,07 | 15,83 | 2,520 | - | 0,78 | 57,00 | 0,018 |
| 14,20 | 13,00 | 1,20 | 12,19 | 2,556 | 18 | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 14,40 | 14,00 | 1,07 | 16,15 | 2,592 | 18 | 0,64 | 42,00 | 0,024 |
| 14,60 | 13,00 | 0,87 | 15,00 | 2,628 | 18 | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 14,80 | 13,00 | 0,87 | 13,00 | 2,664 | 18 | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 15,00 | 20,00 | 1,00 | 15,79 | 2,700 | - | 0,80 | 60,00 | 0,017 |

Via Falco e Ceravolo, 9 - 50053 EMPOLI (FI)
Tel.:057182330 Fax:0571943098
e-mail:info@subsoil.it

## Parametrizzazione geomeccanica — CPT n°1

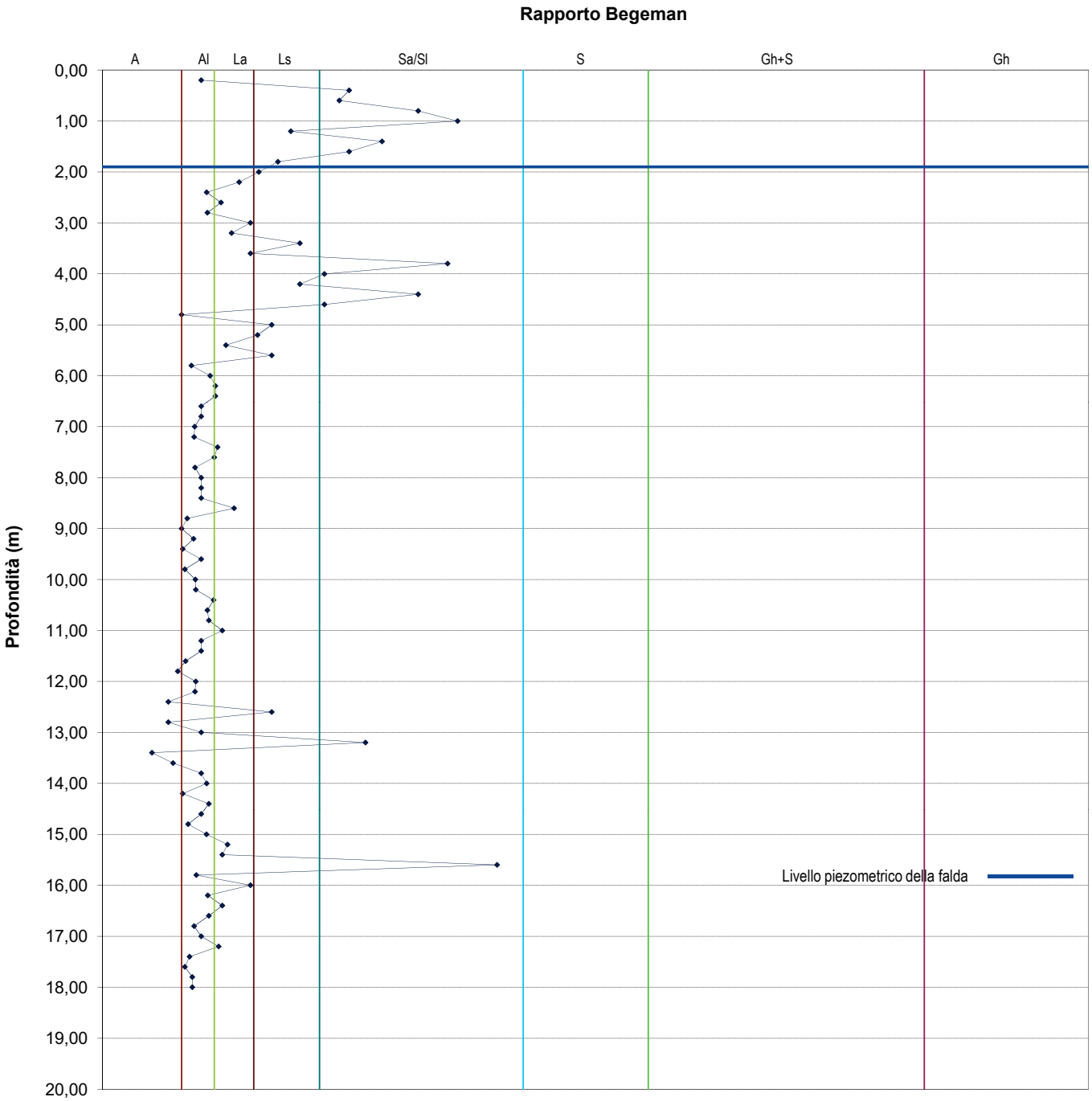
Committente: **DANIMARC S.R.L.**
Ubicazione: Via Marconi n.30 - Comune di Santa Maria a Monte (PI)
Progetto: ampliamento si complesso industriale
Falda: -0,90 m da inizio prova

| Prof. | Rp | Ral | Rp/Ral | γ | ϕ | Cu | Mo | Mv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kg/cm² | Kg/cm² | | Kg/cm² | | Kg/cm² | | |
| 15,20 | 19,00 | 1,27 | 19,00 | 2,736 | 17 | 0,78 | 57,00 | 0,018 |
| 15,40 | 17,00 | 1,00 | 18,21 | 2,772 | 17 | 0,72 | 51,00 | 0,020 |
| 15,60 | 20,00 | 0,93 | 60,00 | 2,808 | 18 | - | 60,00 | 0,017 |
| 15,80 | 19,00 | 0,33 | 14,25 | 2,844 | - | 0,78 | 57,00 | 0,018 |
| 16,00 | 18,00 | 1,33 | 22,50 | 2,880 | 17 | 0,75 | 54,00 | 0,019 |
| 16,20 | 16,00 | 0,80 | 16,00 | 2,916 | 18 | 0,70 | 48,00 | 0,021 |
| 16,40 | 17,00 | 1,00 | 18,21 | 2,952 | 16 | 0,72 | 51,00 | 0,020 |
| 16,60 | 14,00 | 0,93 | 16,15 | 2,988 | 18 | 0,64 | 42,00 | 0,024 |
| 16,80 | 13,00 | 0,87 | 13,93 | 3,024 | 18 | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 17,00 | 18,00 | 0,93 | 15,00 | 3,060 | - | 0,75 | 54,00 | 0,019 |
| 17,20 | 20,00 | 1,20 | 17,65 | 3,096 | 17 | 0,80 | 60,00 | 0,017 |
| 17,40 | 15,00 | 1,13 | 13,24 | 3,132 | 18 | 0,67 | 45,00 | 0,022 |
| 17,60 | 15,00 | 1,13 | 12,50 | 3,168 | 18 | 0,67 | 45,00 | 0,022 |
| 17,80 | 20,00 | 1,20 | 13,64 | 3,204 | - | 0,80 | 60,00 | 0,017 |
| 18,00 | 20,00 | 1,47 | 13,64 | 3,240 | - | 0,80 | 60,00 | 0,017 |
| 18,20 | | | | | | | | |
| 18,40 | | | | | | | | |
| 18,60 | | | | | | | | |
| 18,80 | | | | | | | | |
| 19,00 | | | | | | | | |
| 19,20 | | | | | | | | |
| 19,40 | | | | | | | | |
| 19,60 | | | | | | | | |
| 19,80 | | | | | | | | |
| 20,00 | | | | | | | | |
| 20,20 | | | | | | | | |
| 20,40 | | | | | | | | |
| 20,60 | | | | | | | | |
| 20,80 | | | | | | | | |
| 21,00 | | | | | | | | |
| 21,20 | | | | | | | | |
| 21,40 | | | | | | | | |
| 21,60 | | | | | | | | |
| 21,80 | | | | | | | | |
| 22,00 | | | | | | | | |
| 22,20 | | | | | | | | |
| 22,40 | | | | | | | | |
| 22,60 | | | | | | | | |
| 22,80 | | | | | | | | |
| 23,00 | | | | | | | | |
| 23,20 | | | | | | | | |
| 23,40 | | | | | | | | |
| 23,60 | | | | | | | | |
| 23,80 | | | | | | | | |
| 24,00 | | | | | | | | |
| 24,20 | | | | | | | | |
| 24,40 | | | | | | | | |
| 24,60 | | | | | | | | |
| 24,80 | | | | | | | | |
| 25,00 | | | | | | | | |
| 25,20 | | | | | | | | |
| 25,40 | | | | | | | | |
| 25,60 | | | | | | | | |
| 25,80 | | | | | | | | |
| 26,00 | | | | | | | | |
| 26,20 | | | | | | | | |
| 26,40 | | | | | | | | |
| 26,60 | | | | | | | | |
| 26,80 | | | | | | | | |
| 27,00 | | | | | | | | |
| 27,20 | | | | | | | | |
| 27,40 | | | | | | | | |
| 27,60 | | | | | | | | |
| 27,80 | | | | | | | | |
| 28,00 | | | | | | | | |
| 28,20 | | | | | | | | |
| 28,40 | | | | | | | | |
| 28,60 | | | | | | | | |
| 28,80 | | | | | | | | |
| 29,00 | | | | | | | | |
| 29,20 | | | | | | | | |
| 29,40 | | | | | | | | |
| 29,60 | | | | | | | | |
| 29,80 | | | | | | | | |
| 30,00 | | | | | | | | |

**Data**: 24/03/2023

**Interpretazione stratigrafica** **CPT n°1**

Committente: Committente: **DANIMARC S.R.L.**
Ubicazione: Via Marconi n.30 - Comune di Santa Maria a Monte (PI)
Progetto: ampliamento si complesso industriale
Falda: -1,90 m da inizio prova



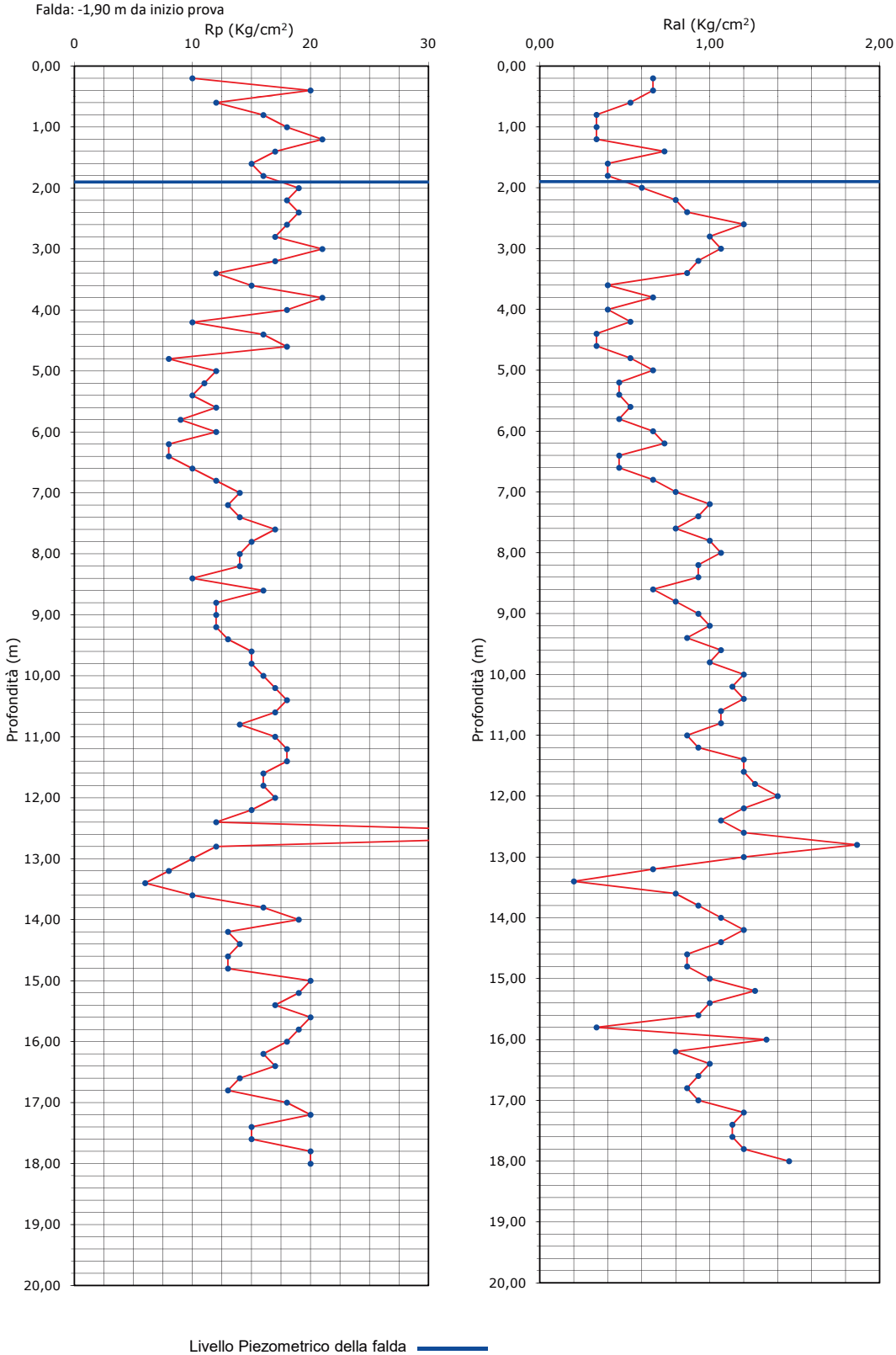

Legenda:
A: Argilla, argilla torbosa; Al: Argilla limosa; La: Limo argilloso; Ls: Limo sabbioso; Sa/Sl: Sabbia argillosa e/o Sabbia Limosa;
S: Sabbia; Gh+S: Ghiaia e sabbia; Gh: Ghiaia

Via Falco e Ceravolo, 9 - 50053 EMPOLI (FI)
Tel.:057182330 Fax:0571943098
e-mail:info@subsoil.it

**Data**: 24/03/2023

## Profilo geomeccanico — CPT n°1

Committente: **DANIMARC S.R.L.**
Ubicazione: Via Marconi n.30 - Comune di Santa Maria a Monte (PI)
Progetto: ampliamento si complesso industriale
Falda: -1,90 m da inizio prova




Via Falco e Ceravolo, 9 - 50053 EMPOLI (FI)
Tel.:057182330 Fax:0571943098
e-mail:info@subsoil.it

**Data**: 24/03/2023

## Parametrizzazione geomeccanica — CPT n°3

Committente: **DANIMARC S.R.L.**
Ubicazione: Via Marconi n.30 - Comune di Santa Maria a Monte (PI)
Progetto: ampliamento si complesso industriale
Falda: -2,30 m da inizio prova

**P013**

| Prof. | Rp Kg/cm² | Ral Kg/cm² | Rp/Ral | γ Kg/cm² | ϕ | Cu Kg/cm² | Mo | Mv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | | | | | |
| 0,60 | | | | | | | | |
| 0,80 | | | | | | | | |
| 1,00 | 8,00 | 0,27 | 9,23 | 0,180 | - | 0,40 | 24,00 | 0,042 |
| 1,20 | 19,00 | 0,87 | 95,00 | 0,216 | 27 | - | 57,00 | 0,018 |
| 1,40 | 15,00 | 0,20 | 18,75 | 0,252 | 25 | 0,67 | 45,00 | 0,022 |
| 1,60 | 10,00 | 0,80 | 10,71 | 0,288 | - | 0,50 | 30,00 | 0,033 |
| 1,80 | 12,00 | 0,93 | 30,00 | 0,324 | 24 | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 2,00 | 18,00 | 0,40 | 30,00 | 0,360 | 26 | 0,75 | 54,00 | 0,019 |
| 2,20 | 24,00 | 0,60 | 25,71 | 0,396 | 24 | 0,89 | 72,00 | 0,014 |
| 2,40 | 24,00 | 0,93 | 18,95 | 0,432 | 24 | 0,89 | 72,00 | 0,014 |
| 2,60 | 25,00 | 1,27 | 15,63 | 0,468 | - | 0,91 | 75,00 | 0,013 |
| 2,80 | 24,00 | 1,60 | 14,40 | 0,504 | - | 0,89 | 72,00 | 0,014 |
| 3,00 | 27,00 | 1,67 | 18,41 | 0,540 | 25 | 0,95 | 81,00 | 0,012 |
| 3,20 | 24,00 | 1,47 | 18,95 | 0,576 | 24 | 0,89 | 72,00 | 0,014 |
| 3,40 | 23,00 | 1,27 | 24,64 | 0,612 | 24 | 0,87 | 69,00 | 0,014 |
| 3,60 | 18,00 | 0,93 | 20,77 | 0,648 | 22 | 0,75 | 54,00 | 0,019 |
| 3,80 | 13,00 | 0,87 | 21,67 | 0,684 | 20 | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 4,00 | 12,00 | 0,60 | 25,71 | 0,720 | 20 | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 4,20 | 12,00 | 0,47 | 30,00 | 0,756 | 20 | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 4,40 | 12,00 | 0,40 | 25,71 | 0,792 | 20 | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 4,60 | 14,00 | 0,47 | 23,33 | 0,828 | 21 | 0,64 | 42,00 | 0,024 |
| 4,80 | 15,00 | 0,60 | 25,00 | 0,864 | 21 | 0,67 | 45,00 | 0,022 |
| 5,00 | 20,00 | 0,60 | 33,33 | 0,900 | 23 | - | 60,00 | 0,017 |
| 5,20 | 13,00 | 0,60 | 17,73 | 0,936 | 20 | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 5,40 | 11,00 | 0,73 | 16,50 | 0,972 | - | 0,54 | 33,00 | 0,030 |
| 5,60 | 8,00 | 0,67 | 13,33 | 1,008 | - | 0,40 | 24,00 | 0,042 |
| 5,80 | 7,00 | 0,60 | 11,67 | 1,044 | - | 0,35 | 21,00 | 0,048 |
| 6,00 | 9,00 | 0,60 | 12,27 | 1,080 | - | 0,45 | 27,00 | 0,037 |
| 6,20 | 10,00 | 0,73 | 15,00 | 1,116 | - | 0,50 | 30,00 | 0,033 |
| 6,40 | 11,00 | 0,67 | 16,50 | 1,152 | - | 0,54 | 33,00 | 0,030 |
| 6,60 | 11,00 | 0,67 | 27,50 | 1,188 | 19 | 0,54 | 33,00 | 0,030 |
| 6,80 | 10,00 | 0,40 | 18,75 | 1,224 | 18 | 0,50 | 30,00 | 0,033 |
| 7,00 | 10,00 | 0,53 | 18,75 | 1,260 | 18 | 0,50 | 30,00 | 0,033 |
| 7,20 | 13,00 | 0,53 | 19,50 | 1,296 | 20 | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 7,40 | 14,00 | 0,67 | 19,09 | 1,332 | 21 | 0,64 | 42,00 | 0,024 |
| 7,60 | 15,00 | 0,73 | 18,75 | 1,368 | 21 | 0,67 | 45,00 | 0,022 |
| 7,80 | 14,00 | 0,80 | 15,00 | 1,404 | - | 0,64 | 42,00 | 0,024 |
| 8,00 | 19,00 | 0,93 | 15,83 | 1,440 | - | 0,78 | 57,00 | 0,018 |
| 8,20 | 16,00 | 1,20 | 18,46 | 1,476 | 22 | 0,70 | 48,00 | 0,021 |
| 8,40 | 16,00 | 0,87 | 20,00 | 1,512 | 22 | 0,70 | 48,00 | 0,021 |
| 8,60 | 12,00 | 0,80 | 18,00 | 1,548 | 20 | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 8,80 | 10,00 | 0,67 | 21,43 | 1,584 | 18 | 0,50 | 30,00 | 0,033 |
| 9,00 | 13,00 | 0,47 | 21,67 | 1,620 | 20 | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 9,20 | 13,00 | 0,60 | 21,67 | 1,656 | 20 | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 9,40 | 14,00 | 0,60 | 23,33 | 1,692 | 21 | 0,64 | 42,00 | 0,024 |
| 9,60 | 14,00 | 0,60 | 21,00 | 1,728 | 21 | 0,64 | 42,00 | 0,024 |
| 9,80 | 14,00 | 0,67 | 17,50 | 1,764 | 21 | 0,64 | 42,00 | 0,024 |
| 10,00 | 18,00 | 0,80 | 18,00 | 1,800 | 22 | 0,75 | 54,00 | 0,019 |
| 10,20 | 19,00 | 1,00 | 16,76 | 1,836 | - | 0,78 | 57,00 | 0,018 |
| 10,40 | 20,00 | 1,13 | 17,65 | 1,872 | 23 | 0,80 | 60,00 | 0,017 |
| 10,60 | 20,00 | 1,13 | 18,75 | 1,908 | 23 | 0,80 | 60,00 | 0,017 |
| 10,80 | 16,00 | 1,07 | 15,00 | 1,944 | - | 0,70 | 48,00 | 0,021 |
| 11,00 | 19,00 | 1,07 | 14,25 | 1,980 | - | 0,78 | 57,00 | 0,018 |
| 11,20 | 16,00 | 1,33 | 14,12 | 2,016 | - | 0,70 | 48,00 | 0,021 |
| 11,40 | 13,00 | 1,13 | 13,00 | 2,052 | - | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 11,60 | 13,00 | 1,00 | 11,47 | 2,088 | - | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 11,80 | 15,00 | 1,13 | 11,25 | 2,124 | - | 0,67 | 45,00 | 0,022 |
| 12,00 | 16,00 | 1,33 | 12,00 | 2,160 | - | 0,70 | 48,00 | 0,021 |
| 12,20 | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | |
| 13,00 | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | |
| 14,00 | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | |
| 15,00 | | | | | | | | |

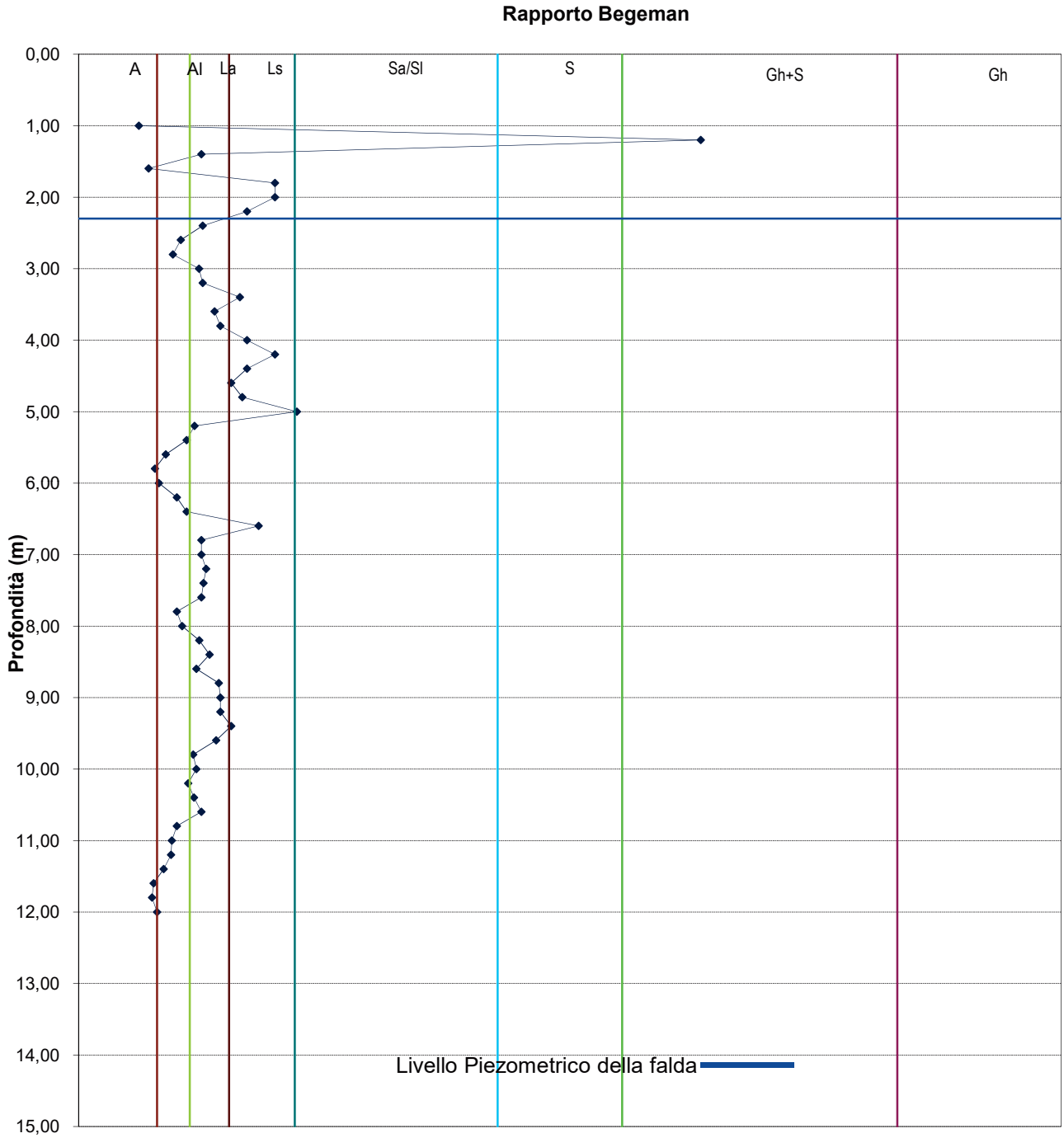
Via Falco e Ceravolo, 9 - 50053 EMPOLI (FI)
Tel.:057182330 Fax:0571943098
e-mail:info@subsoil.it

**Subsoil Service S.n.c.** di L. Peruzzi e L. Bocini

**Data**: 24/03/2023

## Interpretazione stratigrafica — CPT n°3

Committente: **DANIMARC S.R.L.**
Ubicazione: Via Marconi n.30 - Comune di Santa Maria a Monte (PI)
Progetto: ampliamento si complesso industriale
Falda: -2,30 m da inizio prova



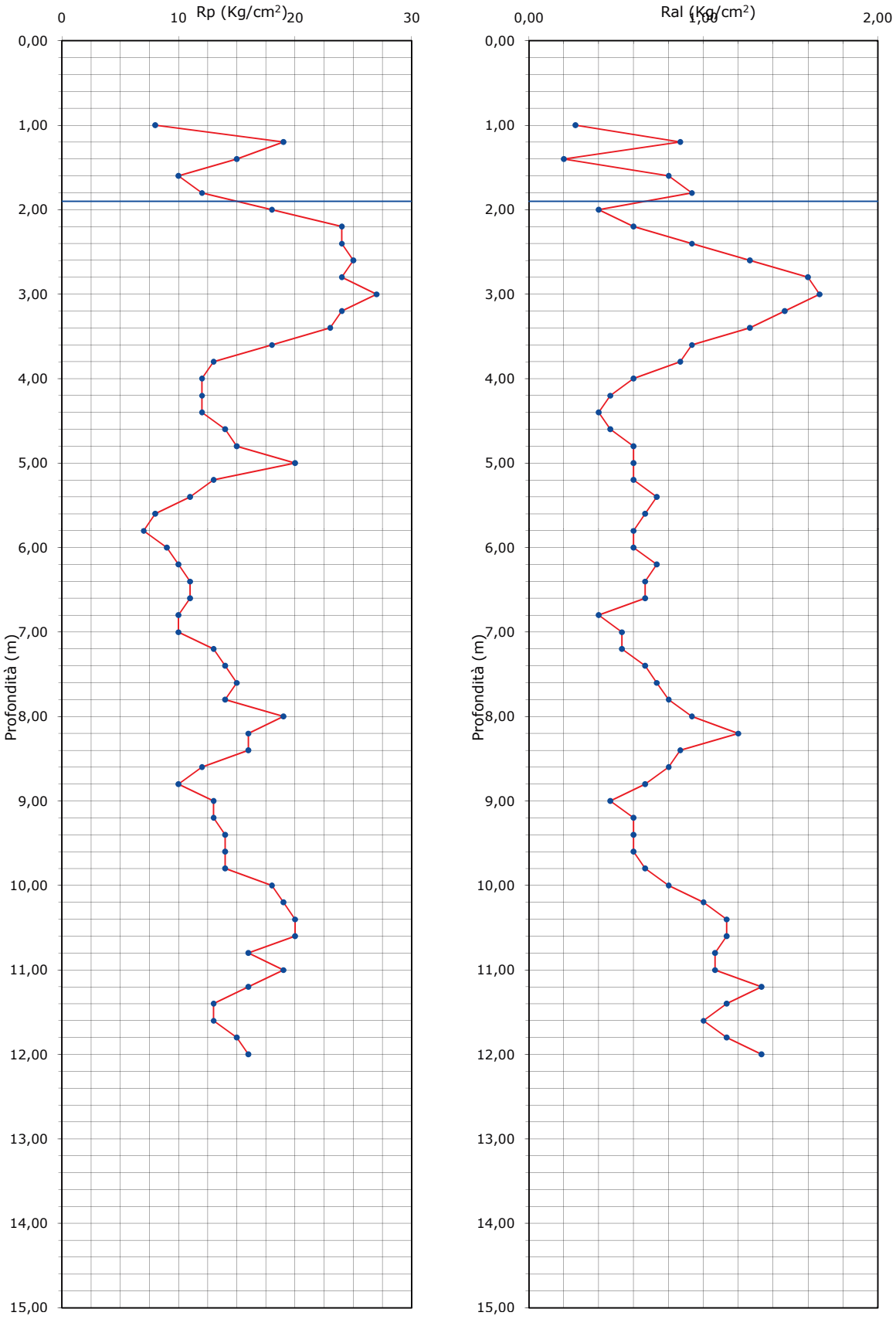

Legenda:
A: Argilla, argilla torbosa; Al: Argilla limosa; La: Limo argilloso; Ls: Limo sabbioso; Sa/Sl: Sabbia argillosa e/o Sabbia Limosa; S: Sabbia; Gh+s: Ghiaia e sabbia; Gh: Ghiaia

Via Falco e Ceravolo, 9 - 50053 EMPOLI (FI)
Tel.:057182330 Fax:0571943098
e-mail:info@subsoil.it

**Data**: 24/03/2023

## Profilo geomeccanico — CPT n°3

Committente: **DANIMARC S.R.L.**
Ubicazione: Via Marconi n.30 - Comune di Santa Maria a Monte (PI)
Progetto: ampliamento si complesso industriale
Falda: -2,30 m da inizio prova
c.




Via Falco e Ceravolo, 9 - 50053 EMPOLI (FI)
Tel.:057182330 Fax:0571943098
e-mail:info@subsoil.it

# Foto CPT

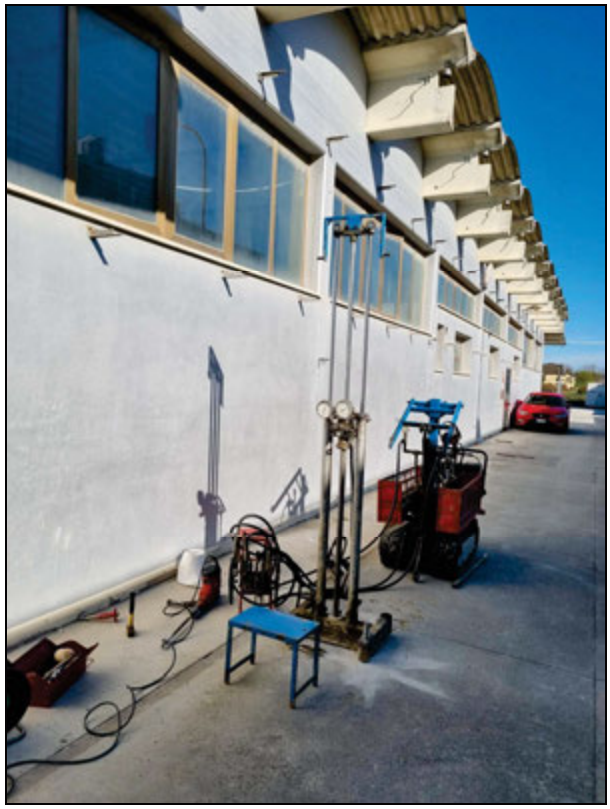




CPT.1 attrezzata a piezometro



CPT 2



CPT. 3

**Data**: 24/03/2023

## Parametrizzazione geomeccanica — CPT n°2

Committente: **DANIMARC S.R.L.**
Ubicazione: Via Marconi n.30 - Comune di Santa Maria a Monte (PI)
Progetto: ampliamento si complesso industriale
Falda: -1,90 m da inizio prova

**P014**

| Prof. | Rp Kg/cm² | Ral Kg/cm² | Rp/Ral | γ Kg/cm² | ϕ | Cu Kg/cm² | Mo | Mv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 16,00 | 0,40 | 40,00 | 0,036 | 26 | - | 48,00 | 0,021 |
| 0,40 | 9,00 | 0,40 | 33,75 | 0,072 | 21 | - | 27,00 | 0,037 |
| 0,60 | 11,00 | 0,27 | 27,50 | 0,108 | 23 | 0,54 | 33,00 | 0,030 |
| 0,80 | 10,00 | 0,40 | 25,00 | 0,144 | 22 | 0,50 | 30,00 | 0,033 |
| 1,00 | 13,00 | 0,40 | 32,50 | 0,180 | 24 | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 1,20 | 12,00 | 0,40 | 20,00 | 0,216 | 24 | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 1,40 | 13,00 | 0,60 | 19,50 | 0,252 | 24 | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 1,60 | 14,00 | 0,67 | 21,00 | 0,288 | 25 | 0,64 | 42,00 | 0,024 |
| 1,80 | 13,00 | 0,67 | 21,67 | 0,324 | 24 | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 2,00 | 13,00 | 0,60 | 24,38 | 0,360 | 24 | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 2,20 | 16,00 | 0,53 | 20,00 | 0,396 | 22 | 0,70 | 48,00 | 0,021 |
| 2,40 | 16,00 | 0,80 | 15,00 | 0,432 | - | 0,70 | 48,00 | 0,021 |
| 2,60 | 16,00 | 1,07 | 17,14 | 0,468 | 22 | 0,70 | 48,00 | 0,021 |
| 2,80 | 16,00 | 0,93 | 17,14 | 0,504 | 22 | 0,70 | 48,00 | 0,021 |
| 3,00 | 18,00 | 0,93 | 18,00 | 0,540 | 22 | 0,75 | 54,00 | 0,019 |
| 3,20 | 12,00 | 1,00 | 13,85 | 0,576 | - | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 3,40 | 11,00 | 0,87 | 18,33 | 0,612 | 19 | 0,54 | 33,00 | 0,030 |
| 3,60 | 14,00 | 0,60 | 16,15 | 0,648 | - | 0,64 | 42,00 | 0,024 |
| 3,80 | 12,00 | 0,87 | 18,00 | 0,684 | 20 | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 4,00 | 11,00 | 0,67 | 18,33 | 0,720 | 19 | 0,54 | 33,00 | 0,030 |
| 4,20 | 7,00 | 0,60 | 11,67 | 0,756 | - | 0,35 | 21,00 | 0,048 |
| 4,40 | 9,00 | 0,60 | 33,75 | 0,792 | 17 | - | 27,00 | 0,037 |
| 4,60 | 12,00 | 0,27 | 36,00 | 0,828 | 20 | - | 36,00 | 0,028 |
| 4,80 | 9,00 | 0,33 | 22,50 | 0,864 | 17 | 0,45 | 27,00 | 0,037 |
| 5,00 | 10,00 | 0,40 | 18,75 | 0,900 | 18 | 0,50 | 30,00 | 0,033 |
| 5,20 | 11,00 | 0,53 | 13,75 | 0,936 | - | 0,54 | 33,00 | 0,030 |
| 5,40 | 12,00 | 0,80 | 18,00 | 0,972 | 20 | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 5,60 | 10,00 | 0,67 | 15,00 | 1,008 | - | 0,50 | 30,00 | 0,033 |
| 5,80 | 12,00 | 0,67 | 16,36 | 1,044 | - | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 6,00 | 14,00 | 0,73 | 17,50 | 1,080 | 21 | 0,64 | 42,00 | 0,024 |
| 6,20 | 13,00 | 0,80 | 21,67 | 1,116 | 20 | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 6,40 | 8,00 | 0,60 | 20,00 | 1,152 | 17 | 0,40 | 24,00 | 0,042 |
| 6,60 | 7,00 | 0,40 | 17,50 | 1,188 | 16 | 0,35 | 21,00 | 0,048 |
| 6,80 | 9,00 | 0,40 | 15,00 | 1,224 | - | 0,45 | 27,00 | 0,037 |
| 7,00 | 14,00 | 0,60 | 15,00 | 1,260 | - | 0,64 | 42,00 | 0,024 |
| 7,20 | 13,00 | 0,93 | 13,00 | 1,296 | - | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 7,40 | 13,00 | 1,00 | 21,67 | 1,332 | 20 | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 7,60 | 14,00 | 0,60 | 16,15 | 1,368 | - | 0,64 | 42,00 | 0,024 |
| 7,80 | 15,00 | 0,87 | 11,84 | 1,404 | - | 0,67 | 45,00 | 0,022 |
| 8,00 | 15,00 | 1,27 | 15,00 | 1,440 | - | 0,67 | 45,00 | 0,022 |
| 8,20 | 12,00 | 1,00 | 13,85 | 1,476 | - | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 8,40 | 10,00 | 0,87 | 10,71 | 1,512 | - | 0,50 | 30,00 | 0,033 |
| 8,60 | 12,00 | 0,93 | 13,85 | 1,548 | - | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 8,80 | 12,00 | 0,87 | 12,86 | 1,584 | - | 0,57 | 36,00 | 0,028 |
| 9,00 | 15,00 | 0,93 | 13,24 | 1,620 | - | 0,67 | 45,00 | 0,022 |
| 9,20 | 13,00 | 1,13 | 10,83 | 1,656 | - | 0,60 | 39,00 | 0,026 |
| 9,40 | 18,00 | 1,20 | 14,21 | 1,692 | - | 0,75 | 54,00 | 0,019 |
| 9,60 | 15,00 | 1,27 | 12,50 | 1,728 | - | 0,67 | 45,00 | 0,022 |
| 9,80 | 15,00 | 1,20 | 11,84 | 1,764 | - | 0,67 | 45,00 | 0,022 |
| 10,00 | 18,00 | 1,27 | 12,27 | 1,800 | - | 0,75 | 54,00 | 0,019 |
| 10,20 | 18,00 | 1,47 | 12,27 | 1,836 | - | 0,75 | 54,00 | 0,019 |
| 10,40 | 15,00 | 1,47 | 13,24 | 1,872 | - | 0,67 | 45,00 | 0,022 |
| 10,60 | 17,00 | 1,13 | 14,17 | 1,908 | - | 0,72 | 51,00 | 0,020 |
| 10,80 | 16,00 | 1,20 | 16,00 | 1,944 | - | 0,70 | 48,00 | 0,021 |
| 11,00 | 18,00 | 1,00 | 15,00 | 1,980 | - | 0,75 | 54,00 | 0,019 |
| 11,20 | 19,00 | 1,20 | 16,76 | 2,016 | - | 0,78 | 57,00 | 0,018 |
| 11,40 | 19,00 | 1,13 | 17,81 | 2,052 | 23 | 0,78 | 57,00 | 0,018 |
| 11,60 | 21,00 | 1,07 | 19,69 | 2,088 | 24 | 0,82 | 63,00 | 0,016 |
| 11,80 | 20,00 | 1,07 | 16,67 | 2,124 | - | 0,80 | 60,00 | 0,017 |
| 12,00 | 19,00 | 1,20 | 15,83 | 2,160 | - | 0,78 | 57,00 | 0,018 |
| 12,20 | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | |
| 13,00 | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | |
| 14,00 | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | |
| 15,00 | | | | | | | | |

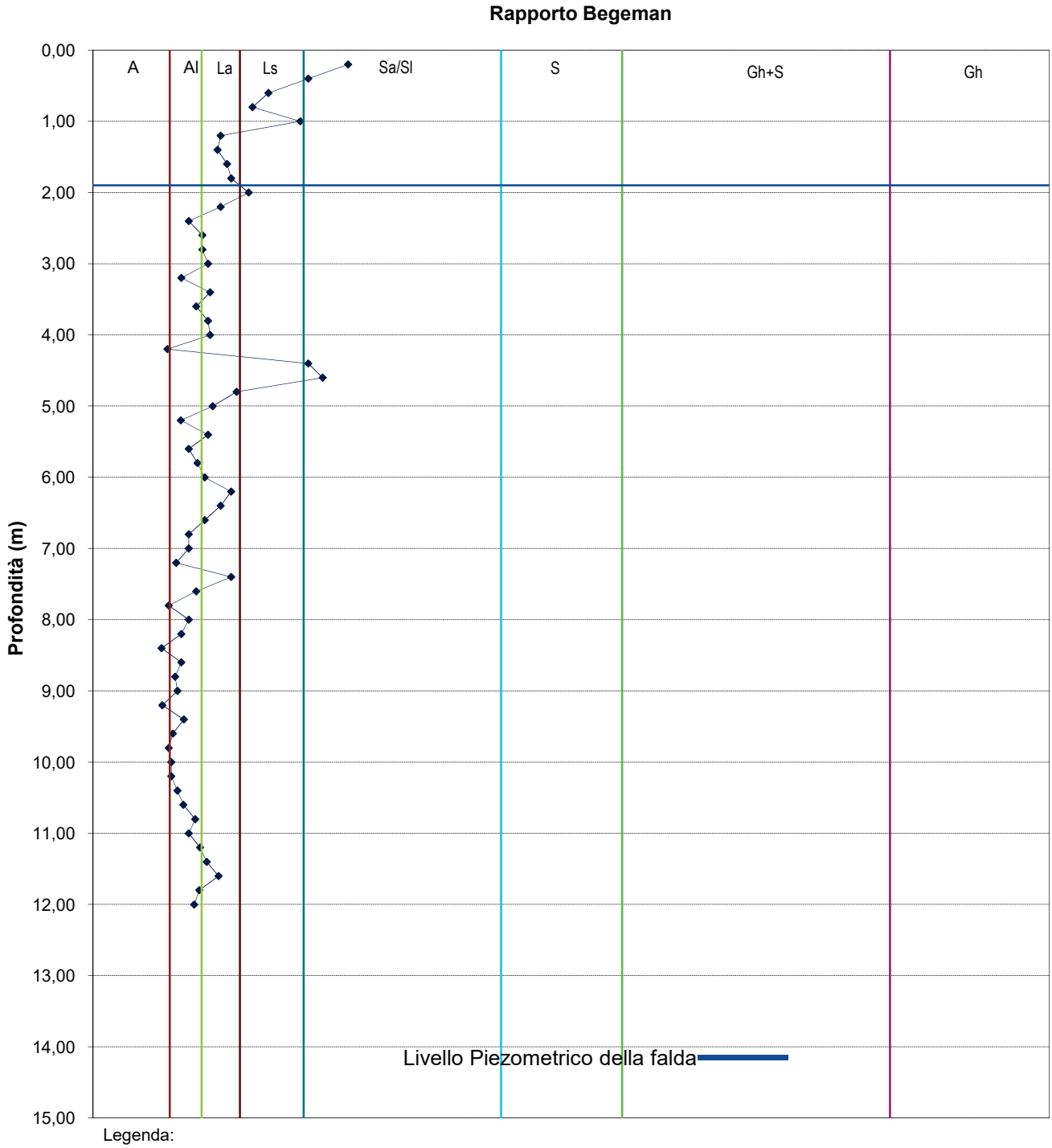
Via Falco e Ceravolo, 9 - 50053 EMPOLI (FI)
Tel.:057182330 Fax:0571943098
e-mail:info@subsoil.it

**Subsoil Service S.n.c.** di L. Peruzzi e L. Bocini

**Data**: 24/03/2023

## Interpretazione stratigrafica — CPT n°2

Committente: **DANIMARC S.R.L.**
Ubicazione: Via Marconi n.30 - Comune di Santa Maria a Monte (PI)
Progetto: ampliamento si complesso industriale
Falda: -1,90 m da inizio prova



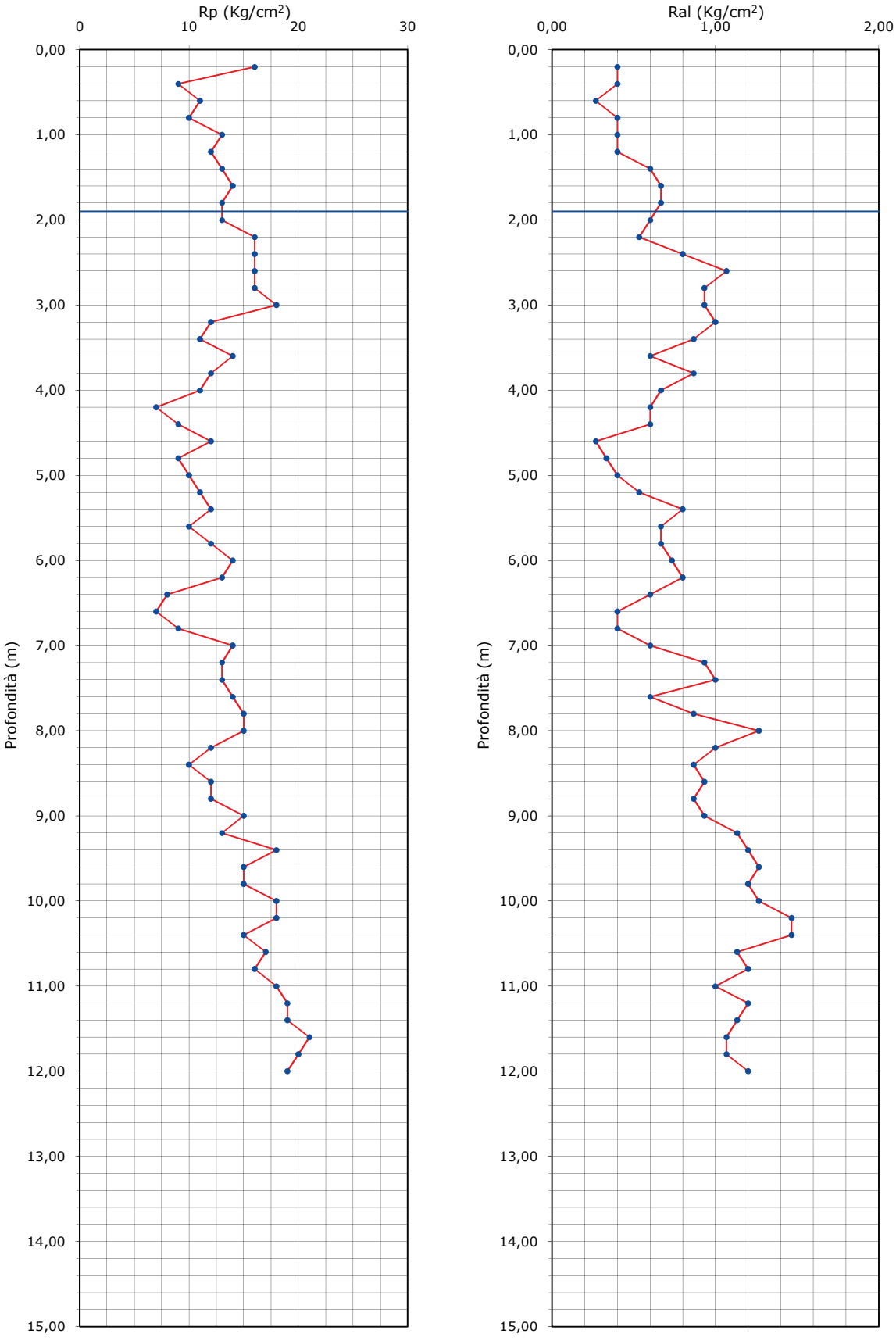

Legenda:
A: Argilla, argilla torbosa; Al: Argilla limosa; La: Limo argilloso; Ls: Limo sabbioso; Sa/Sl: Sabbia argillosa e/o Sabbia Limosa; S: Sabbia; Gh+s: Ghiaia e sabbia; Gh: Ghiaia

Via Falco e Ceravolo, 9 - 50053 EMPOLI (FI)
Tel.:057182330 Fax:0571943098
e-mail:info@subsoil.it

**Data**: 24/03/2023

## Profilo geomeccanico — CPT n°2

Committente: **DANIMARC S.R.L.**
Ubicazione: Via Marconi n.30 - Comune di Santa Maria a Monte (PI)
Progetto: ampliamento si complesso industriale
Falda: -1,90 m da inizio prova




Via Falco e Ceravolo, 9 - 50053 EMPOLI (FI)
Tel.:057182330 Fax:0571943098
e-mail:info@subsoil.it

## INDAGINI EFFETTUATE

P015




Figura 7: Indagine sismica Down Hole

Geometria del sistema di acquisizione:

*distanza foro - sorgente onde SH: m 3.0*

*distanza foro - sorgente onde P: m 3.0*

**Dati misure down hole**

| Registrazioni Nr. | Z [m] | Tp [msec] | Ts [msec] |
|---|---|---|---|
| 1 | 1,00 | 12,00 | 13,00 |
| 2 | 2,00 | 14,00 | 18,00 |
| 3 | 3,00 | 15,00 | 25,00 |
| 4 | 4,00 | 17,00 | 29,00 |
| 5 | 5,00 | 18,00 | 39,00 |
| 6 | 6,00 | 18,50 | 44,00 |
| 7 | 7,00 | 19,00 | 50,00 |
| 8 | 8,00 | 19,50 | 57,00 |
| 9 | 9,00 | 20,00 | 65,00 |
| 10 | 10,00 | 21,00 | 71,00 |
| 11 | 11,00 | 22,00 | 76,00 |
| 12 | 12,00 | 22,70 | 82,00 |
| 13 | 13,00 | 23,00 | 88,00 |
| 14 | 14,00 | 23,50 | 92,00 |
| 15 | 15,00 | 24,00 | 98,00 |
| 16 | 16,00 | 25,00 | 100,00 |
| 17 | 17,00 | 25,60 | 105,00 |
| 18 | 18,00 | 26,40 | 113,00 |
| 19 | 19,00 | 27,30 | 115,00 |
| 20 | 20,00 | 28,50 | 118,00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 21 | 21,00 | 29,00 | 120,00 |
| 22 | 22,00 | 29,50 | 124,00 |
| 23 | 23,00 | 30,00 | 128,00 |
| 24 | 24,00 | 31,30 | 132,00 |
| 25 | 25,00 | 32,00 | 136,00 |
| 26 | 26,00 | 32,40 | 140,00 |
| 27 | 27,00 | 33,00 | 146,00 |
| 28 | 28,00 | 34,00 | 150,00 |
| 29 | 29,00 | 35,00 | 155,00 |
| 30 | 30,00 | 35,30 | 160,00 |
| 31 | 31,00 | 35,90 | 166,00 |
| 32 | 32,00 | 36,80 | 170,00 |
| 33 | 33,00 | 37,00 | 175,00 |

**Risultati**

| SR [m] | Tpcorr [msec] | Tscorr [msec] |
|---|---|---|
| 3,1623 | 3,7947 | 4,1110 |
| 3,6056 | 7,7658 | 9,9846 |
| 4,2426 | 10,6066 | 17,6777 |
| 5,0000 | 13,6000 | 23,2000 |
| 5,8310 | 15,4349 | 33,4422 |
| 6,7082 | 16,5469 | 39,3548 |
| 7,6158 | 17,4638 | 45,9573 |
| 8,5440 | 18,2584 | 53,3708 |
| 9,4868 | 18,9737 | 61,6644 |
| 10,4403 | 20,1144 | 68,0057 |
| 11,4018 | 21,2248 | 73,3221 |
| 12,3693 | 22,0222 | 79,5517 |
| 13,3417 | 22,4110 | 85,7464 |
| 14,3178 | 22,9784 | 89,9578 |
| 15,2971 | 23,5339 | 96,0969 |
| 16,2788 | 24,5718 | 98,2872 |
| 17,2627 | 25,2105 | 103,4023 |
| 18,2483 | 26,0408 | 111,4625 |
| 19,2354 | 26,9659 | 113,5927 |
| 20,2238 | 28,1847 | 116,6945 |
| 21,2132 | 28,7085 | 118,7939 |
| 22,2036 | 29,2295 | 122,8629 |
| 23,1948 | 29,7480 | 126,9249 |
| 24,1868 | 31,0583 | 130,9807 |
| 25,1794 | 31,7721 | 135,0313 |
| 26,1725 | 32,1865 | 139,0773 |
| 27,1662 | 32,7982 | 145,1070 |
| 28,1603 | 33,8065 | 149,1464 |
| 29,1548 | 34,8142 | 154,1772 |
| 30,1496 | 35,1248 | 159,2059 |
| 31,1448 | 35,7331 | 165,2281 |
| 32,1403 | 36,6393 | 169,2578 |
| 33,1361 | 36,8481 | 174,2813 |

INDAGINE SISMICA DOWNHOLE IN FORO DI SONDAGGIO

**Sismostrati con metodo diretto**

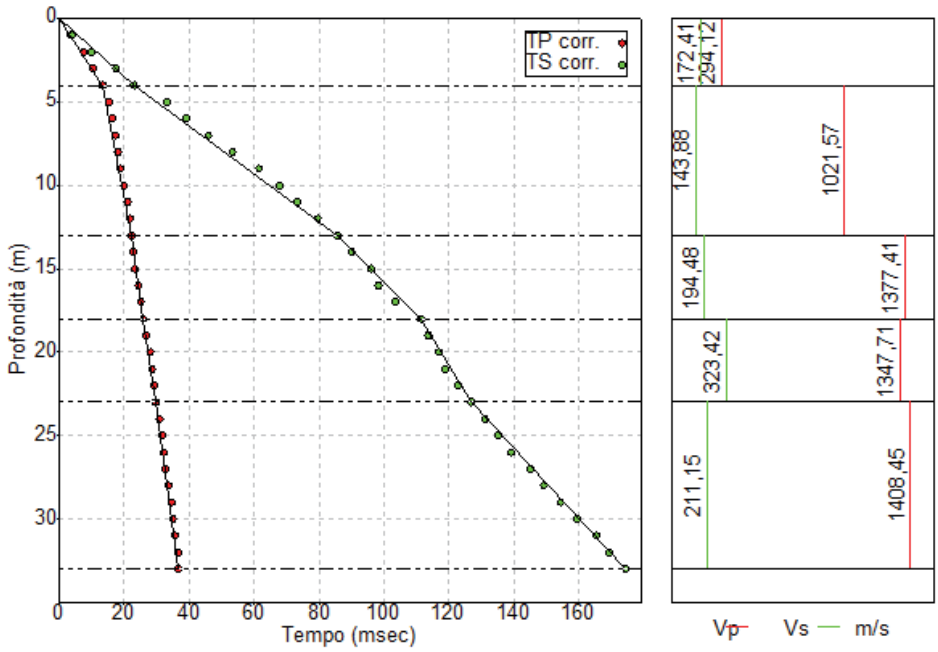
| Descrizione [-] | Profondità [m] |
|---|---|
| | 4 |
| | 13 |
| | 18 |
| | 23 |
| | 33 |

**Valori medi**

| Vp medio [m/s] | Vs medio [m/s] | g medio [kN/mc] | ni medio | G medio [MPa] | Ed medio [MPa] | E medio [MPa] | Ev medio [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 294,12 | 172,41 | 18,04 | 0,24 | 54,67 | 159,09 | 135,39 | 86,2 |
| 1021,57 | 143,88 | 16,57 | 0,49 | 34,98 | 1763,31 | 104,23 | 1716,67 |
| 1377,41 | 194,48 | 18,29 | 0,49 | 70,55 | 3539,22 | 210,22 | 3445,15 |
| 1347,71 | 323,42 | 20,24 | 0,47 | 215,92 | 3749,38 | 634,56 | 3461,49 |
| 1408,45 | 211,15 | 18 | 0,49 | 81,85 | 3641,8 | 243,66 | 3532,66 |

*Profondità di riferimento:* *30 m*
*VS30:* *187,42 m/s*

**Dromocrone**




**********

San Giuliano Terme (PI),

5 marzo 2023

**GAIA Servizi S.r.l.**

**Dott. Jacopo Martini**

# Sondaggio SG.1

**P015**

| | |
|---|---|
| **Committente:** DANIMARC S.r.l. | **Scala** 1:165 |
| **Oggetto Lavori:** Riorganizzazione ed ampliamento complesso industriale | **Data:** 01-03/03/2023 |
| **Località:** Via Marconi n.30 - Santa Maria a Monte (PI) | **Coordinate:** EST 1638187 - NORD 4839245 |
| **Impresa esecutrice:** GAIA SERVIZI S.r.l. | **Quota:** 15,7 m s.l.m. |
| **Attrezzatura:** Fraste | **Redattore:** Geol. Luca Bocini |




| ø mm | Rv | Ars | metri batt | Litologia | Campioni | RP | VT | SPT | N | Prof. m | DESCRIZIONE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 0,80 | RIPORTO e terreno superficiale alterato |
| | | | | | 1)she 250 300 | 2,5 | 1,2 | | | | Limi sabbiosi e sabbie limose marroni con argille limose |
| | | | | | | 1 | 0,3 | | | 4,50 | |
| | | | | | 2)she 550 600 | 0,8 | 0,3 | | | 7,00 | Sabbie limose grigie con argille limose |
| | | | | | 3)she 750 800 | | | | | | Alternanza di argille limose, limi sabbiosi, limi argillosi e sabbie limose grigie |
| | | | | | | 1,5 | 0,8 | 3-5-6 | 11 | | |
| | | | | | | | | 4-5-5 | | | |
| | | | | | | | | 3-5-7 | | | |
| | | | | | | 2,5 | 1 | | | | |
| | | | | | | | | 4-6-7 | | 18,00 | |
| | | | | | | | | | | | Sabbie limose grigie con intercalazione di torba |
| | | | | | | | | | | 33,00 | |

101

# Sondaggio SG.1

| | |
|---|---|
| **Committente:** DANIMARC S.r.l. | **Scala** 1:165 |
| **Oggetto Lavori:** Riorganizzazione ed ampliamento complesso industriale | **Data:** 01-03/03/2023 |
| **Località:** Via Marconi n.30 - Santa Maria a Monte (PI) | **Coordinate:** EST 1638187 - NORD 4830245 |
| **Impresa esecutrice:** GAIA SERVIZI S.r.l. | **Quota:** 15,7 m s.l.m. |
| **Attrezzatura:** Fraste | **Redattore:** Geol. Luca Bocini |



**Foto 1**: Postazione Sondaggio SG.1

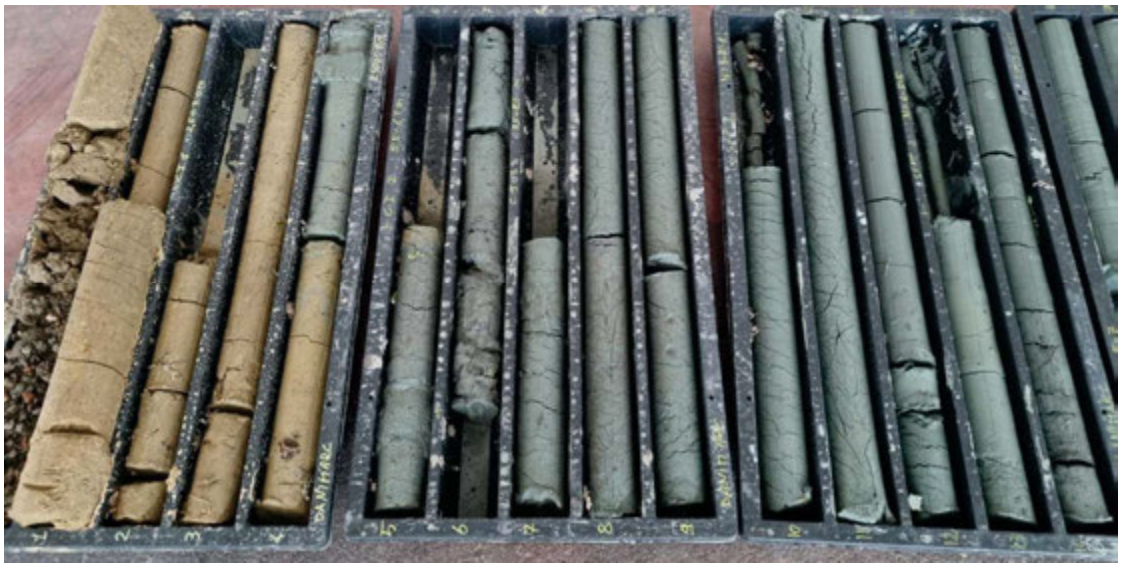


**Foto 2**: 0,00-15,00 m da p.c.



**Foto 3**: 15,00-33,00 m da p.c.

Autorizzazione del *Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*
Settore A – Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 – ART. 59 DPR 380/2001 – Circolare 7618/STC 2010

# LABOTER Srl
# Lab. Geotecnico - C.S.LL.PP. Decr. 2436/13

| | |
|---|---|
| **Committente :** | **GAIA Servizi** |
| **Cantiere :** | **Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)** |
| **Verbale Accettazione n° :** | **129 del 01/03/2023** |
| **Data Certificazione :** | **14/04/2023** |
| **Campioni n°:** | **3** |
| **Certificati da n° a n° :** | **01716 a 01727** |



**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.5-3.0

## CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|---|---|---|
| Umidità naturale | 29,0 | % |
| Peso di volume | 17,8 | kN/m³ |
| Peso di volume secco | 13,8 | kN/m³ |
| Peso di volume saturo | 18,5 | kN/m³ |
| Peso specifico | 26,5 | kN/m³ |
| Indice dei vuoti | 0,920 | |
| Porosità | 47,9 | % |
| Grado di saturazione | 85,0 | % |
| Limite di liquidità | | % |
| Limite di plasticità | | % |
| Indice di plasticità | | % |
| Indice di consistenza | | |
| Passante al set. n° 40 | | |
| Limite di ritiro | | % |
| CNR-UNI 10006/00 | | |

## ANALISI GRANULOMETRICA

| | |
|---|---|
| Ghiaia | % |
| Sabbia | % |
| Limo | % |
| Argilla | % |
| D 10 | mm |
| D 50 | mm |
| D 60 | mm |
| D 90 | mm |
| Passante set. 10 | % |
| Passante set. 42 | % |
| Passante set. 200 | % |

## PERMEABILITA'

| | |
|---|---|
| Coefficiente k | cm/sec |

## COMPRESSIONE

| | | |
|---|---|---|
| $\sigma$ | 209 | kPa |
| $c_u$ | 104 | kPa |
| $\sigma_{Rim}$ | | kPa |
| $c_{u\ Rim}$ | | kPa |

## TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

| | | |
|---|---|---|
| c' | 11,5 | kPa |
| $\phi'$ | 23,3 | ° |
| $c'_{Res}$ | | kPa |
| $\phi'_{Res}$ | | ° |

## COMPRESSIONE TRIASSIALE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C.D. | $c_d$ | kPa | $\phi_d$ | ° |
| C.U. | $c'_{cu}$ | kPa | $\phi'_{cu}$ | ° |
| | $c_{cu}$ | kPa | $\phi_{cu}$ | ° |
| U.U. | $c_u$ | kPa | $\phi_u$ | ° |

## PROVA EDOMETRICA

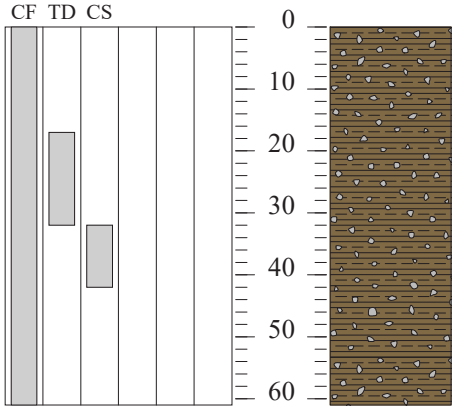
| $\sigma$ kPa | E kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|
| | | | |

## FOTOGRAFIA



## OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5




## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Argilla limosa con concrezioni calcaree e di manganese
MUNSELL SOIL COLOR: 7.5YR 5/3 Brown

Classificazione del terreno in base alla resistenza al pocket penetrometer e vane test

| | |
|---|---|
| < 24.5 kPa | molto molle |
| 24.5 - 49.1 kPa | molle |
| 49.1 - 98.1 kPa | plastico |
| 98.1 - 196.2 kPa | consistente |
| 196.2 - 392.4 kPa | molto consistente |
| >392,4 kPa | duro |

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01716** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 14/04/23 | Inizio analisi: | 05/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | Apertura campione: 05/04/23 | Fine analisi: | 06/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.5-3.0

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 29,0 %**

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01717** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 14/04/23 | Inizio analisi: | 05/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | Apertura campione: 05/04/23 | Fine analisi: | 05/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.5-3.0

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 17,8 kN/m³**



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01718** Pagina 1/1 | | DATA DI EMISSIONE: 14/04/23 | Inizio analisi: 05/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | | Apertura campione: 05/04/23 | Fine analisi: 06/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.5-3.0

## PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-06

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | ----- | ----- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1,270 | ----- | ----- |
| Altezza (cm): | 7,60 | ----- | ----- |
| Sezione (cm²): | 11,28 | ----- | ----- |
| Peso di volume (kN/m³): | 19,3 | ----- | ----- |
| Umidità naturale (%): | 29,0 | ----- | ----- |

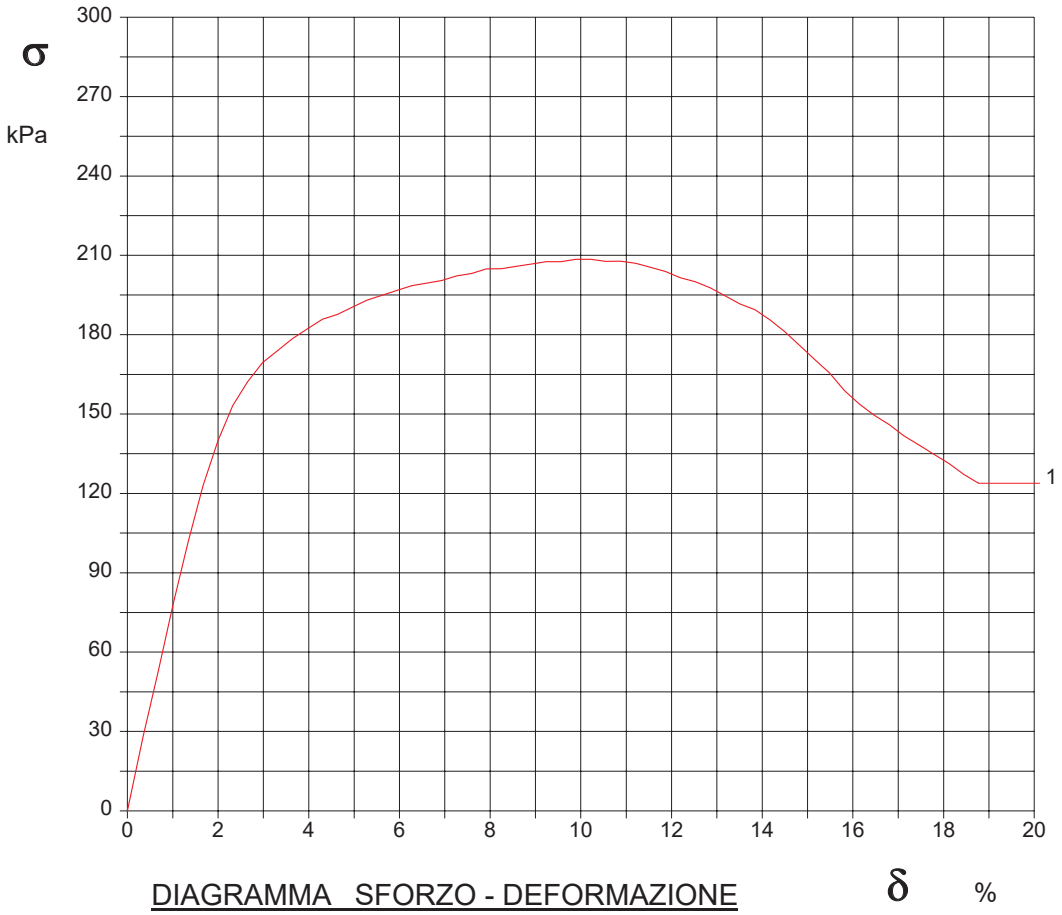
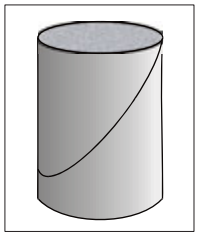



DIAGRAMMA SFORZO - DEFORMAZIONE



Provino 1

Provino 2

Provino 3



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01718** Pagina 0/1 | DATA DI EMISSIONE: 14/04/23 | Inizio analisi: | 05/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | Apertura campione: 05/04/23 | Fine analisi: | 06/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.5-3.0

## PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-06

| Provino 1 | | | | Provino 2 | | | | Provino 3 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione |
| % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa |
| 0,35 | 28,3 | 12,85 | 197,8 | | | | | | | | |
| 0,68 | 52,8 | 13,18 | 194,7 | | | | | | | | |
| 1,01 | 78,1 | 13,51 | 191,7 | | | | | | | | |
| 1,34 | 101,4 | 13,84 | 189,4 | | | | | | | | |
| 1,67 | 122,9 | 14,17 | 185,6 | | | | | | | | |
| 2,00 | 139,9 | 14,50 | 181,1 | | | | | | | | |
| 2,32 | 153,2 | 14,82 | 175,9 | | | | | | | | |
| 2,65 | 162,2 | 15,15 | 170,7 | | | | | | | | |
| 2,98 | 169,4 | 15,48 | 165,6 | | | | | | | | |
| 3,31 | 174,0 | 15,81 | 159,0 | | | | | | | | |
| 3,64 | 178,5 | 16,14 | 153,9 | | | | | | | | |
| 3,97 | 182,2 | 16,47 | 149,6 | | | | | | | | |
| 4,30 | 185,8 | 16,80 | 146,0 | | | | | | | | |
| 4,63 | 187,7 | 17,13 | 141,8 | | | | | | | | |
| 4,96 | 190,4 | 17,46 | 138,3 | | | | | | | | |
| 5,29 | 193,1 | 17,79 | 134,8 | | | | | | | | |
| 5,61 | 194,9 | 18,11 | 131,4 | | | | | | | | |
| 5,94 | 196,8 | 18,44 | 127,2 | | | | | | | | |
| 6,27 | 198,6 | 18,77 | 123,8 | | | | | | | | |
| 6,60 | 199,5 | | | | | | | | | | |
| 6,93 | 200,5 | | | | | | | | | | |
| 7,26 | 202,2 | | | | | | | | | | |
| 7,59 | 203,1 | | | | | | | | | | |
| 7,92 | 204,9 | | | | | | | | | | |
| 8,25 | 205,0 | | | | | | | | | | |
| 8,57 | 205,8 | | | | | | | | | | |
| 8,90 | 206,7 | | | | | | | | | | |
| 9,23 | 207,6 | | | | | | | | | | |
| 9,56 | 207,6 | | | | | | | | | | |
| 9,89 | 208,5 | | | | | | | | | | |
| 10,22 | 208,5 | | | | | | | | | | |
| 10,55 | 207,7 | | | | | | | | | | |
| 10,88 | 207,8 | | | | | | | | | | |
| 11,21 | 207,0 | | | | | | | | | | |
| 11,54 | 205,4 | | | | | | | | | | |
| 11,86 | 203,9 | | | | | | | | | | |
| 12,19 | 201,6 | | | | | | | | | | |
| 12,52 | 200,1 | | | | | | | | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01719** Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 14/04/23 | Inizio analisi: | 06/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | Apertura campione: 05/04/23 | Fine analisi: | 14/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.5-3.0

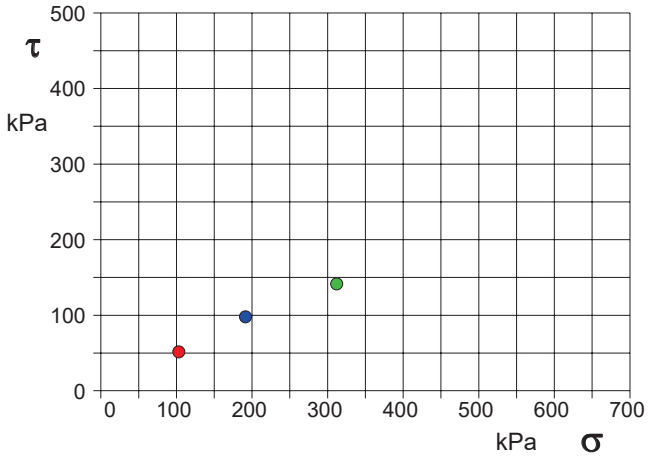
## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 103 | 191 | 312 |
| Tensione a rottura (kPa): | 52 | 98 | 141 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 1,79 | 4,42 | 3,23 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,26 | 0,60 | 0,52 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 28,7 | - - - 30,8 | - - - 28,2 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 17,8 22,9 | 18,0 25,1 | 17,6 25,0 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale




| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,007 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

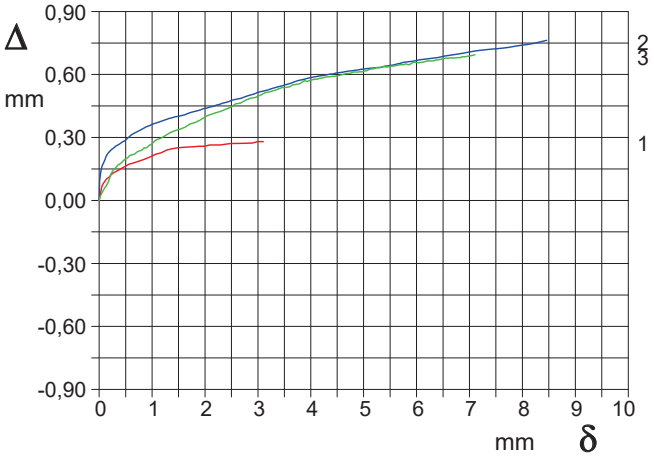



DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

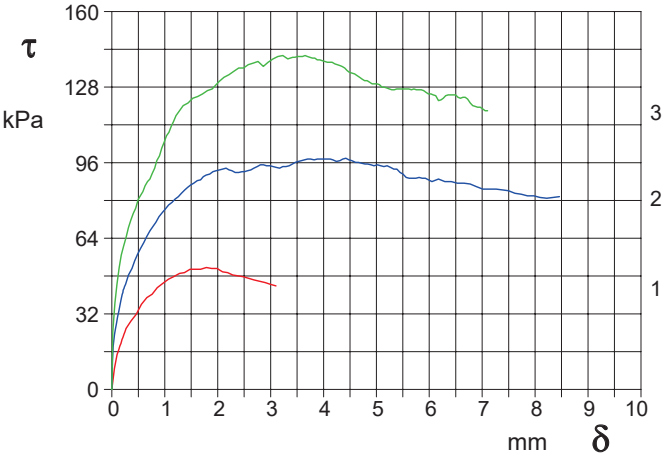



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01719** | Pagina 0/4 | DATA DI EMISSIONE: | 14/04/23 | Inizio analisi: | 06/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | | Apertura campione: | 05/04/23 | Fine analisi: | 14/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.5-3.0

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0,047 | 8,8 | 0,06 | 0,010 | 12,0 | 0,09 | 0,018 | 24,4 | 0,02 |
| 0,063 | 10,6 | 0,07 | 0,049 | 23,3 | 0,16 | 0,138 | 51,6 | 0,07 |
| 0,080 | 12,7 | 0,08 | 0,109 | 30,7 | 0,19 | 0,270 | 64,3 | 0,15 |
| 0,099 | 14,8 | 0,09 | 0,172 | 37,8 | 0,23 | 0,405 | 74,6 | 0,18 |
| 0,115 | 15,9 | 0,09 | 0,215 | 42,0 | 0,24 | 0,537 | 82,0 | 0,20 |
| 0,133 | 17,0 | 0,10 | 0,259 | 44,5 | 0,25 | 0,673 | 88,0 | 0,22 |
| 0,152 | 18,4 | 0,11 | 0,430 | 54,4 | 0,28 | 0,808 | 93,6 | 0,24 |
| 0,171 | 19,4 | 0,11 | 0,604 | 62,2 | 0,31 | 0,941 | 102,1 | 0,26 |
| 0,191 | 21,2 | 0,11 | 0,773 | 68,9 | 0,34 | 1,077 | 108,8 | 0,29 |
| 0,210 | 21,9 | 0,12 | 0,955 | 74,9 | 0,36 | 1,212 | 115,9 | 0,30 |
| 0,229 | 23,3 | 0,12 | 1,137 | 79,2 | 0,37 | 1,349 | 120,1 | 0,32 |
| 0,246 | 24,4 | 0,13 | 1,314 | 83,0 | 0,39 | 1,623 | 124,0 | 0,35 |
| 0,268 | 25,8 | 0,13 | 1,490 | 86,6 | 0,40 | 1,895 | 127,2 | 0,38 |
| 0,363 | 29,0 | 0,14 | 1,678 | 88,7 | 0,41 | 2,213 | 133,2 | 0,42 |
| 0,461 | 31,8 | 0,16 | 1,849 | 91,2 | 0,43 | 2,486 | 136,0 | 0,44 |
| 0,558 | 36,0 | 0,17 | 2,034 | 92,9 | 0,44 | 2,765 | 138,9 | 0,48 |
| 0,663 | 38,9 | 0,18 | 2,215 | 92,9 | 0,45 | 3,046 | 139,9 | 0,50 |
| 0,761 | 40,3 | 0,19 | 2,395 | 91,9 | 0,47 | 3,325 | 139,9 | 0,53 |
| 0,860 | 43,1 | 0,20 | 2,566 | 92,6 | 0,48 | 3,509 | 141,0 | 0,54 |
| 0,963 | 44,9 | 0,21 | 2,748 | 94,3 | 0,49 | 3,650 | 141,3 | 0,55 |
| 1,067 | 46,6 | 0,22 | 2,923 | 94,7 | 0,51 | 3,790 | 140,3 | 0,56 |
| 1,168 | 47,7 | 0,23 | 3,104 | 94,0 | 0,52 | 3,930 | 139,6 | 0,57 |
| 1,276 | 49,1 | 0,24 | 3,290 | 94,3 | 0,54 | 4,071 | 138,5 | 0,58 |
| 1,374 | 49,5 | 0,25 | 3,466 | 96,1 | 0,55 | 4,212 | 137,8 | 0,58 |
| 1,477 | 50,9 | 0,25 | 3,642 | 97,2 | 0,56 | 4,351 | 136,7 | 0,59 |
| 1,576 | 50,9 | 0,25 | 3,825 | 97,2 | 0,57 | 4,491 | 134,3 | 0,59 |
| 1,678 | 50,9 | 0,26 | 3,999 | 97,5 | 0,59 | 4,636 | 132,9 | 0,60 |
| 1,786 | 51,6 | 0,26 | 4,177 | 97,2 | 0,59 | 4,777 | 130,7 | 0,61 |
| 1,888 | 51,2 | 0,26 | 4,365 | 97,5 | 0,60 | 4,919 | 129,3 | 0,61 |
| 1,988 | 51,2 | 0,26 | 4,535 | 96,8 | 0,61 | 5,058 | 129,0 | 0,62 |
| 2,091 | 49,8 | 0,26 | 4,720 | 95,8 | 0,62 | 5,200 | 127,6 | 0,63 |
| 2,189 | 49,5 | 0,26 | 4,897 | 95,1 | 0,62 | 5,338 | 126,9 | 0,64 |
| 2,285 | 48,4 | 0,26 | 5,081 | 94,7 | 0,63 | 5,477 | 127,2 | 0,64 |
| 2,480 | 47,7 | 0,27 | 5,265 | 94,0 | 0,63 | 5,613 | 127,2 | 0,64 |
| 2,692 | 46,3 | 0,27 | 5,448 | 91,9 | 0,64 | 5,754 | 126,9 | 0,65 |
| 2,895 | 45,2 | 0,27 | 5,619 | 89,4 | 0,65 | 5,894 | 126,5 | 0,65 |
| 2,996 | 44,5 | 0,28 | 5,809 | 89,8 | 0,66 | 6,033 | 125,1 | 0,66 |
| 3,101 | 43,8 | 0,28 | 6,049 | 88,0 | 0,67 | 6,174 | 122,3 | 0,66 |
| | | | 6,414 | 88,0 | 0,68 | 6,310 | 124,4 | 0,66 |
| | | | 6,774 | 86,9 | 0,70 | 6,451 | 124,7 | 0,67 |
| | | | 7,136 | 84,8 | 0,71 | 6,589 | 123,3 | 0,68 |
| | | | 7,495 | 84,1 | 0,72 | 6,726 | 123,0 | 0,68 |
| | | | 7,855 | 82,0 | 0,73 | 6,868 | 119,8 | 0,69 |
| | | | 8,219 | 80,9 | 0,75 | 7,010 | 118,7 | 0,69 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01719** | Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: | 14/04/23 | Inizio analisi: | 06/04/23 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | | Apertura campione: | 05/04/23 | Fine analisi: | 14/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.5-3.0

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 103 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,300 |
| Altezza finale (cm) | 2,232 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

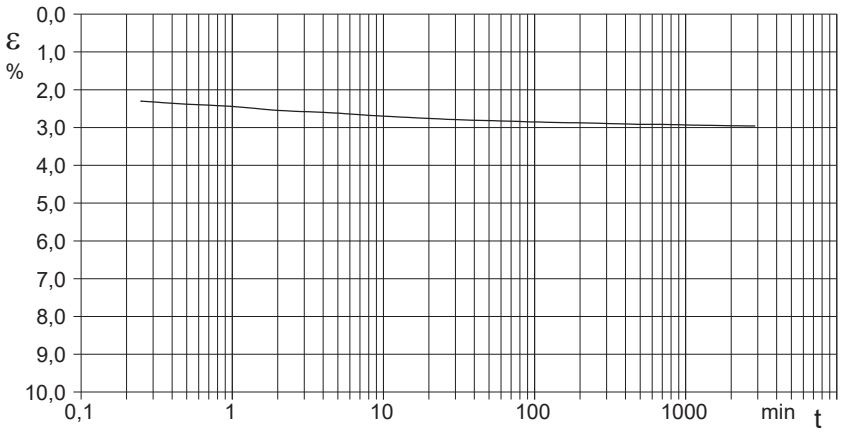



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 191 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,300 |
| Altezza finale (cm) | 2,155 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

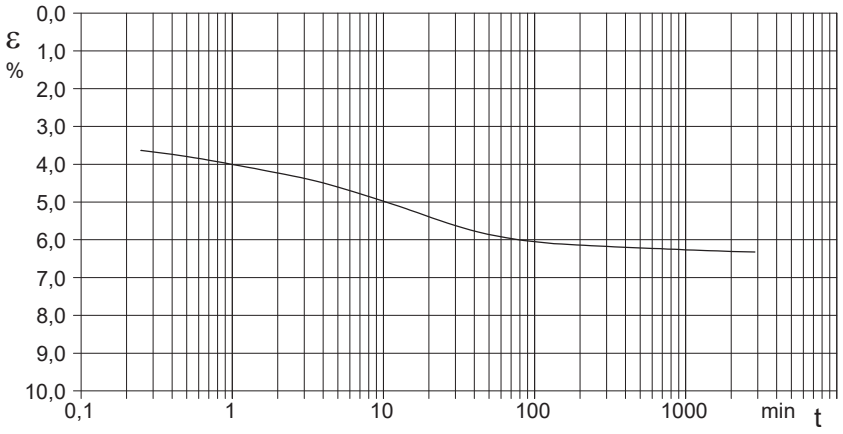
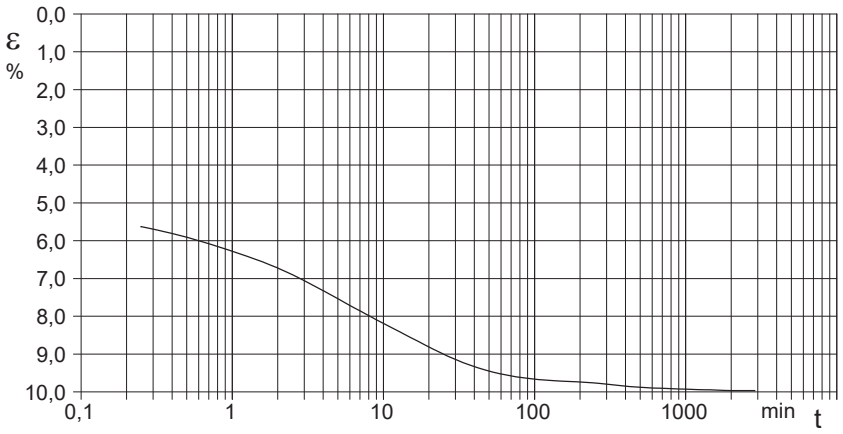



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 312 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,300 |
| Altezza finale (cm) | 2,071 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |




Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / tf



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01719** | Pagina 4/4 | DATA DI EMISSIONE: | 14/04/23 | Inizio analisi: | 06/04/23 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | | Apertura campione: | 05/04/23 | Fine analisi: | 14/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.5-3.0

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. |
| minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 52,90 | 2,30 | 0,25 | 83,60 | 3,63 | 0,25 | 129,40 | 5,63 |
| 0,50 | 54,80 | 2,38 | 0,50 | 87,30 | 3,80 | 0,50 | 135,90 | 5,91 |
| 1,00 | 56,20 | 2,44 | 1,00 | 92,10 | 4,00 | 1,00 | 144,40 | 6,28 |
| 2,02 | 58,60 | 2,55 | 2,00 | 97,30 | 4,23 | 2,00 | 154,60 | 6,72 |
| 4,02 | 59,80 | 2,60 | 4,00 | 103,40 | 4,50 | 4,00 | 168,40 | 7,32 |
| 8,02 | 61,60 | 2,68 | 8,00 | 111,70 | 4,86 | 8,00 | 183,60 | 7,98 |
| 15,02 | 62,90 | 2,73 | 15,00 | 119,90 | 5,21 | 15,00 | 196,70 | 8,55 |
| 30,02 | 64,20 | 2,79 | 30,00 | 129,40 | 5,63 | 30,00 | 210,30 | 9,14 |
| 60,02 | 65,00 | 2,83 | 60,00 | 136,20 | 5,92 | 60,00 | 219,10 | 9,53 |
| 120,02 | 65,80 | 2,86 | 120,00 | 139,90 | 6,08 | 120,00 | 222,90 | 9,69 |
| 240,02 | 66,30 | 2,88 | 240,00 | 141,60 | 6,16 | 240,00 | 224,50 | 9,76 |
| 480,02 | 67,00 | 2,91 | 480,00 | 142,90 | 6,21 | 480,00 | 227,10 | 9,87 |
| 900,02 | 67,30 | 2,93 | 900,00 | 143,90 | 6,26 | 900,00 | 228,20 | 9,92 |
| 1200,02 | 67,60 | 2,94 | 1200,00 | 144,40 | 6,28 | 1200,00 | 228,60 | 9,94 |
| 1440,02 | 67,70 | 2,94 | 1440,00 | 144,60 | 6,29 | 1440,00 | 228,80 | 9,95 |
| 2880,02 | 68,00 | 2,96 | 2880,00 | 145,40 | 6,32 | 2880,00 | 229,20 | 9,97 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

| | | |
|---|---|---|
| COMMITTENTE: | GAIA Servizi | |
| RIFERIMENTO: | Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI) | |
| SONDAGGIO: 1 | CAMPIONE: 1 | PROFONDITA': m 2.5-3.0 |

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

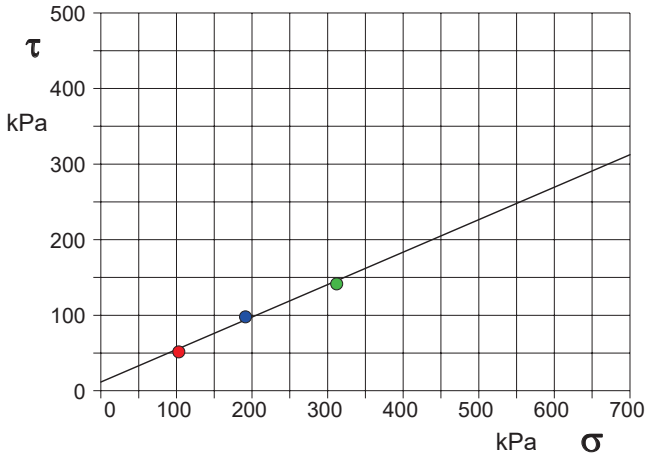
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 103 | 191 | 312 |
| Tensione a rottura (kPa): | 52 | 98 | 141 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 1,79 | 4,42 | 3,23 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,26 | 0,60 | 0,52 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 28,7 | - - - 30,8 | - - - 28,2 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 17,8 22,9 | 18,0 25,1 | 17,6 25,0 |

### DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|---|---|
| Coesione: | 11,5 kPa |
| Angolo di attrito interno: | 23,3 ° |

| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,007 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |



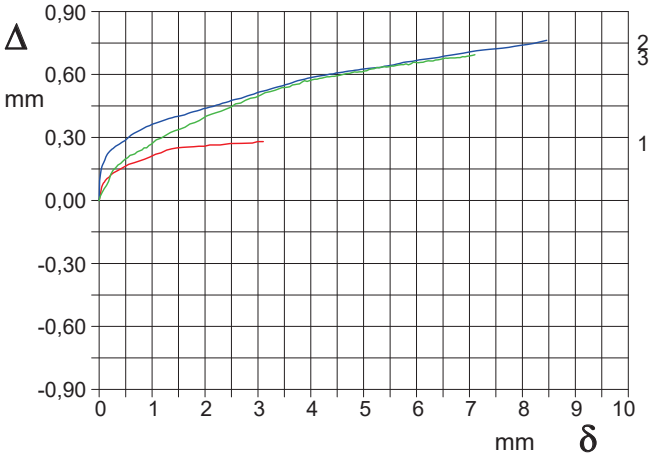




DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

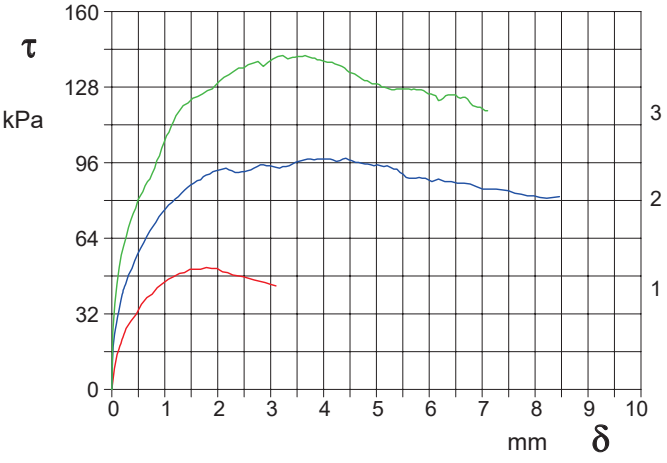



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 5.5-6.0

## CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|---|---|---|
| Umidità naturale | 43,1 | % |
| Peso di volume | 17,3 | kN/m³ |
| Peso di volume secco | 12,1 | kN/m³ |
| Peso di volume saturo | 17,4 | kN/m³ |
| Peso specifico | 26,5 | kN/m³ |
| Indice dei vuoti | 1,195 | |
| Porosità | 54,4 | % |
| Grado di saturazione | 97,4 | % |
| Limite di liquidità | | % |
| Limite di plasticità | | % |
| Indice di plasticità | | % |
| Indice di consistenza | | |
| Passante al set. n° 40 | | |
| Limite di ritiro | | % |
| CNR-UNI 10006/00 | | |

## ANALISI GRANULOMETRICA

| | |
|---|---|
| Ghiaia | % |
| Sabbia | % |
| Limo | % |
| Argilla | % |
| D 10 | mm |
| D 50 | mm |
| D 60 | mm |
| D 90 | mm |
| Passante set. 10 | % |
| Passante set. 42 | % |
| Passante set. 200 | % |

## PERMEABILITA'

| | |
|---|---|
| Coefficiente k | cm/sec |

## COMPRESSIONE

| | | |
|---|---|---|
| $\sigma$ | 40 | kPa |
| $c_u$ | 20 | kPa |
| $\sigma_{Rim}$ | | kPa |
| $c_{u\ Rim}$ | | kPa |

## TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

| | | |
|---|---|---|
| $c'$ | 9,7 | kPa |
| $\phi'$ | 21,0 | ° |
| $c'_{Res}$ | | kPa |
| $\phi'_{Res}$ | | ° |

## COMPRESSIONE TRIASSIALE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C.D. | $c_d$ | kPa | $\phi_d$ | ° |
| C.U. | $c'_{cu}$ | kPa | $\phi'_{cu}$ | ° |
| | $c_{cu}$ | kPa | $\phi_{cu}$ | ° |
| U.U. | $c_u$ | kPa | $\phi_u$ | ° |

## PROVA EDOMETRICA

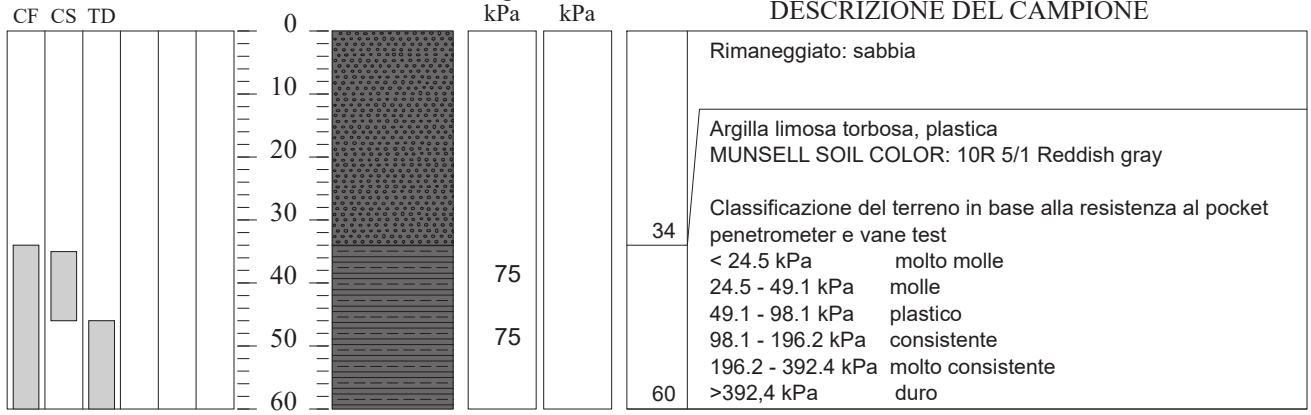
| $\sigma$ kPa | E kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|
| | | | |

## FOTOGRAFIA



## OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5



**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01720** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 14/04/23 | Inizio analisi: | 05/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | Apertura campione: 05/04/23 | Fine analisi: | 06/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 5.5-6.0

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 43,1 %**

Struttura del materiale:
- ☐ Omogeneo
- ☑ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01721** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 14/04/23 | Inizio analisi: | 05/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | Apertura campione: 05/04/23 | Fine analisi: | 05/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 5.5-6.0

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 17,3 kN/m³**



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01722** Pagina 1/1 | | DATA DI EMISSIONE: 14/04/23 | Inizio analisi: 05/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | | Apertura campione: 05/04/23 | Fine analisi: 06/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 5.5-6.0

## PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-06

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | ----- | ----- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1,270 | ----- | ----- |
| Altezza (cm): | 7,60 | ----- | ----- |
| Sezione (cm²): | 11,28 | ----- | ----- |
| Peso di volume (kN/m³): | 17,9 | ----- | ----- |
| Umidità naturale (%): | 42,7 | ----- | ----- |

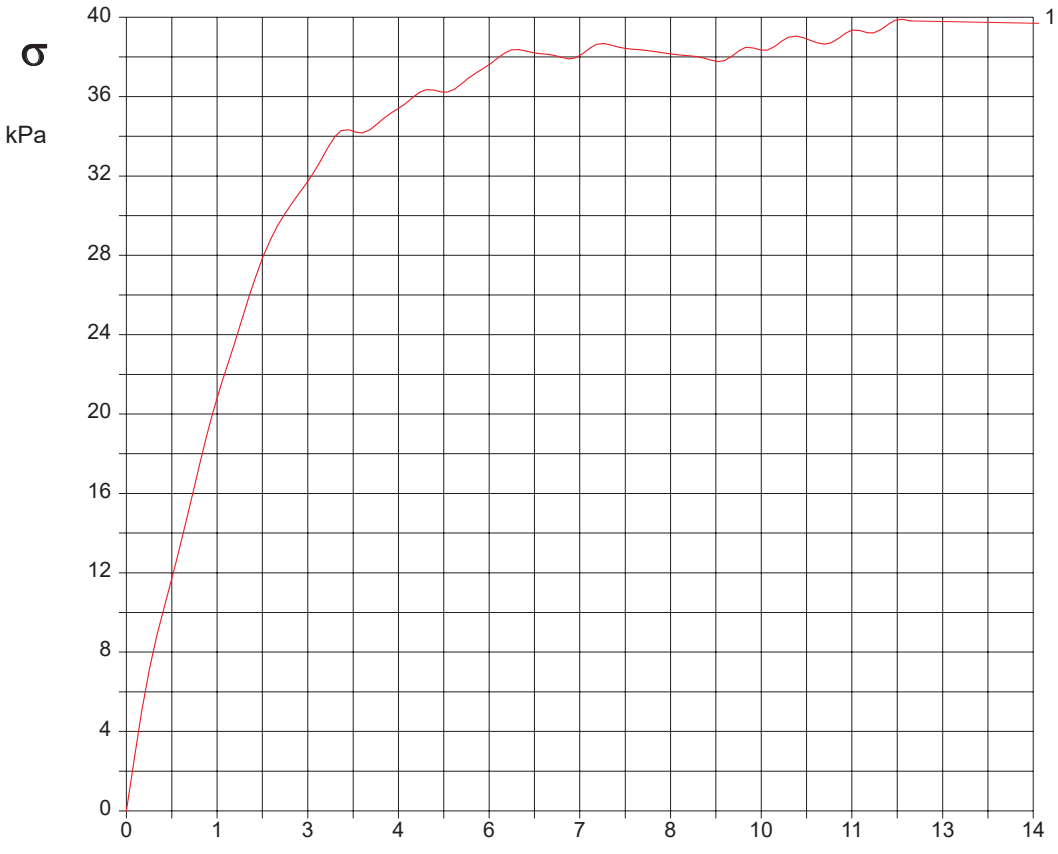
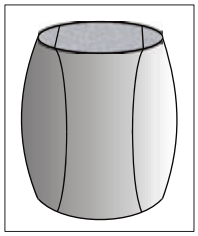



DIAGRAMMA SFORZO - DEFORMAZIONE



Provino 1

Provino 2

Provino 3

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Moduli di elasticità kPa | Tangente | Provino 1: | 2014 | Provino 2: | --- | Provino 3: | --- |
| | Secante | Provino 1: | --- | Provino 2: | --- | Provino 3: | --- |
| | A rottura | Provino 1: | --- | Provino 2: | --- | Provino 3: | --- |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01722** Pagina 0/1 | DATA DI EMISSIONE: 14/04/23 | Inizio analisi: | 05/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | Apertura campione: 05/04/23 | Fine analisi: | 06/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 5.5-6.0

## PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-06

| Provino 1 | | | | Provino 2 | | | | Provino 3 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione |
| % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa |
| 0,35 | 7,1 | | | | | | | | | | |
| 0,68 | 11,4 | | | | | | | | | | |
| 1,01 | 15,8 | | | | | | | | | | |
| 1,34 | 20,1 | | | | | | | | | | |
| 1,67 | 23,5 | | | | | | | | | | |
| 2,00 | 26,9 | | | | | | | | | | |
| 2,32 | 29,4 | | | | | | | | | | |
| 2,65 | 31,1 | | | | | | | | | | |
| 2,98 | 32,7 | | | | | | | | | | |
| 3,31 | 34,3 | | | | | | | | | | |
| 3,64 | 34,2 | | | | | | | | | | |
| 3,97 | 34,9 | | | | | | | | | | |
| 4,30 | 35,6 | | | | | | | | | | |
| 4,63 | 36,4 | | | | | | | | | | |
| 4,96 | 36,2 | | | | | | | | | | |
| 5,29 | 36,9 | | | | | | | | | | |
| 5,61 | 37,6 | | | | | | | | | | |
| 5,94 | 38,4 | | | | | | | | | | |
| 6,27 | 38,2 | | | | | | | | | | |
| 6,60 | 38,1 | | | | | | | | | | |
| 6,93 | 37,9 | | | | | | | | | | |
| 7,26 | 38,6 | | | | | | | | | | |
| 7,59 | 38,5 | | | | | | | | | | |
| 7,92 | 38,4 | | | | | | | | | | |
| 8,25 | 38,2 | | | | | | | | | | |
| 8,57 | 38,1 | | | | | | | | | | |
| 8,90 | 38,0 | | | | | | | | | | |
| 9,23 | 37,8 | | | | | | | | | | |
| 9,56 | 38,5 | | | | | | | | | | |
| 9,89 | 38,3 | | | | | | | | | | |
| 10,22 | 39,0 | | | | | | | | | | |
| 10,55 | 38,9 | | | | | | | | | | |
| 10,88 | 38,7 | | | | | | | | | | |
| 11,21 | 39,4 | | | | | | | | | | |
| 11,54 | 39,2 | | | | | | | | | | |
| 11,86 | 39,8 | | | | | | | | | | |
| 12,19 | 39,7 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01723** Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 14/04/23 | Inizio analisi: | 06/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | Apertura campione: 05/04/23 | Fine analisi: | 14/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 5.5-6.0

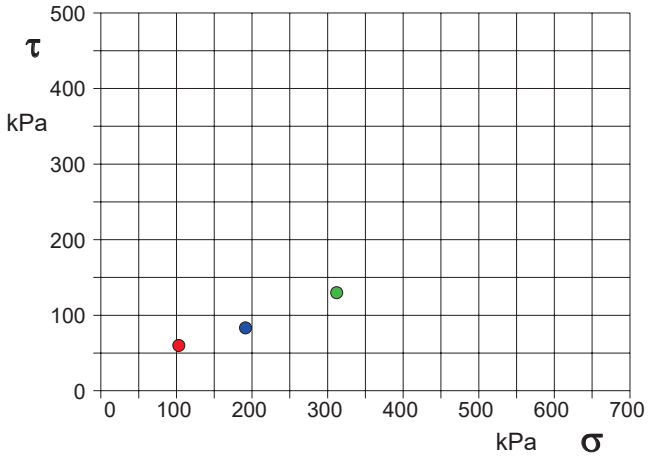
## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 103 | 191 | 312 |
| Tensione a rottura (kPa): | 60 | 83 | 130 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 3,34 | 5,56 | 4,63 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,35 | 0,78 | 0,81 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 35,6 | - - - 36,1 | - - - 32,7 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 17,3 25,3 | 16,8 25,5 | 17,7 27,8 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale




| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,007 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

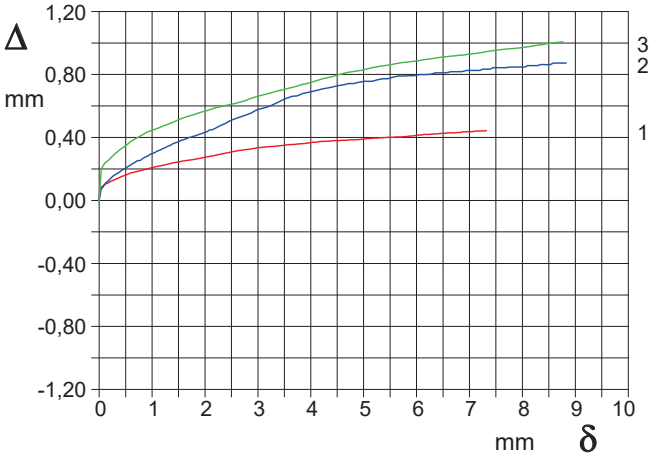



DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

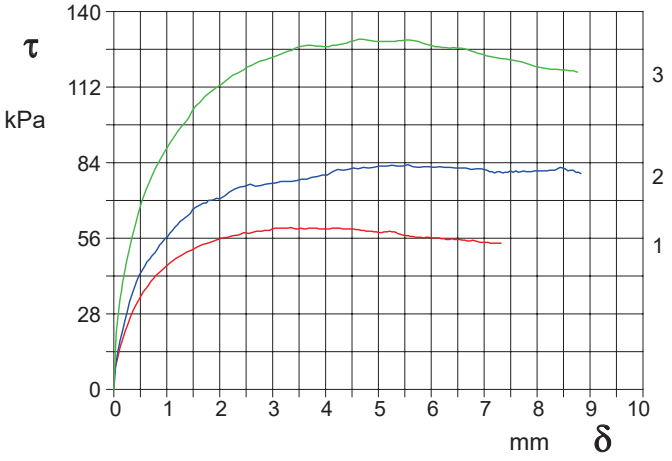



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01723** | Pagina 0/4 | DATA DI EMISSIONE: | 14/04/23 | Inizio analisi: | 06/04/23 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | | Apertura campione: | 05/04/23 | Fine analisi: | 14/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 5.5-6.0

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0,013 | 6,1 | 0,07 | 0,035 | 9,3 | 0,07 | 0,034 | 16,9 | 0,18 |
| 0,119 | 15,6 | 0,10 | 0,165 | 21,8 | 0,12 | 0,067 | 25,3 | 0,22 |
| 0,265 | 24,2 | 0,13 | 0,295 | 32,4 | 0,16 | 0,105 | 31,7 | 0,24 |
| 0,406 | 30,8 | 0,15 | 0,427 | 40,0 | 0,19 | 0,146 | 36,7 | 0,25 |
| 0,555 | 36,1 | 0,17 | 0,581 | 45,7 | 0,22 | 0,182 | 41,1 | 0,26 |
| 0,698 | 40,0 | 0,18 | 0,724 | 49,6 | 0,25 | 0,216 | 44,7 | 0,27 |
| 0,891 | 43,9 | 0,20 | 0,864 | 53,4 | 0,28 | 0,348 | 56,7 | 0,31 |
| 1,178 | 48,6 | 0,22 | 1,015 | 56,6 | 0,30 | 0,529 | 69,7 | 0,36 |
| 1,479 | 51,7 | 0,24 | 1,156 | 60,2 | 0,32 | 0,757 | 80,8 | 0,41 |
| 1,769 | 54,2 | 0,26 | 1,297 | 62,8 | 0,35 | 0,992 | 89,2 | 0,45 |
| 2,059 | 56,1 | 0,28 | 1,444 | 65,1 | 0,37 | 1,213 | 95,8 | 0,47 |
| 2,358 | 57,2 | 0,30 | 1,594 | 68,0 | 0,39 | 1,413 | 100,6 | 0,50 |
| 2,655 | 58,3 | 0,32 | 1,746 | 69,0 | 0,40 | 1,627 | 106,4 | 0,53 |
| 2,798 | 58,6 | 0,32 | 1,890 | 70,3 | 0,42 | 1,873 | 110,8 | 0,56 |
| 2,942 | 58,9 | 0,33 | 2,043 | 71,1 | 0,44 | 2,102 | 114,2 | 0,58 |
| 3,090 | 59,7 | 0,34 | 2,189 | 73,2 | 0,46 | 2,312 | 116,9 | 0,60 |
| 3,238 | 59,7 | 0,34 | 2,478 | 75,2 | 0,51 | 2,523 | 119,4 | 0,61 |
| 3,384 | 59,7 | 0,35 | 2,772 | 75,5 | 0,54 | 2,766 | 121,7 | 0,63 |
| 3,534 | 59,7 | 0,35 | 3,069 | 76,5 | 0,58 | 2,998 | 123,1 | 0,66 |
| 3,683 | 59,7 | 0,36 | 3,355 | 77,1 | 0,62 | 3,219 | 124,7 | 0,68 |
| 3,832 | 59,7 | 0,36 | 3,647 | 77,8 | 0,66 | 3,426 | 126,4 | 0,70 |
| 3,980 | 59,4 | 0,37 | 3,939 | 79,4 | 0,69 | 3,654 | 127,5 | 0,72 |
| 4,125 | 59,7 | 0,37 | 4,229 | 81,5 | 0,71 | 3,898 | 127,2 | 0,74 |
| 4,275 | 59,7 | 0,38 | 4,523 | 82,0 | 0,73 | 4,128 | 127,5 | 0,76 |
| 4,424 | 59,4 | 0,38 | 4,813 | 82,0 | 0,74 | 4,335 | 128,1 | 0,78 |
| 4,572 | 59,2 | 0,38 | 5,103 | 82,8 | 0,76 | 4,550 | 129,2 | 0,80 |
| 4,724 | 58,9 | 0,39 | 5,362 | 82,8 | 0,77 | 4,786 | 129,4 | 0,82 |
| 4,874 | 58,6 | 0,39 | 5,653 | 82,5 | 0,79 | 5,023 | 128,9 | 0,83 |
| 5,010 | 58,1 | 0,39 | 5,959 | 82,5 | 0,79 | 5,235 | 128,9 | 0,85 |
| 5,162 | 58,3 | 0,40 | 6,251 | 82,2 | 0,80 | 5,441 | 129,2 | 0,86 |
| 5,309 | 58,3 | 0,40 | 6,554 | 82,0 | 0,81 | 5,671 | 129,2 | 0,87 |
| 5,461 | 57,2 | 0,40 | 6,851 | 81,7 | 0,82 | 5,916 | 127,8 | 0,88 |
| 5,609 | 56,7 | 0,40 | 7,097 | 80,7 | 0,83 | 6,140 | 126,9 | 0,89 |
| 5,754 | 56,4 | 0,41 | 7,247 | 80,7 | 0,83 | 6,349 | 126,4 | 0,90 |
| 5,899 | 56,4 | 0,41 | 7,394 | 80,4 | 0,83 | 6,568 | 126,4 | 0,91 |
| 6,043 | 56,1 | 0,42 | 7,547 | 80,4 | 0,84 | 6,813 | 125,0 | 0,92 |
| 6,190 | 55,8 | 0,42 | 7,697 | 80,7 | 0,84 | 7,043 | 123,6 | 0,93 |
| 6,342 | 55,6 | 0,42 | 7,842 | 80,7 | 0,85 | 7,258 | 122,8 | 0,94 |
| 6,490 | 55,6 | 0,43 | 7,994 | 81,0 | 0,85 | 7,472 | 122,2 | 0,95 |
| 6,634 | 55,3 | 0,43 | 8,137 | 81,0 | 0,86 | 7,702 | 121,4 | 0,96 |
| 6,778 | 55,3 | 0,43 | 8,287 | 81,2 | 0,86 | 7,951 | 119,7 | 0,97 |
| 6,930 | 54,4 | 0,44 | 8,435 | 82,2 | 0,86 | 8,173 | 118,9 | 0,98 |
| 7,072 | 54,4 | 0,44 | 8,585 | 81,0 | 0,87 | 8,379 | 118,6 | 0,99 |
| 7,219 | 54,2 | 0,44 | 8,733 | 80,4 | 0,87 | 8,604 | 118,1 | 1,00 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01723** | Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: | 14/04/23 | Inizio analisi: | 06/04/23 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | | Apertura campione: | 05/04/23 | Fine analisi: | 14/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 5.5-6.0

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 103 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,854 |
| Sezione (cm²): | 36,00 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

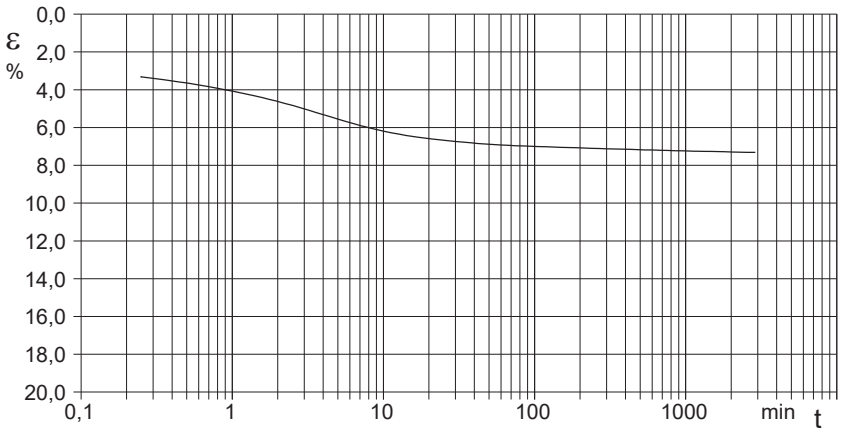



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 191 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,798 |
| Sezione (cm²): | 36,00 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

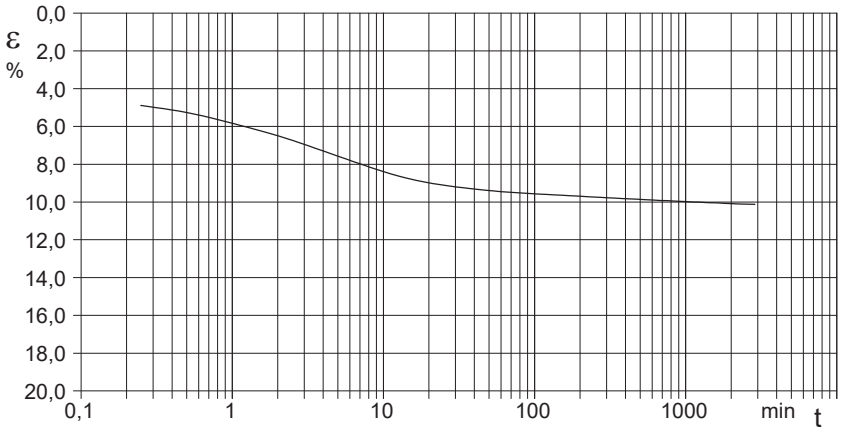
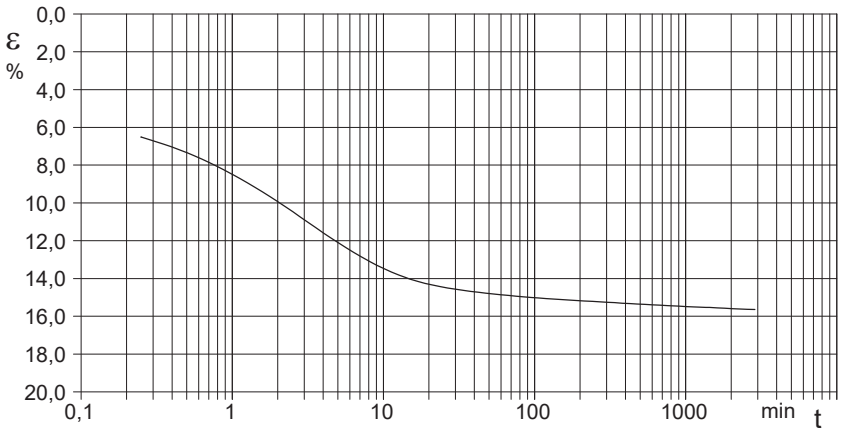



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 312 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,687 |
| Sezione (cm²): | 36,00 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |




Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / tf



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01723** | Pagina 4/4 | DATA DI EMISSIONE: | 14/04/23 | Inizio analisi: | 06/04/23 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: | 129 del 01/03/23 | Apertura campione: | 05/04/23 | Fine analisi: | 14/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 5.5-6.0

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. |
| minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 66,40 | 3,32 | 0,25 | 97,90 | 4,90 | 0,25 | 130,20 | 6,51 |
| 0,50 | 72,90 | 3,65 | 0,50 | 105,30 | 5,27 | 0,50 | 146,70 | 7,34 |
| 1,00 | 81,50 | 4,08 | 1,00 | 116,60 | 5,83 | 1,00 | 169,70 | 8,49 |
| 2,00 | 92,40 | 4,62 | 2,00 | 129,90 | 6,50 | 2,00 | 198,60 | 9,93 |
| 4,00 | 106,30 | 5,32 | 4,00 | 146,00 | 7,30 | 4,00 | 231,60 | 11,58 |
| 8,00 | 120,20 | 6,01 | 8,00 | 162,70 | 8,14 | 8,00 | 261,40 | 13,07 |
| 15,00 | 129,00 | 6,45 | 15,00 | 175,60 | 8,78 | 15,00 | 280,60 | 14,03 |
| 30,00 | 134,80 | 6,74 | 30,00 | 183,90 | 9,20 | 30,00 | 291,30 | 14,57 |
| 60,00 | 138,50 | 6,93 | 60,00 | 189,00 | 9,45 | 60,00 | 297,20 | 14,86 |
| 120,00 | 140,40 | 7,02 | 120,00 | 191,90 | 9,59 | 120,00 | 301,20 | 15,06 |
| 240,00 | 142,00 | 7,10 | 240,00 | 194,60 | 9,73 | 240,00 | 304,20 | 15,21 |
| 480,00 | 143,40 | 7,17 | 480,00 | 197,10 | 9,86 | 480,00 | 307,00 | 15,35 |
| 900,00 | 144,60 | 7,23 | 900,00 | 199,20 | 9,96 | 900,00 | 309,30 | 15,47 |
| 1200,00 | 145,10 | 7,26 | 1210,00 | 200,20 | 10,01 | 1210,00 | 310,20 | 15,51 |
| 1440,00 | 145,30 | 7,27 | 1440,00 | 200,70 | 10,04 | 1440,00 | 310,70 | 15,54 |
| 2880,00 | 146,40 | 7,32 | 2880,00 | 202,40 | 10,12 | 2880,00 | 312,80 | 15,64 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

| | | |
|---|---|---|
| COMMITTENTE: | GAIA Servizi | |
| RIFERIMENTO: | Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI) | |
| SONDAGGIO: 1 | CAMPIONE: 2 | PROFONDITA': m 5.5-6.0 |

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

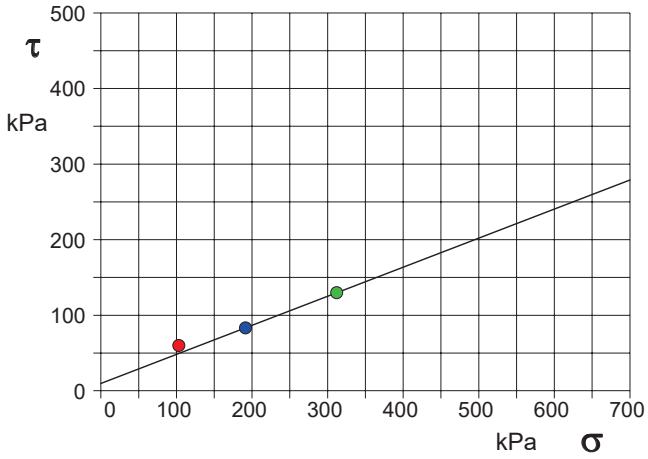
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 103 | 191 | 312 |
| Tensione a rottura (kPa): | 60 | 83 | 130 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 3,34 | 5,56 | 4,63 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,35 | 0,78 | 0,81 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 35,6 | - - - 36,1 | - - - 32,7 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 17,3 25,3 | 16,8 25,5 | 17,7 27,8 |

### DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|---|---|
| Coesione: | 9,7 kPa |
| Angolo di attrito interno: | 21,0 ° |

| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,007 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |



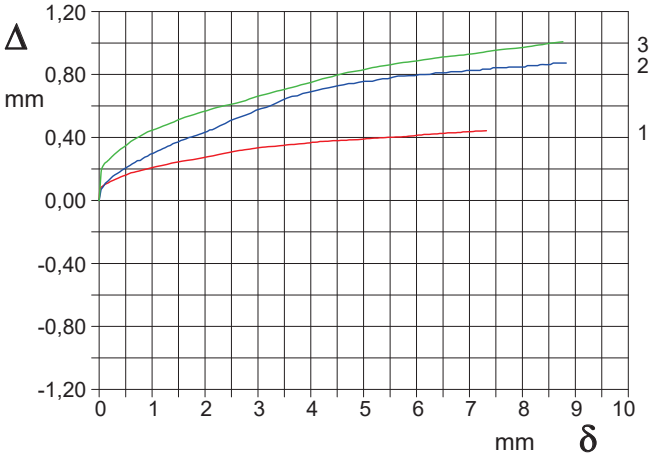




DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

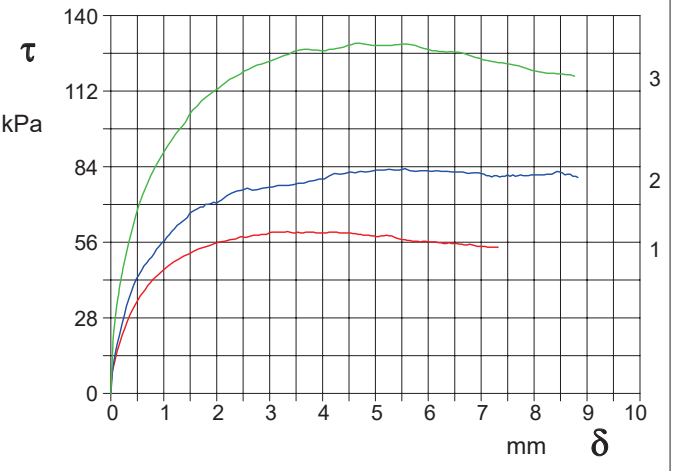



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 7.5-8.0

## CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|---|---|---|
| Umidità naturale | 32,5 | % |
| Peso di volume | 17,4 | kN/m³ |
| Peso di volume secco | 13,1 | kN/m³ |
| Peso di volume saturo | 18,1 | kN/m³ |
| Peso specifico | 26,5 | kN/m³ |
| Indice dei vuoti | 1,016 | |
| Porosità | 50,4 | % |
| Grado di saturazione | 86,4 | % |
| Limite di liquidità | | % |
| Limite di plasticità | | % |
| Indice di plasticità | | % |
| Indice di consistenza | | |
| Passante al set. n° 40 | | |
| Limite di ritiro | | % |
| CNR-UNI 10006/00 | | |

## ANALISI GRANULOMETRICA

| | |
|---|---|
| Ghiaia | % |
| Sabbia | % |
| Limo | % |
| Argilla | % |
| D 10 | mm |
| D 50 | mm |
| D 60 | mm |
| D 90 | mm |
| Passante set. 10 | % |
| Passante set. 42 | % |
| Passante set. 200 | % |

## PERMEABILITA'

| | |
|---|---|
| Coefficiente k | cm/sec |

## COMPRESSIONE

| | | |
|---|---|---|
| $\sigma$ | 74 | kPa |
| $c_u$ | 37 | kPa |
| $\sigma_{Rim}$ | | kPa |
| $c_{u\ Rim}$ | | kPa |

## TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

| | | |
|---|---|---|
| c' | 24,1 | kPa |
| $\phi'$ | 23,5 | ° |
| $c'_{Res}$ | | kPa |
| $\phi'_{Res}$ | | ° |

## COMPRESSIONE TRIASSIALE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C.D. | $c_d$ | kPa | $\phi_d$ | ° |
| C.U. | $c'_{cu}$ | kPa | $\phi'_{cu}$ | ° |
| | $c_{cu}$ | kPa | $\phi_{cu}$ | ° |
| U.U. | $c_u$ | kPa | $\phi_u$ | ° |

## PROVA EDOMETRICA

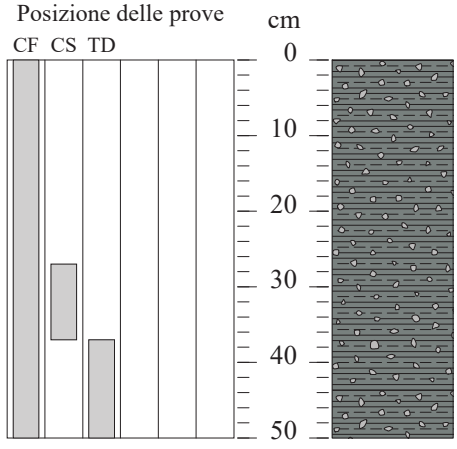
| $\sigma$ kPa | E kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|
| | | | |

## FOTOGRAFIA



## OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5




| Rp kPa | VT kPa | cm |
|---|---|---|
| 100 | | |
| 100 | | |
| 125 | | |
| 150 | | |
| | | 50 |

### DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Argilla limosa con concrezioni calcaree
MUNSELL SOIL COLOR: 10GY 6/1 Greenish gray

Classificazione del terreno in base alla resistenza al pocket penetrometer e vane test

| | |
|---|---|
| < 24.5 kPa | molto molle |
| 24.5 - 49.1 kPa | molle |
| 49.1 - 98.1 kPa | plastico |
| 98.1 - 196.2 kPa | consistente |
| 196.2 - 392.4 kPa | molto consistente |
| >392,4 kPa | duro |

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01724** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 14/04/23 | Inizio analisi: | 05/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | Apertura campione: 05/04/23 | Fine analisi: | 06/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 7.5-8.0

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 32,5 %**

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01725** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 14/04/23 | Inizio analisi: | 05/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | Apertura campione: 05/04/23 | Fine analisi: | 05/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 7.5-8.0

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 17,4 kN/m³**



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01726** Pagina 1/1 | | DATA DI EMISSIONE: 14/04/23 | Inizio analisi: 05/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | | Apertura campione: 05/04/23 | Fine analisi: 06/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 7.5-8.0

## PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-06

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | ----- | ----- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1,270 | ----- | ----- |
| Altezza (cm): | 7,62 | ----- | ----- |
| Sezione (cm²): | 11,58 | ----- | ----- |
| Peso di volume (kN/m³): | 18,1 | ----- | ----- |
| Umidità naturale (%): | 32,0 | ----- | ----- |

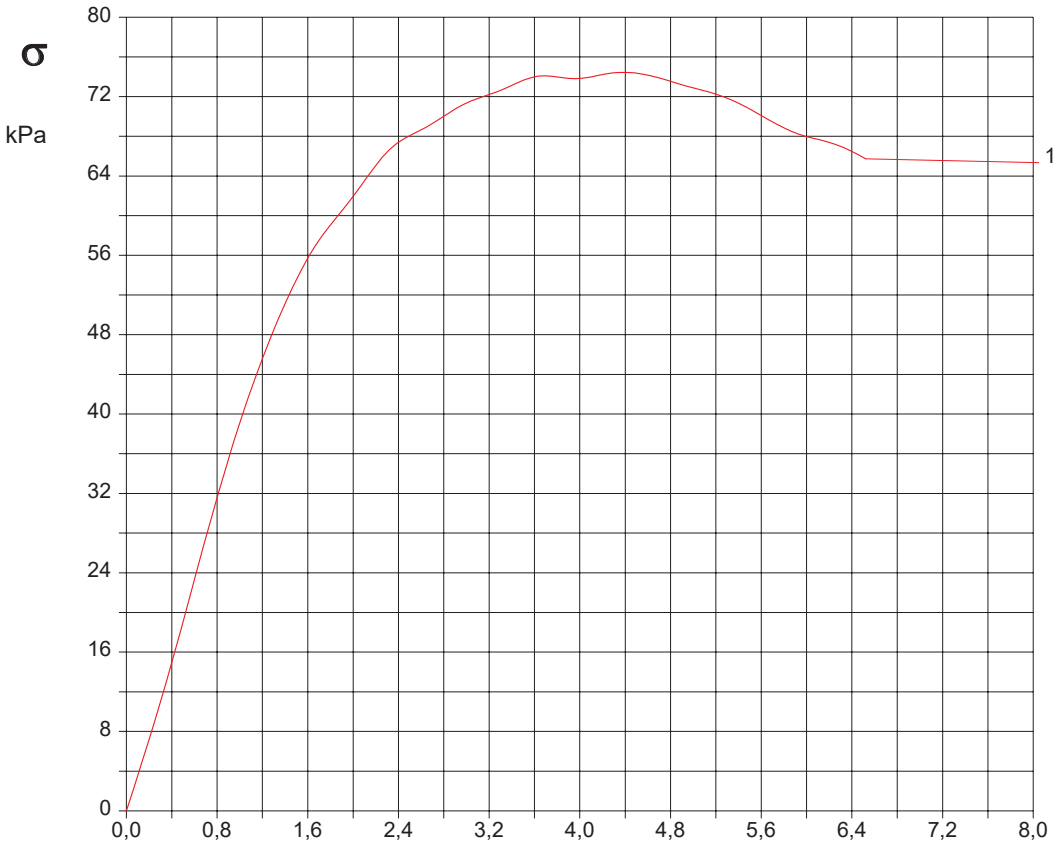
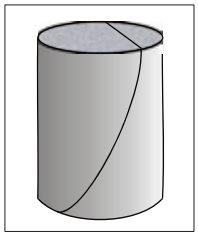



DIAGRAMMA SFORZO - DEFORMAZIONE



Provino 1

Provino 2

Provino 3

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Moduli di elasticità kPa | Tangente | Provino 1: | 3688 | Provino 2: | --- | Provino 3: | --- |
| | Secante | Provino 1: | --- | Provino 2: | --- | Provino 3: | --- |
| | A rottura | Provino 1: | --- | Provino 2: | --- | Provino 3: | --- |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01726** Pagina 0/1 | DATA DI EMISSIONE: 14/04/23 | Inizio analisi: | 05/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | Apertura campione: 05/04/23 | Fine analisi: | 06/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 7.5-8.0

## PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-06

| Provino 1 | | | | Provino 2 | | | | Provino 3 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione |
| % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa |
| 0,35 | 12,9 | | | | | | | | | | |
| 0,68 | 26,6 | | | | | | | | | | |
| 1,01 | 39,3 | | | | | | | | | | |
| 1,33 | 49,4 | | | | | | | | | | |
| 1,66 | 56,9 | | | | | | | | | | |
| 1,99 | 61,8 | | | | | | | | | | |
| 2,32 | 66,6 | | | | | | | | | | |
| 2,65 | 68,9 | | | | | | | | | | |
| 2,97 | 71,2 | | | | | | | | | | |
| 3,30 | 72,6 | | | | | | | | | | |
| 3,63 | 74,1 | | | | | | | | | | |
| 3,96 | 73,8 | | | | | | | | | | |
| 4,29 | 74,4 | | | | | | | | | | |
| 4,62 | 74,1 | | | | | | | | | | |
| 4,94 | 73,1 | | | | | | | | | | |
| 5,27 | 72,0 | | | | | | | | | | |
| 5,60 | 70,1 | | | | | | | | | | |
| 5,93 | 68,2 | | | | | | | | | | |
| 6,26 | 67,2 | | | | | | | | | | |
| 6,58 | 65,3 | | | | | | | | | | |

SGEO - Laboratorio 6.2 - 2020

Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01727** Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 14/04/23 | Inizio analisi: | 06/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | Apertura campione: 05/04/23 | Fine analisi: | 13/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 7.5-8.0

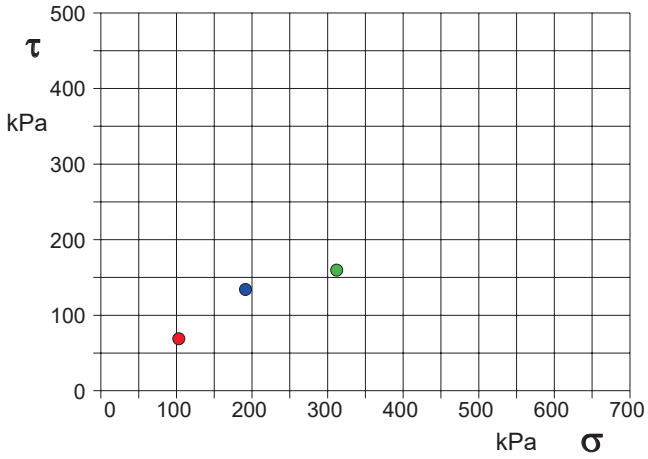
## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 103 | 191 | 312 |
| Tensione a rottura (kPa): | 69 | 134 | 160 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 3,95 | 4,01 | 4,40 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,28 | 0,57 | 0,73 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 31,3 | - - - 29,0 | - - - 28,0 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 17,5 23,0 | 17,3 22,3 | 17,3 22,2 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale




| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,007 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

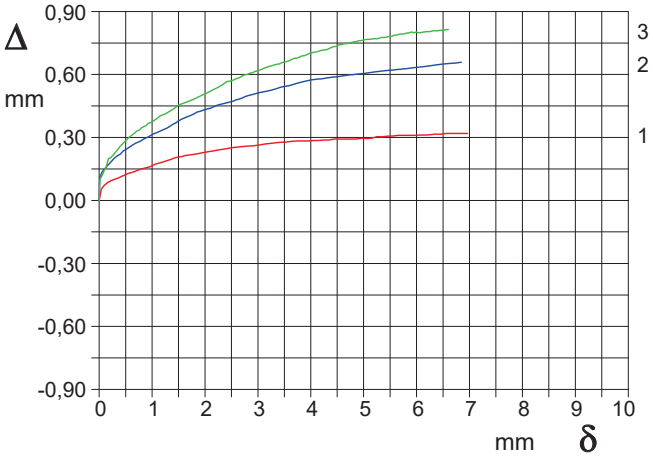



DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

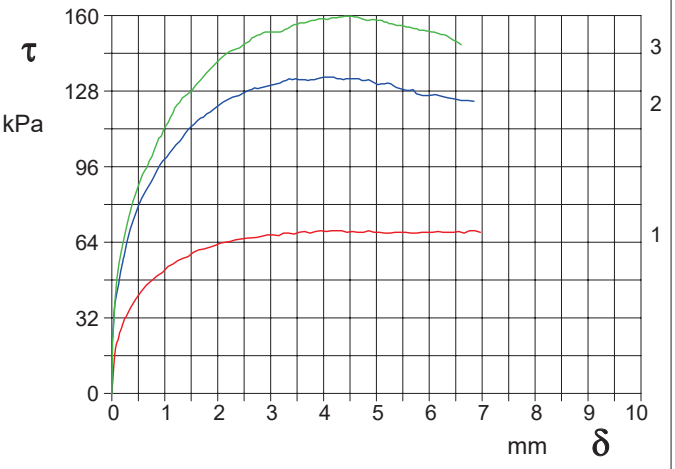



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01727** | Pagina 0/4 | DATA DI EMISSIONE: | 14/04/23 | Inizio analisi: | 06/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | | Apertura campione: | 05/04/23 | Fine analisi: | 13/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 7.5-8.0

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0,037 | 12,4 | 0,05 | 0,008 | 21,9 | 0,10 | 0,016 | 21,9 | 0,10 |
| 0,068 | 19,1 | 0,06 | 0,042 | 34,3 | 0,13 | 0,135 | 55,1 | 0,16 |
| 0,110 | 22,3 | 0,08 | 0,101 | 43,5 | 0,15 | 0,266 | 69,6 | 0,22 |
| 0,149 | 25,8 | 0,08 | 0,167 | 51,6 | 0,17 | 0,399 | 81,3 | 0,26 |
| 0,185 | 27,9 | 0,09 | 0,204 | 55,5 | 0,18 | 0,532 | 89,8 | 0,29 |
| 0,221 | 30,4 | 0,09 | 0,282 | 64,0 | 0,20 | 0,666 | 95,8 | 0,32 |
| 0,261 | 32,2 | 0,10 | 0,454 | 76,3 | 0,24 | 0,799 | 102,8 | 0,35 |
| 0,453 | 39,9 | 0,12 | 0,625 | 85,2 | 0,26 | 0,933 | 108,8 | 0,37 |
| 0,656 | 45,9 | 0,14 | 0,798 | 91,9 | 0,29 | 1,065 | 114,8 | 0,39 |
| 0,853 | 49,8 | 0,15 | 0,968 | 98,6 | 0,31 | 1,192 | 120,8 | 0,41 |
| 1,060 | 53,7 | 0,17 | 1,154 | 103,5 | 0,33 | 1,329 | 125,1 | 0,42 |
| 1,244 | 56,2 | 0,19 | 1,329 | 108,1 | 0,35 | 1,502 | 127,9 | 0,46 |
| 1,441 | 58,0 | 0,20 | 1,506 | 113,1 | 0,38 | 1,774 | 135,3 | 0,48 |
| 1,641 | 60,8 | 0,22 | 1,677 | 116,6 | 0,40 | 2,049 | 141,7 | 0,51 |
| 1,844 | 61,8 | 0,22 | 1,855 | 119,1 | 0,42 | 2,326 | 145,6 | 0,55 |
| 2,045 | 63,6 | 0,23 | 2,036 | 122,3 | 0,44 | 2,600 | 149,1 | 0,58 |
| 2,239 | 64,3 | 0,24 | 2,219 | 124,7 | 0,45 | 2,741 | 151,6 | 0,60 |
| 2,534 | 65,7 | 0,25 | 2,405 | 126,1 | 0,47 | 2,900 | 153,0 | 0,61 |
| 2,943 | 67,1 | 0,26 | 2,578 | 128,3 | 0,48 | 3,041 | 153,0 | 0,62 |
| 3,155 | 66,8 | 0,27 | 2,756 | 129,0 | 0,50 | 3,180 | 153,0 | 0,64 |
| 3,340 | 67,8 | 0,28 | 2,931 | 130,0 | 0,51 | 3,319 | 154,4 | 0,65 |
| 3,537 | 68,2 | 0,28 | 3,117 | 131,1 | 0,52 | 3,454 | 156,2 | 0,66 |
| 3,748 | 67,8 | 0,28 | 3,293 | 132,5 | 0,53 | 3,597 | 156,9 | 0,67 |
| 3,949 | 68,9 | 0,28 | 3,472 | 133,2 | 0,54 | 3,738 | 157,6 | 0,68 |
| 4,149 | 68,9 | 0,29 | 3,652 | 132,9 | 0,55 | 3,878 | 158,3 | 0,69 |
| 4,343 | 68,9 | 0,29 | 3,827 | 132,9 | 0,56 | 4,019 | 158,7 | 0,70 |
| 4,547 | 68,6 | 0,29 | 4,010 | 133,9 | 0,57 | 4,159 | 159,0 | 0,71 |
| 4,756 | 68,2 | 0,29 | 4,190 | 133,9 | 0,58 | 4,304 | 159,4 | 0,72 |
| 4,957 | 68,2 | 0,30 | 4,378 | 132,9 | 0,59 | 4,444 | 159,7 | 0,73 |
| 5,158 | 67,8 | 0,30 | 4,551 | 133,2 | 0,59 | 4,584 | 159,4 | 0,74 |
| 5,352 | 68,2 | 0,30 | 4,729 | 132,5 | 0,60 | 4,723 | 158,7 | 0,75 |
| 5,551 | 68,2 | 0,31 | 4,911 | 132,2 | 0,60 | 4,869 | 158,0 | 0,76 |
| 5,758 | 67,8 | 0,31 | 5,091 | 131,1 | 0,61 | 5,008 | 158,0 | 0,77 |
| 5,962 | 68,2 | 0,31 | 5,276 | 131,1 | 0,61 | 5,148 | 157,2 | 0,77 |
| 6,163 | 68,6 | 0,31 | 5,453 | 129,0 | 0,62 | 5,290 | 156,5 | 0,77 |
| 6,356 | 68,2 | 0,32 | 5,629 | 128,3 | 0,62 | 5,432 | 155,8 | 0,78 |
| 6,559 | 68,6 | 0,32 | 5,810 | 126,5 | 0,63 | 5,577 | 155,1 | 0,79 |
| 6,764 | 68,9 | 0,32 | 6,116 | 126,5 | 0,64 | 5,719 | 154,4 | 0,79 |
| 6,965 | 68,2 | 0,32 | 6,476 | 124,7 | 0,65 | 5,856 | 153,7 | 0,80 |
| | | | 6,847 | 123,7 | 0,66 | 5,995 | 153,4 | 0,80 |
| | | | | | | 6,135 | 152,7 | 0,80 |
| | | | | | | 6,275 | 151,9 | 0,81 |
| | | | | | | 6,414 | 150,2 | 0,81 |
| | | | | | | 6,554 | 148,4 | 0,81 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01727** | Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: | 14/04/23 | Inizio analisi: | 06/04/23 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | | Apertura campione: | 05/04/23 | Fine analisi: | 13/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 7.5-8.0

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 103 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,300 |
| Altezza finale (cm) | 2,177 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

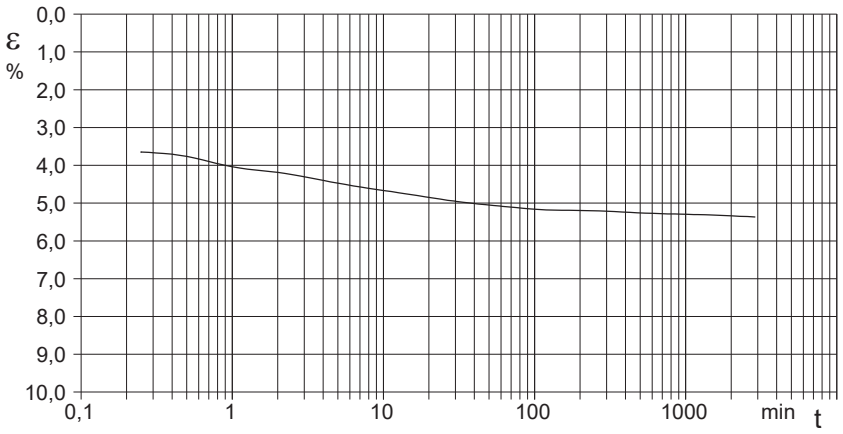



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 191 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,300 |
| Altezza finale (cm) | 2,107 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

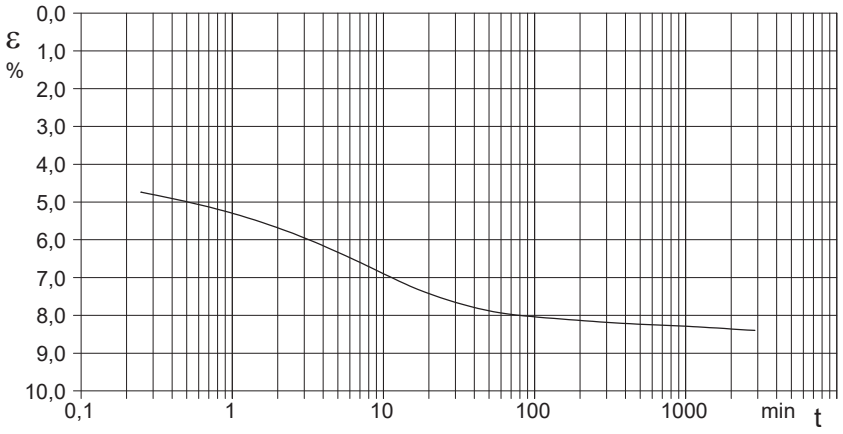
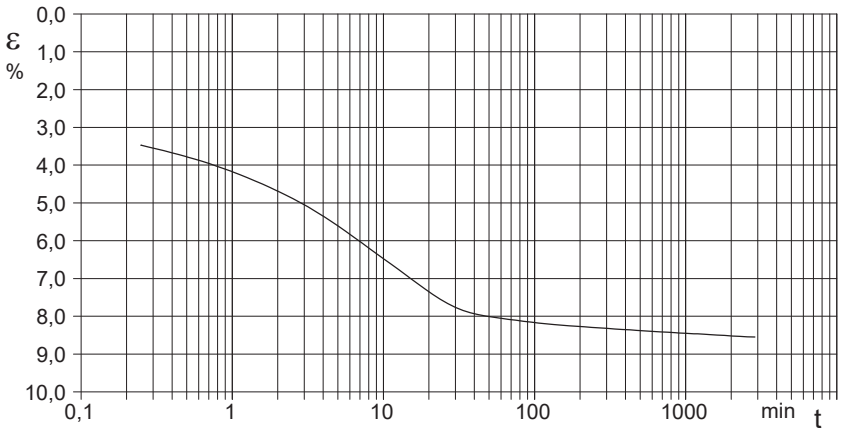



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 312 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,300 |
| Altezza finale (cm) | 2,103 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |




Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / tf



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01727** | Pagina 4/4 | DATA DI EMISSIONE: | 14/04/23 | Inizio analisi: | 06/04/23 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 129 del 01/03/23 | | Apertura campione: | 05/04/23 | Fine analisi: | 13/04/23 |

COMMITTENTE: GAIA Servizi

RIFERIMENTO: Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 7.5-8.0

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. |
| minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 83,90 | 3,65 | 0,25 | 109,00 | 4,74 | 0,25 | 79,90 | 3,47 |
| 0,50 | 86,60 | 3,77 | 0,50 | 114,80 | 4,99 | 0,50 | 86,90 | 3,78 |
| 1,00 | 92,90 | 4,04 | 1,00 | 121,80 | 5,30 | 1,00 | 96,00 | 4,17 |
| 2,00 | 96,30 | 4,19 | 2,00 | 130,70 | 5,68 | 2,00 | 107,80 | 4,69 |
| 4,00 | 101,20 | 4,40 | 4,00 | 141,60 | 6,16 | 4,00 | 123,00 | 5,35 |
| 8,00 | 106,00 | 4,61 | 8,00 | 154,30 | 6,71 | 8,00 | 142,40 | 6,19 |
| 15,00 | 109,70 | 4,77 | 15,00 | 166,10 | 7,22 | 15,00 | 160,70 | 6,99 |
| 30,00 | 113,90 | 4,95 | 30,00 | 176,10 | 7,66 | 30,00 | 178,60 | 7,77 |
| 60,00 | 116,90 | 5,08 | 60,00 | 182,50 | 7,93 | 60,00 | 185,20 | 8,05 |
| 120,00 | 119,10 | 5,18 | 120,00 | 185,50 | 8,07 | 120,00 | 188,60 | 8,20 |
| 240,00 | 119,60 | 5,20 | 240,00 | 187,60 | 8,16 | 240,00 | 190,70 | 8,29 |
| 480,00 | 120,90 | 5,26 | 480,00 | 189,30 | 8,23 | 480,00 | 192,60 | 8,37 |
| 900,00 | 121,70 | 5,29 | 900,00 | 190,40 | 8,28 | 900,00 | 194,10 | 8,44 |
| 1200,00 | 122,00 | 5,30 | 1200,00 | 191,00 | 8,30 | 1200,00 | 194,70 | 8,47 |
| 1440,00 | 122,20 | 5,31 | 1440,00 | 191,40 | 8,32 | 1440,00 | 195,10 | 8,48 |
| 2880,00 | 123,40 | 5,37 | 2880,00 | 193,10 | 8,40 | 2880,00 | 196,60 | 8,55 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

| | | |
|---|---|---|
| COMMITTENTE: | GAIA Servizi | |
| RIFERIMENTO: | Danimarc srl - Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI) | |
| SONDAGGIO: 1 | CAMPIONE: 3 | PROFONDITA': m 7.5-8.0 |

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

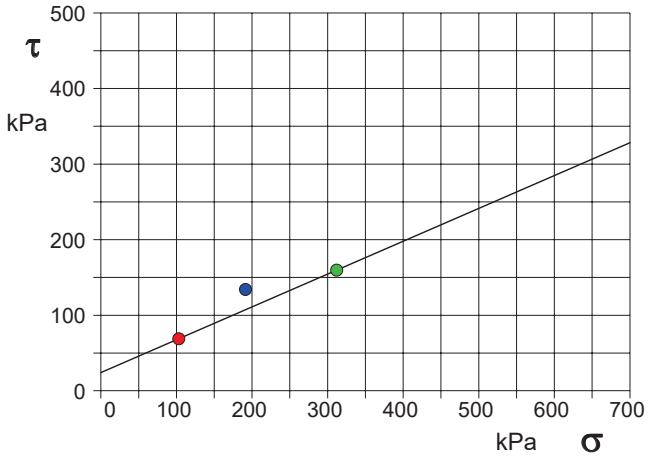
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 103 | 191 | 312 |
| Tensione a rottura (kPa): | 69 | 134 | 160 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 3,95 | 4,01 | 4,40 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,28 | 0,57 | 0,73 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 31,3 | - - - 29,0 | - - - 28,0 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 17,5 23,0 | 17,3 22,3 | 17,3 22,2 |

### DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|---|---|
| Coesione: | 24,1 kPa |
| Angolo di attrito interno: | 23,5 ° |

| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,007 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |



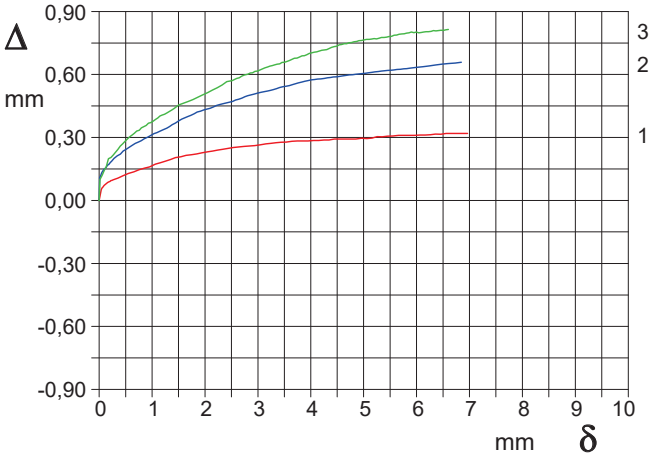




DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

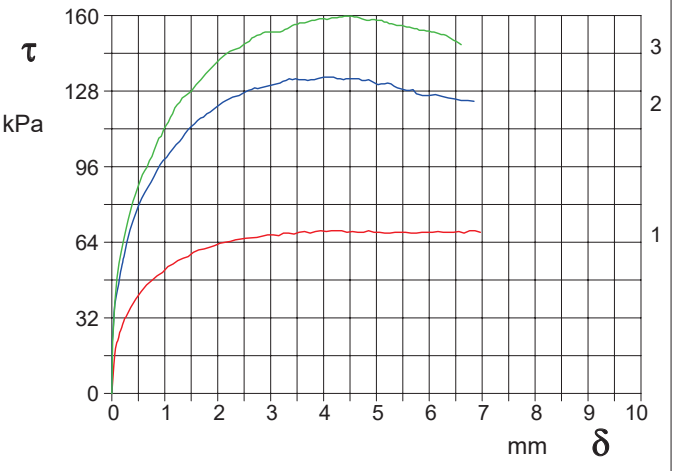



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

state sorgenti “dominanti” e che la misura non contenga errori sistematici (per es. dovuti ad un cattivo accoppiamento dello strumento con il terreno).

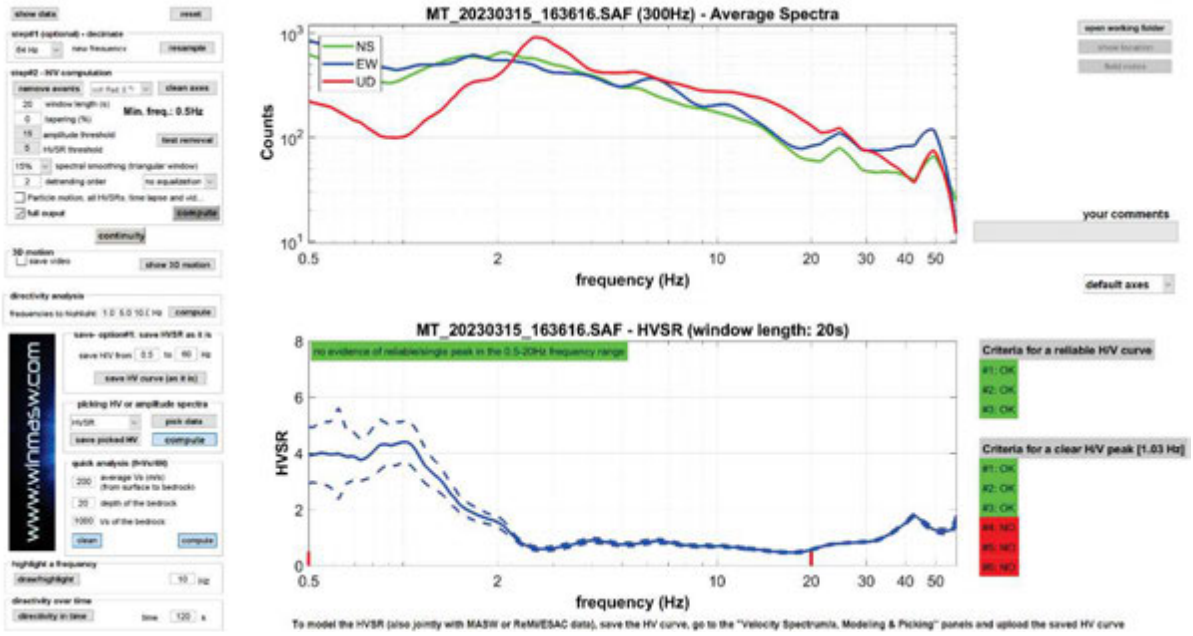
Le risultanze dell’elaborazione sono presentate mediante graficazione dei rapporti spettrali H/V delle varie componenti indicando il massimo del rapporto HVSR nel valore di f0 – Frequenza/e di risonanza e la sua deviazione standard.

Viene riportata anche la check-list proposta dalla procedura SESAME per l’ottenimento di una curva H/V affidabile.

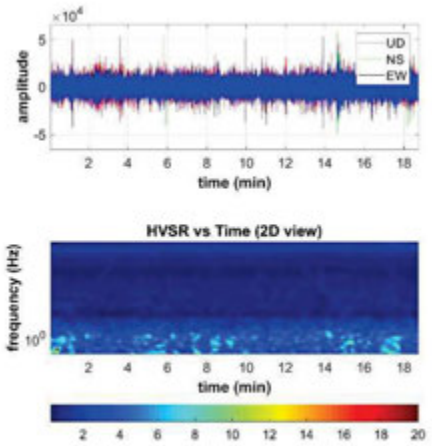
## HVSR_1

Dataset: MT_20230315_163616.SAF
Sampling frequency (Hz): 300
Window length (sec): 20
Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz
Length of analysed dataset (min): 20.0
Tapering (%): 0
Smoothing (%): 15

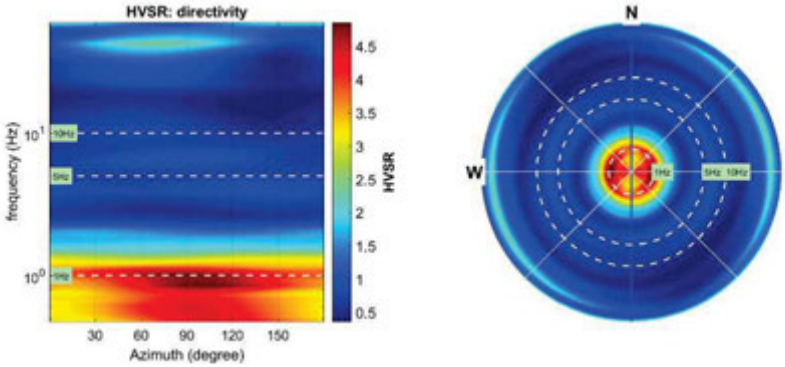
***SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI - RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE***



***PERSISTENZA H/V***




***DIREZIONALITA' H/V***



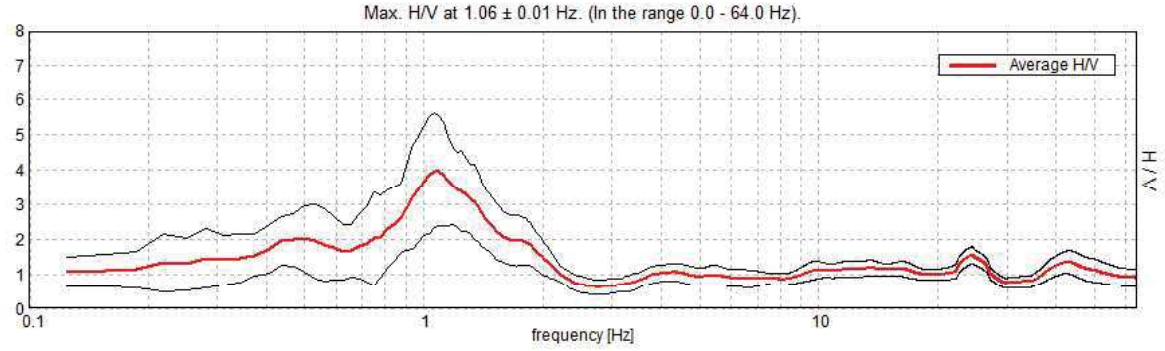

**In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range**
Peak frequency (Hz): 1.0
Peak HVSR value: 4.4

**=== Criteria for a reliable H/V curve ==========**
#1. [f0 > 10/Lw]: 1.026 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 2318 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

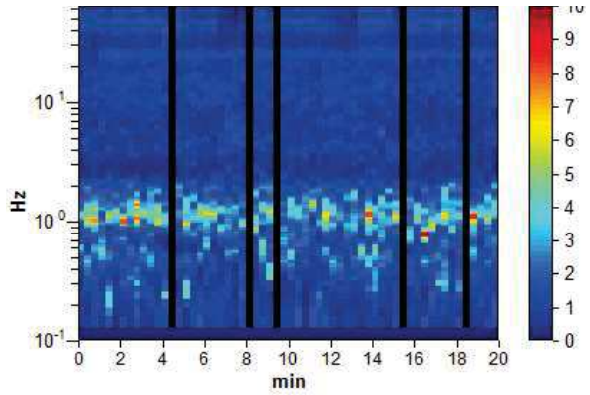
**=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========**
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency 0.4Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 1.6Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 4.4 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 0.223 > 0.103 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 1.944 < 1.78 (NO)

*Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities. Remember that SESAMEcriteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change*

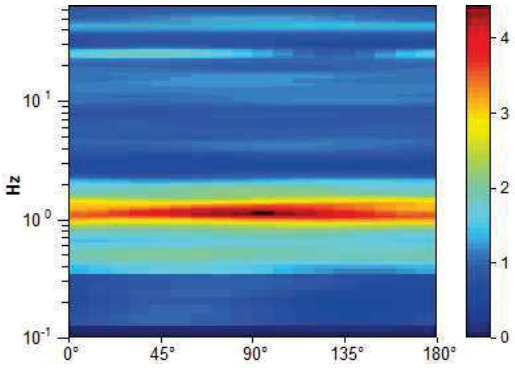
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



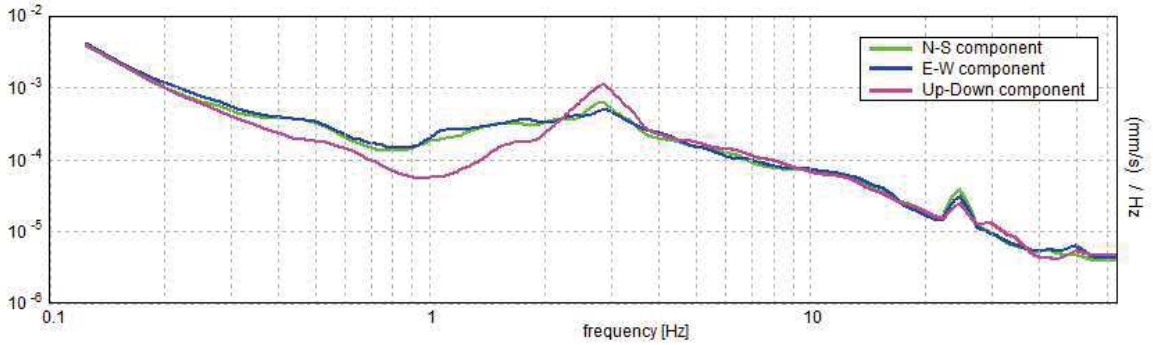

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.06 ± 0.01 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.06 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1168.8 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 52 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.719 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 1.656 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 3.98 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.00374\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.00398 < 0.10625 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.8195 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

P017

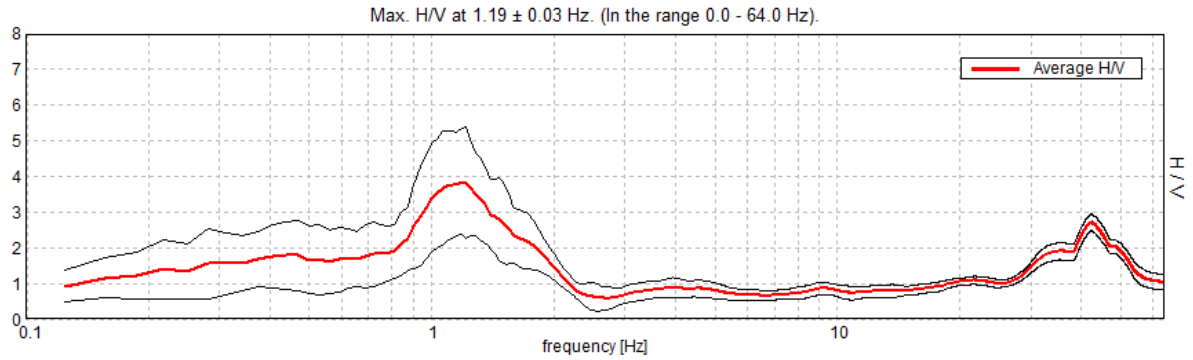
# HVSR_35

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 18/02/13 11:11:52 Fine registrazione: 18/02/13 11:31:52
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento debole
Superficie: terreno naturale

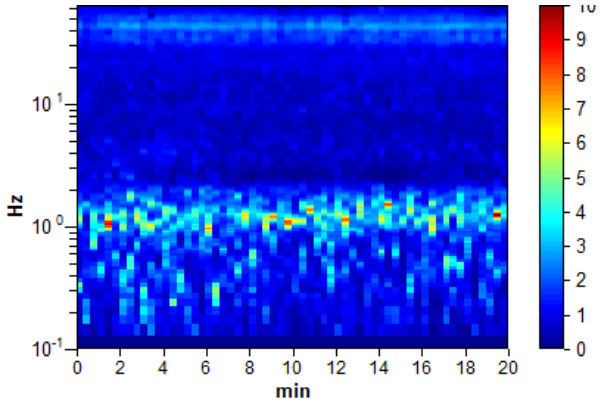
Durata registrazione: 0h20'00''. Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



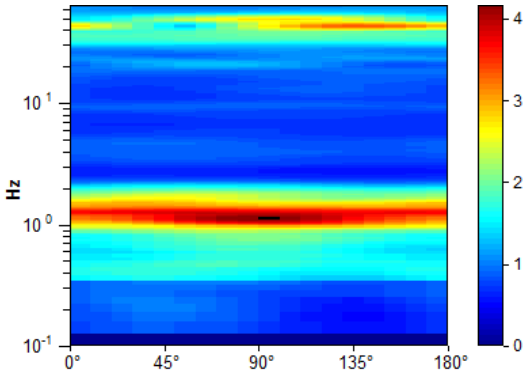
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



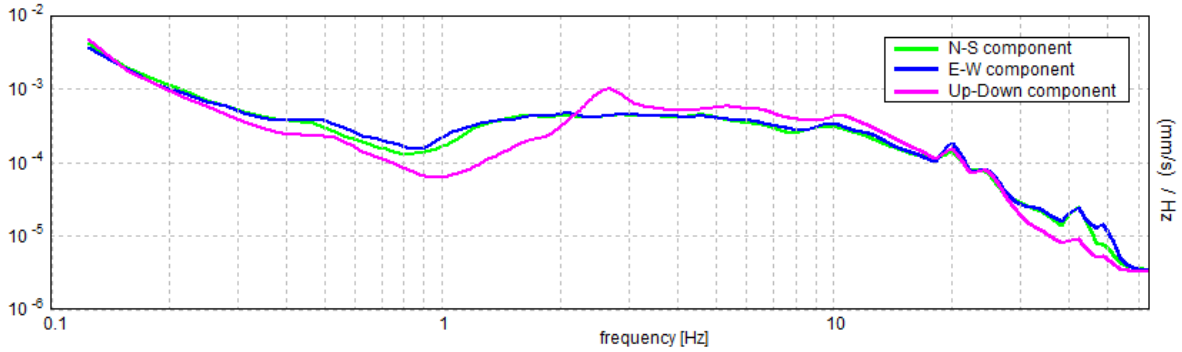

SERIE TEMPORALE H/V




DIREZIONALITA' H/V




SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.19 ± 0.03 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.19 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1425.0 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 58 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.813 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 1.844 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 3.86 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.01166\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.01385 < 0.11875 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.734 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

P018

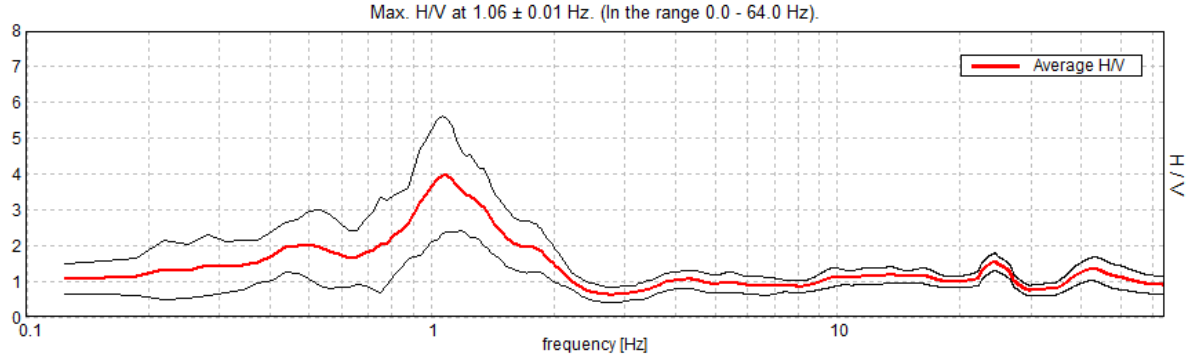
**HVSR_25**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 18/02/13 13:07:54 Fine registrazione: 18/02/13 13:27:54
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento debole
Superficie: terreno naturale

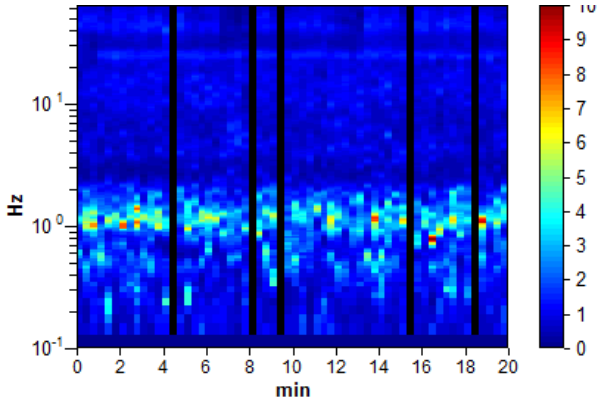
Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 92% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



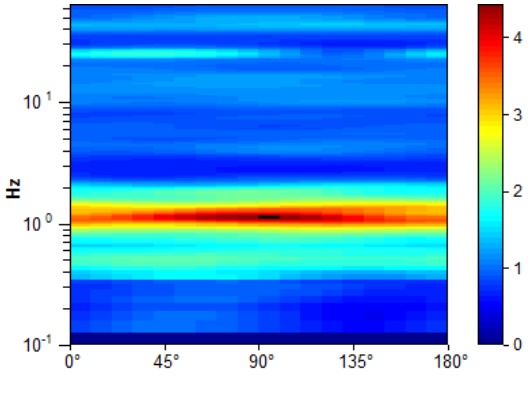
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



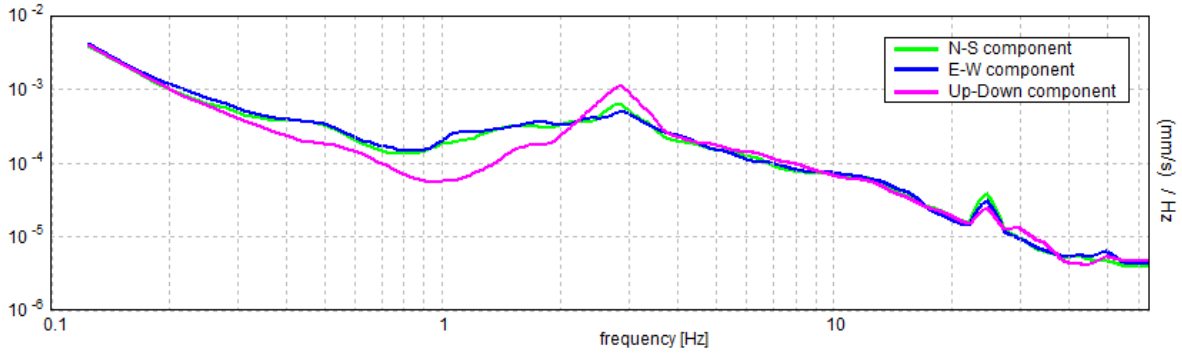

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.06 ± 0.01 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.06 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1168.8 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 52 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.719 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 1.656 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 3.98 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.00374\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.00398 < 0.10625 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.8195 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**P019**

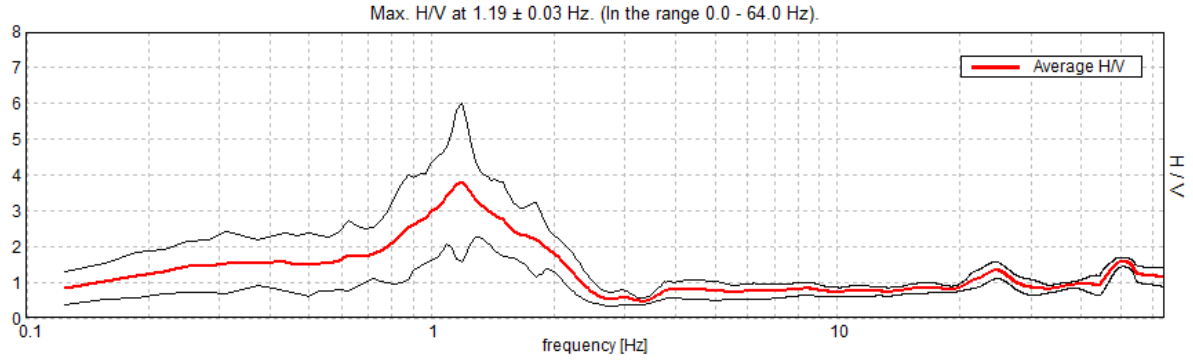
## HVSR_5

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 18/02/13 11:50:59 Fine registrazione: 18/02/13 12:10:59
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento debole
Superficie: terreno naturale

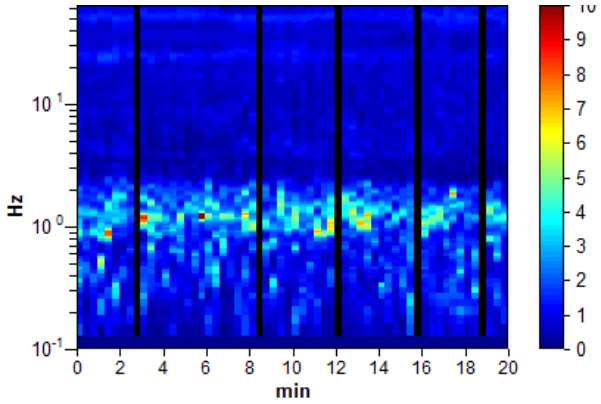
Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 92% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



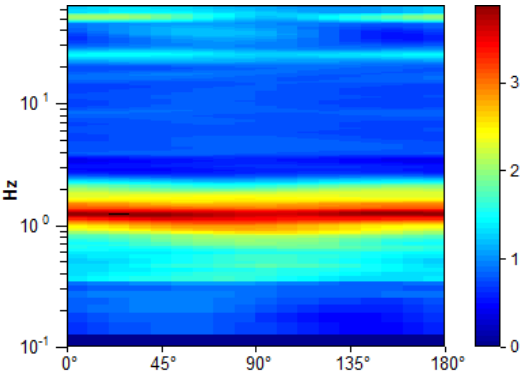
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



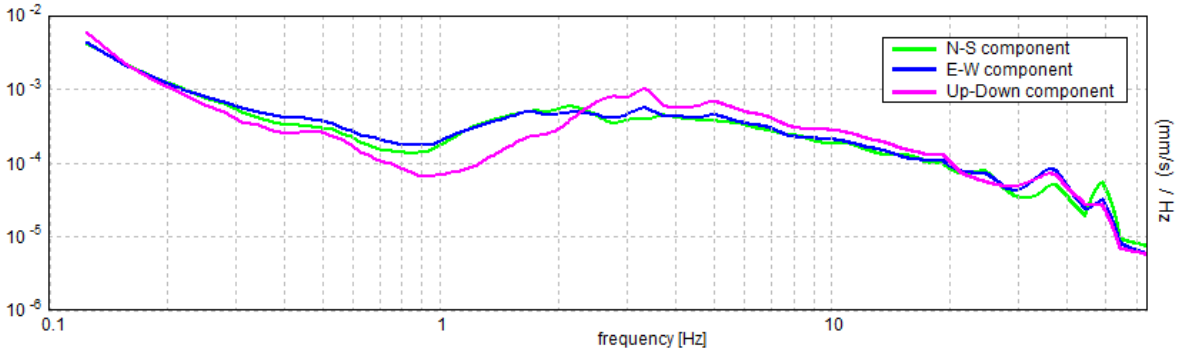

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004.

**Picco H/V a 1.19 ± 0.03 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.19 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1306.3 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 2 volte su 58 | | NO |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.75 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 1.969 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 3.79 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.01353\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.01607 < 0.11875 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 1.0901 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

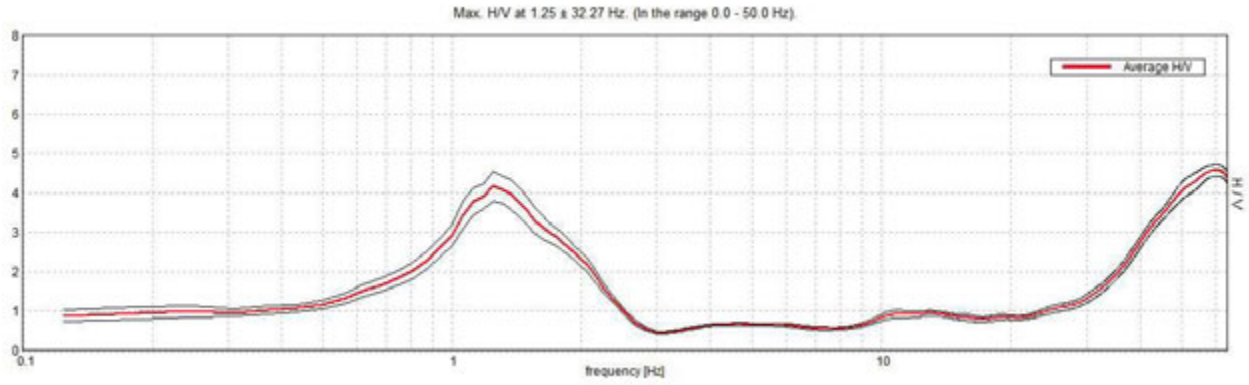
**P020**

**Indagine HVSR, Immobiliare San Zio**

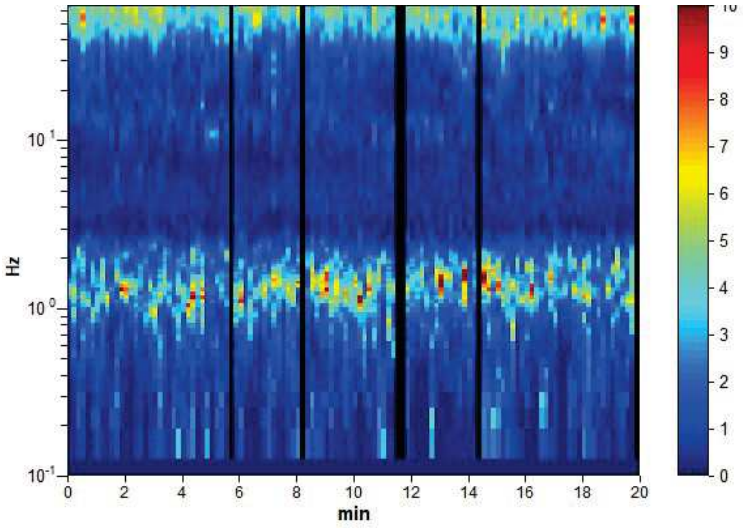
Instrument: TRZ-0158/01-11
Data format: 16 byte
Full scale [mV]: 51
Start recording: 18/04/23 11:03:52 End recording: 18/04/23 11:23:52
Smoothing type: Triangular window
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h20'00''. Analyzed 95% trace (manual window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 10 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

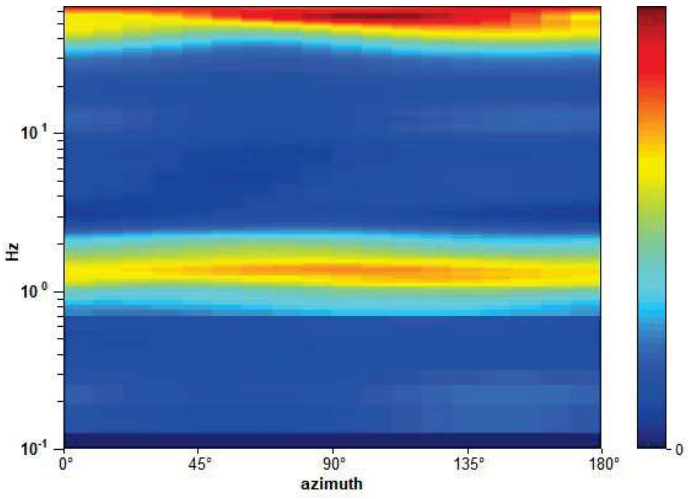
## HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



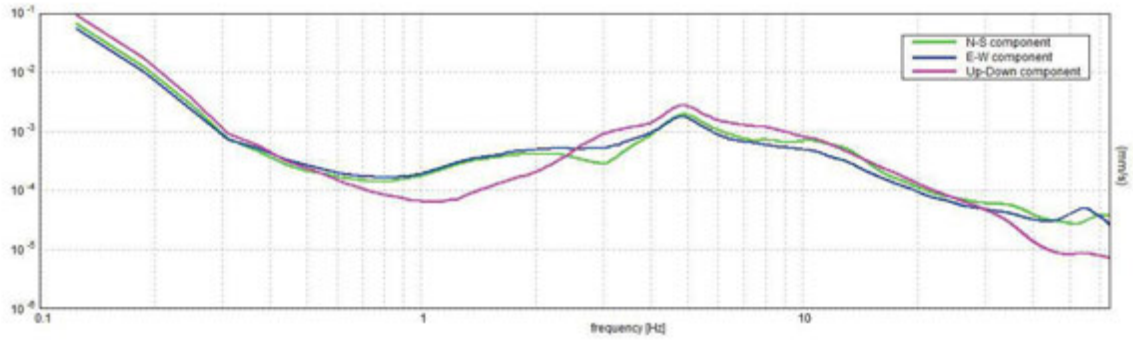

## H/V TIME HISTORY



## DIRECTIONAL H/V




## SINGLE COMPONENT SPECTRA




## SESAME GUIDELINES (2005)

Max. H/V at 1.25 ± 32.27 Hz (in the range 0.0 - 50.0 Hz).

**f0 > 10 / Lw:** 1.25 > 1.00 [ OK ]
**nc(f0) > 200:** 1425.0 > 200 [ OK ]
**sA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0 if f0 > 0.5Hz**
**sA(f) < 3 for 0.5f0 < f < 2f0 if f0 < 0.5Hz** Exceeded 0 out of 31 times [ OK ]

.....

**Exists f- in [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0 / 2:** 0.813 Hz [ OK ]
**Exists f+ in [f0, 4f0] | A_H/V(f+) < A0 / 2:** 2.125 Hz [ OK ]
**A0 > 2:** 4.17 > 2 [ OK ]
**f_peak[A_H/V(f) ± sA(f)] = f0 ± 5%:** |25.81208| < 0.05 [ NO ]
**sf < e(f0):** 32.26511 < 0.125 [ NO ]
**sA(f0) < q(f0):** 0.3721 < 1.78 [ OK ]

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer **P021**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)
- note :
- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | Letture di campagna laterale | qc kg/cm² | fs kg/cm² | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 0,47 | ---- |
| 0,60 | 14,0 | 21,0 | 14,0 | 1,27 | 11,0 |
| 0,80 | 2,0 | 21,0 | 2,0 | 0,60 | 3,0 |
| **1,00** | 10,0 | 19,0 | 10,0 | 0,53 | 19,0 |
| 1,20 | 11,0 | 19,0 | 11,0 | 0,60 | 18,0 |
| 1,40 | 13,0 | 22,0 | 13,0 | 0,67 | 19,0 |
| 1,60 | 12,0 | 22,0 | 12,0 | 0,80 | 15,0 |
| 1,80 | 14,0 | 26,0 | 14,0 | 0,93 | 15,0 |
| **2,00** | 15,0 | 29,0 | 15,0 | 0,87 | 17,0 |
| 2,20 | 14,0 | 27,0 | 14,0 | 0,73 | 19,0 |
| 2,40 | 16,0 | 27,0 | 16,0 | 0,73 | 22,0 |
| 2,60 | 18,0 | 29,0 | 18,0 | 0,73 | 25,0 |
| 2,80 | 20,0 | 31,0 | 20,0 | 0,73 | 27,0 |
| **3,00** | 18,0 | 29,0 | 18,0 | 0,73 | 25,0 |
| 3,20 | 17,0 | 28,0 | 17,0 | 0,67 | 25,0 |
| 3,40 | 15,0 | 25,0 | 15,0 | 0,60 | 25,0 |
| 3,60 | 14,0 | 23,0 | 14,0 | 0,60 | 23,0 |
| 3,80 | 13,0 | 22,0 | 13,0 | 0,53 | 24,0 |
| **4,00** | 12,0 | 20,0 | 12,0 | 0,53 | 22,0 |
| 4,20 | 11,0 | 19,0 | 11,0 | 0,47 | 24,0 |
| 4,40 | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 |
| 4,60 | 8,0 | 15,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 |
| 4,80 | 6,0 | 13,0 | 6,0 | 0,27 | 22,0 |
| **5,00** | 9,0 | 13,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 |
| 5,20 | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,33 | 21,0 |
| 5,40 | 6,0 | 11,0 | 6,0 | 0,33 | 18,0 |
| 5,60 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,53 | 13,0 |
| 5,80 | 7,0 | 15,0 | 7,0 | 0,27 | 26,0 |
| **6,00** | 6,0 | 10,0 | 6,0 | 0,27 | 22,0 |
| 6,20 | 6,0 | 10,0 | 6,0 | 0,33 | 18,0 |
| 6,40 | 6,0 | 11,0 | 6,0 | 0,47 | 13,0 |
| 6,60 | 6,0 | 13,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 |
| 6,80 | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,27 | 22,0 |
| **7,00** | 4,0 | 8,0 | 4,0 | 0,20 | 20,0 |
| 7,20 | 4,0 | 7,0 | 4,0 | 0,20 | 20,0 |
| 7,40 | 7,0 | 10,0 | 7,0 | 0,20 | 35,0 |
| 7,60 | 6,0 | 9,0 | 6,0 | 0,33 | 18,0 |
| 7,80 | 4,0 | 9,0 | 4,0 | 0,60 | 7,0 |
| **8,00** | 16,0 | 25,0 | 16,0 | 1,07 | 15,0 |
| 8,20 | 18,0 | 34,0 | 18,0 | 1,00 | 18,0 |
| 8,40 | 12,0 | 27,0 | 12,0 | 0,80 | 15,0 |
| 8,60 | 10,0 | 22,0 | 10,0 | 1,07 | 9,0 |
| 8,80 | 11,0 | 27,0 | 11,0 | 0,80 | 14,0 |
| **9,00** | 12,0 | 24,0 | 12,0 | 0,73 | 16,0 |
| 9,20 | 10,0 | 21,0 | 10,0 | 0,67 | 15,0 |
| 9,40 | 7,0 | 17,0 | 7,0 | 0,53 | 13,0 |
| 9,60 | 7,0 | 15,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| 9,80 | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| **10,00** | 10,0 | 17,0 | 10,0 | 0,60 | 17,0 |
| 10,20 | 11,0 | 20,0 | 11,0 | 0,80 | 14,0 |
| 10,40 | 16,0 | 28,0 | 16,0 | 1,13 | 14,0 |
| 10,60 | 22,0 | 39,0 | 22,0 | 1,33 | 16,0 |
| 10,80 | 19,0 | 39,0 | 19,0 | 0,87 | 22,0 |
| **11,00** | 16,0 | 29,0 | 16,0 | 0,87 | 18,0 |
| 11,20 | 11,0 | 24,0 | 11,0 | 0,93 | 12,0 |
| 11,40 | 12,0 | 26,0 | 12,0 | 0,40 | 30,0 |
| 11,60 | 14,0 | 20,0 | 14,0 | 1,07 | 13,0 |
| 11,80 | 44,0 | 60,0 | 44,0 | 1,07 | 41,0 |
| **12,00** | 39,0 | 55,0 | 39,0 | 0,80 | 49,0 |
| 12,20 | 39,0 | 51,0 | 39,0 | 1,00 | 39,0 |
| 12,40 | 38,0 | 53,0 | 38,0 | 1,07 | 36,0 |
| 12,60 | 40,0 | 56,0 | 40,0 | 2,20 | 18,0 |
| 12,80 | 28,0 | 61,0 | 28,0 | 1,20 | 23,0 |
| **13,00** | 18,0 | 36,0 | 18,0 | 1,13 | 16,0 |
| 13,20 | 18,0 | 35,0 | 18,0 | 1,20 | 15,0 |
| 13,40 | 49,0 | 67,0 | 49,0 | 1,40 | 35,0 |
| 13,60 | 17,0 | 38,0 | 17,0 | 1,07 | 16,0 |
| 13,80 | 26,0 | 42,0 | 26,0 | 1,07 | 24,0 |
| **14,00** | 20,0 | 36,0 | 20,0 | 1,33 | 15,0 |
| 14,20 | 22,0 | 42,0 | 22,0 | 1,67 | 13,0 |
| 14,40 | 56,0 | 81,0 | 56,0 | 1,87 | 30,0 |
| 14,60 | 63,0 | 91,0 | 63,0 | 1,33 | 47,0 |
| 14,80 | 67,0 | 87,0 | 67,0 | 1,20 | 56,0 |
| **15,00** | 57,0 | 75,0 | 57,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 23-23

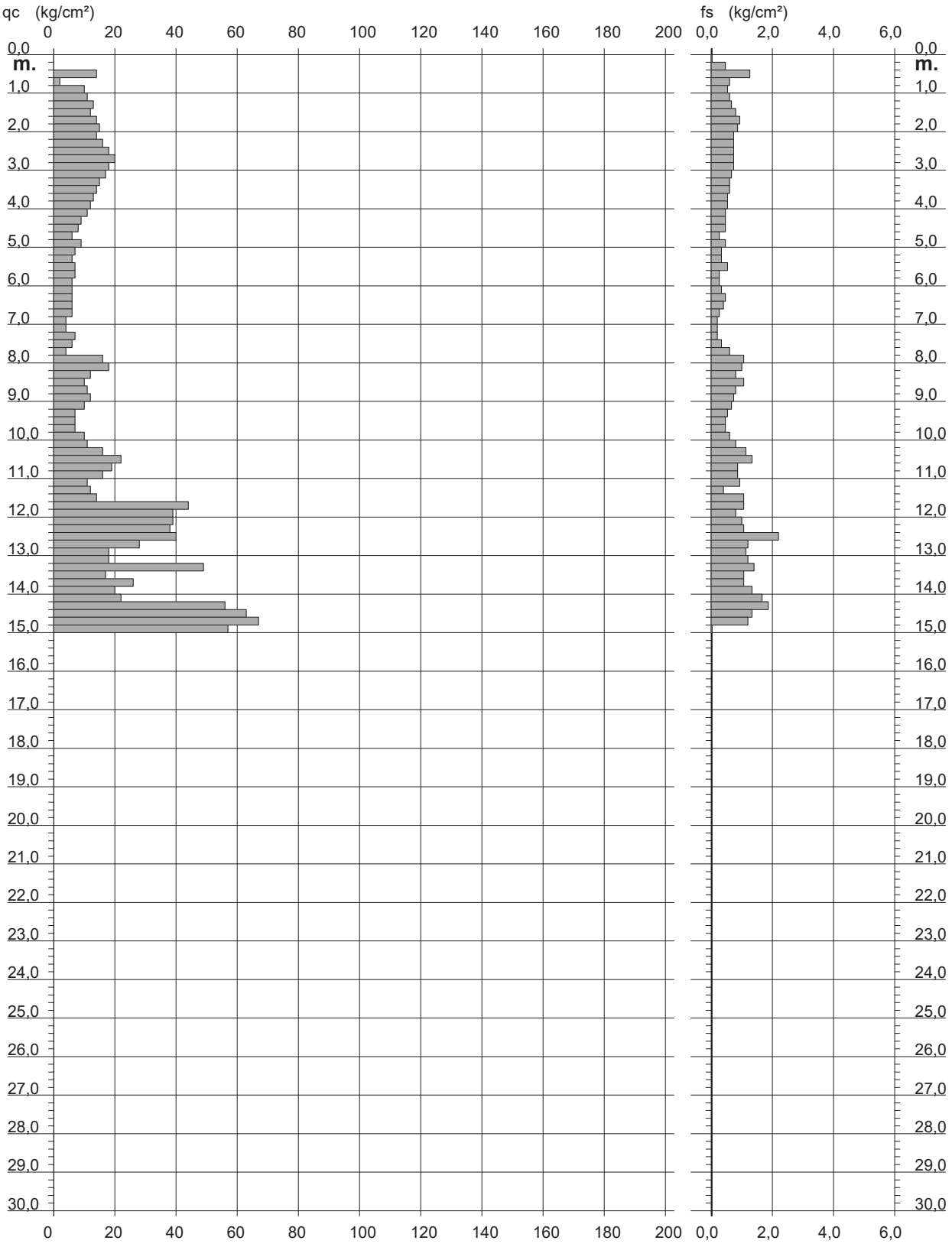
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)

- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 150



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 23-23

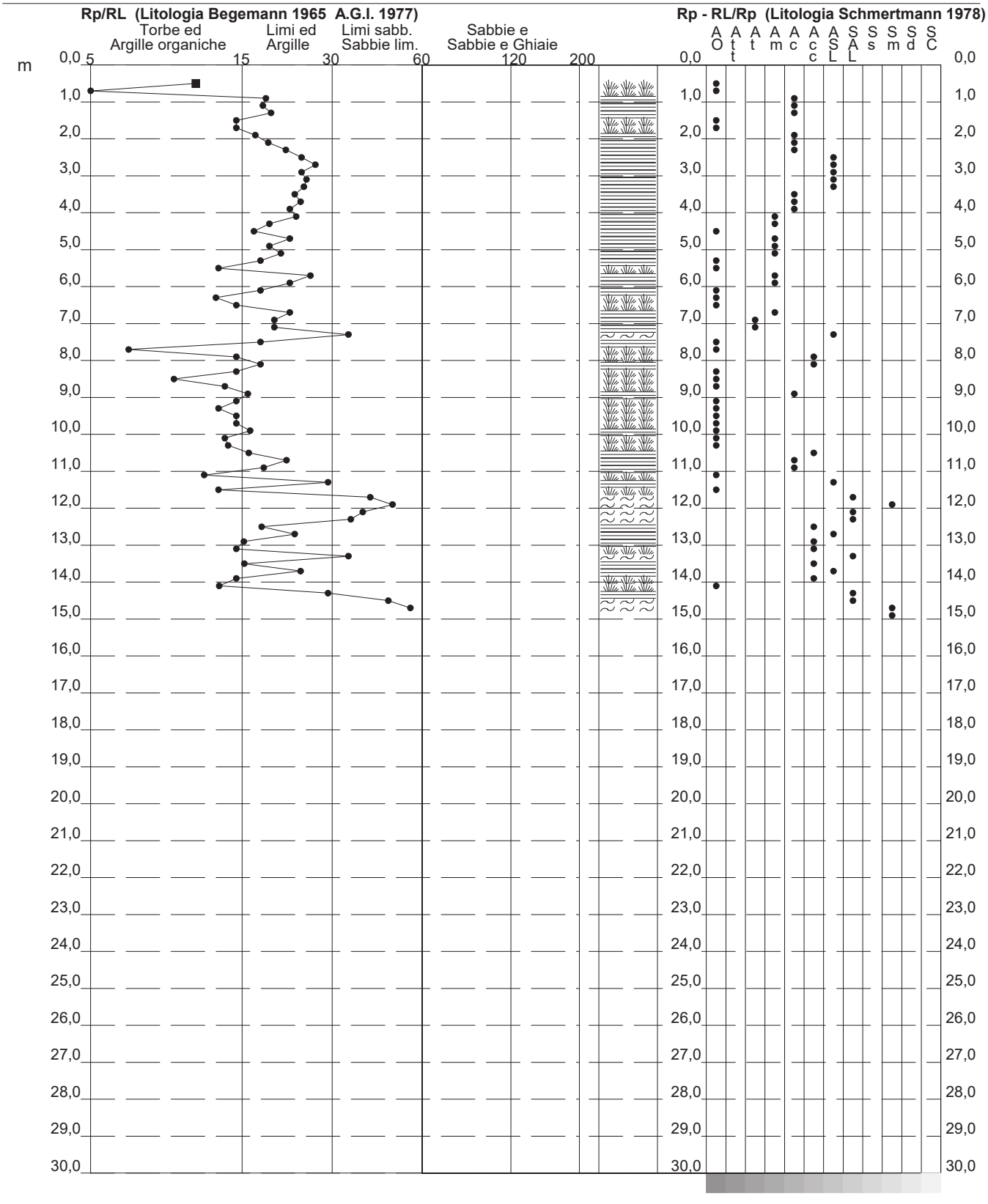
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)
- note :

- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 150



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 23-23

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)
- note :

- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| | | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 14 | 11 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,64 | 55,7 | 108 | 162 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 2 | 3 | 1*** | 1,85 | 0,15 | 0,10 | 3,8 | 8 | 11 | 3 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,00 | 10 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,19 | 0,50 | 21,8 | 85 | 128 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 11 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,22 | 0,54 | 18,9 | 91 | 137 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 13 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,26 | 0,60 | 18,1 | 103 | 154 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 12 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,30 | 0,57 | 14,3 | 97 | 146 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 14 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,33 | 0,64 | 14,1 | 108 | 162 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,00 | 15 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,37 | 0,67 | 13,1 | 113 | 170 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 14 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,41 | 0,64 | 11,0 | 108 | 162 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 16 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,44 | 0,70 | 11,0 | 118 | 177 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 18 | 25 | 2//// | 1,85 | 0,48 | 0,75 | 10,9 | 128 | 191 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 20 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 0,52 | 0,80 | 10,8 | 136 | 204 | 60 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 32 | 27 | 0,064 | 33 | 50 | 60 |
| 3,00 | 18 | 25 | 2//// | 1,85 | 0,55 | 0,75 | 9,1 | 132 | 198 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,20 | 17 | 25 | 2//// | 1,85 | 0,59 | 0,72 | 8,1 | 142 | 213 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,40 | 15 | 25 | 2//// | 1,85 | 0,63 | 0,67 | 6,8 | 160 | 240 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,60 | 14 | 23 | 2//// | 1,85 | 0,67 | 0,64 | 5,9 | 177 | 265 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,80 | 13 | 24 | 2//// | 1,85 | 0,70 | 0,60 | 5,2 | 193 | 289 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,00 | 12 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,74 | 0,57 | 4,5 | 206 | 309 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 11 | 24 | 2//// | 1,85 | 0,78 | 0,54 | 4,0 | 217 | 326 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 9 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,81 | 0,45 | 3,0 | 222 | 333 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 8 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,85 | 0,40 | 2,4 | 213 | 320 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 6 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,89 | 0,30 | 1,6 | 174 | 260 | 29 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,00 | 9 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,93 | 0,45 | 2,6 | 237 | 355 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 7 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,96 | 0,35 | 1,8 | 200 | 300 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 6 | 18 | 2//// | 1,85 | 1,00 | 0,30 | 1,4 | 176 | 264 | 29 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 7 | 13 | 1*** | 1,85 | 1,04 | 0,35 | 1,6 | 44 | 66 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 7 | 26 | 2//// | 1,85 | 1,07 | 0,35 | 1,5 | 203 | 305 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,00 | 6 | 22 | 2//// | 1,85 | 1,11 | 0,30 | 1,2 | 178 | 267 | 29 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 6 | 18 | 2//// | 1,85 | 1,15 | 0,30 | 1,2 | 178 | 268 | 29 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 6 | 13 | 1*** | 1,85 | 1,18 | 0,30 | 1,1 | 39 | 58 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 6 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,22 | 0,30 | 1,1 | 39 | 58 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 6 | 22 | 2//// | 1,85 | 1,26 | 0,30 | 1,0 | 180 | 269 | 29 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,00 | 4 | 20 | 2//// | 1,85 | 1,30 | 0,20 | 0,6 | 120 | 180 | 20 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 4 | 20 | 2//// | 1,85 | 1,33 | 0,20 | 0,6 | 120 | 180 | 20 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 7 | 35 | 4/:/: | 1,85 | 1,37 | 0,35 | 1,1 | 209 | 313 | 32 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 12 | 18 | 21 |
| 7,60 | 6 | 18 | 2//// | 1,85 | 1,41 | 0,30 | 0,9 | 180 | 270 | 29 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 4 | 7 | 1*** | 1,85 | 1,44 | 0,20 | 0,5 | 26 | 39 | 6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,00 | 16 | 15 | 2//// | 1,85 | 1,48 | 0,70 | 2,4 | 371 | 557 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 18 | 18 | 2//// | 1,85 | 1,52 | 0,75 | 2,6 | 392 | 588 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 12 | 15 | 2//// | 1,85 | 1,55 | 0,57 | 1,8 | 326 | 489 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 10 | 9 | 2//// | 1,85 | 1,59 | 0,50 | 1,5 | 292 | 438 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 11 | 14 | 2//// | 1,85 | 1,63 | 0,54 | 1,6 | 312 | 467 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,00 | 12 | 16 | 2//// | 1,85 | 1,66 | 0,57 | 1,6 | 330 | 495 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 10 | 15 | 2//// | 1,85 | 1,70 | 0,50 | 1,4 | 294 | 442 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 7 | 13 | 1*** | 1,85 | 1,74 | 0,35 | 0,8 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 7 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,78 | 0,35 | 0,8 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 7 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,81 | 0,35 | 0,8 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,00 | 10 | 17 | 2//// | 1,85 | 1,85 | 0,50 | 1,2 | 297 | 445 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,20 | 11 | 14 | 2//// | 1,85 | 1,89 | 0,54 | 1,3 | 317 | 475 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,40 | 16 | 14 | 2//// | 1,85 | 1,92 | 0,70 | 1,8 | 398 | 597 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,60 | 22 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,96 | 0,85 | 2,2 | 465 | 697 | 66 | 4 | 28 | 32 | 35 | 38 | 25 | 28 | 0,009 | 37 | 55 | 66 |
| 10,80 | 19 | 22 | 2//// | 1,85 | 2,00 | 0,78 | 1,9 | 437 | 656 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,00 | 16 | 18 | 2//// | 1,85 | 2,03 | 0,70 | 1,6 | 402 | 603 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,20 | 11 | 12 | 2//// | 1,85 | 2,07 | 0,54 | 1,2 | 319 | 479 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,40 | 12 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 2,11 | 0,57 | 1,2 | 339 | 509 | 45 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 20 | 30 | 36 |
| 11,60 | 14 | 13 | 2//// | 1,85 | 2,15 | 0,64 | 1,4 | 374 | 561 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,80 | 44 | 41 | 3:::: | 1,85 | 2,18 | -- | -- | -- | -- | -- | 25 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,047 | 73 | 110 | 132 |
| 12,00 | 39 | 49 | 3:::: | 1,85 | 2,22 | -- | -- | -- | -- | -- | 20 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 30 | 0,038 | 65 | 98 | 117 |
| 12,20 | 39 | 39 | 3:::: | 1,85 | 2,26 | -- | -- | -- | -- | -- | 20 | 31 | 34 | 36 | 40 | 27 | 30 | 0,038 | 65 | 98 | 117 |
| 12,40 | 38 | 36 | 3:::: | 1,85 | 2,29 | -- | -- | -- | -- | -- | 18 | 31 | 33 | 36 | 39 | 27 | 30 | 0,035 | 63 | 95 | 114 |
| 12,60 | 40 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,33 | 1,33 | 3,1 | 644 | 967 | 120 | 20 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 30 | 0,038 | 67 | 100 | 120 |
| 12,80 | 28 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 2,37 | 0,97 | 2,0 | 538 | 807 | 84 | 7 | 29 | 32 | 35 | 39 | 25 | 28 | 0,016 | 47 | 70 | 84 |
| 13,00 | 18 | 16 | 2//// | 1,85 | 2,40 | 0,75 | 1,5 | 439 | 658 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,20 | 18 | 15 | 2//// | 1,85 | 2,44 | 0,75 | 1,4 | 439 | 659 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,40 | 49 | 35 | 3:::: | 1,85 | 2,48 | -- | -- | -- | -- | -- | 25 | 32 | 34 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,048 | 82 | 123 | 147 |
| 13,60 | 17 | 16 | 2//// | 1,85 | 2,52 | 0,72 | 1,3 | 427 | 640 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,80 | 26 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 2,55 | 0,93 | 1,8 | 531 | 796 | 78 | 3 | 28 | 32 | 35 | 38 | 25 | 28 | 0,007 | 43 | 65 | 78 |
| 14,00 | 20 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 2,59 | 0,80 | 1,4 | 468 | 703 | 60 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 33 | 50 | 60 |
| 14,20 | 22 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 2,63 | 0,85 | 1,5 | 493 | 739 | 66 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 28 | -- | 37 | 55 | 66 |
| 14,40 | 56 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 2,66 | 1,87 | 4,0 | 743 | 1115 | 168 | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,054 | 93 | 140 | 168 |
| 14,60 | 63 | 47 | 3:::: | 1,85 | 2,70 | -- | -- | -- | -- | -- | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 29 | 32 | 0,062 | 105 | 158 | 189 |
| 14,80 | 67 | 56 | 3:::: | 1,85 | 2,74 | -- | -- | -- | -- | -- | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 29 | 32 | 0,066 | 112 | 168 | 201 |
| 15,00 | 57 | -- | 3:::: | 1,85 | 2,77 | -- | -- | -- | -- | -- | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,053 | 95 | 143 | 171 |

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. **P022**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)
- note :
- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc | fs kg/cm² | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 0,27 | ---- |
| 0,60 | 10,0 | 14,0 | 10,0 | 0,93 | 11,0 |
| 0,80 | 11,0 | 25,0 | 11,0 | 0,93 | 12,0 |
| **1,00** | 19,0 | 33,0 | 19,0 | 1,33 | 14,0 |
| 1,20 | 17,0 | 37,0 | 17,0 | 1,60 | 11,0 |
| 1,40 | 15,0 | 39,0 | 15,0 | 1,20 | 12,0 |
| 1,60 | 16,0 | 34,0 | 16,0 | 1,53 | 10,0 |
| 1,80 | 15,0 | 38,0 | 15,0 | 1,27 | 12,0 |
| **2,00** | 17,0 | 36,0 | 17,0 | 1,27 | 13,0 |
| 2,20 | 19,0 | 38,0 | 19,0 | 0,93 | 20,0 |
| 2,40 | 18,0 | 32,0 | 18,0 | 0,87 | 21,0 |
| 2,60 | 11,0 | 24,0 | 11,0 | 0,47 | 24,0 |
| 2,80 | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,27 | 34,0 |
| **3,00** | 13,0 | 17,0 | 13,0 | 0,53 | 24,0 |
| 3,20 | 11,0 | 19,0 | 11,0 | 0,60 | 18,0 |
| 3,40 | 8,0 | 17,0 | 8,0 | 0,33 | 24,0 |
| 3,60 | 14,0 | 19,0 | 14,0 | 0,40 | 35,0 |
| 3,80 | 10,0 | 16,0 | 10,0 | 0,40 | 25,0 |
| **4,00** | 14,0 | 20,0 | 14,0 | 0,20 | 70,0 |
| 4,20 | 17,0 | 20,0 | 17,0 | 0,47 | 36,0 |
| 4,40 | 16,0 | 23,0 | 16,0 | 0,87 | 18,0 |
| 4,60 | 11,0 | 24,0 | 11,0 | 0,47 | 24,0 |
| 4,80 | 18,0 | 25,0 | 18,0 | 0,87 | 21,0 |
| **5,00** | 11,0 | 24,0 | 11,0 | 0,20 | 55,0 |
| 5,20 | 16,0 | 19,0 | 16,0 | 0,47 | 34,0 |
| 5,40 | 15,0 | 22,0 | 15,0 | 0,53 | 28,0 |
| 5,60 | 19,0 | 27,0 | 19,0 | 0,60 | 32,0 |
| 5,80 | 12,0 | 21,0 | 12,0 | 0,67 | 18,0 |
| **6,00** | 16,0 | 26,0 | 16,0 | 0,73 | 22,0 |
| 6,20 | 11,0 | 22,0 | 11,0 | 0,47 | 24,0 |
| 6,40 | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 |
| 6,60 | 8,0 | 14,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 |
| 6,80 | 19,0 | 27,0 | 19,0 | 0,93 | 20,0 |
| **7,00** | 21,0 | 35,0 | 21,0 | 0,60 | 35,0 |
| 7,20 | 41,0 | 50,0 | 41,0 | 0,87 | 47,0 |
| 7,40 | 24,0 | 37,0 | 24,0 | 1,07 | 22,0 |
| 7,60 | 14,0 | 30,0 | 14,0 | 0,93 | 15,0 |
| 7,80 | 10,0 | 24,0 | 10,0 | 0,47 | 21,0 |
| **8,00** | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,87 | 8,0 |
| 8,20 | 23,0 | 36,0 | 23,0 | 0,93 | 25,0 |
| 8,40 | 29,0 | 43,0 | 29,0 | 1,33 | 22,0 |
| 8,60 | 8,0 | 28,0 | 8,0 | 0,27 | 30,0 |
| 8,80 | 7,0 | 11,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| **9,00** | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,33 | 21,0 |
| 9,20 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| 9,40 | 11,0 | 18,0 | 11,0 | 0,67 | 16,0 |
| 9,60 | 8,0 | 18,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 |
| 9,80 | 6,0 | 14,0 | 6,0 | 0,33 | 18,0 |
| **10,00** | 8,0 | 13,0 | 8,0 | 0,40 | 20,0 |
| 10,20 | 7,0 | 13,0 | 7,0 | 0,27 | 26,0 |
| 10,40 | 7,0 | 11,0 | 7,0 | 0,33 | 21,0 |
| 10,60 | 8,0 | 13,0 | 8,0 | 0,40 | 20,0 |
| 10,80 | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,27 | 22,0 |
| **11,00** | 11,0 | 15,0 | 11,0 | 0,40 | 27,0 |
| 11,20 | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,33 | 18,0 |
| 11,40 | 6,0 | 11,0 | 6,0 | 0,33 | 18,0 |
| 11,60 | 9,0 | 14,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 |
| 11,80 | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,53 | 13,0 |
| **12,00** | 9,0 | 17,0 | 9,0 | 0,33 | 27,0 |
| 12,20 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,33 | 21,0 |
| 12,40 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,33 | 21,0 |
| 12,60 | 9,0 | 14,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 |
| 12,80 | 8,0 | 14,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 |
| **13,00** | 10,0 | 18,0 | 10,0 | 0,47 | 21,0 |
| 13,20 | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,20 | 35,0 |
| 13,40 | 15,0 | 18,0 | 15,0 | 0,47 | 32,0 |
| 13,60 | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,33 | 27,0 |
| 13,80 | 9,0 | 14,0 | 9,0 | 0,67 | 13,0 |
| **14,00** | 13,0 | 23,0 | 13,0 | 0,53 | 24,0 |
| 14,20 | 38,0 | 46,0 | 38,0 | 1,00 | 38,0 |
| 14,40 | 9,0 | 24,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 |
| 14,60 | 20,0 | 26,0 | 20,0 | 0,67 | 30,0 |
| 14,80 | 15,0 | 25,0 | 15,0 | 0,47 | 32,0 |
| **15,00** | 25,0 | 32,0 | 25,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 23-23

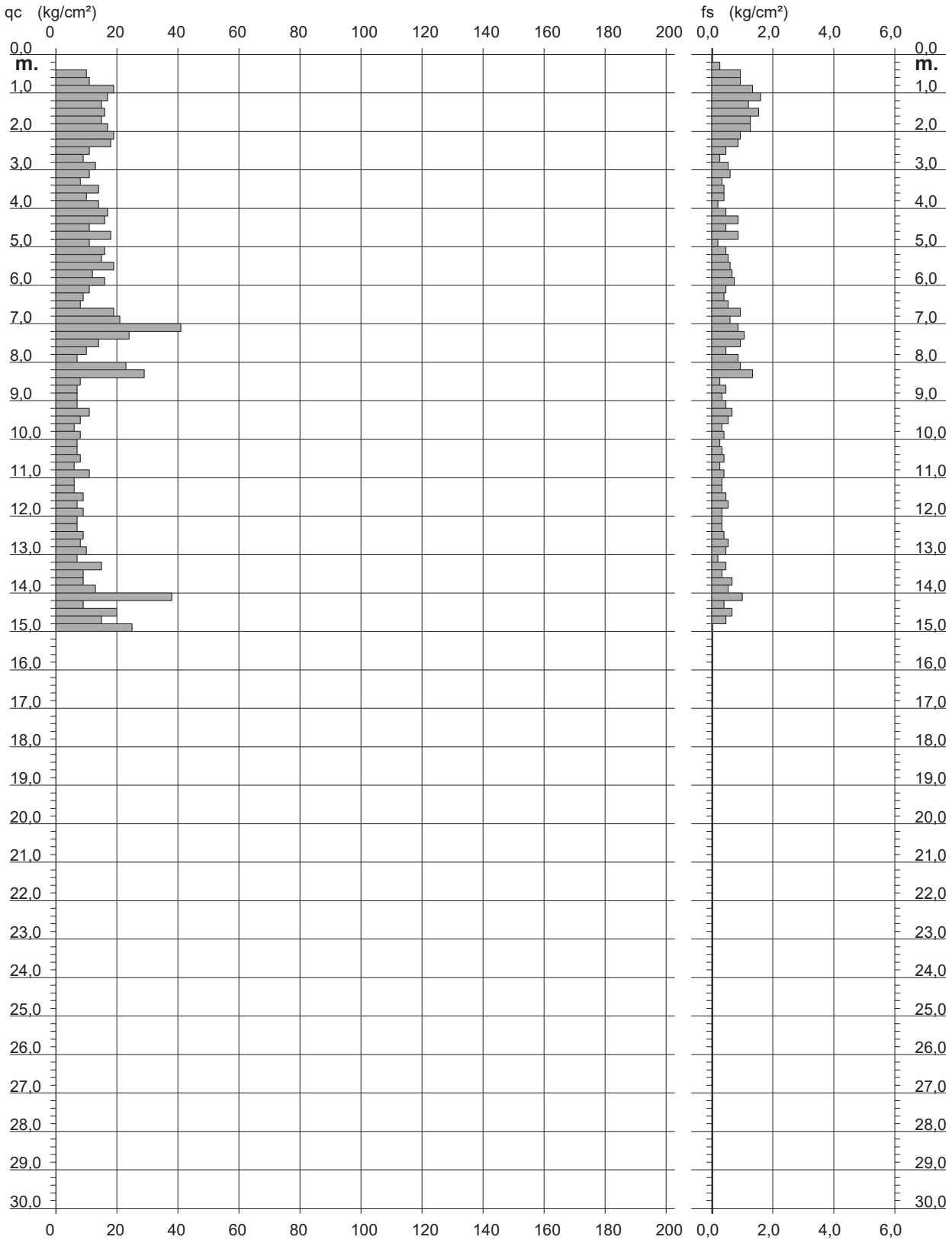
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 2**

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)

- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 150



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 23-23

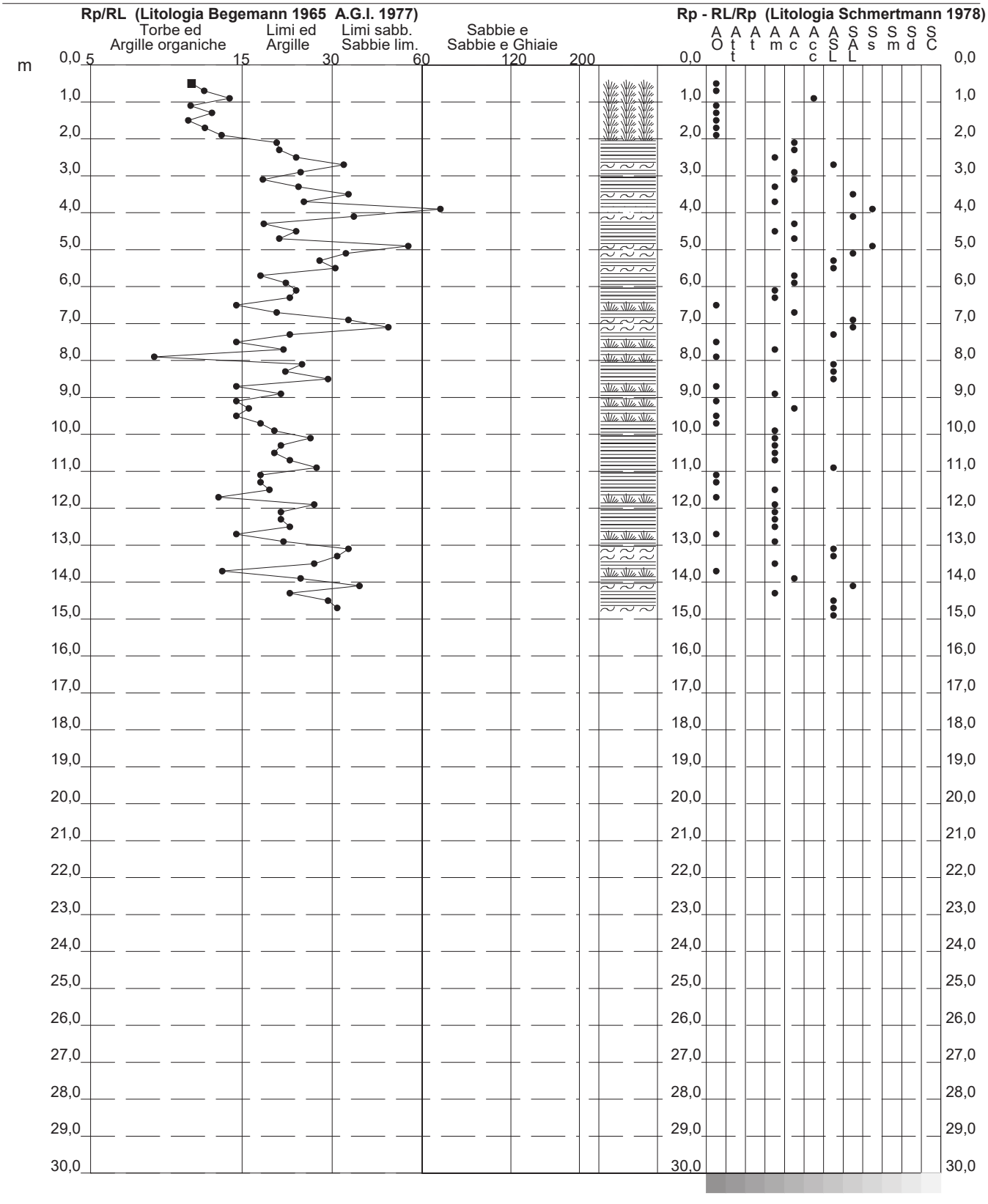
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 2**

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)
- note :

- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 150



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)



# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)
- note :
- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| | | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | øm y (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² | |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 0,60 | 10 | 11 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,50 | 41,2 | 85 | 128 | 40 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 0,80 | 11 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,15 | 0,54 | 31,4 | 91 | 137 | 42 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,00 | 19 | 14 | 2//// | 1,85 | 0,19 | 0,78 | 37,7 | 132 | 198 | 58 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,20 | 17 | 11 | 2//// | 1,85 | 0,22 | 0,72 | 27,5 | 123 | 184 | 54 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,40 | 15 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,26 | 0,67 | 20,5 | 113 | 170 | 50 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,60 | 16 | 10 | 2//// | 1,85 | 0,30 | 0,70 | 18,3 | 118 | 177 | 52 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,80 | 15 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,33 | 0,67 | 15,0 | 113 | 170 | 50 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,00 | 17 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,37 | 0,72 | 14,5 | 123 | 184 | 54 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,20 | 19 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,41 | 0,78 | 14,1 | 132 | 198 | 58 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,40 | 18 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,44 | 0,75 | 12,1 | 128 | 191 | 56 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,60 | 11 | 24 | 2//// | 1,85 | 0,48 | 0,54 | 7,2 | 119 | 179 | 42 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,80 | 9 | 34 | 4/:/: | 1,85 | 0,52 | 0,45 | 5,3 | 142 | 213 | 38 | | 5 | 29 | 32 | 35 | 38 | 27 | 26 | 0,013 | 15 | 23 | 27 | |
| 3,00 | 13 | 24 | 2//// | 1,85 | 0,55 | 0,60 | 7,0 | 139 | 209 | 47 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,20 | 11 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,59 | 0,54 | 5,6 | 160 | 240 | 42 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,40 | 8 | 24 | 2//// | 1,85 | 0,63 | 0,40 | 3,6 | 178 | 266 | 35 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,60 | 14 | 35 | 4/:/: | 1,85 | 0,67 | 0,64 | 5,9 | 177 | 265 | 48 | | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 26 | 0,028 | 23 | 35 | 42 | |
| 3,80 | 10 | 25 | 2//// | 1,85 | 0,70 | 0,50 | 4,1 | 196 | 294 | 40 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,00 | 14 | 70 | 4/:/: | 1,85 | 0,74 | 0,64 | 5,2 | 203 | 304 | 48 | | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 26 | 0,023 | 23 | 35 | 42 | |
| 4,20 | 17 | 36 | 4/:/: | 1,85 | 0,78 | 0,72 | 5,7 | 208 | 312 | 54 | | 17 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 27 | 0,033 | 28 | 43 | 51 | |
| 4,40 | 16 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,81 | 0,70 | 5,2 | 224 | 335 | 52 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,60 | 11 | 24 | 2//// | 1,85 | 0,85 | 0,54 | 3,5 | 240 | 360 | 42 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,80 | 18 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,89 | 0,75 | 5,1 | 244 | 367 | 56 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,00 | 11 | 55 | 4/:/: | 1,85 | 0,93 | 0,54 | 3,2 | 257 | 385 | 42 | | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 18 | 28 | 33 | |
| 5,20 | 16 | 34 | 4/:/: | 1,85 | 0,96 | 0,70 | 4,2 | 269 | 403 | 52 | | 10 | 29 | 32 | 36 | 39 | 27 | 27 | 0,020 | 27 | 40 | 48 | |
| 5,40 | 15 | 28 | 2//// | 1,85 | 1,00 | 0,67 | 3,8 | 281 | 422 | 50 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,60 | 19 | 32 | 4/:/: | 1,85 | 1,04 | 0,78 | 4,4 | 289 | 434 | 58 | | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 27 | 0,027 | 32 | 48 | 57 | |
| 5,80 | 12 | 18 | 2//// | 1,85 | 1,07 | 0,57 | 2,9 | 288 | 432 | 45 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 6,00 | 16 | 22 | 2//// | 1,85 | 1,11 | 0,70 | 3,5 | 313 | 469 | 52 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 6,20 | 11 | 24 | 2//// | 1,85 | 1,15 | 0,54 | 2,4 | 287 | 430 | 42 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 6,40 | 9 | 22 | 2//// | 1,85 | 1,18 | 0,45 | 1,9 | 255 | 382 | 38 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 6,60 | 8 | 15 | 2//// | 1,85 | 1,22 | 0,40 | 1,6 | 232 | 349 | 35 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 6,80 | 19 | 20 | 2//// | 1,85 | 1,26 | 0,78 | 3,4 | 354 | 531 | 58 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 7,00 | 21 | 35 | 3:::: | 1,85 | 1,30 | -- | -- | -- | -- | -- | | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 27 | 0,024 | 35 | 53 | 63 | |
| 7,20 | 41 | 47 | 3:::: | 1,85 | 1,33 | -- | -- | -- | -- | -- | | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,067 | 68 | 103 | 123 | |
| 7,40 | 24 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,37 | 0,89 | 3,7 | 386 | 580 | 72 | | 15 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,029 | 40 | 60 | 72 | |
| 7,60 | 14 | 15 | 2//// | 1,85 | 1,41 | 0,64 | 2,3 | 344 | 516 | 48 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 7,80 | 10 | 21 | 2//// | 1,85 | 1,44 | 0,50 | 1,7 | 288 | 432 | 40 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,00 | 7 | 8 | 1*** | 1,85 | 1,48 | 0,35 | 1,0 | 45 | 68 | 11 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,20 | 23 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 1,52 | 0,87 | 3,1 | 419 | 629 | 69 | | 11 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,023 | 38 | 58 | 69 | |
| 8,40 | 29 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,55 | 0,98 | 3,5 | 438 | 658 | 87 | | 19 | 31 | 33 | 36 | 39 | 28 | 29 | 0,036 | 48 | 73 | 87 | |
| 8,60 | 8 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 1,59 | 0,40 | 1,1 | 239 | 358 | 35 | | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 13 | 20 | 24 | |
| 8,80 | 7 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,63 | 0,35 | 0,9 | 46 | 68 | 11 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,00 | 7 | 21 | 2//// | 1,85 | 1,66 | 0,35 | 0,9 | 210 | 315 | 32 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,20 | 7 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,70 | 0,35 | 0,9 | 46 | 68 | 11 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,40 | 11 | 16 | 2//// | 1,85 | 1,74 | 0,54 | 1,4 | 314 | 471 | 42 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,60 | 8 | 15 | 2//// | 1,85 | 1,78 | 0,40 | 1,0 | 240 | 360 | 35 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,80 | 6 | 18 | 2//// | 1,85 | 1,81 | 0,30 | 0,7 | 180 | 270 | 29 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 10,00 | 8 | 20 | 2//// | 1,85 | 1,85 | 0,40 | 0,9 | 240 | 360 | 35 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 10,20 | 7 | 26 | 2//// | 1,85 | 1,89 | 0,35 | 0,8 | 210 | 315 | 32 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 10,40 | 7 | 21 | 2//// | 1,85 | 1,92 | 0,35 | 0,7 | 210 | 315 | 32 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 10,60 | 8 | 20 | 2//// | 1,85 | 1,96 | 0,40 | 0,9 | 240 | 360 | 35 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 10,80 | 6 | 22 | 2//// | 1,85 | 2,00 | 0,30 | 0,6 | 180 | 270 | 29 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 11,00 | 11 | 27 | 2//// | 1,85 | 2,03 | 0,54 | 1,2 | 319 | 479 | 42 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 11,20 | 6 | 18 | 2//// | 1,85 | 2,07 | 0,30 | 0,6 | 180 | 270 | 29 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 11,40 | 6 | 18 | 2//// | 1,85 | 2,11 | 0,30 | 0,5 | 180 | 270 | 29 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 11,60 | 9 | 19 | 2//// | 1,85 | 2,15 | 0,45 | 0,9 | 270 | 405 | 38 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 11,80 | 7 | 13 | 1*** | 1,85 | 2,18 | 0,35 | 0,6 | 46 | 68 | 11 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 12,00 | 9 | 27 | 2//// | 1,85 | 2,22 | 0,45 | 0,9 | 270 | 405 | 38 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 12,20 | 7 | 21 | 2//// | 1,85 | 2,26 | 0,35 | 0,6 | 210 | 315 | 32 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 12,40 | 7 | 21 | 2//// | 1,85 | 2,29 | 0,35 | 0,6 | 210 | 315 | 32 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 12,60 | 9 | 22 | 2//// | 1,85 | 2,33 | 0,45 | 0,8 | 270 | 405 | 38 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 12,80 | 8 | 15 | 2//// | 1,85 | 2,37 | 0,40 | 0,7 | 240 | 360 | 35 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 13,00 | 10 | 21 | 2//// | 1,85 | 2,40 | 0,50 | 0,9 | 300 | 450 | 40 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 13,20 | 7 | 35 | 4/:/: | 1,85 | 2,44 | 0,35 | 0,6 | 210 | 315 | 32 | | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 12 | 18 | 21 | |
| 13,40 | 15 | 32 | 4/:/: | 1,85 | 2,48 | 0,67 | 1,2 | 396 | 594 | 50 | | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 25 | 38 | 45 | |
| 13,60 | 9 | 27 | 2//// | 1,85 | 2,52 | 0,45 | 0,7 | 270 | 405 | 38 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 13,80 | 9 | 13 | 2//// | 1,85 | 2,55 | 0,45 | 0,7 | 270 | 405 | 38 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 14,00 | 13 | 24 | 2//// | 1,85 | 2,59 | 0,60 | 1,0 | 362 | 544 | 47 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 14,20 | 38 | 38 | 3:::: | 1,85 | 2,63 | -- | -- | -- | -- | -- | | 15 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 30 | 0,029 | 63 | 95 | 114 | |
| 14,40 | 9 | 22 | 2//// | 1,85 | 2,66 | 0,45 | 0,7 | 270 | 405 | 38 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 14,60 | 20 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 2,70 | 0,80 | 1,4 | 471 | 706 | 60 | | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 33 | 50 | 60 | |
| 14,80 | 15 | 32 | 4/:/: | 1,85 | 2,74 | 0,67 | 1,1 | 399 | 598 | 50 | | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 25 | 38 | 45 | |
| 15,00 | 25 | -- | 4/:/: | 1,85 | 2,77 | 0,91 | 1,6 | 528 | 792 | 75 | | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 28 | -- | 42 | 63 | 75 | |

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. **P023**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 3
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)
- note :
- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 0,33 | ---- |
| 0,60 | 11,0 | 16,0 | 11,0 | 0,93 | 12,0 |
| 0,80 | 9,0 | 23,0 | 9,0 | 0,87 | 10,0 |
| **1,00** | 16,0 | 29,0 | 16,0 | 1,07 | 15,0 |
| 1,20 | 19,0 | 35,0 | 19,0 | 1,73 | 11,0 |
| 1,40 | 18,0 | 44,0 | 18,0 | 1,53 | 12,0 |
| 1,60 | 21,0 | 44,0 | 21,0 | 2,07 | 10,0 |
| 1,80 | 21,0 | 52,0 | 21,0 | 1,80 | 12,0 |
| **2,00** | 19,0 | 46,0 | 19,0 | 1,47 | 13,0 |
| 2,20 | 27,0 | 49,0 | 27,0 | 1,60 | 17,0 |
| 2,40 | 19,0 | 43,0 | 19,0 | 1,47 | 13,0 |
| 2,60 | 10,0 | 32,0 | 10,0 | 0,67 | 15,0 |
| 2,80 | 15,0 | 25,0 | 15,0 | 0,73 | 20,0 |
| **3,00** | 14,0 | 25,0 | 14,0 | 0,73 | 19,0 |
| 3,20 | 12,0 | 23,0 | 12,0 | 0,60 | 20,0 |
| 3,40 | 9,0 | 18,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 |
| 3,60 | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 |
| 3,80 | 10,0 | 17,0 | 10,0 | 0,60 | 17,0 |
| **4,00** | 11,0 | 20,0 | 11,0 | 0,47 | 24,0 |
| 4,20 | 14,0 | 21,0 | 14,0 | 0,53 | 26,0 |
| 4,40 | 12,0 | 20,0 | 12,0 | 0,67 | 18,0 |
| 4,60 | 12,0 | 22,0 | 12,0 | 0,67 | 18,0 |
| 4,80 | 12,0 | 22,0 | 12,0 | 0,67 | 18,0 |
| **5,00** | 11,0 | 21,0 | 11,0 | 0,60 | 18,0 |
| 5,20 | 10,0 | 19,0 | 10,0 | 0,53 | 19,0 |
| 5,40 | 13,0 | 21,0 | 13,0 | 0,80 | 16,0 |
| 5,60 | 10,0 | 22,0 | 10,0 | 0,80 | 12,0 |
| 5,80 | 10,0 | 22,0 | 10,0 | 0,47 | 21,0 |
| **6,00** | 12,0 | 19,0 | 12,0 | 0,53 | 22,0 |
| 6,20 | 9,0 | 17,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 |
| 6,40 | 16,0 | 23,0 | 16,0 | 0,53 | 30,0 |
| 6,60 | 13,0 | 21,0 | 13,0 | 0,73 | 18,0 |
| 6,80 | 19,0 | 30,0 | 19,0 | 1,40 | 14,0 |
| **7,00** | 11,0 | 32,0 | 11,0 | 0,73 | 15,0 |
| 7,20 | 30,0 | 41,0 | 30,0 | 1,20 | 25,0 |
| 7,40 | 12,0 | 30,0 | 12,0 | 1,00 | 12,0 |
| 7,60 | 9,0 | 24,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 |
| 7,80 | 11,0 | 18,0 | 11,0 | 0,60 | 18,0 |
| **8,00** | 10,0 | 19,0 | 10,0 | 0,67 | 15,0 |
| 8,20 | 7,0 | 17,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| 8,40 | 6,0 | 13,0 | 6,0 | 0,33 | 18,0 |
| 8,60 | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 0,40 | 12,0 |
| 8,80 | 18,0 | 24,0 | 18,0 | 0,60 | 30,0 |
| **9,00** | 8,0 | 17,0 | 8,0 | 0,33 | 24,0 |
| 9,20 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,27 | 26,0 |
| 9,40 | 8,0 | 12,0 | 8,0 | 0,40 | 20,0 |
| 9,60 | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,27 | 22,0 |
| 9,80 | 8,0 | 12,0 | 8,0 | 0,40 | 20,0 |
| **10,00** | 12,0 | 18,0 | 12,0 | 0,67 | 18,0 |
| 10,20 | 7,0 | 17,0 | 7,0 | 0,40 | 17,0 |
| 10,40 | 9,0 | 15,0 | 9,0 | 0,33 | 27,0 |
| 10,60 | 9,0 | 14,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 |
| 10,80 | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 |
| **11,00** | 10,0 | 16,0 | 10,0 | 0,53 | 19,0 |
| 11,20 | 6,0 | 14,0 | 6,0 | 0,27 | 22,0 |
| 11,40 | 14,0 | 18,0 | 14,0 | 0,60 | 23,0 |
| 11,60 | 19,0 | 28,0 | 19,0 | 0,93 | 20,0 |
| 11,80 | 17,0 | 31,0 | 17,0 | 0,60 | 28,0 |
| **12,00** | 7,0 | 16,0 | 7,0 | 0,33 | 21,0 |
| 12,20 | 9,0 | 14,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 |
| 12,40 | 8,0 | 14,0 | 8,0 | 0,40 | 20,0 |
| 12,60 | 7,0 | 13,0 | 7,0 | 0,33 | 21,0 |
| 12,80 | 6,0 | 11,0 | 6,0 | 0,20 | 30,0 |
| **13,00** | 8,0 | 11,0 | 8,0 | 0,33 | 24,0 |
| 13,20 | 6,0 | 11,0 | 6,0 | 0,53 | 11,0 |
| 13,40 | 8,0 | 16,0 | 8,0 | 1,13 | 7,0 |
| 13,60 | 16,0 | 33,0 | 16,0 | 1,13 | 14,0 |
| 13,80 | 13,0 | 30,0 | 13,0 | 0,87 | 15,0 |
| **14,00** | 12,0 | 25,0 | 12,0 | 0,40 | 30,0 |
| 14,20 | 9,0 | 15,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 |
| 14,40 | 9,0 | 15,0 | 9,0 | 0,73 | 12,0 |
| 14,60 | 11,0 | 22,0 | 11,0 | 0,60 | 18,0 |
| 14,80 | 16,0 | 25,0 | 16,0 | 0,33 | 48,0 |
| **15,00** | 27,0 | 32,0 | 27,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 23-23

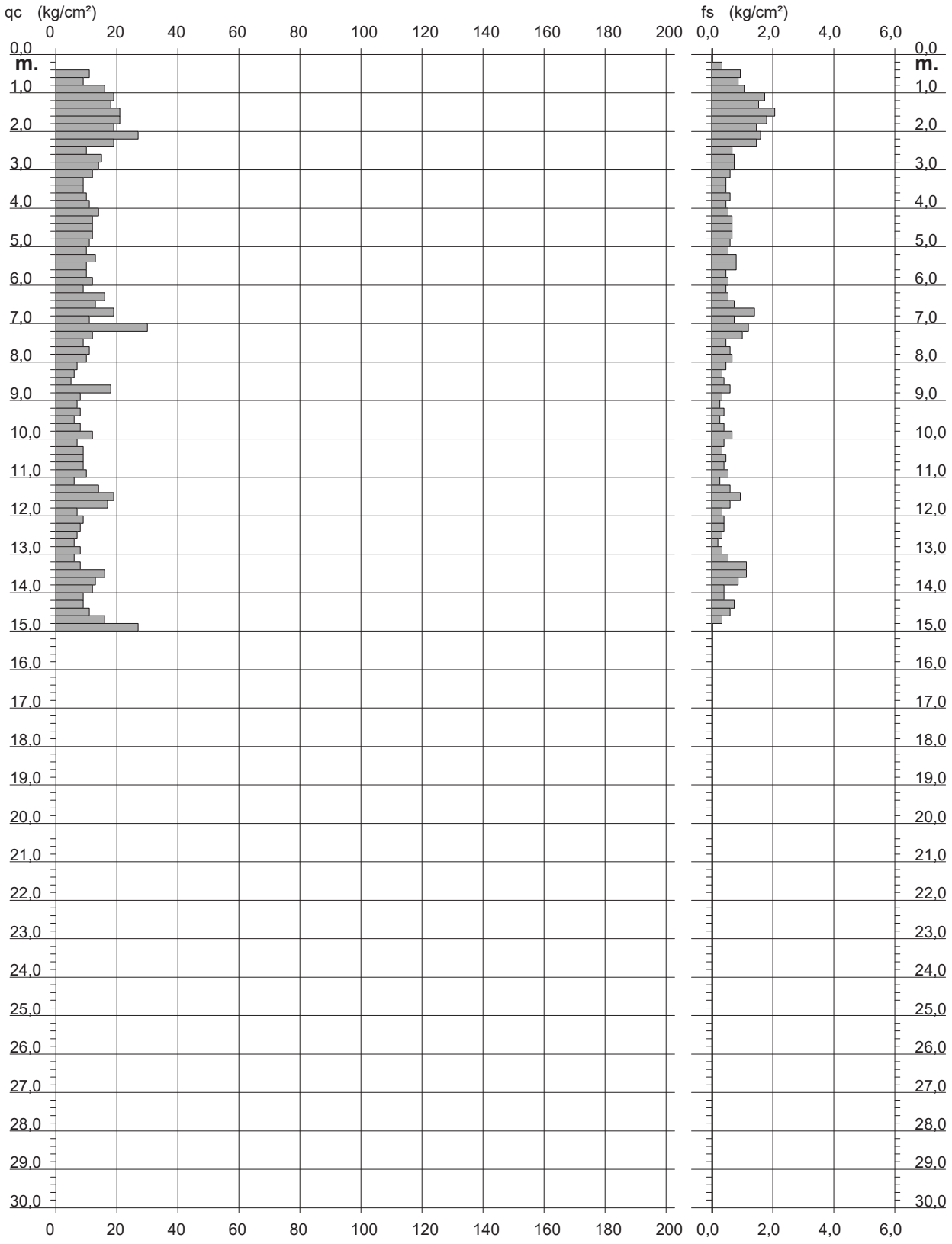
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 3**

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)

- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 150



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 23-23

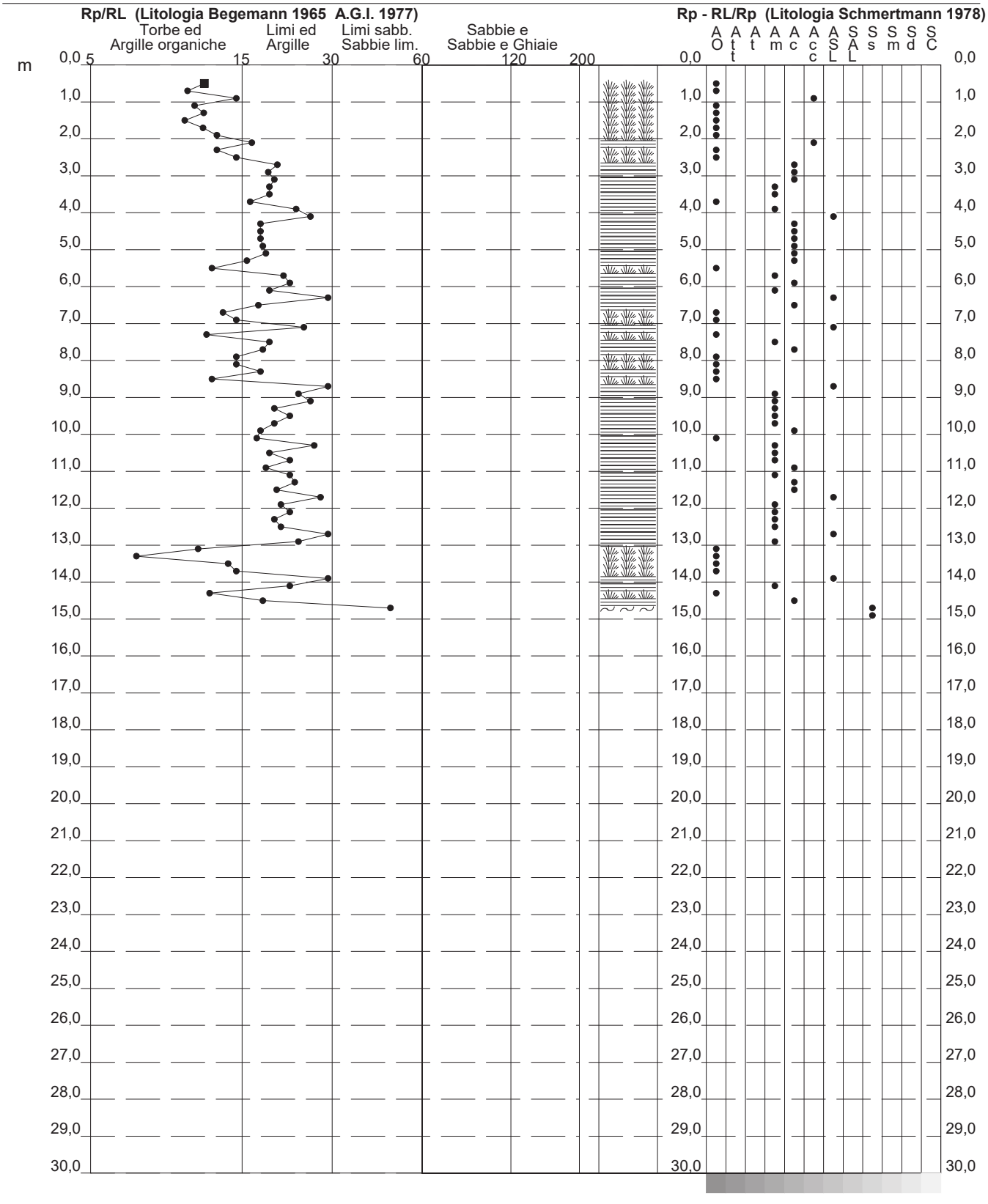
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 3**

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)
- note :

- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 150



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 23-23

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 3**

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)
- note :
- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| | | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 0,60 | 11 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,54 | 45,0 | 91 | 137 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 0,80 | 9 | 10 | 2//// | 1,85 | 0,15 | 0,45 | 25,2 | 77 | 115 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,00 | 16 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,19 | 0,70 | 32,9 | 118 | 177 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,20 | 19 | 11 | 2//// | 1,85 | 0,22 | 0,78 | 30,0 | 132 | 198 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,40 | 18 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,26 | 0,75 | 23,7 | 128 | 191 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,60 | 21 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 0,30 | 0,82 | 22,6 | 140 | 210 | 63 | 48 | 35 | 37 | 39 | 42 | 35 | 27 | 0,099 | 35 | 53 | 63 | |
| 1,80 | 21 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,33 | 0,82 | 19,5 | 140 | 210 | 63 | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 34 | 27 | 0,092 | 35 | 53 | 63 | |
| 2,00 | 19 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,37 | 0,78 | 15,8 | 132 | 198 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,20 | 27 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,41 | 0,95 | 18,1 | 161 | 242 | 81 | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 35 | 28 | 0,101 | 45 | 68 | 81 | |
| 2,40 | 19 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,44 | 0,78 | 12,6 | 132 | 198 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,60 | 10 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,48 | 0,50 | 6,6 | 123 | 185 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,80 | 15 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,52 | 0,67 | 8,6 | 123 | 184 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,00 | 14 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,55 | 0,64 | 7,4 | 136 | 204 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,20 | 12 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,59 | 0,57 | 6,0 | 157 | 235 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,40 | 9 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,63 | 0,45 | 4,1 | 176 | 263 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,60 | 9 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,67 | 0,45 | 3,8 | 187 | 281 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,80 | 10 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,70 | 0,50 | 4,1 | 196 | 294 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,00 | 11 | 24 | 2//// | 1,85 | 0,74 | 0,54 | 4,2 | 207 | 310 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,20 | 14 | 26 | 2//// | 1,85 | 0,78 | 0,64 | 4,9 | 215 | 323 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,40 | 12 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,81 | 0,57 | 4,0 | 227 | 341 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,60 | 12 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,85 | 0,57 | 3,8 | 240 | 359 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,80 | 12 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,89 | 0,57 | 3,6 | 251 | 376 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,00 | 11 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,93 | 0,54 | 3,2 | 257 | 385 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,20 | 10 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,96 | 0,50 | 2,8 | 255 | 383 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,40 | 13 | 16 | 2//// | 1,85 | 1,00 | 0,60 | 3,4 | 280 | 420 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,60 | 10 | 12 | 2//// | 1,85 | 1,04 | 0,50 | 2,5 | 264 | 396 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,80 | 10 | 21 | 2//// | 1,85 | 1,07 | 0,50 | 2,4 | 268 | 402 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 6,00 | 12 | 22 | 2//// | 1,85 | 1,11 | 0,57 | 2,7 | 293 | 440 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 6,20 | 9 | 19 | 2//// | 1,85 | 1,15 | 0,45 | 1,9 | 253 | 380 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 6,40 | 16 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 1,18 | 0,70 | 3,2 | 330 | 495 | 52 | 5 | 29 | 32 | 35 | 38 | 26 | 27 | 0,012 | 27 | 40 | 48 | |
| 6,60 | 13 | 18 | 2//// | 1,85 | 1,22 | 0,60 | 2,6 | 316 | 474 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 6,80 | 19 | 14 | 2//// | 1,85 | 1,26 | 0,78 | 3,4 | 354 | 531 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 7,00 | 11 | 15 | 2//// | 1,85 | 1,30 | 0,54 | 2,1 | 298 | 447 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 7,20 | 30 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 1,33 | 1,00 | 4,4 | 372 | 558 | 90 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,045 | 50 | 75 | 90 | |
| 7,40 | 12 | 12 | 2//// | 1,85 | 1,37 | 0,57 | 2,1 | 317 | 475 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 7,60 | 9 | 19 | 2//// | 1,85 | 1,41 | 0,45 | 1,5 | 262 | 393 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 7,80 | 11 | 18 | 2//// | 1,85 | 1,44 | 0,54 | 1,8 | 305 | 458 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,00 | 10 | 15 | 2//// | 1,85 | 1,48 | 0,50 | 1,6 | 289 | 434 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,20 | 7 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,52 | 0,35 | 1,0 | 45 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,40 | 6 | 18 | 2//// | 1,85 | 1,55 | 0,30 | 0,8 | 180 | 270 | 29 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,60 | 5 | 12 | 1*** | 1,85 | 1,59 | 0,25 | 0,6 | 33 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,80 | 18 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 1,63 | 0,75 | 2,4 | 403 | 605 | 56 | 1 | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | 0,003 | 30 | 45 | 54 | |
| 9,00 | 8 | 24 | 2//// | 1,85 | 1,66 | 0,40 | 1,1 | 239 | 359 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,20 | 7 | 26 | 2//// | 1,85 | 1,70 | 0,35 | 0,9 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,40 | 8 | 20 | 2//// | 1,85 | 1,74 | 0,40 | 1,0 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,60 | 6 | 22 | 2//// | 1,85 | 1,78 | 0,30 | 0,7 | 180 | 270 | 29 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,80 | 8 | 20 | 2//// | 1,85 | 1,81 | 0,40 | 0,9 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 10,00 | 12 | 18 | 2//// | 1,85 | 1,85 | 0,57 | 1,4 | 335 | 502 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 10,20 | 7 | 17 | 2//// | 1,85 | 1,89 | 0,35 | 0,8 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 10,40 | 9 | 27 | 2//// | 1,85 | 1,92 | 0,45 | 1,0 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 10,60 | 9 | 19 | 2//// | 1,85 | 1,96 | 0,45 | 1,0 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 10,80 | 9 | 22 | 2//// | 1,85 | 2,00 | 0,45 | 1,0 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 11,00 | 10 | 19 | 2//// | 1,85 | 2,03 | 0,50 | 1,1 | 299 | 448 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 11,20 | 6 | 22 | 2//// | 1,85 | 2,07 | 0,30 | 0,6 | 180 | 270 | 29 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 11,40 | 14 | 23 | 2//// | 1,85 | 2,11 | 0,64 | 1,4 | 374 | 560 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 11,60 | 19 | 20 | 2//// | 1,85 | 2,15 | 0,78 | 1,8 | 444 | 665 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 11,80 | 17 | 28 | 2//// | 1,85 | 2,18 | 0,72 | 1,6 | 420 | 629 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 12,00 | 7 | 21 | 2//// | 1,85 | 2,22 | 0,35 | 0,6 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 12,20 | 9 | 22 | 2//// | 1,85 | 2,26 | 0,45 | 0,8 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 12,40 | 8 | 20 | 2//// | 1,85 | 2,29 | 0,40 | 0,7 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 12,60 | 7 | 21 | 2//// | 1,85 | 2,33 | 0,35 | 0,6 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 12,80 | 6 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 2,37 | 0,30 | 0,5 | 180 | 270 | 29 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 10 | 15 | 18 | |
| 13,00 | 8 | 24 | 2//// | 1,85 | 2,40 | 0,40 | 0,7 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 13,20 | 6 | 11 | 1*** | 1,85 | 2,44 | 0,30 | 0,5 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 13,40 | 8 | 7 | 2//// | 1,85 | 2,48 | 0,40 | 0,6 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 13,60 | 16 | 14 | 2//// | 1,85 | 2,52 | 0,70 | 1,3 | 412 | 618 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 13,80 | 13 | 15 | 2//// | 1,85 | 2,55 | 0,60 | 1,0 | 362 | 543 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 14,00 | 12 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 2,59 | 0,57 | 0,9 | 343 | 514 | 45 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 20 | 30 | 36 | |
| 14,20 | 9 | 22 | 2//// | 1,85 | 2,63 | 0,45 | 0,7 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 14,40 | 9 | 12 | 2//// | 1,85 | 2,66 | 0,45 | 0,7 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 14,60 | 11 | 18 | 2//// | 1,85 | 2,70 | 0,54 | 0,8 | 322 | 483 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 14,80 | 16 | 48 | 4/:/: | 1,85 | 2,74 | 0,70 | 1,1 | 415 | 622 | 52 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 27 | 40 | 48 | |
| 15,00 | 27 | -- | 4/:/: | 1,85 | 2,77 | 0,95 | 1,6 | 547 | 821 | 81 | 2 | 28 | 32 | 35 | 38 | 25 | 28 | 0,005 | 45 | 68 | 81 | |

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. **P024**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 4
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)
- note :
- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs | Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- | 10,20 | 6,0 | 14,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 0,93 | ---- | 10,40 | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,47 | 13,0 |
| 0,60 | 17,0 | 31,0 | 17,0 | 0,93 | 18,0 | 10,60 | 6,0 | 13,0 | 6,0 | 0,47 | 13,0 |
| 0,80 | 18,0 | 32,0 | 18,0 | 1,33 | 13,0 | 10,80 | 17,0 | 24,0 | 17,0 | 0,80 | 21,0 |
| **1,00** | 15,0 | 35,0 | 15,0 | 1,20 | 12,0 | **11,00** | 8,0 | 20,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 |
| 1,20 | 12,0 | 30,0 | 12,0 | 0,60 | 20,0 | 11,20 | 22,0 | 30,0 | 22,0 | 0,80 | 27,0 |
| 1,40 | 16,0 | 25,0 | 16,0 | 0,80 | 20,0 | 11,40 | 7,0 | 19,0 | 7,0 | 0,87 | 8,0 |
| 1,60 | 17,0 | 29,0 | 17,0 | 1,00 | 17,0 | 11,60 | 6,0 | 19,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 |
| 1,80 | 19,0 | 34,0 | 19,0 | 1,07 | 18,0 | 11,80 | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,47 | 13,0 |
| **2,00** | 22,0 | 38,0 | 22,0 | 1,20 | 18,0 | **12,00** | 21,0 | 28,0 | 21,0 | 0,87 | 24,0 |
| 2,20 | 22,0 | 40,0 | 22,0 | 1,13 | 19,0 | 12,20 | 7,0 | 20,0 | 7,0 | 0,40 | 17,0 |
| 2,40 | 17,0 | 34,0 | 17,0 | 0,93 | 18,0 | 12,40 | 9,0 | 15,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 |
| 2,60 | 14,0 | 28,0 | 14,0 | 0,93 | 15,0 | 12,60 | 14,0 | 21,0 | 14,0 | 0,53 | 26,0 |
| 2,80 | 14,0 | 28,0 | 14,0 | 0,87 | 16,0 | 12,80 | 18,0 | 26,0 | 18,0 | 0,73 | 25,0 |
| **3,00** | 15,0 | 28,0 | 15,0 | 0,73 | 20,0 | **13,00** | 11,0 | 22,0 | 11,0 | 0,20 | 55,0 |
| 3,20 | 12,0 | 23,0 | 12,0 | 0,60 | 20,0 | 13,20 | 11,0 | 14,0 | 11,0 | 0,53 | 21,0 |
| 3,40 | 12,0 | 21,0 | 12,0 | 0,60 | 20,0 | 13,40 | 7,0 | 15,0 | 7,0 | 0,40 | 17,0 |
| 3,60 | 13,0 | 22,0 | 13,0 | 0,80 | 16,0 | 13,60 | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,73 | 8,0 |
| 3,80 | 13,0 | 25,0 | 13,0 | 1,07 | 12,0 | 13,80 | 20,0 | 31,0 | 20,0 | 0,47 | 43,0 |
| **4,00** | 13,0 | 29,0 | 13,0 | 0,87 | 15,0 | **14,00** | 12,0 | 19,0 | 12,0 | 0,73 | 16,0 |
| 4,20 | 10,0 | 23,0 | 10,0 | 0,53 | 19,0 | 14,20 | 8,0 | 19,0 | 8,0 | 0,73 | 11,0 |
| 4,40 | 10,0 | 18,0 | 10,0 | 0,67 | 15,0 | 14,40 | 44,0 | 55,0 | 44,0 | 0,93 | 47,0 |
| 4,60 | 11,0 | 21,0 | 11,0 | 1,07 | 10,0 | 14,60 | 21,0 | 35,0 | 21,0 | 1,40 | 15,0 |
| 4,80 | 11,0 | 27,0 | 11,0 | 1,27 | 9,0 | 14,80 | 29,0 | 50,0 | 29,0 | 0,67 | 43,0 |
| **5,00** | 15,0 | 34,0 | 15,0 | 1,27 | 12,0 | **15,00** | 37,0 | 47,0 | 37,0 | 1,67 | 22,0 |
| 5,20 | 22,0 | 41,0 | 22,0 | 1,27 | 17,0 | 15,20 | 9,0 | 34,0 | 9,0 | 0,80 | 11,0 |
| 5,40 | 11,0 | 30,0 | 11,0 | 1,53 | 7,0 | 15,40 | 36,0 | 48,0 | 36,0 | 1,20 | 30,0 |
| 5,60 | 12,0 | 35,0 | 12,0 | 1,07 | 11,0 | 15,60 | 37,0 | 55,0 | 37,0 | 0,73 | 50,0 |
| 5,80 | 18,0 | 34,0 | 18,0 | 0,87 | 21,0 | 15,80 | 23,0 | 34,0 | 23,0 | 1,33 | 17,0 |
| **6,00** | 26,0 | 39,0 | 26,0 | 0,53 | 49,0 | **16,00** | 8,0 | 28,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 |
| 6,20 | 24,0 | 32,0 | 24,0 | 0,27 | 90,0 | 16,20 | 37,0 | 45,0 | 37,0 | 0,80 | 46,0 |
| 6,40 | 31,0 | 35,0 | 31,0 | 0,67 | 46,0 | 16,40 | 21,0 | 33,0 | 21,0 | 1,33 | 16,0 |
| 6,60 | 24,0 | 34,0 | 24,0 | 1,47 | 16,0 | 16,60 | 12,0 | 32,0 | 12,0 | 1,13 | 11,0 |
| 6,80 | 13,0 | 35,0 | 13,0 | 1,07 | 12,0 | 16,80 | 21,0 | 38,0 | 21,0 | 1,40 | 15,0 |
| **7,00** | 13,0 | 29,0 | 13,0 | 0,80 | 16,0 | **17,00** | 15,0 | 36,0 | 15,0 | 0,93 | 16,0 |
| 7,20 | 12,0 | 24,0 | 12,0 | 0,80 | 15,0 | 17,20 | 15,0 | 29,0 | 15,0 | 1,13 | 13,0 |
| 7,40 | 13,0 | 25,0 | 13,0 | 0,80 | 16,0 | 17,40 | 44,0 | 61,0 | 44,0 | 0,87 | 51,0 |
| 7,60 | 8,0 | 20,0 | 8,0 | 0,60 | 13,0 | 17,60 | 56,0 | 69,0 | 56,0 | 0,73 | 76,0 |
| 7,80 | 9,0 | 18,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 | 17,80 | 31,0 | 42,0 | 31,0 | 1,40 | 22,0 |
| **8,00** | 25,0 | 34,0 | 25,0 | 0,87 | 29,0 | **18,00** | 38,0 | 59,0 | 38,0 | 0,80 | 47,0 |
| 8,20 | 6,0 | 19,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 | 18,20 | 12,0 | 24,0 | 12,0 | 0,80 | 15,0 |
| 8,40 | 7,0 | 13,0 | 7,0 | 0,67 | 10,0 | 18,40 | 54,0 | 66,0 | 54,0 | 0,13 | 405,0 |
| 8,60 | 8,0 | 18,0 | 8,0 | 1,33 | 6,0 | 18,60 | 42,0 | 44,0 | 42,0 | 1,40 | 30,0 |
| 8,80 | 10,0 | 30,0 | 10,0 | 0,53 | 19,0 | 18,80 | 19,0 | 40,0 | 19,0 | 0,73 | 26,0 |
| **9,00** | 8,0 | 16,0 | 8,0 | 0,67 | 12,0 | **19,00** | 15,0 | 26,0 | 15,0 | 0,93 | 16,0 |
| 9,20 | 7,0 | 17,0 | 7,0 | 0,53 | 13,0 | 19,20 | 12,0 | 26,0 | 12,0 | 0,80 | 15,0 |
| 9,40 | 9,0 | 17,0 | 9,0 | 0,53 | 17,0 | 19,40 | 8,0 | 20,0 | 8,0 | 0,40 | 20,0 |
| 9,60 | 6,0 | 14,0 | 6,0 | 0,33 | 18,0 | 19,60 | 9,0 | 15,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 |
| 9,80 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,40 | 17,0 | 19,80 | 8,0 | 14,0 | 8,0 | 1,13 | 7,0 |
| **10,00** | 7,0 | 13,0 | 7,0 | 0,53 | 13,0 | **20,00** | 13,0 | 30,0 | 13,0 | 0,73 | 18,0 |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)



# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 4
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)
- note :
- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 2

| Prof. m | Letture di campagna punta | Letture di campagna laterale | qc kg/cm² | fs kg/cm² | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 20,20 | 13,0 | 24,0 | 13,0 | 0,60 | 22,0 |
| 20,40 | 16,0 | 25,0 | 16,0 | 0,67 | 24,0 |
| 20,60 | 10,0 | 20,0 | 10,0 | 0,73 | 14,0 |
| 20,80 | 11,0 | 22,0 | 11,0 | 0,80 | 14,0 |
| **21,00** | 14,0 | 26,0 | 14,0 | 1,13 | 12,0 |
| 21,20 | 14,0 | 31,0 | 14,0 | 1,13 | 12,0 |
| 21,40 | 12,0 | 29,0 | 12,0 | 1,00 | 12,0 |
| 21,60 | 11,0 | 26,0 | 11,0 | 0,87 | 13,0 |
| 21,80 | 12,0 | 25,0 | 12,0 | 0,60 | 20,0 |
| **22,00** | 13,0 | 22,0 | 13,0 | 0,87 | 15,0 |
| 22,20 | 11,0 | 24,0 | 11,0 | 0,87 | 13,0 |
| 22,40 | 12,0 | 25,0 | 12,0 | 0,87 | 14,0 |
| 22,60 | 12,0 | 25,0 | 12,0 | 0,60 | 20,0 |
| 22,80 | 15,0 | 24,0 | 15,0 | 1,33 | 11,0 |
| **23,00** | 20,0 | 40,0 | 20,0 | 1,53 | 13,0 |
| 23,20 | 22,0 | 45,0 | 22,0 | 1,60 | 14,0 |
| 23,40 | 23,0 | 47,0 | 23,0 | 1,73 | 13,0 |
| 23,60 | 19,0 | 45,0 | 19,0 | 1,53 | 12,0 |
| 23,80 | 18,0 | 41,0 | 18,0 | 1,60 | 11,0 |
| **24,00** | 21,0 | 45,0 | 21,0 | 1,60 | 13,0 |
| 24,20 | 21,0 | 45,0 | 21,0 | 1,67 | 13,0 |
| 24,40 | 19,0 | 44,0 | 19,0 | 1,40 | 14,0 |
| 24,60 | 13,0 | 34,0 | 13,0 | 1,13 | 11,0 |
| 24,80 | 16,0 | 33,0 | 16,0 | 1,07 | 15,0 |
| **25,00** | 20,0 | 36,0 | 20,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 23-23

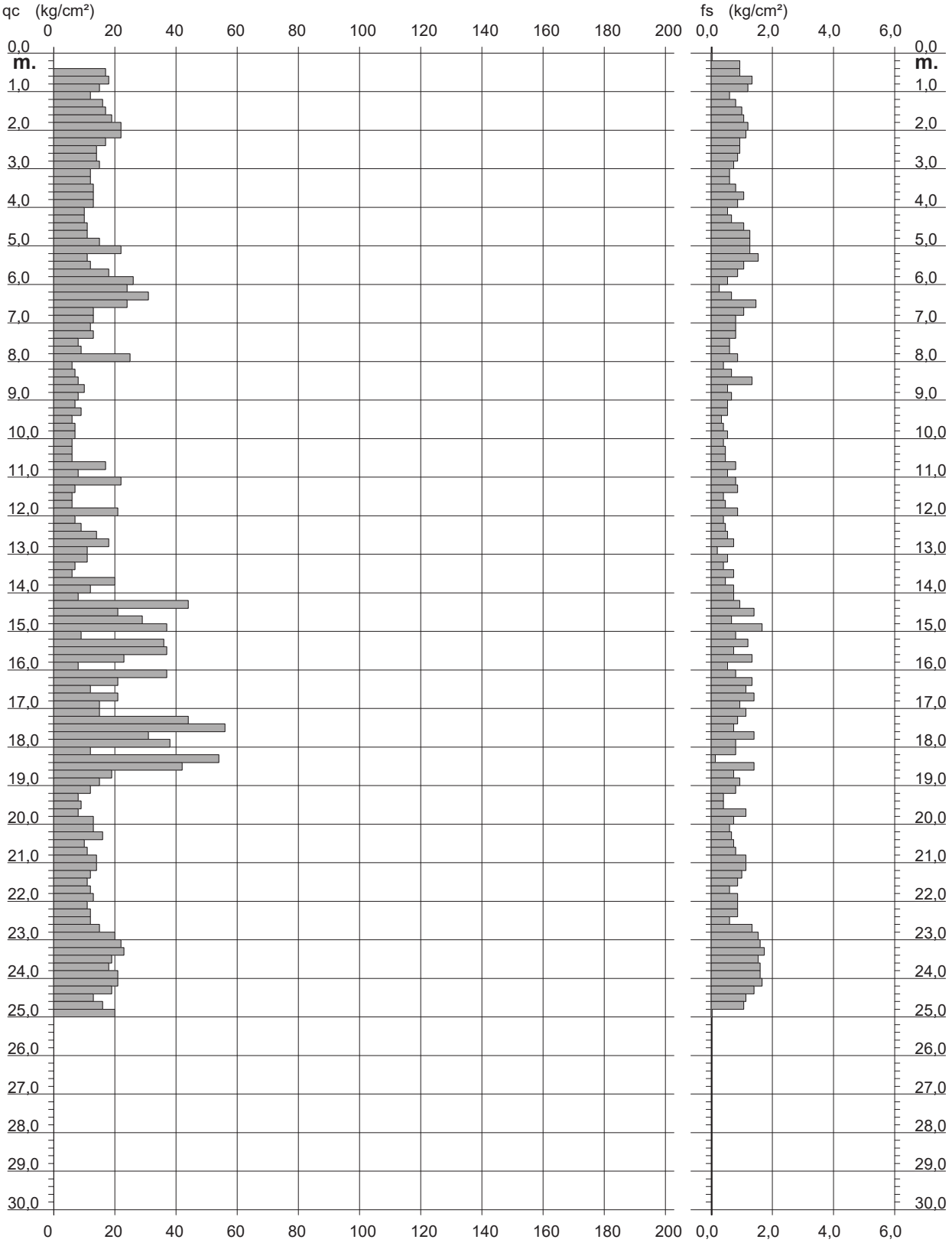
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 4**

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)

- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 150



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 23-23

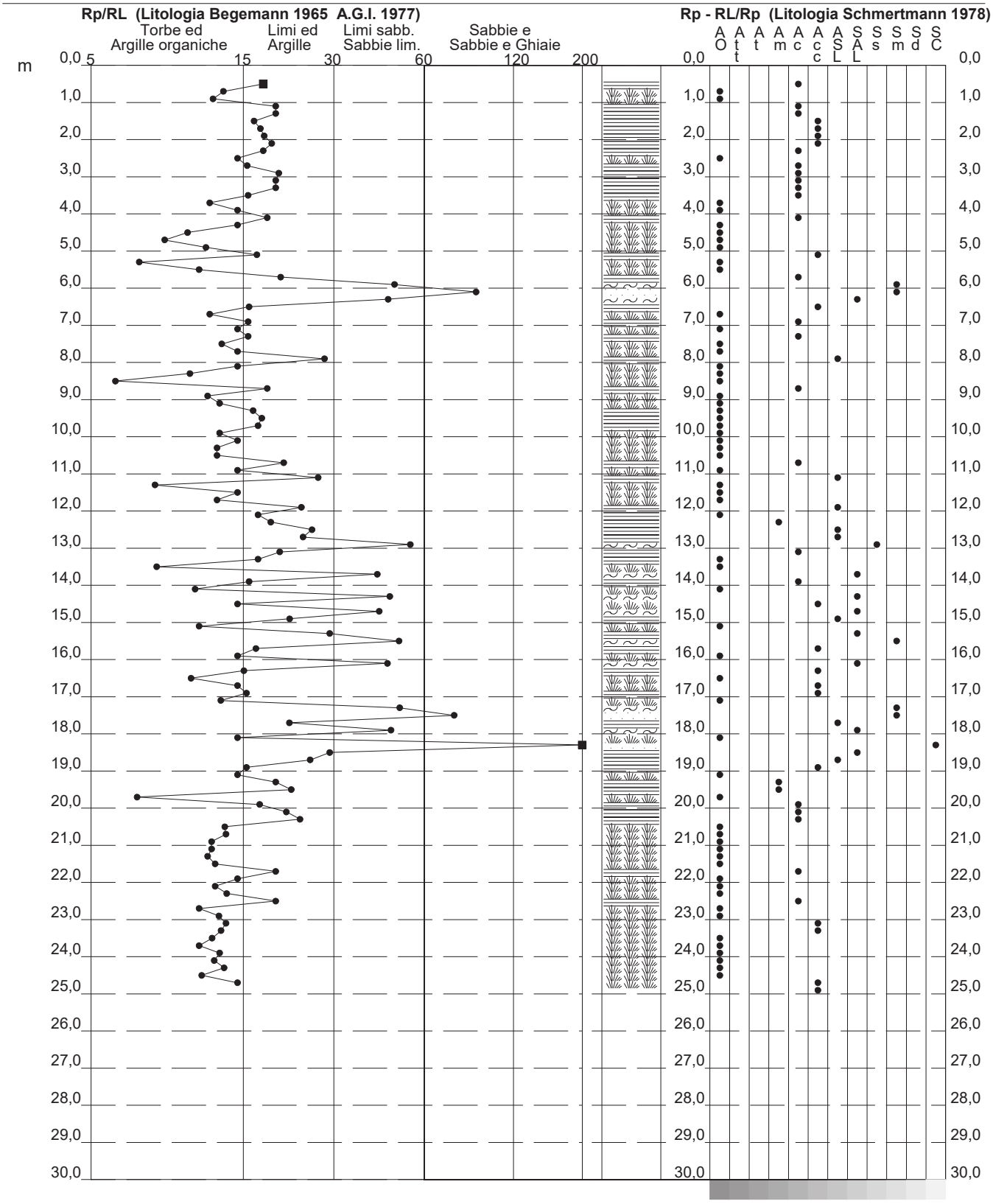
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 4**

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)
- note :

- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 150



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)



# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 4
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)
- note :
- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 17 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,72 | 65,4 | 123 | 184 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 18 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,15 | 0,75 | 47,7 | 128 | 191 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,00 | 15 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,19 | 0,67 | 31,2 | 113 | 170 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 12 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,22 | 0,57 | 20,5 | 97 | 146 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 16 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,26 | 0,70 | 21,6 | 118 | 177 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 17 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,30 | 0,72 | 19,2 | 123 | 184 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 19 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,33 | 0,78 | 18,1 | 132 | 198 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,00 | 22 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 0,37 | 0,85 | 17,7 | 144 | 216 | 66 | 44 | 34 | 37 | 39 | 42 | 34 | 28 | 0,090 | 37 | 55 | 66 |
| 2,20 | 22 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 0,41 | 0,85 | 15,7 | 144 | 216 | 66 | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 34 | 28 | 0,084 | 37 | 55 | 66 |
| 2,40 | 17 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,44 | 0,72 | 11,6 | 123 | 184 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 14 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,48 | 0,64 | 8,9 | 114 | 171 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 14 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,52 | 0,64 | 8,1 | 124 | 186 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,00 | 15 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,55 | 0,67 | 7,9 | 134 | 201 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,20 | 12 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,59 | 0,57 | 6,0 | 157 | 235 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,40 | 12 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,63 | 0,57 | 5,6 | 170 | 255 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,60 | 13 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,67 | 0,60 | 5,6 | 180 | 270 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,80 | 13 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,70 | 0,60 | 5,2 | 193 | 289 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,00 | 13 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,74 | 0,60 | 4,9 | 205 | 307 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 10 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,78 | 0,50 | 3,6 | 219 | 329 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 10 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,81 | 0,50 | 3,4 | 229 | 343 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 11 | 10 | 2//// | 1,85 | 0,85 | 0,54 | 3,5 | 240 | 360 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 11 | 9 | 2//// | 1,85 | 0,89 | 0,54 | 3,3 | 249 | 374 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,00 | 15 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,93 | 0,67 | 4,2 | 258 | 387 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 22 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,96 | 0,85 | 5,3 | 262 | 393 | 66 | 21 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,040 | 37 | 55 | 66 |
| 5,40 | 11 | 7 | 2//// | 1,85 | 1,00 | 0,54 | 2,9 | 269 | 404 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 12 | 11 | 2//// | 1,85 | 1,04 | 0,57 | 3,0 | 283 | 424 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 18 | 21 | 2//// | 1,85 | 1,07 | 0,75 | 4,0 | 299 | 449 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,00 | 26 | 49 | 3:::: | 1,85 | 1,11 | -- | -- | -- | -- | -- | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,044 | 43 | 65 | 78 |
| 6,20 | 24 | 90 | 3:::: | 1,85 | 1,15 | -- | -- | -- | -- | -- | 20 | 31 | 34 | 36 | 40 | 28 | 28 | 0,037 | 40 | 60 | 72 |
| 6,40 | 31 | 46 | 3:::: | 1,85 | 1,18 | -- | -- | -- | -- | -- | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,053 | 52 | 78 | 93 |
| 6,60 | 24 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,22 | 0,89 | 4,2 | 341 | 512 | 72 | 18 | 31 | 33 | 36 | 39 | 28 | 28 | 0,034 | 40 | 60 | 72 |
| 6,80 | 13 | 12 | 2//// | 1,85 | 1,26 | 0,60 | 2,5 | 320 | 480 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,00 | 13 | 16 | 2//// | 1,85 | 1,30 | 0,60 | 2,4 | 324 | 485 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 12 | 15 | 2//// | 1,85 | 1,33 | 0,57 | 2,2 | 314 | 471 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 13 | 16 | 2//// | 1,85 | 1,37 | 0,60 | 2,3 | 330 | 494 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,60 | 8 | 13 | 2//// | 1,85 | 1,41 | 0,40 | 1,3 | 236 | 354 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 9 | 15 | 2//// | 1,85 | 1,44 | 0,45 | 1,5 | 263 | 395 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,00 | 25 | 29 | 4/:/: | 1,85 | 1,48 | 0,91 | 3,4 | 416 | 624 | 75 | 15 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,029 | 42 | 63 | 75 |
| 8,20 | 6 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,52 | 0,30 | 0,8 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 7 | 10 | 1*** | 1,85 | 1,55 | 0,35 | 1,0 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 8 | 6 | 2//// | 1,85 | 1,59 | 0,40 | 1,1 | 239 | 358 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 10 | 19 | 2//// | 1,85 | 1,63 | 0,50 | 1,4 | 293 | 439 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,00 | 8 | 12 | 2//// | 1,85 | 1,66 | 0,40 | 1,1 | 239 | 359 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 7 | 13 | 1*** | 1,85 | 1,70 | 0,35 | 0,9 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 9 | 17 | 2//// | 1,85 | 1,74 | 0,45 | 1,2 | 268 | 402 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 6 | 18 | 2//// | 1,85 | 1,78 | 0,30 | 0,7 | 180 | 270 | 29 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 7 | 17 | 2//// | 1,85 | 1,81 | 0,35 | 0,8 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,00 | 7 | 13 | 1*** | 1,85 | 1,85 | 0,35 | 0,8 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,20 | 6 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,89 | 0,30 | 0,6 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,40 | 6 | 13 | 1*** | 1,85 | 1,92 | 0,30 | 0,6 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,60 | 6 | 13 | 1*** | 1,85 | 1,96 | 0,30 | 0,6 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,80 | 17 | 21 | 2//// | 1,85 | 2,00 | 0,72 | 1,8 | 414 | 621 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,00 | 8 | 15 | 2//// | 1,85 | 2,03 | 0,40 | 0,8 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,20 | 22 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 2,07 | 0,85 | 2,0 | 472 | 707 | 66 | 2 | 28 | 32 | 35 | 38 | 25 | 28 | 0,005 | 37 | 55 | 66 |
| 11,40 | 7 | 8 | 1*** | 1,85 | 2,11 | 0,35 | 0,7 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,60 | 6 | 15 | 1*** | 1,85 | 2,15 | 0,30 | 0,5 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,80 | 6 | 13 | 1*** | 1,85 | 2,18 | 0,30 | 0,5 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,00 | 21 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 2,22 | 0,82 | 1,8 | 469 | 703 | 63 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 35 | 53 | 63 |
| 12,20 | 7 | 17 | 2//// | 1,85 | 2,26 | 0,35 | 0,6 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,40 | 9 | 19 | 2//// | 1,85 | 2,29 | 0,45 | 0,8 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,60 | 14 | 26 | 2//// | 1,85 | 2,33 | 0,64 | 1,2 | 377 | 566 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,80 | 18 | 25 | 2//// | 1,85 | 2,37 | 0,75 | 1,5 | 438 | 657 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,00 | 11 | 55 | 4/:/: | 1,85 | 2,40 | 0,54 | 1,0 | 322 | 483 | 42 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 18 | 28 | 33 |
| 13,20 | 11 | 21 | 2//// | 1,85 | 2,44 | 0,54 | 0,9 | 322 | 483 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,40 | 7 | 17 | 2//// | 1,85 | 2,48 | 0,35 | 0,5 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,60 | 6 | 8 | 1*** | 1,85 | 2,52 | 0,30 | 0,4 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,80 | 20 | 43 | 4/:/: | 1,85 | 2,55 | 0,80 | 1,5 | 468 | 701 | 60 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 33 | 50 | 60 |
| 14,00 | 12 | 16 | 2//// | 1,85 | 2,59 | 0,57 | 0,9 | 343 | 514 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 14,20 | 8 | 11 | 2//// | 1,85 | 2,63 | 0,40 | 0,6 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 14,40 | 44 | 47 | 3:::: | 1,85 | 2,66 | -- | -- | -- | -- | -- | 20 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,038 | 73 | 110 | 132 |
| 14,60 | 21 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 2,70 | 0,82 | 1,4 | 483 | 724 | 63 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 35 | 53 | 63 |
| 14,80 | 29 | 43 | 3:::: | 1,85 | 2,74 | -- | -- | -- | -- | -- | 5 | 29 | 32 | 35 | 38 | 25 | 29 | 0,012 | 48 | 73 | 87 |
| 15,00 | 37 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 2,77 | 1,23 | 2,3 | 671 | 1007 | 111 | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 30 | 0,025 | 62 | 93 | 111 |
| 15,20 | 9 | 11 | 2//// | 1,85 | 2,81 | 0,45 | 0,6 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 15,40 | 36 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 2,85 | 1,20 | 2,1 | 663 | 995 | 108 | 11 | 30 | 33 | 36 | 39 | 25 | 30 | 0,023 | 60 | 90 | 108 |
| 15,60 | 37 | 50 | 3:::: | 1,85 | 2,89 | -- | -- | -- | -- | -- | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 30 | 0,024 | 62 | 93 | 111 |
| 15,80 | 23 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 2,92 | 0,87 | 1,4 | 510 | 766 | 69 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 28 | -- | 38 | 58 | 69 |
| 16,00 | 8 | 15 | 2//// | 1,85 | 2,96 | 0,40 | 0,5 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 16,20 | 37 | 46 | 3:::: | 1,85 | 3,00 | -- | -- | -- | -- | -- | 11 | 30 | 33 | 36 | 39 | 25 | 30 | 0,022 | 62 | 93 | 111 |
| 16,40 | 21 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 3,03 | 0,82 | 1,2 | 488 | 733 | 63 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 35 | 53 | 63 |
| 16,60 | 12 | 11 | 2//// | 1,85 | 3,07 | 0,57 | 0,8 | 343 | 514 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 16,80 | 21 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 3,11 | 0,82 | 1,2 | 489 | 734 | 63 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 35 | 53 | 63 |
| 17,00 | 15 | 16 | 2//// | 1,85 | 3,14 | 0,67 | 0,9 | 400 | 600 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 17,20 | 15 | 13 | 2//// | 1,85 | 3,18 | 0,67 | 0,9 | 400 | 600 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 17,40 | 44 | 51 | 3:::: | 1,85 | 3,22 | -- | -- | -- | -- | -- | 15 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 31 | 0,029 | 73 | 110 | 132 |
| 17,60 | 56 | 76 | 3:::: | 1,85 | 3,26 | -- | -- | -- | -- | -- | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,044 | 93 | 140 | 168 |
| 17,80 | 31 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 3,29 | 1,03 | 1,5 | 604 | 906 | 93 | 3 | 28 | 32 | 35 | 38 | 25 | 29 | 0,007 | 52 | 78 | 93 |
| 18,00 | 38 | 47 | 3:::: | 1,85 | 3,33 | -- | -- | -- | -- | -- | 9 | 29 | 32 | 35 | 39 | 25 | 30 | 0,019 | 63 | 95 | 114 |
| 18,20 | 12 | 15 | 2//// | 1,85 | 3,37 | 0,57 | 0,7 | 343 | 514 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 18,40 | 54 | 405 | 3:::: | 1,85 | 3,40 | -- | -- | -- | -- | -- | 21 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,040 | 90 | 135 | 162 |
| 18,60 | 42 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 3,44 | 1,40 | 2,0 | 781 | 1171 | 126 | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 25 | 30 | 0,024 | 70 | 105 | 126 |
| 18,80 | 19 | 26 | 2//// | 1,85 | 3,48 | 0,78 | 1,0 | 465 | 698 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 19,00 | 15 | 16 | 2//// | 1,85 | 3,51 | 0,67 | 0,8 | 400 | 600 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 19,20 | 12 | 15 | 2//// | 1,85 | 3,55 | 0,57 | 0,6 | 343 | 514 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 19,40 | 8 | 20 | 2//// | 1,85 | 3,59 | 0,40 | 0,4 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 19,60 | 9 | 22 | 2//// | 1,85 | 3,63 | 0,45 | 0,5 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 19,80 | 8 | 7 | 2//// | 1,85 | 3,66 | 0,40 | 0,4 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 20,00 | 13 | 18 | 2//// | 1,85 | 3,70 | 0,60 | 0,7 | 363 | 544 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)



# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 4
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)
- note :
- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 2

| | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 20,20 | 13 | 22 | 2//// | 1,85 | 3,74 | 0,60 | 0,6 | 363 | 544 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 20,40 | 16 | 24 | 2//// | 1,85 | 3,77 | 0,70 | 0,8 | 417 | 626 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 20,60 | 10 | 14 | 2//// | 1,85 | 3,81 | 0,50 | 0,5 | 300 | 450 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 20,80 | 11 | 14 | 2//// | 1,85 | 3,85 | 0,54 | 0,5 | 322 | 483 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 21,00 | 14 | 12 | 2//// | 1,85 | 3,88 | 0,64 | 0,7 | 382 | 573 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 21,20 | 14 | 12 | 2//// | 1,85 | 3,92 | 0,64 | 0,6 | 382 | 573 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 21,40 | 12 | 12 | 2//// | 1,85 | 3,96 | 0,57 | 0,6 | 343 | 514 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 21,60 | 11 | 13 | 2//// | 1,85 | 4,00 | 0,54 | 0,5 | 322 | 483 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 21,80 | 12 | 20 | 2//// | 1,85 | 4,03 | 0,57 | 0,5 | 343 | 514 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 22,00 | 13 | 15 | 2//// | 1,85 | 4,07 | 0,60 | 0,6 | 363 | 544 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 22,20 | 11 | 13 | 2//// | 1,85 | 4,11 | 0,54 | 0,5 | 322 | 483 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 22,40 | 12 | 14 | 2//// | 1,85 | 4,14 | 0,57 | 0,5 | 343 | 514 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 22,60 | 12 | 20 | 2//// | 1,85 | 4,18 | 0,57 | 0,5 | 343 | 514 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 22,80 | 15 | 11 | 2//// | 1,85 | 4,22 | 0,67 | 0,6 | 400 | 600 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 23,00 | 20 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 4,25 | 0,80 | 0,8 | 480 | 720 | 60 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 33 | 50 | 60 | |
| 23,20 | 22 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 4,29 | 0,85 | 0,8 | 508 | 762 | 66 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 28 | -- | 37 | 55 | 66 | |
| 23,40 | 23 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 4,33 | 0,87 | 0,8 | 521 | 781 | 69 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 28 | -- | 38 | 58 | 69 | |
| 23,60 | 19 | 12 | 2//// | 1,85 | 4,37 | 0,78 | 0,7 | 465 | 698 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 23,80 | 18 | 11 | 2//// | 1,85 | 4,40 | 0,75 | 0,7 | 450 | 675 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 24,00 | 21 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 4,44 | 0,82 | 0,8 | 494 | 741 | 63 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 35 | 53 | 63 | |
| 24,20 | 21 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 4,48 | 0,82 | 0,8 | 494 | 741 | 63 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 35 | 53 | 63 | |
| 24,40 | 19 | 14 | 2//// | 1,85 | 4,51 | 0,78 | 0,7 | 465 | 698 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 24,60 | 13 | 11 | 2//// | 1,85 | 4,55 | 0,60 | 0,5 | 363 | 544 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 24,80 | 16 | 15 | 2//// | 1,85 | 4,59 | 0,70 | 0,6 | 417 | 626 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 25,00 | 20 | -- | 4/:/: | 1,85 | 4,62 | 0,80 | 0,7 | 480 | 720 | 60 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 33 | 50 | 60 | |

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. **P025**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 5
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)
- note :

- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs | Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- | 10,20 | 7,0 | 20,0 | 7,0 | 0,53 | 13,0 |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 0,60 | ---- | 10,40 | 7,0 | 15,0 | 7,0 | 0,33 | 21,0 |
| 0,60 | 11,0 | 20,0 | 11,0 | 0,80 | 14,0 | 10,60 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,33 | 21,0 |
| 0,80 | 11,0 | 23,0 | 11,0 | 1,20 | 9,0 | 10,80 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| **1,00** | 17,0 | 35,0 | 17,0 | 1,20 | 14,0 | **11,00** | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,53 | 13,0 |
| 1,20 | 20,0 | 38,0 | 20,0 | 2,00 | 10,0 | 11,20 | 7,0 | 15,0 | 7,0 | 0,27 | 26,0 |
| 1,40 | 19,0 | 49,0 | 19,0 | 1,60 | 12,0 | 11,40 | 10,0 | 14,0 | 10,0 | 0,47 | 21,0 |
| 1,60 | 20,0 | 44,0 | 20,0 | 1,60 | 12,0 | 11,60 | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,40 | 17,0 |
| 1,80 | 20,0 | 44,0 | 20,0 | 1,60 | 12,0 | 11,80 | 8,0 | 14,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 |
| **2,00** | 16,0 | 40,0 | 16,0 | 1,07 | 15,0 | **12,00** | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,40 | 17,0 |
| 2,20 | 10,0 | 26,0 | 10,0 | 0,73 | 14,0 | 12,20 | 7,0 | 13,0 | 7,0 | 0,33 | 21,0 |
| 2,40 | 22,0 | 33,0 | 22,0 | 0,67 | 33,0 | 12,40 | 9,0 | 14,0 | 9,0 | 0,53 | 17,0 |
| 2,60 | 18,0 | 28,0 | 18,0 | 1,13 | 16,0 | 12,60 | 9,0 | 17,0 | 9,0 | 1,33 | 7,0 |
| 2,80 | 16,0 | 33,0 | 16,0 | 0,93 | 17,0 | 12,80 | 13,0 | 33,0 | 13,0 | 0,40 | 32,0 |
| **3,00** | 16,0 | 30,0 | 16,0 | 1,00 | 16,0 | **13,00** | 11,0 | 17,0 | 11,0 | 0,60 | 18,0 |
| 3,20 | 14,0 | 29,0 | 14,0 | 0,67 | 21,0 | 13,20 | 8,0 | 17,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 |
| 3,40 | 10,0 | 20,0 | 10,0 | 0,53 | 19,0 | 13,40 | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| 3,60 | 11,0 | 19,0 | 11,0 | 0,53 | 21,0 | 13,60 | 18,0 | 25,0 | 18,0 | 0,47 | 39,0 |
| 3,80 | 16,0 | 24,0 | 16,0 | 0,67 | 24,0 | 13,80 | 8,0 | 15,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 |
| **4,00** | 15,0 | 25,0 | 15,0 | 0,73 | 20,0 | **14,00** | 8,0 | 15,0 | 8,0 | 0,40 | 20,0 |
| 4,20 | 11,0 | 22,0 | 11,0 | 0,53 | 21,0 | 14,20 | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 |
| 4,40 | 11,0 | 19,0 | 11,0 | 0,60 | 18,0 | 14,40 | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,27 | 22,0 |
| 4,60 | 15,0 | 24,0 | 15,0 | 0,93 | 16,0 | 14,60 | 6,0 | 10,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 |
| 4,80 | 9,0 | 23,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 | 14,80 | 8,0 | 14,0 | 8,0 | 0,33 | 24,0 |
| **5,00** | 11,0 | 18,0 | 11,0 | 0,67 | 16,0 | **15,00** | 9,0 | 14,0 | 9,0 | 0,53 | 17,0 |
| 5,20 | 8,0 | 18,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 | 15,20 | 38,0 | 46,0 | 38,0 | 1,07 | 36,0 |
| 5,40 | 11,0 | 19,0 | 11,0 | 0,53 | 21,0 | 15,40 | 43,0 | 59,0 | 43,0 | 0,93 | 46,0 |
| 5,60 | 11,0 | 19,0 | 11,0 | 0,67 | 16,0 | 15,60 | 23,0 | 37,0 | 23,0 | 1,33 | 17,0 |
| 5,80 | 9,0 | 19,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 | 15,80 | 9,0 | 29,0 | 9,0 | 0,87 | 10,0 |
| **6,00** | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,53 | 17,0 | **16,00** | 36,0 | 49,0 | 36,0 | 0,87 | 42,0 |
| 6,20 | 7,0 | 15,0 | 7,0 | 1,53 | 5,0 | 16,20 | 23,0 | 36,0 | 23,0 | 0,87 | 27,0 |
| 6,40 | 19,0 | 42,0 | 19,0 | 0,87 | 22,0 | 16,40 | 21,0 | 34,0 | 21,0 | 2,07 | 10,0 |
| 6,60 | 34,0 | 47,0 | 34,0 | 1,00 | 34,0 | 16,60 | 18,0 | 49,0 | 18,0 | 0,87 | 21,0 |
| 6,80 | 31,0 | 46,0 | 31,0 | 1,13 | 27,0 | 16,80 | 11,0 | 24,0 | 11,0 | 0,80 | 14,0 |
| **7,00** | 32,0 | 49,0 | 32,0 | 0,80 | 40,0 | **17,00** | 40,0 | 52,0 | 40,0 | 2,13 | 19,0 |
| 7,20 | 29,0 | 41,0 | 29,0 | 1,07 | 27,0 | 17,20 | 31,0 | 63,0 | 31,0 | 1,13 | 27,0 |
| 7,40 | 28,0 | 44,0 | 28,0 | 0,67 | 42,0 | 17,40 | 38,0 | 55,0 | 38,0 | 1,07 | 36,0 |
| 7,60 | 13,0 | 23,0 | 13,0 | 1,13 | 11,0 | 17,60 | 23,0 | 39,0 | 23,0 | 1,20 | 19,0 |
| 7,80 | 10,0 | 27,0 | 10,0 | 0,60 | 17,0 | 17,80 | 16,0 | 34,0 | 16,0 | 1,07 | 15,0 |
| **8,00** | 10,0 | 19,0 | 10,0 | 0,60 | 17,0 | **18,00** | 9,0 | 25,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 |
| 8,20 | 9,0 | 18,0 | 9,0 | 0,53 | 17,0 | 18,20 | 10,0 | 19,0 | 10,0 | 0,27 | 37,0 |
| 8,40 | 9,0 | 17,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 | 18,40 | 46,0 | 50,0 | 46,0 | 0,80 | 57,0 |
| 8,60 | 9,0 | 18,0 | 9,0 | 0,80 | 11,0 | 18,60 | 16,0 | 28,0 | 16,0 | 0,47 | 34,0 |
| 8,80 | 10,0 | 22,0 | 10,0 | 0,80 | 12,0 | 18,80 | 11,0 | 18,0 | 11,0 | 0,67 | 16,0 |
| **9,00** | 8,0 | 20,0 | 8,0 | 0,60 | 13,0 | **19,00** | 11,0 | 21,0 | 11,0 | 0,73 | 15,0 |
| 9,20 | 9,0 | 18,0 | 9,0 | 0,67 | 13,0 | 19,20 | 13,0 | 24,0 | 13,0 | 1,00 | 13,0 |
| 9,40 | 7,0 | 17,0 | 7,0 | 0,40 | 17,0 | 19,40 | 14,0 | 29,0 | 14,0 | 1,07 | 13,0 |
| 9,60 | 7,0 | 13,0 | 7,0 | 0,53 | 13,0 | 19,60 | 10,0 | 26,0 | 10,0 | 0,93 | 11,0 |
| 9,80 | 10,0 | 18,0 | 10,0 | 0,73 | 14,0 | 19,80 | 8,0 | 22,0 | 8,0 | 0,67 | 12,0 |
| **10,00** | 12,0 | 23,0 | 12,0 | 0,87 | 14,0 | **20,00** | 8,0 | 18,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 23-23

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 5
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)
- note :
- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 2

| Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 20,20 | 15,0 | 22,0 | 15,0 | 0,60 | 25,0 |
| 20,40 | 35,0 | 44,0 | 35,0 | 1,27 | 28,0 |
| 20,60 | 15,0 | 34,0 | 15,0 | 1,07 | 14,0 |
| 20,80 | 24,0 | 40,0 | 24,0 | 0,87 | 28,0 |
| **21,00** | 21,0 | 34,0 | 21,0 | 0,73 | 29,0 |
| 21,20 | 40,0 | 51,0 | 40,0 | 1,67 | 24,0 |
| 21,40 | 31,0 | 56,0 | 31,0 | 1,00 | 31,0 |
| 21,60 | 52,0 | 67,0 | 52,0 | 0,87 | 60,0 |
| 21,80 | 31,0 | 44,0 | 31,0 | 2,13 | 15,0 |
| **22,00** | 17,0 | 49,0 | 17,0 | 1,07 | 16,0 |
| 22,20 | 20,0 | 36,0 | 20,0 | 0,87 | 23,0 |
| 22,40 | 18,0 | 31,0 | 18,0 | 0,73 | 25,0 |
| 22,60 | 10,0 | 21,0 | 10,0 | 0,27 | 37,0 |
| 22,80 | 18,0 | 22,0 | 18,0 | 0,87 | 21,0 |
| **23,00** | 15,0 | 28,0 | 15,0 | 1,13 | 13,0 |
| 23,20 | 15,0 | 32,0 | 15,0 | 1,13 | 13,0 |
| 23,40 | 17,0 | 34,0 | 17,0 | ----- | ---- |
| 23,60 | 17,0 | 3,0 | 17,0 | 1,47 | 12,0 |
| 23,80 | 18,0 | 40,0 | 18,0 | 1,67 | 11,0 |
| **24,00** | 22,0 | 47,0 | 22,0 | 1,87 | 12,0 |
| 24,20 | 21,0 | 49,0 | 21,0 | 1,73 | 12,0 |
| 24,40 | 23,0 | 49,0 | 23,0 | 1,27 | 18,0 |
| 24,60 | 21,0 | 40,0 | 21,0 | 1,87 | 11,0 |
| 24,80 | 22,0 | 50,0 | 22,0 | 1,80 | 12,0 |
| **25,00** | 22,0 | 49,0 | 22,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 23-23

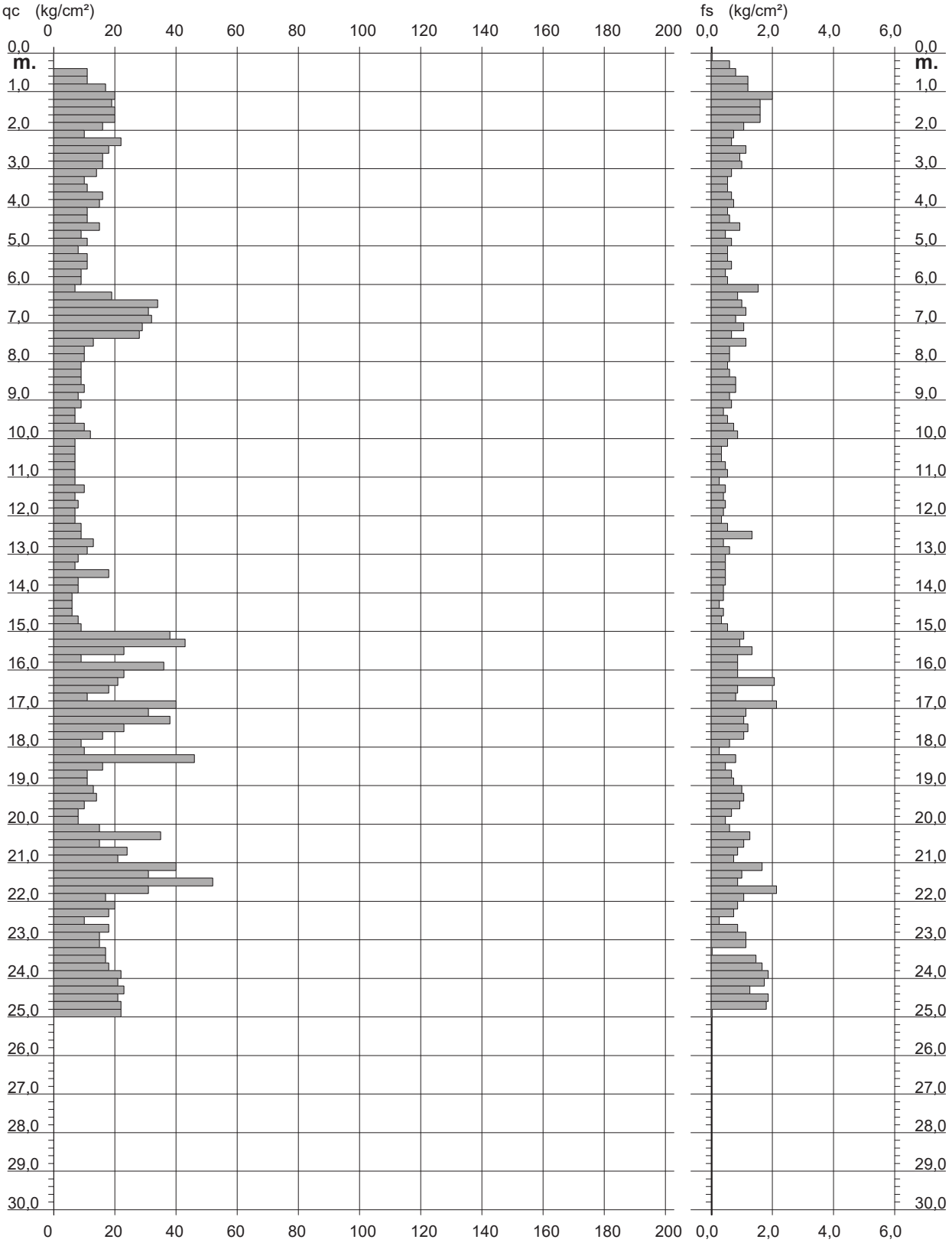
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 5**

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)

- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 150



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 23-23

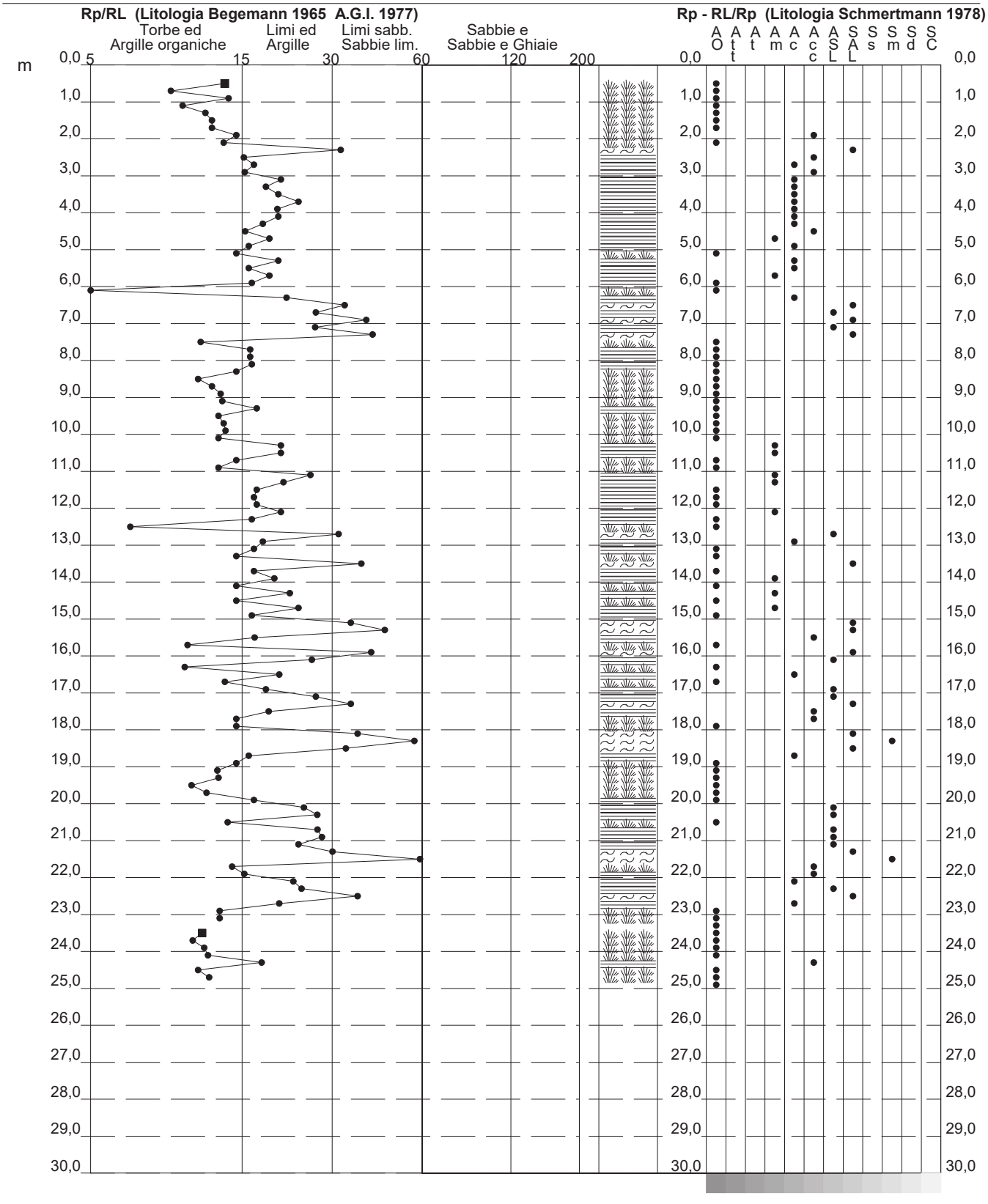
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 5**

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)
- note :

- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 150



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)



# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 5
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)
- note :

- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| | | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 11 | 14 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,54 | 45,0 | 91 | 137 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 11 | 9 | 2//// | 1,85 | 0,15 | 0,54 | 31,4 | 91 | 137 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,00 | 17 | 14 | 2//// | 1,85 | 0,19 | 0,72 | 34,5 | 123 | 184 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 20 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 0,22 | 0,80 | 31,2 | 136 | 204 | 60 | 53 | 35 | 38 | 40 | 42 | 36 | 27 | 0,113 | 33 | 50 | 60 |
| 1,40 | 19 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,26 | 0,78 | 24,7 | 132 | 198 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 20 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,30 | 0,80 | 21,8 | 136 | 204 | 60 | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 35 | 27 | 0,095 | 33 | 50 | 60 |
| 1,80 | 20 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,33 | 0,80 | 18,8 | 136 | 204 | 60 | 44 | 34 | 36 | 39 | 41 | 34 | 27 | 0,088 | 33 | 50 | 60 |
| 2,00 | 16 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,37 | 0,70 | 13,8 | 118 | 177 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 10 | 14 | 2//// | 1,85 | 0,41 | 0,50 | 8,1 | 97 | 146 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 22 | 33 | 3:::: | 1,85 | 0,44 | -- | -- | -- | -- | -- | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 28 | 0,079 | 37 | 55 | 66 |
| 2,60 | 18 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,48 | 0,75 | 10,9 | 128 | 191 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 16 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,52 | 0,70 | 9,1 | 123 | 184 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,00 | 16 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,55 | 0,70 | 8,3 | 132 | 198 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,20 | 14 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,59 | 0,64 | 6,9 | 150 | 224 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,40 | 10 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,63 | 0,50 | 4,7 | 175 | 262 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,60 | 11 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,67 | 0,54 | 4,8 | 185 | 277 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,80 | 16 | 24 | 2//// | 1,85 | 0,70 | 0,70 | 6,2 | 184 | 276 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,00 | 15 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,74 | 0,67 | 5,5 | 200 | 301 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 11 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,78 | 0,54 | 4,0 | 217 | 326 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 11 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,81 | 0,54 | 3,7 | 230 | 344 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 15 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,85 | 0,67 | 4,6 | 237 | 355 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 9 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,89 | 0,45 | 2,7 | 233 | 349 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,00 | 11 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,93 | 0,54 | 3,2 | 257 | 385 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 8 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,96 | 0,40 | 2,1 | 222 | 333 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 11 | 21 | 2//// | 1,85 | 1,00 | 0,54 | 2,9 | 269 | 404 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 11 | 16 | 2//// | 1,85 | 1,04 | 0,54 | 2,8 | 275 | 412 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 9 | 19 | 2//// | 1,85 | 1,07 | 0,45 | 2,1 | 249 | 374 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,00 | 9 | 17 | 2//// | 1,85 | 1,11 | 0,45 | 2,0 | 251 | 377 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 7 | 5 | 1*** | 1,85 | 1,15 | 0,35 | 1,4 | 44 | 67 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 19 | 22 | 2//// | 1,85 | 1,18 | 0,78 | 3,7 | 334 | 501 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 34 | 34 | 3:::: | 1,85 | 1,22 | -- | -- | -- | -- | -- | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 29 | 0,058 | 57 | 85 | 102 |
| 6,80 | 31 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 1,26 | 1,03 | 4,9 | 348 | 522 | 93 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,050 | 52 | 78 | 93 |
| 7,00 | 32 | 40 | 3:::: | 1,85 | 1,30 | -- | -- | -- | -- | -- | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,051 | 53 | 80 | 96 |
| 7,20 | 29 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 1,33 | 0,98 | 4,3 | 372 | 558 | 87 | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 29 | 0,043 | 48 | 73 | 87 |
| 7,40 | 28 | 42 | 3:::: | 1,85 | 1,37 | -- | -- | -- | -- | -- | 21 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 28 | 0,039 | 47 | 70 | 84 |
| 7,60 | 13 | 11 | 2//// | 1,85 | 1,41 | 0,60 | 2,2 | 332 | 498 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 10 | 17 | 2//// | 1,85 | 1,44 | 0,50 | 1,7 | 288 | 432 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,00 | 10 | 17 | 2//// | 1,85 | 1,48 | 0,50 | 1,6 | 289 | 434 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 9 | 17 | 2//// | 1,85 | 1,52 | 0,45 | 1,4 | 265 | 397 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 9 | 15 | 2//// | 1,85 | 1,55 | 0,45 | 1,3 | 265 | 398 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 9 | 11 | 2//// | 1,85 | 1,59 | 0,45 | 1,3 | 266 | 399 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 10 | 12 | 2//// | 1,85 | 1,63 | 0,50 | 1,4 | 293 | 439 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,00 | 8 | 13 | 2//// | 1,85 | 1,66 | 0,40 | 1,1 | 239 | 359 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 9 | 13 | 2//// | 1,85 | 1,70 | 0,45 | 1,2 | 267 | 401 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 7 | 17 | 2//// | 1,85 | 1,74 | 0,35 | 0,8 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 7 | 13 | 1*** | 1,85 | 1,78 | 0,35 | 0,8 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 10 | 14 | 2//// | 1,85 | 1,81 | 0,50 | 1,3 | 296 | 444 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,00 | 12 | 14 | 2//// | 1,85 | 1,85 | 0,57 | 1,4 | 335 | 502 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,20 | 7 | 13 | 1*** | 1,85 | 1,89 | 0,35 | 0,8 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,40 | 7 | 21 | 2//// | 1,85 | 1,92 | 0,35 | 0,7 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,60 | 7 | 21 | 2//// | 1,85 | 1,96 | 0,35 | 0,7 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,80 | 7 | 15 | 1*** | 1,85 | 2,00 | 0,35 | 0,7 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,00 | 7 | 13 | 1*** | 1,85 | 2,03 | 0,35 | 0,7 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,20 | 7 | 26 | 2//// | 1,85 | 2,07 | 0,35 | 0,7 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,40 | 10 | 21 | 2//// | 1,85 | 2,11 | 0,50 | 1,0 | 299 | 449 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,60 | 7 | 17 | 2//// | 1,85 | 2,15 | 0,35 | 0,7 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,80 | 8 | 17 | 2//// | 1,85 | 2,18 | 0,40 | 0,8 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,00 | 7 | 17 | 2//// | 1,85 | 2,22 | 0,35 | 0,6 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,20 | 7 | 21 | 2//// | 1,85 | 2,26 | 0,35 | 0,6 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,40 | 9 | 17 | 2//// | 1,85 | 2,29 | 0,45 | 0,8 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,60 | 9 | 7 | 2//// | 1,85 | 2,33 | 0,45 | 0,8 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,80 | 13 | 32 | 4/:/: | 1,85 | 2,37 | 0,60 | 1,1 | 360 | 541 | 47 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 22 | 33 | 39 |
| 13,00 | 11 | 18 | 2//// | 1,85 | 2,40 | 0,54 | 1,0 | 322 | 483 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,20 | 8 | 17 | 2//// | 1,85 | 2,44 | 0,40 | 0,7 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,40 | 7 | 15 | 1*** | 1,85 | 2,48 | 0,35 | 0,5 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,60 | 18 | 39 | 4/:/: | 1,85 | 2,52 | 0,75 | 1,4 | 441 | 661 | 56 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 30 | 45 | 54 |
| 13,80 | 8 | 17 | 2//// | 1,85 | 2,55 | 0,40 | 0,6 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 14,00 | 8 | 20 | 2//// | 1,85 | 2,59 | 0,40 | 0,6 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 14,20 | 6 | 15 | 1*** | 1,85 | 2,63 | 0,30 | 0,4 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 14,40 | 6 | 22 | 2//// | 1,85 | 2,66 | 0,30 | 0,4 | 180 | 270 | 29 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 14,60 | 6 | 15 | 1*** | 1,85 | 2,70 | 0,30 | 0,4 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 14,80 | 8 | 24 | 2//// | 1,85 | 2,74 | 0,40 | 0,6 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 15,00 | 9 | 17 | 2//// | 1,85 | 2,77 | 0,45 | 0,6 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 15,20 | 38 | 36 | 3:::: | 1,85 | 2,81 | -- | -- | -- | -- | -- | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 30 | 0,026 | 63 | 95 | 114 |
| 15,40 | 43 | 46 | 3:::: | 1,85 | 2,85 | -- | -- | -- | -- | -- | 17 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 30 | 0,033 | 72 | 108 | 129 |
| 15,60 | 23 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 2,89 | 0,87 | 1,4 | 510 | 765 | 69 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 28 | -- | 38 | 58 | 69 |
| 15,80 | 9 | 10 | 2//// | 1,85 | 2,92 | 0,45 | 0,6 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 16,00 | 36 | 42 | 3:::: | 1,85 | 2,96 | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | 29 | 32 | 36 | 39 | 25 | 30 | 0,021 | 60 | 90 | 108 |
| 16,20 | 23 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 3,00 | 0,87 | 1,3 | 512 | 768 | 69 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 28 | -- | 38 | 58 | 69 |
| 16,40 | 21 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 3,03 | 0,82 | 1,2 | 488 | 733 | 63 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 35 | 53 | 63 |
| 16,60 | 18 | 21 | 2//// | 1,85 | 3,07 | 0,75 | 1,1 | 448 | 673 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 16,80 | 11 | 14 | 2//// | 1,85 | 3,11 | 0,54 | 0,7 | 322 | 483 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 17,00 | 40 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 3,14 | 1,33 | 2,1 | 736 | 1104 | 120 | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 25 | 30 | 0,025 | 67 | 100 | 120 |
| 17,20 | 31 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 3,18 | 1,03 | 1,5 | 601 | 902 | 93 | 3 | 28 | 32 | 35 | 38 | 25 | 29 | 0,009 | 52 | 78 | 93 |
| 17,40 | 38 | 36 | 3:::: | 1,85 | 3,22 | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | 29 | 32 | 36 | 39 | 25 | 30 | 0,021 | 63 | 95 | 114 |
| 17,60 | 23 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 3,26 | 0,87 | 1,2 | 516 | 773 | 69 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 28 | -- | 38 | 58 | 69 |
| 17,80 | 16 | 15 | 2//// | 1,85 | 3,29 | 0,70 | 0,9 | 417 | 626 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 18,00 | 9 | 15 | 2//// | 1,85 | 3,33 | 0,45 | 0,5 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 18,20 | 10 | 37 | 4/:/: | 1,85 | 3,37 | 0,50 | 0,6 | 300 | 450 | 40 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 17 | 25 | 30 |
| 18,40 | 46 | 57 | 3:::: | 1,85 | 3,40 | -- | -- | -- | -- | -- | 15 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 31 | 0,030 | 77 | 115 | 138 |
| 18,60 | 16 | 34 | 4/:/: | 1,85 | 3,44 | 0,70 | 0,9 | 417 | 626 | 52 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 27 | 40 | 48 |
| 18,80 | 11 | 16 | 2//// | 1,85 | 3,48 | 0,54 | 0,6 | 322 | 483 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 19,00 | 11 | 15 | 2//// | 1,85 | 3,51 | 0,54 | 0,6 | 322 | 483 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 19,20 | 13 | 13 | 2//// | 1,85 | 3,55 | 0,60 | 0,7 | 363 | 544 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 19,40 | 14 | 13 | 2//// | 1,85 | 3,59 | 0,64 | 0,7 | 382 | 573 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 19,60 | 10 | 11 | 2//// | 1,85 | 3,63 | 0,50 | 0,5 | 300 | 450 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 19,80 | 8 | 12 | 2//// | 1,85 | 3,66 | 0,40 | 0,4 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 20,00 | 8 | 17 | 2//// | 1,85 | 3,70 | 0,40 | 0,4 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 23-23

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 5**

2.01PG05-077

- committente : Ecovip
- lavoro : Realizzazione di capannone industriale
- località : Via Quarterona, Ponticelli, S. Maria a Monte (PI)
- note :

- data : 28/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 2

| | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | øm y (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 | Mo kg/cm² |
| 20,20 | 15 | 25 | 2//// | 1,85 | 3,74 | 0,67 | 0,7 | 400 | 600 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 20,40 | 35 | 28 | 4/:/: | 1,85 | 3,77 | 1,17 | 1,4 | 683 | 1024 | 105 | 4 | 28 | 32 | 35 | 38 | 25 | 29 | 0,009 | 58 | 88 | 105 |
| 20,60 | 15 | 14 | 2//// | 1,85 | 3,81 | 0,67 | 0,7 | 400 | 600 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 20,80 | 24 | 28 | 4/:/: | 1,85 | 3,85 | 0,89 | 1,0 | 533 | 800 | 72 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 28 | -- | 40 | 60 | 72 |
| 21,00 | 21 | 29 | 4/:/: | 1,85 | 3,88 | 0,82 | 0,9 | 494 | 741 | 63 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 35 | 53 | 63 |
| 21,20 | 40 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 3,92 | 1,33 | 1,6 | 771 | 1156 | 120 | 7 | 29 | 32 | 35 | 39 | 25 | 30 | 0,016 | 67 | 100 | 120 |
| 21,40 | 31 | 31 | 3:::: | 1,85 | 3,96 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 29 | -- | 52 | 78 | 93 |
| 21,60 | 52 | 60 | 3:::: | 1,85 | 4,00 | -- | -- | -- | -- | -- | 16 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 31 | 0,030 | 87 | 130 | 156 |
| 21,80 | 31 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 4,03 | 1,03 | 1,1 | 616 | 924 | 93 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 29 | -- | 52 | 78 | 93 |
| 22,00 | 17 | 16 | 2//// | 1,85 | 4,07 | 0,72 | 0,7 | 434 | 651 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 22,20 | 20 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 4,11 | 0,80 | 0,8 | 480 | 720 | 60 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 33 | 50 | 60 |
| 22,40 | 18 | 25 | 2//// | 1,85 | 4,14 | 0,75 | 0,7 | 450 | 675 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 22,60 | 10 | 37 | 4/:/: | 1,85 | 4,18 | 0,50 | 0,4 | 300 | 450 | 40 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 17 | 25 | 30 |
| 22,80 | 18 | 21 | 2//// | 1,85 | 4,22 | 0,75 | 0,7 | 450 | 675 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 23,00 | 15 | 13 | 2//// | 1,85 | 4,25 | 0,67 | 0,6 | 400 | 600 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 23,20 | 15 | 13 | 2//// | 1,85 | 4,29 | 0,67 | 0,6 | 400 | 600 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 23,40 | 17 | -- | 4/:/: | 1,85 | 4,33 | 0,72 | 0,7 | 434 | 651 | 54 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 28 | 43 | 51 |
| 23,60 | 17 | 12 | 2//// | 1,85 | 4,37 | 0,72 | 0,7 | 434 | 651 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 23,80 | 18 | 11 | 2//// | 1,85 | 4,40 | 0,75 | 0,7 | 450 | 675 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 24,00 | 22 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 4,44 | 0,85 | 0,8 | 508 | 762 | 66 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 28 | -- | 37 | 55 | 66 |
| 24,20 | 21 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 4,48 | 0,82 | 0,8 | 494 | 741 | 63 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 35 | 53 | 63 |
| 24,40 | 23 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 4,51 | 0,87 | 0,8 | 521 | 781 | 69 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 28 | -- | 38 | 58 | 69 |
| 24,60 | 21 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 4,55 | 0,82 | 0,7 | 494 | 741 | 63 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 35 | 53 | 63 |
| 24,80 | 22 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 4,59 | 0,85 | 0,8 | 508 | 762 | 66 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 28 | -- | 37 | 55 | 66 |
| 25,00 | 22 | -- | 4/:/: | 1,85 | 4,62 | 0,85 | 0,8 | 508 | 762 | 66 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 28 | -- | 37 | 55 | 66 |

STUDIO ASSOCIATO GEOLOGIA di Carmignani e Seghieri

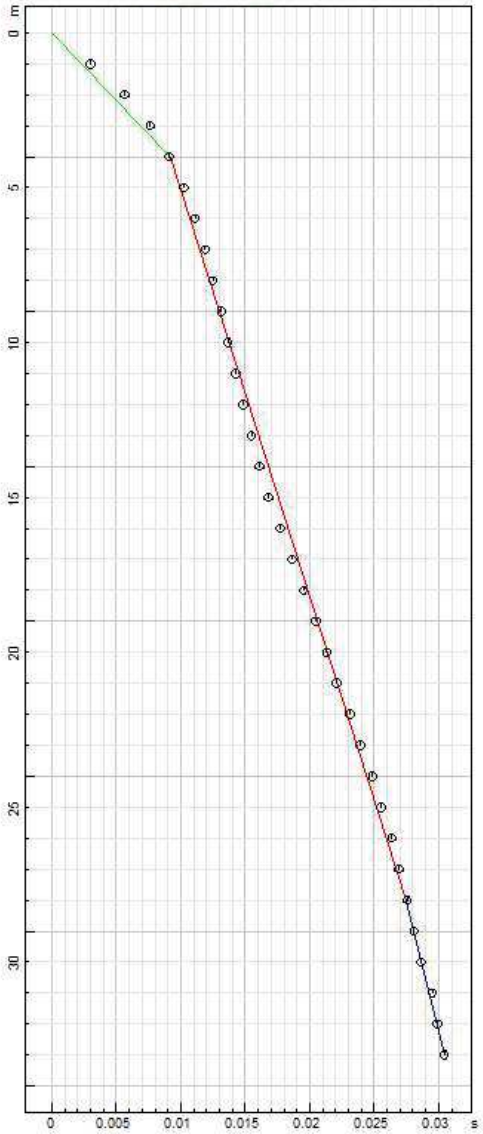
P026

Indagine sismica down hole

Loc.Ponticelli, S. Maria a Monte

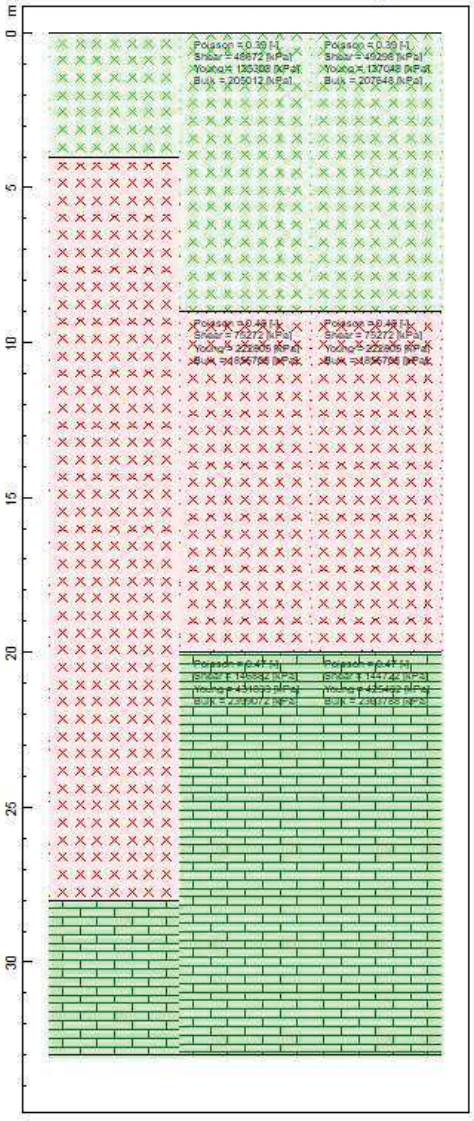
Comm.te: Imm.re San Zio

Dromocrona onde P




Sezioni verticali

P Sx Sy



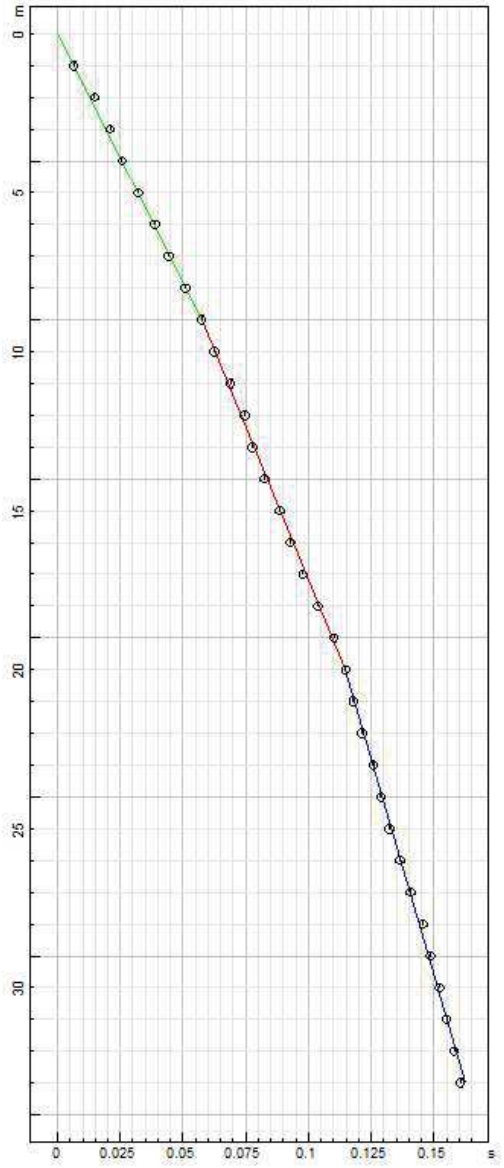

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P | 435 m/s | P | 1314 m/s | P | 1633 m/s | Vs30 |
| Sx | 156 m/s | Sx | 194 m/s | Sx | 271 m/s | 198.3 m/s |
| Sy | 157 m/s | Sy | 194 m/s | Sy | 269 m/s | 198.4 m/s |

Indagine sismica down hole

Loc.Ponticelli, S. Maria a Monte

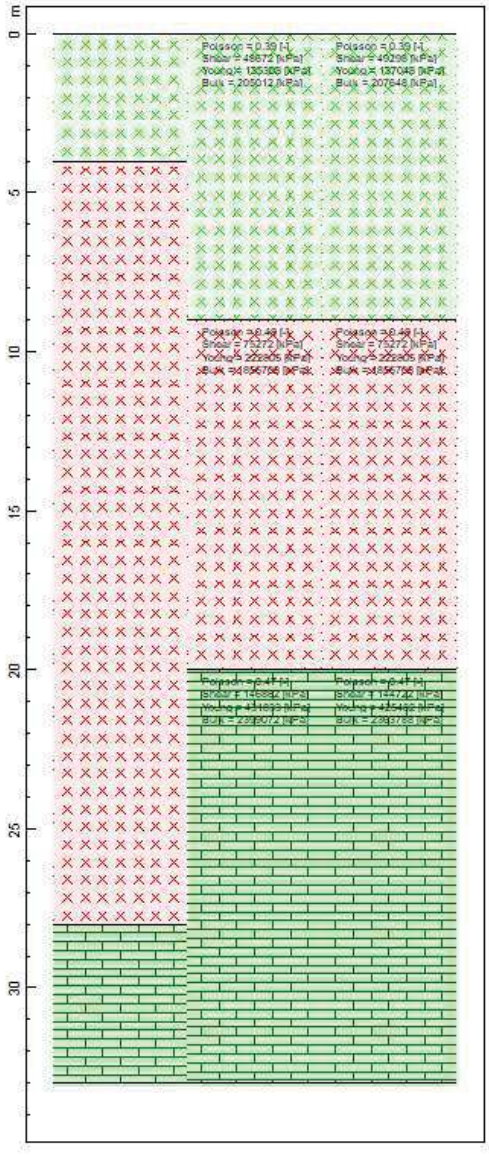
Comm.te: Imm.re San Zio

Dromocrona onde Sx




Sezioni verticali

P Sx Sy




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P | 435 m/s | P | 1314 m/s | P | 1633 m/s | Vs30 |
| Sx | 156 m/s | Sx | 194 m/s | Sx | 271 m/s | 198.3 m/s |
| Sy | 157 m/s | Sy | 194 m/s | Sy | 269 m/s | 198.4 m/s |

VELOCITA' ONDE P

| Strato | Profondità [m] | Velocità [m/s] |
|---|---|---|
| 1 | 4 | 435 |
| 2 | 28 | 1314 |
| 3 | 33 | 1633 |

PARAMETRI ONDE SX

| Strato | Profondità [m] | Velocità [m/s] | Poisson [-] | Shear [kPa] | Young [kPa] | Bulk [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 9 | 156 | 0.39 | 48672.0 | 135308 | 205012 |
| 2 | 20 | 194 | 0.48 | 75272.0 | 222805 | 1856707 |
| 3 | 33 | 271 | 0.47 | 146882.. | 431833 | 2399072 |

PARAMETRI ONDE SY

| Strato | Profondità [m] | Velocità [m/s] | Poisson [-] | Shear [kPa] | Young [kPa] | Bulk [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 9 | 157 | 0.39 | 49298.0 | 137048 | 207648 |
| 2 | 20 | 194 | 0.48 | 75272.0 | 222805 | 1856707 |
| 3 | 33 | 269 | 0.47 | 144722.. | 425482 | 2363788 |

VELOCITA' MEDIE VS30

| Geofono | VS30 [m/s] |
|---|---|
| orizzontale Sx | 198.3 |
| orizzontale Sy | 198.4 |

MAPPO GEOGNOSTICA s.r.l.
Loc. Biagioni, 60 - 55011 Spianate (LU)
Tel. 0583 20799 - 335 7215712
E-mail: mappogeognostica@virgilio.it
C.F. E P. IVA 02019570460

*Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n 5021 del 24 maggio 2011*

Int. Certificati:

Studio di Geologia di Carmignani e Seghieri

Cantiere: via Quarterona Località: Ponticelli, S. Maria a Monte (PI) Data inizio: 03/03/2023 Data fine: 07/03/2023

Sondaggio n.: 1 Metodo perfor.: Sondaggio a distruzione da p.c. a - 23,0 m, a carotaggio fino a -10,0 m Diamm. (mm): 101/127

Il presente certificato è composto da n. 6 pagine

# SONDAGGIO GEOGNOSTICO ☒

Norma di riferimento*: raccomandazioni AGI 1977.*

Deviazione dalla norma: ***Nessuna***

Verbale di accettazione n. ***032/2023*** Del. ***03/03/2023***

Certificato di prova n. ***101/2023*** del. ***16/05/2023***

## CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Perforatrice: ***Sonda IPC DRILL 650***

Caratteristiche tecniche della perforatrice: *Il gruppo rotary è costituito da un motore di 315 cm³ che consente una coppia massima di 745 daNm e un numero di giri massimi di 289 r.p.m. Il gruppo morsa-svitatore, una forza di serraggio di 15904 daN e una coppia di sviamento pari a 3000 daNm.*

Diametro perforazione ϕ: ***101***

Diametro rivestimento ϕ: ***127***

Sistema di perforazione:

Carotaggio continuo ☒

Distruzione di nucleo ☒

MAPPO GEOGNOSTICA s.r.l.
Loc. Biagioni, 60 - 55011 Spianate (LU)
Tel. 0583 20799 - 335 7215712
E-mail: mappogeognostica@virgilio.it
C.F. E P. IVA 02019570460

*Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n 5021 del 24 maggio 2011*

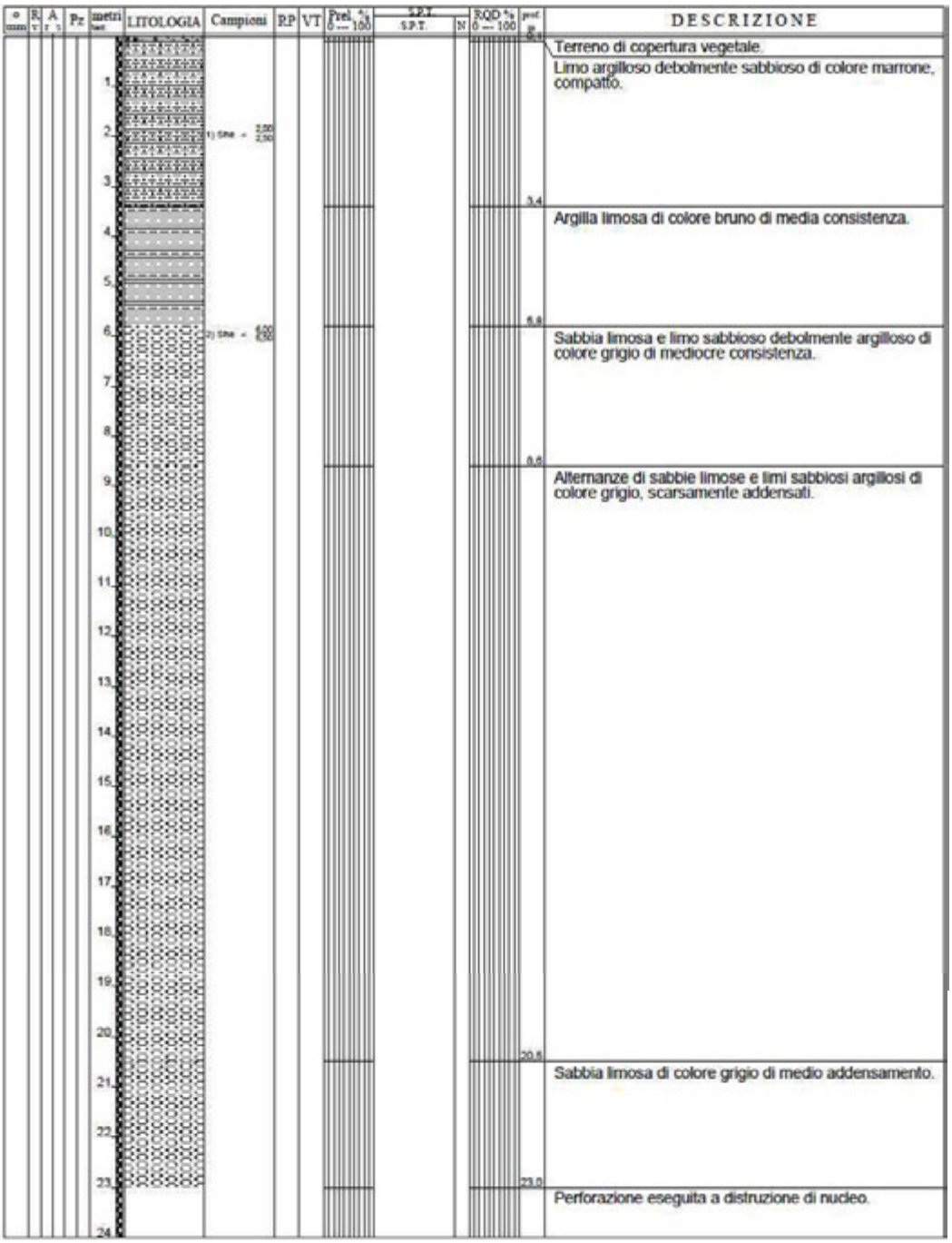
Int. Certificati:

Studio di Geologia di Carmignani e Seghieri

Cantiere: via Quarterona Località: Ponticelli, S. Maria a Monte (PI) Data inizio: 03/03/2023 Data fine: 07/03/2023

Sondaggio n.: 1 Metodo perfor.: Sondaggio a distruzione da p.c. a - 23,0 m, a carotaggio fino a -10,0 m Diamm. (mm): 101/127

Liv. falda (m da p.c.): Quota p.c. (m s.l.m.): Redattore stratigrafia Dott. Geol. Giorgio Seghieri




She = Shelby Den = Denison Osl = Osterberg
Ar = Livello acqua rinvenuta
As = Livello acqua stabilizzata
P.z. = Piezometro
Rp = Penetrometro tascabile
V.T. = Vane Test (kg/cmq) max-residuo
S.P.T. = Standard Penetration Test
N = Nspt
R.Q.D. = Rock Quality Designation

Riporto
Terreno vegetale
Argilla
Limo
Sabbia
Ghiaia, ciottoli

NOTE:

MAPPO GEOGNOSTICA s.r.l.
Loc. Biagioni, 60 - 55011 Spianate (LU)
Tel. 0583 20799 - 335 7215712
E-mail: mappogeognostica@virgilio.it
C.F. E P. IVA 02019570460

*Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n 5021 del 24 maggio 2011*

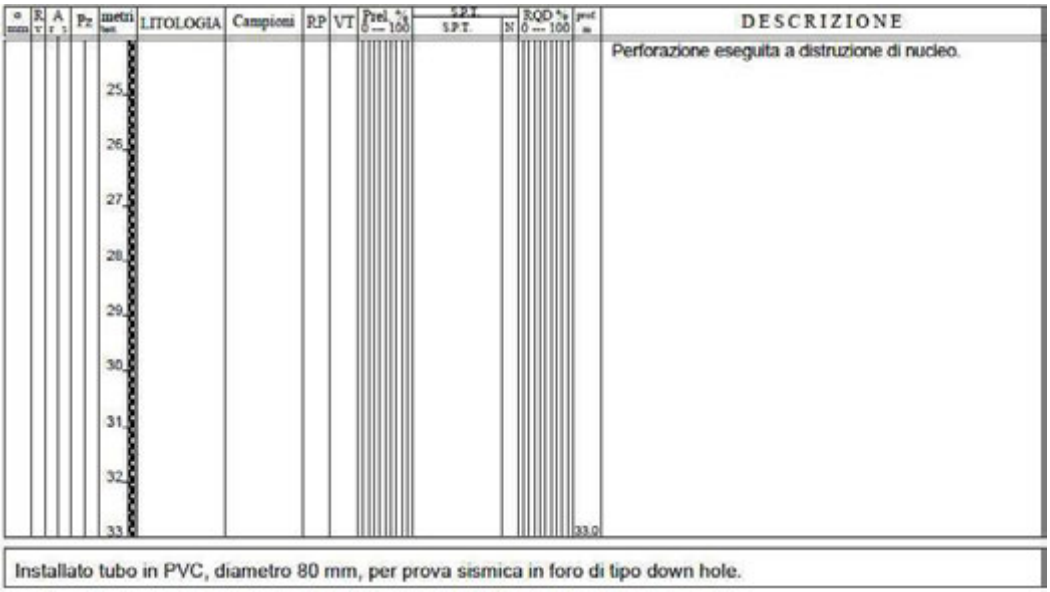
Int. Certificati:

Studio di Geologia di Carmignani e Seghieri

Cantiere: via Quarterona Località: Ponticelli, S. Maria a Monte (PI) Data inizio: 03/03/2023 Data fine: 07/03/2023

Sondaggio n.: 1 Metodo perfor.: Sondaggio a distruzione da p.c. a - 23,0 m, a carotaggio fino a -10,0 m Diamm. (mm): 101/127

Liv. falda (m da p.c.): Quota p.c. (m s.l.m.): Redattore stratigrafia Dott. Geol. Giorgio Seghieri




She = Shelby Den = Denison Osl = Osterberg
Ar = Livello acqua rinvenuta
As = Livello acqua stabilizzata
P.z. = Piezometro
Rp = Penetrometro tascabile
V.T. = Vane Test (kg/cmq) max-residuo
S.P.T. = Standard Penetration Test
N = Nspt
R.Q.D. = Rock Quality Designation

Riporto
Terreno vegetale
Argilla
Limo
Sabbia
Ghiaia, ciottoli

NOTE:

MAPPO GEOGNOSTICA s.r.l.
Loc. Biagioni, 60 - 55011 Spianate (LU)
Tel. 0583 20799 - 335 7215712
E-mail: mappogeognostica@virgilio.it
C.F. E P. IVA 02019570460

*Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n 5021 del 24 maggio 2011*

Int. Certificati:

Studio di Geologia di Carmignani e Seghieri

Cantiere: via Quarterona Località: Ponticelli, S. Maria a Monte (PI) Data inizio: 03/03/2023 Data fine: 07/03/2023

Sondaggio n.: 1 Metodo perfor.: Sondaggio a distruzione da p.c. a - 23,0 m, a carotaggio fino a -10,0 m Diamm. (mm): 101/127

# DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA CAROTE DI SONDAGGIO



Cassetta n. 1: da - 0,0 m a - 5,0 m



Cassetta n. 2: da - 5,0 m a - 10,0 m



Cassetta n. 3: da - 10,0 m a - 15,0 m



Cassetta n. 4: da - 15,0 m a - 20,0 m

# DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA CAROTE DI SONDAGGIO



Cassetta n. 5: da - 20,0 m a - 25,0 m

Autorizzazione del *Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*
Settore A – Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 – ART. 59 DPR 380/2001 – Circolare 7618/STC 2010

# LABOTER Srl
# Lab. Geotecnico - C.S.LL.PP. Decr. 2436/13

| | |
|---|---|
| **Committente :** | **Studio Ass. di Geologia di Carmignani Andrea e Seghieri Giorgio** |
| **Cantiere :** | **Loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte c/o Ecovip srl** |
| **Verbale Accettazione n° :** | **169 del 20/03/2023** |
| **Data Certificazione :** | **27/04/2023** |
| **Campioni n°:** | **2** |
| **Certificati da n° a n° :** | **01895 a 01902** |



**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: Studio Ass. di Geologia di Carmignani Andrea e Seghieri Giorgio

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte c/o Ecovip srl

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

## CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|---|---|---|
| Umidità naturale | 25,1 | % |
| Peso di volume | 19,3 | kN/m³ |
| Peso di volume secco | 15,4 | kN/m³ |
| Peso di volume saturo | 19,5 | kN/m³ |
| Peso specifico | 26,5 | kN/m³ |
| Indice dei vuoti | 0,713 | |
| Porosità | 41,6 | % |
| Grado di saturazione | 94,9 | % |
| Limite di liquidità | | % |
| Limite di plasticità | | % |
| Indice di plasticità | | % |
| Indice di consistenza | | |
| Passante al set. n° 40 | | |
| Limite di ritiro | | % |
| CNR-UNI 10006/00 | | |

## ANALISI GRANULOMETRICA

| | |
|---|---|
| Ghiaia | % |
| Sabbia | % |
| Limo | % |
| Argilla | % |
| D 10 | mm |
| D 50 | mm |
| D 60 | mm |
| D 90 | mm |
| Passante set. 10 | % |
| Passante set. 42 | % |
| Passante set. 200 | % |

## PERMEABILITA'

| | |
|---|---|
| Coefficiente k | cm/sec |

## COMPRESSIONE

| | |
|---|---|
| $\sigma$ | kPa |
| $c_u$ | kPa |
| $\sigma_{Rim}$ | kPa |
| $c_{u\ Rim}$ | kPa |

## TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

| | | |
|---|---|---|
| c' | 16,0 | kPa |
| $\phi'$ | 22,3 | ° |
| $c'_{Res}$ | | kPa |
| $\phi'_{Res}$ | | ° |

## COMPRESSIONE TRIASSIALE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C.D. | $c_d$ | kPa | $\phi_d$ | ° |
| C.U. | $c'_{cu}$ | kPa | $\phi'_{cu}$ | ° |
| | $c_{cu}$ | kPa | $\phi_{cu}$ | ° |
| U.U. | $c_u$ | kPa | $\phi_u$ | ° |

## PROVA EDOMETRICA

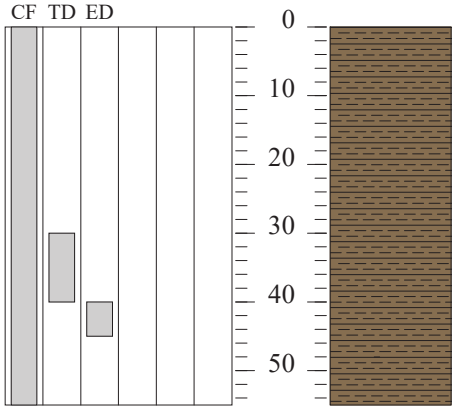
| $\sigma$ kPa | E kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|
| 98,4 ÷ 196,8 | 7004 | 0,000378 | 5,30E-09 |
| 196,8 ÷ 393,6 | 9840 | 0,000207 | 2,07E-09 |
| 393,6 ÷ 787,2 | 13365 | 0,000133 | 9,79E-10 |
| 787,2 ÷ 1574,4 | 19437 | 0,000103 | 5,21E-10 |

## FOTOGRAFIA



## OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5




| Rp kPa | VT kPa | cm |
|---|---|---|
| 275 | | |
| 275 | | |
| 275 | | |
| 300 | | |
| 300 | | |
| | | 55 |

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Limo argilloso con rare concrezioni
MUNSELL SOIL COLOR: 2.5Y 5/4 Light olive brown

Classificazione del terreno in base alla resistenza al pocket penetrometer e vane test

| | |
|---|---|
| < 24.5 kPa | molto molle |
| 24.5 - 49.1 kPa | molle |
| 49.1 - 98.1 kPa | plastico |
| 98.1 - 196.2 kPa | consistente |
| 196.2 - 392.4 kPa | molto consistente |
| >392,4 kPa | duro |

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01895** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 27/04/23 | Inizio analisi: | 11/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 169 del 20/03/23 | Apertura campione: 11/04/23 | Fine analisi: | 12/04/23 |

COMMITTENTE: Studio Ass. di Geologia di Carmignani Andrea e Seghieri Giorgio

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte c/o Ecovip srl

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 25,1 %**

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01896** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 27/04/23 | Inizio analisi: | 11/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 169 del 20/03/23 | Apertura campione: 11/04/23 | Fine analisi: | 11/04/23 |

COMMITTENTE: Studio Ass. di Geologia di Carmignani Andrea e Seghieri Giorgio

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte c/o Ecovip srl

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 19,3 kN/m³**



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01897** Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 27/04/23 | Inizio analisi: | 12/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 169 del 20/03/23 | Apertura campione: 11/04/23 | Fine analisi: | 20/04/23 |

COMMITTENTE: Studio Ass. di Geologia di Carmignani Andrea e Seghieri Giorgio

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte c/o Ecovip srl

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

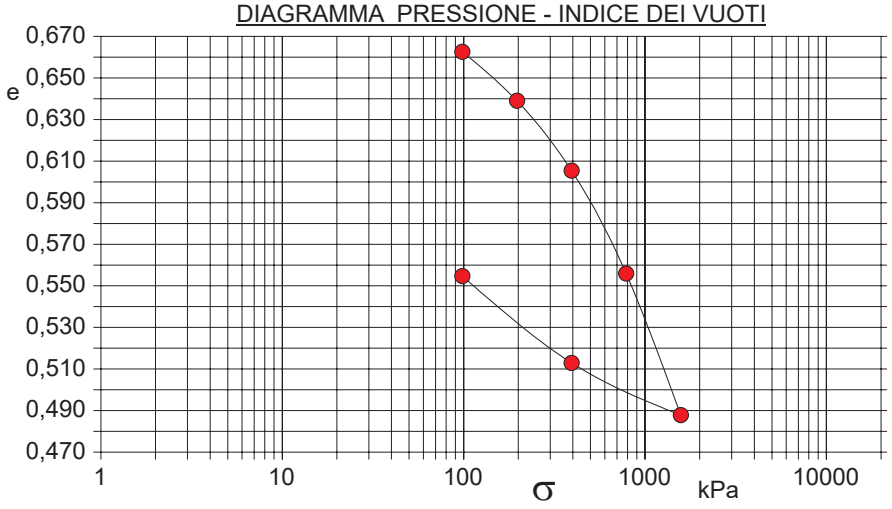
## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

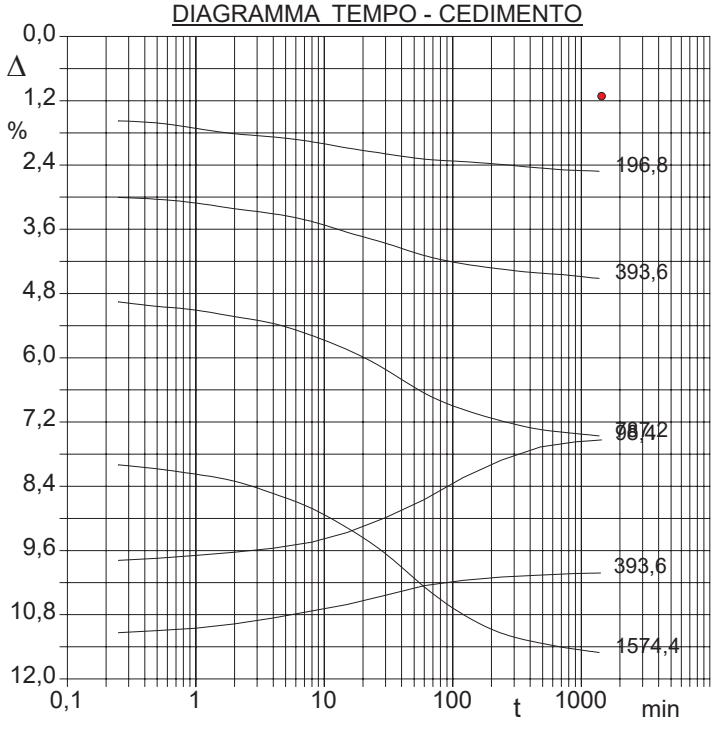
### Caratteristiche del campione

| | |
|---|---|
| Peso di volume (kN/m³) | 19,68 |
| Umidità (%) | 25,0 |
| Peso specifico (kN/m³) | 26,47 |
| Altezza provino (cm) | 2,00 |
| Diametro provino (cm) | 5,00 |
| Sezione provino (cm²) | 19,63 |
| Volume provino (cm³) | 39,27 |
| Volume dei vuoti (cm³) | 15,91 |
| Indice dei vuoti | 0,68 |
| Porosità (%) | 40,52 |
| Saturazione (%) | 99,0 |

### DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI

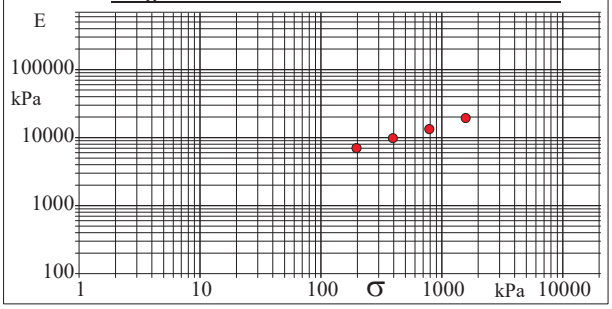



### DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO




| Pressione kPa | Cedim. mm/100 | Indice Vuoti | Cc | Modulo kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 98,4 | 22,3 | 0,663 | | | | |
| 196,8 | 50,4 | 0,639 | 0,078 | 7004 | 0,000378 | 5,30E-09 |
| 393,6 | 90,4 | 0,605 | 0,112 | 9840 | 0,000207 | 2,07E-09 |
| 787,2 | 149,3 | 0,556 | 0,164 | 13365 | 0,000133 | 9,79E-10 |
| 1574,4 | 230,3 | 0,488 | 0,226 | 19437 | 0,000103 | 5,21E-10 |
| 393,6 | 200,4 | 0,513 | | | | |
| 98,4 | 150,7 | 0,555 | | | | |

### Diagramma Pressione - Modulo edometrico




SGEO - Laboratorio 6.2 - 2020

Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01897** Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 27/04/23 | Inizio analisi: | 12/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 169 del 20/03/23 | Apertura campione: 11/04/23 | Fine analisi: | 20/04/23 |

COMMITTENTE: Studio Ass. di Geologia di Carmignani Andrea e Seghieri Giorgio

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte c/o Ecovip srl

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

### LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 196,8 kPa | | Pressione 393,6 kPa | | Pressione 787,2 kPa | | Pressione 1574,4 kPa | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0,02 | 22,3 | 0,02 | 50,4 | 0,02 | 90,4 | 0,02 | 149,3 |
| 0,25 | 31,5 | 0,25 | 60,1 | 0,25 | 99,1 | 0,25 | 160,0 |
| 0,50 | 32,3 | 0,50 | 60,8 | 0,50 | 100,8 | 0,50 | 161,5 |
| 1,00 | 34,3 | 1,00 | 62,2 | 1,00 | 102,2 | 1,00 | 163,5 |
| 2,00 | 36,3 | 2,00 | 64,3 | 2,00 | 104,6 | 2,00 | 166,1 |
| 4,00 | 37,5 | 4,00 | 66,2 | 4,00 | 107,2 | 4,00 | 170,7 |
| 8,00 | 39,3 | 8,00 | 69,1 | 8,00 | 111,7 | 8,00 | 176,3 |
| 15,00 | 41,6 | 15,00 | 73,1 | 15,00 | 116,9 | 15,00 | 183,5 |
| 30,00 | 43,8 | 30,00 | 77,2 | 30,00 | 124,4 | 30,00 | 193,2 |
| 60,00 | 45,8 | 60,00 | 81,8 | 60,00 | 133,2 | 60,00 | 205,6 |
| 120,00 | 46,7 | 120,00 | 84,9 | 120,00 | 139,3 | 120,00 | 215,9 |
| 240,00 | 47,8 | 240,00 | 86,9 | 240,00 | 143,6 | 240,00 | 222,9 |
| 480,00 | 49,1 | 480,00 | 88,4 | 480,00 | 146,8 | 480,00 | 226,6 |
| 900,00 | 50,0 | 900,00 | 89,4 | 900,00 | 148,3 | 900,00 | 228,9 |
| 1200,00 | 50,2 | 1200,00 | 90,1 | 1200,00 | 148,9 | 1200,00 | 229,7 |
| 1440,00 | 50,4 | 1440,00 | 90,4 | 1440,00 | 149,3 | 1440,00 | 230,3 |
| | | | | | | | |

| Pressione 393,6 kPa | | Pressione 98,4 kPa | | Pressione -- kPa | | Pressione -- kPa | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0,02 | 230,3 | 0,02 | 200,4 | | | | |
| 0,25 | 222,7 | 0,25 | 195,7 | | | | |
| 0,50 | 221,9 | 0,50 | 194,9 | | | | |
| 1,00 | 221,0 | 1,00 | 193,8 | | | | |
| 2,00 | 219,4 | 2,00 | 192,6 | | | | |
| 4,00 | 217,2 | 4,00 | 191,1 | | | | |
| 8,00 | 214,6 | 8,00 | 188,9 | | | | |
| 15,00 | 212,2 | 15,00 | 185,3 | | | | |
| 30,00 | 208,7 | 30,00 | 179,7 | | | | |
| 60,00 | 205,1 | 60,00 | 173,0 | | | | |
| 120,00 | 203,2 | 120,00 | 164,8 | | | | |
| 240,00 | 201,9 | 240,00 | 158,2 | | | | |
| 480,00 | 201,2 | 480,00 | 153,3 | | | | |
| 900,00 | 200,6 | 900,00 | 151,4 | | | | |
| 1200,00 | 200,5 | 1200,00 | 151,0 | | | | |
| 1410,03 | 200,4 | 1440,00 | 150,7 | | | | |
| | | | | | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01898** Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 27/04/23 | Inizio analisi: | 14/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 169 del 20/03/23 | Apertura campione: 11/04/23 | Fine analisi: | 21/04/23 |

COMMITTENTE: Studio Ass. di Geologia di Carmignani Andrea e Seghieri Giorgio

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte c/o Ecovip srl

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

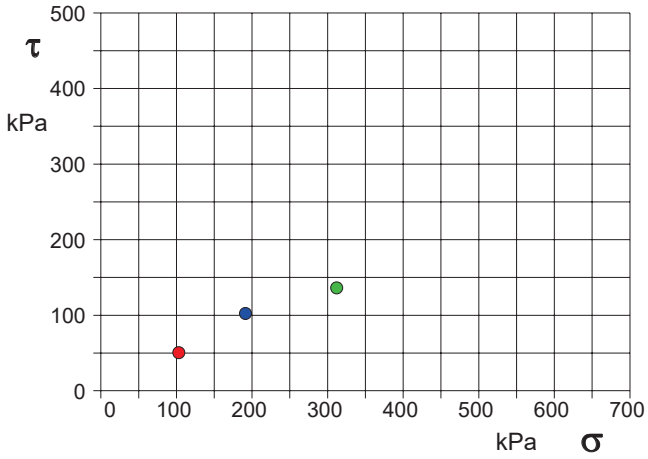
## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 103 | | 191 | | 312 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 50 | | 102 | | 136 | |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 0,92 | | 2,01 | | 2,28 | |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,00 | | 0,24 | | 0,31 | |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - | 26,7 | - - - | 24,3 | - - - | 23,9 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 19,2 | 24,4 | 19,3 | 23,9 | 19,5 | 24,1 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale




| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,007 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

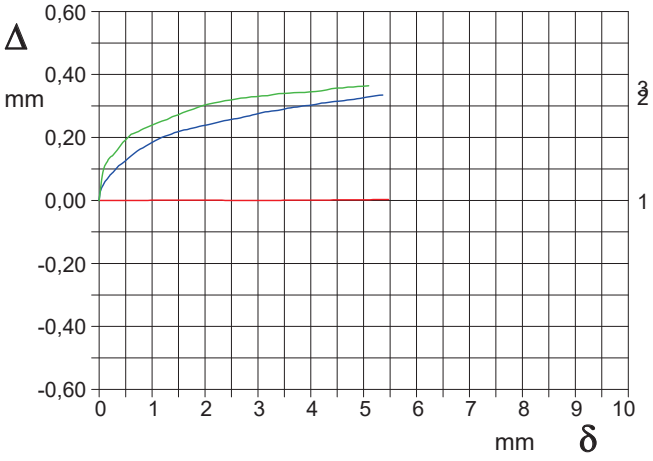



DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

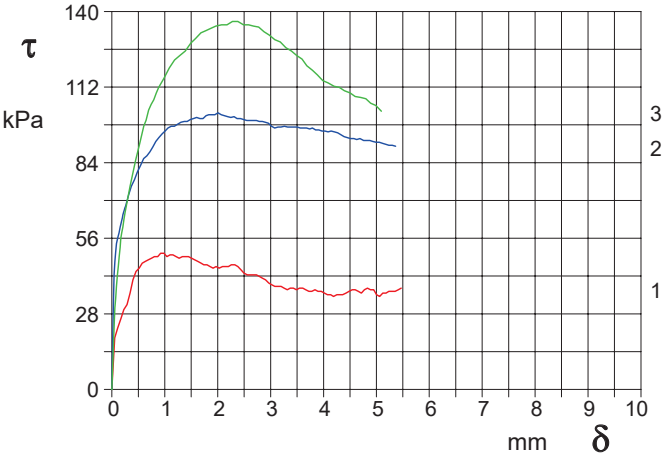



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01898** | Pagina 0/4 | DATA DI EMISSIONE: 27/04/23 | Inizio analisi: 14/04/23 |
|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 169 del 20/03/23 | | Apertura campione: 11/04/23 | Fine analisi: 21/04/23 |

COMMITTENTE: Studio Ass. di Geologia di Carmignani Andrea e Seghieri Giorgio

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte c/o Ecovip srl

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0,053 | 19,1 | 0,00 | 0,015 | 17,0 | 0,02 | 0,044 | 24,4 | 0,06 |
| 0,227 | 29,5 | 0,00 | 0,055 | 47,3 | 0,04 | 0,071 | 33,7 | 0,09 |
| 0,398 | 40,6 | 0,00 | 0,111 | 56,2 | 0,06 | 0,106 | 42,5 | 0,11 |
| 0,573 | 46,8 | 0,00 | 0,178 | 61,8 | 0,07 | 0,139 | 49,2 | 0,12 |
| 0,749 | 48,6 | 0,00 | 0,223 | 65,7 | 0,08 | 0,169 | 56,0 | 0,13 |
| 0,921 | 50,5 | 0,00 | 0,259 | 67,8 | 0,09 | 0,210 | 60,2 | 0,14 |
| 1,099 | 49,8 | 0,00 | 0,429 | 77,7 | 0,12 | 0,249 | 65,6 | 0,14 |
| 1,273 | 48,6 | 0,00 | 0,601 | 85,5 | 0,14 | 0,448 | 85,0 | 0,18 |
| 1,445 | 49,2 | 0,00 | 0,773 | 89,8 | 0,16 | 0,604 | 97,6 | 0,21 |
| 1,626 | 47,4 | 0,00 | 0,951 | 94,7 | 0,18 | 0,694 | 103,5 | 0,22 |
| 1,799 | 46,1 | 0,00 | 1,121 | 97,5 | 0,20 | 0,792 | 107,3 | 0,22 |
| 1,969 | 45,5 | 0,00 | 1,305 | 98,9 | 0,21 | 0,885 | 111,9 | 0,23 |
| 2,146 | 45,5 | 0,00 | 1,484 | 100,0 | 0,22 | 1,085 | 119,1 | 0,25 |
| 2,323 | 46,1 | 0,00 | 1,664 | 100,4 | 0,23 | 1,284 | 123,7 | 0,26 |
| 2,497 | 43,1 | 0,00 | 1,832 | 101,8 | 0,23 | 1,491 | 128,3 | 0,27 |
| 2,672 | 42,5 | 0,00 | 2,005 | 102,5 | 0,24 | 1,684 | 132,1 | 0,29 |
| 2,848 | 41,2 | 0,00 | 2,190 | 101,1 | 0,25 | 1,873 | 133,8 | 0,30 |
| 3,024 | 38,8 | 0,00 | 2,366 | 100,4 | 0,25 | 2,073 | 135,0 | 0,31 |
| 3,198 | 38,1 | 0,00 | 2,551 | 99,6 | 0,26 | 2,279 | 136,3 | 0,31 |
| 3,370 | 37,5 | 0,00 | 2,730 | 99,6 | 0,27 | 2,486 | 135,0 | 0,32 |
| 3,546 | 37,5 | 0,00 | 2,900 | 98,9 | 0,27 | 2,678 | 134,6 | 0,33 |
| 3,723 | 36,3 | 0,00 | 3,076 | 96,8 | 0,28 | 2,876 | 132,5 | 0,33 |
| 3,898 | 36,3 | 0,00 | 3,261 | 97,5 | 0,28 | 3,080 | 129,6 | 0,33 |
| 4,074 | 35,1 | 0,00 | 3,440 | 97,2 | 0,29 | 3,287 | 126,6 | 0,34 |
| 4,253 | 35,1 | 0,00 | 3,620 | 96,8 | 0,29 | 3,494 | 123,7 | 0,34 |
| 4,427 | 35,7 | 0,00 | 3,792 | 96,8 | 0,30 | 3,687 | 119,9 | 0,34 |
| 4,598 | 36,9 | 0,00 | 3,971 | 95,8 | 0,30 | 3,884 | 116,5 | 0,34 |
| 4,772 | 36,9 | 0,00 | 4,145 | 95,8 | 0,31 | 4,088 | 113,6 | 0,35 |
| 4,948 | 36,9 | 0,00 | 4,328 | 94,3 | 0,31 | 4,298 | 111,9 | 0,35 |
| 5,120 | 35,7 | 0,00 | 4,509 | 92,9 | 0,32 | 4,504 | 109,8 | 0,36 |
| 5,298 | 36,3 | 0,00 | 4,689 | 92,9 | 0,32 | 4,704 | 108,1 | 0,36 |
| 5,471 | 37,5 | 0,00 | 4,875 | 92,2 | 0,32 | 4,890 | 106,0 | 0,36 |
| | | | 5,055 | 91,5 | 0,33 | 5,094 | 103,1 | 0,36 |
| | | | 5,237 | 90,5 | 0,33 | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01898** Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 27/04/23 | Inizio analisi: | 14/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 169 del 20/03/23 | Apertura campione: 11/04/23 | Fine analisi: | 21/04/23 |

COMMITTENTE: Studio Ass. di Geologia di Carmignani Andrea e Seghieri Giorgio

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte c/o Ecovip srl

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 103 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,500 |
| Altezza finale (cm) | 2,482 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

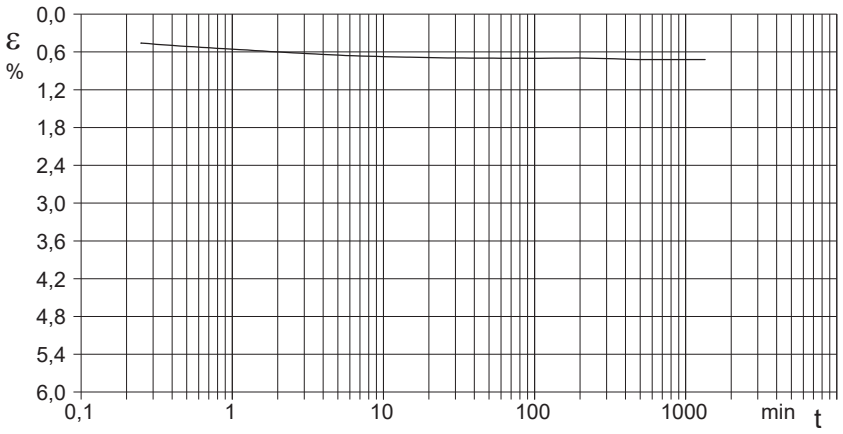



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 191 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,500 |
| Altezza finale (cm) | 2,412 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

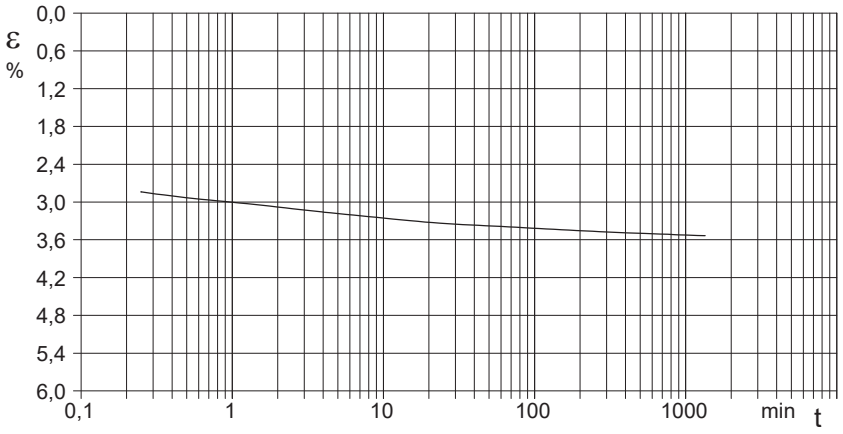
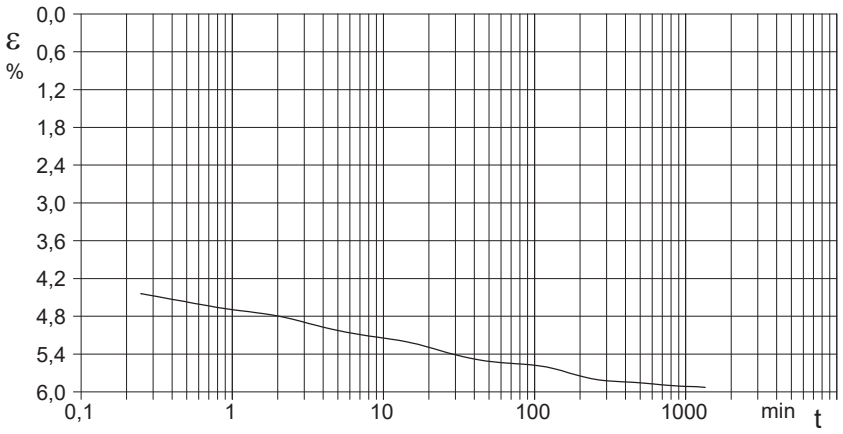



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 312 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,500 |
| Altezza finale (cm) | 2,352 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |




Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / tf



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01898** | Pagina 4/4 | DATA DI EMISSIONE: 27/04/23 | Inizio analisi: 14/04/23 |
|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 169 del 20/03/23 | | Apertura campione: 11/04/23 | Fine analisi: 21/04/23 |

COMMITTENTE: Studio Ass. di Geologia di Carmignani Andrea e Seghieri Giorgio

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte c/o Ecovip srl

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. |
| minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 11,50 | 0,46 | 0,25 | 71,00 | 2,84 | 0,25 | 111,00 | 4,44 |
| 0,50 | 12,80 | 0,51 | 0,50 | 73,30 | 2,93 | 0,50 | 114,30 | 4,57 |
| 1,00 | 13,90 | 0,56 | 1,00 | 75,10 | 3,00 | 1,02 | 117,40 | 4,70 |
| 2,00 | 15,00 | 0,60 | 2,00 | 77,00 | 3,08 | 2,02 | 119,90 | 4,80 |
| 4,00 | 16,00 | 0,64 | 4,00 | 79,00 | 3,16 | 4,02 | 124,30 | 4,97 |
| 8,00 | 16,70 | 0,67 | 8,00 | 80,80 | 3,23 | 8,02 | 127,80 | 5,11 |
| 15,00 | 17,10 | 0,68 | 15,00 | 82,40 | 3,30 | 15,02 | 130,40 | 5,22 |
| 30,00 | 17,40 | 0,70 | 30,00 | 83,80 | 3,35 | 30,02 | 135,30 | 5,41 |
| 60,00 | 17,50 | 0,70 | 60,00 | 84,70 | 3,39 | 60,02 | 138,40 | 5,54 |
| 120,00 | 17,50 | 0,70 | 120,00 | 85,70 | 3,43 | 120,02 | 140,10 | 5,60 |
| 240,00 | 17,50 | 0,70 | 240,00 | 86,60 | 3,46 | 240,02 | 144,80 | 5,79 |
| 480,00 | 18,00 | 0,72 | 480,00 | 87,40 | 3,50 | 480,02 | 146,30 | 5,85 |
| 900,00 | 18,00 | 0,72 | 900,00 | 88,00 | 3,52 | 900,02 | 147,70 | 5,91 |
| 1200,00 | 18,00 | 0,72 | 1200,00 | 88,30 | 3,53 | 1200,02 | 148,00 | 5,92 |
| 1440,00 | 18,00 | 0,72 | 1440,02 | 88,40 | 3,54 | 1440,02 | 148,40 | 5,94 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

| | | |
|---|---|---|
| COMMITTENTE: | Studio Ass. di Geologia di Carmignani Andrea e Seghieri Giorgio | |
| RIFERIMENTO: | Loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte c/o Ecovip srl | |
| SONDAGGIO: 1 | CAMPIONE: 1 | PROFONDITA': m 2.0-2.5 |

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

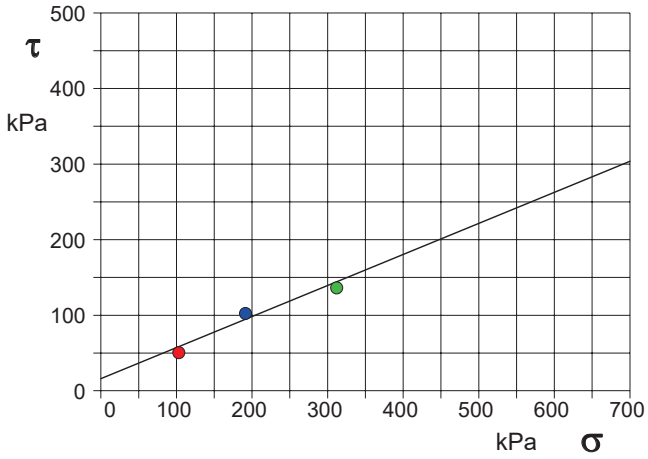
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 103 | 191 | 312 |
| Tensione a rottura (kPa): | 50 | 102 | 136 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 0,92 | 2,01 | 2,28 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,00 | 0,24 | 0,31 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 26,7 | - - - 24,3 | - - - 23,9 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 19,2 24,4 | 19,3 23,9 | 19,5 24,1 |

### DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|---|---|
| Coesione: | 16,0 kPa |
| Angolo di attrito interno: | 22,3 ° |

| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,007 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |



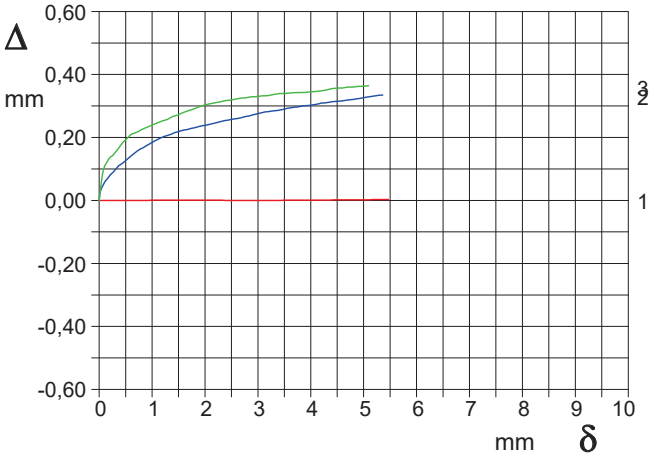




DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

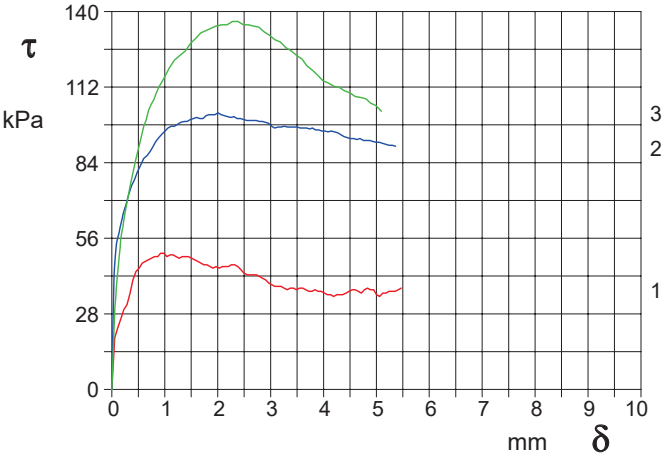



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: Studio Ass. di Geologia di Carmignani Andrea e Seghieri Giorgio

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte c/o Ecovip srl

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 6.0-6.5

## CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|---|---|---|
| Umidità naturale | 31,7 | % |
| Peso di volume | 19,4 | kN/m³ |
| Peso di volume secco | 14,8 | kN/m³ |
| Peso di volume saturo | 19,1 | kN/m³ |
| Peso specifico | 26,5 | kN/m³ |
| Indice dei vuoti | 0,793 | |
| Porosità | 44,2 | % |
| Grado di saturazione | 100,0 | % |
| Limite di liquidità | | % |
| Limite di plasticità | | % |
| Indice di plasticità | | % |
| Indice di consistenza | | |
| Passante al set. n° 40 | | |
| Limite di ritiro | | % |
| CNR-UNI 10006/00 | | |

## ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---|---|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 19,3 | % |
| Limo | 57,8 | % |
| Argilla | 22,9 | % |
| D 10 | 0,000489 | mm |
| D 50 | 0,016636 | mm |
| D 60 | 0,026498 | mm |
| D 90 | 0,096191 | mm |
| Passante set. 10 | 100,0 | % |
| Passante set. 42 | 98,8 | % |
| Passante set. 200 | 86,5 | % |

## PERMEABILITA'

| | |
|---|---|
| Coefficiente k | cm/sec |

## COMPRESSIONE

| | |
|---|---|
| $\sigma$ | kPa |
| $c_u$ | kPa |
| $\sigma_{Rim}$ | kPa |
| $c_{u\ Rim}$ | kPa |

## TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

| | |
|---|---|
| c' | kPa |
| $\phi'$ | ° |
| $c'_{Res}$ | kPa |
| $\phi'_{Res}$ | ° |

## COMPRESSIONE TRIASSIALE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C.D. | $c_d$ | kPa | $\phi_d$ | ° |
| C.U. | $c'_{cu}$ | kPa | $\phi'_{cu}$ | ° |
| | $c_{cu}$ | kPa | $\phi_{cu}$ | ° |
| U.U. | $c_u$ | kPa | $\phi_u$ | ° |

## PROVA EDOMETRICA

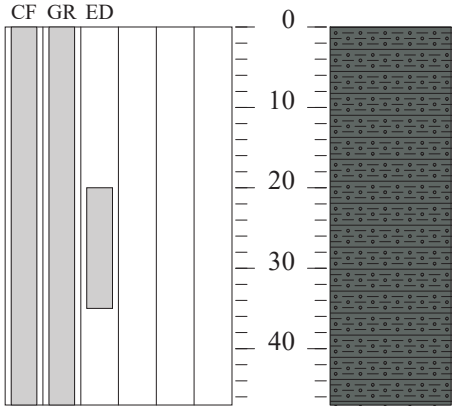
| $\sigma$ kPa | E kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|
| 24,6 ÷ 49,2 | 1788 | 0,001384 | 7,59E-08 |
| 49,2 ÷ 98,4 | 3067 | 0,001825 | 5,83E-08 |
| 98,4 ÷ 196,8 | 3384 | 0,002018 | 5,85E-08 |
| 196,8 ÷ 393,6 | 7311 | 0,003198 | 4,29E-08 |
| 393,6 ÷ 787,2 | 15719 | 0,003898 | 2,43E-08 |
| 787,2 ÷ 1574,4 | 28155 | 0,004460 | 1,55E-08 |

## FOTOGRAFIA



## OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5




| Rp kPa | VT kPa | cm |
|---|---|---|
| 25 | | |
| 25 | | |
| | | 47 |

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Limo argilloso e sabbioso
MUNSELL SOIL COLOR: 5GY 5/1 Greenish gray

Classificazione del terreno in base alla resistenza al pocket penetrometer e vane test

| | |
|---|---|
| < 24.5 kPa | molto molle |
| 24.5 - 49.1 kPa | molle |
| 49.1 - 98.1 kPa | plastico |
| 98.1 - 196.2 kPa | consistente |
| 196.2 - 392.4 kPa | molto consistente |
| >392,4 kPa | duro |

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01899** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 27/04/23 | Inizio analisi: | 11/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 169 del 20/03/23 | Apertura campione: 11/04/23 | Fine analisi: | 12/04/23 |

COMMITTENTE: Studio Ass. di Geologia di Carmignani Andrea e Seghieri Giorgio

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte c/o Ecovip srl

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 6.0-6.5

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 31,7 %**

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01900** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 27/04/23 | Inizio analisi: | 11/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 169 del 20/03/23 | Apertura campione: 11/04/23 | Fine analisi: | 11/04/23 |

COMMITTENTE: Studio Ass. di Geologia di Carmignani Andrea e Seghieri Giorgio

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte c/o Ecovip srl

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 6.0-6.5

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 19,4 kN/m³**



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01901** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 27/04/23 | Inizio analisi: | 12/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 169 del 20/03/23 | Apertura campione: 11/04/23 | Fine analisi: | 15/04/23 |

COMMITTENTE: Studio Ass. di Geologia di Carmignani Andrea e Seghieri Giorgio

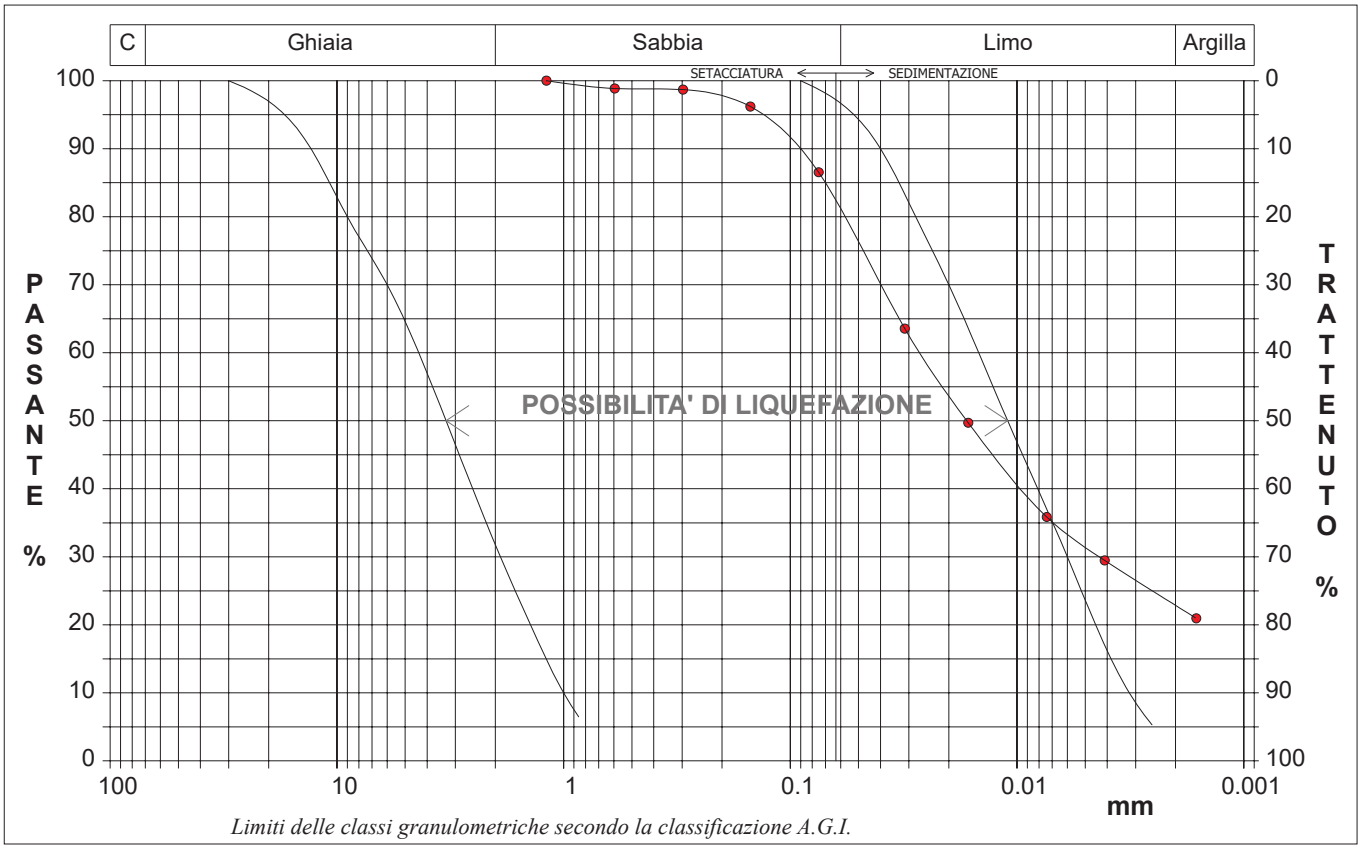
RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte c/o Ecovip srl

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 6.0-6.5

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1977

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ghiaia | 0,0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 100,0 % | $D_{10}$ | 0,00049 mm |
| Sabbia | 19,3 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 98,8 % | $D_{30}$ | 0,00431 mm |
| Limo | 57,8 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 86,5 % | $D_{50}$ | 0,01664 mm |
| Argilla | 22,9 % | | | $D_{60}$ | 0,02650 mm |
| Coefficiente di uniformità | 54,22 | Coefficiente di curvatura | 1,44 | $D_{90}$ | 0,09619 mm |




*Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione A.G.I.*

| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,1900 | 100,00 | 0,0313 | 63,55 | | | | | | |
| 0,5950 | 98,85 | 0,0164 | 49,70 | | | | | | |
| 0,2970 | 98,68 | 0,0074 | 35,86 | | | | | | |
| 0,1500 | 96,19 | 0,0041 | 29,47 | | | | | Setacci | 4 |
| 0,0750 | 86,53 | 0,0016 | 20,95 | | | | | Punti sediment. | 5 |



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Chiara Colarusso

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01902** Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 27/04/23 | Inizio analisi: | 13/04/23 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 169 del 20/03/23 | Apertura campione: 11/04/23 | Fine analisi: | 22/04/23 |

COMMITTENTE: Studio Ass. di Geologia di Carmignani Andrea e Seghieri Giorgio

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte c/o Ecovip srl

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 6.0-6.5

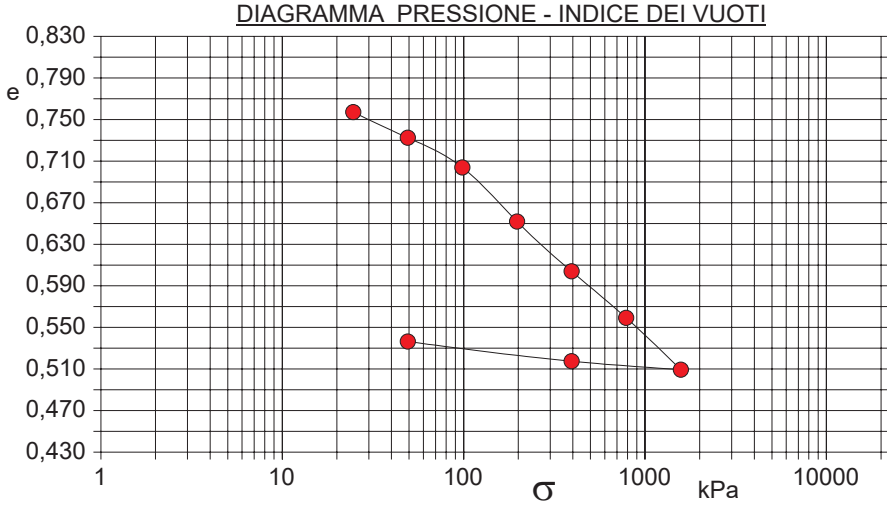
## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

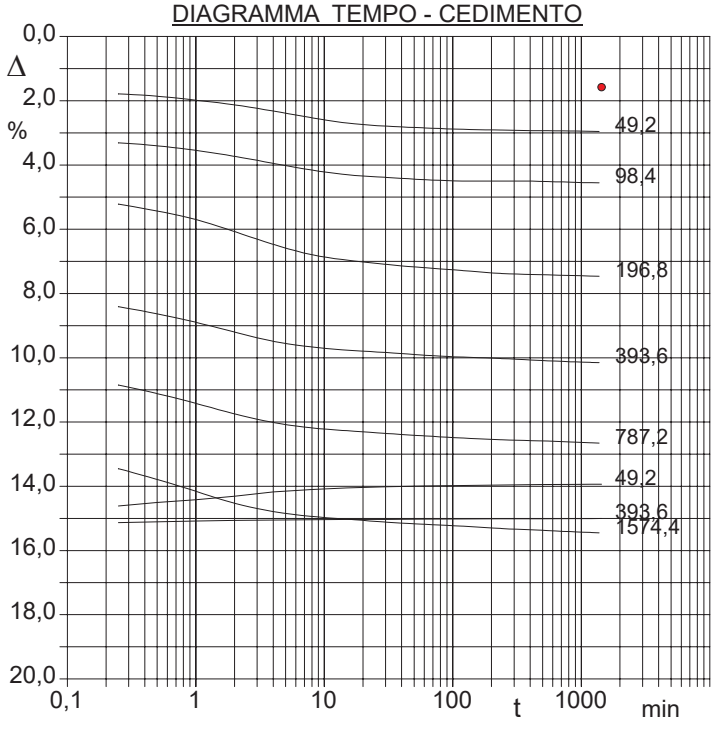
### Caratteristiche del campione

| | |
|---|---|
| Peso di volume (kN/m³) | 19,43 |
| Umidità (%) | 31,1 |
| Peso specifico (kN/m³) | 26,47 |
| Altezza provino (cm) | 2,50 |
| Diametro provino (cm) | 5,00 |
| Sezione provino (cm²) | 19,63 |
| Volume provino (cm³) | 49,09 |
| Volume dei vuoti (cm³) | 21,59 |
| Indice dei vuoti | 0,79 |
| Porosità (%) | 43,98 |
| Saturazione (%) | 100,0 |

### DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI

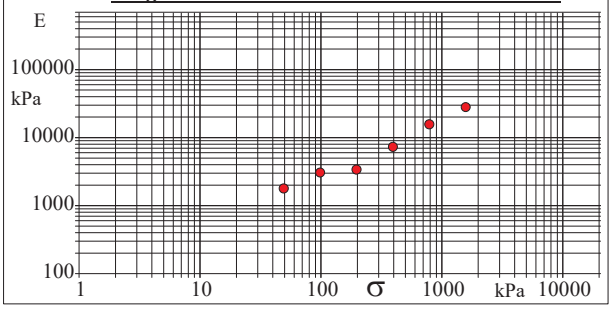



### DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO




| Pressione kPa | Cedim. mm/100 | Indice Vuoti | Cc | Modulo kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 24,6 | 39,4 | 0,757 | | | | |
| 49,2 | 73,8 | 0,732 | 0,082 | 1788 | 0,001384 | 7,59E-08 |
| 98,4 | 113,9 | 0,704 | 0,095 | 3067 | 0,001825 | 5,83E-08 |
| 196,8 | 186,6 | 0,652 | 0,172 | 3384 | 0,002018 | 5,85E-08 |
| 393,6 | 253,9 | 0,604 | 0,160 | 7311 | 0,003198 | 4,29E-08 |
| 787,2 | 316,5 | 0,559 | 0,148 | 15719 | 0,003898 | 2,43E-08 |
| 1574,4 | 386,4 | 0,509 | 0,166 | 28155 | 0,004460 | 1,55E-08 |
| 393,6 | 375,0 | 0,517 | | | | |
| 49,2 | 348,4 | 0,536 | | | | |

### Diagramma Pressione - Modulo edometrico




SGEO - Laboratorio 6.2 - 2020

Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 01902** | Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 27/04/23 | Inizio analisi: 13/04/23 |
|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 169 del 20/03/23 | | Apertura campione: 11/04/23 | Fine analisi: 22/04/23 |

COMMITTENTE: Studio Ass. di Geologia di Carmignani Andrea e Seghieri Giorgio

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte c/o Ecovip srl

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 6.0-6.5

## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

### LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 49,2 kPa | | Pressione 98,4 kPa | | Pressione 196,8 kPa | | Pressione 393,6 kPa | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0,02 | 39,4 | 0,02 | 73,8 | 0,02 | 113,9 | 0,02 | 186,6 |
| 0,25 | 44,6 | 0,25 | 82,7 | 0,25 | 130,4 | 0,25 | 210,2 |
| 0,50 | 46,4 | 0,50 | 85,0 | 0,50 | 135,8 | 0,50 | 215,8 |
| 1,00 | 49,5 | 1,00 | 88,6 | 1,00 | 142,4 | 1,00 | 222,4 |
| 2,00 | 53,2 | 2,00 | 93,2 | 2,00 | 151,8 | 2,00 | 230,0 |
| 4,00 | 58,0 | 4,00 | 98,7 | 4,00 | 161,7 | 4,00 | 237,2 |
| 8,00 | 63,2 | 8,00 | 103,9 | 8,02 | 169,8 | 8,00 | 241,6 |
| 15,00 | 67,3 | 15,00 | 107,5 | 15,02 | 174,0 | 15,00 | 244,1 |
| 30,00 | 69,7 | 30,00 | 109,6 | 30,02 | 177,3 | 30,00 | 245,9 |
| 60,00 | 71,1 | 60,00 | 111,4 | 60,02 | 179,9 | 60,00 | 248,0 |
| 120,00 | 72,2 | 120,00 | 112,4 | 120,02 | 182,1 | 120,00 | 249,5 |
| 240,00 | 72,8 | 240,00 | 112,4 | 240,02 | 184,4 | 240,00 | 250,6 |
| 480,00 | 73,3 | 480,00 | 112,7 | 480,02 | 185,3 | 480,00 | 252,1 |
| 900,00 | 73,5 | 900,00 | 113,5 | 900,02 | 186,1 | 900,00 | 253,2 |
| 1200,00 | 73,7 | 1200,00 | 113,8 | 1200,02 | 186,4 | 1200,00 | 253,6 |
| 1440,00 | 73,8 | 1440,00 | 113,9 | 1440,02 | 186,6 | 1440,00 | 253,9 |
| | | | | | | | |

| Pressione 787,2 kPa | | Pressione 1574,4 kPa | | Pressione 393,6 kPa | | Pressione 49,2 kPa | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0,02 | 253,9 | 0,02 | 316,5 | 0,02 | 386,4 | 0,02 | 375,0 |
| 0,25 | 271,2 | 0,25 | 336,3 | 0,25 | 378,3 | 0,25 | 365,4 |
| 0,50 | 277,9 | 0,50 | 344,7 | 0,50 | 377,6 | 0,50 | 362,6 |
| 1,00 | 285,5 | 1,00 | 353,9 | 1,00 | 377,1 | 1,00 | 360,5 |
| 2,00 | 293,7 | 2,00 | 363,2 | 2,00 | 376,6 | 2,00 | 357,7 |
| 4,00 | 300,3 | 4,00 | 369,7 | 4,00 | 376,3 | 4,00 | 354,4 |
| 8,00 | 304,6 | 8,00 | 373,5 | 8,00 | 376,1 | 8,00 | 352,5 |
| 15,00 | 306,8 | 15,00 | 375,6 | 15,00 | 375,9 | 15,00 | 351,3 |
| 30,00 | 308,9 | 30,00 | 377,9 | 30,00 | 375,8 | 30,00 | 350,4 |
| 60,00 | 310,8 | 60,00 | 379,6 | 60,00 | 375,6 | 60,00 | 349,8 |
| 120,00 | 312,5 | 120,00 | 381,1 | 120,00 | 375,5 | 120,00 | 349,4 |
| 240,00 | 313,8 | 240,00 | 382,9 | 240,00 | 375,4 | 240,00 | 349,0 |
| 480,00 | 314,7 | 480,00 | 384,2 | 480,00 | 375,3 | 480,00 | 348,7 |
| 900,00 | 315,7 | 900,00 | 385,5 | 900,00 | 375,2 | 900,00 | 348,6 |
| 1200,00 | 316,2 | 1199,98 | 386,0 | 1200,00 | 375,1 | 1200,00 | 348,5 |
| 1440,00 | 316,5 | 1439,98 | 386,4 | 1440,00 | 375,0 | 1440,00 | 348,4 |
| | | | | | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. **P027**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : Imm.re SAN ZIO srl
- lavoro : realizzazione di tettoia
- località : loc. Pozzolungo - Santa Maria a Monte
- note :
- data : 18/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | Letture di campagna laterale | qc kg/cm² | fs kg/cm² | qc/fs | Prof. m | Letture di campagna punta | Letture di campagna laterale | qc kg/cm² | fs kg/cm² | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- | 10,20 | 21,0 | 39,0 | 21,0 | 1,33 | 16,0 |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 0,67 | ---- | 10,40 | 33,0 | 53,0 | 33,0 | 1,60 | 21,0 |
| 0,60 | 19,0 | 29,0 | 19,0 | 2,00 | 10,0 | 10,60 | 24,0 | 48,0 | 24,0 | 2,07 | 12,0 |
| 0,80 | 22,0 | 52,0 | 22,0 | 2,13 | 10,0 | 10,80 | 11,0 | 42,0 | 11,0 | 0,67 | 16,0 |
| **1,00** | 19,0 | 51,0 | 19,0 | 1,93 | 10,0 | **11,00** | 14,0 | 24,0 | 14,0 | 0,87 | 16,0 |
| 1,20 | 20,0 | 49,0 | 20,0 | 1,87 | 11,0 | 11,20 | 7,0 | 20,0 | 7,0 | 0,60 | 12,0 |
| 1,40 | 17,0 | 45,0 | 17,0 | 1,47 | 12,0 | 11,40 | 35,0 | 44,0 | 35,0 | 1,40 | 25,0 |
| 1,60 | 16,0 | 38,0 | 16,0 | 1,33 | 12,0 | 11,60 | 36,0 | 57,0 | 36,0 | 2,00 | 18,0 |
| 1,80 | 13,0 | 33,0 | 13,0 | 1,20 | 11,0 | 11,80 | 34,0 | 64,0 | 34,0 | 2,00 | 17,0 |
| **2,00** | 12,0 | 30,0 | 12,0 | 0,87 | 14,0 | **12,00** | 42,0 | 72,0 | 42,0 | 1,60 | 26,0 |
| 2,20 | 12,0 | 25,0 | 12,0 | 0,93 | 13,0 | 12,20 | 41,0 | 65,0 | 41,0 | 2,00 | 20,0 |
| 2,40 | 16,0 | 30,0 | 16,0 | 1,27 | 13,0 | 12,40 | 39,0 | 69,0 | 39,0 | 1,93 | 20,0 |
| 2,60 | 17,0 | 36,0 | 17,0 | 1,20 | 14,0 | 12,60 | 43,0 | 72,0 | 43,0 | 2,20 | 20,0 |
| 2,80 | 18,0 | 36,0 | 18,0 | 1,33 | 13,0 | 12,80 | 45,0 | 78,0 | 45,0 | 1,87 | 24,0 |
| **3,00** | 16,0 | 36,0 | 16,0 | 1,20 | 13,0 | **13,00** | 65,0 | 93,0 | 65,0 | 2,00 | 32,0 |
| 3,20 | 14,0 | 32,0 | 14,0 | 0,87 | 16,0 | 13,20 | 48,0 | 78,0 | 48,0 | 2,67 | 18,0 |
| 3,40 | 16,0 | 29,0 | 16,0 | 0,87 | 18,0 | 13,40 | 56,0 | 96,0 | 56,0 | 3,13 | 18,0 |
| 3,60 | 12,0 | 25,0 | 12,0 | 0,87 | 14,0 | 13,60 | 64,0 | 111,0 | 64,0 | 2,60 | 25,0 |
| 3,80 | 9,0 | 22,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 | 13,80 | 100,0 | 139,0 | 100,0 | 4,40 | 23,0 |
| **4,00** | 7,0 | 16,0 | 7,0 | 0,53 | 13,0 | **14,00** | 60,0 | 126,0 | 60,0 | 3,40 | 18,0 |
| 4,20 | 8,0 | 16,0 | 8,0 | 0,40 | 20,0 | 14,20 | 77,0 | 128,0 | 77,0 | 3,93 | 20,0 |
| 4,40 | 9,0 | 15,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 | 14,40 | 69,0 | 128,0 | 69,0 | 3,80 | 18,0 |
| 4,60 | 12,0 | 21,0 | 12,0 | 0,80 | 15,0 | 14,60 | 56,0 | 113,0 | 56,0 | 3,33 | 17,0 |
| 4,80 | 14,0 | 26,0 | 14,0 | 0,87 | 16,0 | 14,80 | 77,0 | 127,0 | 77,0 | 3,27 | 24,0 |
| **5,00** | 16,0 | 29,0 | 16,0 | 0,73 | 22,0 | **15,00** | 77,0 | 126,0 | 77,0 | 3,67 | 21,0 |
| 5,20 | 14,0 | 25,0 | 14,0 | 0,67 | 21,0 | 15,20 | 78,0 | 133,0 | 78,0 | 4,20 | 19,0 |
| 5,40 | 13,0 | 23,0 | 13,0 | 0,93 | 14,0 | 15,40 | 47,0 | 110,0 | 47,0 | 2,33 | 20,0 |
| 5,60 | 11,0 | 25,0 | 11,0 | 0,73 | 15,0 | 15,60 | 60,0 | 95,0 | 60,0 | 3,73 | 16,0 |
| 5,80 | 22,0 | 33,0 | 22,0 | 1,67 | 13,0 | 15,80 | 74,0 | 130,0 | 74,0 | 4,20 | 18,0 |
| **6,00** | 29,0 | 54,0 | 29,0 | 2,00 | 14,0 | **16,00** | 93,0 | 156,0 | 93,0 | 4,07 | 23,0 |
| 6,20 | 24,0 | 54,0 | 24,0 | 1,00 | 24,0 | 16,20 | 68,0 | 129,0 | 68,0 | 3,60 | 19,0 |
| 6,40 | 18,0 | 33,0 | 18,0 | 0,80 | 22,0 | 16,40 | 52,0 | 106,0 | 52,0 | 1,80 | 29,0 |
| 6,60 | 9,0 | 21,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 | 16,60 | 84,0 | 111,0 | 84,0 | 2,80 | 30,0 |
| 6,80 | 5,0 | 11,0 | 5,0 | 0,33 | 15,0 | 16,80 | 71,0 | 113,0 | 71,0 | 3,47 | 20,0 |
| **7,00** | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 0,33 | 15,0 | **17,00** | 70,0 | 122,0 | 70,0 | 4,07 | 17,0 |
| 7,20 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 | 17,20 | 86,0 | 147,0 | 86,0 | 4,40 | 20,0 |
| 7,40 | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,53 | 17,0 | 17,40 | 92,0 | 158,0 | 92,0 | 5,47 | 17,0 |
| 7,60 | 7,0 | 15,0 | 7,0 | 0,40 | 17,0 | 17,60 | 85,0 | 167,0 | 85,0 | 5,20 | 16,0 |
| 7,80 | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,47 | 13,0 | 17,80 | 90,0 | 168,0 | 90,0 | 4,60 | 20,0 |
| **8,00** | 6,0 | 13,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 | **18,00** | 87,0 | 156,0 | 87,0 | 4,27 | 20,0 |
| 8,20 | 3,0 | 9,0 | 3,0 | 0,27 | 11,0 | 18,20 | 72,0 | 136,0 | 72,0 | 3,53 | 20,0 |
| 8,40 | 4,0 | 8,0 | 4,0 | 0,27 | 15,0 | 18,40 | 61,0 | 114,0 | 61,0 | 2,87 | 21,0 |
| 8,60 | 5,0 | 9,0 | 5,0 | 0,40 | 12,0 | 18,60 | 52,0 | 95,0 | 52,0 | 2,80 | 19,0 |
| 8,80 | 12,0 | 18,0 | 12,0 | 0,40 | 30,0 | 18,80 | 60,0 | 102,0 | 60,0 | 2,93 | 20,0 |
| **9,00** | 10,0 | 16,0 | 10,0 | 0,80 | 12,0 | **19,00** | 71,0 | 115,0 | 71,0 | 2,93 | 24,0 |
| 9,20 | 4,0 | 16,0 | 4,0 | 0,60 | 7,0 | 19,20 | 69,0 | 113,0 | 69,0 | 4,20 | 16,0 |
| 9,40 | 12,0 | 21,0 | 12,0 | 0,87 | 14,0 | 19,40 | 61,0 | 124,0 | 61,0 | 3,33 | 18,0 |
| 9,60 | 17,0 | 30,0 | 17,0 | 1,60 | 11,0 | 19,60 | 67,0 | 117,0 | 67,0 | 4,27 | 16,0 |
| 9,80 | 20,0 | 44,0 | 20,0 | 1,00 | 20,0 | 19,80 | 84,0 | 148,0 | 84,0 | 3,60 | 23,0 |
| **10,00** | 27,0 | 42,0 | 27,0 | 1,20 | 22,0 | **20,00** | 104,0 | 158,0 | 104,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 44-18

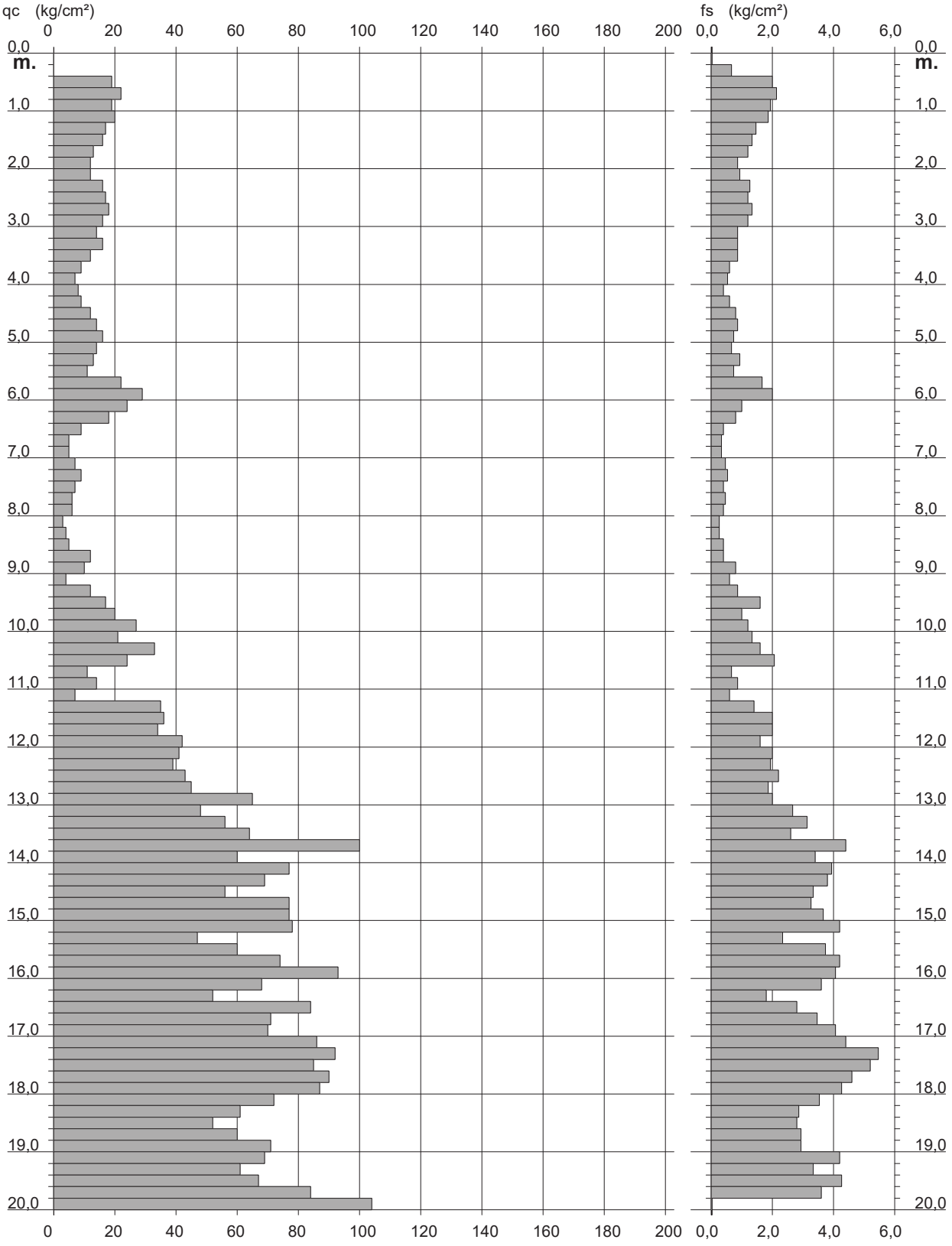
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Imm.re SAN ZIO srl
- lavoro : realizzazione di tettoia
- località : loc. Pozzolungo - Santa Maria a Monte

- data : 18/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 44-18

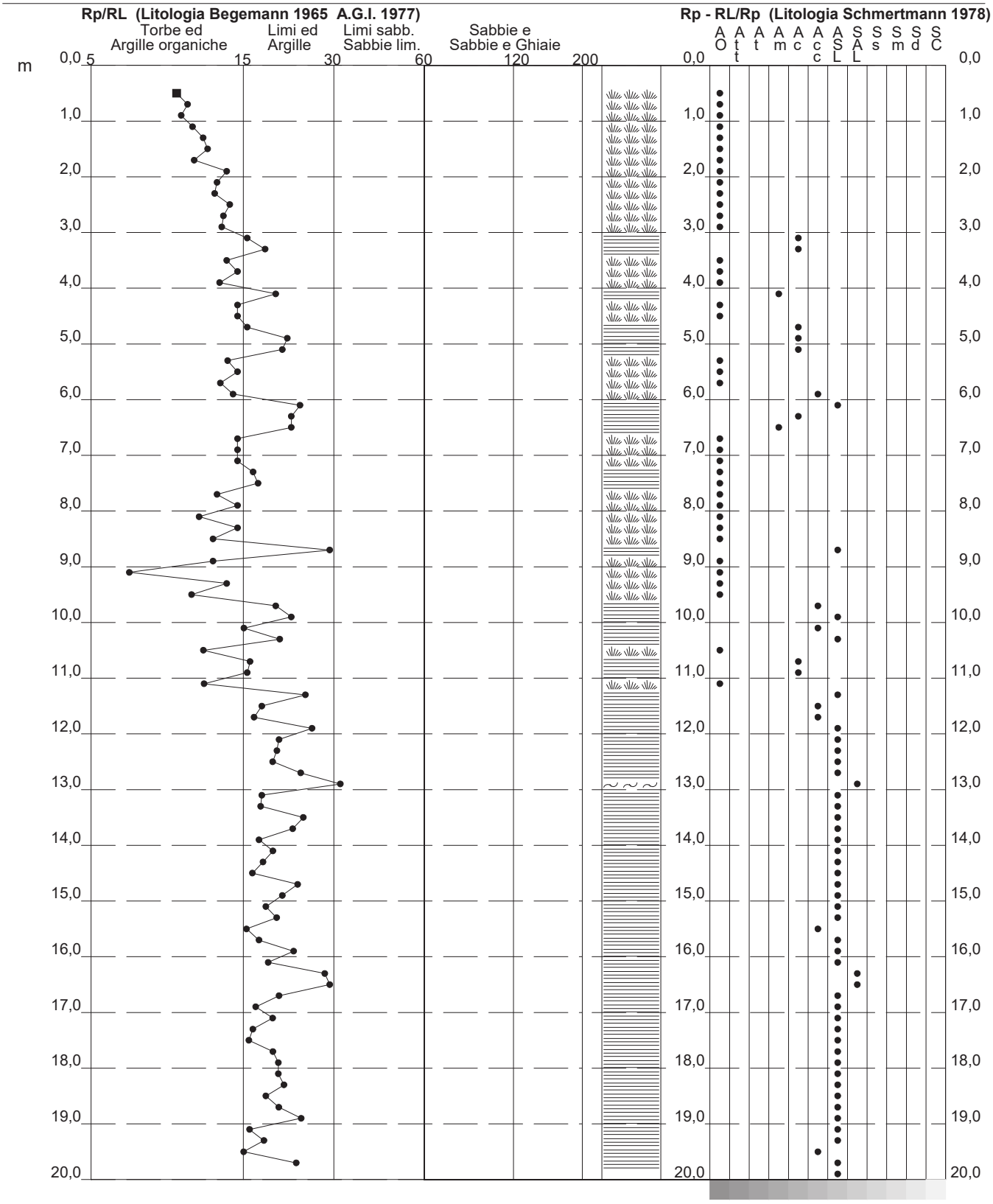
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Imm.re SAN ZIO srl
- lavoro : realizzazione di tettoia
- località : loc. Pozzolungo - Santa Maria a Monte
- note :

- data : 18/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)



# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.01PG05-077

- committente : Imm.re SAN ZIO srl
- lavoro : realizzazione di tettoia
- località : loc. Pozzolungo - Santa Maria a Monte
- note :
- data : 18/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| | | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² | |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 0,60 | 19 | 10 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,78 | 71,3 | 132 | 198 | 58 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 0,80 | 22 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 0,15 | 0,85 | 55,5 | 144 | 216 | 66 | | 67 | 37 | 39 | 41 | 43 | 39 | 28 | 0,149 | 37 | 55 | 66 | |
| 1,00 | 19 | 10 | 2//// | 1,85 | 0,19 | 0,78 | 37,7 | 132 | 198 | 58 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,20 | 20 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 0,22 | 0,80 | 31,2 | 136 | 204 | 60 | | 53 | 35 | 38 | 40 | 42 | 36 | 27 | 0,113 | 33 | 50 | 60 | |
| 1,40 | 17 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,26 | 0,72 | 22,7 | 123 | 184 | 54 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,60 | 16 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,30 | 0,70 | 18,3 | 118 | 177 | 52 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,80 | 13 | 11 | 2//// | 1,85 | 0,33 | 0,60 | 13,2 | 103 | 154 | 47 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,00 | 12 | 14 | 2//// | 1,85 | 0,37 | 0,57 | 10,8 | 97 | 146 | 45 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,20 | 12 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,41 | 0,57 | 9,6 | 98 | 147 | 45 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,40 | 16 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,44 | 0,70 | 11,0 | 118 | 177 | 52 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,60 | 17 | 14 | 2//// | 1,85 | 0,48 | 0,72 | 10,5 | 123 | 184 | 54 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,80 | 18 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,52 | 0,75 | 10,0 | 128 | 191 | 56 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,00 | 16 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,55 | 0,70 | 8,3 | 132 | 198 | 52 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,20 | 14 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,59 | 0,64 | 6,9 | 150 | 224 | 48 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,40 | 16 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,63 | 0,70 | 7,1 | 157 | 235 | 52 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,60 | 12 | 14 | 2//// | 1,85 | 0,67 | 0,57 | 5,2 | 183 | 274 | 45 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,80 | 9 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,70 | 0,45 | 3,6 | 198 | 298 | 38 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,00 | 7 | 13 | 1*** | 1,85 | 0,74 | 0,35 | 2,5 | 39 | 59 | 11 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,20 | 8 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,78 | 0,40 | 2,7 | 205 | 308 | 35 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,40 | 9 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,81 | 0,45 | 3,0 | 222 | 333 | 38 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,60 | 12 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,85 | 0,57 | 3,8 | 240 | 359 | 45 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,80 | 14 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,89 | 0,64 | 4,1 | 248 | 372 | 48 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,00 | 16 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,93 | 0,70 | 4,4 | 258 | 387 | 52 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,20 | 14 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,96 | 0,64 | 3,7 | 271 | 407 | 48 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,40 | 13 | 14 | 2//// | 1,85 | 1,00 | 0,60 | 3,4 | 280 | 420 | 47 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,60 | 11 | 15 | 2//// | 1,85 | 1,04 | 0,54 | 2,8 | 275 | 412 | 42 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,80 | 22 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 1,07 | 0,85 | 4,7 | 299 | 448 | 66 | | 18 | 31 | 33 | 36 | 39 | 28 | 28 | 0,035 | 37 | 55 | 66 | |
| 6,00 | 29 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 1,11 | 0,98 | 5,4 | 302 | 453 | 87 | | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,051 | 48 | 73 | 87 | |
| 6,20 | 24 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 1,15 | 0,89 | 4,6 | 320 | 479 | 72 | | 20 | 31 | 34 | 36 | 40 | 28 | 28 | 0,037 | 40 | 60 | 72 | |
| 6,40 | 18 | 22 | 2//// | 1,85 | 1,18 | 0,75 | 3,5 | 334 | 501 | 56 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 6,60 | 9 | 22 | 2//// | 1,85 | 1,22 | 0,45 | 1,8 | 256 | 385 | 38 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 6,80 | 5 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,26 | 0,25 | 0,8 | 33 | 49 | 8 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 7,00 | 5 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,30 | 0,25 | 0,8 | 33 | 49 | 8 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 7,20 | 7 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,33 | 0,35 | 1,2 | 45 | 68 | 11 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 7,40 | 9 | 17 | 2//// | 1,85 | 1,37 | 0,45 | 1,6 | 261 | 392 | 38 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 7,60 | 7 | 17 | 2//// | 1,85 | 1,41 | 0,35 | 1,1 | 209 | 313 | 32 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 7,80 | 6 | 13 | 1*** | 1,85 | 1,44 | 0,30 | 0,9 | 39 | 59 | 9 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,00 | 6 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,48 | 0,30 | 0,9 | 39 | 59 | 9 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,20 | 3 | 11 | 1*** | 1,85 | 1,52 | 0,15 | 0,3 | 20 | 29 | 5 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,40 | 4 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,55 | 0,20 | 0,5 | 26 | 39 | 6 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,60 | 5 | 12 | 1*** | 1,85 | 1,59 | 0,25 | 0,6 | 33 | 49 | 8 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,80 | 12 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 1,63 | 0,57 | 1,7 | 329 | 493 | 45 | | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 20 | 30 | 36 | |
| 9,00 | 10 | 12 | 2//// | 1,85 | 1,66 | 0,50 | 1,4 | 294 | 441 | 40 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,20 | 4 | 7 | 1*** | 1,85 | 1,70 | 0,20 | 0,4 | 26 | 39 | 6 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,40 | 12 | 14 | 2//// | 1,85 | 1,74 | 0,57 | 1,6 | 332 | 498 | 45 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,60 | 17 | 11 | 2//// | 1,85 | 1,78 | 0,72 | 2,0 | 403 | 605 | 54 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,80 | 20 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,81 | 0,80 | 2,3 | 436 | 654 | 60 | | 2 | 28 | 32 | 35 | 38 | 25 | 27 | 0,005 | 33 | 50 | 60 | |
| 10,00 | 27 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,85 | 0,95 | 2,7 | 488 | 731 | 81 | | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,024 | 45 | 68 | 81 | |
| 10,20 | 21 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,89 | 0,82 | 2,2 | 451 | 676 | 63 | | 3 | 28 | 32 | 35 | 38 | 25 | 27 | 0,007 | 35 | 53 | 63 | |
| 10,40 | 33 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 1,92 | 1,10 | 3,1 | 532 | 798 | 99 | | 18 | 31 | 33 | 36 | 39 | 27 | 29 | 0,034 | 55 | 83 | 99 | |
| 10,60 | 24 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 1,96 | 0,89 | 2,3 | 481 | 721 | 72 | | 7 | 29 | 32 | 35 | 39 | 25 | 28 | 0,015 | 40 | 60 | 72 | |
| 10,80 | 11 | 16 | 2//// | 1,85 | 2,00 | 0,54 | 1,2 | 319 | 478 | 42 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 11,00 | 14 | 16 | 2//// | 1,85 | 2,03 | 0,64 | 1,5 | 372 | 558 | 48 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 11,20 | 7 | 12 | 1*** | 1,85 | 2,07 | 0,35 | 0,7 | 46 | 68 | 11 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 11,40 | 35 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 2,11 | 1,17 | 3,0 | 576 | 864 | 105 | | 18 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 29 | 0,034 | 58 | 88 | 105 | |
| 11,60 | 36 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,15 | 1,20 | 3,0 | 589 | 883 | 108 | | 18 | 31 | 33 | 36 | 39 | 27 | 30 | 0,035 | 60 | 90 | 108 | |
| 11,80 | 34 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 2,18 | 1,13 | 2,8 | 579 | 869 | 102 | | 16 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 29 | 0,030 | 57 | 85 | 102 | |
| 12,00 | 42 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 2,22 | 1,40 | 3,5 | 626 | 939 | 126 | | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 30 | 0,043 | 70 | 105 | 126 | |
| 12,20 | 41 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 2,26 | 1,37 | 3,4 | 633 | 950 | 123 | | 21 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 30 | 0,041 | 68 | 103 | 123 | |
| 12,40 | 39 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 2,29 | 1,30 | 3,1 | 632 | 948 | 117 | | 19 | 31 | 34 | 36 | 40 | 27 | 30 | 0,037 | 65 | 98 | 117 | |
| 12,60 | 43 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 2,33 | 1,43 | 3,4 | 656 | 984 | 129 | | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 30 | 0,042 | 72 | 108 | 129 | |
| 12,80 | 45 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 2,37 | 1,50 | 3,5 | 668 | 1002 | 135 | | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,045 | 75 | 113 | 135 | |
| 13,00 | 65 | 32 | 3:::: | 1,85 | 2,40 | -- | -- | -- | -- | -- | | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 32 | 0,070 | 108 | 163 | 195 | |
| 13,20 | 48 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,44 | 1,60 | 3,7 | 689 | 1034 | 144 | | 25 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,048 | 80 | 120 | 144 | |
| 13,40 | 56 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,48 | 1,87 | 4,4 | 692 | 1038 | 168 | | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 31 | 0,058 | 93 | 140 | 168 | |
| 13,60 | 64 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 2,52 | 2,13 | 5,1 | 692 | 1038 | 192 | | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 29 | 32 | 0,067 | 107 | 160 | 192 | |
| 13,80 | 100 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 2,55 | 3,33 | 8,8 | 605 | 907 | 300 | | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 32 | 34 | 0,102 | 167 | 250 | 300 | |
| 14,00 | 60 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,59 | 2,00 | 4,5 | 722 | 1083 | 180 | | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 32 | 0,060 | 100 | 150 | 180 | |
| 14,20 | 77 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 2,63 | 2,57 | 6,1 | 692 | 1038 | 231 | | 39 | 34 | 36 | 38 | 41 | 30 | 33 | 0,078 | 128 | 193 | 231 | |
| 14,40 | 69 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,66 | 2,30 | 5,2 | 730 | 1095 | 207 | | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 29 | 32 | 0,069 | 115 | 173 | 207 | |
| 14,60 | 56 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 2,70 | 1,87 | 4,0 | 755 | 1133 | 168 | | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,053 | 93 | 140 | 168 | |
| 14,80 | 77 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 2,74 | 2,57 | 5,8 | 732 | 1098 | 231 | | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 33 | 0,076 | 128 | 193 | 231 | |
| 15,00 | 77 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 2,77 | 2,57 | 5,7 | 745 | 1118 | 231 | | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 33 | 0,075 | 128 | 193 | 231 | |
| 15,20 | 78 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 2,81 | 2,60 | 5,7 | 756 | 1133 | 234 | | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 33 | 0,076 | 130 | 195 | 234 | |
| 15,40 | 47 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 2,85 | 1,57 | 3,0 | 776 | 1164 | 141 | | 20 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,039 | 78 | 118 | 141 | |
| 15,60 | 60 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 2,89 | 2,00 | 4,0 | 806 | 1210 | 180 | | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 28 | 32 | 0,055 | 100 | 150 | 180 | |
| 15,80 | 74 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,92 | 2,47 | 5,1 | 805 | 1207 | 222 | | 35 | 33 | 36 | 38 | 41 | 29 | 32 | 0,070 | 123 | 185 | 222 | |
| 16,00 | 93 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 2,96 | 3,10 | 6,7 | 757 | 1135 | 279 | | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 31 | 33 | 0,087 | 155 | 233 | 279 | |
| 16,20 | 68 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 3,00 | 2,27 | 4,4 | 836 | 1255 | 204 | | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 29 | 32 | 0,062 | 113 | 170 | 204 | |
| 16,40 | 52 | 29 | 4/:/: | 1,85 | 3,03 | 1,73 | 3,1 | 838 | 1258 | 156 | | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,043 | 87 | 130 | 156 | |
| 16,60 | 84 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 3,07 | 2,80 | 5,6 | 829 | 1243 | 252 | | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 33 | 0,077 | 140 | 210 | 252 | |
| 16,80 | 71 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 3,11 | 2,37 | 4,5 | 867 | 1301 | 213 | | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 29 | 32 | 0,063 | 118 | 178 | 213 | |
| 17,00 | 70 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 3,14 | 2,33 | 4,3 | 878 | 1317 | 210 | | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 29 | 32 | 0,062 | 117 | 175 | 210 | |
| 17,20 | 86 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 3,18 | 2,87 | 5,5 | 862 | 1293 | 258 | | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 33 | 0,076 | 143 | 215 | 258 | |
| 17,40 | 92 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 3,22 | 3,07 | 5,9 | 856 | 1284 | 276 | | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 30 | 33 | 0,081 | 153 | 230 | 276 | |
| 17,60 | 85 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 3,26 | 2,83 | 5,3 | 890 | 1335 | 255 | | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 29 | 33 | 0,074 | 142 | 213 | 255 | |
| 17,80 | 90 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 3,29 | 3,00 | 5,6 | 889 | 1333 | 270 | | 39 | 34 | 36 | 38 | 41 | 30 | 33 | 0,078 | 150 | 225 | 270 | |
| 18,00 | 87 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 3,33 | 2,90 | 5,3 | 910 | 1365 | 261 | | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 29 | 33 | 0,075 | 145 | 218 | 261 | |
| 18,20 | 72 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 3,37 | 2,40 | 4,1 | 940 | 1410 | 216 | | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 28 | 32 | 0,060 | 120 | 180 | 216 | |
| 18,40 | 61 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 3,40 | 2,03 | 3,3 | 952 | 1429 | 183 | | 25 | 32 | 34 | 37 | 40 | 27 | 32 | 0,048 | 102 | 153 | 183 | |
| 18,60 | 52 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 3,44 | 1,73 | 2,7 | 899 | 1349 | 156 | | 19 | 31 | 34 | 36 | 40 | 26 | 31 | 0,037 | 87 | 130 | 156 | |
| 18,80 | 60 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 3,48 | 2,00 | 3,1 | 963 | 1445 | 180 | | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 32 | 0,046 | 100 | 150 | 180 | |
| 19,00 | 71 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 3,51 | 2,37 | 3,8 | 989 | 1483 | 213 | | 30 | 32 | 35 | 37 | 40 | 28 | 32 | 0,057 | 118 | 178 | 213 | |
| 19,20 | 69 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 3,55 | 2,30 | 3,6 | 1003 | 1504 | 207 | | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 28 | 32 | 0,054 | 115 | 173 | 207 | |
| 19,40 | 61 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 3,59 | 2,03 | 3,1 | 989 | 1483 | 183 | | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 32 | 0,045 | 102 | 153 | 183 | |
| 19,60 | 67 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 3,63 | 2,23 | 3,4 | 1020 | 1530 | 201 | | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 28 | 32 | 0,051 | 112 | 168 | 201 | |
| 19,80 | 84 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 3,66 | 2,80 | 4,5 | 1022 | 1533 | 252 | | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 29 | 33 | 0,067 | 140 | 210 | 252 | |
| 20,00 | 104 | -- | 3:::: | 1,85 | 3,70 | -- | -- | -- | -- | -- | | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 30 | 34 | 0,083 | 173 | 260 | 312 | |

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. **P028**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : Imm.re SAN ZIO srl
- lavoro : realizzazione di tettoia
- località : loc. Pozzolungo - Santa Maria a Monte
- note :
- data : 18/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 1,00 | ---- |
| 0,60 | 17,0 | 32,0 | 17,0 | 2,20 | 8,0 |
| 0,80 | 15,0 | 48,0 | 15,0 | 1,67 | 9,0 |
| **1,00** | 13,0 | 38,0 | 13,0 | 1,27 | 10,0 |
| 1,20 | 12,0 | 31,0 | 12,0 | 1,13 | 11,0 |
| 1,40 | 12,0 | 29,0 | 12,0 | 1,07 | 11,0 |
| 1,60 | 11,0 | 27,0 | 11,0 | 0,87 | 13,0 |
| 1,80 | 12,0 | 25,0 | 12,0 | 1,13 | 11,0 |
| **2,00** | 12,0 | 29,0 | 12,0 | 1,00 | 12,0 |
| 2,20 | 12,0 | 27,0 | 12,0 | 1,20 | 10,0 |
| 2,40 | 13,0 | 31,0 | 13,0 | 1,13 | 11,0 |
| 2,60 | 17,0 | 34,0 | 17,0 | 1,27 | 13,0 |
| 2,80 | 17,0 | 36,0 | 17,0 | 1,33 | 13,0 |
| **3,00** | 16,0 | 36,0 | 16,0 | 1,27 | 13,0 |
| 3,20 | 16,0 | 35,0 | 16,0 | 1,20 | 13,0 |
| 3,40 | 14,0 | 32,0 | 14,0 | 1,20 | 12,0 |
| 3,60 | 14,0 | 32,0 | 14,0 | 0,80 | 17,0 |
| 3,80 | 13,0 | 25,0 | 13,0 | 0,80 | 16,0 |
| **4,00** | 12,0 | 24,0 | 12,0 | 0,60 | 20,0 |
| 4,20 | 9,0 | 18,0 | 9,0 | 0,67 | 13,0 |
| 4,40 | 11,0 | 21,0 | 11,0 | 0,73 | 15,0 |
| 4,60 | 11,0 | 22,0 | 11,0 | 0,80 | 14,0 |
| 4,80 | 14,0 | 26,0 | 14,0 | 0,67 | 21,0 |
| **5,00** | 15,0 | 25,0 | 15,0 | 0,53 | 28,0 |
| 5,20 | 16,0 | 24,0 | 16,0 | 0,67 | 24,0 |
| 5,40 | 16,0 | 26,0 | 16,0 | 0,60 | 27,0 |
| 5,60 | 19,0 | 28,0 | 19,0 | 0,67 | 28,0 |
| 5,80 | 16,0 | 26,0 | 16,0 | 0,73 | 22,0 |
| **6,00** | 21,0 | 32,0 | 21,0 | 0,67 | 31,0 |
| 6,20 | 17,0 | 27,0 | 17,0 | 0,67 | 25,0 |
| 6,40 | 15,0 | 25,0 | 15,0 | 0,67 | 22,0 |
| 6,60 | 16,0 | 26,0 | 16,0 | 0,67 | 24,0 |
| 6,80 | 8,0 | 18,0 | 8,0 | 0,60 | 13,0 |
| **7,00** | 9,0 | 18,0 | 9,0 | 0,73 | 12,0 |
| 7,20 | 19,0 | 30,0 | 19,0 | 0,87 | 22,0 |
| 7,40 | 24,0 | 37,0 | 24,0 | 0,93 | 26,0 |
| 7,60 | 24,0 | 38,0 | 24,0 | 0,87 | 28,0 |
| 7,80 | 22,0 | 35,0 | 22,0 | 1,00 | 22,0 |
| **8,00** | 17,0 | 32,0 | 17,0 | 0,80 | 21,0 |
| 8,20 | 19,0 | 31,0 | 19,0 | 0,80 | 24,0 |
| 8,40 | 15,0 | 27,0 | 15,0 | 0,67 | 22,0 |
| 8,60 | 13,0 | 23,0 | 13,0 | 0,73 | 18,0 |
| 8,80 | 11,0 | 22,0 | 11,0 | 0,67 | 16,0 |
| **9,00** | 6,0 | 16,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 |
| 9,20 | 4,0 | 10,0 | 4,0 | 0,27 | 15,0 |
| 9,40 | 3,0 | 7,0 | 3,0 | 0,27 | 11,0 |
| 9,60 | 3,0 | 7,0 | 3,0 | 0,27 | 11,0 |
| 9,80 | 4,0 | 8,0 | 4,0 | 0,27 | 15,0 |
| **10,00** | 5,0 | 9,0 | 5,0 | 0,40 | 12,0 |
| 10,20 | 12,0 | 18,0 | 12,0 | 0,47 | 26,0 |
| 10,40 | 25,0 | 32,0 | 25,0 | 1,67 | 15,0 |
| 10,60 | 38,0 | 63,0 | 38,0 | 1,27 | 30,0 |
| 10,80 | 29,0 | 48,0 | 29,0 | 1,60 | 18,0 |
| **11,00** | 39,0 | 63,0 | 39,0 | 1,80 | 22,0 |
| 11,20 | 48,0 | 75,0 | 48,0 | 1,80 | 27,0 |
| 11,40 | 38,0 | 65,0 | 38,0 | 2,07 | 18,0 |
| 11,60 | 36,0 | 67,0 | 36,0 | 2,13 | 17,0 |
| 11,80 | 27,0 | 59,0 | 27,0 | 1,47 | 18,0 |
| **12,00** | 16,0 | 38,0 | 16,0 | 1,33 | 12,0 |
| 12,20 | 16,0 | 36,0 | 16,0 | 1,80 | 9,0 |
| 12,40 | 43,0 | 70,0 | 43,0 | 2,13 | 20,0 |
| 12,60 | 57,0 | 89,0 | 57,0 | 2,27 | 25,0 |
| 12,80 | 64,0 | 98,0 | 64,0 | 4,33 | 15,0 |
| **13,00** | 47,0 | 112,0 | 47,0 | 2,07 | 23,0 |
| 13,20 | 83,0 | 114,0 | 83,0 | 2,93 | 28,0 |
| 13,40 | 47,0 | 91,0 | 47,0 | 2,33 | 20,0 |
| 13,60 | 47,0 | 82,0 | 47,0 | 1,53 | 31,0 |
| 13,80 | 72,0 | 95,0 | 72,0 | 3,33 | 22,0 |
| **14,00** | 40,0 | 90,0 | 40,0 | 2,27 | 18,0 |
| 14,20 | 24,0 | 58,0 | 24,0 | 1,87 | 13,0 |
| 14,40 | 48,0 | 76,0 | 48,0 | 1,87 | 26,0 |
| 14,60 | 47,0 | 75,0 | 47,0 | 2,33 | 20,0 |
| 14,80 | 63,0 | 98,0 | 63,0 | 3,33 | 19,0 |
| **15,00** | 62,0 | 112,0 | 62,0 | 2,67 | 23,0 |
| 15,20 | 68,0 | 108,0 | 68,0 | 3,13 | 22,0 |
| 15,40 | 48,0 | 95,0 | 48,0 | 1,73 | 28,0 |
| 15,60 | 28,0 | 54,0 | 28,0 | 1,53 | 18,0 |
| 15,80 | 23,0 | 46,0 | 23,0 | 3,00 | 8,0 |
| **16,00** | 33,0 | 78,0 | 33,0 | 3,00 | 11,0 |
| 16,20 | 33,0 | 78,0 | 33,0 | 3,27 | 10,0 |
| 16,40 | 73,0 | 122,0 | 73,0 | 3,33 | 22,0 |
| 16,60 | 83,0 | 133,0 | 83,0 | 4,07 | 20,0 |
| 16,80 | 73,0 | 134,0 | 73,0 | 4,00 | 18,0 |
| **17,00** | 76,0 | 136,0 | 76,0 | 3,80 | 20,0 |
| 17,20 | 68,0 | 125,0 | 68,0 | 3,53 | 19,0 |
| 17,40 | 57,0 | 110,0 | 57,0 | 3,13 | 18,0 |
| 17,60 | 80,0 | 127,0 | 80,0 | 3,13 | 26,0 |
| 17,80 | 82,0 | 129,0 | 82,0 | 3,93 | 21,0 |
| **18,00** | 114,0 | 173,0 | 114,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 44-18

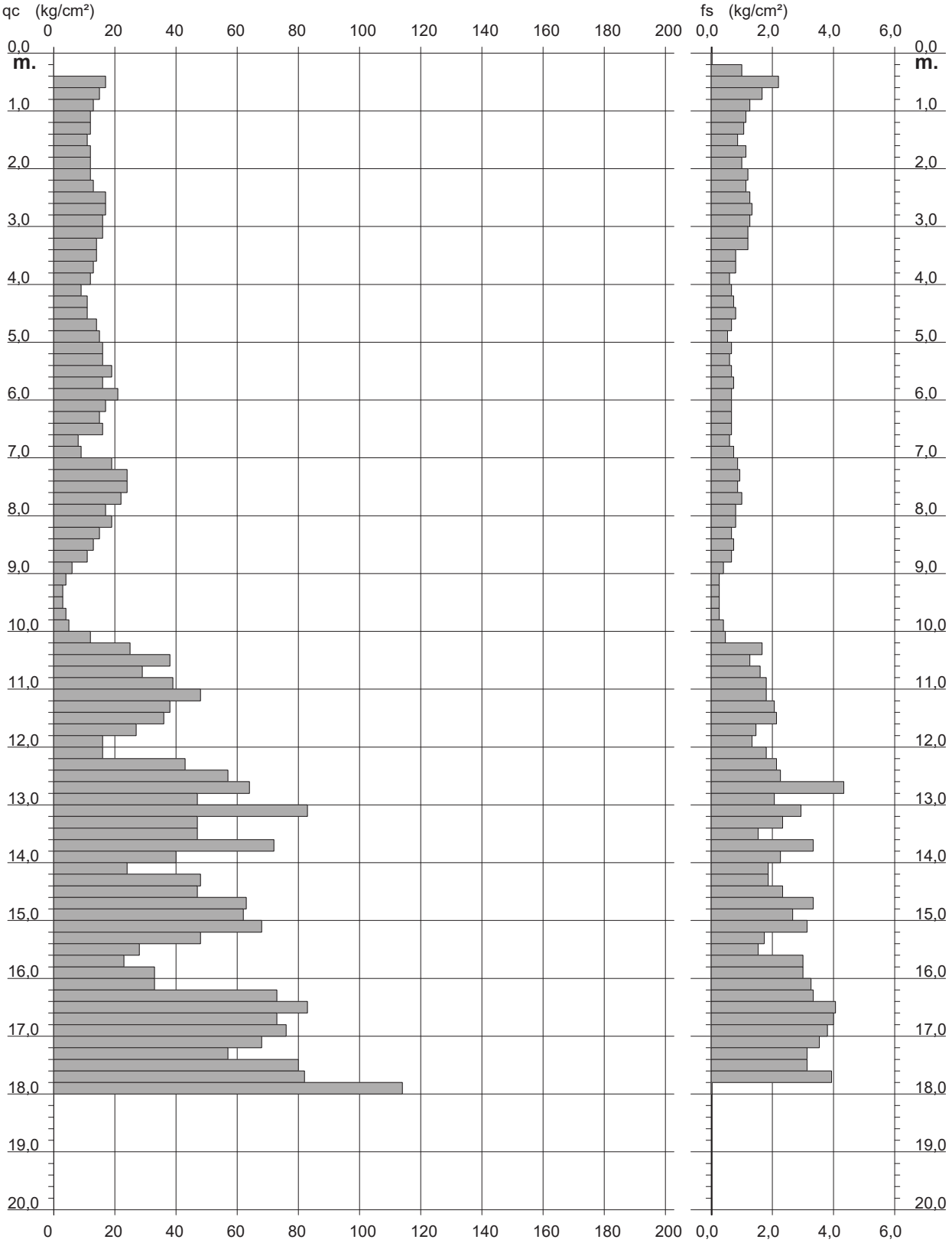
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 2**

2.01PG05-077

- committente : Imm.re SAN ZIO srl
- lavoro : realizzazione di tettoia
- località : loc. Pozzolungo - Santa Maria a Monte

- data : 18/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 44-18

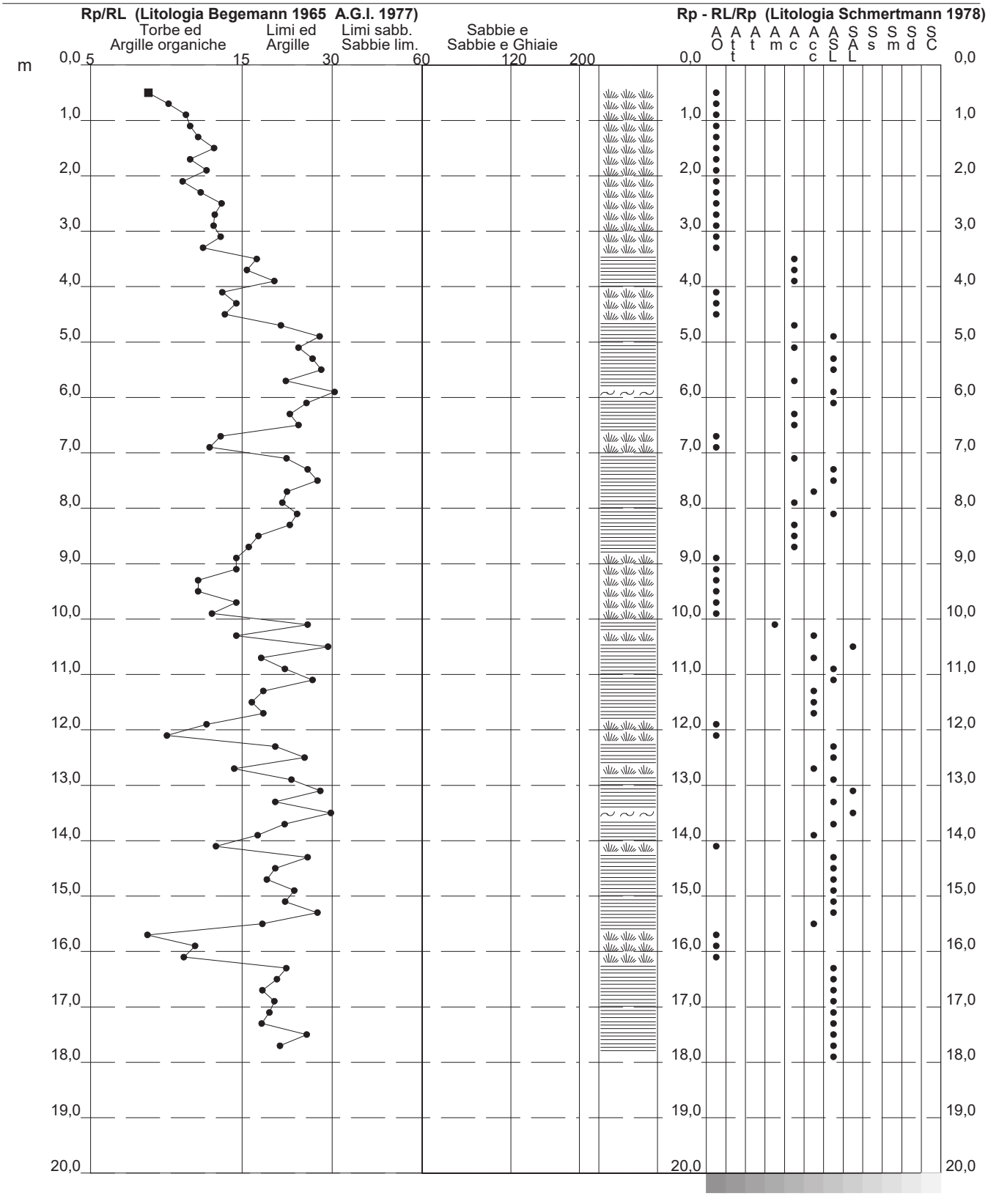
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 2**

2.01PG05-077

- committente : Imm.re SAN ZIO srl
- lavoro : realizzazione di tettoia
- località : loc. Pozzolungo - Santa Maria a Monte
- note :

- data : 18/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 44-18

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.01PG05-077

- committente : Imm.re SAN ZIO srl
- lavoro : realizzazione di tettoia
- località : loc. Pozzolungo - Santa Maria a Monte
- note :
- data : 18/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| | | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² | |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 0,60 | 17 | 8 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,72 | 65,4 | 123 | 184 | 54 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 0,80 | 15 | 9 | 2//// | 1,85 | 0,15 | 0,67 | 41,2 | 113 | 170 | 50 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,00 | 13 | 10 | 2//// | 1,85 | 0,19 | 0,60 | 27,6 | 103 | 154 | 47 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,20 | 12 | 11 | 2//// | 1,85 | 0,22 | 0,57 | 20,5 | 97 | 146 | 45 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,40 | 12 | 11 | 2//// | 1,85 | 0,26 | 0,57 | 16,9 | 97 | 146 | 45 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,60 | 11 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,30 | 0,54 | 13,2 | 91 | 137 | 42 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,80 | 12 | 11 | 2//// | 1,85 | 0,33 | 0,57 | 12,3 | 97 | 146 | 45 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,00 | 12 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,37 | 0,57 | 10,8 | 97 | 146 | 45 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,20 | 12 | 10 | 2//// | 1,85 | 0,41 | 0,57 | 9,6 | 98 | 147 | 45 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,40 | 13 | 11 | 2//// | 1,85 | 0,44 | 0,60 | 9,2 | 106 | 159 | 47 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,60 | 17 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,48 | 0,72 | 10,5 | 123 | 184 | 54 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,80 | 17 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,52 | 0,72 | 9,5 | 125 | 187 | 54 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,00 | 16 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,55 | 0,70 | 8,3 | 132 | 198 | 52 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,20 | 16 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,59 | 0,70 | 7,7 | 144 | 216 | 52 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,40 | 14 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,63 | 0,64 | 6,4 | 163 | 245 | 48 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,60 | 14 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,67 | 0,64 | 5,9 | 177 | 265 | 48 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,80 | 13 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,70 | 0,60 | 5,2 | 193 | 289 | 47 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,00 | 12 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,74 | 0,57 | 4,5 | 206 | 309 | 45 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,20 | 9 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,78 | 0,45 | 3,2 | 216 | 323 | 38 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,40 | 11 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,81 | 0,54 | 3,7 | 230 | 344 | 42 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,60 | 11 | 14 | 2//// | 1,85 | 0,85 | 0,54 | 3,5 | 240 | 360 | 42 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,80 | 14 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,89 | 0,64 | 4,1 | 248 | 372 | 48 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,00 | 15 | 28 | 2//// | 1,85 | 0,93 | 0,67 | 4,2 | 258 | 387 | 50 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,20 | 16 | 24 | 2//// | 1,85 | 0,96 | 0,70 | 4,2 | 269 | 403 | 52 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,40 | 16 | 27 | 2//// | 1,85 | 1,00 | 0,70 | 4,0 | 279 | 418 | 52 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,60 | 19 | 28 | 2//// | 1,85 | 1,04 | 0,78 | 4,4 | 289 | 434 | 58 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,80 | 16 | 22 | 2//// | 1,85 | 1,07 | 0,70 | 3,7 | 303 | 454 | 52 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 6,00 | 21 | 31 | 3:::: | 1,85 | 1,11 | -- | -- | -- | -- | -- | | 16 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 27 | 0,030 | 35 | 53 | 63 | |
| 6,20 | 17 | 25 | 2//// | 1,85 | 1,15 | 0,72 | 3,5 | 324 | 485 | 54 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 6,40 | 15 | 22 | 2//// | 1,85 | 1,18 | 0,67 | 3,1 | 326 | 488 | 50 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 6,60 | 16 | 24 | 2//// | 1,85 | 1,22 | 0,70 | 3,1 | 337 | 506 | 52 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 6,80 | 8 | 13 | 2//// | 1,85 | 1,26 | 0,40 | 1,5 | 233 | 350 | 35 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 7,00 | 9 | 12 | 2//// | 1,85 | 1,30 | 0,45 | 1,7 | 259 | 389 | 38 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 7,20 | 19 | 22 | 2//// | 1,85 | 1,33 | 0,78 | 3,2 | 370 | 555 | 58 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 7,40 | 24 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 1,37 | 0,89 | 3,7 | 386 | 580 | 72 | | 15 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,029 | 40 | 60 | 72 | |
| 7,60 | 24 | 28 | 4/:/: | 1,85 | 1,41 | 0,89 | 3,5 | 397 | 595 | 72 | | 15 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,028 | 40 | 60 | 72 | |
| 7,80 | 22 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,44 | 0,85 | 3,2 | 402 | 603 | 66 | | 11 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,022 | 37 | 55 | 66 | |
| 8,00 | 17 | 21 | 2//// | 1,85 | 1,48 | 0,72 | 2,6 | 380 | 570 | 54 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,20 | 19 | 24 | 2//// | 1,85 | 1,52 | 0,78 | 2,7 | 399 | 599 | 58 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,40 | 15 | 22 | 2//// | 1,85 | 1,55 | 0,67 | 2,2 | 367 | 550 | 50 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,60 | 13 | 18 | 2//// | 1,85 | 1,59 | 0,60 | 1,9 | 343 | 514 | 47 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,80 | 11 | 16 | 2//// | 1,85 | 1,63 | 0,54 | 1,6 | 312 | 467 | 42 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,00 | 6 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,66 | 0,30 | 0,7 | 39 | 59 | 9 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,20 | 4 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,70 | 0,20 | 0,4 | 26 | 39 | 6 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,40 | 3 | 11 | 1*** | 1,85 | 1,74 | 0,15 | 0,3 | 20 | 29 | 5 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,60 | 3 | 11 | 1*** | 1,85 | 1,78 | 0,15 | 0,3 | 20 | 29 | 5 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,80 | 4 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,81 | 0,20 | 0,4 | 26 | 39 | 6 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 10,00 | 5 | 12 | 1*** | 1,85 | 1,85 | 0,25 | 0,5 | 33 | 49 | 8 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 10,20 | 12 | 26 | 2//// | 1,85 | 1,89 | 0,57 | 1,4 | 335 | 503 | 45 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 10,40 | 25 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,92 | 0,91 | 2,5 | 484 | 726 | 75 | | 8 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 28 | 0,018 | 42 | 63 | 75 | |
| 10,60 | 38 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 1,96 | 1,27 | 3,6 | 554 | 830 | 114 | | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 30 | 0,042 | 63 | 95 | 114 | |
| 10,80 | 29 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,00 | 0,98 | 2,6 | 515 | 773 | 87 | | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 29 | 0,025 | 48 | 73 | 87 | |
| 11,00 | 39 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 2,03 | 1,30 | 3,6 | 574 | 862 | 117 | | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 30 | 0,042 | 65 | 98 | 117 | |
| 11,20 | 48 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 2,07 | 1,60 | 4,5 | 578 | 866 | 144 | | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 29 | 31 | 0,056 | 80 | 120 | 144 | |
| 11,40 | 38 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,11 | 1,27 | 3,3 | 591 | 886 | 114 | | 21 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 30 | 0,039 | 63 | 95 | 114 | |
| 11,60 | 36 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 2,15 | 1,20 | 3,0 | 589 | 883 | 108 | | 18 | 31 | 33 | 36 | 39 | 27 | 30 | 0,035 | 60 | 90 | 108 | |
| 11,80 | 27 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,18 | 0,95 | 2,2 | 519 | 779 | 81 | | 8 | 29 | 32 | 35 | 39 | 25 | 28 | 0,017 | 45 | 68 | 81 | |
| 12,00 | 16 | 12 | 2//// | 1,85 | 2,22 | 0,70 | 1,5 | 407 | 610 | 52 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 12,20 | 16 | 9 | 2//// | 1,85 | 2,26 | 0,70 | 1,4 | 407 | 611 | 52 | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 12,40 | 43 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 2,29 | 1,43 | 3,5 | 647 | 970 | 129 | | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 30 | 0,043 | 72 | 108 | 129 | |
| 12,60 | 57 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 2,33 | 1,90 | 4,9 | 646 | 969 | 171 | | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 29 | 31 | 0,062 | 95 | 143 | 171 | |
| 12,80 | 64 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 2,37 | 2,13 | 5,5 | 641 | 962 | 192 | | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 32 | 0,070 | 107 | 160 | 192 | |
| 13,00 | 47 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 2,40 | 1,57 | 3,7 | 679 | 1018 | 141 | | 25 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,047 | 78 | 118 | 141 | |
| 13,20 | 83 | 28 | 4/:/: | 1,85 | 2,44 | 2,77 | 7,3 | 602 | 904 | 249 | | 44 | 34 | 37 | 39 | 42 | 31 | 33 | 0,089 | 138 | 208 | 249 | |
| 13,40 | 47 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 2,48 | 1,57 | 3,5 | 699 | 1049 | 141 | | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,045 | 78 | 118 | 141 | |
| 13,60 | 47 | 31 | 3:::: | 1,85 | 2,52 | -- | -- | -- | -- | -- | | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,045 | 78 | 118 | 141 | |
| 13,80 | 72 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 2,55 | 2,40 | 5,8 | 682 | 1023 | 216 | | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 32 | 0,075 | 120 | 180 | 216 | |
| 14,00 | 40 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,59 | 1,33 | 2,7 | 685 | 1027 | 120 | | 17 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 30 | 0,033 | 67 | 100 | 120 | |
| 14,20 | 24 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 2,63 | 0,89 | 1,6 | 514 | 771 | 72 | | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 28 | -- | 40 | 60 | 72 | |
| 14,40 | 48 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 2,66 | 1,60 | 3,3 | 746 | 1119 | 144 | | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,043 | 80 | 120 | 144 | |
| 14,60 | 47 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 2,70 | 1,57 | 3,2 | 750 | 1125 | 141 | | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,041 | 78 | 118 | 141 | |
| 14,80 | 63 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 2,74 | 2,10 | 4,5 | 764 | 1145 | 189 | | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 29 | 32 | 0,061 | 105 | 158 | 189 | |
| 15,00 | 62 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 2,77 | 2,07 | 4,3 | 775 | 1162 | 186 | | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 32 | 0,059 | 103 | 155 | 186 | |
| 15,20 | 68 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 2,81 | 2,27 | 4,8 | 780 | 1170 | 204 | | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 29 | 32 | 0,065 | 113 | 170 | 204 | |
| 15,40 | 48 | 28 | 4/:/: | 1,85 | 2,85 | 1,60 | 3,1 | 783 | 1174 | 144 | | 21 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,040 | 80 | 120 | 144 | |
| 15,60 | 28 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,89 | 0,97 | 1,6 | 559 | 839 | 84 | | 2 | 28 | 32 | 35 | 38 | 25 | 28 | 0,006 | 47 | 70 | 84 | |
| 15,80 | 23 | 8 | 4/:/: | 1,85 | 2,92 | 0,87 | 1,4 | 510 | 766 | 69 | | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 28 | -- | 38 | 58 | 69 | |
| 16,00 | 33 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 2,96 | 1,10 | 1,8 | 626 | 939 | 99 | | 7 | 29 | 32 | 35 | 39 | 25 | 29 | 0,016 | 55 | 83 | 99 | |
| 16,20 | 33 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 3,00 | 1,10 | 1,8 | 627 | 941 | 99 | | 7 | 29 | 32 | 35 | 39 | 25 | 29 | 0,016 | 55 | 83 | 99 | |
| 16,40 | 73 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 3,03 | 2,43 | 4,8 | 842 | 1264 | 219 | | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 29 | 32 | 0,067 | 122 | 183 | 219 | |
| 16,60 | 83 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 3,07 | 2,77 | 5,5 | 832 | 1248 | 249 | | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 33 | 0,076 | 138 | 208 | 249 | |
| 16,80 | 73 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 3,11 | 2,43 | 4,6 | 865 | 1298 | 219 | | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 29 | 32 | 0,065 | 122 | 183 | 219 | |
| 17,00 | 76 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 3,14 | 2,53 | 4,8 | 873 | 1309 | 228 | | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 29 | 33 | 0,068 | 127 | 190 | 228 | |
| 17,20 | 68 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 3,18 | 2,27 | 4,1 | 888 | 1333 | 204 | | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 28 | 32 | 0,059 | 113 | 170 | 204 | |
| 17,40 | 57 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 3,22 | 1,90 | 3,2 | 898 | 1347 | 171 | | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,046 | 95 | 143 | 171 | |
| 17,60 | 80 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 3,26 | 2,67 | 4,9 | 901 | 1352 | 240 | | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 29 | 33 | 0,070 | 133 | 200 | 240 | |
| 17,80 | 82 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 3,29 | 2,73 | 5,0 | 909 | 1364 | 246 | | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 29 | 33 | 0,071 | 137 | 205 | 246 | |
| 18,00 | 114 | -- | 3:::: | 1,85 | 3,33 | -- | -- | -- | -- | -- | | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 31 | 34 | 0,097 | 190 | 285 | 342 | |

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. **P029**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 3
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : Imm.re SAN ZIO srl
- lavoro : realizzazione di tettoia
- località : loc. Pozzolungo - Santa Maria a Monte
- note :
- data : 18/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 2,47 | ---- |
| 0,60 | 30,0 | 67,0 | 30,0 | 2,27 | 13,0 |
| 0,80 | 31,0 | 65,0 | 31,0 | 3,13 | 10,0 |
| **1,00** | 19,0 | 66,0 | 19,0 | 1,73 | 11,0 |
| 1,20 | 18,0 | 44,0 | 18,0 | 0,80 | 22,0 |
| 1,40 | 18,0 | 30,0 | 18,0 | 0,87 | 21,0 |
| 1,60 | 18,0 | 31,0 | 18,0 | 1,00 | 18,0 |
| 1,80 | 15,0 | 30,0 | 15,0 | 0,73 | 20,0 |
| **2,00** | 15,0 | 26,0 | 15,0 | 0,60 | 25,0 |
| 2,20 | 13,0 | 22,0 | 13,0 | 0,53 | 24,0 |
| 2,40 | 13,0 | 21,0 | 13,0 | 0,53 | 24,0 |
| 2,60 | 16,0 | 24,0 | 16,0 | 0,87 | 18,0 |
| 2,80 | 16,0 | 29,0 | 16,0 | 0,73 | 22,0 |
| **3,00** | 17,0 | 28,0 | 17,0 | 0,73 | 23,0 |
| 3,20 | 15,0 | 26,0 | 15,0 | 0,67 | 22,0 |
| 3,40 | 14,0 | 24,0 | 14,0 | 0,67 | 21,0 |
| 3,60 | 15,0 | 25,0 | 15,0 | 0,80 | 19,0 |
| 3,80 | 11,0 | 23,0 | 11,0 | 0,60 | 18,0 |
| **4,00** | 11,0 | 20,0 | 11,0 | 0,67 | 16,0 |
| 4,20 | 8,0 | 18,0 | 8,0 | 0,60 | 13,0 |
| 4,40 | 8,0 | 17,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 |
| 4,60 | 6,0 | 13,0 | 6,0 | 0,47 | 13,0 |
| 4,80 | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| **5,00** | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| 5,20 | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,40 | 17,0 |
| 5,40 | 5,0 | 11,0 | 5,0 | 0,40 | 12,0 |
| 5,60 | 5,0 | 11,0 | 5,0 | 0,40 | 12,0 |
| 5,80 | 5,0 | 11,0 | 5,0 | 0,40 | 12,0 |
| **6,00** | 5,0 | 11,0 | 5,0 | 0,40 | 12,0 |
| 6,20 | 5,0 | 11,0 | 5,0 | 0,40 | 12,0 |
| 6,40 | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,33 | 18,0 |
| 6,60 | 6,0 | 11,0 | 6,0 | 0,47 | 13,0 |
| 6,80 | 4,0 | 11,0 | 4,0 | 0,33 | 12,0 |
| **7,00** | 4,0 | 9,0 | 4,0 | 0,33 | 12,0 |
| 7,20 | 4,0 | 9,0 | 4,0 | 0,33 | 12,0 |
| 7,40 | 4,0 | 9,0 | 4,0 | 0,33 | 12,0 |
| 7,60 | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 0,33 | 15,0 |
| 7,80 | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 0,40 | 12,0 |
| **8,00** | 5,0 | 11,0 | 5,0 | 0,40 | 12,0 |
| 8,20 | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,47 | 13,0 |
| 8,40 | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 |
| 8,60 | 24,0 | 33,0 | 24,0 | 0,93 | 26,0 |
| 8,80 | 10,0 | 24,0 | 10,0 | 0,87 | 12,0 |
| **9,00** | 8,0 | 21,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 |
| 9,20 | 9,0 | 17,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 |
| 9,40 | 6,0 | 13,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 |
| 9,60 | 5,0 | 11,0 | 5,0 | 0,40 | 12,0 |
| 9,80 | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,47 | 13,0 |
| **10,00** | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,53 | 13,0 |
| 10,20 | 6,0 | 14,0 | 6,0 | 0,60 | 10,0 |
| 10,40 | 9,0 | 18,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 |
| 10,60 | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,53 | 13,0 |
| 10,80 | 6,0 | 14,0 | 6,0 | 0,60 | 10,0 |
| **11,00** | 7,0 | 16,0 | 7,0 | 0,73 | 10,0 |
| 11,20 | 9,0 | 20,0 | 9,0 | 0,80 | 11,0 |
| 11,40 | 11,0 | 23,0 | 11,0 | 0,73 | 15,0 |
| 11,60 | 11,0 | 22,0 | 11,0 | 0,73 | 15,0 |
| 11,80 | 9,0 | 20,0 | 9,0 | 0,80 | 11,0 |
| **12,00** | 8,0 | 20,0 | 8,0 | 1,07 | 7,0 |
| 12,20 | 16,0 | 32,0 | 16,0 | 0,73 | 22,0 |
| 12,40 | 9,0 | 20,0 | 9,0 | 0,93 | 10,0 |
| 12,60 | 17,0 | 31,0 | 17,0 | 1,13 | 15,0 |
| 12,80 | 36,0 | 53,0 | 36,0 | 1,47 | 25,0 |
| **13,00** | 59,0 | 81,0 | 59,0 | 2,00 | 30,0 |
| 13,20 | 57,0 | 87,0 | 57,0 | 2,60 | 22,0 |
| 13,40 | 53,0 | 92,0 | 53,0 | 2,80 | 19,0 |
| 13,60 | 33,0 | 75,0 | 33,0 | 1,87 | 18,0 |
| 13,80 | 57,0 | 85,0 | 57,0 | 1,93 | 29,0 |
| **14,00** | 74,0 | 103,0 | 74,0 | 2,80 | 26,0 |
| 14,20 | 23,0 | 65,0 | 23,0 | 3,07 | 8,0 |
| 14,40 | 19,0 | 65,0 | 19,0 | 2,07 | 9,0 |
| 14,60 | 48,0 | 79,0 | 48,0 | 2,67 | 18,0 |
| 14,80 | 47,0 | 87,0 | 47,0 | 2,87 | 16,0 |
| **15,00** | 50,0 | 93,0 | 50,0 | 2,67 | 19,0 |
| 15,20 | 43,0 | 83,0 | 43,0 | 1,93 | 22,0 |
| 15,40 | 56,0 | 85,0 | 56,0 | 3,13 | 18,0 |
| 15,60 | 62,0 | 109,0 | 62,0 | 2,87 | 22,0 |
| 15,80 | 72,0 | 115,0 | 72,0 | 3,40 | 21,0 |
| **16,00** | 69,0 | 120,0 | 69,0 | 3,53 | 20,0 |
| 16,20 | 54,0 | 107,0 | 54,0 | 3,40 | 16,0 |
| 16,40 | 57,0 | 108,0 | 57,0 | 3,07 | 19,0 |
| 16,60 | 75,0 | 121,0 | 75,0 | 3,73 | 20,0 |
| 16,80 | 55,0 | 111,0 | 55,0 | 2,80 | 20,0 |
| **17,00** | 65,0 | 107,0 | 65,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 44-18

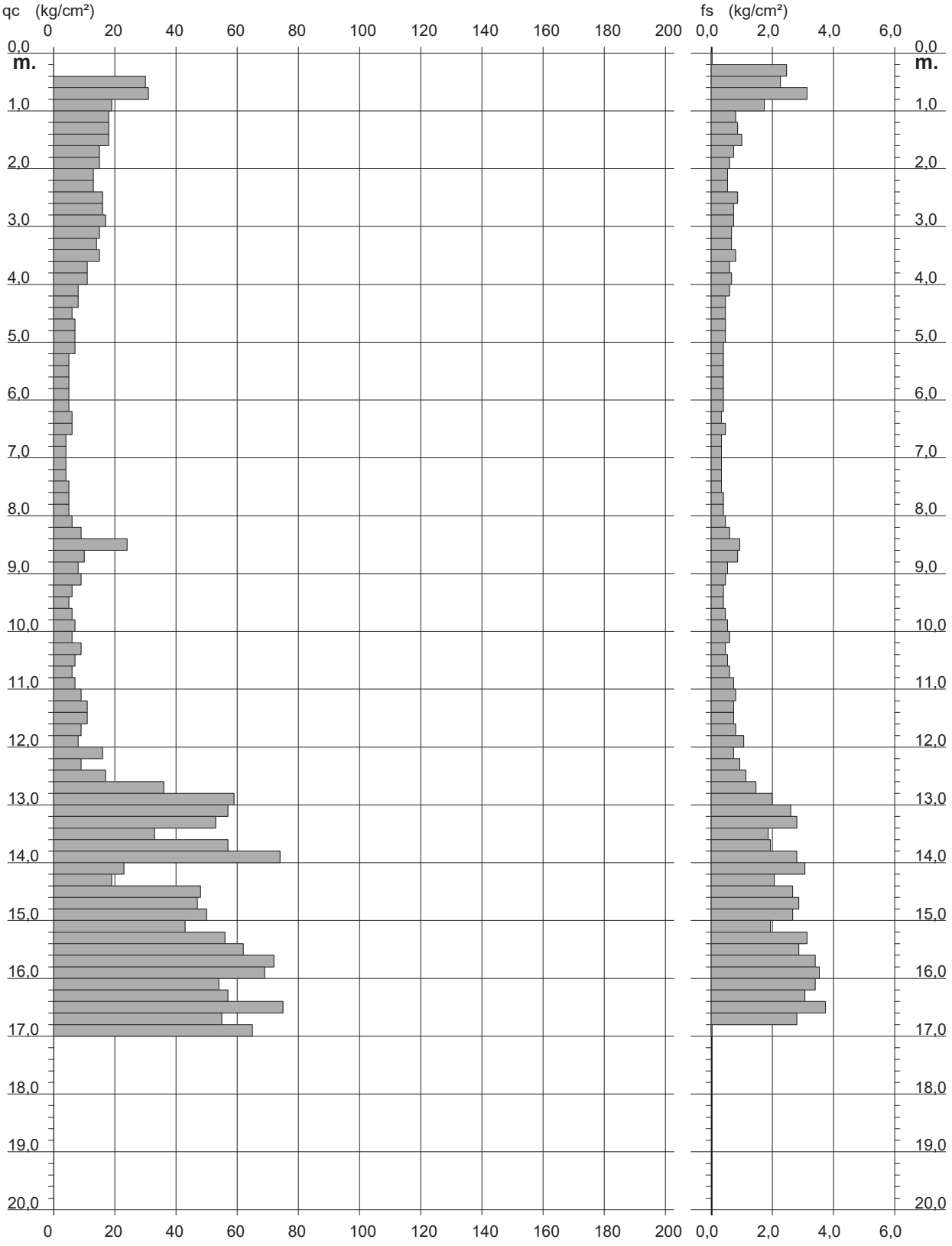
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 3**

2.01PG05-077

- committente : Imm.re SAN ZIO srl
- lavoro : realizzazione di tettoia
- località : loc. Pozzolungo - Santa Maria a Monte

- data : 18/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 44-18

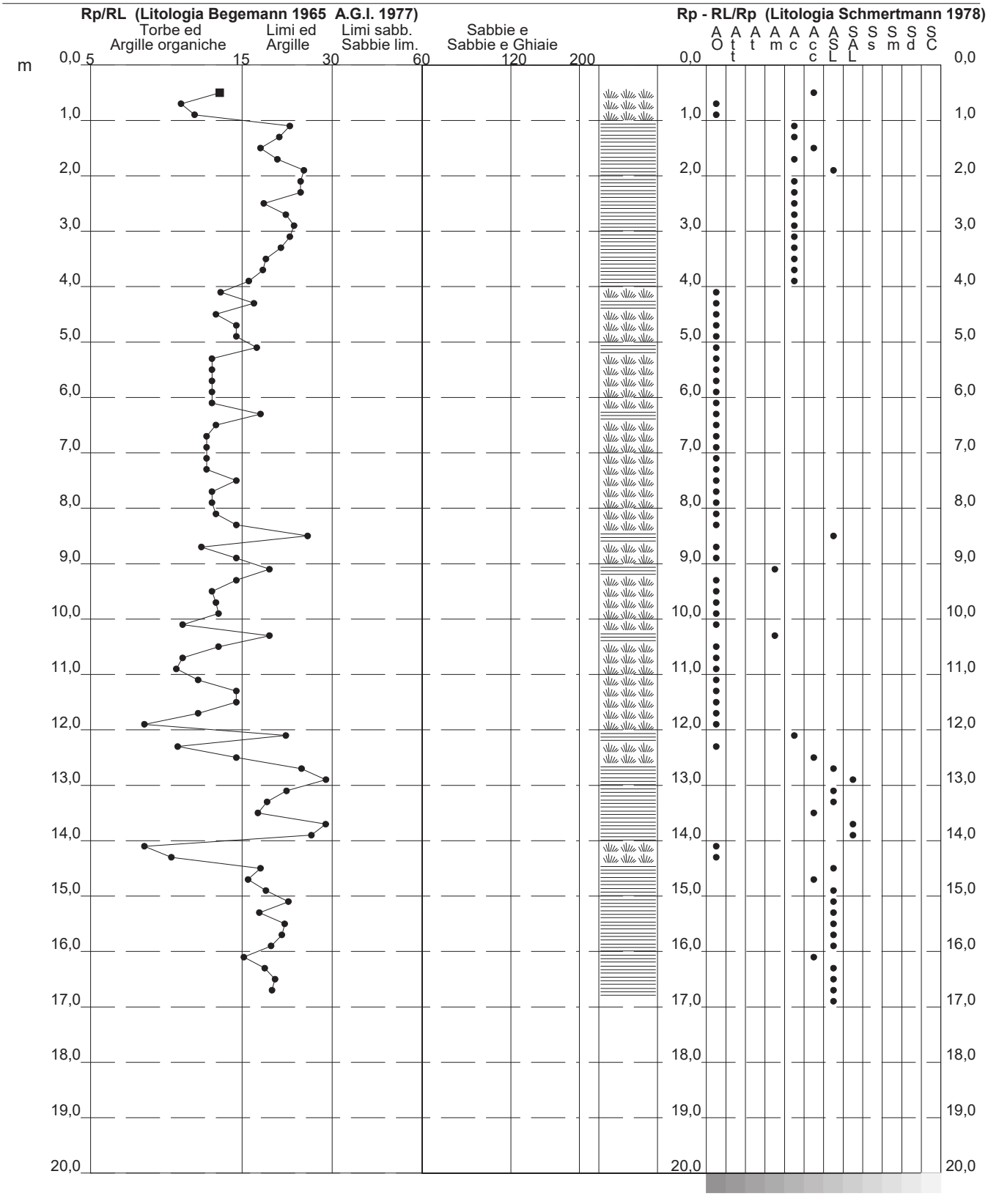
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 3**

2.01PG05-077

- committente : Imm.re SAN ZIO srl
- lavoro : realizzazione di tettoia
- località : loc. Pozzolungo - Santa Maria a Monte
- note :

- data : 18/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)



# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 3
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.01PG05-077

- committente : Imm.re SAN ZIO srl
- lavoro : realizzazione di tettoia
- località : loc. Pozzolungo - Santa Maria a Monte
- note :
- data : 18/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| | | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 30 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,11 | 1,00 | 98,0 | 170 | 255 | 90 | 84 | 40 | 41 | 43 | 45 | 41 | 29 | 0,204 | 50 | 75 | 90 |
| 0,80 | 31 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 0,15 | 1,03 | 71,3 | 176 | 264 | 93 | 78 | 39 | 41 | 42 | 44 | 40 | 29 | 0,185 | 52 | 78 | 93 |
| 1,00 | 19 | 11 | 2//// | 1,85 | 0,19 | 0,78 | 37,7 | 132 | 198 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 18 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,22 | 0,75 | 28,8 | 128 | 191 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 18 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,26 | 0,75 | 23,7 | 128 | 191 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 18 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,30 | 0,75 | 20,1 | 128 | 191 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 15 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,33 | 0,67 | 15,0 | 113 | 170 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,00 | 15 | 25 | 2//// | 1,85 | 0,37 | 0,67 | 13,1 | 113 | 170 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 13 | 24 | 2//// | 1,85 | 0,41 | 0,60 | 10,3 | 103 | 154 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 13 | 24 | 2//// | 1,85 | 0,44 | 0,60 | 9,2 | 106 | 159 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 16 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,48 | 0,70 | 10,0 | 118 | 177 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 16 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,52 | 0,70 | 9,1 | 123 | 184 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,00 | 17 | 23 | 2//// | 1,85 | 0,55 | 0,72 | 8,7 | 131 | 197 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,20 | 15 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,59 | 0,67 | 7,3 | 146 | 220 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,40 | 14 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,63 | 0,64 | 6,4 | 163 | 245 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,60 | 15 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,67 | 0,67 | 6,3 | 174 | 260 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,80 | 11 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,70 | 0,54 | 4,5 | 196 | 294 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,00 | 11 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,74 | 0,54 | 4,2 | 207 | 310 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 8 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,78 | 0,40 | 2,7 | 205 | 308 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 8 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,81 | 0,40 | 2,6 | 210 | 315 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 6 | 13 | 1*** | 1,85 | 0,85 | 0,30 | 1,7 | 37 | 56 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 7 | 15 | 1*** | 1,85 | 0,89 | 0,35 | 2,0 | 42 | 63 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,00 | 7 | 15 | 1*** | 1,85 | 0,93 | 0,35 | 1,9 | 43 | 64 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 7 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,96 | 0,35 | 1,8 | 200 | 300 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 5 | 12 | 1*** | 1,85 | 1,00 | 0,25 | 1,1 | 32 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 5 | 12 | 1*** | 1,85 | 1,04 | 0,25 | 1,1 | 32 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 5 | 12 | 1*** | 1,85 | 1,07 | 0,25 | 1,0 | 32 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,00 | 5 | 12 | 1*** | 1,85 | 1,11 | 0,25 | 1,0 | 33 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 5 | 12 | 1*** | 1,85 | 1,15 | 0,25 | 0,9 | 33 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 6 | 18 | 2//// | 1,85 | 1,18 | 0,30 | 1,1 | 179 | 268 | 29 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 6 | 13 | 1*** | 1,85 | 1,22 | 0,30 | 1,1 | 39 | 58 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 4 | 12 | 1*** | 1,85 | 1,26 | 0,20 | 0,6 | 26 | 39 | 6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,00 | 4 | 12 | 1*** | 1,85 | 1,30 | 0,20 | 0,6 | 26 | 39 | 6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 4 | 12 | 1*** | 1,85 | 1,33 | 0,20 | 0,6 | 26 | 39 | 6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 4 | 12 | 1*** | 1,85 | 1,37 | 0,20 | 0,6 | 26 | 39 | 6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,60 | 5 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,41 | 0,25 | 0,7 | 33 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 5 | 12 | 1*** | 1,85 | 1,44 | 0,25 | 0,7 | 33 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,00 | 5 | 12 | 1*** | 1,85 | 1,48 | 0,25 | 0,7 | 33 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 6 | 13 | 1*** | 1,85 | 1,52 | 0,30 | 0,8 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 9 | 15 | 2//// | 1,85 | 1,55 | 0,45 | 1,3 | 265 | 398 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 24 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 1,59 | 0,89 | 3,0 | 436 | 654 | 72 | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,023 | 40 | 60 | 72 |
| 8,80 | 10 | 12 | 2//// | 1,85 | 1,63 | 0,50 | 1,4 | 293 | 439 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,00 | 8 | 15 | 2//// | 1,85 | 1,66 | 0,40 | 1,1 | 239 | 359 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 9 | 19 | 2//// | 1,85 | 1,70 | 0,45 | 1,2 | 267 | 401 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 6 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,74 | 0,30 | 0,7 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 5 | 12 | 1*** | 1,85 | 1,78 | 0,25 | 0,5 | 33 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 6 | 13 | 1*** | 1,85 | 1,81 | 0,30 | 0,7 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,00 | 7 | 13 | 1*** | 1,85 | 1,85 | 0,35 | 0,8 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,20 | 6 | 10 | 1*** | 1,85 | 1,89 | 0,30 | 0,6 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,40 | 9 | 19 | 2//// | 1,85 | 1,92 | 0,45 | 1,0 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,60 | 7 | 13 | 1*** | 1,85 | 1,96 | 0,35 | 0,7 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,80 | 6 | 10 | 1*** | 1,85 | 2,00 | 0,30 | 0,6 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,00 | 7 | 10 | 1*** | 1,85 | 2,03 | 0,35 | 0,7 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,20 | 9 | 11 | 2//// | 1,85 | 2,07 | 0,45 | 0,9 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,40 | 11 | 15 | 2//// | 1,85 | 2,11 | 0,54 | 1,1 | 320 | 480 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,60 | 11 | 15 | 2//// | 1,85 | 2,15 | 0,54 | 1,1 | 320 | 480 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,80 | 9 | 11 | 2//// | 1,85 | 2,18 | 0,45 | 0,9 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,00 | 8 | 7 | 2//// | 1,85 | 2,22 | 0,40 | 0,7 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,20 | 16 | 22 | 2//// | 1,85 | 2,26 | 0,70 | 1,4 | 407 | 611 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,40 | 9 | 10 | 2//// | 1,85 | 2,29 | 0,45 | 0,8 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,60 | 17 | 15 | 2//// | 1,85 | 2,33 | 0,72 | 1,5 | 423 | 635 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,80 | 36 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 2,37 | 1,20 | 2,7 | 621 | 931 | 108 | 16 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 30 | 0,030 | 60 | 90 | 108 |
| 13,00 | 59 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 2,40 | 1,97 | 4,9 | 666 | 999 | 177 | 32 | 33 | 35 | 38 | 41 | 29 | 32 | 0,063 | 98 | 148 | 177 |
| 13,20 | 57 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 2,44 | 1,90 | 4,6 | 680 | 1020 | 171 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 31 | 0,060 | 95 | 143 | 171 |
| 13,40 | 53 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 2,48 | 1,77 | 4,1 | 692 | 1038 | 159 | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,054 | 88 | 133 | 159 |
| 13,60 | 33 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,52 | 1,10 | 2,2 | 602 | 902 | 99 | 11 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 29 | 0,023 | 55 | 83 | 99 |
| 13,80 | 57 | 29 | 4/:/: | 1,85 | 2,55 | 1,90 | 4,3 | 713 | 1069 | 171 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 31 | 0,057 | 95 | 143 | 171 |
| 14,00 | 74 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 2,59 | 2,47 | 5,9 | 689 | 1033 | 222 | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 32 | 0,076 | 123 | 185 | 222 |
| 14,20 | 23 | 8 | 4/:/: | 1,85 | 2,63 | 0,87 | 1,6 | 504 | 756 | 69 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 28 | -- | 38 | 58 | 69 |
| 14,40 | 19 | 9 | 2//// | 1,85 | 2,66 | 0,78 | 1,3 | 457 | 686 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 14,60 | 48 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,70 | 1,60 | 3,3 | 754 | 1131 | 144 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,043 | 80 | 120 | 144 |
| 14,80 | 47 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 2,74 | 1,57 | 3,1 | 757 | 1135 | 141 | 21 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,041 | 78 | 118 | 141 |
| 15,00 | 50 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 2,77 | 1,67 | 3,3 | 777 | 1166 | 150 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,044 | 83 | 125 | 150 |
| 15,20 | 43 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 2,81 | 1,43 | 2,7 | 739 | 1109 | 129 | 18 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 30 | 0,034 | 72 | 108 | 129 |
| 15,40 | 56 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,85 | 1,87 | 3,7 | 804 | 1206 | 168 | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,051 | 93 | 140 | 168 |
| 15,60 | 62 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 2,89 | 2,07 | 4,1 | 806 | 1209 | 186 | 30 | 32 | 35 | 37 | 40 | 28 | 32 | 0,057 | 103 | 155 | 186 |
| 15,80 | 72 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 2,92 | 2,40 | 4,9 | 809 | 1213 | 216 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 29 | 32 | 0,067 | 120 | 180 | 216 |
| 16,00 | 69 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 2,96 | 2,30 | 4,6 | 825 | 1237 | 207 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 29 | 32 | 0,064 | 115 | 173 | 207 |
| 16,20 | 54 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 3,00 | 1,80 | 3,3 | 840 | 1259 | 162 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,046 | 90 | 135 | 162 |
| 16,40 | 57 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 3,03 | 1,90 | 3,5 | 855 | 1283 | 171 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,049 | 95 | 143 | 171 |
| 16,60 | 75 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 3,07 | 2,50 | 4,9 | 851 | 1276 | 225 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 29 | 32 | 0,068 | 125 | 188 | 225 |
| 16,80 | 55 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 3,11 | 1,83 | 3,2 | 867 | 1300 | 165 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,045 | 92 | 138 | 165 |
| 17,00 | 65 | -- | 3:::: | 1,85 | 3,14 | -- | -- | -- | -- | -- | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 28 | 32 | 0,056 | 108 | 163 | 195 |

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. **P030**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 4
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : Imm.re SAN ZIO srl
- lavoro : realizzazione di tettoia
- località : loc. Pozzolungo - Santa Maria a Monte
- note :
- data : 18/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs | Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- | 10,20 | 8,0 | 16,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 1,07 | ---- | 10,40 | 6,0 | 14,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 |
| 0,60 | 21,0 | 37,0 | 21,0 | 1,80 | 12,0 | 10,60 | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 |
| 0,80 | 10,0 | 37,0 | 10,0 | 0,93 | 11,0 | 10,80 | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 |
| **1,00** | 9,0 | 23,0 | 9,0 | 0,67 | 13,0 | **11,00** | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,47 | 13,0 |
| 1,20 | 11,0 | 21,0 | 11,0 | 0,67 | 16,0 | 11,20 | 6,0 | 13,0 | 6,0 | 0,47 | 13,0 |
| 1,40 | 7,0 | 17,0 | 7,0 | 0,67 | 10,0 | 11,40 | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,53 | 13,0 |
| 1,60 | 7,0 | 17,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 | 11,60 | 7,0 | 15,0 | 7,0 | 0,93 | 7,0 |
| 1,80 | 12,0 | 19,0 | 12,0 | 0,93 | 13,0 | 11,80 | 18,0 | 32,0 | 18,0 | 0,73 | 25,0 |
| **2,00** | 15,0 | 29,0 | 15,0 | 0,87 | 17,0 | **12,00** | 18,0 | 29,0 | 18,0 | 1,67 | 11,0 |
| 2,20 | 13,0 | 26,0 | 13,0 | 0,73 | 18,0 | 12,20 | 28,0 | 53,0 | 28,0 | 1,53 | 18,0 |
| 2,40 | 16,0 | 27,0 | 16,0 | 0,87 | 18,0 | 12,40 | 27,0 | 50,0 | 27,0 | 1,53 | 18,0 |
| 2,60 | 16,0 | 29,0 | 16,0 | 0,73 | 22,0 | 12,60 | 29,0 | 52,0 | 29,0 | 1,20 | 24,0 |
| 2,80 | 16,0 | 27,0 | 16,0 | 0,80 | 20,0 | 12,80 | 11,0 | 29,0 | 11,0 | 0,60 | 18,0 |
| **3,00** | 19,0 | 31,0 | 19,0 | 1,07 | 18,0 | **13,00** | 9,0 | 18,0 | 9,0 | 0,80 | 11,0 |
| 3,20 | 17,0 | 33,0 | 17,0 | 0,80 | 21,0 | 13,20 | 41,0 | 53,0 | 41,0 | 0,60 | 68,0 |
| 3,40 | 22,0 | 34,0 | 22,0 | 1,07 | 21,0 | 13,40 | 38,0 | 47,0 | 38,0 | 0,47 | 81,0 |
| 3,60 | 18,0 | 34,0 | 18,0 | 0,80 | 22,0 | 13,60 | 37,0 | 44,0 | 37,0 | 4,67 | 8,0 |
| 3,80 | 20,0 | 32,0 | 20,0 | 0,93 | 21,0 | 13,80 | 58,0 | 128,0 | 58,0 | 3,33 | 17,0 |
| **4,00** | 20,0 | 34,0 | 20,0 | 0,87 | 23,0 | **14,00** | 52,0 | 102,0 | 52,0 | 2,07 | 25,0 |
| 4,20 | 18,0 | 31,0 | 18,0 | 0,93 | 19,0 | 14,20 | 70,0 | 101,0 | 70,0 | 2,73 | 26,0 |
| 4,40 | 13,0 | 27,0 | 13,0 | 0,80 | 16,0 | 14,40 | 46,0 | 87,0 | 46,0 | 1,93 | 24,0 |
| 4,60 | 11,0 | 23,0 | 11,0 | 0,60 | 18,0 | 14,60 | 32,0 | 61,0 | 32,0 | 1,60 | 20,0 |
| 4,80 | 8,0 | 17,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 | 14,80 | 25,0 | 49,0 | 25,0 | 1,40 | 18,0 |
| **5,00** | 6,0 | 14,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 | **15,00** | 29,0 | 50,0 | 29,0 | 1,00 | 29,0 |
| 5,20 | 7,0 | 13,0 | 7,0 | 0,40 | 17,0 | 15,20 | 38,0 | 53,0 | 38,0 | 2,00 | 19,0 |
| 5,40 | 7,0 | 13,0 | 7,0 | 0,40 | 17,0 | 15,40 | 19,0 | 49,0 | 19,0 | 1,53 | 12,0 |
| 5,60 | 5,0 | 11,0 | 5,0 | 0,33 | 15,0 | 15,60 | 54,0 | 77,0 | 54,0 | 2,00 | 27,0 |
| 5,80 | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 0,33 | 15,0 | 15,80 | 39,0 | 69,0 | 39,0 | 1,93 | 20,0 |
| **6,00** | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 0,40 | 12,0 | **16,00** | 36,0 | 65,0 | 36,0 | 1,67 | 22,0 |
| 6,20 | 5,0 | 11,0 | 5,0 | 0,33 | 15,0 | 16,20 | 52,0 | 77,0 | 52,0 | 1,93 | 27,0 |
| 6,40 | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 0,33 | 15,0 | 16,40 | 56,0 | 85,0 | 56,0 | 1,87 | 30,0 |
| 6,60 | 6,0 | 11,0 | 6,0 | 0,33 | 18,0 | 16,60 | 63,0 | 91,0 | 63,0 | 3,87 | 16,0 |
| 6,80 | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 0,33 | 15,0 | 16,80 | 56,0 | 114,0 | 56,0 | 2,53 | 22,0 |
| **7,00** | 4,0 | 9,0 | 4,0 | 0,33 | 12,0 | **17,00** | 45,0 | 83,0 | 45,0 | 1,87 | 24,0 |
| 7,20 | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 0,33 | 15,0 | 17,20 | 77,0 | 105,0 | 77,0 | 3,13 | 25,0 |
| 7,40 | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 0,33 | 15,0 | 17,40 | 42,0 | 89,0 | 42,0 | 2,40 | 17,0 |
| 7,60 | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 0,33 | 15,0 | 17,60 | 51,0 | 87,0 | 51,0 | 2,60 | 20,0 |
| 7,80 | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 0,33 | 15,0 | 17,80 | 54,0 | 93,0 | 54,0 | 2,53 | 21,0 |
| **8,00** | 6,0 | 11,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 | **18,00** | 59,0 | 97,0 | 59,0 | 3,00 | 20,0 |
| 8,20 | 4,0 | 10,0 | 4,0 | 0,27 | 15,0 | 18,20 | 55,0 | 100,0 | 55,0 | 2,53 | 22,0 |
| 8,40 | 6,0 | 10,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 | 18,40 | 90,0 | 128,0 | 90,0 | 2,73 | 33,0 |
| 8,60 | 8,0 | 14,0 | 8,0 | 0,40 | 20,0 | 18,60 | 83,0 | 124,0 | 83,0 | 3,60 | 23,0 |
| 8,80 | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 1,67 | 4,0 | 18,80 | 75,0 | 129,0 | 75,0 | 3,93 | 19,0 |
| **9,00** | 37,0 | 62,0 | 37,0 | 2,33 | 16,0 | **19,00** | 85,0 | 144,0 | 85,0 | 3,93 | 22,0 |
| 9,20 | 24,0 | 59,0 | 24,0 | 1,33 | 18,0 | 19,20 | 66,0 | 125,0 | 66,0 | 3,67 | 18,0 |
| 9,40 | 6,0 | 26,0 | 6,0 | 0,47 | 13,0 | 19,40 | 65,0 | 120,0 | 65,0 | 3,40 | 19,0 |
| 9,60 | 6,0 | 13,0 | 6,0 | 0,53 | 11,0 | 19,60 | 85,0 | 136,0 | 85,0 | 4,47 | 19,0 |
| 9,80 | 7,0 | 15,0 | 7,0 | 0,53 | 13,0 | 19,80 | 84,0 | 151,0 | 84,0 | 4,20 | 20,0 |
| **10,00** | 8,0 | 16,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 | **20,00** | 120,0 | 183,0 | 120,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 44-18

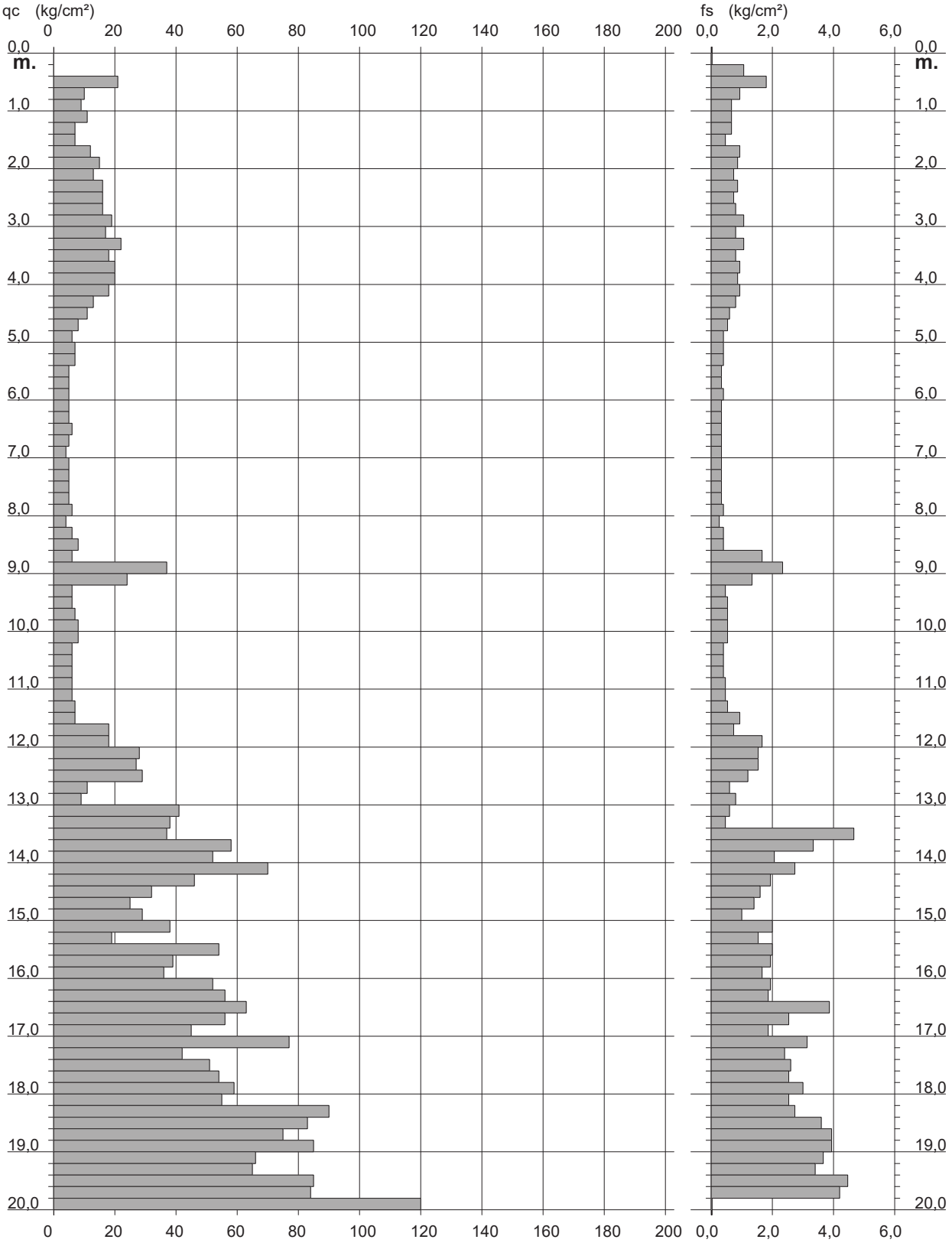
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 4**

2.01PG05-077

- committente : Imm.re SAN ZIO srl
- lavoro : realizzazione di tettoia
- località : loc. Pozzolungo - Santa Maria a Monte

- data : 18/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 44-18

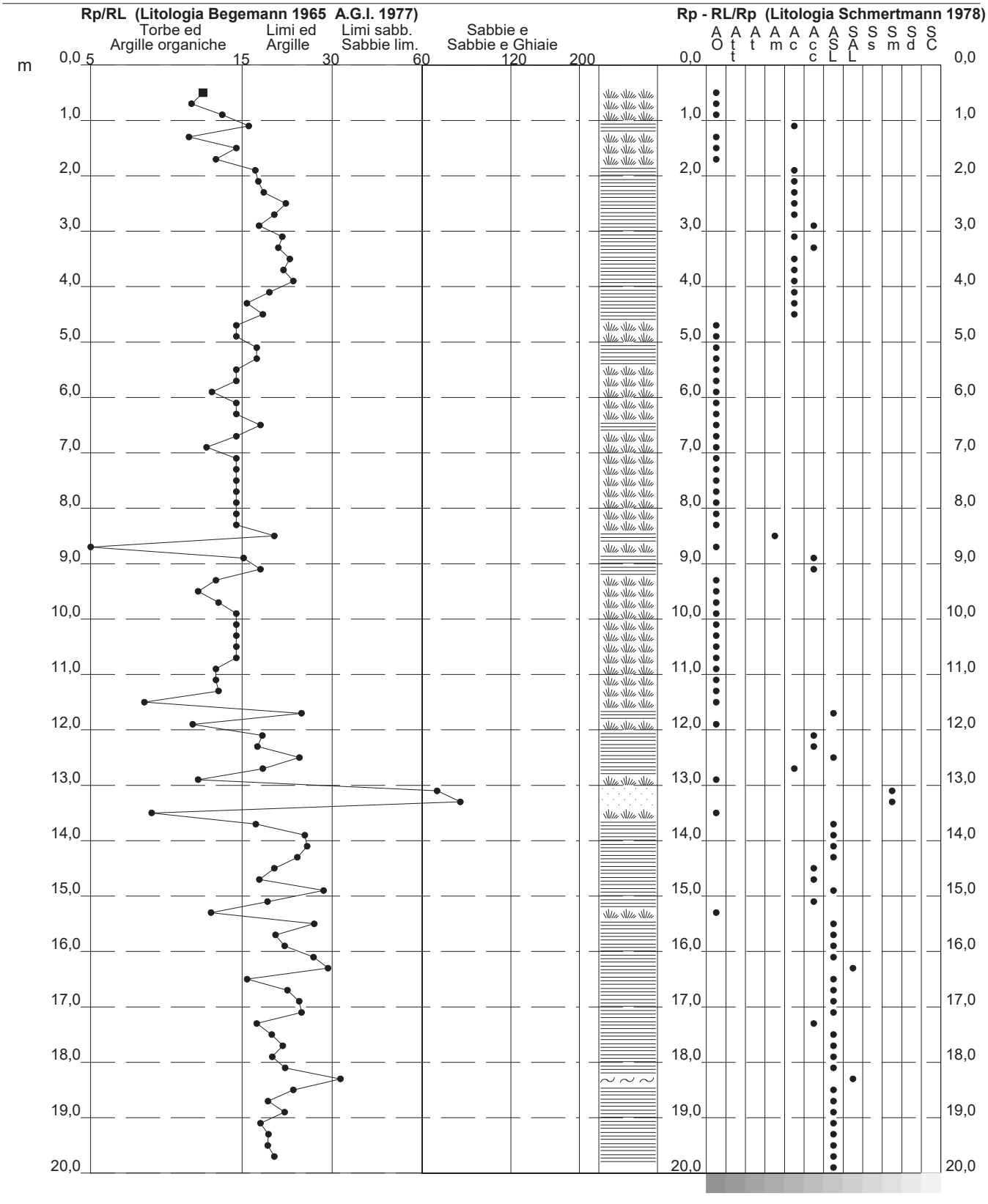
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 4**

2.01PG05-077

- committente : Imm.re SAN ZIO srl
- lavoro : realizzazione di tettoia
- località : loc. Pozzolungo - Santa Maria a Monte
- note :

- data : 18/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 44-18

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 4
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.01PG05-077

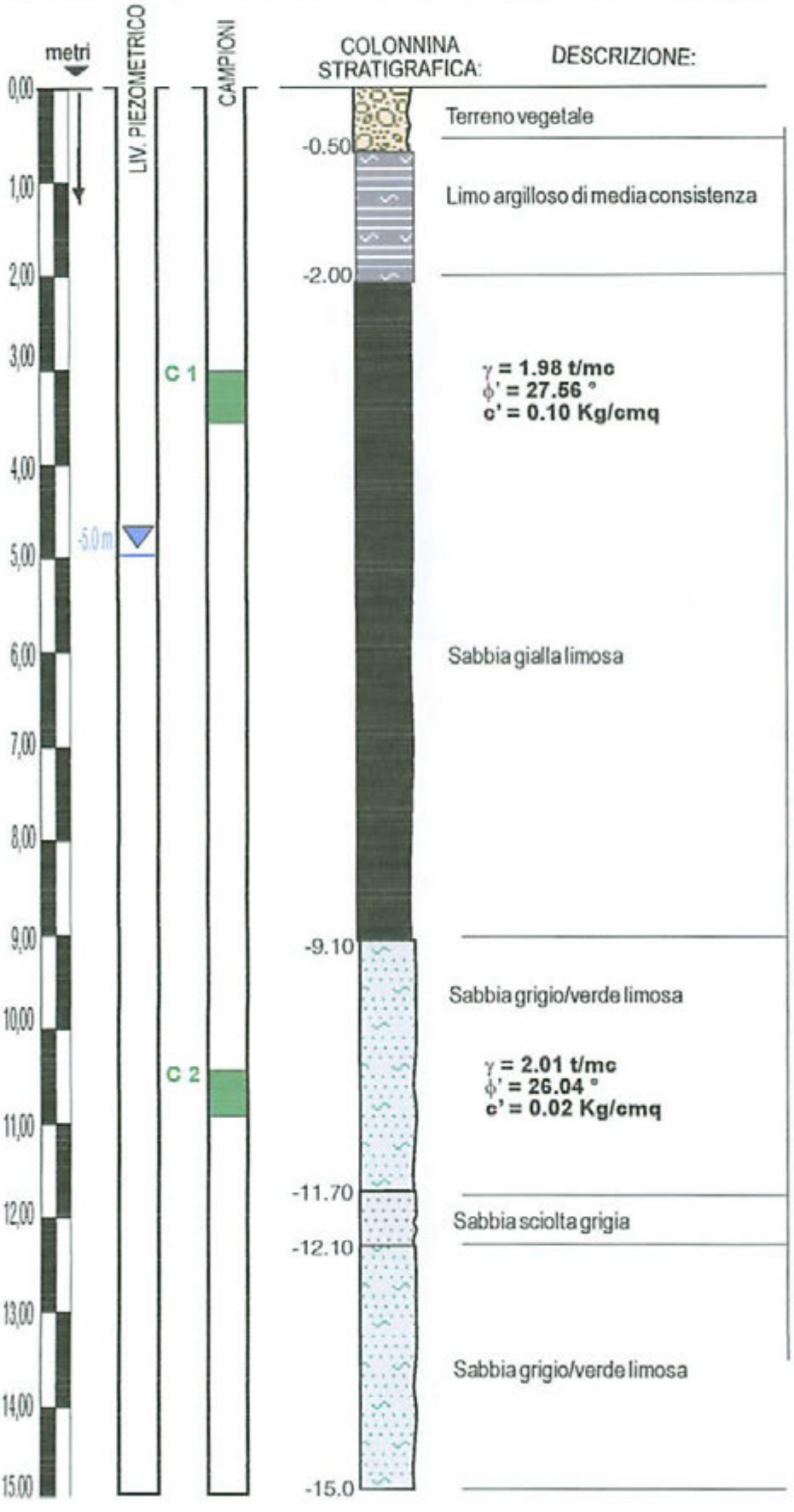
- committente : Imm.re SAN ZIO srl
- lavoro : realizzazione di tettoia
- località : loc. Pozzolungo - Santa Maria a Monte
- note :
- data : 18/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| | | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 21 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,11 | 0,82 | 76,9 | 140 | 210 | 63 | 72 | 38 | 40 | 42 | 44 | 40 | 27 | 0,165 | 35 | 53 | 63 |
| 0,80 | 10 | 11 | 2//// | 1,85 | 0,15 | 0,50 | 28,8 | 85 | 128 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,00 | 9 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,19 | 0,45 | 19,1 | 77 | 115 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 11 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,22 | 0,54 | 18,9 | 91 | 137 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 7 | 10 | 1*** | 1,85 | 0,26 | 0,35 | 9,1 | 15 | 22 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 7 | 15 | 1*** | 1,85 | 0,30 | 0,35 | 7,7 | 16 | 24 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 12 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,33 | 0,57 | 12,3 | 97 | 146 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,00 | 15 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,37 | 0,67 | 13,1 | 113 | 170 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 13 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,41 | 0,60 | 10,3 | 103 | 154 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 16 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,44 | 0,70 | 11,0 | 118 | 177 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 16 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,48 | 0,70 | 10,0 | 118 | 177 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 16 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,52 | 0,70 | 9,1 | 123 | 184 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,00 | 19 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,55 | 0,78 | 9,5 | 133 | 200 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,20 | 17 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,59 | 0,72 | 8,1 | 142 | 213 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,40 | 22 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,63 | 0,85 | 9,1 | 149 | 224 | 66 | 31 | 32 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,060 | 37 | 55 | 66 |
| 3,60 | 18 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,67 | 0,75 | 7,3 | 165 | 247 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,80 | 20 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,70 | 0,80 | 7,4 | 173 | 260 | 60 | 25 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,048 | 33 | 50 | 60 |
| 4,00 | 20 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 0,74 | 0,80 | 6,9 | 186 | 280 | 60 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,046 | 33 | 50 | 60 |
| 4,20 | 18 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,78 | 0,75 | 6,0 | 206 | 308 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 13 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,81 | 0,60 | 4,3 | 227 | 341 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 11 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,85 | 0,54 | 3,5 | 240 | 360 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 8 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,89 | 0,40 | 2,3 | 217 | 325 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,00 | 6 | 15 | 1*** | 1,85 | 0,93 | 0,30 | 1,5 | 38 | 57 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 7 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,96 | 0,35 | 1,8 | 200 | 300 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 7 | 17 | 2//// | 1,85 | 1,00 | 0,35 | 1,7 | 201 | 302 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 5 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,04 | 0,25 | 1,1 | 32 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 5 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,07 | 0,25 | 1,0 | 32 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,00 | 5 | 12 | 1*** | 1,85 | 1,11 | 0,25 | 1,0 | 33 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 5 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,15 | 0,25 | 0,9 | 33 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 5 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,18 | 0,25 | 0,9 | 33 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 6 | 18 | 2//// | 1,85 | 1,22 | 0,30 | 1,1 | 179 | 269 | 29 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 5 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,26 | 0,25 | 0,8 | 33 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,00 | 4 | 12 | 1*** | 1,85 | 1,30 | 0,20 | 0,6 | 26 | 39 | 6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 5 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,33 | 0,25 | 0,8 | 33 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 5 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,37 | 0,25 | 0,7 | 33 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,60 | 5 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,41 | 0,25 | 0,7 | 33 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 5 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,44 | 0,25 | 0,7 | 33 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,00 | 6 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,48 | 0,30 | 0,9 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 4 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,52 | 0,20 | 0,5 | 26 | 39 | 6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 6 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,55 | 0,30 | 0,8 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 8 | 20 | 2//// | 1,85 | 1,59 | 0,40 | 1,1 | 239 | 358 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 6 | 4 | 1*** | 1,85 | 1,63 | 0,30 | 0,8 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,00 | 37 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,66 | 1,23 | 4,3 | 465 | 697 | 111 | 25 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,048 | 62 | 93 | 111 |
| 9,20 | 24 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,70 | 0,89 | 2,8 | 453 | 680 | 72 | 10 | 29 | 32 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,020 | 40 | 60 | 72 |
| 9,40 | 6 | 13 | 1*** | 1,85 | 1,74 | 0,30 | 0,7 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 6 | 11 | 1*** | 1,85 | 1,78 | 0,30 | 0,7 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 7 | 13 | 1*** | 1,85 | 1,81 | 0,35 | 0,8 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,00 | 8 | 15 | 2//// | 1,85 | 1,85 | 0,40 | 0,9 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,20 | 8 | 15 | 2//// | 1,85 | 1,89 | 0,40 | 0,9 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,40 | 6 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,92 | 0,30 | 0,6 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,60 | 6 | 15 | 1*** | 1,85 | 1,96 | 0,30 | 0,6 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,80 | 6 | 15 | 1*** | 1,85 | 2,00 | 0,30 | 0,6 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,00 | 6 | 13 | 1*** | 1,85 | 2,03 | 0,30 | 0,6 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,20 | 6 | 13 | 1*** | 1,85 | 2,07 | 0,30 | 0,6 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,40 | 7 | 13 | 1*** | 1,85 | 2,11 | 0,35 | 0,7 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,60 | 7 | 7 | 1*** | 1,85 | 2,15 | 0,35 | 0,7 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,80 | 18 | 25 | 2//// | 1,85 | 2,18 | 0,75 | 1,7 | 433 | 649 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,00 | 18 | 11 | 2//// | 1,85 | 2,22 | 0,75 | 1,6 | 434 | 651 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,20 | 28 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,26 | 0,97 | 2,2 | 531 | 797 | 84 | 8 | 29 | 32 | 35 | 39 | 25 | 28 | 0,018 | 47 | 70 | 84 |
| 12,40 | 27 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,29 | 0,95 | 2,1 | 526 | 790 | 81 | 7 | 29 | 32 | 35 | 39 | 25 | 28 | 0,015 | 45 | 68 | 81 |
| 12,60 | 29 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 2,33 | 0,98 | 2,1 | 543 | 815 | 87 | 9 | 29 | 32 | 35 | 39 | 25 | 29 | 0,018 | 48 | 73 | 87 |
| 12,80 | 11 | 18 | 2//// | 1,85 | 2,37 | 0,54 | 1,0 | 322 | 483 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,00 | 9 | 11 | 2//// | 1,85 | 2,40 | 0,45 | 0,8 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,20 | 41 | 68 | 3:::: | 1,85 | 2,44 | -- | -- | -- | -- | -- | 20 | 31 | 34 | 36 | 40 | 27 | 30 | 0,037 | 68 | 103 | 123 |
| 13,40 | 38 | 81 | 3:::: | 1,85 | 2,48 | -- | -- | -- | -- | -- | 17 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 30 | 0,032 | 63 | 95 | 114 |
| 13,60 | 37 | 8 | 4/:/: | 1,85 | 2,52 | 1,23 | 2,6 | 647 | 971 | 111 | 15 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 30 | 0,029 | 62 | 93 | 111 |
| 13,80 | 58 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 2,55 | 1,93 | 4,4 | 712 | 1069 | 174 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 31 | 0,059 | 97 | 145 | 174 |
| 14,00 | 52 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 2,59 | 1,73 | 3,8 | 729 | 1094 | 156 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,050 | 87 | 130 | 156 |
| 14,20 | 70 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 2,63 | 2,33 | 5,4 | 714 | 1072 | 210 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 32 | 0,071 | 117 | 175 | 210 |
| 14,40 | 46 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 2,66 | 1,53 | 3,1 | 738 | 1107 | 138 | 21 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,041 | 77 | 115 | 138 |
| 14,60 | 32 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 2,70 | 1,07 | 2,0 | 599 | 899 | 96 | 9 | 29 | 32 | 35 | 39 | 25 | 29 | 0,018 | 53 | 80 | 96 |
| 14,80 | 25 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,74 | 0,91 | 1,6 | 527 | 791 | 75 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 28 | -- | 42 | 63 | 75 |
| 15,00 | 29 | 29 | 4/:/: | 1,85 | 2,77 | 0,98 | 1,7 | 564 | 847 | 87 | 5 | 29 | 32 | 35 | 38 | 25 | 29 | 0,011 | 48 | 73 | 87 |
| 15,20 | 38 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 2,81 | 1,27 | 2,3 | 686 | 1029 | 114 | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 30 | 0,026 | 63 | 95 | 114 |
| 15,40 | 19 | 12 | 2//// | 1,85 | 2,85 | 0,78 | 1,2 | 460 | 690 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 15,60 | 54 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 2,89 | 1,80 | 3,5 | 813 | 1220 | 162 | 25 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,048 | 90 | 135 | 162 |
| 15,80 | 39 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 2,92 | 1,30 | 2,3 | 707 | 1061 | 117 | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 30 | 0,026 | 65 | 98 | 117 |
| 16,00 | 36 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 2,96 | 1,20 | 2,0 | 670 | 1005 | 108 | 10 | 29 | 32 | 36 | 39 | 25 | 30 | 0,021 | 60 | 90 | 108 |
| 16,20 | 52 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 3,00 | 1,73 | 3,2 | 831 | 1247 | 156 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,043 | 87 | 130 | 156 |
| 16,40 | 56 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 3,03 | 1,87 | 3,4 | 854 | 1280 | 168 | 25 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,048 | 93 | 140 | 168 |
| 16,60 | 63 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 3,07 | 2,10 | 3,9 | 861 | 1292 | 189 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 28 | 32 | 0,055 | 105 | 158 | 189 |
| 16,80 | 56 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 3,11 | 1,87 | 3,3 | 871 | 1306 | 168 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,046 | 93 | 140 | 168 |
| 17,00 | 45 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 3,14 | 1,50 | 2,5 | 796 | 1194 | 135 | 17 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 31 | 0,032 | 75 | 113 | 135 |
| 17,20 | 77 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 3,18 | 2,57 | 4,8 | 883 | 1324 | 231 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 29 | 33 | 0,068 | 128 | 193 | 231 |
| 17,40 | 42 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 3,22 | 1,40 | 2,2 | 767 | 1150 | 126 | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 30 | 0,027 | 70 | 105 | 126 |
| 17,60 | 51 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 3,26 | 1,70 | 2,8 | 867 | 1300 | 153 | 20 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,038 | 85 | 128 | 153 |
| 17,80 | 54 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 3,29 | 1,80 | 3,0 | 895 | 1343 | 162 | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,041 | 90 | 135 | 162 |
| 18,00 | 59 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 3,33 | 1,97 | 3,3 | 929 | 1394 | 177 | 25 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 32 | 0,047 | 98 | 148 | 177 |
| 18,20 | 55 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 3,37 | 1,83 | 2,9 | 914 | 1370 | 165 | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,041 | 92 | 138 | 165 |
| 18,40 | 90 | 33 | 3:::: | 1,85 | 3,40 | -- | -- | -- | -- | -- | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 33 | 0,076 | 150 | 225 | 270 |
| 18,60 | 83 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 3,44 | 2,77 | 4,8 | 955 | 1433 | 249 | 35 | 33 | 36 | 38 | 41 | 29 | 33 | 0,069 | 138 | 208 | 249 |
| 18,80 | 75 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 3,48 | 2,50 | 4,2 | 971 | 1457 | 225 | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 28 | 32 | 0,061 | 125 | 188 | 225 |
| 19,00 | 85 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 3,51 | 2,83 | 4,8 | 975 | 1463 | 255 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 29 | 33 | 0,070 | 142 | 213 | 255 |
| 19,20 | 66 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 3,55 | 2,20 | 3,4 | 1000 | 1500 | 198 | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 28 | 32 | 0,051 | 110 | 165 | 198 |
| 19,40 | 65 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 3,59 | 2,17 | 3,3 | 1006 | 1510 | 195 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 27 | 32 | 0,050 | 108 | 163 | 195 |
| 19,60 | 85 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 3,63 | 2,83 | 4,6 | 1010 | 1515 | 255 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 29 | 33 | 0,068 | 142 | 213 | 255 |
| 19,80 | 84 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 3,66 | 2,80 | 4,5 | 1022 | 1533 | 252 | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 29 | 33 | 0,067 | 140 | 210 | 252 |
| 20,00 | 120 | -- | 3:::: | 1,85 | 3,70 | -- | -- | -- | -- | -- | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 31 | 35 | 0,095 | 200 | 300 | 360 |

# Stratigrafia sondaggio S1

**P031**

| | | | |
|---|---|---|---|
| CANTIERE: Santa Maria a Monte, Loc. Pozzolungo | SONDAGGIO N. S1 DATA: Aprile 2010 | Metodo di perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO | Geologo responsabile della campagna geognostica: Dott.Geol. Eraldo Santarnecchi |
| QUOTA ASS. P.C. 14.72 m s.l.m. / IMPRESA ESECUTRICE: ICHNOGEO srl. | Cassette catalogatrici n.3 | PROFONDITA' RAGGIUNTA: ml 15.0 dal p.c. | |







SCALA 1:70

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Laboratorio Geotecnico

prove sui terreni e in situ

*A*ssociazione
*L*aboratori
*G*eotecnici *I*taliani
*Laboratorio ALGI n° 37*

## PESO DI VOLUME

*norma di riferimento:* CNR N. 63
*deviazioni dalla norma:* nessuna

## UMIDITA' NATURALE

*norma di riferimento:* CNR-UNI 10008
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **061/10** del **21/04/2010**
certificato di prova n° **1005/10** del **24/06/2010**

Comm.te: **Eco V.I.P.**
Località: **Ponticelli (Santa Maria a Monte - PI)**
campione: **S1 C1** prof. (m): **3-3,5** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **22/04/2010** data di arrivo: **22/04/2010**

Descrizione del campione: **sabbia gialla limosa o con limo**

---

### DATI DI PROVA - PESO DI VOLUME

*data di esecuzione:* 16/06/2010

| *volume($cm^3$)* | *peso umido (g)* |
|---|---|
| 82.80 | 165.05 |
| 82.80 | 162.50 |
| 82.80 | 165.15 |

**Peso di volume** $\gamma$ 19.45 $kN/m^3$
(medio, in condizioni di umidità naturale)

---

### DATI DI PROVA - UMIDITA' NATURALE

*data di esecuzione:* 16/06/2010

| *peso umido (g)* | *peso secco (g)* |
|---|---|
| 103.57 | 80.91 |
| 107.64 | 84.69 |
| 97.07 | 76.67 |

**Umidità allo stato naturale** W 27.24 %



il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

ICHNOGEO S.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavallini

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Laboratorio Geotecnico

Prove sui terreni e in situ

*A*ssociazione
*L*aboratori
*G*eotecnici *I*taliani
*Laboratorio ALGI n° 37*

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO

*norma di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **061/10** del **21/04/2010**
certificato di prova n° **1006/10** del **24/06/2010**

Comm.te: **Eco V.I.P.**
Località: **Ponticelli (Santa Maria a Monte - PI)**
campione: **S1 C1** prof. (m): **3-3,5** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **22/04/2010** data di arrivo: **22/04/2010**

descrizione del campione: **sabbia gialla limosa o con limo**

## CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 1

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 36.00 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 2.30 | cm | *altezza finale* | 2.29 | cm |
| *massa iniziale* | 166.53 | g | *umidità finale* | 29.29 | % |
| *umidità iniziale* | 28.01 | % | | | |

## DATI DI PROVA: FASE DI CONSOLIDAZIONE

*data di esecuzione:* 16/06/2010 *carico verticale applicato:* 50 kPa

| *tempo (s)* | *cedimento (mm)* | *tempo (s)* | *cedimento (mm)* |
|---|---|---|---|
| 3 | 0.017 | 605 | 0.096 |
| 5 | 0.023 | 1028 | 0.102 |
| 9 | 0.029 | 1748 | 0.106 |
| 15 | 0.034 | 2971 | 0.109 |
| 25 | 0.045 | 5051 | 0.113 |
| 43 | 0.055 | 8587 | 0.117 |
| 72 | 0.066 | 14598 | 0.119 |
| 123 | 0.074 | 24817 | 0.122 |
| 209 | 0.080 | 42189 | 0.129 |
| 356 | 0.088 | | |



il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavallini

## DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

*data di esecuzione:* 17/06/2010

*velocità di deformazione:* 0.02 µm/s

*carico verticale applicato:* 50 kPa

*nota:* lo sforzo di taglio è calcolato tenendo conto della riduzione di area del provino

| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 1.642 | 0.005 | 123.4 | 35.25 |
| 0.004 | | 2.3 | 0.64 | 1.688 | 0.005 | 123.4 | 35.28 |
| 0.010 | 0.003 | 6.0 | 1.67 | 1.730 | 0.006 | 123.4 | 35.30 |
| 0.040 | 0.005 | 24.8 | 6.89 | 1.778 | 0.006 | 123.4 | 35.33 |
| 0.085 | 0.007 | 37.3 | 10.37 | 1.826 | 0.006 | 123.0 | 35.23 |
| 0.133 | 0.007 | 46.1 | 12.83 | 1.877 | 0.007 | 122.7 | 35.20 |
| 0.173 | 0.007 | 54.0 | 15.03 | 1.915 | 0.002 | 123.4 | 35.42 |
| 0.214 | 0.007 | 60.4 | 16.85 | 1.952 | 0.002 | 122.5 | 35.17 |
| 0.255 | 0.007 | 66.0 | 18.41 | 1.999 | 0.002 | 122.3 | 35.13 |
| 0.300 | 0.008 | 71.8 | 20.04 | 2.058 | 0.003 | 122.5 | 35.24 |
| 0.340 | 0.019 | 76.7 | 21.41 | 2.102 | 0.004 | 122.7 | 35.33 |
| 0.378 | 0.019 | 81.3 | 22.72 | 2.153 | 0.003 | 123.0 | 35.43 |
| 0.427 | 0.019 | 85.5 | 23.91 | 2.203 | 0.003 | 123.0 | 35.46 |
| 0.483 | 0.019 | 89.4 | 25.03 | 2.251 | 0.003 | 123.0 | 35.49 |
| 0.535 | 0.019 | 93.6 | 26.22 | 2.305 | 0.002 | 123.0 | 35.52 |
| 0.576 | 0.019 | 96.8 | 27.15 | 2.363 | 0.002 | 123.2 | 35.63 |
| 0.622 | 0.019 | 100.0 | 28.08 | 2.423 | 0.001 | 123.4 | 35.73 |
| 0.669 | 0.019 | 103.3 | 29.01 | 2.477 | 0.001 | 123.2 | 35.70 |
| 0.722 | 0.018 | 105.8 | 29.76 | 2.531 | 0.001 | 123.0 | 35.66 |
| 0.777 | 0.018 | 108.4 | 30.50 | 2.581 | 0.001 | 122.5 | 35.56 |
| 0.825 | 0.018 | 110.0 | 30.98 | 2.624 | 0.000 | 122.3 | 35.52 |
| 0.870 | 0.018 | 111.6 | 31.46 | 2.677 | | 122.5 | 35.62 |
| 0.914 | 0.018 | 113.2 | 31.94 | 2.732 | | 122.5 | 35.65 |
| 0.960 | 0.017 | 114.2 | 32.23 | 2.782 | | 121.8 | 35.48 |
| 0.990 | 0.017 | 115.8 | 32.70 | 2.839 | 0.000 | 121.4 | 35.38 |
| 1.042 | 0.017 | 116.3 | 32.86 | 2.893 | -0.008 | 121.4 | 35.42 |
| 1.087 | 0.016 | 117.4 | 33.22 | 2.936 | -0.008 | 120.9 | 35.31 |
| 1.138 | 0.016 | 118.3 | 33.51 | 2.948 | -0.008 | 120.7 | 35.25 |
| 1.186 | 0.014 | 119.3 | 33.80 | 2.961 | -0.008 | 120.2 | 35.12 |
| 1.234 | 0.014 | 120.2 | 34.09 | 3.008 | -0.008 | 120.0 | 35.08 |
| 1.275 | 0.014 | 120.2 | 34.11 | 3.053 | -0.008 | 119.7 | 35.04 |
| 1.314 | 0.013 | 121.4 | 34.46 | 3.105 | -0.009 | 119.3 | 34.94 |
| 1.362 | 0.013 | 121.4 | 34.49 | 3.159 | -0.008 | 118.8 | 34.83 |
| 1.419 | 0.014 | 122.0 | 34.72 | 3.208 | -0.008 | 118.6 | 34.80 |
| 1.471 | 0.013 | 122.5 | 34.89 | 3.254 | -0.009 | 118.8 | 34.89 |
| 1.513 | 0.009 | 123.0 | 35.04 | 3.300 | -0.009 | 118.1 | 34.72 |
| 1.561 | 0.005 | 123.0 | 35.07 | 3.336 | -0.012 | 118.3 | 34.81 |
| 1.606 | 0.005 | 123.4 | 35.23 | 3.380 | -0.012 | 117.4 | 34.56 |

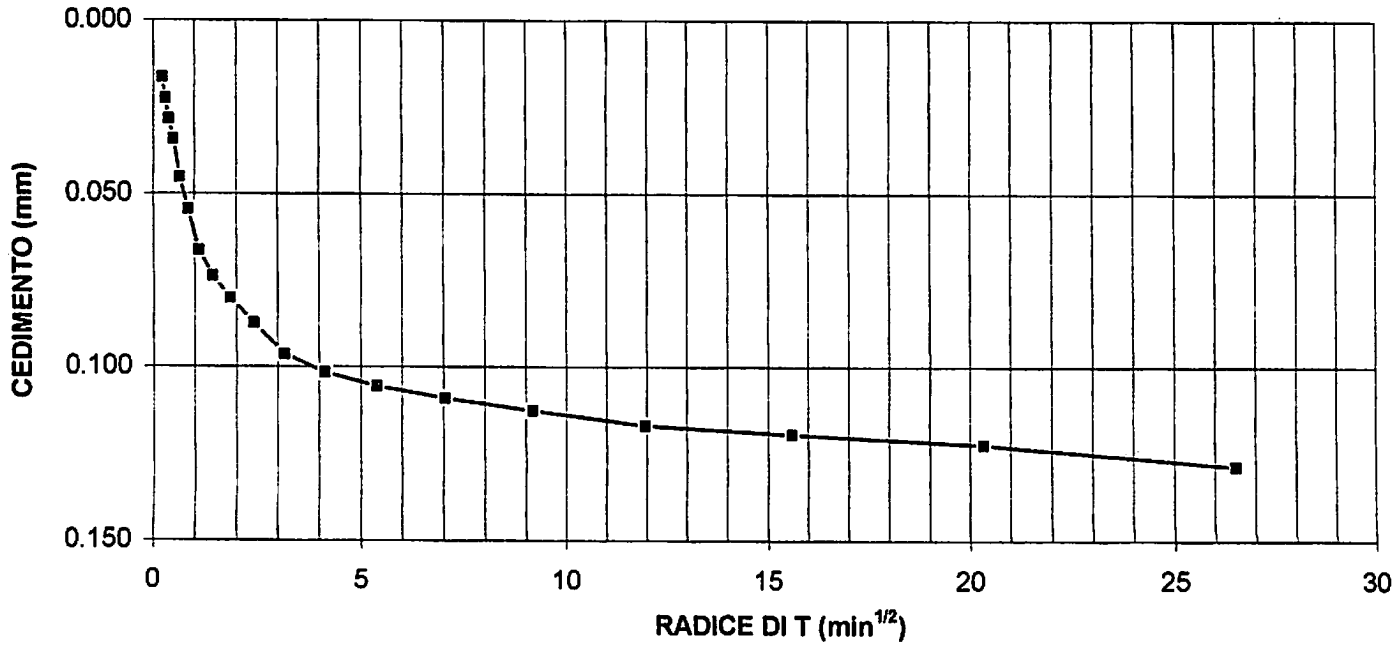


il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

lo sperimentatore
*Dr. Renzo Cavallini*

| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.429 | -0.012 | 117.4 | 34.59 | 4.201 | -0.011 | 114.4 | 34.17 |
| 3.468 | -0.012 | 117.4 | 34.62 | 4.251 | -0.011 | 113.5 | 33.92 |
| 3.507 | -0.011 | 117.0 | 34.50 | 4.296 | -0.011 | 113.2 | 33.88 |
| 3.540 | -0.011 | 117.0 | 34.52 | 4.350 | -0.011 | 113.0 | 33.85 |
| 3.576 | -0.011 | 117.4 | 34.68 | 4.403 | -0.011 | 112.6 | 33.74 |
| 3.605 | -0.010 | 117.2 | 34.63 | 4.461 | -0.012 | 112.1 | 33.63 |
| 3.650 | -0.010 | 117.0 | 34.59 | 4.513 | -0.013 | 111.6 | 33.53 |
| 3.697 | -0.009 | 117.2 | 34.69 | 4.567 | -0.012 | 111.6 | 33.56 |
| 3.747 | -0.009 | 117.0 | 34.65 | 4.615 | -0.012 | 110.9 | 33.38 |
| 3.792 | -0.011 | 116.7 | 34.61 | 4.665 | -0.012 | 110.9 | 33.41 |
| 3.845 | -0.009 | 116.0 | 34.43 | 4.713 | -0.012 | 110.2 | 33.23 |
| 3.888 | -0.009 | 115.6 | 34.32 | 4.771 | -0.012 | 109.8 | 33.13 |
| 3.931 | -0.009 | 115.1 | 34.21 | 4.819 | -0.013 | 109.5 | 33.09 |
| 3.983 | -0.009 | 115.1 | 34.25 | 4.876 | -0.012 | 109.1 | 32.98 |
| 4.037 | -0.010 | 115.3 | 34.35 | 4.920 | -0.012 | 108.8 | 32.93 |
| 4.094 | -0.011 | 114.6 | 34.17 | 4.968 | -0.012 | 108.8 | 32.96 |
| 4.154 | -0.010 | 114.6 | 34.21 | 5.020 | -0.013 | 108.2 | 32.79 |

**FASE DI CONSOLIDAZIONE**

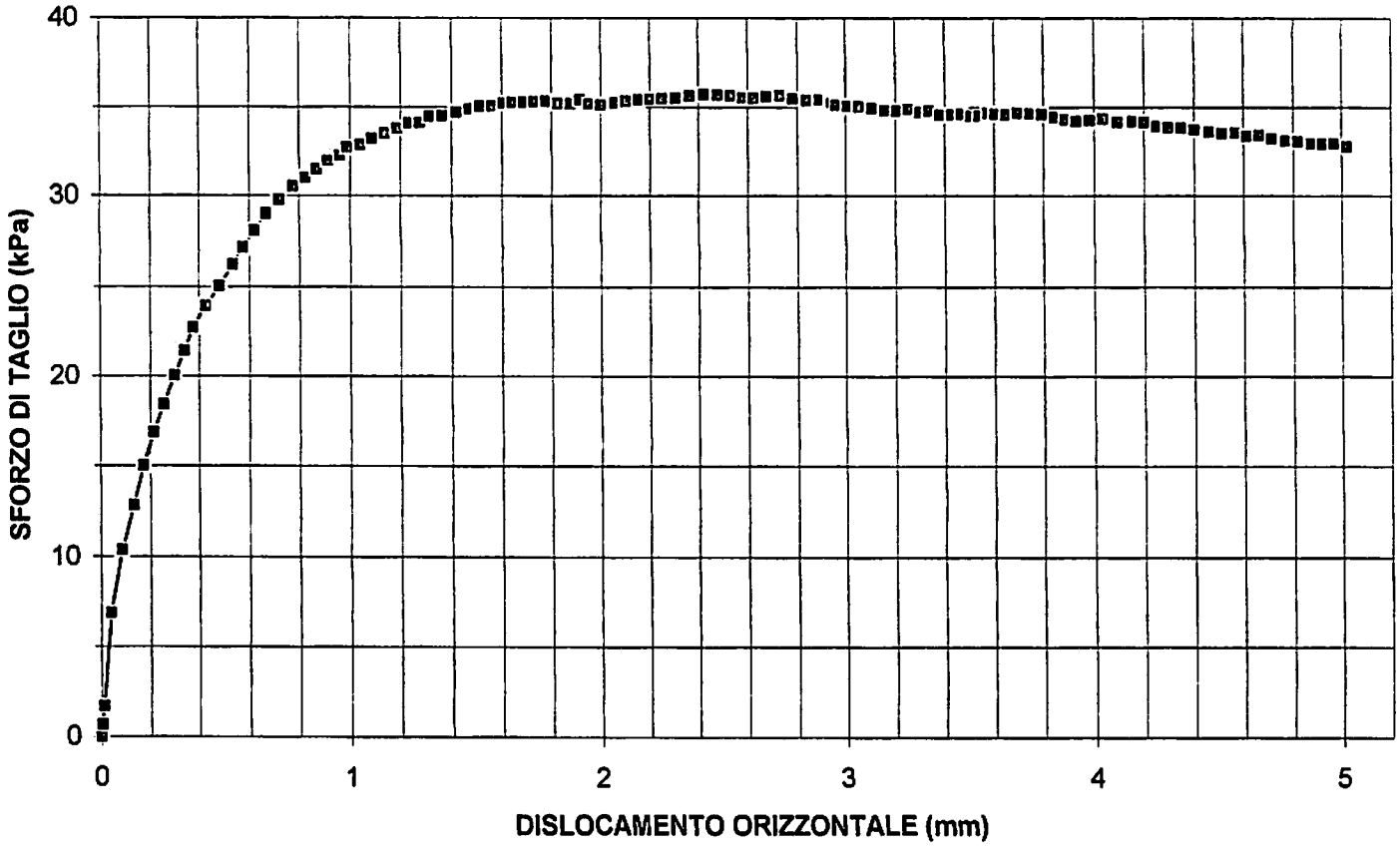




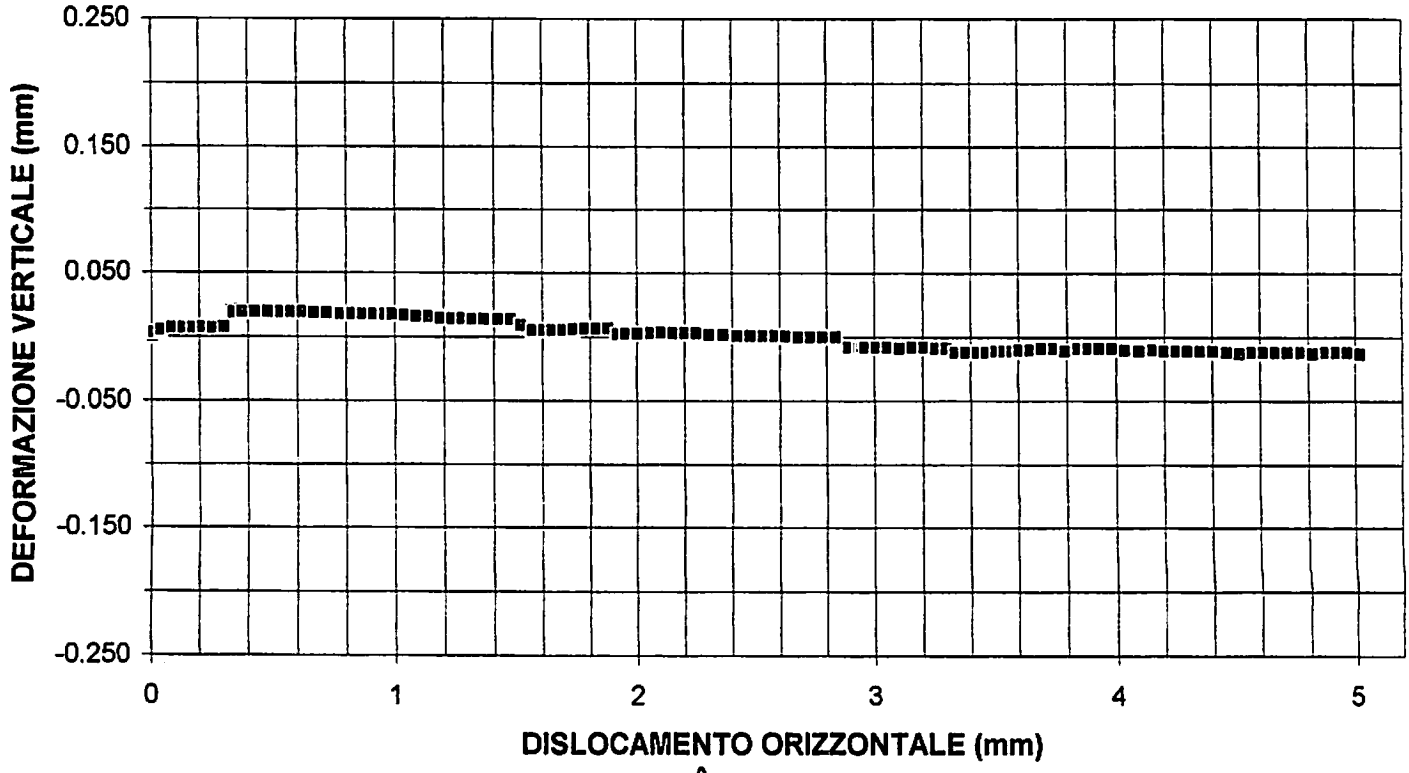

il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavallin

## CURVA DI ROTTURA - I




## CURVA DI ROTTURA - II






Il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

ICHNOCAMPO s.a.s.
lo sperimentatore
*Dr. Renzo Cavallini*

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Laboratorio Geotecnico

Prove sui terreni e in situ

*A*ssociazione
*L*aboratori
*G*eotecnici *I*taliani
*Laboratorio ALGI n° 37*

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO

*norma di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **061/10** del **21/04/2010**
certificato di prova n° **1007/10** del **24/06/2010**

Comm.te: **Eco V.I.P.**
Località: **Ponticelli (Santa Maria a Monte - PI)**
campione: **S1 C1** prof. (m): **3-3,5** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **22/04/2010** data di arrivo: **22/04/2010**

descrizione del campione: **sabbia gialla limosa o con limo**

## CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 2

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 36.00 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 2.30 | cm | *altezza finale* | 2.28 | cm |
| *massa iniziale* | 162.50 | g | *umidità finale* | 28.46 | % |
| *umidità iniziale* | 27.10 | % | | | |

## DATI DI PROVA: FASE DI CONSOLIDAZIONE

*data di esecuzione:* 16/06/2010 *carico verticale applicato:* 100 kPa

| *tempo (s)* | *cedimento (mm)* | *tempo (s)* | *cedimento (mm)* |
|---|---|---|---|
| 3 | 0.035 | 605 | 0.204 |
| 5 | 0.045 | 1028 | 0.221 |
| 9 | 0.059 | 1748 | 0.235 |
| 15 | 0.073 | 2971 | 0.245 |
| 25 | 0.086 | 5051 | 0.255 |
| 43 | 0.107 | 8587 | 0.266 |
| 72 | 0.124 | 14598 | 0.273 |
| 123 | 0.145 | 24817 | 0.276 |
| 209 | 0.173 | 42189 | 0.283 |
| 356 | 0.190 | | |



il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Enrico Cavallini

## DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

*data di esecuzione:* 17/06/2010

*velocità di deformazione:* 0.02 µm/s

*carico verticale applicato:* 100 kPa

*nota:* lo sforzo di taglio è calcolato tenendo conto della riduzione di area del provino

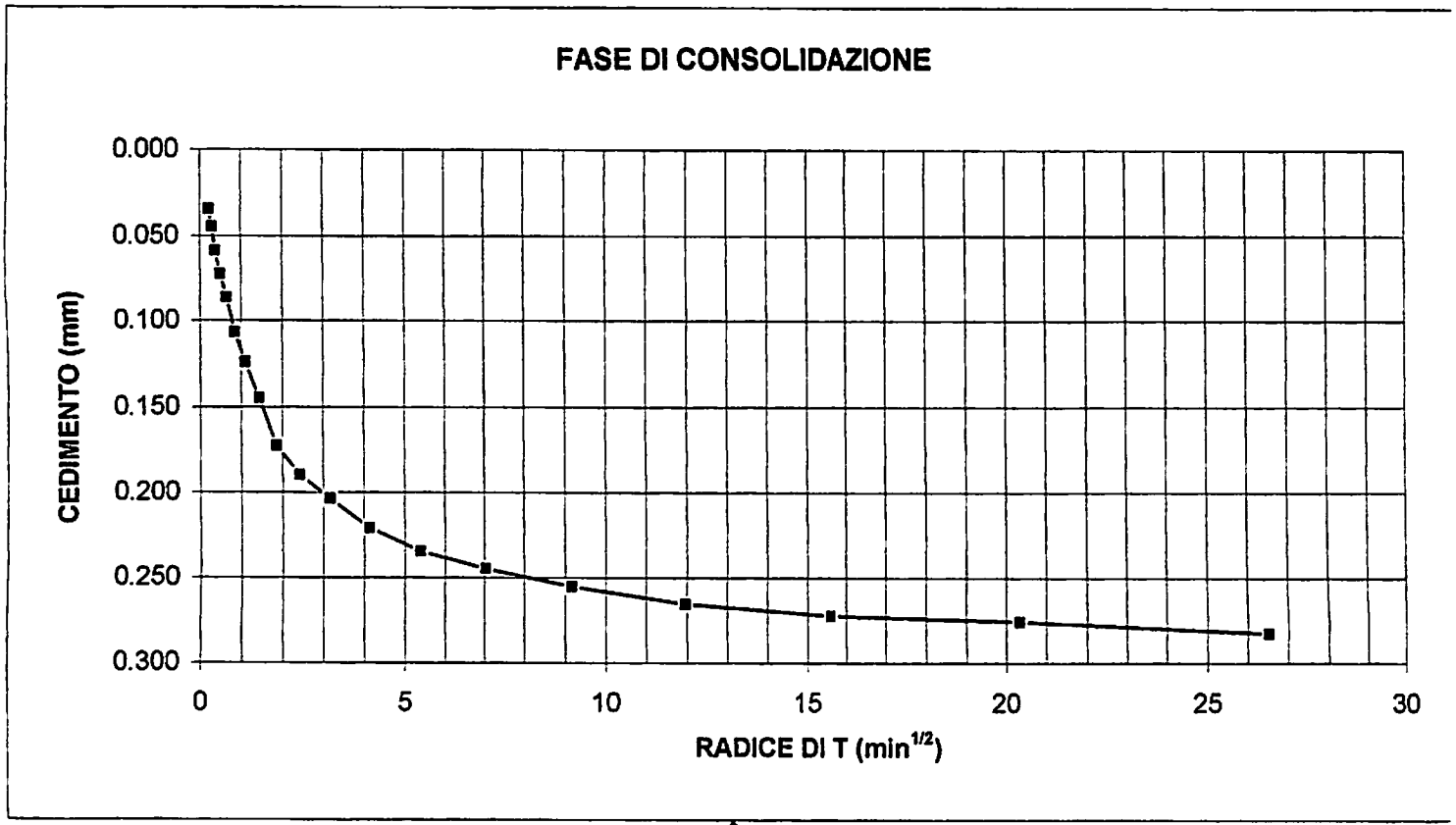
| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.004 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 1.775 | 0.038 | 215.0 | 61.53 |
| 0.035 | 0.007 | 50.0 | 13.89 | 1.826 | 0.041 | 216.1 | 61.91 |
| 0.081 | 0.007 | 73.2 | 20.36 | 1.865 | 0.041 | 218.4 | 62.62 |
| 0.114 | 0.014 | 83.7 | 23.28 | 1.896 | 0.045 | 219.6 | 62.99 |
| 0.158 | 0.017 | 95.3 | 26.54 | 1.934 | 0.045 | 217.3 | 62.36 |
| 0.201 | 0.017 | 108.1 | 30.11 | 1.968 | 0.045 | 219.6 | 63.07 |
| 0.244 | 0.031 | 116.2 | 32.41 | 2.011 | 0.048 | 216.1 | 62.11 |
| 0.287 | 0.024 | 127.8 | 35.67 | 2.048 | 0.052 | 216.1 | 62.15 |
| 0.322 | 0.024 | 134.8 | 37.64 | 2.123 | 0.059 | 215.0 | 61.90 |
| 0.380 | 0.028 | 135.9 | 38.00 | 2.171 | 0.059 | 216.1 | 62.28 |
| 0.414 | 0.028 | 140.6 | 39.32 | 2.225 | 0.062 | 217.3 | 62.68 |
| 0.467 | 0.031 | 145.2 | 40.66 | 2.266 | 0.062 | 215.0 | 62.05 |
| 0.524 | 0.031 | 152.2 | 42.65 | 2.324 | 0.062 | 216.1 | 62.45 |
| 0.574 | 0.031 | 158.0 | 44.32 | 2.386 | 0.062 | 211.5 | 61.17 |
| 0.614 | 0.031 | 162.7 | 45.65 | 2.444 | 0.059 | 211.5 | 61.23 |
| 0.663 | 0.031 | 163.8 | 46.02 | 2.509 | 0.062 | 211.5 | 61.30 |
| 0.717 | 0.028 | 168.5 | 47.36 | 2.560 | 0.059 | 211.5 | 61.36 |
| 0.779 | 0.031 | 172.0 | 48.40 | 2.611 | 0.059 | 211.5 | 61.41 |
| 0.837 | 0.028 | 175.4 | 49.42 | 2.668 | 0.059 | 211.5 | 61.47 |
| 0.887 | 0.028 | 180.1 | 50.78 | 2.719 | 0.055 | 211.5 | 61.53 |
| 0.935 | 0.028 | 183.6 | 51.80 | 2.777 | 0.055 | 210.3 | 61.25 |
| 0.989 | 0.028 | 184.7 | 52.18 | 2.839 | 0.055 | 209.1 | 60.98 |
| 1.036 | 0.028 | 187.1 | 52.87 | 2.894 | 0.055 | 205.7 | 60.02 |
| 1.095 | 0.028 | 190.6 | 53.91 | 2.914 | 0.055 | 199.9 | 58.35 |
| 1.148 | 0.028 | 189.4 | 53.63 | 2.953 | 0.055 | 199.9 | 58.39 |
| 1.197 | 0.028 | 194.0 | 55.00 | 3.001 | 0.055 | 199.9 | 58.44 |
| 1.240 | 0.028 | 194.0 | 55.04 | 3.055 | 0.055 | 201.0 | 58.83 |
| 1.291 | 0.028 | 197.5 | 56.07 | 3.060 | 0.048 | 202.2 | 59.18 |
| 1.350 | 0.024 | 201.0 | 57.12 | 3.078 | 0.055 | 199.9 | 58.52 |
| 1.379 | 0.024 | 203.3 | 57.81 | 3.124 | 0.055 | 201.0 | 58.90 |
| 1.435 | 0.024 | 205.7 | 58.52 | 3.171 | 0.055 | 201.0 | 58.95 |
| 1.485 | 0.024 | 208.0 | 59.24 | 3.211 | 0.055 | 202.2 | 59.33 |
| 1.534 | 0.024 | 208.0 | 59.29 | 3.252 | 0.055 | 203.3 | 59.72 |
| 1.578 | 0.024 | 209.1 | 59.66 | 3.298 | 0.059 | 205.7 | 60.45 |
| 1.611 | 0.034 | 209.1 | 59.70 | 3.341 | 0.059 | 205.7 | 60.49 |
| 1.648 | 0.034 | 212.6 | 60.73 | 3.396 | 0.059 | 203.3 | 59.87 |
| 1.689 | 0.034 | 215.0 | 61.44 | 3.441 | 0.059 | 202.2 | 59.58 |
| 1.733 | 0.034 | 215.0 | 61.48 | 3.482 | 0.062 | 199.9 | 58.93 |



il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

lo sperimentatore
IGEOTECNICO s.a.s.
Dr. Renzo Cavallini

| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.520 | 0.062 | 198.7 | 58.63 | 4.375 | 0.072 | 188.2 | 56.40 |
| 3.554 | 0.062 | 199.9 | 59.01 | 4.419 | 0.069 | 190.6 | 57.14 |
| 3.590 | 0.066 | 199.9 | 59.05 | 4.474 | 0.069 | 191.7 | 57.54 |
| 3.625 | 0.069 | 199.9 | 59.08 | 4.527 | 0.069 | 191.7 | 57.60 |
| 3.681 | 0.069 | 199.9 | 59.14 | 4.571 | 0.069 | 192.9 | 57.99 |
| 3.742 | 0.072 | 198.7 | 58.86 | 4.615 | 0.069 | 191.7 | 57.69 |
| 3.802 | 0.072 | 197.5 | 58.58 | 4.661 | 0.069 | 190.6 | 57.39 |
| 3.852 | 0.072 | 197.5 | 58.63 | 4.700 | 0.072 | 190.6 | 57.43 |
| 3.899 | 0.072 | 197.5 | 58.68 | 4.748 | 0.072 | 190.6 | 57.48 |
| 3.948 | 0.076 | 197.5 | 58.73 | 4.793 | 0.072 | 192.9 | 58.23 |
| 4.000 | 0.076 | 197.5 | 58.79 | 4.837 | 0.072 | 194.0 | 58.63 |
| 4.042 | 0.076 | 196.1 | 58.40 | 4.880 | 0.076 | 194.0 | 58.67 |
| 4.094 | 0.076 | 197.5 | 58.88 | 4.928 | 0.076 | 194.0 | 58.72 |
| 4.155 | 0.076 | 194.0 | 57.91 | 4.977 | 0.079 | 192.9 | 58.42 |
| 4.203 | 0.076 | 191.7 | 57.26 | 5.022 | 0.079 | 190.3 | 57.70 |
| 4.254 | 0.072 | 190.6 | 56.97 | 5.064 | 0.079 | 189.2 | 57.40 |
| 4.312 | 0.072 | 189.4 | 56.68 | 5.112 | 0.079 | 188.2 | 57.15 |






il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

ICHNOLAB s.a.s.
lo sperimentatore
*Dr. Enrico Cavallini*

**Ichnogeo sas**
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Laboratorio Geotecnico

Prove sui terreni e in situ

*A*ssociazione
*L*aboratori
*G*eotecnici *I*taliani
*Laboratorio ALGI n° 37*

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO

*norma di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **061/10** del **21/04/2010**
certificato di prova n° **1008/10** del **24/06/2010**

Comm.te: **Eco V.I.P.**
Località: **Ponticelli (Santa Maria a Monte - PI)**
campione: **S1 C1** prof. (m): **3-3,5** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **22/04/2010** data di arrivo: **22/04/2010**

descrizione del campione: **sabbia gialla limosa o con limo**

## CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 3

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 36.00 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 2.30 | cm | *altezza finale* | 2.28 | cm |
| *massa iniziale* | 165.15 | g | *umidità finale* | 25.54 | % |
| *umidità iniziale* | 26.61 | % | | | |

## DATI DI PROVA: FASE DI CONSOLIDAZIONE

*data di esecuzione:* 16/06/2010 *carico verticale applicato:* 200 kPa

| *tempo (s)* | *cedimento (mm)* | *tempo (s)* | *cedimento (mm)* |
|---|---|---|---|
| 3 | 0.085 | 605 | 0.508 |
| 5 | 0.109 | 1028 | 0.533 |
| 9 | 0.144 | 1748 | 0.550 |
| 15 | 0.179 | 2971 | 0.564 |
| 25 | 0.231 | 5051 | 0.578 |
| 43 | 0.279 | 8587 | 0.585 |
| 72 | 0.338 | 14598 | 0.592 |
| 123 | 0.390 | 24817 | 0.599 |
| 209 | 0.442 | 42189 | 0.606 |
| 356 | 0.484 | | |



il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
*Dr. Renzo Cavallini*

## DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

*data di esecuzione:* 17/06/2010

*velocità di deformazione:* 0.02 µm/s

*carico verticale applicato:* 200 kPa

*nota:* lo sforzo di taglio è calcolato tenendo conto della riduzione di area del provino

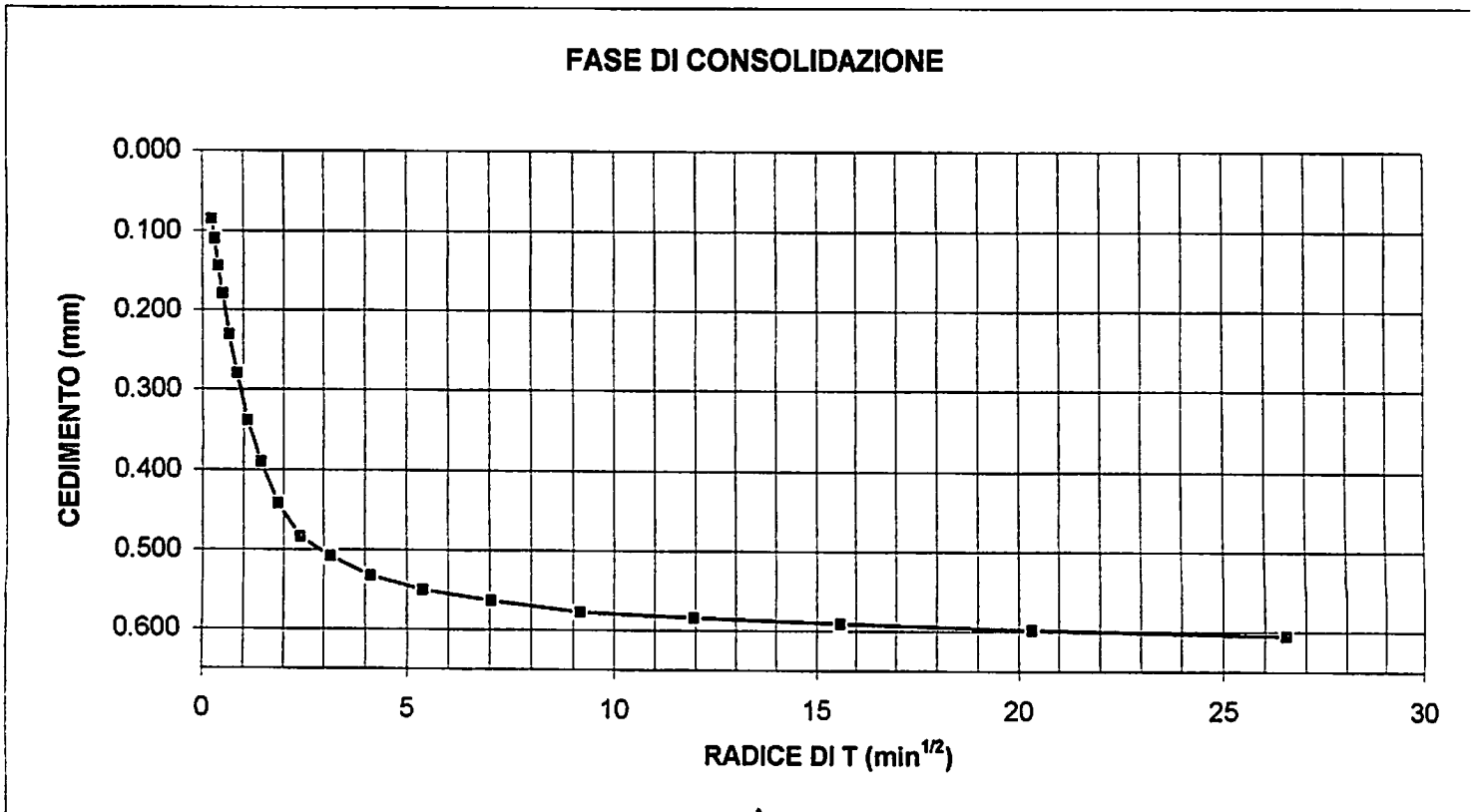
| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.003 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 1.777 | 0.246 | 316.9 | 90.70 |
| 0.030 | 0.003 | 62.4 | 17.33 | 1.811 | 0.253 | 318.5 | 91.22 |
| 0.073 | 0.007 | 91.8 | 25.53 | 1.848 | 0.260 | 321.0 | 92.01 |
| 0.121 | 0.021 | 111.0 | 30.90 | 1.881 | 0.267 | 322.0 | 92.33 |
| 0.164 | 0.031 | 125.9 | 35.06 | 1.932 | 0.271 | 325.2 | 93.34 |
| 0.209 | 0.042 | 138.8 | 38.70 | 1.972 | 0.278 | 328.2 | 94.27 |
| 0.253 | 0.049 | 150.9 | 42.09 | 2.007 | 0.285 | 328.2 | 94.33 |
| 0.291 | 0.056 | 161.8 | 45.16 | 2.042 | 0.288 | 330.8 | 95.12 |
| 0.333 | 0.062 | 171.3 | 47.85 | 2.084 | 0.295 | 335.4 | 96.52 |
| 0.373 | 0.069 | 180.6 | 50.47 | 2.131 | 0.298 | 338.7 | 97.53 |
| 0.416 | 0.076 | 189.1 | 52.91 | 2.175 | 0.302 | 341.7 | 98.48 |
| 0.463 | 0.083 | 196.6 | 55.03 | 2.223 | 0.305 | 344.0 | 99.23 |
| 0.512 | 0.087 | 204.9 | 57.41 | 2.277 | 0.309 | 347.5 | 100.33 |
| 0.556 | 0.097 | 211.9 | 59.40 | 2.332 | 0.309 | 351.2 | 101.49 |
| 0.604 | 0.104 | 218.4 | 61.27 | 2.388 | 0.312 | 354.2 | 102.46 |
| 0.654 | 0.108 | 225.1 | 63.21 | 2.446 | 0.312 | 357.4 | 103.51 |
| 0.708 | 0.121 | 231.1 | 64.96 | 2.501 | 0.316 | 360.4 | 104.48 |
| 0.751 | 0.132 | 237.1 | 66.70 | 2.557 | 0.319 | 362.5 | 105.19 |
| 0.805 | 0.132 | 243.2 | 68.46 | 2.606 | 0.323 | 362.8 | 105.34 |
| 0.858 | 0.139 | 248.3 | 69.96 | 2.659 | 0.326 | 363.7 | 105.71 |
| 0.907 | 0.146 | 252.7 | 71.26 | 2.712 | 0.330 | 363.9 | 105.88 |
| 0.959 | 0.153 | 256.8 | 72.50 | 2.765 | 0.330 | 364.4 | 106.11 |
| 1.010 | 0.156 | 260.5 | 73.61 | 2.817 | 0.333 | 365.1 | 106.41 |
| 1.051 | 0.163 | 264.9 | 74.91 | 2.869 | 0.337 | 365.8 | 106.70 |
| 1.105 | 0.170 | 268.7 | 76.03 | 2.914 | 0.340 | 368.1 | 107.47 |
| 1.152 | 0.177 | 272.6 | 77.20 | 2.965 | 0.340 | 368.8 | 107.77 |
| 1.199 | 0.184 | 276.5 | 78.38 | 3.015 | 0.344 | 369.3 | 108.00 |
| 1.247 | 0.187 | 280.7 | 79.63 | 3.014 | 0.347 | 368.8 | 107.86 |
| 1.297 | 0.194 | 284.6 | 80.81 | 3.044 | 0.344 | 370.0 | 108.26 |
| 1.349 | 0.198 | 287.7 | 81.74 | 3.098 | 0.347 | 370.6 | 108.56 |
| 1.398 | 0.205 | 291.4 | 82.87 | 3.144 | 0.351 | 371.3 | 108.86 |
| 1.443 | 0.212 | 294.4 | 83.79 | 3.192 | 0.351 | 372.5 | 109.29 |
| 1.493 | 0.215 | 298.1 | 84.92 | 3.239 | 0.354 | 372.5 | 109.38 |
| 1.544 | 0.222 | 301.8 | 86.05 | 3.293 | 0.357 | 373.2 | 109.68 |
| 1.590 | 0.226 | 305.0 | 87.04 | 3.339 | 0.357 | 373.4 | 109.84 |
| 1.637 | 0.233 | 308.5 | 88.10 | 3.387 | 0.361 | 374.1 | 110.14 |
| 1.688 | 0.236 | 311.1 | 88.91 | 3.435 | 0.364 | 374.8 | 110.44 |
| 1.731 | 0.243 | 314.1 | 89.84 | 3.479 | 0.364 | 375.1 | 110.59 |



il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

TECHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
*Dr. Renzo Cavallini*

| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.525 | 0.368 | 374.6 | 110.54 | 4.306 | 0.399 | 379.2 | 113.48 |
| 3.558 | 0.371 | 374.6 | 110.61 | 4.356 | 0.399 | 379.9 | 113.79 |
| 3.601 | 0.371 | 374.8 | 110.76 | 4.414 | 0.399 | 379.2 | 113.70 |
| 3.631 | 0.378 | 372.7 | 110.21 | 4.464 | 0.399 | 379.0 | 113.74 |
| 3.673 | 0.382 | 373.4 | 110.49 | 4.514 | 0.399 | 378.5 | 113.70 |
| 3.708 | 0.389 | 369.5 | 109.39 | 4.569 | 0.399 | 378.1 | 113.67 |
| 3.746 | 0.392 | 370.4 | 109.74 | 4.616 | 0.399 | 378.1 | 113.77 |
| 3.794 | 0.396 | 372.7 | 110.53 | 4.665 | 0.396 | 378.1 | 113.87 |
| 3.836 | 0.396 | 374.4 | 111.09 | 4.716 | 0.396 | 378.1 | 113.98 |
| 3.880 | 0.399 | 375.7 | 111.59 | 4.763 | 0.399 | 378.5 | 114.21 |
| 3.925 | 0.399 | 377.1 | 112.09 | 4.816 | 0.399 | 378.3 | 114.25 |
| 3.976 | 0.399 | 376.4 | 111.99 | 4.868 | 0.399 | 375.7 | 113.59 |
| 4.026 | 0.403 | 377.6 | 112.43 | 4.919 | 0.399 | 374.4 | 113.27 |
| 4.081 | 0.403 | 377.8 | 112.61 | 4.962 | 0.399 | 373.0 | 112.94 |
| 4.137 | 0.399 | 378.8 | 113.00 | 5.011 | 0.399 | 371.8 | 112.69 |
| 4.201 | 0.403 | 378.8 | 113.13 | 5.060 | 0.399 | 371.3 | 112.65 |
| 4.253 | 0.399 | 379.2 | 113.38 | 5.115 | 0.399 | 370.0 | 112.34 |

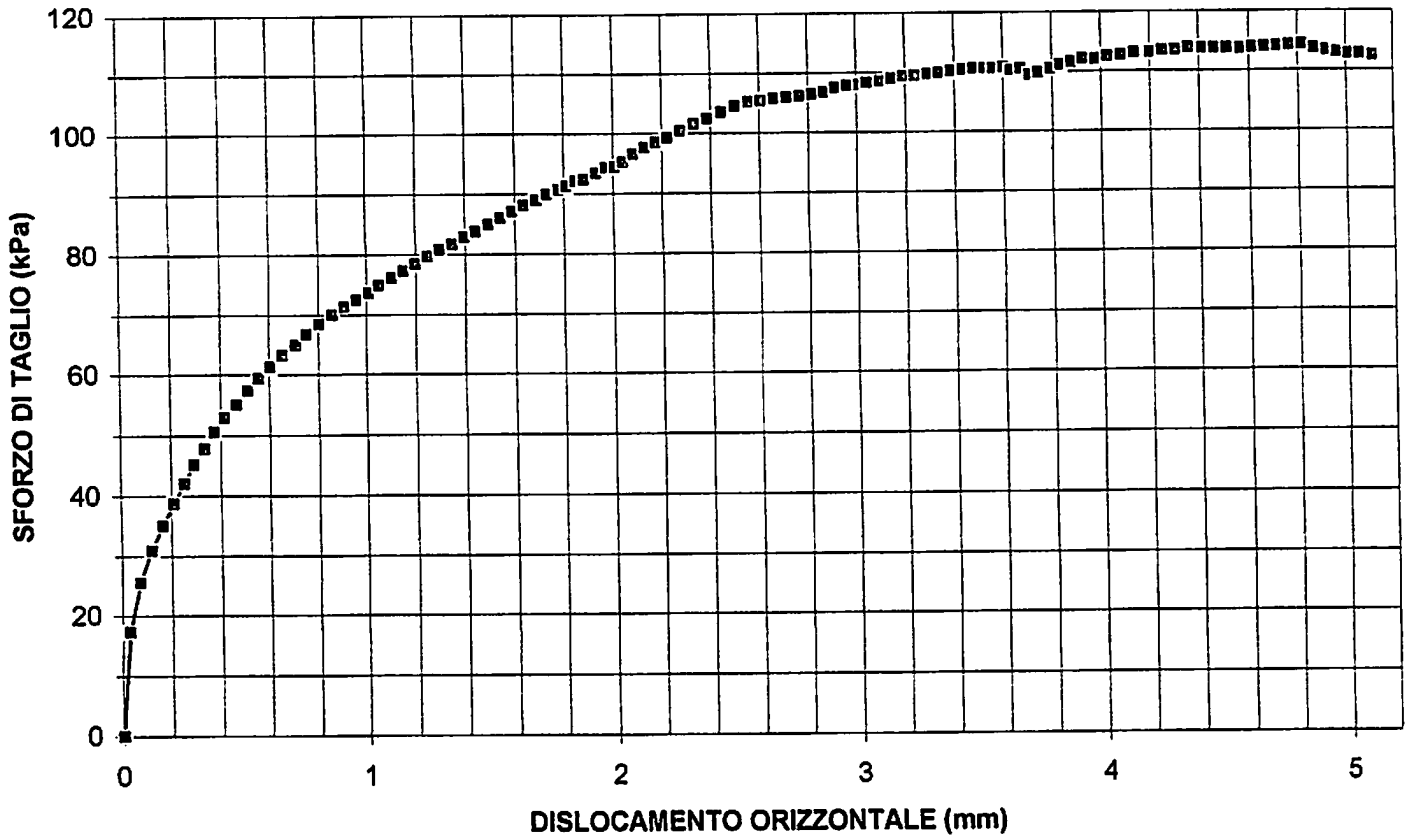




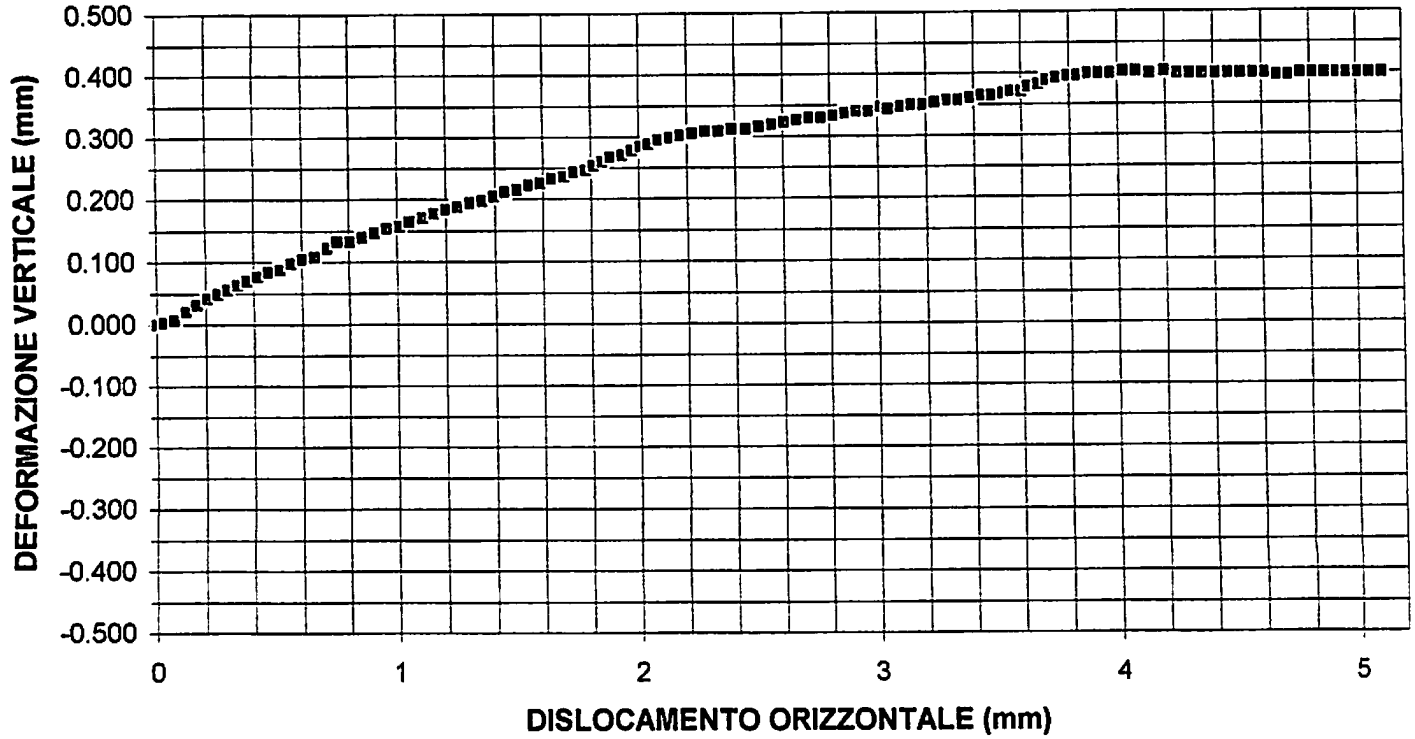

il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

lo sperimentatore
*Dr. Renzo Cavalli*

## CURVA DI ROTTURA - I




## CURVA DI ROTTURA - II

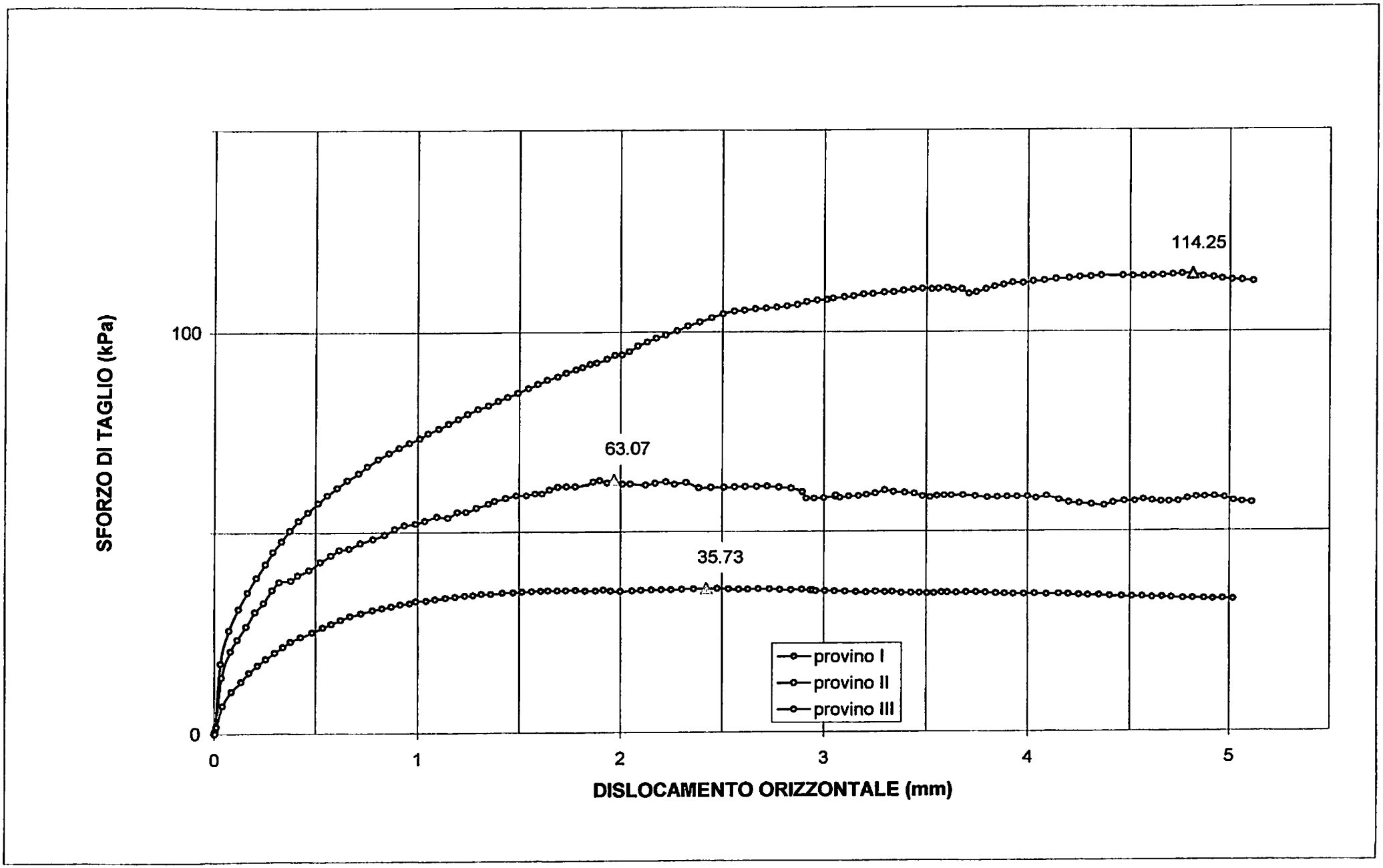




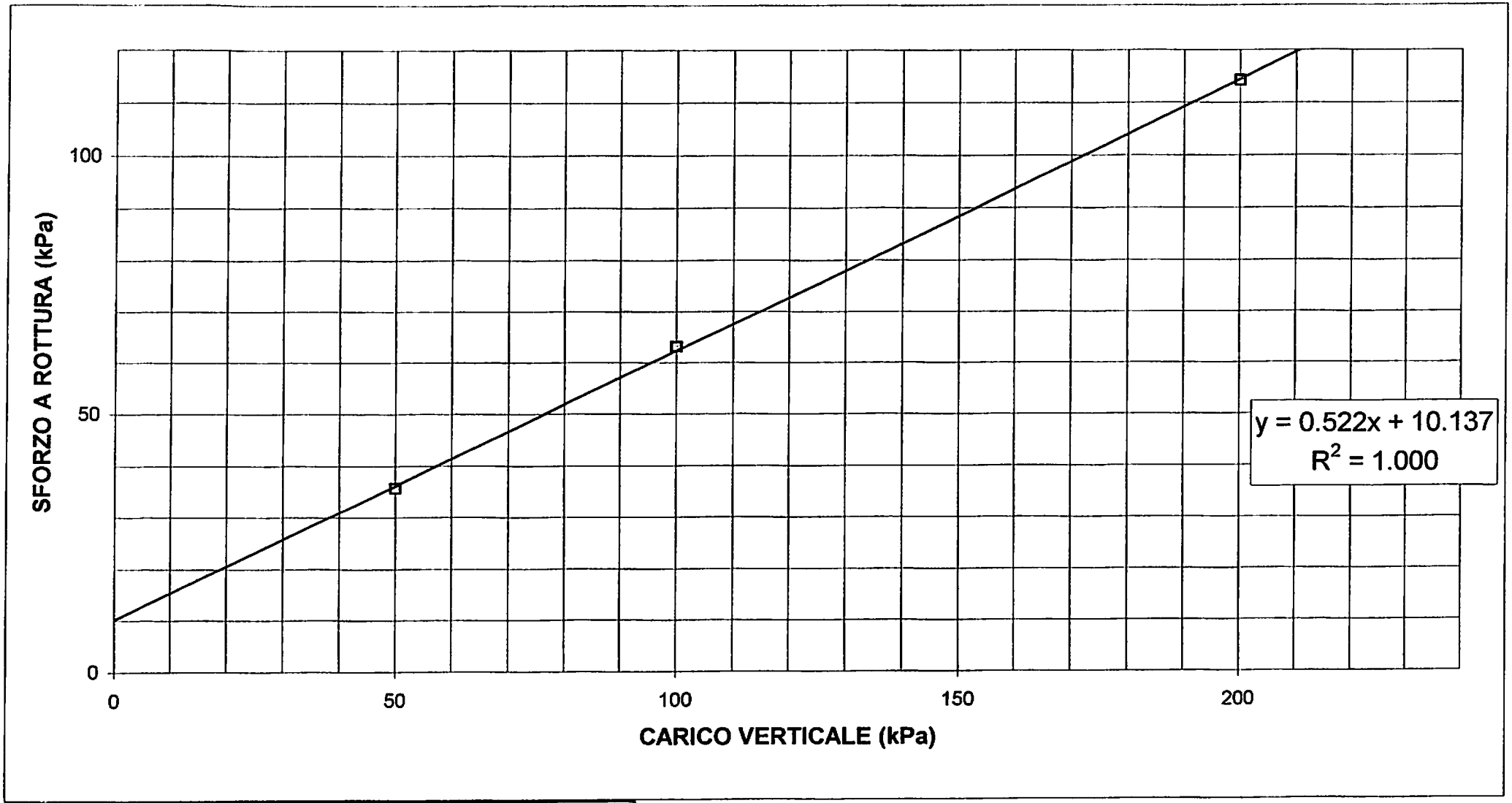

il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

lo sperimentatore
*Dr. Renzo Cavallini*

*S1 C1 - TAGLIO DIRETTO- sintesi del gruppo di prove*



*S1 C1 - TAGLIO DIRETTO- sintesi del gruppo di prove*




| provino | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| carico verticale (kPa) | 50 | 100 | 200 |
| sforzo di taglio (kPa) | 35.73 | 63.07 | 114.25 |

k 0.522

c' (kPa) = 10.1
ϕ' (radianti) = 0.481
ϕ' (° sessadecimali) = 27.56

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Laboratorio Geotecnico

prove sui terreni e in situ

*A*ssociazione
*L*aboratori
*G*eotecnici *I*taliani
*Laboratorio ALGI n° 37*

## PESO DI VOLUME

*norma di riferimento:* CNR N. 63
*deviazioni dalla norma:* nessuna

## UMIDITA' NATURALE

*norma di riferimento:* CNR-UNI 10008
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **061/10** del **21/04/2010**
certificato di prova n° **1009/10** del **24/06/2010**

Comm.te: **Eco V.I.P.**
Località: **Ponticelli (Santa Maria a Monte - PI)**
campione: **S1 C2** prof. (m): **10,5-11** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **22/04/2010** data di arrivo: **22/04/2010**

Descrizione del campione: **sabbia grigio-verde debolmente limosa o limosa**

---

### DATI DI PROVA - PESO DI VOLUME

*data di esecuzione:* 17/06/2010

| *volume(cm$^3$)* | *peso umido (g)* |
|---|---|
| 82.80 | 166.38 |
| 82.80 | 166.72 |
| 82.80 | 167.12 |

**Peso di volume** $\gamma$ 19.75 kN/m$^3$
(medio, in condizioni di umidità naturale)

---

### DATI DI PROVA - UMIDITA' NATURALE

*data di esecuzione:* 17/06/2010

| *peso umido (g)* | *peso secco (g)* |
|---|---|
| 79.17 | 62.80 |
| 74.84 | 59.59 |
| 82.03 | 65.46 |

**Umidità allo stato naturale** W 25.66 %



il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

ICHNOGEO S.A.S.
lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavallini

**Ichnogeo sas**
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Laboratorio Geotecnico

Prove sui terreni e in situ

*A*ssociazione
*L*aboratori
*G*eotecnici *I*taliani
*Laboratorio ALGI n° 37*

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO

*norma di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **061/10** del **21/04/2010**
certificato di prova n° **1010/10** del **24/06/2010**

Comm.te: **Eco V.I.P.**
Località: **Ponticelli (Santa Maria a Monte - PI)**
campione: **S1 C2** prof. (m): **10,5-11** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **22/04/2010** data di arrivo: **22/04/2010**

descrizione del campione: **sabbia grigio-verde debolmente limosa o limosa**

## CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 1

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 36.00 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 2.30 | cm | *altezza finale* | 2.28 | cm |
| *massa iniziale* | 166.38 | g | *umidità finale* | 26.01 | % |
| *umidità iniziale* | 26.07 | % | | | |

## DATI DI PROVA: FASE DI CONSOLIDAZIONE

*data di esecuzione:* 17/06/2010 *carico verticale applicato:* 100 kPa

| *tempo (s)* | *cedimento (mm)* | *tempo (s)* | *cedimento (mm)* |
|---|---|---|---|
| 3 | 0.028 | 605 | 0.243 |
| 5 | 0.033 | 1028 | 0.266 |
| 9 | 0.047 | 1748 | 0.277 |
| 15 | 0.060 | 2971 | 0.283 |
| 25 | 0.078 | 5051 | 0.287 |
| 43 | 0.102 | 8587 | 0.292 |
| 72 | 0.129 | 14598 | 0.297 |
| 123 | 0.156 | 24817 | 0.302 |
| 209 | 0.192 | 42189 | 0.305 |
| 356 | 0.220 | 71721 | 0.309 |



il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavallini

## DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

*data di esecuzione:* 18/06/2010

*velocità di deformazione:* 0.02 µm/s

*carico verticale applicato:* 100 kPa

*nota:* lo sforzo di taglio è calcolato tenendo conto della riduzione di area del provino

| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 1.681 | 0.059 | 151.9 | 43.40 |
| 0.011 | 0.011 | 26.0 | 7.23 | 1.729 | 0.061 | 150.9 | 43.15 |
| 0.022 | 0.012 | 47.4 | 13.16 | 1.776 | 0.061 | 150.5 | 43.08 |
| 0.076 | 0.015 | 63.2 | 17.58 | 1.830 | 0.062 | 150.5 | 43.12 |
| 0.115 | 0.017 | 74.0 | 20.59 | 1.873 | 0.061 | 150.1 | 43.04 |
| 0.162 | 0.017 | 82.4 | 22.95 | 1.915 | 0.062 | 149.9 | 43.01 |
| 0.194 | 0.020 | 90.2 | 25.14 | 1.967 | 0.062 | 151.1 | 43.39 |
| 0.237 | 0.023 | 97.3 | 27.12 | 2.019 | 0.062 | 151.3 | 43.48 |
| 0.282 | 0.028 | 103.3 | 28.84 | 2.068 | 0.062 | 151.9 | 43.69 |
| 0.330 | 0.030 | 106.3 | 29.68 | 2.123 | 0.063 | 153.4 | 44.18 |
| 0.383 | 0.032 | 111.0 | 31.02 | 2.184 | 0.062 | 152.4 | 43.95 |
| 0.423 | 0.034 | 114.9 | 32.13 | 2.223 | 0.062 | 154.4 | 44.54 |
| 0.472 | 0.036 | 117.2 | 32.82 | 2.274 | 0.062 | 157.1 | 45.37 |
| 0.520 | 0.038 | 121.1 | 33.94 | 2.330 | 0.062 | 157.9 | 45.64 |
| 0.569 | 0.040 | 124.3 | 34.85 | 2.386 | 0.061 | 158.5 | 45.85 |
| 0.621 | 0.041 | 128.6 | 36.09 | 2.446 | 0.061 | 156.0 | 45.17 |
| 0.662 | 0.042 | 131.3 | 36.88 | 2.498 | 0.061 | 155.6 | 45.09 |
| 0.713 | 0.042 | 133.9 | 37.63 | 2.553 | 0.061 | 157.1 | 45.59 |
| 0.762 | 0.044 | 136.2 | 38.32 | 2.599 | 0.061 | 159.7 | 46.37 |
| 0.807 | 0.045 | 138.9 | 39.12 | 2.650 | 0.061 | 162.2 | 47.15 |
| 0.852 | 0.047 | 142.1 | 40.03 | 2.698 | 0.060 | 162.0 | 47.13 |
| 0.898 | 0.048 | 145.0 | 40.89 | 2.751 | 0.061 | 164.2 | 47.80 |
| 0.942 | 0.049 | 144.0 | 40.65 | 2.805 | 0.060 | 164.4 | 47.90 |
| 0.984 | 0.049 | 145.6 | 41.12 | 2.854 | 0.061 | 162.4 | 47.37 |
| 1.043 | 0.050 | 147.0 | 41.54 | 2.897 | 0.061 | 162.0 | 47.29 |
| 1.095 | 0.050 | 147.6 | 41.75 | 2.946 | 0.060 | 161.2 | 47.10 |
| 1.140 | 0.052 | 147.7 | 41.84 | 2.986 | 0.061 | 160.7 | 46.96 |
| 1.187 | 0.053 | 148.9 | 42.20 | 3.034 | 0.061 | 159.3 | 46.60 |
| 1.236 | 0.053 | 150.9 | 42.79 | 3.091 | 0.060 | 158.9 | 46.54 |
| 1.278 | 0.055 | 150.9 | 42.82 | 3.137 | 0.060 | 160.3 | 46.98 |
| 1.322 | 0.056 | 151.3 | 42.97 | 3.187 | 0.060 | 160.3 | 47.02 |
| 1.376 | 0.056 | 151.1 | 42.95 | 3.233 | 0.061 | 160.5 | 47.11 |
| 1.427 | 0.057 | 151.9 | 43.21 | 3.277 | 0.060 | 160.7 | 47.21 |
| 1.476 | 0.057 | 151.7 | 43.19 | 3.309 | 0.060 | 161.8 | 47.58 |
| 1.532 | 0.057 | 151.7 | 43.23 | 3.336 | 0.060 | 162.2 | 47.72 |
| 1.562 | 0.058 | 151.1 | 43.09 | 3.374 | 0.060 | 162.4 | 47.81 |
| 1.591 | 0.058 | 151.1 | 43.11 | 3.418 | 0.061 | 162.0 | 47.73 |
| 1.628 | 0.059 | 151.3 | 43.19 | 3.461 | 0.061 | 161.2 | 47.53 |

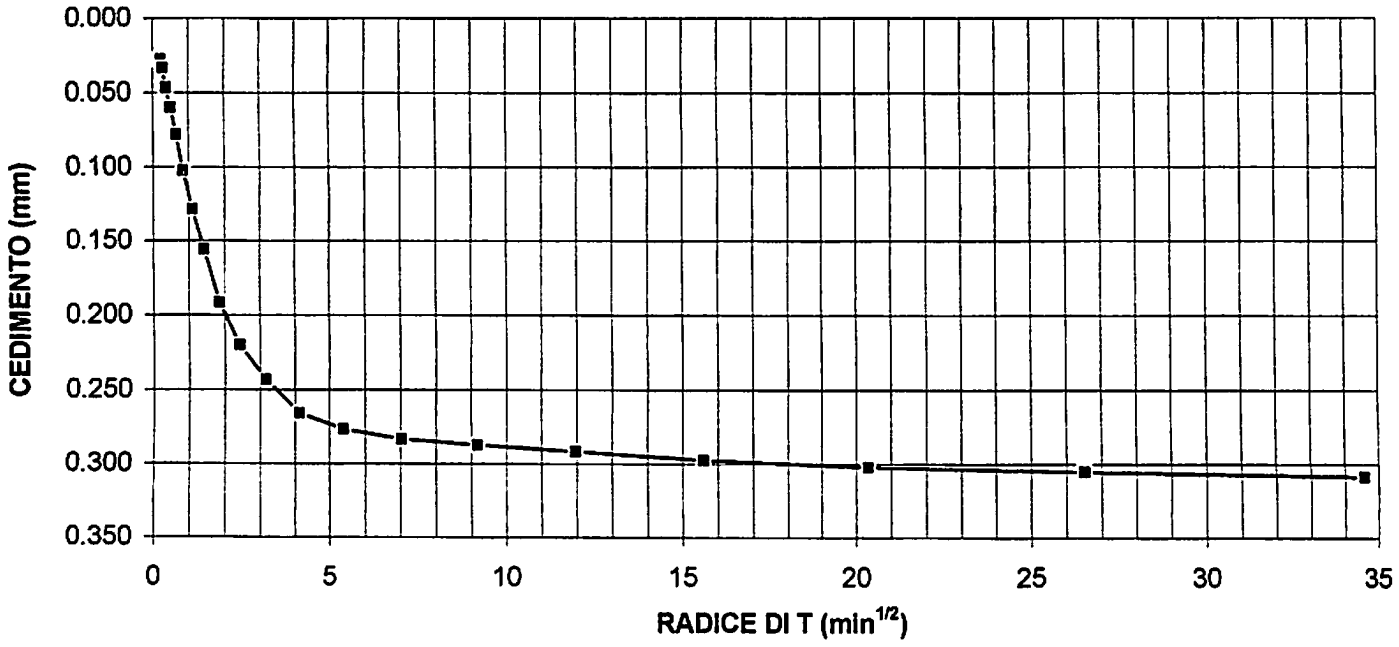


Il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

ICHNOS s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Prof. C. Cavallini

| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.501 | 0.061 | 161.1 | 47.51 | 3.590 | 0.061 | 161.1 | 47.58 |
| 3.544 | 0.062 | 161.8 | 47.78 | 3.636 | 0.062 | 160.7 | 47.51 |

**FASE DI CONSOLIDAZIONE**

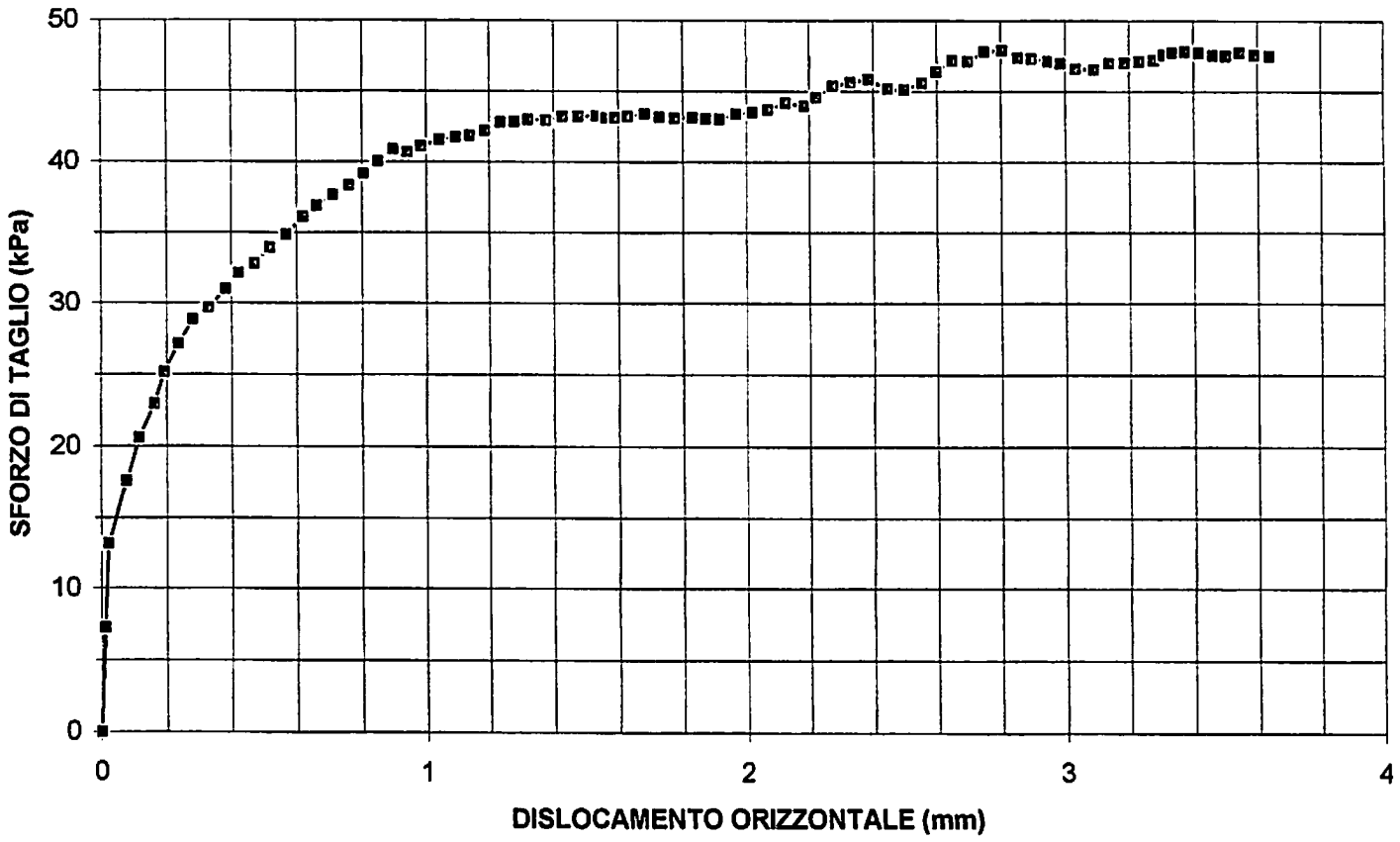




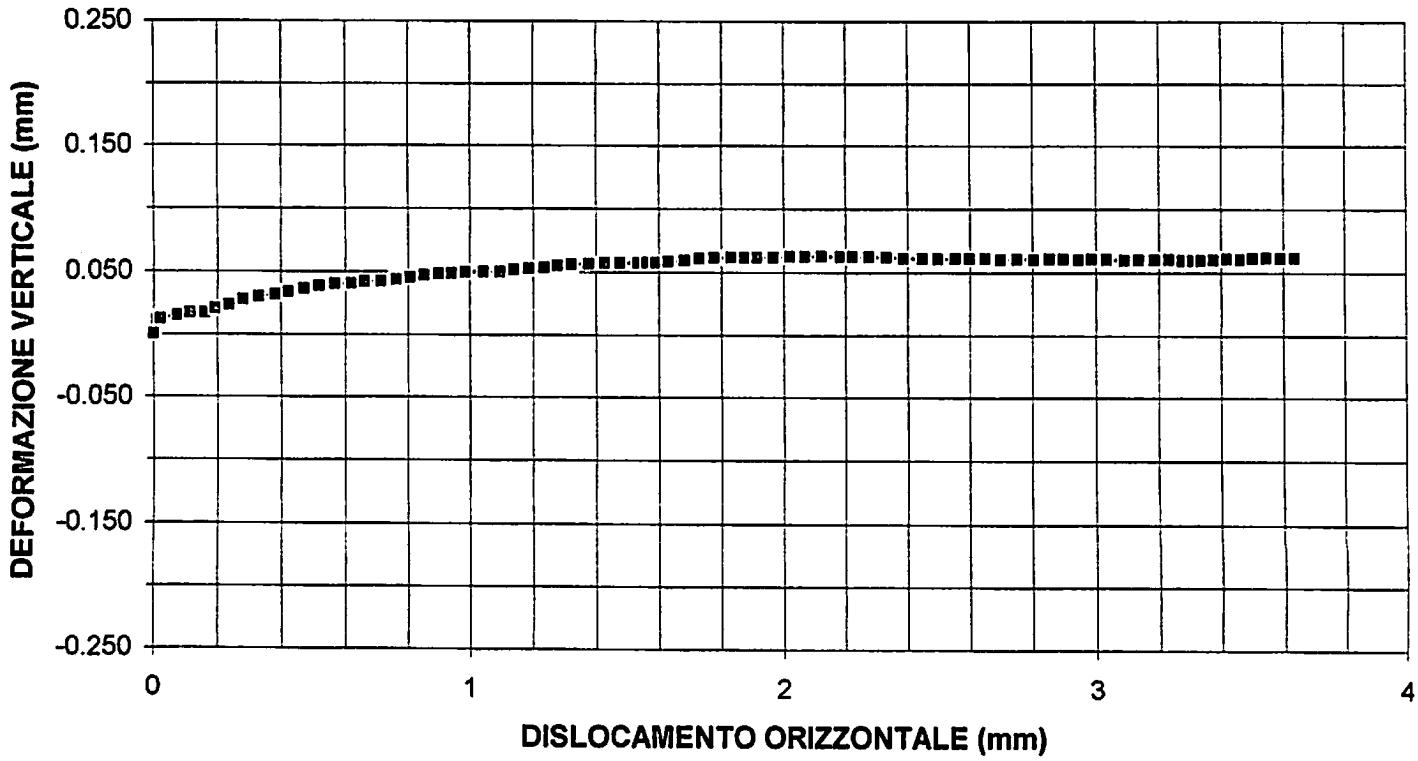

il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

ICINOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
*Dr. Henzo Cavallini*

## CURVA DI ROTTURA - I




## CURVA DI ROTTURA - II






il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Renato Cavallini

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Laboratorio Geotecnico

Prove sui terreni e in situ

*A*ssociazione
*L*aboratori
*G*eotecnici *I*taliani
*Laboratorio ALGI n° 37*

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO

*norma di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **061/10** del **21/04/2010**
certificato di prova n° **1011/10** del **24/06/2010**

Comm.te: **Eco V.I.P.**
Località: **Ponticelli (Santa Maria a Monte - PI)**
campione: **S1 C2** prof. (m): **10,5-11** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **22/04/2010** data di arrivo: **22/04/2010**

descrizione del campione: **sabbia grigio-verde debolmente limosa o limosa**

## CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 2

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 36.00 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 2.30 | cm | *altezza finale* | 2.27 | cm |
| *massa iniziale* | 166.72 | g | *umidità finale* | 24.76 | % |
| *umidità iniziale* | 25.59 | % | | | |

## DATI DI PROVA: FASE DI CONSOLIDAZIONE

*data di esecuzione:* 17/06/2010 *carico verticale applicato:* 200 kPa

| *tempo (s)* | *cedimento (mm)* | *tempo (s)* | *cedimento (mm)* |
|---|---|---|---|
| 3 | 0.070 | 605 | 0.570 |
| 5 | 0.094 | 1028 | 0.597 |
| 9 | 0.120 | 1748 | 0.610 |
| 15 | 0.159 | 2971 | 0.619 |
| 25 | 0.204 | 5051 | 0.628 |
| 43 | 0.255 | 8587 | 0.635 |
| 72 | 0.319 | 14598 | 0.644 |
| 123 | 0.394 | 24817 | 0.652 |
| 209 | 0.465 | 42189 | 0.655 |
| 356 | 0.527 | 71721 | 0.658 |



il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavallini

## DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

*data di esecuzione:* 18/06/2010

*velocità di deformazione:* 0.02 µm/s

*carico verticale applicato:* 200 kPa

*nota:* lo sforzo di taglio è calcolato tenendo conto della riduzione di area del provino

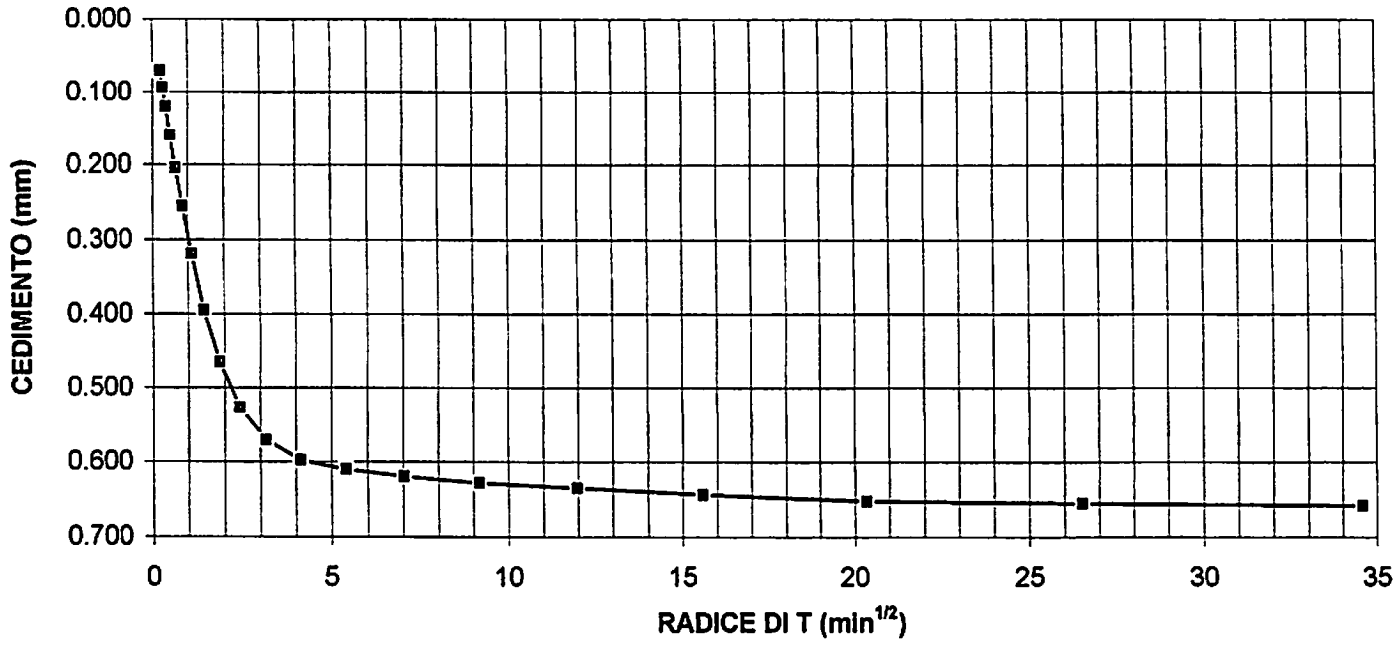
| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 1.736 | 0.269 | 345.1 | 98.71 |
| 0.009 | 0.010 | 29.0 | 8.07 | 1.773 | 0.272 | 347.4 | 99.44 |
| 0.033 | 0.017 | 81.3 | 22.61 | 1.818 | 0.279 | 346.3 | 99.19 |
| 0.049 | 0.034 | 108.1 | 30.04 | 1.865 | 0.283 | 345.1 | 98.93 |
| 0.086 | 0.045 | 132.5 | 36.84 | 1.908 | 0.286 | 343.9 | 98.67 |
| 0.135 | 0.055 | 152.2 | 42.38 | 1.959 | 0.290 | 345.1 | 99.09 |
| 0.180 | 0.066 | 167.3 | 46.61 | 1.995 | 0.293 | 346.3 | 99.49 |
| 0.228 | 0.079 | 182.4 | 50.87 | 2.047 | 0.296 | 346.3 | 99.58 |
| 0.285 | 0.093 | 195.2 | 54.48 | 2.092 | 0.300 | 349.7 | 100.66 |
| 0.324 | 0.107 | 208.0 | 58.09 | 2.148 | 0.300 | 352.1 | 101.42 |
| 0.365 | 0.117 | 218.4 | 61.05 | 2.194 | 0.303 | 352.1 | 101.51 |
| 0.418 | 0.131 | 227.7 | 63.70 | 2.246 | 0.303 | 354.4 | 102.27 |
| 0.466 | 0.141 | 235.9 | 66.03 | 2.300 | 0.314 | 353.2 | 102.03 |
| 0.518 | 0.148 | 239.4 | 67.06 | 2.352 | 0.303 | 356.7 | 103.13 |
| 0.572 | 0.152 | 249.8 | 70.06 | 2.409 | 0.307 | 360.2 | 104.24 |
| 0.628 | 0.162 | 256.8 | 72.08 | 2.471 | 0.307 | 361.4 | 104.69 |
| 0.669 | 0.165 | 262.6 | 73.76 | 2.526 | 0.317 | 363.7 | 105.46 |
| 0.724 | 0.172 | 268.4 | 75.47 | 2.583 | 0.317 | 366.0 | 106.24 |
| 0.775 | 0.186 | 274.2 | 77.17 | 2.628 | 0.317 | 366.0 | 106.32 |
| 0.832 | 0.190 | 281.2 | 79.20 | 2.671 | 0.317 | 366.0 | 106.40 |
| 0.895 | 0.197 | 288.2 | 81.25 | 2.731 | 0.317 | 367.2 | 106.85 |
| 0.943 | 0.197 | 291.6 | 82.30 | 2.780 | 0.317 | 364.8 | 106.27 |
| 0.995 | 0.200 | 297.5 | 84.02 | 2.835 | 0.321 | 361.4 | 105.35 |
| 1.042 | 0.203 | 303.3 | 85.73 | 2.882 | 0.321 | 361.4 | 105.44 |
| 1.098 | 0.207 | 306.7 | 86.79 | 2.935 | 0.321 | 360.2 | 105.20 |
| 1.148 | 0.224 | 310.2 | 87.86 | 2.985 | 0.321 | 359.0 | 104.95 |
| 1.204 | 0.224 | 313.7 | 88.93 | 3.031 | 0.324 | 357.9 | 104.70 |
| 1.251 | 0.224 | 317.2 | 89.99 | 3.078 | 0.324 | 357.9 | 104.78 |
| 1.301 | 0.228 | 321.9 | 91.38 | 3.127 | 0.328 | 357.9 | 104.87 |
| 1.349 | 0.231 | 325.3 | 92.45 | 3.168 | 0.334 | 356.7 | 104.61 |
| 1.394 | 0.234 | 330.0 | 93.84 | 3.212 | 0.338 | 355.5 | 104.35 |
| 1.450 | 0.238 | 332.3 | 94.59 | 3.253 | 0.341 | 354.4 | 104.08 |
| 1.501 | 0.241 | 334.6 | 95.34 | 3.298 | 0.345 | 355.5 | 104.51 |
| 1.552 | 0.245 | 337.0 | 96.08 | 3.345 | 0.348 | 356.7 | 104.93 |
| 1.594 | 0.248 | 340.4 | 97.15 | 3.395 | 0.352 | 356.7 | 105.03 |
| 1.638 | 0.252 | 342.8 | 97.88 | 3.435 | 0.355 | 356.7 | 105.10 |
| 1.679 | 0.255 | 342.8 | 97.95 | 3.469 | 0.355 | 357.9 | 105.51 |
| 1.712 | 0.262 | 343.9 | 98.34 | | | | |



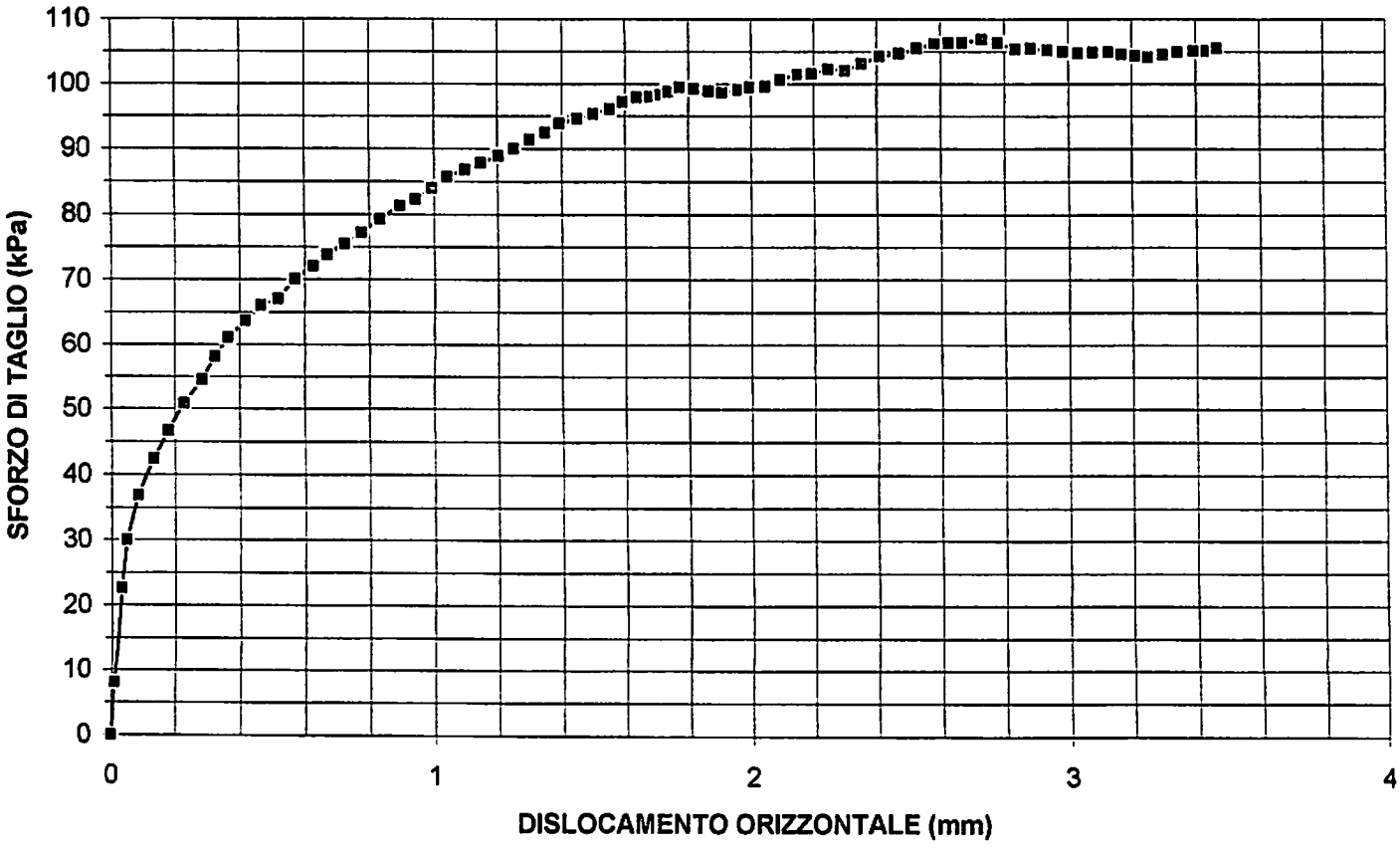
il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

ICHNOGEO s.a.s.
Dr. Renzo Zelaschi
lo sperimentatore

## FASE DI CONSOLIDAZIONE



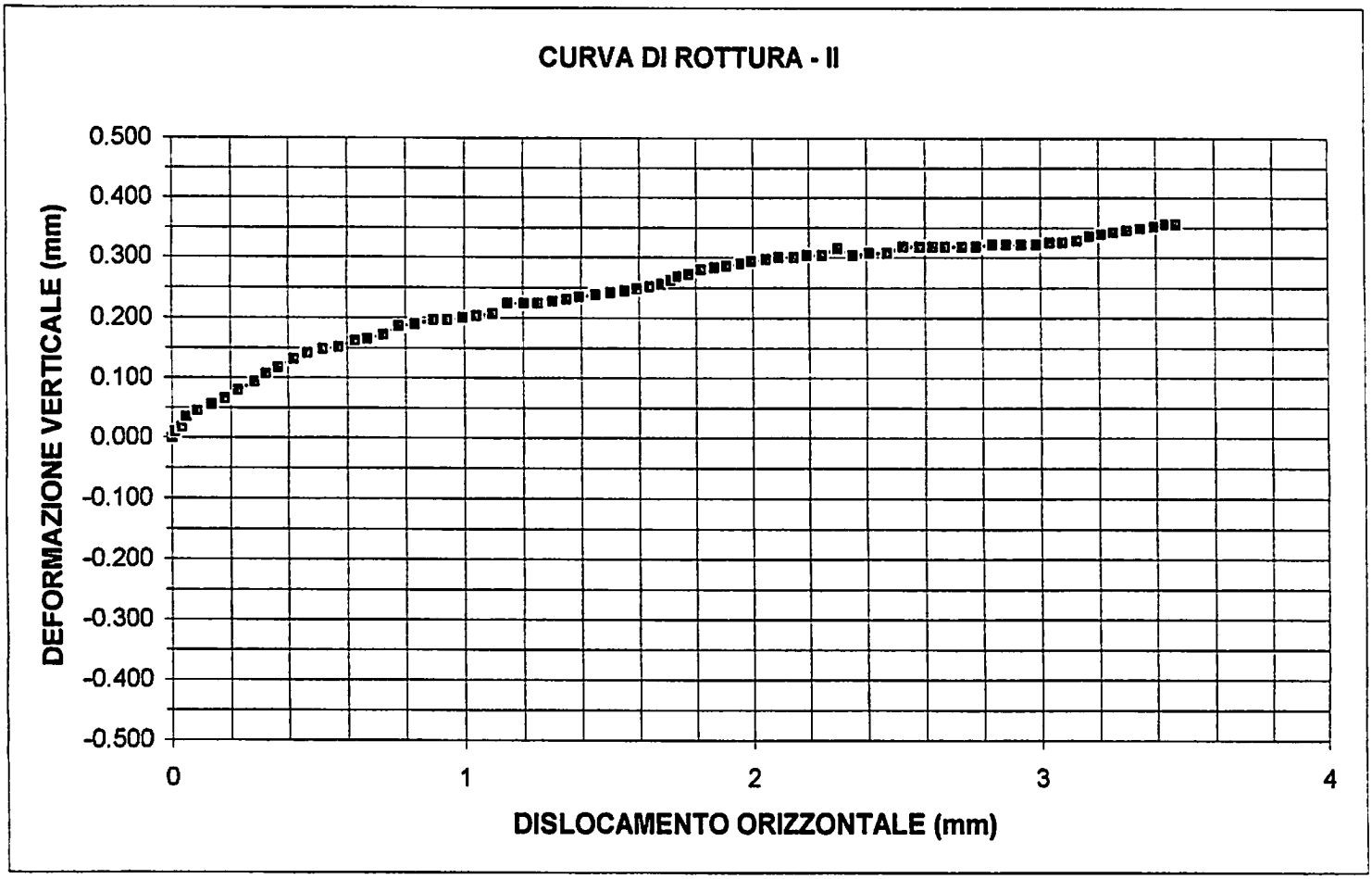

## CURVA DI ROTTURA - I






il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

lo sperimentatore
*Dr. Renzo Cavallini*






il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

lo sperimentatore
*Dr. Renzo Cavallini*

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Laboratorio Geotecnico

Prove sui terreni e in situ

*A*ssociazione *L*aboratori *G*eotecnici *I*taliani
*Laboratorio ALGI n° 37*

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO

*norma di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **061/10** del **21/04/2010**
certificato di prova n° **1012/10** del **24/06/2010**

Comm.te: **Eco V.I.P.**
Località: **Ponticelli (Santa Maria a Monte - PI)**
campione: **S1 C2** prof. (m): **10,5-11** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **22/04/2010** data di arrivo: **22/04/2010**

descrizione del campione: **sabbia grigio-verde debolmente limosa o limosa**

## CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 3

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 36.00 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 2.30 | cm | *altezza finale* | 2.26 | cm |
| *massa iniziale* | 167.12 | g | *umidità finale* | 23.17 | % |
| *umidità iniziale* | 25.31 | % | | | |

## DATI DI PROVA: FASE DI CONSOLIDAZIONE

*data di esecuzione:* 17/06/2010 *carico verticale applicato:* 300 kPa

| *tempo (s)* | *cedimento (mm)* | *tempo (s)* | *cedimento (mm)* |
|---|---|---|---|
| 3 | 0.107 | 605 | 0.781 |
| 5 | 0.140 | 1028 | 0.794 |
| 9 | 0.183 | 1748 | 0.800 |
| 15 | 0.229 | 2971 | 0.806 |
| 25 | 0.301 | 5051 | 0.812 |
| 43 | 0.383 | 8587 | 0.817 |
| 72 | 0.479 | 14598 | 0.823 |
| 123 | 0.579 | 24817 | 0.827 |
| 209 | 0.680 | 42189 | 0.832 |
| 356 | 0.750 | 71721 | 0.837 |



il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Enrico Cavallini

## DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

*data di esecuzione:* 18/06/2010

*velocità di deformazione:* 0.02 µm/s

*carico verticale applicato:* 300 kPa

*nota:* lo sforzo di taglio è calcolato tenendo conto della riduzione di area del provino

| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | -0.003 | 0.0 | 0.00 | 1.753 | 0.281 | 422.8 | 120.98 |
| 0.011 | -0.013 | 57.0 | 15.84 | 1.788 | 0.285 | 422.8 | 121.05 |
| 0.022 | -0.006 | 105.9 | 29.44 | 1.819 | 0.292 | 424.9 | 121.71 |
| 0.076 | 0.000 | 169.7 | 47.20 | 1.862 | 0.298 | 427.9 | 122.67 |
| 0.115 | 0.007 | 223.8 | 62.30 | 1.895 | 0.305 | 432.3 | 124.00 |
| 0.162 | 0.017 | 261.0 | 72.70 | 1.945 | 0.305 | 435.8 | 125.11 |
| 0.194 | 0.028 | 272.7 | 76.00 | 1.993 | 0.312 | 440.0 | 126.41 |
| 0.237 | 0.038 | 286.0 | 79.77 | 2.031 | 0.316 | 442.0 | 127.09 |
| 0.282 | 0.045 | 292.8 | 81.71 | 2.081 | 0.323 | 445.1 | 128.07 |
| 0.330 | 0.052 | 299.7 | 83.71 | 2.138 | 0.323 | 448.1 | 129.06 |
| 0.377 | 0.066 | 306.4 | 85.66 | 2.184 | 0.330 | 450.9 | 129.97 |
| 0.420 | 0.080 | 312.2 | 87.34 | 2.237 | 0.333 | 453.2 | 130.76 |
| 0.474 | 0.090 | 318.3 | 89.11 | 2.284 | 0.344 | 456.6 | 131.86 |
| 0.516 | 0.101 | 323.8 | 90.73 | 2.338 | 0.344 | 458.5 | 132.52 |
| 0.573 | 0.111 | 331.5 | 92.96 | 2.400 | 0.347 | 461.1 | 133.41 |
| 0.630 | 0.121 | 338.9 | 95.13 | 2.459 | 0.351 | 462.9 | 134.08 |
| 0.679 | 0.132 | 344.7 | 96.84 | 2.507 | 0.354 | 464.8 | 134.73 |
| 0.741 | 0.142 | 350.7 | 98.64 | 2.557 | 0.357 | 466.8 | 135.45 |
| 0.790 | 0.149 | 354.9 | 99.89 | 2.609 | 0.361 | 468.9 | 136.18 |
| 0.839 | 0.156 | 359.1 | 101.15 | 2.656 | 0.364 | 471.0 | 136.90 |
| 0.896 | 0.163 | 363.2 | 102.43 | 2.715 | 0.368 | 471.7 | 137.24 |
| 0.943 | 0.174 | 367.2 | 103.62 | 2.769 | 0.368 | 471.9 | 137.44 |
| 1.001 | 0.180 | 372.5 | 105.23 | 2.815 | 0.375 | 472.9 | 137.82 |
| 1.050 | 0.191 | 378.1 | 106.89 | 2.870 | 0.378 | 473.6 | 138.16 |
| 1.096 | 0.194 | 383.2 | 108.41 | 2.916 | 0.382 | 474.3 | 138.47 |
| 1.145 | 0.201 | 387.8 | 109.82 | 2.968 | 0.385 | 474.3 | 138.59 |
| 1.198 | 0.208 | 392.0 | 111.10 | 3.017 | 0.389 | 475.0 | 138.92 |
| 1.247 | 0.212 | 397.3 | 112.70 | 3.076 | 0.392 | 475.4 | 139.20 |
| 1.297 | 0.219 | 402.2 | 114.18 | 3.125 | 0.392 | 478.0 | 140.06 |
| 1.345 | 0.226 | 406.8 | 115.59 | 3.177 | 0.396 | 481.0 | 141.08 |
| 1.397 | 0.233 | 411.4 | 117.01 | 3.228 | 0.399 | 483.1 | 141.82 |
| 1.452 | 0.236 | 414.7 | 118.05 | 3.271 | 0.399 | 487.0 | 143.08 |
| 1.498 | 0.243 | 417.5 | 118.93 | 3.317 | 0.406 | 487.0 | 143.20 |
| 1.545 | 0.250 | 420.5 | 119.89 | 3.371 | 0.406 | 488.9 | 143.88 |
| 1.596 | 0.257 | 423.5 | 120.85 | 3.420 | 0.410 | 490.5 | 144.48 |
| 1.647 | 0.260 | 425.6 | 121.55 | 3.460 | 0.413 | 493.0 | 145.34 |
| 1.701 | 0.267 | 426.1 | 121.80 | 3.490 | 0.416 | 490.3 | 144.59 |
| 1.726 | 0.271 | 425.4 | 121.65 | 3.518 | 0.427 | 489.3 | 144.39 |

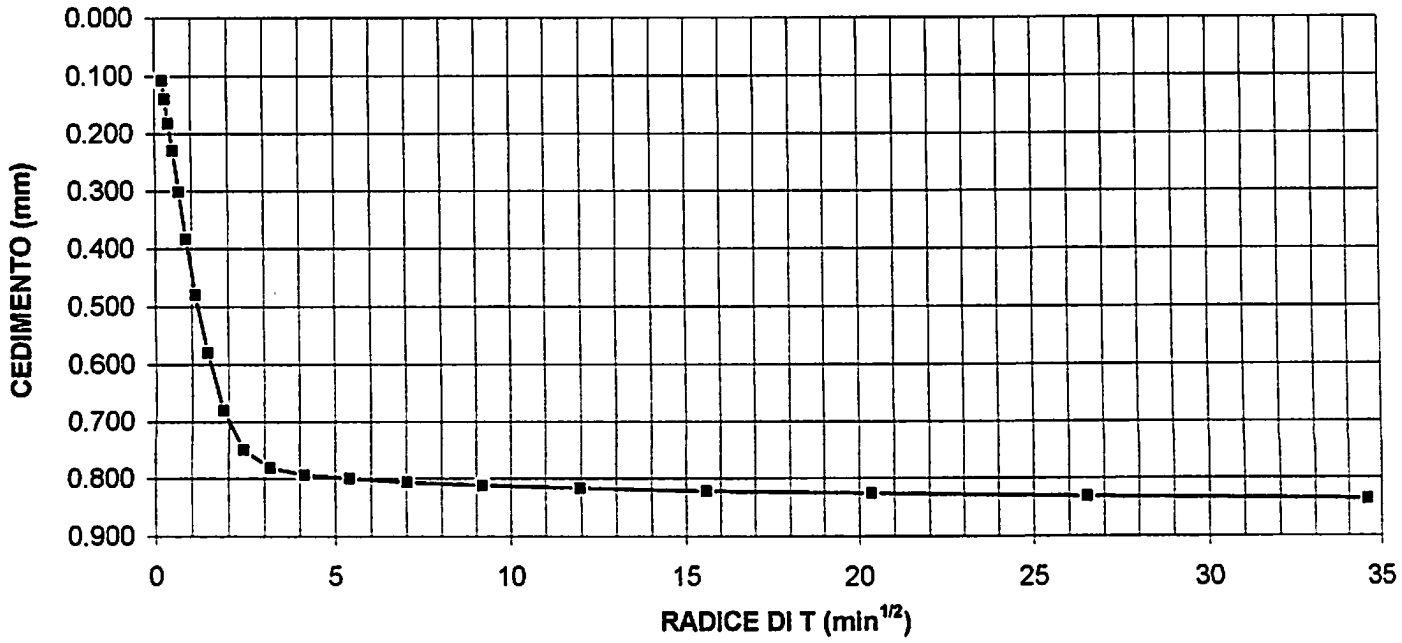


il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavallini

| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.558 | 0.423 | 488.6 | 144.29 | 3.828 | 0.444 | 490.3 | 145.46 |
| 3.589 | 0.430 | 489.8 | 144.71 | 3.877 | 0.448 | 489.3 | 145.31 |
| 3.633 | 0.434 | 491.0 | 145.17 | 3.917 | 0.448 | 487.5 | 144.87 |
| 3.672 | 0.437 | 491.0 | 145.27 | 3.969 | 0.469 | 487.0 | 144.86 |
| 3.723 | 0.441 | 491.2 | 145.46 | 4.023 | 0.462 | 487.0 | 145.00 |
| 3.776 | 0.444 | 491.2 | 145.60 | 4.079 | 0.462 | 486.5 | 145.00 |

**FASE DI CONSOLIDAZIONE**

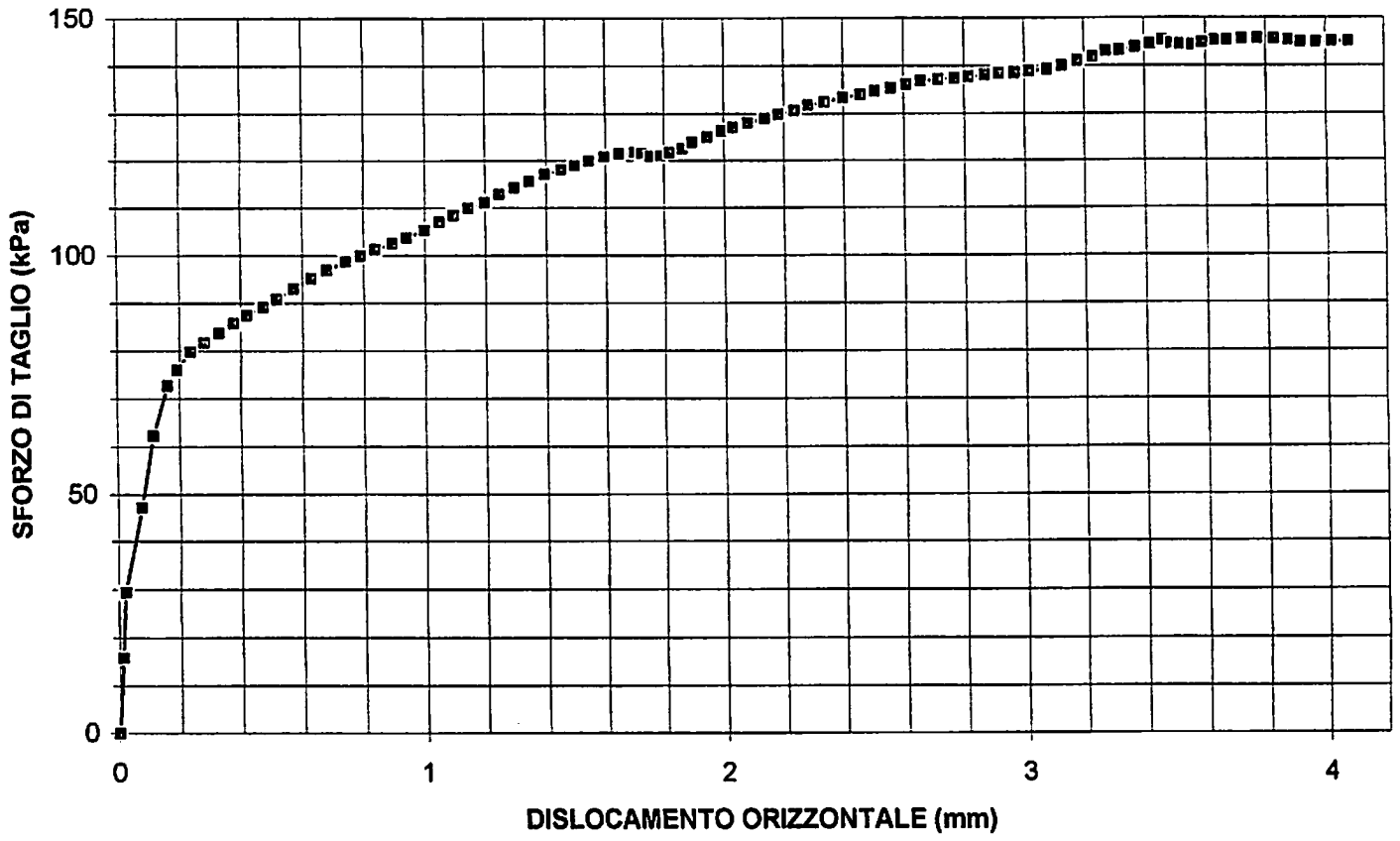




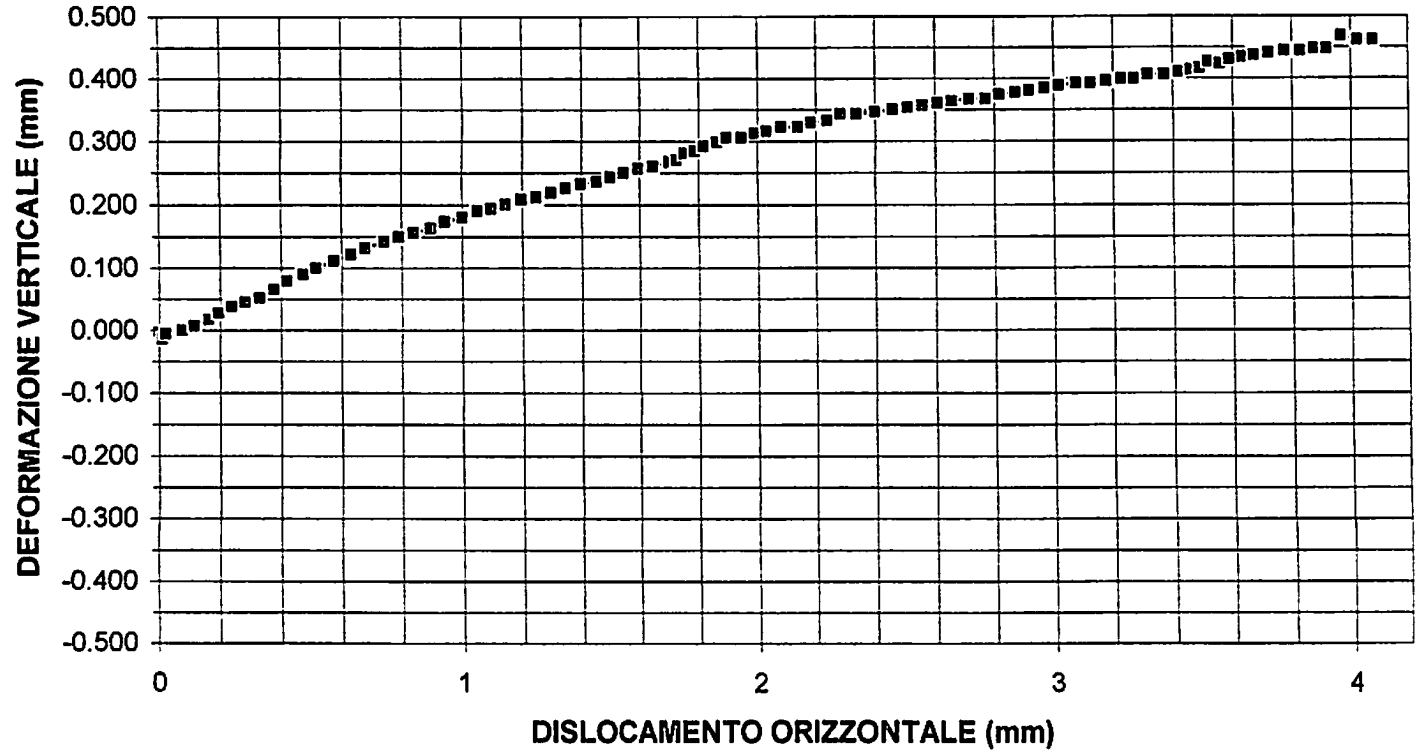

il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

IGHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavallini

## CURVA DI ROTTURA - I




## CURVA DI ROTTURA - II

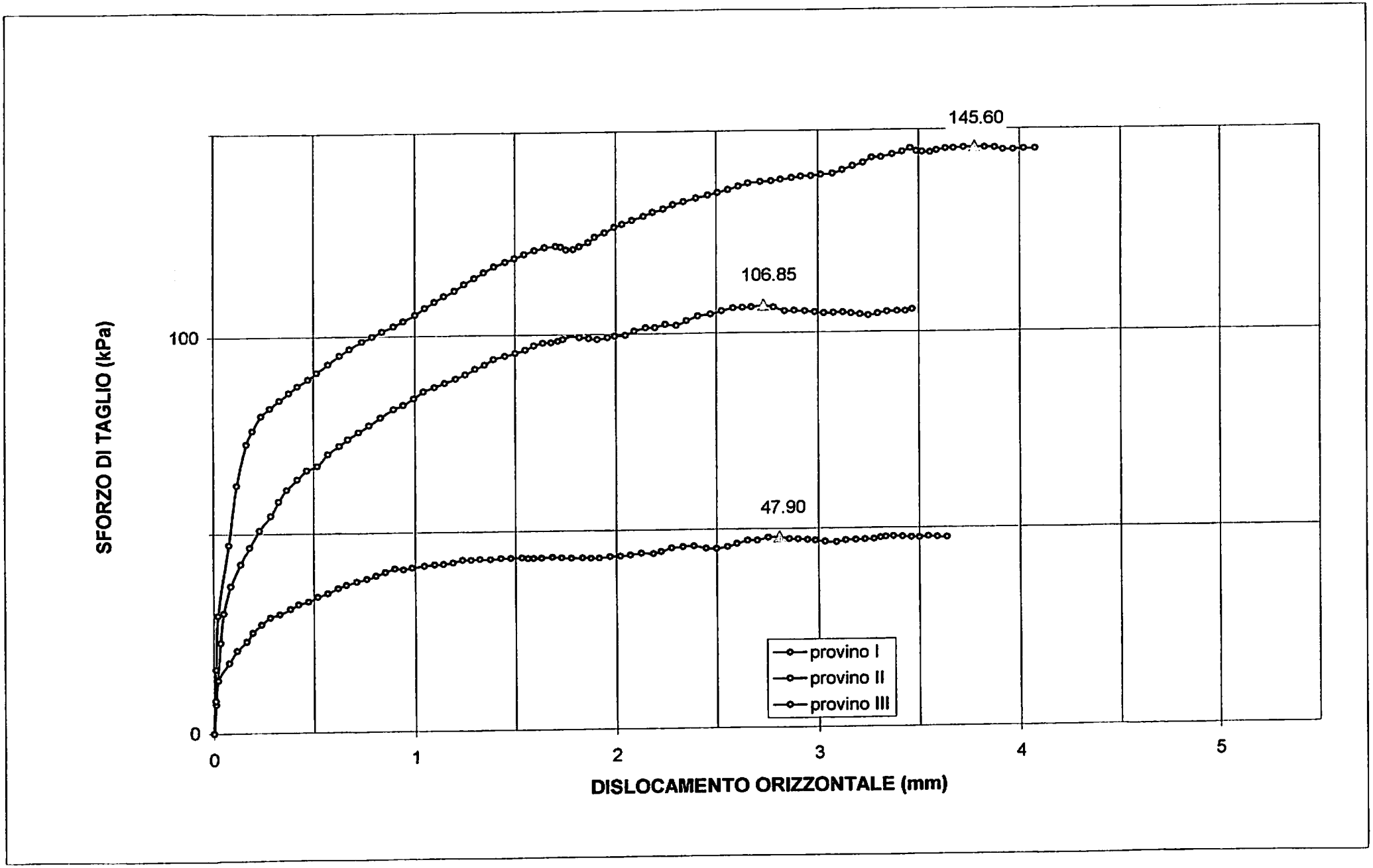




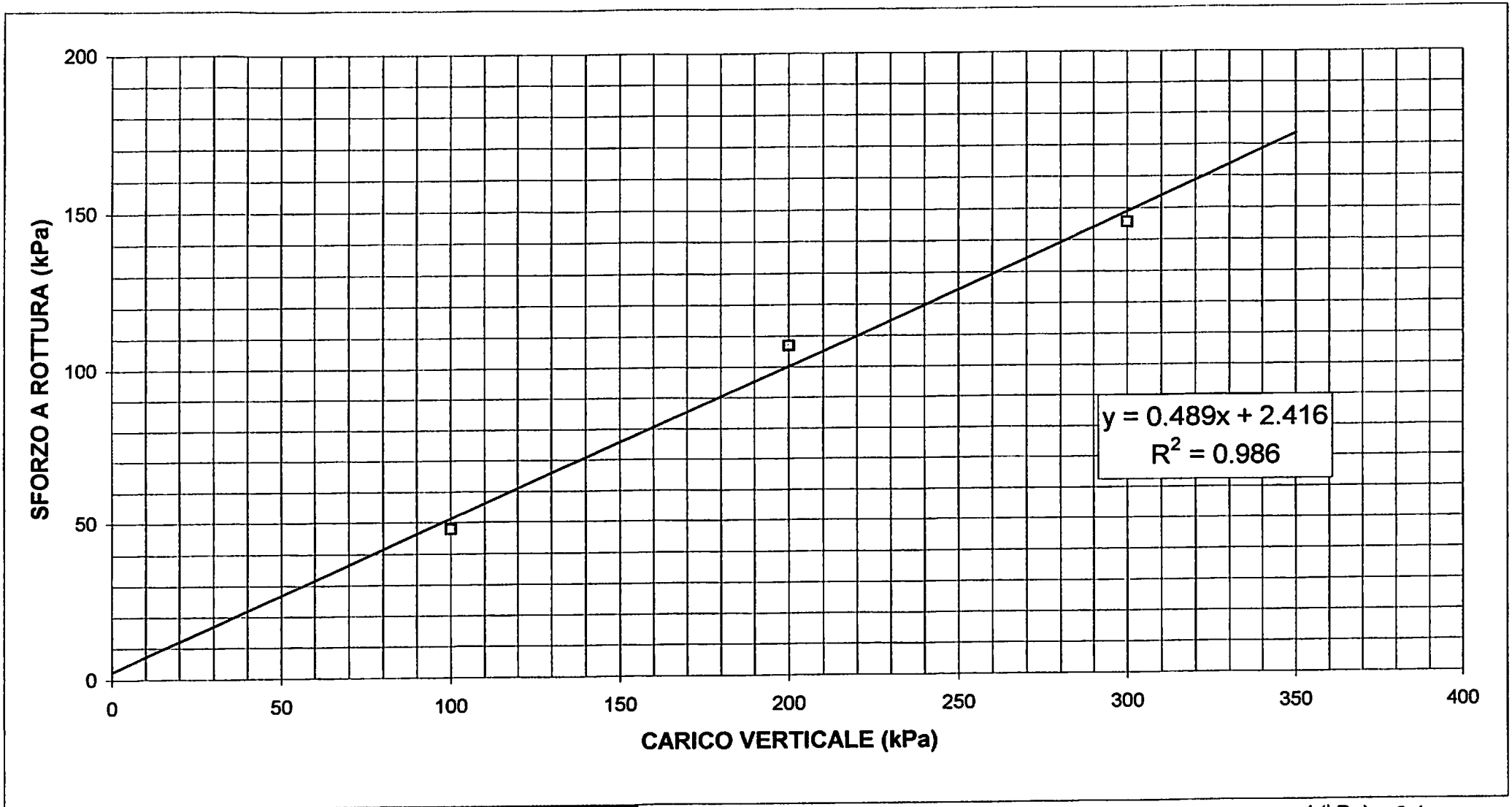

il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. roberto Chetoni**

lo sperimentatore

*S1 C2 - TAGLIO DIRETTO- sintesi del gruppo di prove*



*S1 C2 - TAGLIO DIRETTO- sintesi del gruppo di prove*




| provino | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| carico verticale (kPa) | 100 | 200 | 300 |
| sforzo di taglio (kPa) | 47.90 | 106.85 | 145.60 |

k 0.489

c' (kPa) = 2.4
$\phi'$ (radianti) = 0.454
$\phi'$ (° sessadecimali) = 26.04

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
# (CONE PENETRATION TEST)
# *CPT*

P032

## PROVE CPT : METODOLOGIA DELL' INDAGINE

La prova penetrometrica statica CPT (di tipo meccanico) consiste essenzialmente nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta meccanica di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante (v = 2 cm / sec ± 0,5 cm / sec ).

La penetrazione viene effettuata tramite un dispositivo di spinta (martinetto idraulico), opportunamente ancorato al suolo con coppie di coclee ad infissione, che agisce su una batteria doppia di aste (aste coassiali esterne cave e interne piene), alla cui estremità è collegata la punta.

Lo sforzo necessario per l'infissione è misurato per mezzo di manometri, collegati al martinetto mediante una testa di misura idraulica.

La punta conica (del tipo telescopico) è dotata di un manicotto sovrastante, per la misura dell'attrito laterale : punta / manicotto tipo **"Begemann"**.

Le dimensioni della punta / manicotto sono standardizzate, e precisamente :

| | | |
|---|---|---|
| - diametro Punta Conica meccanica | ∅ | = 35,7 mm |
| - area di punta | Ap | = 10 $cm^2$ |
| - angolo di apertura del cono | α | = 60 ° |
| - superficie laterale del manicotto | Am | = 150 $cm^2$ |

Sulla batteria di aste esterne può essere installato un anello allargatore per diminuire l'attrito sulle aste, facilitandone l'infissione.

## REGISTRAZIONE DATI.

Una cella di carico, che rileva gli sforzi di infissione, è montata all'interno di un'unità rimovibile, chiamata "selettore", che preme alternativamente sull'asta interna e su quella esterna.

Durante la fase di spinta le aste sono azionate automaticamente da un comando idraulico. L'operatore deve solamente controllare i movimenti di spinta per l'infissione delle aste.

I valori acquisiti dalla cella di carico sono visualizzati sul display di una Sistema Acquisizione Automatico (qualora presente) o sui manometri.

Per mezzo di un software (in alcuni strumenti) è possibile sia durante l'acquisizione, che in un secondo momento a prove ultimate trasferire i dati ad un PC.

Le letture di campagna (che possono essere rilevate dal sistema di acquisizione sia in Kg che in $Kg/cm^2$) durante l'infissione sono le seguenti:

- Lettura alla punta **LP** = prima lettura di campagna durante l'infissione relativa all'infissione della sola punta
- Lettura laterale **LT** = seconda lettura di campagna relativa all'infissione della punta+manicotto
- Lettura totale **LLTT** = terza lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( tale lettura non sempre viene rilevata in quanto non è influente metodologicamente ai fini interpretativi).

## METODOLOGIA DI ELABORAZIONE

I dati rilevati della prova sono quindi una coppia di valori per ogni intervallo di lettura costituiti da LP (Lettura alla punta) e LT (Lettura della punta + manicotto), le relative resistenze vengono quindi desunte per differenza, inoltre la resistenza laterale viene conteggiata 20 cm sotto (alla quota della prima lettura della punta).

Trasferiti i dati ad un PC vengono elaborati da un programma di calcolo "***STATIC PROBING***" della GeoStru

La resistenze specifiche **Qc** (Resistenza alla punta **RP** ) e **Ql** (Resistenza Laterale **RL** o **fs** attrito laterale specifico che considera la superficie del manicotto di frizione) vengono desunte tramite opportune costanti e sulla base dei valori specifici dell'area di base della punta e dell'area del manicotto di frizione laterale tenendo in debito conto che:

Ap = l'area punta (base del cono punta tipo "Begemann" ) = 10 $cm^2$

Am = area del manicotto di frizione = 150 $cm^2$

Ct = costante di trasformazione =10

Il programma Static Probing permette inoltre l'archiviazione, la gestione e l'elaborazione delle Prove Penetrometriche Statiche.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno. L'utilizzo dei dati dovrà comunque essere trattato con spirito critico e possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

I dati di uscita principali sono RP (Resistenza alla punta) e RL (Resistenza laterale o fs, attrito laterale specifico che considera la superficie del manicotto di frizione) che il programma calcola automaticamente; inoltre viene calcolato il Rapporto RP/RL (Rapporto Begemann 1965) e il Rapporto RL/RP (Rapporto Schmertmann 1978 – FR %- ).

I valori sono calcolati con queste formule:

**Qc (RP)** = (LP x Ct) / 10 $cm^2$. **Resistenza alla punta**

**Ql (RL) ( fs)** = [(LT – LP) x Ct] / 150 $cm^2$. **Resistenza laterale**

Qc (RP) = Lettura alla punta LP x Costante di Trasformazione Ct / Superficie Punta Ap

Ql (RL) ( fs) = Lettura laterale LT- Lettura alla punta LP x Costante di Trasformazione Ct / Am area del manicotto di frizione

N.B.

- Ap = 10 $cm^2$ e Am = 150 $cm^2$
- la resistenza laterale viene conteggiata **20 cm sotto** (alla quota della prima lettura della punta)

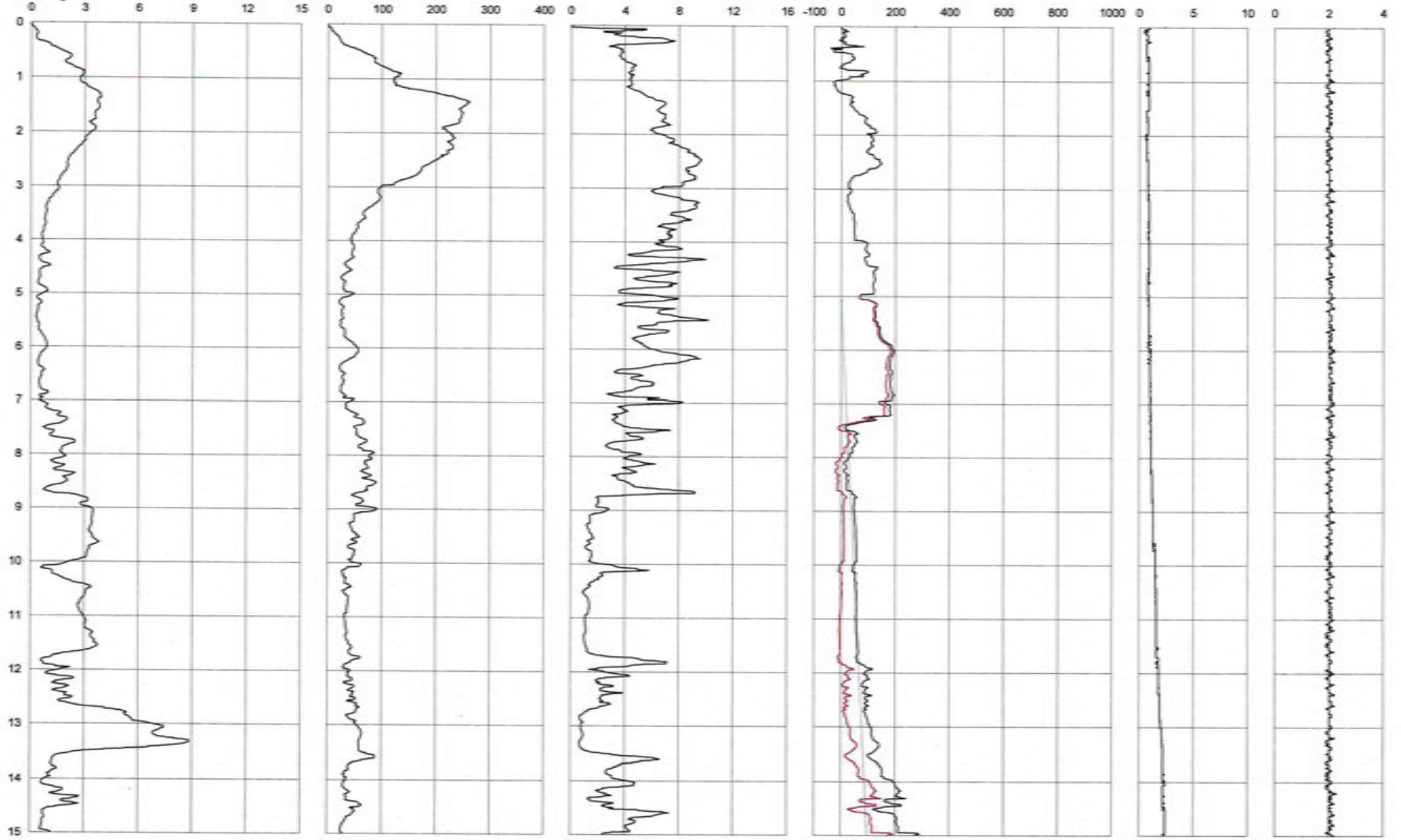
## VALUTAZIONI STATISTICHE

Permette l'elaborazione statistica dei dati numerici di Static Probing, utilizzando nel calcolo dei valori rappresentativi dello strato considerato un valore inferiore o maggiore della media aritmetica dello strato (dato comunque maggiormente utilizzato); i valori possibili in immissione sono :

| | |
|---|---|
| **Medio** | Media aritmetica dei valori della resistenza alla punta sullo strato considerato. |
| **Media minima** | Valore statistico inferiore alla media aritmetica dei valori della resistenza alla punta sullo strato considerato. |
| **Massimo** | Valore massimo dei valori del numero della resistenza alla punta sullo strato considerato. |
| **Minimo** | Valore minimo dei valori del numero della resistenza alla punta sullo strato considerato. |

| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P1<br>Date: 02/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 500 |

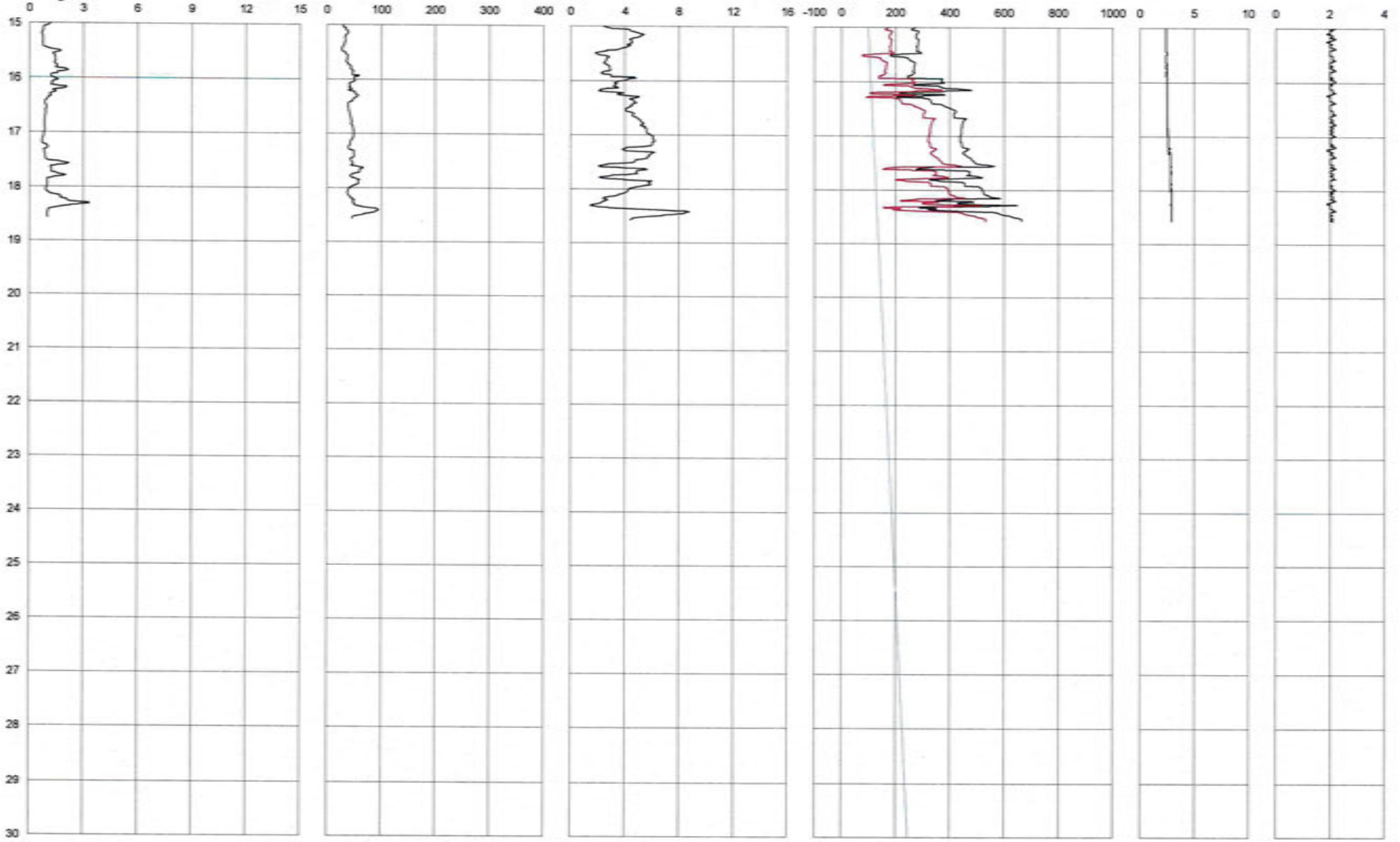





*TGSW03 for Pagani Geotechnical Equipment acquisition systems*

| Geoprove sas | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte | |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P1<br>Date: 02/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 500 |





| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P1<br>Date: 02/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 500 |



| Depth [cm] | Qc [MPa] | Fs [kPa] | Rf [%] | U2 [kPa] | Tilt [°] | Speed [cm/sec] | U0 [kPa] | U2-U0 [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 0.048 | 0.89 | 1.85 | 5.81 | 0.5 | 1.9 | | |
| 10 | 0.199 | 7.68 | 3.86 | 4.74 | 0.6 | 2.0 | | |
| 15 | 0.333 | 10.89 | 3.27 | 12.98 | 0.8 | 2.0 | | |
| 20 | 0.351 | 16.63 | 4.74 | 2.72 | 0.8 | 2.1 | | |
| 25 | 0.290 | 20.74 | 7.15 | -5.78 | 0.8 | 1.9 | | |
| 30 | 0.316 | 22.72 | 7.19 | 9.29 | 0.7 | 2.0 | | |
| 35 | 0.771 | 26.71 | 3.46 | 55.60 | 0.7 | 2.1 | | |
| 40 | 1.091 | 36.48 | 3.34 | -39.21 | 0.7 | 2.0 | | |
| 45 | 1.364 | 50.55 | 3.71 | -29.00 | 0.7 | 1.9 | | |
| 50 | 1.659 | 62.68 | 3.78 | 38.29 | 0.7 | 2.0 | | |
| 55 | 1.962 | 71.64 | 3.65 | 38.48 | 0.9 | 2.0 | | |
| 60 | 2.230 | 83.31 | 3.74 | 48.78 | 0.9 | 2.0 | | |
| 65 | 2.157 | 86.45 | 4.01 | 33.61 | 0.9 | 2.0 | | |
| 70 | 1.945 | 86.41 | 4.44 | 7.05 | 0.9 | 2.0 | | |
| 75 | 1.975 | 93.93 | 4.76 | -3.35 | 0.9 | 2.0 | | |
| 80 | 2.313 | 104.24 | 4.51 | 24.29 | 0.9 | 2.0 | | |
| 85 | 2.646 | 116.41 | 4.40 | 94.46 | 0.9 | 2.0 | | |
| 90 | 2.902 | 133.28 | 4.59 | 79.14 | 0.9 | 2.0 | | |
| 95 | 2.910 | 130.95 | 4.50 | 28.15 | 0.9 | 2.1 | | |
| 100 | 2.741 | 120.68 | 4.40 | -25.15 | 0.9 | 2.0 | | |
| 105 | 2.707 | 121.10 | 4.47 | -23.25 | 0.9 | 1.9 | | |
| 110 | 2.824 | 125.52 | 4.44 | -21.14 | 0.9 | 2.0 | | |
| 115 | 3.097 | 136.61 | 4.41 | -16.30 | 0.9 | 2.0 | | |
| 120 | 3.382 | 166.89 | 4.93 | -8.91 | 0.7 | 1.9 | | |
| 125 | 3.655 | 195.65 | 5.35 | 23.95 | 0.9 | 2.0 | | |
| 130 | 3.863 | 219.18 | 5.67 | 40.79 | 0.9 | 2.0 | | |
| 135 | 3.872 | 239.07 | 6.17 | 35.64 | 0.9 | 2.0 | | |
| 140 | 3.725 | 259.58 | 6.97 | 33.87 | 0.9 | 2.0 | | |
| 145 | 3.694 | 257.25 | 6.96 | 35.13 | 0.9 | 1.9 | | |
| 150 | 3.790 | 250.31 | 6.60 | 46.31 | 0.9 | 2.1 | | |
| 155 | 3.807 | 243.02 | 6.38 | 56.61 | 0.7 | 2.0 | | |
| 160 | 3.712 | 245.74 | 6.62 | 63.47 | 0.7 | 2.0 | | |
| 165 | 3.560 | 247.56 | 6.95 | 87.16 | 0.8 | 2.1 | | |
| 170 | 3.538 | 246.63 | 6.97 | 91.97 | 0.8 | 2.0 | | |
| 175 | 3.608 | 243.53 | 6.75 | 86.31 | 0.8 | 2.0 | | |
| 180 | 3.413 | 243.14 | 7.12 | 95.19 | 0.8 | 2.0 | | |
| 185 | 3.335 | 229.69 | 6.89 | 105.61 | 0.8 | 2.0 | | |
| 190 | 3.547 | 212.01 | 5.98 | 124.13 | 0.8 | 1.9 | | |
| 195 | 3.577 | 218.99 | 6.12 | 128.74 | 0.8 | 2.0 | | |
| 200 | 3.369 | 227.48 | 6.75 | 111.96 | 0.6 | 2.1 | | |
| 205 | 3.231 | 229.07 | 7.09 | 114.21 | 0.6 | 2.0 | | |
| 210 | 3.045 | 232.67 | 7.64 | 116.96 | 0.7 | 1.9 | | |
| 215 | 3.032 | 222.36 | 7.33 | 108.74 | 0.7 | 2.0 | | |
| 220 | 2.876 | 228.21 | 7.93 | 117.11 | 0.7 | 2.0 | | |
| 225 | 2.798 | 230.89 | 8.25 | 102.96 | 0.7 | 2.0 | | |
| 230 | 2.586 | 226.90 | 8.77 | 93.99 | 0.8 | 2.0 | | |
| 235 | 2.482 | 222.20 | 8.95 | 105.99 | 0.7 | 2.0 | | |
| 240 | 2.343 | 216.89 | 9.26 | 120.84 | 0.7 | 2.0 | | |
| 245 | 2.174 | 207.44 | 9.54 | 139.70 | 0.7 | 2.0 | | |
| 250 | 2.083 | 199.22 | 9.56 | 145.33 | 0.8 | 1.9 | | |
| 255 | 2.036 | 190.26 | 9.34 | 141.38 | 0.8 | 2.0 | | |
| 260 | 2.014 | 180.18 | 8.95 | 128.77 | 0.8 | 2.0 | | |
| 265 | 2.044 | 172.97 | 8.46 | 95.54 | 0.8 | 1.9 | | |
| 270 | 1.975 | 171.27 | 8.67 | 85.11 | 0.8 | 2.0 | | |
| 275 | 1.862 | 166.46 | 8.94 | 47.55 | 0.8 | 2.0 | | |
| 280 | 1.715 | 157.89 | 9.21 | 36.77 | 0.8 | 2.0 | | |
| 285 | 1.620 | 142.35 | 8.79 | 32.32 | 0.8 | 2.0 | | |
| 290 | 1.537 | 127.23 | 8.28 | 26.66 | 0.8 | 2.0 | | |
| 295 | 1.477 | 121.57 | 8.23 | 27.71 | 0.8 | 2.0 | | |
| 300 | 1.498 | 97.15 | 6.49 | 36.58 | 0.8 | 2.1 | | |
| 305 | 1.555 | 92.26 | 5.93 | 35.79 | 0.8 | 2.0 | | |
| 310 | 1.408 | 92.11 | 6.54 | 25.78 | 0.8 | 1.9 | | |
| 315 | 1.260 | 95.25 | 7.56 | 23.35 | 0.9 | 2.0 | | |
| 320 | 1.178 | 96.91 | 8.23 | 23.13 | 0.9 | 2.2 | | |
| 325 | 1.018 | 94.78 | 9.31 | 23.57 | 0.9 | 1.9 | | |

| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P1<br>Date: 02/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 500 |



| Depth [cm] | Qc [MPa] | Fs [kPa] | Rf [%] | U2 [kPa] | Tilt [°] | Speed [cm/sec] | U0 [kPa] | U2-U0 [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 330 | 0.957 | 87.84 | 9.18 | 27.49 | 0.9 | 2.0 | | |
| 335 | 0.888 | 82.84 | 9.33 | 30.96 | 0.9 | 2.0 | | |
| 340 | 0.832 | 73.65 | 8.85 | 35.32 | 0.9 | 2.1 | | |
| 345 | 0.892 | 66.41 | 7.45 | 45.81 | 0.9 | 1.9 | | |
| 350 | 0.849 | 64.93 | 7.65 | 46.09 | 0.9 | 2.0 | | |
| 355 | 0.810 | 68.00 | 8.40 | 44.92 | 0.9 | 2.0 | | |
| 360 | 0.784 | 65.13 | 8.31 | 49.73 | 0.9 | 2.1 | | |
| 365 | 0.780 | 59.35 | 7.61 | 48.59 | 0.9 | 2.0 | | |
| 370 | 0.827 | 53.88 | 6.52 | 49.44 | 0.8 | 2.0 | | |
| 375 | 0.762 | 56.56 | 7.42 | 48.91 | 0.9 | 2.0 | | |
| 380 | 0.732 | 52.45 | 7.17 | 47.64 | 0.8 | 2.1 | | |
| 385 | 0.702 | 50.09 | 7.14 | 49.51 | 0.8 | 2.0 | | |
| 390 | 0.611 | 45.43 | 7.44 | 50.11 | 0.8 | 2.0 | | |
| 395 | 0.611 | 43.96 | 7.19 | 49.82 | 0.9 | 2.0 | | |
| 400 | 0.641 | 44.39 | 6.93 | 94.30 | 0.9 | 2.1 | | |
| 405 | 0.706 | 44.93 | 6.36 | 94.75 | 0.9 | 2.0 | | |
| 410 | 0.602 | 47.49 | 7.89 | 90.04 | 0.9 | 1.9 | | |
| 415 | 0.650 | 47.41 | 7.29 | 91.93 | 0.9 | 2.0 | | |
| 420 | 0.832 | 45.59 | 5.48 | 100.56 | 0.9 | 2.1 | | |
| 425 | 1.022 | 44.31 | 4.34 | 99.93 | 0.9 | 1.9 | | |
| 430 | 0.550 | 46.98 | 8.54 | 85.96 | 0.9 | 2.0 | | |
| 435 | 0.472 | 41.36 | 8.76 | 91.30 | 0.9 | 2.0 | | |
| 440 | 0.576 | 33.61 | 5.84 | 95.13 | 0.9 | 2.1 | | |
| 445 | 0.914 | 32.29 | 3.53 | 133.64 | 0.9 | 2.0 | | |
| 450 | 0.931 | 36.52 | 3.92 | 126.59 | 0.9 | 2.0 | | |
| 455 | 0.554 | 43.77 | 7.90 | 117.49 | 0.9 | 2.1 | | |
| 460 | 0.489 | 35.08 | 7.17 | 121.16 | 0.8 | 2.1 | | |
| 465 | 0.498 | 27.72 | 5.57 | 123.02 | 0.8 | 1.9 | | |
| 470 | 0.507 | 24.58 | 4.85 | 123.62 | 0.8 | 2.1 | | |
| 475 | 0.429 | 31.98 | 7.45 | 119.01 | 0.8 | 2.1 | | |
| 480 | 0.411 | 30.08 | 7.32 | 117.68 | 0.8 | 2.1 | | |
| 485 | 0.528 | 29.27 | 5.54 | 119.96 | 0.8 | 2.0 | | |
| 490 | 0.762 | 28.18 | 3.70 | 121.98 | 0.8 | 2.0 | | |
| 495 | 0.888 | 31.83 | 3.58 | 120.43 | 0.8 | 2.1 | | |
| 500 | 0.732 | 46.64 | 6.37 | 67.83 | 0.9 | 2.2 | | |
| 505 | 0.433 | 34.58 | 7.99 | 77.65 | 0.9 | 2.0 | 0.49 | 77.16 |
| 510 | 0.364 | 24.42 | 6.71 | 120.65 | 0.9 | 2.0 | 0.98 | 119.67 |
| 515 | 0.572 | 21.01 | 3.67 | 129.88 | 0.8 | 2.1 | 1.47 | 128.41 |
| 520 | 0.524 | 26.52 | 5.06 | 122.29 | 0.9 | 2.2 | 1.96 | 120.33 |
| 525 | 0.390 | 28.69 | 7.36 | 122.33 | 0.9 | 1.9 | 2.45 | 119.88 |
| 530 | 0.407 | 26.55 | 6.52 | 124.79 | 0.9 | 2.0 | 2.94 | 121.85 |
| 535 | 0.381 | 26.44 | 6.94 | 126.59 | 0.9 | 2.1 | 3.43 | 123.16 |
| 540 | 0.320 | 25.97 | 8.12 | 124.85 | 0.9 | 2.1 | 3.92 | 120.93 |
| 545 | 0.286 | 29.11 | 10.18 | 123.94 | 0.9 | 2.0 | 4.41 | 119.53 |
| 550 | 0.364 | 23.49 | 6.45 | 133.07 | 0.9 | 2.0 | 4.91 | 128.16 |
| 555 | 0.407 | 24.69 | 6.07 | 136.39 | 0.9 | 2.0 | 5.40 | 130.99 |
| 560 | 0.472 | 23.57 | 4.99 | 143.30 | 0.9 | 2.2 | 5.89 | 137.41 |
| 565 | 0.424 | 30.82 | 7.27 | 141.82 | 0.9 | 2.0 | 6.38 | 135.44 |
| 570 | 0.498 | 31.83 | 6.39 | 143.37 | 0.9 | 2.1 | 6.87 | 136.50 |
| 575 | 0.589 | 31.21 | 5.30 | 146.05 | 1.0 | 2.1 | 7.36 | 138.69 |
| 580 | 0.693 | 31.75 | 4.58 | 153.16 | 0.9 | 2.0 | 7.85 | 145.31 |
| 585 | 0.784 | 39.04 | 4.98 | 167.28 | 0.8 | 2.0 | 8.34 | 158.94 |
| 590 | 0.879 | 45.63 | 5.19 | 181.69 | 0.9 | 2.0 | 8.83 | 172.86 |
| 595 | 0.914 | 51.33 | 5.62 | 185.95 | 0.9 | 2.1 | 9.32 | 176.63 |
| 600 | 0.888 | 55.82 | 6.29 | 195.65 | 1.1 | 2.2 | 9.81 | 185.84 |
| 605 | 0.827 | 56.29 | 6.81 | 193.88 | 1.1 | 2.1 | 10.30 | 183.58 |
| 610 | 0.658 | 54.66 | 8.31 | 189.43 | 1.1 | 2.0 | 10.79 | 178.64 |
| 615 | 0.541 | 50.01 | 9.24 | 183.33 | 0.8 | 2.1 | 11.28 | 172.05 |
| 620 | 0.468 | 40.55 | 8.66 | 181.97 | 1.0 | 2.2 | 11.77 | 170.20 |
| 625 | 0.411 | 32.76 | 7.97 | 179.00 | 1.0 | 2.0 | 12.26 | 166.74 |
| 630 | 0.420 | 25.43 | 6.05 | 180.80 | 1.0 | 2.1 | 12.75 | 168.05 |
| 635 | 0.437 | 22.72 | 5.20 | 181.37 | 1.0 | 2.1 | 13.24 | 168.13 |
| 640 | 0.693 | 23.45 | 3.38 | 188.13 | 1.0 | 2.1 | 13.73 | 174.40 |
| 645 | 0.758 | 27.60 | 3.64 | 186.27 | 1.0 | 2.0 | 14.22 | 172.05 |
| 650 | 0.585 | 29.69 | 5.08 | 183.02 | 1.0 | 2.1 | 14.72 | 168.30 |

| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P1<br>Date: 02/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 500 |



| Depth [cm] | Qc [MPa] | Fs [kPa] | Rf [%] | U2 [kPa] | Tilt [°] | Speed [cm/sec] | U0 [kPa] | U2-U0 [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 655 | 0.593 | 26.75 | 4.51 | 183.58 | 1.0 | 2.1 | 15.21 | 168.37 |
| 660 | 0.515 | 29.42 | 5.71 | 181.15 | 1.0 | 2.2 | 15.70 | 165.45 |
| 665 | 0.463 | 27.83 | 6.01 | 181.50 | 1.0 | 2.0 | 16.19 | 165.31 |
| 670 | 0.494 | 25.66 | 5.19 | 183.46 | 1.0 | 2.1 | 16.68 | 166.78 |
| 675 | 0.515 | 24.38 | 4.73 | 184.56 | 1.0 | 2.1 | 17.17 | 167.39 |
| 680 | 0.602 | 24.07 | 4.00 | 188.07 | 1.0 | 2.1 | 17.66 | 170.41 |
| 685 | 0.979 | 27.45 | 2.80 | 195.68 | 1.0 | 2.1 | 18.15 | 177.53 |
| 690 | 0.593 | 33.76 | 5.69 | 185.07 | 1.0 | 2.0 | 18.64 | 166.43 |
| 695 | 0.697 | 48.57 | 6.97 | 160.65 | 1.0 | 2.1 | 19.13 | 141.52 |
| 700 | 0.515 | 41.79 | 8.11 | 166.90 | 1.0 | 2.2 | 19.62 | 147.28 |
| 705 | 0.814 | 33.34 | 4.10 | 182.79 | 1.0 | 2.0 | 20.11 | 162.68 |
| 710 | 0.918 | 34.81 | 3.79 | 178.25 | 1.0 | 2.0 | 20.60 | 157.65 |
| 715 | 0.918 | 38.53 | 4.20 | 181.47 | 1.1 | 2.1 | 21.09 | 160.38 |
| 720 | 1.278 | 46.56 | 3.64 | 184.12 | 1.0 | 2.2 | 21.58 | 162.54 |
| 725 | 1.611 | 56.09 | 3.48 | 116.04 | 1.1 | 1.9 | 22.07 | 93.97 |
| 730 | 1.581 | 51.52 | 3.26 | 131.87 | 1.1 | 2.0 | 22.56 | 109.31 |
| 735 | 2.036 | 67.18 | 3.30 | 66.06 | 1.0 | 2.1 | 23.05 | 43.01 |
| 740 | 1.810 | 67.06 | 3.70 | 21.10 | 1.1 | 2.1 | 23.54 | -2.44 |
| 745 | 1.282 | 54.31 | 4.24 | 14.00 | 1.1 | 2.0 | 24.03 | -10.03 |
| 750 | 0.732 | 52.84 | 7.22 | 32.92 | 1.0 | 2.0 | 24.53 | 8.39 |
| 755 | 1.005 | 53.19 | 5.29 | 61.23 | 1.1 | 2.0 | 25.02 | 36.21 |
| 760 | 1.234 | 53.46 | 4.33 | 48.75 | 1.1 | 2.2 | 25.51 | 23.24 |
| 765 | 1.100 | 59.08 | 5.37 | 54.34 | 1.1 | 2.0 | 26.00 | 28.34 |
| 770 | 1.607 | 68.19 | 4.24 | 59.74 | 1.1 | 2.0 | 26.49 | 33.25 |
| 775 | 2.464 | 70.44 | 2.86 | 50.86 | 1.1 | 2.1 | 26.98 | 23.88 |
| 780 | 2.308 | 59.85 | 2.59 | 44.89 | 1.1 | 2.1 | 27.47 | 17.42 |
| 785 | 1.888 | 57.45 | 3.04 | 40.82 | 1.1 | 2.0 | 27.96 | 12.86 |
| 790 | 1.737 | 65.20 | 3.75 | 42.11 | 1.1 | 2.0 | 28.45 | 13.66 |
| 795 | 1.650 | 86.72 | 5.26 | 29.67 | 1.1 | 2.1 | 28.94 | 0.73 |
| 800 | 1.815 | 77.53 | 4.27 | 28.72 | 1.1 | 2.1 | 29.43 | -0.71 |
| 805 | 1.958 | 81.87 | 4.18 | 21.70 | 1.1 | 2.0 | 29.92 | -8.22 |
| 810 | 1.286 | 68.89 | 5.36 | 11.28 | 1.1 | 2.0 | 30.41 | -19.13 |
| 815 | 1.273 | 68.69 | 5.40 | 18.64 | 1.1 | 2.0 | 30.90 | -12.26 |
| 820 | 1.897 | 73.54 | 3.88 | 19.71 | 1.1 | 2.2 | 31.39 | -11.68 |
| 825 | 1.581 | 71.48 | 4.52 | 11.22 | 1.1 | 1.9 | 31.88 | -20.66 |
| 830 | 1.351 | 61.64 | 4.56 | 18.20 | 1.2 | 2.0 | 32.37 | -14.17 |
| 835 | 2.486 | 76.72 | 3.09 | 22.30 | 1.2 | 2.1 | 32.86 | -10.56 |
| 840 | 2.096 | 72.49 | 3.46 | 20.12 | 1.2 | 2.1 | 33.35 | -13.23 |
| 845 | 1.919 | 77.45 | 4.04 | 24.14 | 1.2 | 2.0 | 33.84 | -9.70 |
| 850 | 2.049 | 90.09 | 4.40 | 20.60 | 1.2 | 2.0 | 34.34 | -13.74 |
| 855 | 1.810 | 84.12 | 4.65 | 21.10 | 1.2 | 2.0 | 34.83 | -13.73 |
| 860 | 1.135 | 73.00 | 6.43 | 20.60 | 1.2 | 2.1 | 35.32 | -14.72 |
| 865 | 0.806 | 74.31 | 9.22 | 40.50 | 1.2 | 2.0 | 35.81 | 4.69 |
| 870 | 1.009 | 55.05 | 5.46 | 50.04 | 1.2 | 2.0 | 36.30 | 13.74 |
| 875 | 2.313 | 47.02 | 2.03 | 54.21 | 1.2 | 2.0 | 36.79 | 17.42 |
| 880 | 2.988 | 62.80 | 2.10 | 49.16 | 1.3 | 2.0 | 37.28 | 11.88 |
| 885 | 3.179 | 67.26 | 2.12 | 49.47 | 1.3 | 2.0 | 37.77 | 11.70 |
| 890 | 2.906 | 56.21 | 1.93 | 46.95 | 1.3 | 2.0 | 38.26 | 8.69 |
| 895 | 2.802 | 67.80 | 2.42 | 47.26 | 1.3 | 2.1 | 38.75 | 8.51 |
| 900 | 3.404 | 90.36 | 2.65 | 48.91 | 1.3 | 2.0 | 39.24 | 9.67 |
| 905 | 3.491 | 75.17 | 2.15 | 49.13 | 1.3 | 1.9 | 39.73 | 9.40 |
| 910 | 3.473 | 48.46 | 1.40 | 50.90 | 1.3 | 2.0 | 40.22 | 10.68 |
| 915 | 3.443 | 49.62 | 1.44 | 50.77 | 1.3 | 2.0 | 40.71 | 10.06 |
| 920 | 3.417 | 48.77 | 1.43 | 50.83 | 1.3 | 2.1 | 41.20 | 9.63 |
| 925 | 3.413 | 45.12 | 1.32 | 52.79 | 1.3 | 2.0 | 41.69 | 11.10 |
| 930 | 3.413 | 42.60 | 1.25 | 53.42 | 1.3 | 2.0 | 42.18 | 11.24 |
| 935 | 3.356 | 43.53 | 1.30 | 54.21 | 1.3 | 2.1 | 42.67 | 11.54 |
| 940 | 3.291 | 45.94 | 1.40 | 54.69 | 1.3 | 2.0 | 43.16 | 11.53 |
| 945 | 3.313 | 52.10 | 1.57 | 53.27 | 1.3 | 2.0 | 43.65 | 9.62 |
| 950 | 3.439 | 56.44 | 1.64 | 54.56 | 1.3 | 2.0 | 44.15 | 10.41 |
| 955 | 3.447 | 50.86 | 1.48 | 55.54 | 1.3 | 2.0 | 44.64 | 10.90 |
| 960 | 3.694 | 53.85 | 1.46 | 56.46 | 1.3 | 2.0 | 45.13 | 11.33 |
| 965 | 3.720 | 44.70 | 1.20 | 57.06 | 1.3 | 2.0 | 45.62 | 11.44 |
| 970 | 3.330 | 38.11 | 1.14 | 57.09 | 1.5 | 2.0 | 46.11 | 10.98 |
| 975 | 3.287 | 46.56 | 1.42 | 57.31 | 1.5 | 2.1 | 46.60 | 10.71 |

| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P1<br>Date: 02/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 500 |



| Depth [cm] | Qc [MPa] | Fs [kPa] | Rf [%] | U2 [kPa] | Tilt [°] | Speed [cm/sec] | U0 [kPa] | U2-U0 [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 980 | 3.175 | 49.43 | 1.56 | 57.28 | 1.5 | 2.0 | 47.09 | 10.19 |
| 985 | 3.127 | 49.54 | 1.58 | 57.85 | 1.5 | 1.9 | 47.58 | 10.27 |
| 990 | 3.101 | 45.82 | 1.48 | 58.45 | 1.5 | 2.0 | 48.07 | 10.38 |
| 995 | 2.759 | 41.01 | 1.49 | 52.51 | 1.5 | 2.0 | 48.56 | 3.95 |
| 1000 | 2.152 | 55.59 | 2.58 | 45.18 | 1.5 | 2.1 | 49.05 | -3.87 |
| 1005 | 1.754 | 60.32 | 3.44 | 45.97 | 1.5 | 2.0 | 49.54 | -3.57 |
| 1010 | 0.728 | 36.32 | 4.99 | 42.18 | 1.5 | 2.0 | 50.03 | -7.85 |
| 1015 | 1.117 | 27.48 | 2.46 | 56.14 | 1.5 | 2.0 | 50.52 | 5.62 |
| 1020 | 1.234 | 29.23 | 2.37 | 51.88 | 1.6 | 2.2 | 51.01 | 0.87 |
| 1025 | 1.542 | 31.48 | 2.04 | 52.41 | 1.5 | 2.0 | 51.50 | 0.91 |
| 1030 | 1.763 | 32.25 | 1.83 | 53.04 | 1.5 | 2.0 | 51.99 | 1.05 |
| 1035 | 2.196 | 32.45 | 1.48 | 55.73 | 1.5 | 2.1 | 52.48 | 3.25 |
| 1040 | 2.676 | 39.97 | 1.49 | 53.11 | 1.5 | 2.1 | 52.97 | 0.14 |
| 1045 | 3.348 | 42.45 | 1.27 | 55.82 | 1.6 | 2.0 | 53.46 | 2.36 |
| 1050 | 3.218 | 32.56 | 1.01 | 57.15 | 1.5 | 2.0 | 53.96 | 3.19 |
| 1055 | 3.079 | 30.86 | 1.00 | 57.50 | 1.6 | 2.0 | 54.45 | 3.05 |
| 1060 | 3.049 | 35.28 | 1.16 | 57.31 | 1.6 | 2.1 | 54.94 | 2.37 |
| 1065 | 2.971 | 39.11 | 1.32 | 56.93 | 1.5 | 1.9 | 55.43 | 1.50 |
| 1070 | 2.815 | 38.03 | 1.35 | 56.65 | 1.5 | 2.0 | 55.92 | 0.73 |
| 1075 | 2.754 | 38.18 | 1.39 | 57.02 | 1.6 | 2.1 | 56.41 | 0.61 |
| 1080 | 2.650 | 36.52 | 1.38 | 57.06 | 1.6 | 2.1 | 56.90 | 0.16 |
| 1085 | 2.681 | 35.97 | 1.34 | 57.12 | 1.6 | 2.1 | 57.39 | -0.27 |
| 1090 | 2.754 | 36.09 | 1.31 | 56.68 | 1.6 | 2.1 | 57.88 | -1.20 |
| 1095 | 2.841 | 31.21 | 1.10 | 54.37 | 1.6 | 2.0 | 58.37 | -4.00 |
| 1100 | 2.958 | 31.83 | 1.08 | 54.75 | 1.6 | 2.2 | 58.86 | -4.11 |
| 1105 | 3.032 | 32.45 | 1.07 | 56.11 | 1.6 | 2.0 | 59.35 | -3.24 |
| 1110 | 3.101 | 33.69 | 1.09 | 56.55 | 1.6 | 2.0 | 59.84 | -3.29 |
| 1115 | 3.040 | 33.84 | 1.11 | 56.33 | 1.6 | 2.1 | 60.33 | -4.00 |
| 1120 | 3.014 | 34.77 | 1.15 | 55.92 | 1.6 | 2.2 | 60.82 | -4.90 |
| 1125 | 3.205 | 35.90 | 1.12 | 56.90 | 1.6 | 1.9 | 61.31 | -4.41 |
| 1130 | 3.482 | 37.06 | 1.06 | 59.14 | 1.6 | 2.0 | 61.80 | -2.66 |
| 1135 | 3.356 | 33.65 | 1.00 | 59.08 | 1.6 | 2.0 | 62.29 | -3.21 |
| 1140 | 3.374 | 34.62 | 1.03 | 59.77 | 1.6 | 2.1 | 62.78 | -3.01 |
| 1145 | 3.577 | 38.53 | 1.08 | 61.01 | 1.6 | 2.0 | 63.27 | -2.26 |
| 1150 | 3.629 | 39.31 | 1.08 | 60.88 | 1.6 | 1.9 | 63.77 | -2.89 |
| 1155 | 3.755 | 43.84 | 1.17 | 61.67 | 1.8 | 2.0 | 64.26 | -2.59 |
| 1160 | 3.469 | 42.60 | 1.23 | 63.56 | 1.6 | 2.2 | 64.75 | -1.19 |
| 1165 | 2.750 | 40.08 | 1.46 | 61.73 | 1.6 | 1.9 | 65.24 | -3.51 |
| 1170 | 1.789 | 42.64 | 2.38 | 56.87 | 1.6 | 2.0 | 65.73 | -8.86 |
| 1175 | 1.208 | 61.21 | 5.07 | 61.57 | 1.8 | 2.1 | 66.22 | -4.65 |
| 1180 | 0.693 | 47.10 | 6.80 | 60.34 | 1.6 | 2.1 | 66.71 | -6.37 |
| 1185 | 0.693 | 37.91 | 5.47 | 86.22 | 1.8 | 2.0 | 67.20 | 19.02 |
| 1190 | 0.814 | 31.40 | 3.86 | 95.76 | 1.8 | 2.0 | 67.69 | 28.07 |
| 1195 | 2.213 | 29.97 | 1.35 | 97.12 | 1.8 | 2.0 | 68.18 | 28.94 |
| 1200 | 1.650 | 42.14 | 2.55 | 86.37 | 1.8 | 2.2 | 68.67 | 17.70 |
| 1205 | 0.905 | 38.77 | 4.28 | 97.31 | 1.8 | 2.0 | 69.16 | 28.15 |
| 1210 | 1.472 | 38.18 | 2.59 | 103.56 | 1.8 | 2.0 | 69.65 | 33.91 |
| 1215 | 2.443 | 45.98 | 1.88 | 85.96 | 1.8 | 2.0 | 70.14 | 15.82 |
| 1220 | 1.732 | 33.92 | 1.96 | 80.15 | 1.8 | 2.2 | 70.63 | 9.52 |
| 1225 | 1.243 | 40.01 | 3.22 | 81.38 | 1.8 | 1.9 | 71.12 | 10.26 |
| 1230 | 2.157 | 48.81 | 2.26 | 89.94 | 1.8 | 2.0 | 71.61 | 18.33 |
| 1235 | 1.719 | 40.36 | 2.35 | 87.92 | 1.8 | 2.0 | 72.10 | 15.82 |
| 1240 | 1.481 | 48.19 | 3.25 | 103.06 | 1.8 | 2.2 | 72.59 | 30.47 |
| 1245 | 1.932 | 44.46 | 2.30 | 89.50 | 1.9 | 2.0 | 73.08 | 16.42 |
| 1250 | 2.369 | 51.87 | 2.19 | 94.84 | 1.9 | 2.0 | 73.58 | 21.26 |
| 1255 | 1.754 | 38.65 | 2.20 | 89.53 | 1.9 | 2.1 | 74.07 | 15.46 |
| 1260 | 1.880 | 55.05 | 2.93 | 101.73 | 1.9 | 2.2 | 74.56 | 27.17 |
| 1265 | 2.633 | 55.05 | 2.09 | 88.11 | 1.9 | 2.0 | 75.05 | 13.06 |
| 1270 | 4.123 | 54.39 | 1.32 | 84.64 | 1.9 | 2.0 | 75.54 | 9.10 |
| 1275 | 5.106 | 53.03 | 1.04 | 91.52 | 1.9 | 2.1 | 76.03 | 15.49 |
| 1280 | 5.262 | 42.84 | 0.81 | 94.18 | 1.9 | 2.1 | 76.52 | 17.66 |
| 1285 | 5.474 | 39.27 | 0.72 | 98.85 | 2.0 | 2.0 | 77.01 | 21.84 |
| 1290 | 5.617 | 44.46 | 0.79 | 100.24 | 2.0 | 2.0 | 77.50 | 22.74 |
| 1295 | 6.068 | 49.08 | 0.81 | 105.23 | 2.0 | 2.0 | 77.99 | 27.24 |
| 1300 | 6.864 | 53.77 | 0.78 | 109.59 | 2.0 | 2.1 | 78.48 | 31.11 |

| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P1<br>Date: 02/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 500 |



| Depth [cm] | Qc [MPa] | Fs [kPa] | Rf [%] | U2 [kPa] | Tilt [°] | Speed [cm/sec] | U0 [kPa] | U2-U0 [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1305 | 7.427 | 58.23 | 0.78 | 113.86 | 2.1 | 2.0 | 78.97 | 34.89 |
| 1310 | 7.189 | 61.87 | 0.86 | 113.64 | 2.1 | 1.9 | 79.46 | 34.18 |
| 1315 | 6.830 | 63.96 | 0.94 | 113.51 | 2.1 | 2.0 | 79.95 | 33.56 |
| 1320 | 6.899 | 63.11 | 0.91 | 117.37 | 2.1 | 2.2 | 80.44 | 36.93 |
| 1325 | 7.631 | 60.94 | 0.80 | 124.35 | 2.1 | 1.9 | 80.93 | 43.42 |
| 1330 | 8.848 | 58.42 | 0.66 | 139.58 | 2.2 | 2.0 | 81.42 | 58.16 |
| 1335 | 8.675 | 58.50 | 0.67 | 141.50 | 2.1 | 2.0 | 81.91 | 59.59 |
| 1340 | 7.475 | 58.77 | 0.79 | 134.49 | 2.2 | 2.1 | 82.40 | 52.09 |
| 1345 | 5.362 | 58.73 | 1.10 | 124.00 | 2.2 | 2.0 | 82.89 | 41.11 |
| 1350 | 2.997 | 62.49 | 2.09 | 106.78 | 2.2 | 2.0 | 83.39 | 23.39 |
| 1355 | 2.031 | 77.96 | 3.84 | 101.66 | 2.2 | 2.0 | 83.88 | 17.78 |
| 1360 | 1.395 | 88.27 | 6.33 | 112.37 | 2.2 | 2.1 | 84.37 | 28.00 |
| 1365 | 1.234 | 63.73 | 5.16 | 132.75 | 2.2 | 1.9 | 84.86 | 47.89 |
| 1370 | 1.208 | 46.09 | 3.82 | 141.76 | 2.2 | 2.0 | 85.35 | 56.41 |
| 1375 | 1.208 | 38.69 | 3.20 | 151.08 | 2.2 | 2.0 | 85.84 | 65.24 |
| 1380 | 1.485 | 39.89 | 2.69 | 153.63 | 2.2 | 2.0 | 86.33 | 67.30 |
| 1385 | 1.221 | 32.06 | 2.63 | 150.44 | 2.4 | 2.0 | 86.82 | 63.62 |
| 1390 | 0.957 | 29.27 | 3.06 | 151.39 | 2.2 | 2.0 | 87.31 | 64.08 |
| 1395 | 1.148 | 36.79 | 3.20 | 174.58 | 2.2 | 1.9 | 87.80 | 86.78 |
| 1400 | 0.801 | 34.35 | 4.29 | 193.98 | 2.2 | 2.1 | 88.29 | 105.69 |
| 1405 | 0.628 | 29.46 | 4.69 | 201.12 | 2.4 | 1.9 | 88.78 | 112.34 |
| 1410 | 0.771 | 28.92 | 3.75 | 205.48 | 2.2 | 1.9 | 89.27 | 116.21 |
| 1415 | 1.343 | 31.63 | 2.36 | 214.92 | 2.2 | 2.0 | 89.76 | 125.16 |
| 1420 | 1.828 | 38.57 | 2.11 | 215.15 | 2.2 | 2.2 | 90.25 | 124.90 |
| 1425 | 1.395 | 38.34 | 2.75 | 206.43 | 2.2 | 2.1 | 90.74 | 115.69 |
| 1430 | 1.732 | 34.27 | 1.98 | 227.18 | 2.2 | 2.0 | 91.23 | 135.95 |
| 1435 | 2.482 | 35.32 | 1.42 | 162.23 | 2.2 | 2.0 | 91.72 | 70.51 |
| 1440 | 1.719 | 49.89 | 2.90 | 184.66 | 2.2 | 2.2 | 92.21 | 92.45 |
| 1445 | 2.391 | 59.74 | 2.50 | 223.99 | 2.2 | 2.0 | 92.70 | 131.29 |
| 1450 | 1.672 | 53.54 | 3.20 | 125.14 | 2.4 | 2.0 | 93.20 | 31.94 |
| 1455 | 0.922 | 48.22 | 5.23 | 138.41 | 2.4 | 2.1 | 93.69 | 44.72 |
| 1460 | 0.702 | 48.81 | 6.95 | 197.11 | 2.4 | 2.2 | 94.18 | 102.93 |
| 1465 | 0.723 | 44.08 | 6.10 | 202.79 | 2.4 | 2.0 | 94.67 | 108.12 |
| 1470 | 0.801 | 35.32 | 4.41 | 207.91 | 2.4 | 2.1 | 95.16 | 112.75 |
| 1475 | 0.680 | 32.52 | 4.78 | 205.38 | 2.4 | 2.1 | 95.65 | 109.73 |
| 1480 | 0.658 | 29.46 | 4.48 | 208.70 | 2.4 | 2.2 | 96.14 | 112.56 |
| 1485 | 0.654 | 26.32 | 4.02 | 212.71 | 2.4 | 2.1 | 96.63 | 116.08 |
| 1490 | 0.580 | 24.97 | 4.31 | 211.04 | 2.4 | 2.0 | 97.12 | 113.92 |
| 1495 | 0.788 | 24.07 | 3.05 | 280.19 | 2.4 | 2.0 | 97.61 | 182.58 |
| 1500 | 1.152 | 27.99 | 2.43 | 272.26 | 2.4 | 2.2 | 98.10 | 174.16 |
| 1505 | 0.823 | 32.99 | 4.01 | 270.65 | 2.4 | 2.0 | 98.59 | 172.06 |
| 1510 | 0.762 | 35.90 | 4.71 | 282.12 | 2.4 | 1.9 | 99.08 | 183.04 |
| 1515 | 0.728 | 39.42 | 5.41 | 275.01 | 2.4 | 2.1 | 99.57 | 175.44 |
| 1520 | 0.689 | 34.39 | 4.99 | 278.14 | 2.4 | 2.2 | 100.06 | 178.08 |
| 1525 | 0.749 | 32.95 | 4.40 | 283.67 | 2.4 | 1.9 | 100.55 | 183.12 |
| 1530 | 0.741 | 33.53 | 4.52 | 281.87 | 2.4 | 2.0 | 101.04 | 180.83 |
| 1535 | 0.723 | 31.63 | 4.37 | 277.76 | 2.4 | 2.1 | 101.53 | 176.23 |
| 1540 | 0.736 | 29.19 | 3.97 | 280.16 | 2.4 | 2.1 | 102.02 | 178.14 |
| 1545 | 0.987 | 26.40 | 2.67 | 289.14 | 2.5 | 2.0 | 102.51 | 186.63 |
| 1550 | 1.654 | 30.00 | 1.81 | 213.85 | 2.4 | 2.0 | 103.01 | 110.84 |
| 1555 | 1.351 | 35.39 | 2.62 | 229.61 | 2.4 | 2.1 | 103.50 | 126.11 |
| 1560 | 1.421 | 37.53 | 2.64 | 251.45 | 2.4 | 2.2 | 103.99 | 147.46 |
| 1565 | 1.412 | 36.32 | 2.57 | 271.51 | 2.5 | 2.0 | 104.48 | 167.03 |
| 1570 | 1.438 | 35.97 | 2.50 | 269.80 | 2.5 | 2.1 | 104.97 | 164.83 |
| 1575 | 1.434 | 41.56 | 2.90 | 268.38 | 2.4 | 2.1 | 105.46 | 162.92 |
| 1580 | 1.533 | 44.43 | 2.90 | 265.09 | 2.5 | 2.1 | 105.95 | 159.14 |
| 1585 | 2.049 | 47.95 | 2.34 | 266.70 | 2.5 | 2.0 | 106.44 | 160.26 |
| 1590 | 1.550 | 46.25 | 2.98 | 244.05 | 2.5 | 2.1 | 106.93 | 137.12 |
| 1595 | 1.191 | 57.45 | 4.82 | 372.10 | 2.5 | 2.1 | 107.42 | 264.68 |
| 1600 | 1.321 | 49.93 | 3.78 | 376.17 | 2.5 | 2.1 | 107.91 | 268.26 |
| 1605 | 1.356 | 46.21 | 3.41 | 263.86 | 2.5 | 2.0 | 108.40 | 155.46 |
| 1610 | 1.278 | 40.39 | 3.16 | 370.77 | 2.5 | 2.0 | 108.89 | 261.88 |
| 1615 | 1.650 | 40.90 | 2.48 | 479.99 | 2.5 | 2.1 | 109.38 | 370.61 |
| 1620 | 1.702 | 39.27 | 2.31 | 221.24 | 2.5 | 2.1 | 109.87 | 111.37 |
| 1625 | 1.481 | 51.52 | 3.48 | 301.46 | 2.5 | 2.0 | 110.36 | 191.10 |

| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P1<br>Date: 02/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 500 |



| Depth [cm] | Qc [MPa] | Fs [kPa] | Rf [%] | U2 [kPa] | Tilt [°] | Speed [cm/sec] | U0 [kPa] | U2-U0 [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1630 | 1.126 | 56.91 | 5.05 | 302.12 | 2.5 | 2.0 | 110.85 | 191.27 |
| 1635 | 1.070 | 49.27 | 4.60 | 328.25 | 2.5 | 2.1 | 111.34 | 216.91 |
| 1640 | 0.974 | 46.64 | 4.79 | 334.47 | 2.5 | 2.0 | 111.83 | 222.64 |
| 1645 | 0.862 | 38.38 | 4.45 | 381.51 | 2.5 | 2.0 | 112.32 | 269.19 |
| 1650 | 0.901 | 37.91 | 4.21 | 408.05 | 2.5 | 2.0 | 112.82 | 295.23 |
| 1655 | 0.948 | 38.57 | 4.07 | 421.35 | 2.5 | 2.1 | 113.31 | 308.04 |
| 1660 | 0.879 | 40.59 | 4.62 | 415.44 | 2.5 | 2.1 | 113.80 | 301.64 |
| 1665 | 0.914 | 41.87 | 4.58 | 416.55 | 2.5 | 2.0 | 114.29 | 302.26 |
| 1670 | 0.862 | 43.30 | 5.02 | 453.29 | 2.5 | 2.1 | 114.78 | 338.51 |
| 1675 | 0.858 | 44.46 | 5.18 | 448.01 | 2.5 | 2.1 | 115.27 | 332.74 |
| 1680 | 0.840 | 44.85 | 5.34 | 443.78 | 2.5 | 2.0 | 115.76 | 328.02 |
| 1685 | 0.836 | 46.17 | 5.52 | 442.49 | 2.6 | 2.1 | 116.25 | 326.24 |
| 1690 | 0.849 | 47.64 | 5.61 | 441.51 | 2.6 | 2.1 | 116.74 | 324.77 |
| 1695 | 0.866 | 48.69 | 5.62 | 442.77 | 2.6 | 2.1 | 117.23 | 325.54 |
| 1700 | 0.832 | 48.88 | 5.88 | 438.03 | 2.6 | 2.1 | 117.72 | 320.31 |
| 1705 | 0.793 | 48.19 | 6.08 | 437.94 | 2.6 | 2.0 | 118.21 | 319.73 |
| 1710 | 0.749 | 46.48 | 6.21 | 437.53 | 2.6 | 2.0 | 118.70 | 318.83 |
| 1715 | 0.710 | 42.84 | 6.03 | 444.60 | 2.6 | 2.1 | 119.19 | 325.41 |
| 1720 | 0.710 | 41.91 | 5.90 | 446.85 | 2.6 | 2.2 | 119.68 | 327.17 |
| 1725 | 1.000 | 38.92 | 3.89 | 461.92 | 2.6 | 1.9 | 120.17 | 341.75 |
| 1730 | 0.927 | 45.24 | 4.88 | 448.30 | 2.6 | 2.0 | 120.66 | 327.64 |
| 1735 | 0.823 | 49.00 | 5.95 | 458.53 | 2.8 | 2.1 | 121.15 | 337.38 |
| 1740 | 0.875 | 49.97 | 5.71 | 475.37 | 2.8 | 2.0 | 121.64 | 353.73 |
| 1745 | 0.871 | 45.20 | 5.19 | 483.71 | 2.8 | 2.0 | 122.13 | 361.58 |
| 1750 | 0.935 | 43.81 | 4.69 | 494.46 | 2.8 | 2.0 | 122.63 | 371.83 |
| 1755 | 1.888 | 47.49 | 2.52 | 564.81 | 2.9 | 2.1 | 123.12 | 441.69 |
| 1760 | 1.594 | 54.97 | 3.45 | 283.13 | 2.8 | 2.1 | 123.61 | 159.52 |
| 1765 | 1.208 | 61.56 | 5.10 | 473.79 | 2.8 | 2.0 | 124.10 | 349.69 |
| 1770 | 1.221 | 59.58 | 4.88 | 473.10 | 2.8 | 2.1 | 124.59 | 348.51 |
| 1775 | 1.498 | 45.98 | 3.07 | 502.80 | 2.8 | 2.1 | 125.08 | 377.72 |
| 1780 | 1.841 | 44.77 | 2.43 | 325.37 | 2.8 | 2.0 | 125.57 | 199.80 |
| 1785 | 0.996 | 59.85 | 6.01 | 445.04 | 2.8 | 2.0 | 126.06 | 318.98 |
| 1790 | 0.979 | 57.84 | 5.91 | 454.40 | 2.8 | 2.1 | 126.55 | 327.85 |
| 1795 | 0.996 | 50.90 | 5.11 | 511.17 | 2.8 | 2.1 | 127.04 | 384.13 |
| 1800 | 0.961 | 41.13 | 4.28 | 521.37 | 2.9 | 2.1 | 127.53 | 393.84 |
| 1805 | 0.914 | 38.22 | 4.18 | 524.59 | 2.9 | 2.1 | 128.02 | 396.57 |
| 1810 | 1.057 | 37.49 | 3.55 | 543.68 | 2.9 | 2.1 | 128.51 | 415.17 |
| 1815 | 1.542 | 41.17 | 2.67 | 587.02 | 2.9 | 2.0 | 129.00 | 458.02 |
| 1820 | 1.698 | 46.52 | 2.74 | 347.80 | 2.9 | 2.1 | 129.49 | 218.31 |
| 1825 | 2.066 | 47.80 | 2.31 | 428.58 | 2.9 | 1.9 | 129.98 | 298.60 |
| 1830 | 3.304 | 49.89 | 1.51 | 546.93 | 2.9 | 2.0 | 130.47 | 416.46 |
| 1835 | 2.256 | 62.84 | 2.79 | 348.88 | 2.9 | 2.1 | 130.96 | 217.92 |
| 1840 | 1.230 | 94.05 | 7.65 | 521.09 | 2.9 | 2.0 | 131.45 | 389.64 |
| 1845 | 1.044 | 87.30 | 8.36 | 591.54 | 2.9 | 2.1 | 131.94 | 459.60 |
| 1850 | 0.987 | 62.45 | 6.33 | 634.79 | 2.9 | 2.0 | 132.44 | 502.35 |
| 1855 | 1.009 | 46.09 | 4.57 | 664.27 | 2.9 | 2.0 | 132.93 | 531.34 |
| 1860 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 133.42 | -133.42 |

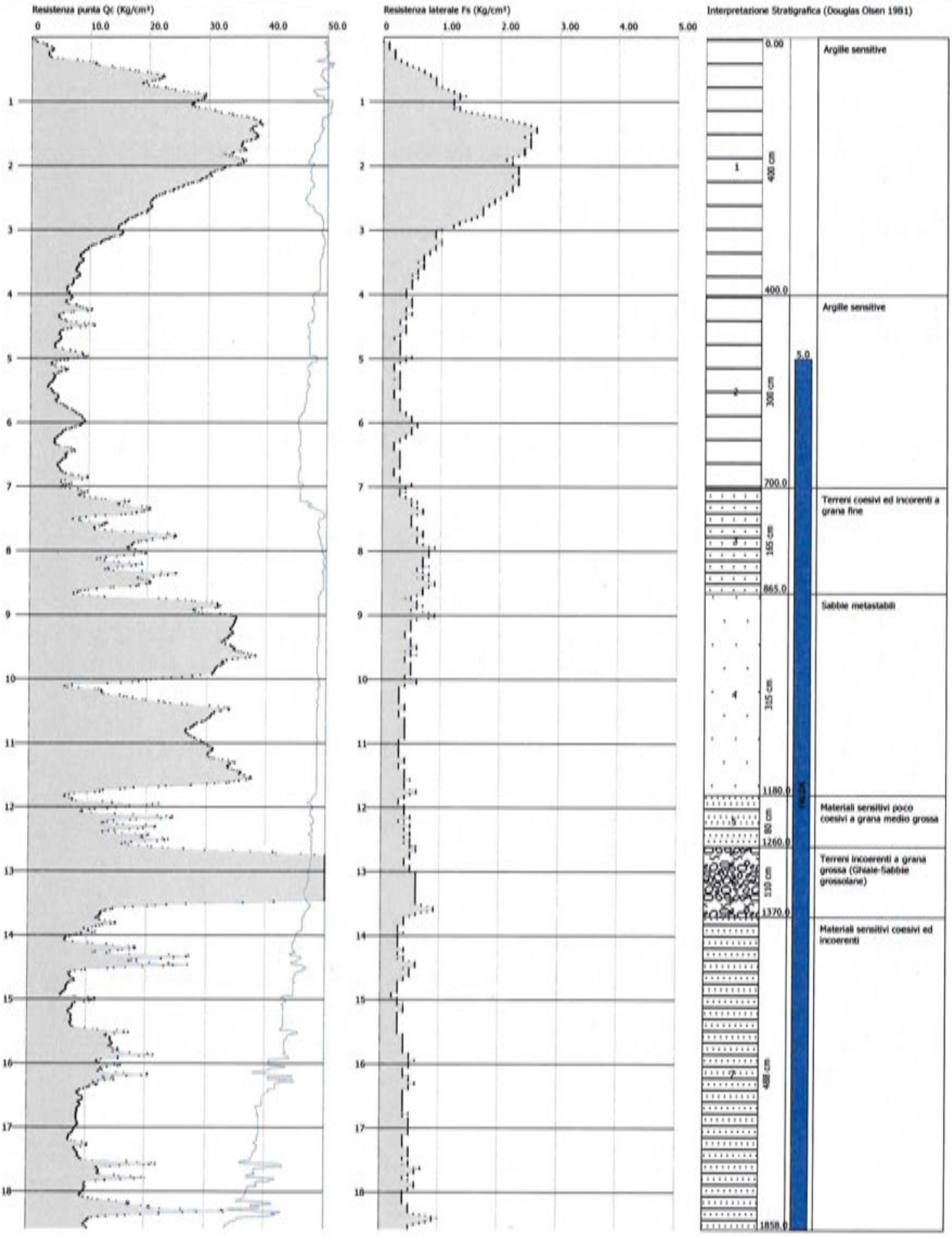
GEOSTRU SOFTWARE SRL
VIA LUNGOMARE
89032 BIANCO RC ITALY

Probe CPTU - Piezocone P1
Strumento utilizzato... PAGANI 200 kN (CPTU)
Diagramma Resistenze qc fs

Committente : Comune di S. Maria a Monte
Cantiere : Ponticelli
Località : S. maria a Monte - PI

Data :02/10/2012






SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI P1**

**TERRENI COESIVI**

**Coesione non drenata (Kg/cm²)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Lunne & Eide | Sunda Relazione Sperimentale | Lunne T.-Kleven A. 1981 | Kjekstad. 1978 - Lunne, Robertson and Powell 1977 | Lunne, Robertson and Powell 1977 | Terzaghi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 4.00 | 20.3 | 1.3 | 0.96 | 1.32 | 1.33 | 1.17 | 1.05 | 1.01 |
| Strato 2 | 7.00 | 5.9 | 0.3 | 0.24 | 0.38 | 0.33 | 0.29 | 0.26 | 0.30 |
| Strato 3 | 8.65 | 15.6 | 0.6 | 0.70 | 0.99 | 0.94 | 0.83 | 0.75 | 0.78 |
| Strato 5 | 12.60 | 15.9 | 0.4 | 0.69 | 0.95 | 0.91 | 0.80 | 0.72 | 0.79 |
| Strato 7 | 18.58 | 11.7 | 0.4 | 0.47 | 0.63 | 0.58 | 0.51 | 0.46 | 0.58 |

**Modulo Edometrico (Kg/cm²)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Mitchell & Gardner (1975) | Metodo general del modulo edometrico | Buismann | Buismann Sanglerat |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 4.00 | 20.3 | 1.3 | 101.50 | 41.23 | 60.90 | 60.90 |
| Strato 2 | 7.00 | 5.9 | 0.3 | 47.20 | 31.15 | 88.50 | 17.70 |
| Strato 3 | 8.65 | 15.6 | 0.6 | 78.00 | 48.22 | 93.60 | 46.80 |
| Strato 5 | 12.60 | 15.9 | 0.4 | 79.50 | 48.08 | 95.40 | 47.70 |
| Strato 7 | 18.58 | 11.7 | 0.4 | 58.50 | 46.46 | 70.20 | 35.10 |

**Modulo di deformazione non drenato Eu (Kg/cm²)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Cancelli 1980 | Ladd 1977 (30) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 4.00 | 20.3 | 1.3 | 747.00 | 30.30 |
| Strato 2 | 7.00 | 5.9 | 0.3 | 185.06 | 9.00 |
| Strato 3 | 8.65 | 15.6 | 0.6 | 542.09 | 23.40 |
| Strato 5 | 12.60 | 15.9 | 0.4 | 537.39 | 23.70 |
| Strato 7 | 18.58 | 11.7 | 0.4 | 366.69 | 17.40 |

**Modulo di deformazione a taglio**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 4.00 | 20.3 | 1.3 | Imai & Tomauch | 176.21 |
| Strato 2 | 7.00 | 5.9 | 0.3 | Imai & Tomauch | 82.82 |
| Strato 3 | 8.65 | 15.6 | 0.6 | Imai & Tomauch | 150.02 |
| Strato 5 | 12.60 | 15.9 | 0.4 | Imai & Tomauch | 151.78 |
| Strato 7 | 18.58 | 11.7 | 0.4 | Imai & Tomauch | 125.84 |

**Grado di sovraconsolidazione**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Stress-History |
|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 4.00 | 20.3 | 1.3 | 1.24 |
| Strato 2 | 7.00 | 5.9 | 0.3 | <0.5 |
| Strato 3 | 8.65 | 15.6 | 0.6 | <0.5 |
| Strato 5 | 12.60 | 15.9 | 0.4 | <0.5 |
| Strato 7 | 18.58 | 11.7 | 0.4 | <0.5 |

**Peso unità di volume**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Peso unità di volume (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 4.00 | 20.3 | 1.3 | Meyerhof | 1.97 |
| Strato 2 | 7.00 | 5.9 | 0.3 | Meyerhof | 1.74 |
| Strato 3 | 8.65 | 15.6 | 0.6 | Meyerhof | 1.92 |
| Strato 5 | 12.60 | 15.9 | 0.4 | Meyerhof | 1.92 |
| Strato 7 | 18.58 | 11.7 | 0.4 | Meyerhof | 1.85 |

**Peso unità di volume saturo**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Peso unità di volume saturo (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 4.00 | 20.3 | 1.3 | Meyerhof | 2.05 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 2 | 7.00 | 5.9 | 0.3 | Meyerhof | 1.82 |
| Strato 3 | 8.65 | 15.6 | 0.6 | Meyerhof | 2.00 |
| Strato 5 | 12.60 | 15.9 | 0.4 | Meyerhof | 2.00 |
| Strato 7 | 18.58 | 11.7 | 0.4 | Meyerhof | 1.93 |

**TERRENI INCOERENTI**

**Densità relativa (%)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Baldi 1978 - Schmertmann 1976 | Schmertmann | Harman | Lancellotta 1983 | Jamiolkowski 1985 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 8.65 | 15.6 | 0.6 | < 5 | < 5 | 5 | 11.54 | 5 |
| Strato 4 | 11.80 | 28.4 | 0.4 | 25.58 | 16.09 | 21.08 | 26.06 | 12.82 |
| Strato 5 | 12.60 | 15.9 | 0.4 | < 5 | < 5 | 5 | 7.55 | 5 |
| Strato 6 | 13.70 | 52.9 | 0.6 | 40.54 | 33.71 | 37.85 | 41.15 | 22.98 |
| Strato 7 | 18.58 | 11.7 | 0.4 | < 5 | < 5 | 5 | 5 | 5 |

**Angolo di resistenza al taglio (°)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Durgunoglu-Mitchell 1973 | Caquot | Koppejan | De Beer | Schmertmann | Robertson & Campanella 1983 | Herminier | Meyerhof 1951 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 8.65 | 15.6 | 0.6 | 26.98 | 22.76 | 19.41 | 18.34 | 28.7 | 28.17 | 22 | 24 |
| Strato 4 | 11.80 | 28.4 | 0.4 | 29.03 | 24.81 | 21.57 | 20.31 | 30.25 | 31.26 | 22.52 | 29.75 |
| Strato 5 | 12.60 | 15.9 | 0.4 | 25.65 | 21.29 | 17.86 | 16.92 | 28.7 | 25.39 | 21.75 | 24.14 |
| Strato 6 | 13.70 | 52.9 | 0.6 | 31.15 | 26.95 | 23.82 | 22.36 | 32.72 | 34.07 | 23.34 | 40.75 |
| Strato 7 | 18.58 | 11.7 | 0.4 | 23.27 | 18.76 | 15.21 | 14.5 | 28.7 | 20.32 | 21.46 | 22.25 |

**Modulo di Young (Kg/cm²)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Schmertmann | Robertson & Campanella (1983) | ISOPT-1 1988 Ey(50) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 8.65 | 15.6 | 0.6 | 39.00 | 31.20 | 240.24 |
| Strato 4 | 11.80 | 28.4 | 0.4 | 71.00 | 56.80 | 399.57 |
| Strato 5 | 12.60 | 15.9 | 0.4 | 39.75 | 31.80 | 244.86 |
| Strato 6 | 13.70 | 52.9 | 0.6 | 132.25 | 105.80 | 632.41 |
| Strato 7 | 18.58 | 11.7 | 0.4 | 29.25 | 23.40 | 180.18 |

**Modulo Edometrico (Kg/cm²)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Robertson & Campanella da Schmertmann | Lunne-Christoffersen 1983 - Robertson and Powell 1997 | Kulhawy-Mayne 1990 | Mitchell & Gardner 1975 | Buisman - Sanglerat |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 8.65 | 15.6 | 0.6 | 17.81 | 61.19 | 106.64 | 31.20 | 78.00 |
| Strato 4 | 11.80 | 28.4 | 0.4 | 29.66 | 111.40 | 207.25 | 56.80 | 142.00 |
| Strato 5 | 12.60 | 15.9 | 0.4 | 22.79 | 62.37 | 100.25 | 31.80 | 79.50 |
| Strato 6 | 13.70 | 52.9 | 0.6 | 47.71 | 207.51 | 403.67 | 89.93 | 79.35 |
| Strato 7 | 18.58 | 11.7 | 0.4 | 26.78 | 45.90 | 58.45 | 23.40 | 58.50 |

**Modulo di deformazione a taglio**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | G (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 8.65 | 15.6 | 0.6 | Imai & Tomauchi | 150.02 |
| Strato 4 | 11.80 | 28.4 | 0.4 | Imai & Tomauchi | 216.34 |
| Strato 5 | 12.60 | 15.9 | 0.4 | Imai & Tomauchi | 151.78 |
| Strato 6 | 13.70 | 52.9 | 0.6 | Imai & Tomauchi | 316.37 |
| Strato 7 | 18.58 | 11.7 | 0.4 | Imai & Tomauchi | 125.84 |

**Grado di sovraconsolidazione**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Stress-History | Piacentini Righi 1978 | Larsson 1991 S.G.I. | Ladd e Foot 1977 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 8.65 | 15.6 | 0.6 | <0.5 | 4,37 | <0.5 | 2.2 |
| Strato 4 | 11.80 | 28.4 | 0.4 | <0.5 | 3.42 | <0.5 | 3,36 |
| Strato 5 | 12.60 | 15.9 | 0.4 | <0.5 | 2.38 | <0.5 | 1.2 |
| Strato 6 | 13.70 | 52.9 | 0.6 | 0.74 | 4,76 | <0.5 | 5.35 |
| Strato 7 | 18.58 | 11.7 | 0.4 | <0.5 | 1.74 | <0,5 | 0.52 |

**Modulo di reazione Ko**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Ko |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 8.65 | 15.6 | 0.6 | Kulhawy & Mayne (1990) | 0.00 |
| Strato 4 | 11.80 | 28.4 | 0.4 | Kulhawy & Mayne (1990) | 0.00 |
| Strato 5 | 12.60 | 15.9 | 0.4 | Kulhawy & Mayne (1990) | 0.00 |
| Strato 6 | 13.70 | 52.9 | 0.6 | Kulhawy & Mayne (1990) | 0.29 |
| Strato 7 | 18.58 | 11.7 | 0.4 | Kulhawy & Mayne (1990) | 0.00 |

**Fattori di compressibilità C Crm**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | C | Crm |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 8.65 | 15.6 | 0.6 | 0.15226 | 0.01979 |
| Strato 4 | 11.80 | 28.4 | 0.4 | 0.11383 | 0.0148 |
| Strato 5 | 12.60 | 15.9 | 0.4 | 0.15065 | 0.01958 |
| Strato 6 | 13.70 | 52.9 | 0.6 | 0.10433 | 0.01356 |
| Strato 7 | 18.58 | 11.7 | 0.4 | 0.18068 | 0.02349 |

**Peso unità di volume**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Peso unità di volume (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 8.65 | 15.6 | 0.6 | Meyerhof | 1.80 |
| Strato 4 | 11.80 | 28.4 | 0.4 | Meyerhof | 1.90 |
| Strato 5 | 12.60 | 15.9 | 0.4 | Meyerhof | 1.80 |
| Strato 6 | 13.70 | 52.9 | 0.6 | Meyerhof | 1.90 |
| Strato 7 | 18.58 | 11.7 | 0.4 | Meyerhof | 1.80 |

**Peso unità di volume saturo**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Peso unità di volume saturo (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 8.65 | 15.6 | 0.6 | Meyerhof | 2.10 |
| Strato 4 | 11.80 | 28.4 | 0.4 | Meyerhof | 2.20 |
| Strato 5 | 12.60 | 15.9 | 0.4 | Meyerhof | 2.10 |
| Strato 6 | 13.70 | 52.9 | 0.6 | Meyerhof | 2.20 |
| Strato 7 | 18.58 | 11.7 | 0.4 | Meyerhof | 2.10 |

**Liquefazione - Accelerazione sismica massima (g)=0**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Fattore di sicurezza a liquefazione |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 8.65 | 15.6 | 0.6 | Robertson & Wrid 1997 | 0 |
| Strato 4 | 11.80 | 28.4 | 0.4 | Robertson & Wrid 1997 | 0 |
| Strato 5 | 12.60 | 15.9 | 0.4 | Robertson & Wrid 1997 | 0 |
| Strato 6 | 13.70 | 52.9 | 0.6 | Robertson & Wrid 1997 | 0 |
| Strato 7 | 18.58 | 11.7 | 0.4 | Robertson & Wrid 1997 | 0 |

**Permeabilità**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Permeabilità (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 4.00 | 20.3 | 1.3 | Piacentini-Righi 198 | 1E-11 |
| Strato 2 | 7.00 | 5.9 | 0.3 | Piacentini-Righi 198 | 2.139569E-09 |
| Strato 3 | 8.65 | 15.6 | 0.6 | Piacentini-Righi 198 | 2.37322E-07 |
| Strato 4 | 11.80 | 28.4 | 0.4 | Piacentini-Righi 198 | 4.581304E-03 |
| Strato 5 | 12.60 | 15.9 | 0.4 | Piacentini-Righi 198 | 6.09273E-05 |
| Strato 6 | 13.70 | 52.9 | 0.6 | Piacentini-Righi 198 | 0.001 |
| Strato 7 | 18.58 | 11.7 | 0.4 | Piacentini-Righi 198 | 1.662113E-06 |

**Coefficiente di consolidazione**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Coefficiente di consolidazione (cm²/s) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 4.00 | 20.3 | 1.3 | Piacentini-Righi 198 | 6.09E-07 |
| Strato 2 | 7.00 | 5.9 | 0.3 | Piacentini-Righi 198 | 3.787037E-05 |
| Strato 3 | 8.65 | 15.6 | 0.6 | Piacentini-Righi 198 | 1.110667E-02 |
| Strato 4 | 11.80 | 28.4 | 0.4 | Piacentini-Righi 198 | 0 |
| Strato 5 | 12.60 | 15.9 | 0.4 | Piacentini-Righi 198 | 2.906232 |
| Strato 6 | 13.70 | 52.9 | 0.6 | Piacentini-Righi 198 | 0 |
| Strato 7 | 18.58 | 11.7 | 0.4 | Piacentini-Righi 1988 | 5.834017E-02 |

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CONE PENETRATION TEST) *CPT*

P033

## PROVE CPT : METODOLOGIA DELL' INDAGINE

La prova penetrometrica statica CPT (di tipo meccanico) consiste essenzialmente nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta meccanica di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante (v = 2 cm / sec ± 0,5 cm / sec ).

La penetrazione viene effettuata tramite un dispositivo di spinta (martinetto idraulico), opportunamente ancorato al suolo con coppie di coclee ad infissione, che agisce su una batteria doppia di aste (aste coassiali esterne cave e interne piene), alla cui estremità è collegata la punta.

Lo sforzo necessario per l'infissione è misurato per mezzo di manometri, collegati al martinetto mediante una testa di misura idraulica.

La punta conica (del tipo telescopico) è dotata di un manicotto sovrastante, per la misura dell'attrito laterale : punta / manicotto tipo **"Begemann"**.

Le dimensioni della punta / manicotto sono standardizzate, e precisamente :

- diametro Punta Conica meccanica ∅ = 35,7 mm
- area di punta Ap = 10 $cm^2$
- angolo di apertura del cono α = 60 °
- superficie laterale del manicotto Am = 150 $cm^2$

Sulla batteria di aste esterne può essere installato un anello allargatore per diminuire l'attrito sulle aste, facilitandone l'infissione.

## REGISTRAZIONE DATI.

Una cella di carico, che rileva gli sforzi di infissione, è montata all'interno di un'unità rimovibile, chiamata "selettore", che preme alternativamente sull'asta interna e su quella esterna.

Durante la fase di spinta le aste sono azionate automaticamente da un comando idraulico. L'operatore deve solamente controllare i movimenti di spinta per l'infissione delle aste.

I valori acquisiti dalla cella di carico sono visualizzati sul display di una Sistema Acquisizione Automatico (qualora presente) o sui manometri.

Per mezzo di un software (in alcuni strumenti) è possibile sia durante l'acquisizione, che in un secondo momento a prove ultimate trasferire i dati ad un PC.

Le letture di campagna (che possono essere rilevate dal sistema di acquisizione sia in Kg che in Kg/$cm^2$) durante l'infissione sono le seguenti:

- Lettura alla punta **LP** = prima lettura di campagna durante l'infissione relativa all'infissione della sola punta
- Lettura laterale **LT** = seconda lettura di campagna relativa all'infissione della punta+manicotto
- Lettura totale **LLTT** = terza lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( tale lettura non sempre viene rilevata in quanto non è influente metodologicamente ai fini interpretativi).

## METODOLOGIA DI ELABORAZIONE

I dati rilevati della prova sono quindi una coppia di valori per ogni intervallo di lettura costituiti da LP (Lettura alla punta) e LT (Lettura della punta + manicotto), le relative resistenze vengono quindi desunte per differenza, inoltre la resistenza laterale viene conteggiata 20 cm sotto (alla quota della prima lettura della punta).

Trasferiti i dati ad un PC vengono elaborati da un programma di calcolo "***STATIC PROBING***" della GeoStru

La resistenze specifiche **Qc** (Resistenza alla punta **RP** ) e **Ql** (Resistenza Laterale **RL** o **fs** attrito laterale specifico che considera la superficie del manicotto di frizione) vengono desunte tramite opportune costanti e sulla base dei valori specifici dell'area di base della punta e dell'area del manicotto di frizione laterale tenendo in debito conto che:

Ap = l'area punta (base del cono punta tipo "Begemann" ) = 10 $cm^2$

Am = area del manicotto di frizione = 150 $cm^2$

Ct = costante di trasformazione =10

Il programma Static Probing permette inoltre l'archiviazione, la gestione e l'elaborazione delle Prove Penetrometriche Statiche.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno. L'utilizzo dei dati dovrà comunque essere trattato con spirito critico e possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

I dati di uscita principali sono RP (Resistenza alla punta) e RL (Resistenza laterale o fs, attrito laterale specifico che considera la superficie del manicotto di frizione) che il programma calcola automaticamente; inoltre viene calcolato il Rapporto RP/RL (Rapporto Begemann 1965) e il Rapporto RL/RP (Rapporto Schmertmann 1978 – FR %- ).

I valori sono calcolati con queste formule:

**Qc (RP)** = (LP x Ct) / 10 $cm^2$. **Resistenza alla punta**

**Ql (RL) ( fs)** = [(LT – LP) x Ct] / 150 $cm^2$. **Resistenza laterale**

Qc (RP) = Lettura alla punta LP x Costante di Trasformazione Ct / Superficie Punta Ap

Ql (RL) ( fs) = Lettura laterale LT- Lettura alla punta LP x Costante di Trasformazione Ct / Am area del manicotto di frizione

N.B.

- Ap = 10 $cm^2$ e Am = 150 $cm^2$
- la resistenza laterale viene conteggiata **20 cm sotto** (alla quota della prima lettura della punta)

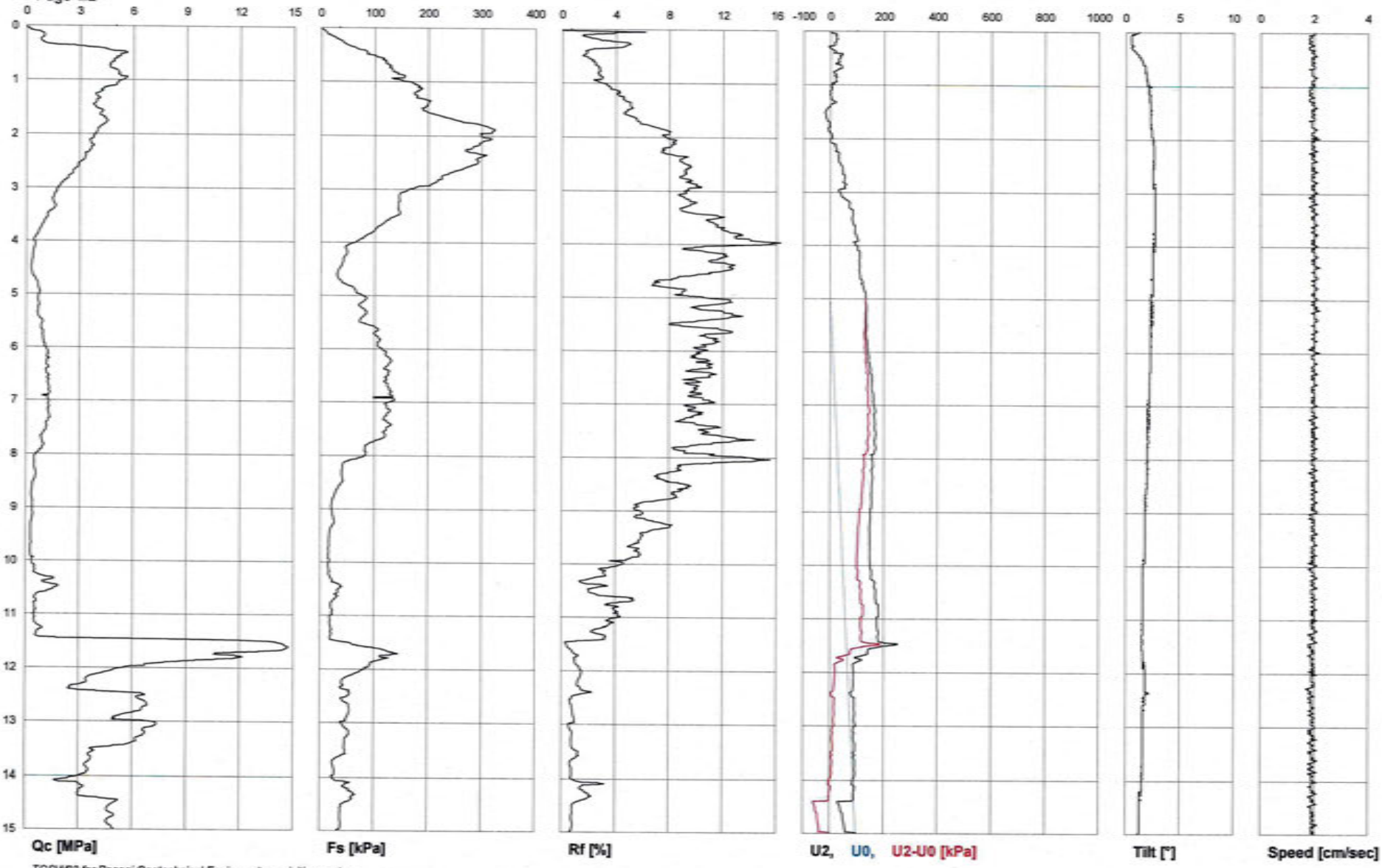
## VALUTAZIONI STATISTICHE

Permette l'elaborazione statistica dei dati numerici di Static Probing, utilizzando nel calcolo dei valori rappresentativi dello strato considerato un valore inferiore o maggiore della media aritmetica dello strato (dato comunque maggiormente utilizzato); i valori possibili in immissione sono :

| | |
|---|---|
| **Medio** | Media aritmetica dei valori della resistenza alla punta sullo strato considerato. |
| **Media minima** | Valore statistico inferiore alla media aritmetica dei valori della resistenza alla punta sullo strato considerato. |
| **Massimo** | Valore massimo dei valori del numero della resistenza alla punta sullo strato considerato. |
| **Minimo** | Valore minimo dei valori del numero della resistenza alla punta sullo strato considerato. |

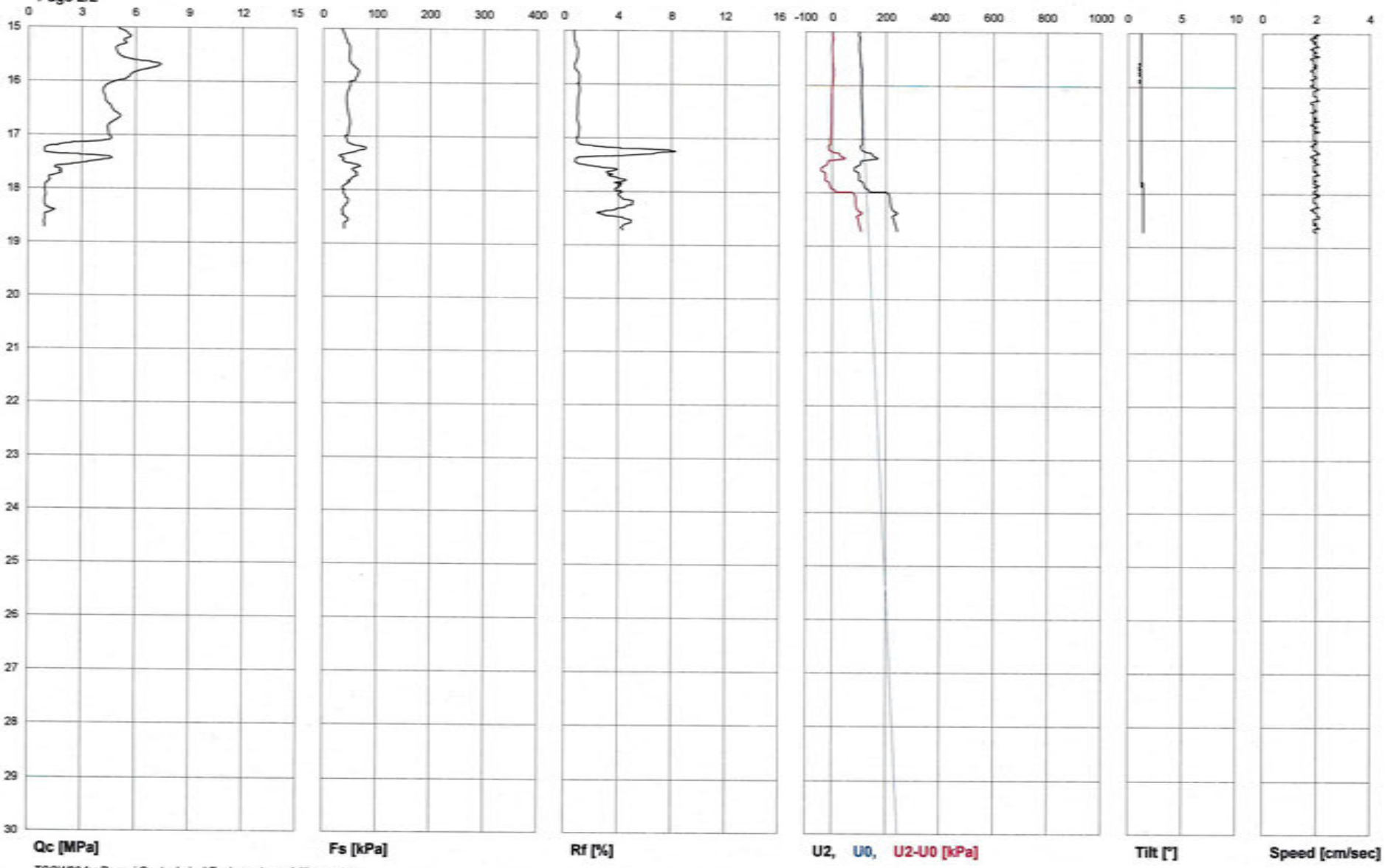
| Geoprove sas | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte | |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P2<br>Date: 02/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 500 |





| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P2<br>Date: 02/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 500 |





| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P2<br>Date: 02/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 500 |



| Depth [cm] | Qc [MPa] | Fs [kPa] | Rf [%] | U2 [kPa] | Tilt [°] | Speed [cm/sec] | U0 [kPa] | U2-U0 [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 0.191 | 7.64 | 4.00 | 21.77 | 0.5 | 1.9 | | |
| 10 | 0.767 | 11.82 | 1.54 | 21.32 | 0.5 | 1.8 | | |
| 15 | 0.966 | 20.24 | 2.10 | 26.44 | 0.5 | 1.9 | | |
| 20 | 0.987 | 28.26 | 2.86 | 20.28 | 0.5 | 1.9 | | |
| 25 | 0.801 | 39.81 | 4.97 | 16.74 | 0.7 | 1.9 | | |
| 30 | 0.992 | 47.18 | 4.76 | -3.10 | 0.6 | 1.8 | | |
| 35 | 1.758 | 57.33 | 3.26 | 8.72 | 0.8 | 1.9 | | |
| 40 | 3.993 | 69.08 | 1.73 | 15.51 | 1.0 | 2.0 | | |
| 45 | 4.695 | 85.36 | 1.82 | 40.15 | 1.2 | 1.9 | | |
| 50 | 5.626 | 91.68 | 1.63 | 34.40 | 1.4 | 1.9 | | |
| 55 | 5.288 | 109.51 | 2.07 | 30.42 | 1.5 | 2.0 | | |
| 60 | 5.119 | 116.34 | 2.27 | 20.00 | 1.6 | 1.9 | | |
| 65 | 4.929 | 120.60 | 2.45 | 40.98 | 1.8 | 2.0 | | |
| 70 | 4.677 | 130.06 | 2.78 | 35.29 | 1.8 | 1.9 | | |
| 75 | 4.686 | 130.87 | 2.79 | 12.67 | 1.8 | 1.9 | | |
| 80 | 4.937 | 133.43 | 2.70 | 17.69 | 1.9 | 2.0 | | |
| 85 | 5.175 | 141.34 | 2.73 | 22.18 | 1.9 | 2.0 | | |
| 90 | 5.171 | 155.95 | 3.02 | 18.32 | 1.9 | 1.9 | | |
| 95 | 5.634 | 135.29 | 2.40 | 19.21 | 2.0 | 2.0 | | |
| 100 | 5.366 | 164.44 | 3.06 | 4.74 | 2.3 | 1.8 | | |
| 105 | 5.141 | 174.64 | 3.40 | 4.77 | 2.1 | 1.8 | | |
| 110 | 4.955 | 183.87 | 3.71 | -2.09 | 2.2 | 1.9 | | |
| 115 | 4.335 | 180.03 | 4.15 | 1.30 | 2.3 | 1.8 | | |
| 120 | 4.179 | 173.48 | 4.15 | 0.28 | 2.2 | 1.9 | | |
| 125 | 3.893 | 178.63 | 4.59 | 2.59 | 2.2 | 1.8 | | |
| 130 | 4.023 | 186.58 | 4.64 | 15.64 | 2.3 | 1.9 | | |
| 135 | 3.967 | 203.29 | 5.12 | 5.24 | 2.3 | 2.0 | | |
| 140 | 3.911 | 198.71 | 5.08 | -1.64 | 2.3 | 2.0 | | |
| 145 | 3.733 | 197.12 | 5.28 | -13.43 | 2.4 | 1.9 | | |
| 150 | 3.932 | 190.15 | 4.84 | -21.07 | 2.3 | 2.0 | | |
| 155 | 4.288 | 197.43 | 4.60 | -18.10 | 2.3 | 1.9 | | |
| 160 | 4.201 | 211.12 | 5.03 | -17.28 | 2.3 | 2.0 | | |
| 165 | 4.140 | 229.22 | 5.54 | -12.73 | 2.3 | 1.9 | | |
| 170 | 4.379 | 251.47 | 5.74 | -3.35 | 2.3 | 1.9 | | |
| 175 | 4.573 | 275.86 | 6.03 | -4.77 | 2.3 | 1.9 | | |
| 180 | 4.430 | 302.72 | 6.83 | -8.59 | 2.4 | 2.0 | | |
| 185 | 4.166 | 316.21 | 7.59 | -7.55 | 2.4 | 1.9 | | |
| 190 | 4.010 | 322.03 | 8.03 | 2.53 | 2.4 | 1.9 | | |
| 195 | 3.971 | 296.33 | 7.46 | 7.87 | 2.5 | 1.9 | | |
| 200 | 3.803 | 298.69 | 7.85 | 1.42 | 2.6 | 1.9 | | |
| 205 | 3.729 | 318.00 | 8.53 | -1.77 | 2.6 | 1.9 | | |
| 210 | 3.573 | 300.28 | 8.40 | 19.40 | 2.6 | 2.0 | | |
| 215 | 3.621 | 295.36 | 8.16 | 19.43 | 2.6 | 1.9 | | |
| 220 | 3.751 | 284.23 | 7.58 | 22.56 | 2.6 | 2.1 | | |
| 225 | 3.634 | 270.16 | 7.43 | 31.02 | 2.6 | 2.0 | | |
| 230 | 3.577 | 275.24 | 7.69 | 31.85 | 2.6 | 1.9 | | |
| 235 | 3.313 | 308.96 | 9.33 | 30.96 | 2.6 | 2.0 | | |
| 240 | 3.348 | 294.54 | 8.80 | 29.48 | 2.6 | 2.0 | | |
| 245 | 3.270 | 291.25 | 8.91 | 35.35 | 2.6 | 1.9 | | |
| 250 | 3.149 | 292.02 | 9.27 | 41.39 | 2.5 | 2.0 | | |
| 255 | 2.915 | 278.38 | 9.55 | 45.21 | 2.5 | 1.9 | | |
| 260 | 2.902 | 265.55 | 9.15 | 45.15 | 2.5 | 2.0 | | |
| 265 | 2.724 | 249.15 | 9.15 | 45.18 | 2.5 | 1.9 | | |
| 270 | 2.616 | 238.18 | 9.10 | 54.12 | 2.5 | 1.9 | | |
| 275 | 2.564 | 225.35 | 8.79 | 51.84 | 2.5 | 1.9 | | |
| 280 | 2.330 | 225.62 | 9.68 | 48.24 | 2.5 | 2.0 | | |
| 285 | 2.256 | 216.39 | 9.59 | 57.88 | 2.5 | 2.0 | | |
| 290 | 2.066 | 205.50 | 9.95 | 50.45 | 2.5 | 2.0 | | |
| 295 | 1.910 | 178.86 | 9.36 | 31.06 | 2.7 | 2.0 | | |
| 300 | 1.797 | 163.32 | 9.09 | 35.26 | 2.7 | 2.0 | | |
| 305 | 1.715 | 153.63 | 8.96 | 40.19 | 2.7 | 1.9 | | |
| 310 | 1.615 | 146.15 | 9.05 | 50.58 | 2.7 | 2.0 | | |
| 315 | 1.537 | 145.57 | 9.47 | 65.27 | 2.7 | 2.0 | | |
| 320 | 1.468 | 146.65 | 9.99 | 71.11 | 2.7 | 1.9 | | |
| 325 | 1.516 | 144.60 | 9.54 | 69.85 | 2.7 | 1.9 | | |

| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P2<br>Date: 02/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 500 |



| Depth [cm] | Qc [MPa] | Fs [kPa] | Rf [%] | U2 [kPa] | Tilt [°] | Speed [cm/sec] | U0 [kPa] | U2-U0 [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 330 | 1.602 | 144.48 | 9.02 | 74.59 | 2.7 | 1.9 | | |
| 335 | 1.628 | 144.21 | 8.86 | 84.67 | 2.7 | 2.0 | | |
| 340 | 1.503 | 145.95 | 9.71 | 84.45 | 2.7 | 2.0 | | |
| 345 | 1.260 | 146.57 | 11.63 | 81.67 | 2.7 | 1.9 | | |
| 350 | 1.187 | 138.39 | 11.66 | 79.30 | 2.7 | 2.0 | | |
| 355 | 1.156 | 126.84 | 10.97 | 83.97 | 2.7 | 2.0 | | |
| 360 | 1.061 | 120.02 | 11.31 | 85.58 | 2.7 | 2.0 | | |
| 365 | 0.987 | 113.47 | 11.50 | 90.51 | 2.7 | 2.0 | | |
| 370 | 0.888 | 105.48 | 11.88 | 91.05 | 2.7 | 1.9 | | |
| 375 | 0.810 | 100.64 | 12.42 | 90.20 | 2.5 | 2.1 | | |
| 380 | 0.736 | 96.57 | 13.12 | 96.89 | 2.7 | 2.0 | | |
| 385 | 0.676 | 87.61 | 12.96 | 99.99 | 2.5 | 2.0 | | |
| 390 | 0.567 | 79.51 | 14.02 | 102.52 | 2.7 | 2.0 | | |
| 395 | 0.455 | 71.68 | 15.75 | 90.29 | 2.5 | 2.0 | | |
| 400 | 0.429 | 63.85 | 14.88 | 96.17 | 2.7 | 2.0 | | |
| 405 | 0.507 | 50.05 | 9.87 | 100.88 | 2.7 | 1.9 | | |
| 410 | 0.481 | 45.63 | 9.49 | 107.38 | 2.5 | 2.0 | | |
| 415 | 0.433 | 48.57 | 11.22 | 108.77 | 2.5 | 2.0 | | |
| 420 | 0.403 | 48.57 | 12.05 | 108.87 | 2.5 | 2.1 | | |
| 425 | 0.385 | 45.63 | 11.85 | 107.83 | 2.5 | 2.0 | | |
| 430 | 0.381 | 42.22 | 11.08 | 105.84 | 2.5 | 2.0 | | |
| 435 | 0.342 | 41.71 | 12.20 | 107.23 | 2.5 | 2.0 | | |
| 440 | 0.316 | 39.73 | 12.57 | 107.95 | 2.5 | 2.0 | | |
| 445 | 0.290 | 36.87 | 12.71 | 106.97 | 2.5 | 2.0 | | |
| 450 | 0.286 | 33.76 | 11.80 | 108.24 | 2.5 | 2.0 | | |
| 455 | 0.294 | 31.90 | 10.85 | 109.28 | 2.5 | 2.0 | | |
| 460 | 0.342 | 29.69 | 8.68 | 111.40 | 2.5 | 2.1 | | |
| 465 | 0.390 | 31.79 | 8.15 | 117.02 | 2.5 | 2.0 | | |
| 470 | 0.502 | 35.01 | 6.97 | 121.09 | 2.5 | 2.0 | | |
| 475 | 0.576 | 39.15 | 6.80 | 121.22 | 2.5 | 2.0 | | |
| 480 | 0.650 | 50.16 | 7.72 | 122.14 | 2.5 | 2.0 | | |
| 485 | 0.663 | 60.98 | 9.20 | 127.32 | 2.5 | 2.0 | | |
| 490 | 0.719 | 64.31 | 8.94 | 131.01 | 2.3 | 1.9 | | |
| 495 | 0.780 | 67.53 | 8.66 | 130.79 | 2.3 | 2.0 | | |
| 500 | 0.732 | 79.24 | 10.83 | 130.38 | 2.3 | 2.0 | | |
| 505 | 0.680 | 85.01 | 12.50 | 129.69 | 2.3 | 2.0 | 0.49 | 129.20 |
| 510 | 0.658 | 80.52 | 12.24 | 132.21 | 2.5 | 2.0 | 0.98 | 131.23 |
| 515 | 0.710 | 72.30 | 10.18 | 133.23 | 2.3 | 2.0 | 1.47 | 131.76 |
| 520 | 0.732 | 72.84 | 9.95 | 133.54 | 2.3 | 2.1 | 1.96 | 131.58 |
| 525 | 0.671 | 80.48 | 11.99 | 133.16 | 2.5 | 2.0 | 2.45 | 130.71 |
| 530 | 0.671 | 85.40 | 12.73 | 132.63 | 2.3 | 2.0 | 2.94 | 129.69 |
| 535 | 0.637 | 83.89 | 13.17 | 133.29 | 2.3 | 2.1 | 3.43 | 129.86 |
| 540 | 0.667 | 77.88 | 11.68 | 132.63 | 2.5 | 2.0 | 3.92 | 128.71 |
| 545 | 0.754 | 73.85 | 9.79 | 133.38 | 2.3 | 2.0 | 4.41 | 128.97 |
| 550 | 0.927 | 73.89 | 7.97 | 134.62 | 2.3 | 2.0 | 4.91 | 129.71 |
| 555 | 0.896 | 90.91 | 10.15 | 133.89 | 2.3 | 2.0 | 5.40 | 128.49 |
| 560 | 0.858 | 102.81 | 11.98 | 133.70 | 2.3 | 2.0 | 5.89 | 127.81 |
| 565 | 0.845 | 106.95 | 12.66 | 131.99 | 2.3 | 2.0 | 6.38 | 125.61 |
| 570 | 0.935 | 99.05 | 10.59 | 133.16 | 2.3 | 2.0 | 6.87 | 126.29 |
| 575 | 0.935 | 102.88 | 11.00 | 134.36 | 2.3 | 2.0 | 7.36 | 127.00 |
| 580 | 0.953 | 108.08 | 11.34 | 137.68 | 2.3 | 2.0 | 7.85 | 129.83 |
| 585 | 0.957 | 109.24 | 11.41 | 137.65 | 2.3 | 2.0 | 8.34 | 129.31 |
| 590 | 0.987 | 105.75 | 10.71 | 137.05 | 2.3 | 2.0 | 8.83 | 128.22 |
| 595 | 1.061 | 107.15 | 10.10 | 139.04 | 2.3 | 2.0 | 9.32 | 129.72 |
| 600 | 1.091 | 114.40 | 10.49 | 140.18 | 2.3 | 2.0 | 9.81 | 130.37 |
| 605 | 1.195 | 121.80 | 10.19 | 142.99 | 2.3 | 1.9 | 10.30 | 132.69 |
| 610 | 1.213 | 120.64 | 9.95 | 143.84 | 2.3 | 2.0 | 10.79 | 133.05 |
| 615 | 1.178 | 127.15 | 10.79 | 142.51 | 2.3 | 2.0 | 11.28 | 131.23 |
| 620 | 1.308 | 131.45 | 10.05 | 146.37 | 2.3 | 2.0 | 11.77 | 134.60 |
| 625 | 1.178 | 129.98 | 11.03 | 147.06 | 2.3 | 1.9 | 12.26 | 134.80 |
| 630 | 1.122 | 125.21 | 11.16 | 149.56 | 2.3 | 2.0 | 12.75 | 136.81 |
| 635 | 1.243 | 119.59 | 9.62 | 150.48 | 2.3 | 2.0 | 13.24 | 137.24 |
| 640 | 1.161 | 127.85 | 11.01 | 150.29 | 2.2 | 1.9 | 13.73 | 136.56 |
| 645 | 1.148 | 125.83 | 10.96 | 155.97 | 2.2 | 2.0 | 14.22 | 141.75 |
| 650 | 1.226 | 122.96 | 10.03 | 155.47 | 2.2 | 2.0 | 14.72 | 140.75 |

| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P2<br>Date: 02/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 500 |



| Depth [cm] | Qc [MPa] | Fs [kPa] | Rf [%] | U2 [kPa] | Tilt [°] | Speed [cm/sec] | U0 [kPa] | U2-U0 [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 655 | 1.217 | 122.31 | 10.05 | 155.47 | 2.2 | 2.0 | 15.21 | 140.26 |
| 660 | 1.286 | 118.16 | 9.19 | 155.72 | 2.2 | 2.0 | 15.70 | 140.02 |
| 665 | 1.226 | 124.90 | 10.19 | 153.32 | 2.2 | 1.9 | 16.19 | 137.13 |
| 670 | 1.260 | 124.05 | 9.85 | 153.32 | 2.2 | 1.9 | 16.68 | 136.64 |
| 675 | 1.295 | 128.31 | 9.91 | 156.76 | 2.2 | 2.0 | 17.17 | 139.59 |
| 680 | 1.269 | 131.92 | 10.40 | 159.38 | 2.2 | 2.0 | 17.66 | 141.72 |
| 685 | 1.356 | 127.97 | 9.44 | 159.45 | 2.2 | 2.0 | 18.15 | 141.30 |
| 690 | 1.278 | 134.28 | 10.51 | 160.87 | 2.1 | 1.9 | 18.64 | 142.23 |
| 695 | 1.230 | 135.41 | 11.01 | 159.54 | 2.0 | 2.0 | 19.13 | 140.41 |
| 700 | 1.278 | 127.31 | 9.96 | 161.72 | 2.2 | 2.0 | 19.62 | 142.10 |
| 705 | 1.252 | 121.92 | 9.74 | 164.79 | 2.0 | 1.9 | 20.11 | 144.68 |
| 710 | 1.304 | 122.89 | 9.42 | 168.33 | 2.0 | 2.0 | 20.60 | 147.73 |
| 715 | 1.234 | 129.83 | 10.52 | 165.86 | 2.0 | 2.0 | 21.09 | 144.77 |
| 720 | 1.256 | 124.05 | 9.88 | 164.22 | 2.0 | 2.0 | 21.58 | 142.64 |
| 725 | 1.304 | 120.68 | 9.25 | 164.60 | 2.2 | 1.9 | 22.07 | 142.53 |
| 730 | 1.330 | 117.81 | 8.86 | 165.42 | 2.2 | 2.0 | 22.56 | 142.86 |
| 735 | 1.243 | 123.27 | 9.92 | 166.81 | 2.1 | 2.0 | 23.05 | 143.76 |
| 740 | 1.200 | 129.44 | 10.79 | 165.55 | 2.1 | 1.9 | 23.54 | 142.01 |
| 745 | 1.135 | 128.12 | 11.29 | 166.33 | 2.0 | 1.9 | 24.03 | 142.30 |
| 750 | 1.152 | 122.81 | 10.66 | 169.08 | 2.0 | 2.0 | 24.53 | 144.55 |
| 755 | 1.126 | 117.23 | 10.41 | 170.73 | 2.1 | 2.0 | 25.02 | 145.71 |
| 760 | 0.987 | 120.91 | 12.25 | 167.35 | 2.0 | 2.0 | 25.51 | 141.84 |
| 765 | 0.875 | 119.48 | 13.65 | 165.83 | 2.1 | 2.0 | 26.00 | 139.83 |
| 770 | 0.862 | 107.96 | 12.52 | 164.60 | 2.0 | 2.0 | 26.49 | 138.11 |
| 775 | 0.909 | 93.35 | 10.27 | 168.10 | 2.0 | 2.0 | 26.98 | 141.12 |
| 780 | 0.979 | 84.24 | 8.60 | 170.35 | 2.0 | 1.9 | 27.47 | 142.88 |
| 785 | 0.961 | 82.73 | 8.61 | 166.05 | 2.0 | 2.0 | 27.96 | 138.09 |
| 790 | 0.896 | 81.91 | 9.14 | 163.08 | 2.0 | 1.9 | 28.45 | 134.63 |
| 795 | 0.762 | 84.12 | 11.04 | 155.75 | 2.0 | 2.0 | 28.94 | 126.81 |
| 800 | 0.567 | 81.29 | 14.34 | 155.66 | 2.0 | 1.9 | 29.43 | 126.23 |
| 805 | 0.476 | 69.47 | 14.59 | 157.74 | 2.0 | 1.9 | 29.92 | 127.82 |
| 810 | 0.463 | 52.02 | 11.24 | 157.96 | 2.0 | 2.0 | 30.41 | 127.55 |
| 815 | 0.489 | 42.33 | 8.66 | 158.72 | 2.0 | 2.0 | 30.90 | 127.82 |
| 820 | 0.472 | 40.55 | 8.59 | 155.21 | 2.0 | 2.0 | 31.39 | 123.82 |
| 825 | 0.472 | 40.36 | 8.55 | 155.63 | 2.0 | 1.9 | 31.88 | 123.75 |
| 830 | 0.528 | 39.42 | 7.47 | 157.05 | 2.0 | 2.0 | 32.37 | 124.68 |
| 835 | 0.567 | 39.27 | 6.93 | 158.09 | 2.0 | 2.0 | 32.86 | 125.23 |
| 840 | 0.550 | 41.17 | 7.49 | 157.24 | 2.0 | 1.9 | 33.35 | 123.89 |
| 845 | 0.524 | 40.94 | 7.81 | 155.15 | 2.0 | 2.0 | 33.84 | 121.31 |
| 850 | 0.437 | 40.04 | 9.16 | 155.25 | 2.0 | 2.0 | 34.34 | 120.91 |
| 855 | 0.390 | 36.36 | 9.32 | 154.58 | 1.9 | 1.9 | 34.83 | 119.75 |
| 860 | 0.368 | 33.30 | 9.05 | 154.55 | 1.9 | 2.0 | 35.32 | 119.23 |
| 865 | 0.355 | 29.23 | 8.23 | 153.73 | 1.9 | 2.0 | 35.81 | 117.92 |
| 870 | 0.325 | 27.76 | 8.54 | 153.82 | 1.8 | 2.0 | 36.30 | 117.52 |
| 875 | 0.307 | 25.62 | 8.35 | 153.79 | 1.8 | 2.0 | 36.79 | 117.00 |
| 880 | 0.329 | 23.18 | 7.05 | 154.33 | 1.8 | 2.0 | 37.28 | 117.05 |
| 885 | 0.372 | 21.67 | 5.83 | 153.73 | 1.9 | 2.0 | 37.77 | 115.96 |
| 890 | 0.372 | 21.24 | 5.71 | 153.82 | 1.8 | 2.0 | 38.26 | 115.56 |
| 895 | 0.377 | 20.27 | 5.38 | 149.12 | 1.8 | 2.1 | 38.75 | 110.37 |
| 900 | 0.359 | 21.36 | 5.95 | 149.27 | 1.8 | 1.9 | 39.24 | 110.03 |
| 905 | 0.364 | 21.98 | 6.04 | 149.37 | 1.8 | 1.9 | 39.73 | 109.64 |
| 910 | 0.398 | 22.10 | 5.55 | 149.59 | 1.8 | 2.0 | 40.22 | 109.37 |
| 915 | 0.390 | 24.31 | 6.23 | 149.24 | 1.8 | 2.0 | 40.71 | 108.53 |
| 920 | 0.364 | 24.93 | 6.85 | 148.26 | 1.8 | 2.0 | 41.20 | 107.06 |
| 925 | 0.333 | 25.78 | 7.74 | 147.57 | 1.8 | 1.9 | 41.69 | 105.88 |
| 930 | 0.290 | 23.49 | 8.10 | 146.87 | 1.8 | 2.0 | 42.18 | 104.69 |
| 935 | 0.282 | 19.54 | 6.93 | 147.19 | 1.8 | 2.0 | 42.67 | 104.52 |
| 940 | 0.286 | 18.34 | 6.41 | 147.54 | 1.8 | 1.9 | 43.16 | 104.38 |
| 945 | 0.286 | 17.29 | 6.05 | 147.51 | 1.8 | 2.0 | 43.65 | 103.86 |
| 950 | 0.282 | 16.75 | 5.94 | 147.51 | 1.8 | 1.9 | 44.15 | 103.36 |
| 955 | 0.282 | 16.44 | 5.83 | 148.01 | 1.8 | 2.0 | 44.64 | 103.37 |
| 960 | 0.286 | 16.32 | 5.71 | 147.51 | 1.8 | 2.0 | 45.13 | 102.38 |
| 965 | 0.316 | 16.05 | 5.08 | 147.76 | 1.8 | 1.9 | 45.62 | 102.14 |
| 970 | 0.277 | 15.97 | 5.77 | 148.55 | 1.8 | 1.9 | 46.11 | 102.44 |
| 975 | 0.273 | 14.89 | 5.45 | 148.64 | 1.8 | 2.0 | 46.60 | 102.04 |

| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P2<br>Date: 02/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 500 |



| Depth [cm] | Qc [MPa] | Fs [kPa] | Rf [%] | U2 [kPa] | Tilt [°] | Speed [cm/sec] | U0 [kPa] | U2-U0 [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 980 | 0.264 | 15.23 | 5.77 | 148.11 | 1.8 | 1.9 | 47.09 | 101.02 |
| 985 | 0.264 | 15.16 | 5.74 | 148.04 | 1.8 | 2.0 | 47.58 | 100.46 |
| 990 | 0.294 | 14.89 | 5.06 | 148.30 | 1.8 | 2.0 | 48.07 | 100.23 |
| 995 | 0.407 | 17.06 | 4.19 | 149.81 | 1.6 | 2.0 | 48.56 | 101.25 |
| 1000 | 0.342 | 15.78 | 4.61 | 148.93 | 1.6 | 2.0 | 49.05 | 99.88 |
| 1005 | 0.381 | 14.50 | 3.81 | 150.48 | 1.6 | 1.9 | 49.54 | 100.94 |
| 1010 | 0.520 | 15.20 | 2.92 | 154.93 | 1.6 | 2.0 | 50.03 | 104.90 |
| 1015 | 0.507 | 15.93 | 3.14 | 154.23 | 1.6 | 2.0 | 50.52 | 103.71 |
| 1020 | 0.494 | 15.82 | 3.20 | 153.63 | 1.6 | 2.1 | 51.01 | 102.62 |
| 1025 | 0.710 | 17.33 | 2.44 | 153.82 | 1.6 | 1.9 | 51.50 | 102.32 |
| 1030 | 1.074 | 20.00 | 1.86 | 164.38 | 1.6 | 2.0 | 51.99 | 112.39 |
| 1035 | 1.516 | 23.26 | 1.53 | 166.02 | 1.6 | 2.0 | 52.48 | 113.54 |
| 1040 | 0.953 | 31.87 | 3.34 | 164.19 | 1.6 | 2.1 | 52.97 | 111.22 |
| 1045 | 1.745 | 40.01 | 2.29 | 170.76 | 1.6 | 1.9 | 53.46 | 117.30 |
| 1050 | 1.676 | 34.23 | 2.04 | 169.21 | 1.6 | 1.9 | 53.96 | 115.25 |
| 1055 | 1.395 | 33.03 | 2.37 | 169.43 | 1.6 | 2.0 | 54.45 | 114.98 |
| 1060 | 0.814 | 26.86 | 3.30 | 169.97 | 1.6 | 2.1 | 54.94 | 115.03 |
| 1065 | 0.585 | 30.28 | 5.18 | 172.50 | 1.6 | 1.9 | 55.43 | 117.07 |
| 1070 | 0.498 | 25.24 | 5.07 | 172.05 | 1.6 | 2.0 | 55.92 | 116.13 |
| 1075 | 0.615 | 20.35 | 3.31 | 181.85 | 1.6 | 2.0 | 56.41 | 125.44 |
| 1080 | 0.472 | 20.24 | 4.29 | 180.05 | 1.6 | 2.1 | 56.90 | 123.15 |
| 1085 | 0.520 | 20.51 | 3.94 | 181.28 | 1.6 | 1.9 | 57.39 | 123.89 |
| 1090 | 0.572 | 23.14 | 4.05 | 181.31 | 1.6 | 2.0 | 57.88 | 123.43 |
| 1095 | 0.507 | 21.51 | 4.24 | 180.65 | 1.6 | 2.0 | 58.37 | 122.28 |
| 1100 | 0.446 | 19.07 | 4.28 | 174.26 | 1.6 | 2.1 | 58.86 | 115.40 |
| 1105 | 0.541 | 18.10 | 3.35 | 175.34 | 1.6 | 1.9 | 59.35 | 115.99 |
| 1110 | 0.472 | 18.41 | 3.90 | 174.83 | 1.6 | 1.9 | 59.84 | 114.99 |
| 1115 | 0.524 | 18.22 | 3.48 | 175.65 | 1.6 | 2.0 | 60.33 | 115.32 |
| 1120 | 0.637 | 19.27 | 3.03 | 176.95 | 1.6 | 2.1 | 60.82 | 116.13 |
| 1125 | 0.948 | 21.51 | 2.27 | 182.51 | 1.6 | 1.8 | 61.31 | 121.20 |
| 1130 | 0.741 | 18.76 | 2.53 | 179.70 | 1.5 | 1.9 | 61.80 | 117.90 |
| 1135 | 0.615 | 20.35 | 3.31 | 177.77 | 1.5 | 1.9 | 62.29 | 115.48 |
| 1140 | 0.567 | 18.37 | 3.24 | 178.88 | 1.6 | 2.1 | 62.78 | 116.10 |
| 1145 | 1.719 | 19.50 | 1.13 | 201.62 | 1.6 | 1.8 | 63.27 | 138.35 |
| 1150 | 13.668 | 49.27 | 0.36 | 218.72 | 1.5 | 1.8 | 63.77 | 154.95 |
| 1155 | 14.469 | 69.00 | 0.48 | 149.31 | 1.5 | 2.0 | 64.26 | 85.05 |
| 1160 | 14.712 | 98.35 | 0.67 | 142.07 | 1.6 | 2.0 | 64.75 | 77.32 |
| 1165 | 14.465 | 122.27 | 0.85 | 141.69 | 1.6 | 1.8 | 65.24 | 76.45 |
| 1170 | 11.836 | 144.98 | 1.22 | 109.85 | 1.6 | 1.9 | 65.73 | 44.12 |
| 1175 | 10.896 | 110.71 | 1.02 | 113.01 | 1.6 | 1.9 | 66.22 | 46.79 |
| 1180 | 11.884 | 117.07 | 0.99 | 100.94 | 1.6 | 2.0 | 66.71 | 34.23 |
| 1185 | 9.524 | 99.01 | 1.04 | 85.27 | 1.8 | 2.0 | 67.20 | 18.07 |
| 1190 | 7.809 | 94.01 | 1.20 | 87.48 | 1.6 | 1.9 | 67.69 | 19.79 |
| 1195 | 6.704 | 90.52 | 1.35 | 87.51 | 1.8 | 1.8 | 68.18 | 19.33 |
| 1200 | 5.509 | 83.27 | 1.51 | 88.81 | 1.8 | 1.9 | 68.67 | 20.14 |
| 1205 | 4.877 | 73.11 | 1.50 | 88.30 | 1.8 | 1.9 | 69.16 | 19.14 |
| 1210 | 4.270 | 60.86 | 1.43 | 88.65 | 1.8 | 1.9 | 69.65 | 19.00 |
| 1215 | 3.664 | 48.42 | 1.32 | 87.99 | 1.8 | 2.0 | 70.14 | 17.85 |
| 1220 | 3.417 | 41.63 | 1.22 | 88.05 | 1.8 | 1.9 | 70.63 | 17.42 |
| 1225 | 3.443 | 40.04 | 1.16 | 87.64 | 1.8 | 1.9 | 71.12 | 16.52 |
| 1230 | 3.209 | 43.50 | 1.36 | 86.18 | 1.8 | 1.8 | 71.61 | 14.57 |
| 1235 | 2.551 | 38.53 | 1.51 | 82.52 | 2.1 | 1.8 | 72.10 | 10.42 |
| 1240 | 2.425 | 54.93 | 2.27 | 77.12 | 1.8 | 1.9 | 72.59 | 4.53 |
| 1245 | 5.102 | 56.09 | 1.10 | 82.87 | 1.6 | 1.8 | 73.08 | 9.79 |
| 1250 | 6.743 | 51.95 | 0.77 | 91.52 | 1.8 | 1.9 | 73.58 | 17.94 |
| 1255 | 6.236 | 39.00 | 0.63 | 90.61 | 1.8 | 1.9 | 74.07 | 16.54 |
| 1260 | 6.583 | 44.12 | 0.67 | 90.73 | 1.6 | 1.9 | 74.56 | 16.17 |
| 1265 | 6.799 | 53.46 | 0.79 | 90.51 | 1.6 | 1.9 | 75.05 | 15.46 |
| 1270 | 6.821 | 54.00 | 0.79 | 91.08 | 1.6 | 1.9 | 75.54 | 15.54 |
| 1275 | 6.557 | 54.58 | 0.83 | 92.85 | 1.6 | 1.9 | 76.03 | 16.82 |
| 1280 | 6.444 | 54.39 | 0.84 | 91.93 | 1.6 | 2.0 | 76.52 | 15.41 |
| 1285 | 5.660 | 52.26 | 0.92 | 90.61 | 1.6 | 1.9 | 77.01 | 13.60 |
| 1290 | 5.136 | 49.62 | 0.97 | 89.91 | 1.6 | 1.9 | 77.50 | 12.41 |
| 1295 | 4.903 | 48.26 | 0.98 | 93.42 | 1.6 | 1.9 | 77.99 | 15.43 |
| 1300 | 7.029 | 39.31 | 0.56 | 94.11 | 1.6 | 2.0 | 78.48 | 15.63 |

| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P2<br>Date: 02/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 500 |



| Depth [cm] | Qc [MPa] | Fs [kPa] | Rf [%] | U2 [kPa] | Tilt [°] | Speed [cm/sec] | U0 [kPa] | U2-U0 [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1305 | 7.332 | 42.91 | 0.59 | 89.34 | 1.6 | 1.8 | 78.97 | 10.37 |
| 1310 | 7.042 | 47.84 | 0.68 | 87.42 | 1.6 | 1.8 | 79.46 | 7.96 |
| 1315 | 6.613 | 53.57 | 0.81 | 90.67 | 1.6 | 1.9 | 79.95 | 10.72 |
| 1320 | 6.735 | 53.77 | 0.80 | 88.36 | 1.6 | 1.9 | 80.44 | 7.92 |
| 1325 | 6.622 | 51.02 | 0.77 | 88.49 | 1.6 | 1.9 | 80.93 | 7.56 |
| 1330 | 6.219 | 46.67 | 0.75 | 91.56 | 1.6 | 1.9 | 81.42 | 10.14 |
| 1335 | 6.219 | 46.36 | 0.75 | 93.67 | 1.6 | 1.9 | 81.91 | 11.76 |
| 1340 | 5.933 | 46.09 | 0.78 | 93.86 | 1.6 | 2.0 | 82.40 | 11.46 |
| 1345 | 4.911 | 45.43 | 0.93 | 93.13 | 1.6 | 1.9 | 82.89 | 10.24 |
| 1350 | 3.733 | 47.02 | 1.26 | 87.83 | 1.6 | 1.9 | 83.39 | 4.44 |
| 1355 | 3.898 | 46.79 | 1.20 | 94.43 | 1.6 | 1.9 | 83.88 | 10.55 |
| 1360 | 3.599 | 42.06 | 1.17 | 90.39 | 1.6 | 1.9 | 84.37 | 6.02 |
| 1365 | 3.651 | 31.79 | 0.87 | 93.77 | 1.6 | 2.0 | 84.86 | 8.91 |
| 1370 | 3.690 | 24.11 | 0.65 | 93.96 | 1.6 | 1.9 | 85.35 | 8.61 |
| 1375 | 3.586 | 23.30 | 0.65 | 93.55 | 1.6 | 1.9 | 85.84 | 7.71 |
| 1380 | 3.378 | 24.77 | 0.73 | 92.22 | 1.6 | 2.0 | 86.33 | 5.89 |
| 1385 | 3.434 | 26.05 | 0.76 | 94.21 | 1.6 | 1.8 | 86.82 | 7.39 |
| 1390 | 3.560 | 27.06 | 0.76 | 93.32 | 1.5 | 1.9 | 87.31 | 6.01 |
| 1395 | 3.434 | 26.21 | 0.76 | 91.81 | 1.6 | 1.9 | 87.80 | 4.01 |
| 1400 | 2.932 | 23.45 | 0.80 | 86.03 | 1.5 | 2.0 | 88.29 | -2.26 |
| 1405 | 2.096 | 28.34 | 1.35 | 85.36 | 1.5 | 1.9 | 88.78 | -3.42 |
| 1410 | 1.923 | 53.81 | 2.80 | 91.08 | 1.5 | 1.9 | 89.27 | 1.81 |
| 1415 | 3.079 | 44.23 | 1.44 | 92.28 | 1.5 | 1.9 | 89.76 | 2.52 |
| 1420 | 3.296 | 51.60 | 1.57 | 91.30 | 1.3 | 1.9 | 90.25 | 1.05 |
| 1425 | 3.053 | 54.39 | 1.78 | 88.65 | 1.3 | 2.0 | 90.74 | -2.09 |
| 1430 | 3.032 | 61.83 | 2.04 | 88.02 | 1.3 | 1.9 | 91.23 | -3.21 |
| 1435 | 2.988 | 60.28 | 2.02 | 90.26 | 1.5 | 2.0 | 91.72 | -1.46 |
| 1440 | 4.106 | 60.01 | 1.46 | 30.90 | 1.3 | 2.0 | 92.21 | -61.31 |
| 1445 | 5.245 | 53.46 | 1.02 | 35.38 | 1.3 | 1.9 | 92.70 | -57.32 |
| 1450 | 4.972 | 40.98 | 0.82 | 39.49 | 1.3 | 1.9 | 93.20 | -53.71 |
| 1455 | 4.751 | 39.97 | 0.84 | 40.94 | 1.3 | 1.9 | 93.69 | -52.75 |
| 1460 | 4.612 | 38.84 | 0.84 | 46.88 | 1.3 | 1.9 | 94.18 | -47.30 |
| 1465 | 4.625 | 38.18 | 0.83 | 48.84 | 1.3 | 2.0 | 94.67 | -45.83 |
| 1470 | 4.911 | 38.03 | 0.77 | 50.07 | 1.3 | 1.9 | 95.16 | -45.09 |
| 1475 | 4.985 | 37.80 | 0.76 | 51.43 | 1.3 | 1.9 | 95.65 | -44.22 |
| 1480 | 4.647 | 38.42 | 0.83 | 54.12 | 1.3 | 2.1 | 96.14 | -42.02 |
| 1485 | 4.565 | 39.19 | 0.86 | 56.42 | 1.3 | 2.0 | 96.63 | -40.21 |
| 1490 | 4.686 | 38.84 | 0.83 | 57.85 | 1.3 | 1.9 | 97.12 | -39.27 |
| 1495 | 4.890 | 38.07 | 0.78 | 58.98 | 1.3 | 2.0 | 97.61 | -38.63 |
| 1500 | 5.041 | 34.66 | 0.69 | 99.33 | 1.2 | 2.0 | 98.10 | 1.23 |
| 1505 | 5.292 | 36.90 | 0.70 | 98.47 | 1.2 | 1.9 | 98.59 | -0.12 |
| 1510 | 5.561 | 40.12 | 0.72 | 103.09 | 1.2 | 1.8 | 99.08 | 4.01 |
| 1515 | 5.725 | 41.17 | 0.72 | 102.33 | 1.2 | 2.0 | 99.57 | 2.76 |
| 1520 | 5.531 | 43.22 | 0.78 | 100.59 | 1.2 | 2.0 | 100.06 | 0.53 |
| 1525 | 5.353 | 44.74 | 0.84 | 99.96 | 1.2 | 1.9 | 100.55 | -0.59 |
| 1530 | 5.362 | 48.26 | 0.90 | 100.21 | 1.2 | 1.9 | 101.04 | -0.83 |
| 1535 | 4.994 | 49.43 | 0.99 | 100.94 | 1.2 | 2.0 | 101.53 | -0.59 |
| 1540 | 4.894 | 49.50 | 1.01 | 101.92 | 1.2 | 1.9 | 102.02 | -0.10 |
| 1545 | 4.963 | 49.19 | 0.99 | 103.24 | 1.2 | 1.9 | 102.51 | 0.73 |
| 1550 | 5.063 | 48.26 | 0.95 | 103.34 | 1.2 | 1.9 | 103.01 | 0.33 |
| 1555 | 5.336 | 48.15 | 0.90 | 103.88 | 1.2 | 1.9 | 103.50 | 0.38 |
| 1560 | 5.829 | 48.69 | 0.84 | 105.87 | 1.2 | 2.0 | 103.99 | 1.88 |
| 1565 | 7.029 | 52.18 | 0.74 | 105.99 | 1.0 | 1.9 | 104.48 | 1.51 |
| 1570 | 7.358 | 57.72 | 0.78 | 110.51 | 1.2 | 1.8 | 104.97 | 5.54 |
| 1575 | 6.938 | 63.61 | 0.92 | 108.62 | 1.0 | 1.9 | 105.46 | 3.16 |
| 1580 | 6.167 | 66.10 | 1.07 | 110.80 | 1.2 | 2.0 | 105.95 | 4.85 |
| 1585 | 5.842 | 64.70 | 1.11 | 110.23 | 1.2 | 1.9 | 106.44 | 3.79 |
| 1590 | 5.673 | 62.34 | 1.10 | 109.28 | 1.2 | 1.9 | 106.93 | 2.35 |
| 1595 | 5.435 | 59.35 | 1.09 | 109.28 | 1.2 | 1.9 | 107.42 | 1.86 |
| 1600 | 4.864 | 50.32 | 1.03 | 108.14 | 1.2 | 2.0 | 107.91 | 0.23 |
| 1605 | 4.517 | 50.28 | 1.11 | 107.32 | 1.2 | 2.0 | 108.40 | -1.08 |
| 1610 | 4.296 | 48.22 | 1.12 | 106.78 | 1.2 | 1.9 | 108.89 | -2.11 |
| 1615 | 4.184 | 45.86 | 1.10 | 107.13 | 1.2 | 1.9 | 109.38 | -2.25 |
| 1620 | 4.197 | 44.31 | 1.06 | 107.48 | 1.2 | 2.0 | 109.87 | -2.39 |
| 1625 | 4.275 | 43.18 | 1.01 | 107.76 | 1.2 | 2.0 | 110.36 | -2.60 |

| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P2<br>Date: 02/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 500 |



| Depth [cm] | Qc [MPa] | Fs [kPa] | Rf [%] | U2 [kPa] | Tilt [°] | Speed [cm/sec] | U0 [kPa] | U2-U0 [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1630 | 4.305 | 42.95 | 1.00 | 108.08 | 1.2 | 1.8 | 110.85 | -2.77 |
| 1635 | 4.335 | 43.30 | 1.00 | 108.52 | 1.2 | 1.9 | 111.34 | -2.82 |
| 1640 | 4.422 | 43.61 | 0.99 | 109.03 | 1.2 | 1.9 | 111.83 | -2.80 |
| 1645 | 4.604 | 44.00 | 0.96 | 109.50 | 1.2 | 1.9 | 112.32 | -2.82 |
| 1650 | 4.690 | 45.08 | 0.96 | 109.59 | 1.2 | 1.9 | 112.82 | -3.23 |
| 1655 | 4.812 | 45.98 | 0.96 | 109.94 | 1.2 | 1.9 | 113.31 | -3.37 |
| 1660 | 5.037 | 47.10 | 0.94 | 110.80 | 1.2 | 1.9 | 113.80 | -3.00 |
| 1665 | 5.154 | 48.15 | 0.93 | 111.33 | 1.2 | 1.9 | 114.29 | -2.96 |
| 1670 | 4.989 | 49.23 | 0.99 | 111.40 | 1.2 | 1.8 | 114.78 | -3.38 |
| 1675 | 4.747 | 49.74 | 1.05 | 111.11 | 1.2 | 2.0 | 115.27 | -4.16 |
| 1680 | 4.517 | 48.96 | 1.08 | 110.83 | 1.2 | 1.9 | 115.76 | -4.93 |
| 1685 | 4.439 | 47.60 | 1.07 | 111.43 | 1.2 | 1.9 | 116.25 | -4.82 |
| 1690 | 4.456 | 46.95 | 1.05 | 111.52 | 1.2 | 1.9 | 116.74 | -5.22 |
| 1695 | 4.482 | 46.25 | 1.03 | 111.81 | 1.2 | 1.9 | 117.23 | -5.42 |
| 1700 | 4.508 | 40.59 | 0.90 | 110.13 | 1.2 | 2.0 | 117.72 | -7.59 |
| 1705 | 4.647 | 43.42 | 0.93 | 110.67 | 1.2 | 2.0 | 118.21 | -7.54 |
| 1710 | 4.218 | 44.97 | 1.07 | 109.15 | 1.2 | 1.9 | 118.70 | -9.55 |
| 1715 | 2.473 | 52.61 | 2.13 | 104.76 | 1.2 | 1.9 | 119.19 | -14.43 |
| 1720 | 1.330 | 77.18 | 5.80 | 108.71 | 1.2 | 2.0 | 119.68 | -10.97 |
| 1725 | 0.905 | 74.12 | 8.19 | 130.38 | 1.2 | 2.0 | 120.17 | 10.21 |
| 1730 | 0.909 | 52.33 | 5.76 | 151.52 | 1.2 | 1.8 | 120.66 | 30.86 |
| 1735 | 1.667 | 30.94 | 1.86 | 169.34 | 1.2 | 2.0 | 121.15 | 48.19 |
| 1740 | 4.586 | 37.99 | 0.83 | 106.97 | 1.2 | 2.0 | 121.64 | -14.67 |
| 1745 | 4.495 | 35.94 | 0.80 | 103.72 | 1.2 | 1.9 | 122.13 | -18.41 |
| 1750 | 3.317 | 53.34 | 1.61 | 92.09 | 1.2 | 1.9 | 122.63 | -30.54 |
| 1755 | 2.473 | 67.34 | 2.72 | 81.70 | 1.2 | 1.9 | 123.12 | -41.42 |
| 1760 | 1.485 | 56.29 | 3.79 | 86.12 | 1.2 | 2.0 | 123.61 | -37.49 |
| 1765 | 1.841 | 59.04 | 3.21 | 99.26 | 1.2 | 1.9 | 124.10 | -24.84 |
| 1770 | 1.862 | 61.02 | 3.28 | 99.99 | 1.2 | 1.9 | 124.59 | -24.60 |
| 1775 | 1.442 | 58.61 | 4.06 | 98.32 | 1.2 | 2.0 | 125.08 | -26.76 |
| 1780 | 1.161 | 52.06 | 4.48 | 111.17 | 1.2 | 1.9 | 125.57 | -14.40 |
| 1785 | 1.152 | 49.27 | 4.28 | 116.10 | 1.4 | 2.0 | 126.06 | -9.96 |
| 1790 | 1.009 | 42.02 | 4.16 | 119.77 | 1.4 | 2.0 | 126.55 | -6.78 |
| 1795 | 0.935 | 35.20 | 3.76 | 135.44 | 1.4 | 1.9 | 127.04 | 8.40 |
| 1800 | 0.927 | 38.80 | 4.19 | 204.37 | 1.4 | 2.1 | 127.53 | 76.84 |
| 1805 | 0.927 | 36.94 | 3.98 | 211.64 | 1.4 | 2.0 | 128.02 | 83.62 |
| 1810 | 0.961 | 40.16 | 4.18 | 214.77 | 1.4 | 1.9 | 128.51 | 86.26 |
| 1815 | 0.935 | 44.00 | 4.71 | 214.86 | 1.4 | 1.9 | 129.00 | 85.86 |
| 1820 | 0.905 | 45.82 | 5.06 | 216.57 | 1.4 | 2.0 | 129.49 | 87.08 |
| 1825 | 0.888 | 44.43 | 5.00 | 218.40 | 1.4 | 2.0 | 129.98 | 88.42 |
| 1830 | 0.922 | 40.16 | 4.36 | 222.95 | 1.4 | 1.9 | 130.47 | 92.48 |
| 1835 | 1.035 | 36.25 | 3.50 | 231.07 | 1.4 | 2.0 | 130.96 | 100.11 |
| 1840 | 1.494 | 36.32 | 2.43 | 238.93 | 1.4 | 2.0 | 131.45 | 107.48 |
| 1845 | 1.135 | 34.58 | 3.05 | 222.89 | 1.4 | 2.1 | 131.94 | 90.95 |
| 1850 | 0.927 | 41.17 | 4.44 | 229.17 | 1.4 | 1.9 | 132.44 | 96.73 |
| 1855 | 0.922 | 45.74 | 4.96 | 230.72 | 1.4 | 2.0 | 132.93 | 97.79 |
| 1860 | 0.888 | 41.21 | 4.64 | 234.10 | 1.4 | 2.0 | 133.42 | 100.68 |
| 1865 | 0.896 | 38.61 | 4.31 | 237.86 | 1.4 | 1.9 | 133.91 | 103.95 |
| 1870 | 0.905 | 39.15 | 4.33 | 239.95 | 1.4 | 1.9 | 134.40 | 105.55 |
| 1875 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 134.89 | -134.89 |

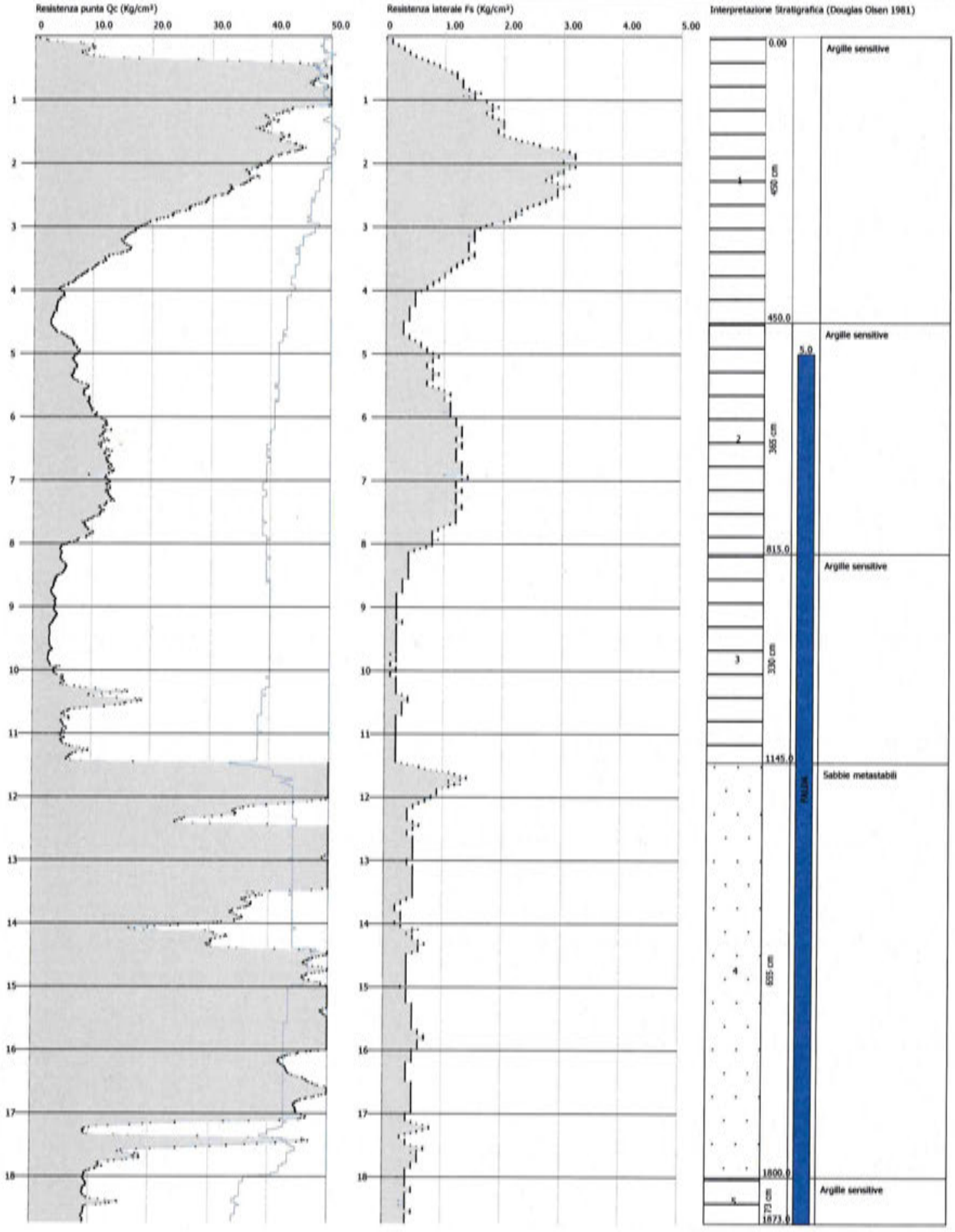
GEOSTRU SOFTWARE SRL
VIA LUNGOMARE
89032 BIANCO RC ITALY

Probe CPTU : Piezocone P2
Strumento utilizzato... PAGANI 200 kN (CPTU)
Diagramma Resistenze qc fs

Committente : Comune di S. Maria a Monte
Cantiere : Ponticelli
Località : S. maria a Monte - PI

Data :02/10/2012






SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI P2**

**TERRENI COESIVI**

**Coesione non drenata (Kg/cm²)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Lunne & Eide | Sunda Relazione Sperimentale | Lunne T.-Kleven A. 1981 | Kjekstad. 1978 - Lunne, Robertson and Powell 1977 | Lunne, Robertson and Powell 1977 | Terzaghi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 4.50 | 26.8 | 1.6 | 1.27 | 1.64 | 1.76 | 1.55 | 1.39 | 1.34 |
| Strato 2 | 8.15 | 9.5 | 1.0 | 0.41 | 0.62 | 0.55 | 0.49 | 0.44 | 0.48 |
| Strato 3 | 11.45 | 5.4 | 0.2 | 0.20 | 0.28 | 0.24 | 0.21 | 0.19 | 0.27 |
| Strato 5 | 18.73 | 9.7 | 0.4 | 0.36 | 0.46 | 0.41 | 0.36 | 0.32 | 0.48 |

**Modulo Edometrico (Kg/cm²)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Mitchell & Gardner (1975) | Metodo general del modulo edometrico | Buismann | Buismann Sanglerat |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 4.50 | 26.8 | 1.6 | 67.00 | 53.60 | 80.40 | 80.40 |
| Strato 2 | 8.15 | 9.5 | 1.0 | 47.50 | 42.44 | 57.00 | 28.50 |
| Strato 3 | 11.45 | 5.4 | 0.2 | 43.20 | 29.12 | 81.00 | 16.20 |
| Strato 5 | 18.73 | 9.7 | 0.4 | 48.50 | 42.89 | 58.20 | 29.10 |

**Modulo di deformazione non drenato Eu (Kg/cm²)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Cancelli 1980 | Ladd 1977 (30) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 4.50 | 26.8 | 1.6 | 988.12 | 40.20 |
| Strato 2 | 8.15 | 9.5 | 1.0 | 315.15 | 14.40 |
| Strato 3 | 11.45 | 5.4 | 0.2 | 151.59 | 8.10 |
| Strato 5 | 18.73 | 9.7 | 0.4 | 280.40 | 14.40 |

**Modulo di deformazione a taglio**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 4.50 | 26.8 | 1.6 | Imai & Tomauch | 208.81 |
| Strato 2 | 8.15 | 9.5 | 1.0 | Imai & Tomauch | 110.80 |
| Strato 3 | 11.45 | 5.4 | 0.2 | Imai & Tomauch | 78.46 |
| Strato 5 | 18.73 | 9.7 | 0.4 | Imai & Tomauch | 112.22 |

**Grado di sovraconsolidazione**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Stress-History |
|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 4.50 | 26.8 | 1.6 | 1.39 |
| Strato 2 | 8.15 | 9.5 | 1.0 | <0.5 |
| Strato 3 | 11.45 | 5.4 | 0.2 | <0.5 |
| Strato 5 | 18.73 | 9.7 | 0.4 | <0.5 |

**Peso unità di volume**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Peso unità di volume (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 4.50 | 26.8 | 1.6 | Meyerhof | 2.02 |
| Strato 2 | 8.15 | 9.5 | 1.0 | Meyerhof | 1.83 |
| Strato 3 | 11.45 | 5.4 | 0.2 | Meyerhof | 1.70 |
| Strato 5 | 18.73 | 9.7 | 0.4 | Meyerhof | 1.81 |

**Peso unità di volume saturo**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Peso unità di volume saturo (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 4.50 | 26.8 | 1.6 | Meyerhof | 2.10 |
| Strato 2 | 8.15 | 9.5 | 1.0 | Meyerhof | 1.91 |
| Strato 3 | 11.45 | 5.4 | 0.2 | Meyerhof | 1.78 |
| Strato 5 | 18.73 | 9.7 | 0.4 | Meyerhof | 1.89 |

**TERRENI INCOERENTI**

**Densità relativa (%)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Baldi 1978 - Schmertmann 1976 | Schmertmann | Harman | Lancellotta 1983 | Jamiolkowski 1985 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 4 | 18.00 | 49.8 | 0.5 | 37.46 | 28.93 | 33.47 | 38.05 | 17.73 |

**Angolo di resistenza al taglio (°)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Durgunoglu-Mitchell 1973 | Caquot | Koppejan | De Beer | Schmertmann | Robertson & Campanella 1983 | Herminier | Meyerhof 1951 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 4 | 18.00 | 49.8 | 0.5 | 30.43 | 26.18 | 23 | 21.62 | 32.05 | 33.07 | 23.01 | 39.36 |

**Modulo di Young (Kg/cm²)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Schmertmann | Robertson & Campanella (1983 | ISOPT-1 1988 Ey(50) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 4 | 18.00 | 49.8 | 0.5 | 124.50 | 99.60 | 623.91 |

**Modulo Edometrico (Kg/cm²)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Robertson & Campanella d Schmertmann | Lunne-Christoffersen 1983 - Robertson an Powell 1997 | Kulhawy-Mayne 1990 | Mitchell & Gardner 1975 | Buisman - Sanglerat |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 4 | 18.00 | 49.8 | 0.5 | 45.80 | 195.35 | 375.08 | 99.60 | 74.70 |

**Modulo di deformazione a taglio**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | G (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 4 | 18.00 | 49.8 | 0.5 | Imai & Tomauch | 304.91 |

**Grado di sovraconsolidazione**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Stress-History | Piacentini Righi 1978 | Larsson 1991 S.G.I. | Ladd e Foot 1977 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 4 | 18.00 | 49.8 | 0.5 | 0.63 | 3.91 | <0.5 | 4.22 |

**Modulo di reazione Ko**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Ko |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 4 | 18.00 | 49.8 | 0.5 | Kulhawy & Mayne (1990) | 0.26 |

**Fattori di compressibilità C Crm**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | C | Crm |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 4 | 18.00 | 49.8 | 0.5 | 0.10578 | 0.01375 |

**Peso unità di volume**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Peso unità di volume (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 4 | 18.00 | 49.8 | 0.5 | Meyerhof | 1.90 |

**Peso unità di volume saturo**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Peso unità di volume saturo (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 4 | 18.00 | 49.8 | 0.5 | Meyerhof | 2.20 |

**Liquefazione - Accelerazione sismica massima (g)=0**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Fattore di sicurezza a liquefazione |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 4 | 18.00 | 49.8 | 0.5 | Robertson & Wrid 1997 | 0 |

**Permeabilità**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Permeabilità (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 4.50 | 26.8 | 1.6 | Piacentini-Righi 198 | 1E-11 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 2 | 8.15 | 9.5 | 1.0 | Piacentini-Righi 198 | 1E-11 |
| Strato 3 | 11.45 | 5.4 | 0.2 | Piacentini-Righi 198 | 6.373991E-07 |
| Strato 4 | 18.00 | 49.8 | 0.5 | Piacentini-Righi 198 | 0.001 |
| Strato 5 | 18.73 | 9.7 | 0.4 | Piacentini-Righi 198 | 9.437828E-08 |
| | | | | | |

**Coefficiente di consolidazione**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Coefficiente di consolidazione (cm²/s) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 4.50 | 26.8 | 1.6 | Piacentini-Righi 198 | 8.039999E-07 |
| Strato 2 | 8.15 | 9.5 | 1.0 | Piacentini-Righi 198 | 2.85E-07 |
| Strato 3 | 11.45 | 5.4 | 0.2 | Piacentini-Righi 198 | 1.032587E-02 |
| Strato 4 | 18.00 | 49.8 | 0.5 | Piacentini-Righi 198 | 0 |
| Strato 5 | 18.73 | 9.7 | 0.4 | Piacentini-Righi 1988 | 2.746408E-03 |

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
# (CONE PENETRATION TEST)
# *CPT*

P034

**PROVE CPT : METODOLOGIA DELL' INDAGINE**

La prova penetrometrica statica CPT (di tipo meccanico) consiste essenzialmente nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta meccanica di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante (v = 2 cm / sec ± 0,5 cm / sec ).

La penetrazione viene effettuata tramite un dispositivo di spinta (martinetto idraulico), opportunamente ancorato al suolo con coppie di coclee ad infissione, che agisce su una batteria doppia di aste (aste coassiali esterne cave e interne piene), alla cui estremità è collegata la punta.

Lo sforzo necessario per l'infissione è misurato per mezzo di manometri, collegati al martinetto mediante una testa di misura idraulica.

La punta conica (del tipo telescopico) è dotata di un manicotto sovrastante, per la misura dell'attrito laterale : punta / manicotto tipo **"Begemann"**.

Le dimensioni della punta / manicotto sono standardizzate, e precisamente :

- diametro Punta Conica meccanica ∅ = 35,7 mm
- area di punta Ap = 10 $cm^2$
- angolo di apertura del cono α = 60 °
- superficie laterale del manicotto Am = 150 $cm^2$

Sulla batteria di aste esterne può essere installato un anello allargatore per diminuire l'attrito sulle aste, facilitandone l'infissione.

**REGISTRAZIONE DATI.**

Una cella di carico, che rileva gli sforzi di infissione, è montata all'interno di un'unità rimovibile, chiamata "selettore", che preme alternativamente sull'asta interna e su quella esterna.

Durante la fase di spinta le aste sono azionate automaticamente da un comando idraulico. L'operatore deve solamente controllare i movimenti di spinta per l'infissione delle aste.

I valori acquisiti dalla cella di carico sono visualizzati sul display di una Sistema Acquisizione Automatico (qualora presente) o sui manometri.

Per mezzo di un software (in alcuni strumenti) è possibile sia durante l'acquisizione, che in un secondo momento a prove ultimate trasferire i dati ad un PC.

Le letture di campagna (che possono essere rilevate dal sistema di acquisizione sia in Kg che in Kg/$cm^2$) durante l'infissione sono le seguenti:

- Lettura alla punta **LP** = prima lettura di campagna durante l'infissione relativa all'infissione della sola punta
- Lettura laterale **LT** = seconda lettura di campagna relativa all'infissione della punta+manicotto
- Lettura totale **LLTT** = terza lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( tale lettura non sempre viene rilevata in quanto non è influente metodologicamente ai fini interpretativi).

## METODOLOGIA DI ELABORAZIONE

I dati rilevati della prova sono quindi una coppia di valori per ogni intervallo di lettura costituiti da LP (Lettura alla punta) e LT (Lettura della punta + manicotto), le relative resistenze vengono quindi desunte per differenza, inoltre la resistenza laterale viene conteggiata 20 cm sotto (alla quota della prima lettura della punta).

Trasferiti i dati ad un PC vengono elaborati da un programma di calcolo "***STATIC PROBING***" della GeoStru

La resistenze specifiche **Qc** (Resistenza alla punta **RP** ) e **Ql** (Resistenza Laterale **RL** o **fs** attrito laterale specifico che considera la superficie del manicotto di frizione) vengono desunte tramite opportune costanti e sulla base dei valori specifici dell'area di base della punta e dell'area del manicotto di frizione laterale tenendo in debito conto che:

Ap = l'area punta (base del cono punta tipo "Begemann" ) = 10 $cm^2$

Am = area del manicotto di frizione = 150 $cm^2$

Ct = costante di trasformazione =10

Il programma Static Probing permette inoltre l'archiviazione, la gestione e l'elaborazione delle Prove Penetrometriche Statiche.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno. L'utilizzo dei dati dovrà comunque essere trattato con spirito critico e possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

I dati di uscita principali sono RP (Resistenza alla punta) e RL (Resistenza laterale o fs, attrito laterale specifico che considera la superficie del manicotto di frizione) che il programma calcola automaticamente; inoltre viene calcolato il Rapporto RP/RL (Rapporto Begemann 1965) e il Rapporto RL/RP (Rapporto Schmertmann 1978 – FR %- ).

I valori sono calcolati con queste formule:

**Qc (RP)** = (LP x Ct) / 10 $cm^2$. **Resistenza alla punta**

**Ql (RL) ( fs)** = [(LT – LP) x Ct] / 150 $cm^2$. **Resistenza laterale**

Qc (RP) = Lettura alla punta LP x Costante di Trasformazione Ct / Superficie Punta Ap

Ql (RL) ( fs) = Lettura laterale LT- Lettura alla punta LP x Costante di Trasformazione Ct / Am area del manicotto di frizione

N.B.

- Ap = 10 $cm^2$ e Am = 150 $cm^2$
- la resistenza laterale viene conteggiata **20 cm sotto** (alla quota della prima lettura della punta)

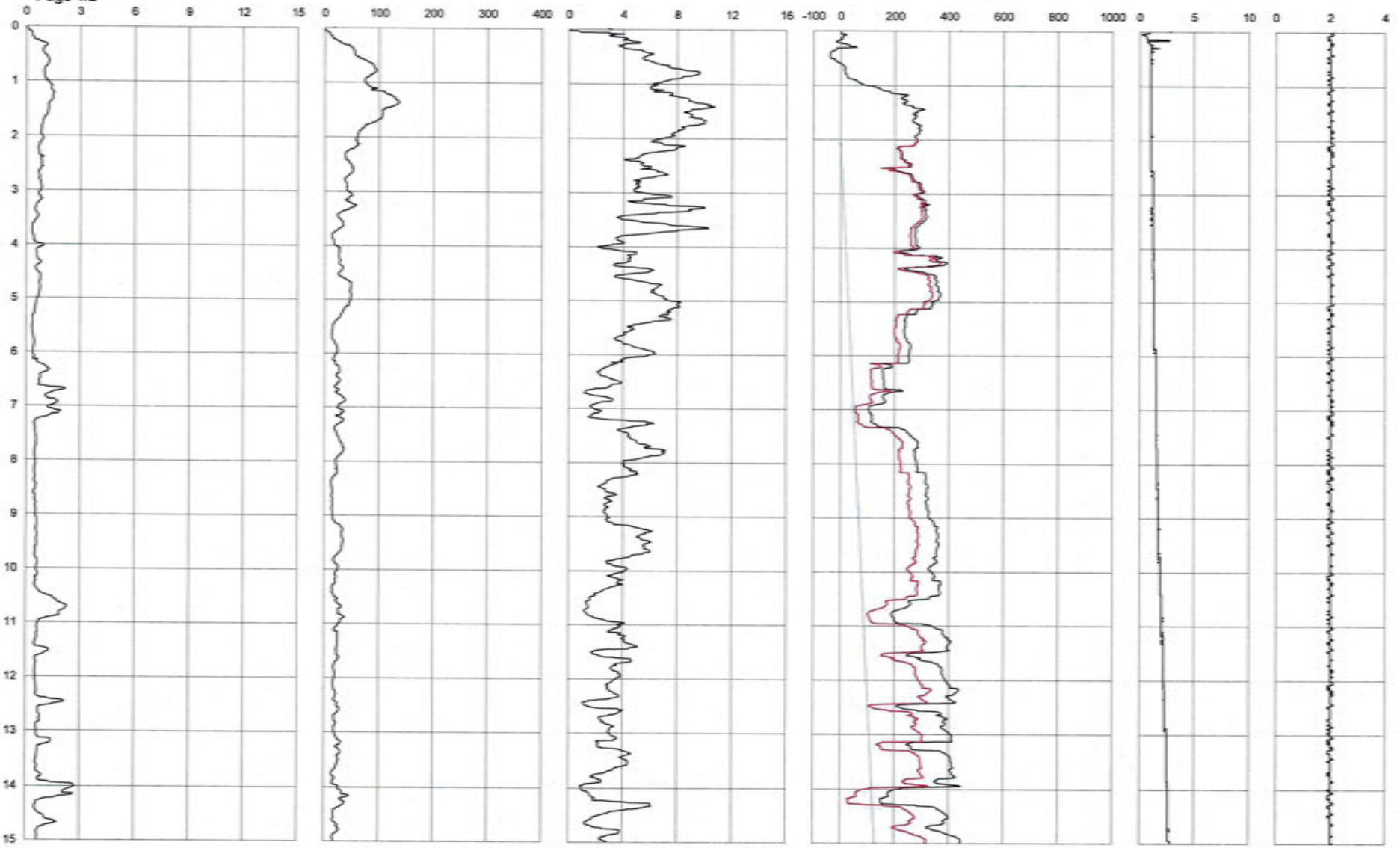
## VALUTAZIONI STATISTICHE

Permette l'elaborazione statistica dei dati numerici di Static Probing, utilizzando nel calcolo dei valori rappresentativi dello strato considerato un valore inferiore o maggiore della media aritmetica dello strato (dato comunque maggiormente utilizzato); i valori possibili in immissione sono :

| | |
|---|---|
| **Medio** | Media aritmetica dei valori della resistenza alla punta sullo strato considerato. |
| **Media minima** | Valore statistico inferiore alla media aritmetica dei valori della resistenza alla punta sullo strato considerato. |
| **Massimo** | Valore massimo dei valori del numero della resistenza alla punta sullo strato considerato. |
| **Minimo** | Valore minimo dei valori del numero della resistenza alla punta sullo strato considerato. |

| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P3<br>Date: 05/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 200 |

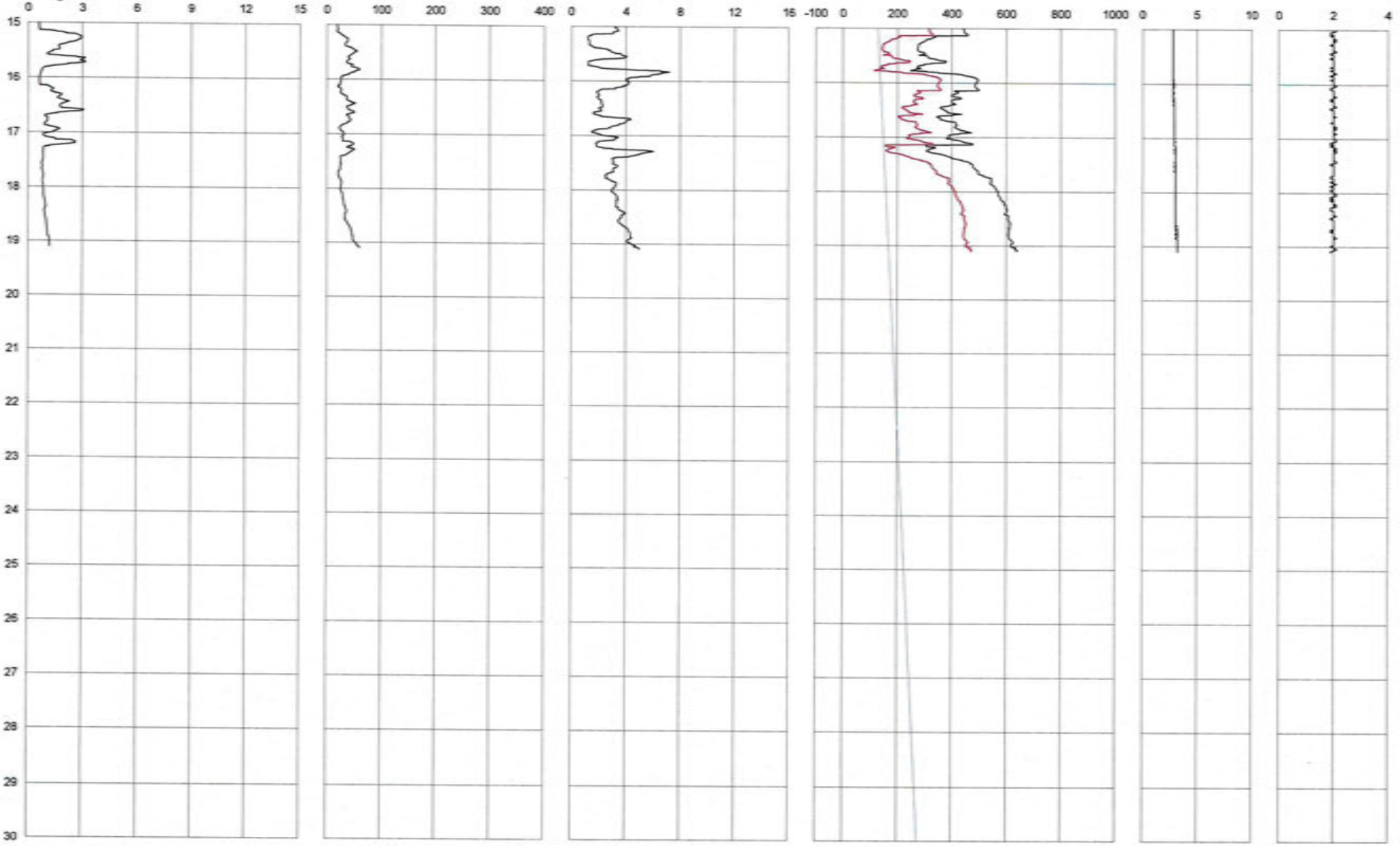





*TGSW03 for Pagani Geotechnical Equipment acquisition systems*

| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P3<br>Date: 05/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 200 |





| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P3<br>Date: 05/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 200 |



| Depth [cm] | Qc [MPa] | Fs [kPa] | Rf [%] | U2 [kPa] | Tilt [°] | Speed [cm/sec] | U0 [kPa] | U2-U0 [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 0.091 | 0.78 | 0.86 | 1.20 | 0.3 | 2.1 | | |
| 10 | 0.277 | 9.15 | 3.30 | 9.41 | 0.6 | 1.9 | | |
| 15 | 0.320 | 13.45 | 4.20 | 4.68 | 2.7 | 2.0 | | |
| 20 | 0.411 | 18.69 | 4.55 | -16.30 | 0.9 | 2.1 | | |
| 25 | 0.511 | 26.09 | 5.11 | 24.67 | 1.2 | 2.0 | | |
| 30 | 0.970 | 35.82 | 3.69 | 59.05 | 1.8 | 1.9 | | |
| 35 | 1.135 | 47.45 | 4.18 | -19.78 | 1.0 | 2.0 | | |
| 40 | 0.961 | 52.18 | 5.43 | -36.36 | 1.0 | 2.0 | | |
| 45 | 0.896 | 55.24 | 6.17 | -40.12 | 1.0 | 2.0 | | |
| 50 | 1.000 | 56.13 | 5.61 | -37.56 | 1.0 | 2.0 | | |
| 55 | 1.156 | 63.73 | 5.51 | -18.96 | 1.0 | 1.9 | | |
| 60 | 1.221 | 75.79 | 6.21 | 0.35 | 1.0 | 2.0 | | |
| 65 | 1.230 | 84.97 | 6.91 | 10.80 | 1.0 | 2.0 | | |
| 70 | 1.195 | 89.78 | 7.51 | 13.90 | 1.0 | 2.0 | | |
| 75 | 1.070 | 92.84 | 8.68 | 14.91 | 1.0 | 2.0 | | |
| 80 | 0.979 | 94.39 | 9.64 | 20.03 | 1.0 | 2.0 | | |
| 85 | 0.970 | 87.80 | 9.05 | 23.73 | 1.0 | 2.0 | | |
| 90 | 0.979 | 80.48 | 8.22 | 46.57 | 1.0 | 2.0 | | |
| 95 | 1.044 | 73.38 | 7.03 | 63.97 | 1.0 | 1.9 | | |
| 100 | 1.195 | 73.42 | 6.14 | 93.42 | 1.0 | 2.0 | | |
| 105 | 1.343 | 80.13 | 5.97 | 144.28 | 1.0 | 2.1 | | |
| 110 | 1.377 | 95.87 | 6.96 | 179.54 | 1.0 | 1.9 | | |
| 115 | 1.421 | 104.67 | 7.37 | 214.55 | 1.0 | 2.0 | | |
| 120 | 1.524 | 112.30 | 7.37 | 232.84 | 1.0 | 2.0 | | |
| 125 | 1.477 | 126.41 | 8.56 | 228.76 | 1.0 | 2.1 | | |
| 130 | 1.460 | 130.37 | 8.93 | 247.15 | 1.0 | 1.9 | | |
| 135 | 1.390 | 136.18 | 9.80 | 235.84 | 1.0 | 2.0 | | |
| 140 | 1.256 | 132.04 | 10.51 | 264.05 | 1.0 | 2.0 | | |
| 145 | 1.239 | 119.67 | 9.66 | 297.63 | 1.0 | 2.1 | | |
| 150 | 1.239 | 105.91 | 8.55 | 272.74 | 1.0 | 2.0 | | |
| 155 | 1.182 | 106.57 | 9.02 | 277.76 | 1.0 | 2.0 | | |
| 160 | 1.187 | 105.40 | 8.88 | 273.34 | 1.0 | 2.0 | | |
| 165 | 1.061 | 104.12 | 9.81 | 265.06 | 1.0 | 2.0 | | |
| 170 | 0.961 | 95.63 | 9.95 | 275.93 | 1.0 | 2.0 | | |
| 175 | 0.909 | 84.43 | 9.29 | 293.31 | 1.0 | 2.0 | | |
| 180 | 0.875 | 73.81 | 8.44 | 287.40 | 1.0 | 2.0 | | |
| 185 | 0.845 | 68.03 | 8.05 | 289.32 | 1.0 | 2.1 | | |
| 190 | 0.819 | 63.07 | 7.70 | 285.19 | 1.0 | 2.0 | | |
| 195 | 0.788 | 61.17 | 7.76 | 274.10 | 1.0 | 2.0 | | |
| 200 | 0.866 | 59.70 | 6.89 | 281.71 | 1.0 | 2.0 | | |
| 205 | 0.944 | 57.57 | 6.10 | 278.27 | 1.0 | 2.1 | 0.49 | 277.78 |
| 210 | 0.849 | 58.69 | 6.91 | 269.48 | 1.0 | 1.9 | 0.98 | 268.50 |
| 215 | 0.732 | 60.86 | 8.31 | 212.55 | 1.0 | 2.0 | 1.47 | 211.08 |
| 220 | 0.689 | 53.96 | 7.83 | 219.44 | 1.0 | 2.1 | 1.96 | 217.48 |
| 225 | 0.671 | 43.96 | 6.55 | 225.35 | 1.0 | 2.0 | 2.45 | 222.90 |
| 230 | 0.702 | 38.11 | 5.43 | 225.63 | 1.0 | 2.0 | 2.94 | 222.69 |
| 235 | 0.728 | 37.33 | 5.13 | 224.43 | 1.0 | 2.0 | 3.43 | 221.00 |
| 240 | 0.892 | 37.76 | 4.23 | 237.39 | 1.0 | 2.0 | 3.92 | 233.47 |
| 245 | 0.806 | 44.04 | 5.46 | 261.08 | 1.0 | 2.1 | 4.41 | 256.67 |
| 250 | 0.883 | 48.53 | 5.50 | 254.10 | 1.0 | 1.9 | 4.91 | 249.19 |
| 255 | 0.883 | 50.20 | 5.69 | 203.68 | 1.0 | 2.0 | 5.40 | 198.28 |
| 260 | 0.797 | 52.06 | 6.53 | 231.67 | 1.2 | 2.0 | 5.89 | 225.78 |
| 265 | 0.719 | 50.55 | 7.03 | 261.55 | 1.0 | 2.0 | 6.38 | 255.17 |
| 270 | 0.706 | 45.08 | 6.39 | 265.16 | 1.2 | 2.0 | 6.87 | 258.29 |
| 275 | 0.741 | 38.92 | 5.25 | 270.72 | 1.2 | 1.9 | 7.36 | 263.36 |
| 280 | 0.710 | 37.10 | 5.23 | 292.26 | 1.2 | 2.0 | 7.85 | 284.41 |
| 285 | 0.780 | 40.04 | 5.13 | 294.89 | 1.2 | 2.0 | 8.34 | 286.55 |
| 290 | 0.810 | 39.93 | 4.93 | 297.70 | 1.2 | 1.9 | 8.83 | 288.87 |
| 295 | 0.840 | 40.01 | 4.76 | 309.42 | 1.2 | 2.0 | 9.32 | 300.10 |
| 300 | 0.780 | 43.69 | 5.60 | 277.95 | 1.2 | 2.0 | 9.81 | 268.14 |
| 305 | 0.676 | 50.36 | 7.45 | 291.09 | 1.2 | 2.1 | 10.30 | 280.79 |
| 310 | 0.719 | 45.67 | 6.35 | 305.06 | 1.2 | 1.9 | 10.79 | 294.27 |
| 315 | 0.871 | 37.95 | 4.36 | 310.87 | 1.2 | 2.0 | 11.28 | 299.59 |
| 320 | 0.741 | 45.86 | 6.19 | 322.53 | 1.2 | 2.0 | 11.77 | 310.76 |
| 325 | 0.598 | 57.57 | 9.63 | 308.60 | 1.2 | 2.0 | 12.26 | 296.34 |

| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P3<br>Date: 05/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 200 |



| Depth [cm] | Qc [MPa] | Fs [kPa] | Rf [%] | U2 [kPa] | Tilt [°] | Speed [cm/sec] | U0 [kPa] | U2-U0 [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 330 | 0.541 | 47.72 | 8.82 | 312.26 | 1.0 | 1.9 | 12.75 | 299.51 |
| 335 | 0.489 | 37.18 | 7.60 | 312.64 | 1.2 | 1.9 | 13.24 | 299.40 |
| 340 | 0.541 | 25.70 | 4.75 | 317.22 | 1.2 | 2.0 | 13.73 | 303.49 |
| 345 | 0.650 | 22.95 | 3.53 | 312.92 | 1.2 | 2.1 | 14.22 | 298.70 |
| 350 | 0.619 | 27.87 | 4.50 | 301.61 | 1.2 | 1.9 | 14.72 | 286.89 |
| 355 | 0.494 | 32.60 | 6.60 | 290.34 | 1.0 | 2.0 | 15.21 | 275.13 |
| 360 | 0.420 | 33.30 | 7.93 | 283.29 | 1.2 | 2.0 | 15.70 | 267.59 |
| 365 | 0.325 | 33.45 | 10.29 | 276.91 | 1.2 | 2.0 | 16.19 | 260.72 |
| 370 | 0.325 | 26.01 | 8.00 | 277.41 | 1.2 | 2.0 | 16.68 | 260.73 |
| 375 | 0.312 | 17.91 | 5.74 | 273.28 | 1.2 | 1.9 | 17.17 | 256.11 |
| 380 | 0.346 | 13.18 | 3.81 | 276.47 | 1.2 | 2.0 | 17.66 | 258.81 |
| 385 | 0.398 | 13.88 | 3.49 | 277.79 | 1.2 | 2.1 | 18.15 | 259.64 |
| 390 | 0.411 | 16.48 | 4.01 | 277.22 | 1.2 | 2.0 | 18.64 | 258.58 |
| 395 | 0.511 | 16.51 | 3.23 | 283.35 | 1.2 | 2.0 | 19.13 | 264.22 |
| 400 | 0.931 | 19.81 | 2.13 | 291.16 | 1.3 | 2.0 | 19.62 | 271.54 |
| 405 | 0.845 | 28.07 | 3.32 | 222.76 | 1.2 | 2.0 | 20.11 | 202.65 |
| 410 | 0.550 | 26.90 | 4.89 | 248.16 | 1.2 | 2.0 | 20.60 | 227.56 |
| 415 | 0.593 | 25.62 | 4.32 | 348.37 | 1.3 | 1.9 | 21.09 | 327.28 |
| 420 | 0.572 | 26.17 | 4.58 | 360.88 | 1.3 | 2.0 | 21.58 | 339.30 |
| 425 | 0.615 | 27.02 | 4.39 | 363.66 | 1.2 | 2.1 | 22.07 | 341.59 |
| 430 | 0.702 | 27.60 | 3.93 | 389.00 | 1.2 | 2.0 | 22.56 | 366.44 |
| 435 | 0.801 | 27.48 | 3.43 | 294.60 | 1.2 | 2.0 | 23.05 | 271.55 |
| 440 | 0.567 | 33.53 | 5.91 | 250.15 | 1.2 | 2.0 | 23.54 | 226.61 |
| 445 | 0.528 | 31.40 | 5.95 | 310.21 | 1.3 | 2.1 | 24.03 | 286.18 |
| 450 | 0.606 | 26.79 | 4.42 | 344.07 | 1.3 | 1.9 | 24.53 | 319.54 |
| 455 | 0.775 | 26.21 | 3.38 | 346.76 | 1.2 | 2.0 | 25.02 | 321.74 |
| 460 | 0.767 | 34.70 | 4.52 | 355.54 | 1.3 | 2.0 | 25.51 | 330.03 |
| 465 | 0.767 | 42.29 | 5.51 | 353.87 | 1.3 | 2.1 | 26.00 | 327.87 |
| 470 | 0.715 | 48.84 | 6.83 | 355.29 | 1.3 | 2.0 | 26.49 | 328.80 |
| 475 | 0.741 | 48.07 | 6.49 | 359.11 | 1.3 | 2.0 | 26.98 | 332.13 |
| 480 | 0.775 | 47.18 | 6.09 | 356.71 | 1.3 | 2.0 | 27.47 | 329.24 |
| 485 | 0.749 | 46.05 | 6.15 | 366.38 | 1.3 | 2.0 | 27.96 | 338.42 |
| 490 | 0.710 | 47.88 | 6.74 | 364.20 | 1.3 | 2.0 | 28.45 | 335.75 |
| 495 | 0.689 | 47.84 | 6.94 | 361.70 | 1.3 | 2.0 | 28.94 | 332.76 |
| 500 | 0.632 | 47.14 | 7.46 | 333.55 | 1.3 | 2.0 | 29.43 | 304.12 |
| 505 | 0.567 | 45.24 | 7.98 | 338.39 | 1.3 | 2.0 | 29.92 | 308.47 |
| 510 | 0.533 | 43.46 | 8.15 | 333.84 | 1.3 | 1.9 | 30.41 | 303.43 |
| 515 | 0.494 | 37.37 | 7.56 | 283.83 | 1.3 | 2.0 | 30.90 | 252.93 |
| 520 | 0.472 | 35.39 | 7.50 | 277.98 | 1.3 | 2.1 | 31.39 | 246.59 |
| 525 | 0.446 | 32.80 | 7.35 | 243.58 | 1.3 | 2.0 | 31.88 | 211.70 |
| 530 | 0.411 | 29.42 | 7.16 | 238.75 | 1.3 | 1.9 | 32.37 | 206.38 |
| 535 | 0.355 | 26.52 | 7.47 | 235.33 | 1.3 | 2.0 | 32.86 | 202.47 |
| 540 | 0.351 | 20.70 | 5.90 | 238.65 | 1.3 | 2.0 | 33.35 | 205.30 |
| 545 | 0.355 | 16.82 | 4.74 | 238.05 | 1.3 | 1.9 | 33.84 | 204.21 |
| 550 | 0.320 | 15.12 | 4.73 | 234.13 | 1.3 | 2.0 | 34.34 | 199.79 |
| 555 | 0.316 | 14.30 | 4.53 | 234.01 | 1.3 | 1.9 | 34.83 | 199.18 |
| 560 | 0.329 | 13.41 | 4.08 | 235.21 | 1.3 | 2.0 | 35.32 | 199.89 |
| 565 | 0.351 | 13.53 | 3.85 | 238.02 | 1.3 | 2.0 | 35.81 | 202.21 |
| 570 | 0.394 | 13.22 | 3.36 | 245.44 | 1.3 | 2.0 | 36.30 | 209.14 |
| 575 | 0.420 | 16.01 | 3.81 | 252.46 | 1.3 | 2.0 | 36.79 | 215.67 |
| 580 | 0.442 | 17.99 | 4.07 | 257.48 | 1.3 | 2.0 | 37.28 | 220.20 |
| 585 | 0.446 | 21.05 | 4.72 | 258.30 | 1.3 | 2.0 | 37.77 | 220.53 |
| 590 | 0.411 | 22.72 | 5.53 | 253.44 | 1.5 | 2.0 | 38.26 | 215.18 |
| 595 | 0.377 | 23.69 | 6.28 | 253.31 | 1.5 | 2.0 | 38.75 | 214.56 |
| 600 | 0.364 | 21.32 | 5.86 | 250.59 | 1.5 | 2.0 | 39.24 | 211.35 |
| 605 | 0.403 | 18.30 | 4.54 | 252.87 | 1.5 | 2.1 | 39.73 | 213.14 |
| 610 | 0.446 | 16.90 | 3.79 | 253.66 | 1.5 | 1.9 | 40.22 | 213.44 |
| 615 | 0.563 | 19.54 | 3.47 | 169.37 | 1.5 | 2.0 | 40.71 | 128.66 |
| 620 | 0.676 | 20.35 | 3.01 | 191.64 | 1.5 | 2.0 | 41.20 | 150.44 |
| 625 | 1.009 | 26.55 | 2.63 | 153.92 | 1.5 | 2.1 | 41.69 | 112.23 |
| 630 | 1.169 | 27.33 | 2.34 | 156.04 | 1.5 | 2.0 | 42.18 | 113.86 |
| 635 | 1.221 | 27.14 | 2.22 | 156.16 | 1.5 | 2.0 | 42.67 | 113.49 |
| 640 | 0.788 | 21.48 | 2.73 | 156.13 | 1.5 | 2.0 | 43.16 | 112.97 |
| 645 | 0.775 | 24.15 | 3.12 | 160.17 | 1.5 | 2.0 | 43.65 | 116.52 |
| 650 | 0.758 | 28.69 | 3.78 | 159.51 | 1.5 | 2.0 | 44.15 | 115.36 |

| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P3<br>Date: 05/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 200 |



| Depth [cm] | Qc [MPa] | Fs [kPa] | Rf [%] | U2 [kPa] | Tilt [°] | Speed [cm/sec] | U0 [kPa] | U2-U0 [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 655 | 0.706 | 22.83 | 3.23 | 160.77 | 1.5 | 2.0 | 44.64 | 116.13 |
| 660 | 0.702 | 21.13 | 3.01 | 161.72 | 1.5 | 2.0 | 45.13 | 116.59 |
| 665 | 1.347 | 21.28 | 1.58 | 230.69 | 1.5 | 2.0 | 45.62 | 185.07 |
| 670 | 2.070 | 25.12 | 1.21 | 172.72 | 1.5 | 2.0 | 46.11 | 126.61 |
| 675 | 1.403 | 23.53 | 1.68 | 156.16 | 1.5 | 2.0 | 46.60 | 109.56 |
| 680 | 1.113 | 31.87 | 2.86 | 158.47 | 1.5 | 2.1 | 47.09 | 111.38 |
| 685 | 1.200 | 38.18 | 3.18 | 166.52 | 1.5 | 2.0 | 47.58 | 118.94 |
| 690 | 1.659 | 36.25 | 2.19 | 142.58 | 1.5 | 2.0 | 48.07 | 94.51 |
| 695 | 1.650 | 26.28 | 1.59 | 106.97 | 1.5 | 2.0 | 48.56 | 58.41 |
| 700 | 1.334 | 24.11 | 1.81 | 104.03 | 1.5 | 2.0 | 49.05 | 54.98 |
| 705 | 1.325 | 31.67 | 2.39 | 105.74 | 1.5 | 2.1 | 49.54 | 56.20 |
| 710 | 1.927 | 34.19 | 1.77 | 116.07 | 1.5 | 1.9 | 50.03 | 66.04 |
| 715 | 1.468 | 20.82 | 1.42 | 115.15 | 1.5 | 2.0 | 50.52 | 64.63 |
| 720 | 1.074 | 32.52 | 3.03 | 115.03 | 1.5 | 2.1 | 51.01 | 64.02 |
| 725 | 0.572 | 34.04 | 5.95 | 120.81 | 1.5 | 2.1 | 51.50 | 69.31 |
| 730 | 0.476 | 27.83 | 5.85 | 136.89 | 1.5 | 2.0 | 51.99 | 84.90 |
| 735 | 0.468 | 20.31 | 4.34 | 226.93 | 1.5 | 2.0 | 52.48 | 174.45 |
| 740 | 0.502 | 18.26 | 3.64 | 244.49 | 1.5 | 2.0 | 52.97 | 191.52 |
| 745 | 0.489 | 21.44 | 4.38 | 255.46 | 1.6 | 2.1 | 53.46 | 202.00 |
| 750 | 0.528 | 23.07 | 4.37 | 267.15 | 1.5 | 1.9 | 53.96 | 213.19 |
| 755 | 0.559 | 25.78 | 4.61 | 278.99 | 1.5 | 2.0 | 54.45 | 224.54 |
| 760 | 0.563 | 28.14 | 5.00 | 287.40 | 1.5 | 2.0 | 54.94 | 232.46 |
| 765 | 0.580 | 30.59 | 5.27 | 283.99 | 1.5 | 2.0 | 55.43 | 228.56 |
| 770 | 0.546 | 32.52 | 5.96 | 285.88 | 1.6 | 2.0 | 55.92 | 229.96 |
| 775 | 0.520 | 35.47 | 6.82 | 271.48 | 1.6 | 2.0 | 56.41 | 215.07 |
| 780 | 0.498 | 34.54 | 6.94 | 273.09 | 1.6 | 2.0 | 56.90 | 216.19 |
| 785 | 0.472 | 32.06 | 6.79 | 273.62 | 1.6 | 2.1 | 57.39 | 216.23 |
| 790 | 0.463 | 25.66 | 5.54 | 276.31 | 1.6 | 1.9 | 57.88 | 218.43 |
| 795 | 0.489 | 21.71 | 4.44 | 281.71 | 1.6 | 2.0 | 58.37 | 223.34 |
| 800 | 0.507 | 20.62 | 4.07 | 282.22 | 1.6 | 2.0 | 58.86 | 223.36 |
| 805 | 0.520 | 21.13 | 4.06 | 282.44 | 1.6 | 2.1 | 59.35 | 223.09 |
| 810 | 0.511 | 22.79 | 4.46 | 284.46 | 1.6 | 1.9 | 59.84 | 224.62 |
| 815 | 0.468 | 21.17 | 4.52 | 280.29 | 1.6 | 2.0 | 60.33 | 219.96 |
| 820 | 0.459 | 23.14 | 5.04 | 313.05 | 1.6 | 2.0 | 60.82 | 252.23 |
| 825 | 0.472 | 21.01 | 4.45 | 316.12 | 1.6 | 2.1 | 61.31 | 254.81 |
| 830 | 0.502 | 15.97 | 3.18 | 314.00 | 1.6 | 1.9 | 61.80 | 252.20 |
| 835 | 0.472 | 13.18 | 2.79 | 313.90 | 1.7 | 2.0 | 62.29 | 251.61 |
| 840 | 0.472 | 12.06 | 2.56 | 322.43 | 1.6 | 2.0 | 62.78 | 259.65 |
| 845 | 0.554 | 13.10 | 2.36 | 318.96 | 1.6 | 2.1 | 63.27 | 255.69 |
| 850 | 0.520 | 14.11 | 2.71 | 318.83 | 1.7 | 1.9 | 63.77 | 255.06 |
| 855 | 0.489 | 14.85 | 3.04 | 314.82 | 1.7 | 2.0 | 64.26 | 250.56 |
| 860 | 0.403 | 13.84 | 3.43 | 318.99 | 1.7 | 2.0 | 64.75 | 254.24 |
| 865 | 0.494 | 13.10 | 2.65 | 325.50 | 1.7 | 2.0 | 65.24 | 260.26 |
| 870 | 0.481 | 14.89 | 3.10 | 315.10 | 1.7 | 1.9 | 65.73 | 249.37 |
| 875 | 0.498 | 14.11 | 2.83 | 317.73 | 1.7 | 2.0 | 66.22 | 251.51 |
| 880 | 0.546 | 14.89 | 2.73 | 319.15 | 1.7 | 2.0 | 66.71 | 252.44 |
| 885 | 0.520 | 13.84 | 2.66 | 324.05 | 1.7 | 2.1 | 67.20 | 256.85 |
| 890 | 0.550 | 14.23 | 2.59 | 325.78 | 1.7 | 2.0 | 67.69 | 258.09 |
| 895 | 0.537 | 14.96 | 2.79 | 325.09 | 1.7 | 2.0 | 68.18 | 256.91 |
| 900 | 0.524 | 15.31 | 2.92 | 326.79 | 1.7 | 1.9 | 68.67 | 258.12 |
| 905 | 0.563 | 15.62 | 2.77 | 341.89 | 1.7 | 2.1 | 69.16 | 272.73 |
| 910 | 0.598 | 17.83 | 2.98 | 344.30 | 1.7 | 1.9 | 69.65 | 274.65 |
| 915 | 0.606 | 20.43 | 3.37 | 346.00 | 1.7 | 1.9 | 70.14 | 275.86 |
| 920 | 0.598 | 30.20 | 5.05 | 356.59 | 1.7 | 2.0 | 70.63 | 285.96 |
| 925 | 0.567 | 33.38 | 5.89 | 354.22 | 1.7 | 2.1 | 71.12 | 283.10 |
| 930 | 0.572 | 32.10 | 5.61 | 359.11 | 1.7 | 1.9 | 71.61 | 287.50 |
| 935 | 0.615 | 31.71 | 5.16 | 360.19 | 1.7 | 2.0 | 72.10 | 288.09 |
| 940 | 0.611 | 32.45 | 5.31 | 357.06 | 1.7 | 2.0 | 72.59 | 284.47 |
| 945 | 0.580 | 34.46 | 5.94 | 358.73 | 1.7 | 2.1 | 73.08 | 285.65 |
| 950 | 0.602 | 33.65 | 5.59 | 360.95 | 1.7 | 1.9 | 73.58 | 287.37 |
| 955 | 0.585 | 32.60 | 5.57 | 357.09 | 1.7 | 2.0 | 74.07 | 283.02 |
| 960 | 0.550 | 31.94 | 5.81 | 354.31 | 1.7 | 2.0 | 74.56 | 279.75 |
| 965 | 0.524 | 30.90 | 5.90 | 352.51 | 1.7 | 2.1 | 75.05 | 277.46 |
| 970 | 0.520 | 25.43 | 4.89 | 355.42 | 1.7 | 2.0 | 75.54 | 279.88 |
| 975 | 0.489 | 21.67 | 4.43 | 344.55 | 1.7 | 2.0 | 76.03 | 268.52 |

| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P3<br>Date: 05/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 200 |



| Depth [cm] | Qc [MPa] | Fs [kPa] | Rf [%] | U2 [kPa] | Tilt [°] | Speed [cm/sec] | U0 [kPa] | U2-U0 [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 980 | 0.546 | 17.79 | 3.26 | 355.70 | 1.7 | 2.0 | 76.52 | 279.18 |
| 985 | 0.624 | 17.91 | 2.87 | 345.24 | 1.9 | 2.0 | 77.01 | 268.23 |
| 990 | 0.654 | 21.75 | 3.33 | 332.86 | 1.9 | 2.0 | 77.50 | 255.36 |
| 995 | 0.598 | 25.62 | 4.28 | 326.45 | 1.9 | 2.0 | 77.99 | 248.46 |
| 1000 | 0.576 | 23.84 | 4.14 | 336.62 | 1.9 | 2.1 | 78.48 | 258.14 |
| 1005 | 0.602 | 20.27 | 3.37 | 345.88 | 1.9 | 1.9 | 78.97 | 266.91 |
| 1010 | 0.650 | 20.20 | 3.11 | 345.84 | 1.9 | 2.0 | 79.46 | 266.38 |
| 1015 | 0.589 | 21.36 | 3.63 | 340.50 | 1.9 | 2.0 | 79.95 | 260.55 |
| 1020 | 0.550 | 20.04 | 3.64 | 370.04 | 1.9 | 2.0 | 80.44 | 289.60 |
| 1025 | 0.507 | 20.39 | 4.02 | 363.91 | 1.9 | 2.0 | 80.93 | 282.98 |
| 1030 | 0.485 | 14.81 | 3.05 | 363.06 | 1.9 | 2.0 | 81.42 | 281.64 |
| 1035 | 0.546 | 13.96 | 2.56 | 366.19 | 1.9 | 2.0 | 81.91 | 284.28 |
| 1040 | 0.645 | 15.04 | 2.33 | 367.20 | 1.9 | 2.1 | 82.40 | 284.80 |
| 1045 | 0.806 | 16.24 | 2.01 | 334.50 | 2.0 | 1.9 | 82.89 | 251.61 |
| 1050 | 1.195 | 18.41 | 1.54 | 327.96 | 2.0 | 2.0 | 83.39 | 244.57 |
| 1055 | 1.516 | 23.80 | 1.57 | 252.58 | 2.0 | 2.0 | 83.88 | 168.70 |
| 1060 | 1.698 | 22.60 | 1.33 | 258.71 | 2.0 | 2.0 | 84.37 | 174.34 |
| 1065 | 1.949 | 27.83 | 1.43 | 245.73 | 2.0 | 2.0 | 84.86 | 160.87 |
| 1070 | 2.274 | 31.09 | 1.37 | 214.58 | 2.0 | 1.9 | 85.35 | 129.23 |
| 1075 | 2.157 | 25.47 | 1.18 | 191.77 | 2.0 | 2.0 | 85.84 | 105.93 |
| 1080 | 1.836 | 25.39 | 1.38 | 190.53 | 2.0 | 2.0 | 86.33 | 104.20 |
| 1085 | 1.854 | 34.27 | 1.85 | 198.24 | 2.0 | 1.9 | 86.82 | 111.42 |
| 1090 | 1.308 | 33.92 | 2.59 | 200.71 | 2.0 | 2.0 | 87.31 | 113.40 |
| 1095 | 0.810 | 30.43 | 3.76 | 222.03 | 2.0 | 2.0 | 87.80 | 134.23 |
| 1100 | 0.710 | 25.59 | 3.60 | 338.74 | 2.0 | 2.0 | 88.29 | 250.45 |
| 1105 | 0.624 | 22.56 | 3.62 | 363.22 | 2.0 | 2.0 | 88.78 | 274.44 |
| 1110 | 0.619 | 19.19 | 3.10 | 377.56 | 2.2 | 1.9 | 89.27 | 288.29 |
| 1115 | 0.637 | 24.62 | 3.86 | 380.06 | 2.0 | 2.0 | 89.76 | 290.30 |
| 1120 | 0.593 | 25.04 | 4.22 | 386.57 | 2.2 | 2.0 | 90.25 | 296.32 |
| 1125 | 0.619 | 24.11 | 3.89 | 395.32 | 2.0 | 2.0 | 90.74 | 304.58 |
| 1130 | 0.589 | 24.07 | 4.09 | 406.41 | 2.2 | 2.0 | 91.23 | 315.18 |
| 1135 | 0.528 | 24.23 | 4.59 | 396.14 | 2.2 | 2.0 | 91.72 | 304.42 |
| 1140 | 0.476 | 24.34 | 5.11 | 392.85 | 2.2 | 2.0 | 92.21 | 300.64 |
| 1145 | 0.780 | 22.33 | 2.86 | 404.13 | 2.2 | 1.9 | 92.70 | 311.43 |
| 1150 | 1.295 | 22.06 | 1.70 | 266.07 | 2.2 | 2.0 | 93.20 | 172.87 |
| 1155 | 1.091 | 23.49 | 2.15 | 253.47 | 2.2 | 2.0 | 93.69 | 159.78 |
| 1160 | 0.780 | 26.21 | 3.36 | 294.35 | 2.2 | 2.1 | 94.18 | 200.17 |
| 1165 | 0.537 | 25.16 | 4.69 | 327.08 | 2.2 | 2.0 | 94.67 | 232.41 |
| 1170 | 0.541 | 21.09 | 3.90 | 359.40 | 2.2 | 2.0 | 95.16 | 264.24 |
| 1175 | 0.554 | 19.73 | 3.56 | 371.66 | 2.2 | 2.0 | 95.65 | 276.01 |
| 1180 | 0.541 | 16.79 | 3.10 | 375.89 | 2.2 | 2.1 | 96.14 | 279.75 |
| 1185 | 0.533 | 18.45 | 3.46 | 374.78 | 2.2 | 2.0 | 96.63 | 278.15 |
| 1190 | 0.520 | 19.69 | 3.79 | 377.56 | 2.2 | 2.0 | 97.12 | 280.44 |
| 1195 | 0.520 | 20.16 | 3.88 | 382.40 | 2.2 | 2.0 | 97.61 | 284.79 |
| 1200 | 0.533 | 18.88 | 3.54 | 388.78 | 2.2 | 2.0 | 98.10 | 290.68 |
| 1205 | 0.528 | 17.10 | 3.24 | 394.78 | 2.3 | 2.1 | 98.59 | 296.19 |
| 1210 | 0.567 | 16.17 | 2.85 | 405.52 | 2.3 | 1.9 | 99.08 | 306.44 |
| 1215 | 0.580 | 16.63 | 2.87 | 433.42 | 2.3 | 1.9 | 99.57 | 333.85 |
| 1220 | 0.589 | 17.37 | 2.95 | 433.73 | 2.3 | 2.0 | 100.06 | 333.67 |
| 1225 | 0.606 | 20.70 | 3.42 | 420.69 | 2.3 | 2.1 | 100.55 | 320.14 |
| 1230 | 0.576 | 21.44 | 3.72 | 391.94 | 2.3 | 2.0 | 101.04 | 290.90 |
| 1235 | 0.615 | 20.20 | 3.28 | 405.46 | 2.3 | 2.0 | 101.53 | 303.93 |
| 1240 | 1.182 | 17.75 | 1.50 | 425.55 | 2.3 | 2.0 | 102.02 | 323.53 |
| 1245 | 2.131 | 23.76 | 1.11 | 214.96 | 2.3 | 2.1 | 102.51 | 112.45 |
| 1250 | 1.511 | 22.99 | 1.52 | 227.37 | 2.3 | 2.0 | 103.01 | 124.36 |
| 1255 | 0.762 | 28.18 | 3.70 | 284.97 | 2.3 | 2.0 | 103.50 | 181.47 |
| 1260 | 0.684 | 26.63 | 3.89 | 370.58 | 2.3 | 2.0 | 103.99 | 266.59 |
| 1265 | 0.680 | 23.07 | 3.39 | 361.17 | 2.3 | 2.0 | 104.48 | 256.69 |
| 1270 | 0.767 | 17.60 | 2.29 | 395.76 | 2.3 | 1.9 | 104.97 | 290.79 |
| 1275 | 0.767 | 18.57 | 2.42 | 383.22 | 2.3 | 2.0 | 105.46 | 277.76 |
| 1280 | 0.771 | 19.19 | 2.49 | 388.37 | 2.3 | 1.9 | 105.95 | 282.42 |
| 1285 | 0.658 | 21.05 | 3.20 | 371.59 | 2.3 | 2.1 | 106.44 | 265.15 |
| 1290 | 0.593 | 18.30 | 3.09 | 382.81 | 2.3 | 2.0 | 106.93 | 275.88 |
| 1295 | 0.602 | 17.99 | 2.99 | 397.09 | 2.5 | 1.9 | 107.42 | 289.67 |
| 1300 | 0.611 | 19.00 | 3.11 | 411.30 | 2.5 | 2.0 | 107.91 | 303.39 |

| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P3<br>Date: 05/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 200 |



| Depth [cm] | Qc [MPa] | Fs [kPa] | Rf [%] | U2 [kPa] | Tilt [°] | Speed [cm/sec] | U0 [kPa] | U2-U0 [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1305 | 0.615 | 20.74 | 3.37 | 411.30 | 2.5 | 2.1 | 108.40 | 302.90 |
| 1310 | 0.654 | 23.41 | 3.58 | 410.36 | 2.5 | 1.9 | 108.89 | 301.47 |
| 1315 | 1.347 | 28.11 | 2.09 | 263.83 | 2.5 | 1.9 | 109.38 | 154.45 |
| 1320 | 1.408 | 30.51 | 2.17 | 254.76 | 2.5 | 2.0 | 109.87 | 144.89 |
| 1325 | 1.048 | 23.30 | 2.22 | 260.48 | 2.5 | 2.1 | 110.36 | 150.12 |
| 1330 | 0.680 | 26.52 | 3.90 | 370.68 | 2.5 | 1.9 | 110.85 | 259.83 |
| 1335 | 0.671 | 30.04 | 4.48 | 390.29 | 2.5 | 2.0 | 111.34 | 278.95 |
| 1340 | 0.654 | 28.22 | 4.31 | 402.81 | 2.5 | 2.0 | 111.83 | 290.98 |
| 1345 | 0.628 | 24.54 | 3.91 | 407.67 | 2.5 | 2.0 | 112.32 | 295.35 |
| 1350 | 0.602 | 26.32 | 4.37 | 409.09 | 2.5 | 2.0 | 112.82 | 296.27 |
| 1355 | 0.572 | 25.35 | 4.43 | 410.70 | 2.5 | 2.0 | 113.31 | 297.39 |
| 1360 | 0.572 | 23.49 | 4.11 | 413.33 | 2.5 | 2.0 | 113.80 | 299.53 |
| 1365 | 0.641 | 21.98 | 3.43 | 403.37 | 2.5 | 2.0 | 114.29 | 289.08 |
| 1370 | 0.598 | 17.91 | 2.99 | 410.01 | 2.5 | 2.0 | 114.78 | 295.23 |
| 1375 | 0.619 | 13.88 | 2.24 | 416.64 | 2.5 | 2.0 | 115.27 | 301.37 |
| 1380 | 0.866 | 14.92 | 1.72 | 387.26 | 2.5 | 2.0 | 115.76 | 271.50 |
| 1385 | 0.793 | 19.27 | 2.43 | 348.50 | 2.5 | 2.1 | 116.25 | 232.25 |
| 1390 | 0.710 | 15.20 | 2.14 | 386.66 | 2.6 | 2.0 | 116.74 | 269.92 |
| 1395 | 2.191 | 19.19 | 0.88 | 355.26 | 2.6 | 2.0 | 117.23 | 238.03 |
| 1400 | 2.698 | 26.01 | 0.96 | 201.24 | 2.6 | 1.9 | 117.72 | 83.52 |
| 1405 | 2.391 | 28.84 | 1.21 | 178.88 | 2.6 | 2.1 | 118.21 | 60.67 |
| 1410 | 2.070 | 32.64 | 1.58 | 179.19 | 2.6 | 1.9 | 118.70 | 60.49 |
| 1415 | 2.633 | 45.59 | 1.73 | 164.44 | 2.6 | 2.0 | 119.19 | 45.25 |
| 1420 | 1.776 | 33.53 | 1.89 | 151.01 | 2.6 | 2.0 | 119.68 | 31.33 |
| 1425 | 0.871 | 34.27 | 3.93 | 151.64 | 2.6 | 2.1 | 120.17 | 31.47 |
| 1430 | 0.606 | 36.67 | 6.05 | 282.37 | 2.6 | 1.9 | 120.66 | 161.71 |
| 1435 | 0.546 | 31.05 | 5.69 | 356.46 | 2.6 | 2.0 | 121.15 | 235.31 |
| 1440 | 0.511 | 21.75 | 4.26 | 373.84 | 2.6 | 2.0 | 121.64 | 252.20 |
| 1445 | 0.598 | 17.52 | 2.93 | 389.25 | 2.6 | 2.1 | 122.13 | 267.12 |
| 1450 | 0.741 | 17.21 | 2.32 | 397.69 | 2.6 | 2.0 | 122.63 | 275.06 |
| 1455 | 1.026 | 18.06 | 1.76 | 390.45 | 2.6 | 2.0 | 123.12 | 267.33 |
| 1460 | 1.130 | 15.86 | 1.40 | 385.24 | 2.6 | 2.0 | 123.61 | 261.63 |
| 1465 | 1.598 | 19.62 | 1.23 | 374.25 | 2.6 | 2.1 | 124.10 | 250.15 |
| 1470 | 1.507 | 25.31 | 1.68 | 319.09 | 2.6 | 2.0 | 124.59 | 194.50 |
| 1475 | 0.996 | 24.65 | 2.47 | 338.80 | 2.6 | 2.0 | 125.08 | 213.72 |
| 1480 | 0.710 | 26.94 | 3.79 | 382.14 | 2.6 | 2.0 | 125.57 | 256.57 |
| 1485 | 0.615 | 20.62 | 3.35 | 411.49 | 2.6 | 2.1 | 126.06 | 285.43 |
| 1490 | 0.645 | 15.89 | 2.46 | 438.92 | 2.6 | 2.0 | 126.55 | 312.37 |
| 1495 | 0.658 | 16.17 | 2.46 | 445.39 | 2.8 | 2.0 | 127.04 | 318.35 |
| 1500 | 0.598 | 18.84 | 3.15 | 441.29 | 2.8 | 2.1 | 127.53 | 313.76 |
| 1505 | 0.580 | 19.54 | 3.37 | 444.16 | 2.8 | 1.9 | 128.02 | 316.14 |
| 1510 | 0.637 | 19.73 | 3.10 | 456.01 | 2.8 | 2.0 | 128.51 | 327.50 |
| 1515 | 1.494 | 22.64 | 1.52 | 338.10 | 2.8 | 2.0 | 129.00 | 209.10 |
| 1520 | 2.646 | 31.01 | 1.17 | 306.80 | 2.8 | 2.0 | 129.49 | 177.31 |
| 1525 | 2.945 | 37.87 | 1.29 | 293.81 | 2.8 | 2.0 | 129.98 | 163.83 |
| 1530 | 2.845 | 37.80 | 1.33 | 276.91 | 2.8 | 2.0 | 130.47 | 146.44 |
| 1535 | 2.404 | 33.30 | 1.39 | 275.93 | 2.8 | 2.0 | 130.96 | 144.97 |
| 1540 | 1.776 | 37.80 | 2.13 | 275.96 | 2.8 | 2.1 | 131.45 | 144.51 |
| 1545 | 1.702 | 49.27 | 2.89 | 298.83 | 2.8 | 1.9 | 131.94 | 166.89 |
| 1550 | 1.399 | 51.05 | 3.65 | 309.20 | 2.8 | 2.0 | 132.44 | 176.76 |
| 1555 | 1.109 | 45.16 | 4.07 | 318.20 | 2.8 | 2.0 | 132.93 | 185.27 |
| 1560 | 1.702 | 39.62 | 2.33 | 378.61 | 2.8 | 2.0 | 133.42 | 245.19 |
| 1565 | 3.114 | 39.39 | 1.26 | 319.87 | 2.8 | 2.0 | 133.91 | 185.96 |
| 1570 | 3.127 | 38.77 | 1.24 | 273.43 | 2.8 | 2.0 | 134.40 | 139.03 |
| 1575 | 2.174 | 44.97 | 2.07 | 267.91 | 2.8 | 1.9 | 134.89 | 133.02 |
| 1580 | 1.174 | 56.48 | 4.81 | 313.94 | 2.8 | 2.1 | 135.38 | 178.56 |
| 1585 | 0.771 | 51.09 | 6.63 | 440.56 | 2.8 | 1.9 | 135.87 | 304.69 |
| 1590 | 0.702 | 40.59 | 5.78 | 484.25 | 2.8 | 2.0 | 136.36 | 347.89 |
| 1595 | 0.663 | 28.18 | 4.25 | 495.69 | 2.8 | 2.0 | 136.85 | 358.84 |
| 1600 | 0.619 | 25.70 | 4.15 | 489.37 | 2.8 | 2.0 | 137.34 | 352.03 |
| 1605 | 0.606 | 25.24 | 4.17 | 483.97 | 2.8 | 2.0 | 137.83 | 346.14 |
| 1610 | 0.641 | 23.22 | 3.62 | 495.06 | 2.8 | 2.0 | 138.32 | 356.74 |
| 1615 | 1.117 | 24.19 | 2.17 | 417.05 | 2.9 | 2.0 | 138.81 | 278.24 |
| 1620 | 1.399 | 26.28 | 1.88 | 407.54 | 2.8 | 2.0 | 139.30 | 268.24 |
| 1625 | 1.286 | 26.01 | 2.02 | 412.47 | 2.9 | 2.0 | 139.79 | 272.68 |

| Geoprove sas | | Commissioner: Comune di S. Maria a Monte |
|---|---|---|
| Site: S. Maria a Monte - PI<br>Locality: Ponticelli | Test Location: P3<br>Date: 05/10/2012 | Abs. quota [cm]: 0<br>Prehole [cm]: 0<br>Hydrostatic Line [cm]: 200 |



| Depth [cm] | Qc [MPa] | Fs [kPa] | Rf [%] | U2 [kPa] | Tilt [°] | Speed [cm/sec] | U0 [kPa] | U2-U0 [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1630 | 1.854 | 36.40 | 1.96 | 404.51 | 2.9 | 1.9 | 140.28 | 264.23 |
| 1635 | 1.689 | 36.71 | 2.17 | 399.55 | 2.9 | 2.0 | 140.77 | 258.78 |
| 1640 | 1.971 | 43.81 | 2.22 | 392.85 | 2.9 | 2.1 | 141.26 | 251.59 |
| 1645 | 2.036 | 46.40 | 2.28 | 357.60 | 2.9 | 1.9 | 141.75 | 215.85 |
| 1650 | 1.784 | 36.40 | 2.04 | 373.05 | 2.9 | 2.0 | 142.25 | 230.80 |
| 1655 | 1.884 | 39.42 | 2.09 | 397.78 | 2.9 | 2.0 | 142.74 | 255.04 |
| 1660 | 3.040 | 50.55 | 1.66 | 358.20 | 2.9 | 2.0 | 143.23 | 214.97 |
| 1665 | 1.611 | 36.17 | 2.25 | 358.32 | 2.9 | 2.0 | 143.72 | 214.60 |
| 1670 | 0.931 | 40.94 | 4.40 | 386.79 | 2.9 | 1.9 | 144.21 | 242.58 |
| 1675 | 1.078 | 43.03 | 3.99 | 414.81 | 2.9 | 2.0 | 144.70 | 270.11 |
| 1680 | 1.052 | 36.17 | 3.44 | 412.31 | 2.9 | 2.0 | 145.19 | 267.12 |
| 1685 | 0.901 | 26.17 | 2.90 | 423.18 | 2.9 | 2.0 | 145.68 | 277.50 |
| 1690 | 1.369 | 23.41 | 1.71 | 465.30 | 2.9 | 2.1 | 146.17 | 319.13 |
| 1695 | 1.667 | 28.42 | 1.70 | 395.67 | 2.9 | 2.0 | 146.66 | 249.01 |
| 1700 | 1.330 | 31.25 | 2.35 | 388.62 | 2.9 | 2.0 | 147.15 | 241.47 |
| 1705 | 0.840 | 26.94 | 3.21 | 421.95 | 2.9 | 2.1 | 147.64 | 274.31 |
| 1710 | 1.265 | 29.35 | 2.32 | 462.36 | 2.9 | 2.0 | 148.13 | 314.23 |
| 1715 | 2.434 | 44.54 | 1.83 | 304.17 | 3.0 | 2.0 | 148.62 | 155.55 |
| 1720 | 2.503 | 46.13 | 1.84 | 330.93 | 2.9 | 2.0 | 149.11 | 181.82 |
| 1725 | 1.200 | 36.79 | 3.07 | 307.27 | 3.0 | 2.1 | 149.60 | 157.67 |
| 1730 | 0.832 | 46.91 | 5.64 | 354.75 | 3.0 | 2.0 | 150.09 | 204.66 |
| 1735 | 0.819 | 40.47 | 4.94 | 387.17 | 3.0 | 2.0 | 150.58 | 236.59 |
| 1740 | 0.819 | 27.64 | 3.37 | 420.75 | 3.0 | 2.0 | 151.07 | 269.68 |
| 1745 | 0.823 | 25.08 | 3.05 | 460.56 | 3.0 | 2.0 | 151.56 | 309.00 |
| 1750 | 0.810 | 25.16 | 3.11 | 476.61 | 2.9 | 2.0 | 152.06 | 324.55 |
| 1755 | 0.771 | 25.97 | 3.37 | 479.54 | 3.0 | 2.0 | 152.55 | 326.99 |
| 1760 | 0.788 | 24.42 | 3.10 | 491.30 | 3.0 | 2.0 | 153.04 | 338.26 |
| 1765 | 0.784 | 24.15 | 3.08 | 495.66 | 3.0 | 2.0 | 153.53 | 342.13 |
| 1770 | 0.797 | 20.74 | 2.60 | 516.67 | 3.0 | 1.9 | 154.02 | 362.65 |
| 1775 | 0.832 | 21.36 | 2.57 | 544.85 | 3.0 | 2.0 | 154.51 | 390.34 |
| 1780 | 0.853 | 23.41 | 2.74 | 542.79 | 3.0 | 1.9 | 155.00 | 387.79 |
| 1785 | 0.810 | 25.28 | 3.12 | 541.09 | 3.0 | 2.0 | 155.49 | 385.60 |
| 1790 | 0.801 | 26.21 | 3.27 | 557.64 | 3.0 | 2.0 | 155.98 | 401.66 |
| 1795 | 0.806 | 25.70 | 3.19 | 562.47 | 3.0 | 1.9 | 156.47 | 406.00 |
| 1800 | 0.827 | 24.93 | 3.01 | 568.45 | 3.0 | 2.0 | 156.96 | 411.49 |
| 1805 | 0.853 | 26.63 | 3.12 | 571.23 | 3.0 | 2.1 | 157.45 | 413.78 |
| 1810 | 0.849 | 28.03 | 3.30 | 575.87 | 3.0 | 2.0 | 157.94 | 417.93 |
| 1815 | 0.862 | 29.04 | 3.37 | 581.43 | 3.0 | 2.0 | 158.43 | 423.00 |
| 1820 | 0.892 | 29.38 | 3.29 | 590.59 | 3.0 | 2.0 | 158.92 | 431.67 |
| 1825 | 0.927 | 30.62 | 3.30 | 596.53 | 3.0 | 2.1 | 159.41 | 437.12 |
| 1830 | 0.953 | 31.25 | 3.28 | 599.66 | 3.0 | 1.9 | 159.90 | 439.76 |
| 1835 | 0.974 | 33.45 | 3.43 | 602.06 | 3.0 | 2.0 | 160.39 | 441.67 |
| 1840 | 0.918 | 35.47 | 3.86 | 594.70 | 3.0 | 2.0 | 160.88 | 433.82 |
| 1845 | 0.905 | 34.31 | 3.79 | 607.68 | 3.0 | 2.0 | 161.37 | 446.31 |
| 1850 | 0.914 | 33.69 | 3.69 | 607.34 | 3.0 | 2.0 | 161.87 | 445.47 |
| 1855 | 0.944 | 33.14 | 3.51 | 611.73 | 3.0 | 2.0 | 162.36 | 449.37 |
| 1860 | 1.000 | 35.12 | 3.51 | 612.74 | 3.0 | 2.0 | 162.85 | 449.89 |
| 1865 | 1.013 | 37.80 | 3.73 | 612.64 | 3.0 | 2.0 | 163.34 | 449.30 |
| 1870 | 1.022 | 41.17 | 4.03 | 610.87 | 3.0 | 2.0 | 163.83 | 447.04 |
| 1875 | 1.044 | 43.69 | 4.18 | 608.25 | 3.0 | 2.0 | 164.32 | 443.93 |
| 1880 | 1.052 | 45.20 | 4.30 | 606.70 | 3.2 | 2.0 | 164.81 | 441.89 |
| 1885 | 1.065 | 46.13 | 4.33 | 609.04 | 3.0 | 2.0 | 165.30 | 443.74 |
| 1890 | 1.083 | 47.76 | 4.41 | 617.79 | 3.2 | 2.0 | 165.79 | 452.00 |
| 1895 | 1.169 | 47.60 | 4.07 | 623.67 | 3.2 | 2.0 | 166.28 | 457.39 |
| 1900 | 1.174 | 51.87 | 4.42 | 618.84 | 3.2 | 2.0 | 166.77 | 452.07 |
| 1905 | 1.191 | 54.93 | 4.61 | 630.37 | 3.2 | 2.1 | 167.26 | 463.11 |
| 1910 | 1.204 | 60.13 | 4.99 | 636.37 | 3.2 | 1.9 | 167.75 | 468.62 |

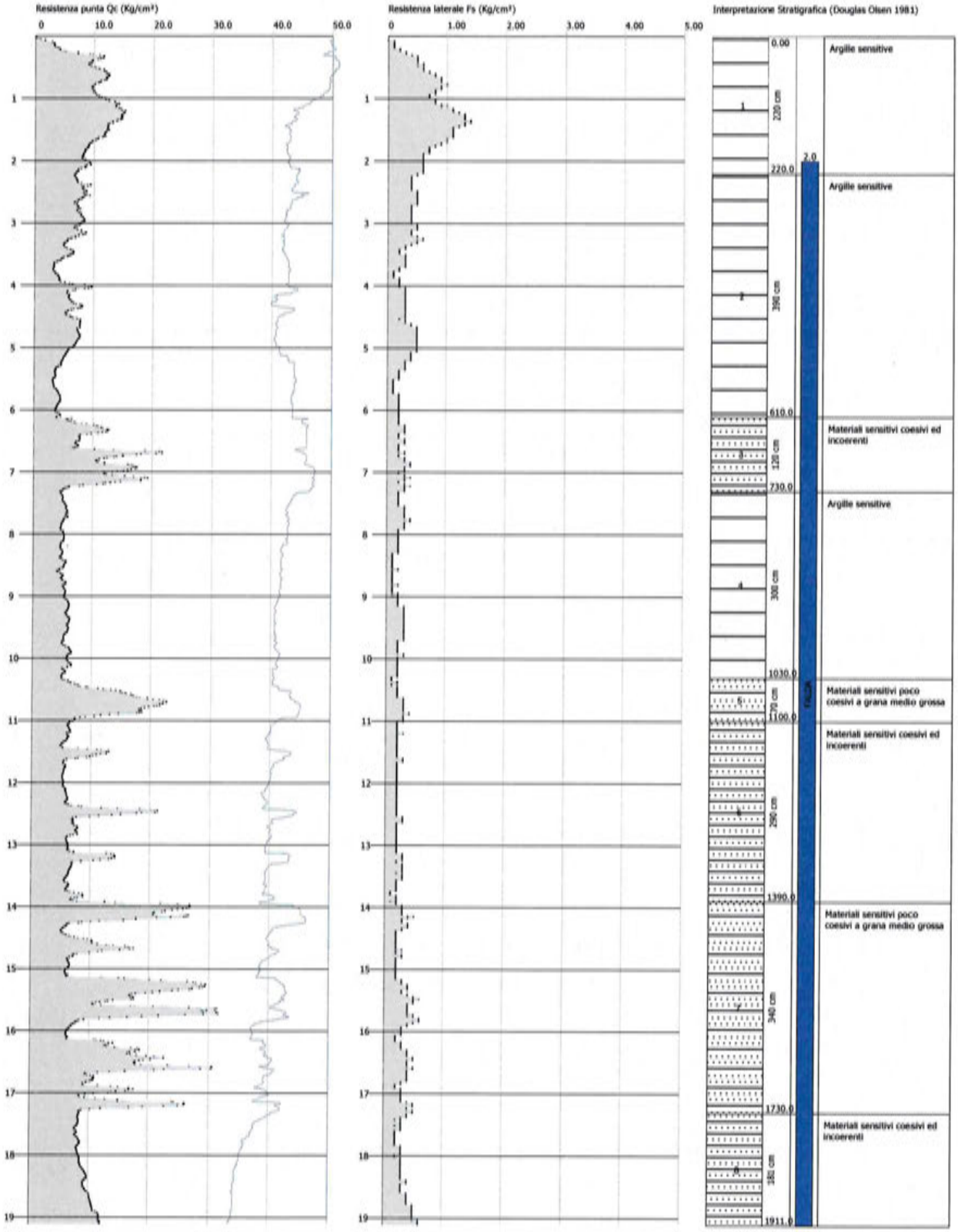
GEOSTRU SOFTWARE SRL
VIA LUNGOMARE
89032 BIANCO RC ITALY

Probe CPTU - Piezocone P3
Strumento utilizzato... PAGANI 200 kN (CPTU)
Diagramma Resistenze qc fs

Committente : Comune di S. Maria a Monte
Cantiere : Ponticelli
Località : S. maria a Monte - PI

Data :05/10/2012






SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI P3**

**TERRENI COESIVI**

**Coesione non drenata (Kg/cm²)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Lunne & Eide | Sunda Relazione Sperimentale | Lunne T.-Kleven A. 1981 | Kjekstad. 1978 - Lunne, Robertson and Powell 1977 | Lunne, Robertson and Powell 1977 | Terzaghi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 2.20 | 9.9 | 0.7 | 0.47 | 0.72 | 0.65 | 0.57 | 0.51 | 0.49 |
| Strato 2 | 6.10 | 5.9 | 0.3 | 0.26 | 0.40 | 0.34 | 0.30 | 0.27 | 0.30 |
| Strato 3 | 7.30 | 11.3 | 0.3 | 0.51 | 0.74 | 0.68 | 0.60 | 0.53 | 0.57 |
| Strato 4 | 10.30 | 5.3 | 0.2 | 0.21 | 0.29 | 0.25 | 0.22 | 0.20 | 0.27 |
| Strato 5 | 11.00 | 13.9 | 0.2 | 0.62 | 0.86 | 0.80 | 0.71 | 0.63 | 0.69 |
| Strato 6 | 13.90 | 7.3 | 0.2 | 0.30 | 0.39 | 0.34 | 0.30 | 0.27 | 0.37 |
| Strato 7 | 17.30 | 14.4 | 0.3 | 0.63 | 0.82 | 0.78 | 0.68 | 0.61 | 0.72 |
| Strato 8 | 19.11 | 9.2 | 0.3 | 0.37 | 0.44 | 0.40 | 0.35 | 0.31 | 0.46 |

**Modulo Edometrico (Kg/cm²)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Mitchell & Gardner (1975) | Metodo general del modulo edometrico | Buismann | Buismann Sanglerat |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 2.20 | 9.9 | 0.7 | 49.50 | 43.33 | 59.40 | 29.70 |
| Strato 2 | 6.10 | 5.9 | 0.3 | 47.20 | 31.15 | 88.50 | 17.70 |
| Strato 3 | 7.30 | 11.3 | 0.3 | 56.50 | 45.89 | 67.80 | 33.90 |
| Strato 4 | 10.30 | 5.3 | 0.2 | 42.40 | 28.70 | 79.50 | 15.90 |
| Strato 5 | 11.00 | 13.9 | 0.2 | 69.50 | 48.30 | 83.40 | 41.70 |
| Strato 6 | 13.90 | 7.3 | 0.2 | 36.50 | 36.23 | 43.80 | 21.90 |
| Strato 7 | 17.30 | 14.4 | 0.3 | 72.00 | 48.41 | 86.40 | 43.20 |
| Strato 8 | 19.11 | 9.2 | 0.3 | 46.00 | 41.72 | 55.20 | 27.60 |

**Modulo di deformazione non drenato Eu (Kg/cm²)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Cancelli 1980 | Ladd 1977 (30) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 2.20 | 9.9 | 0.7 | 363.82 | 14.70 |
| Strato 2 | 6.10 | 5.9 | 0.3 | 202.03 | 9.00 |
| Strato 3 | 7.30 | 11.3 | 0.3 | 397.61 | 17.10 |
| Strato 4 | 10.30 | 5.3 | 0.2 | 166.88 | 8.10 |
| Strato 5 | 11.00 | 13.9 | 0.2 | 484.26 | 20.70 |
| Strato 6 | 13.90 | 7.3 | 0.2 | 231.22 | 11.10 |
| Strato 7 | 17.30 | 14.4 | 0.3 | 487.39 | 21.60 |
| Strato 8 | 19.11 | 9.2 | 0.3 | 283.94 | 13.80 |

**Modulo di deformazione a taglio**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 2.20 | 9.9 | 0.7 | Imai & Tomauch | 113.63 |
| Strato 2 | 6.10 | 5.9 | 0.3 | Imai & Tomauch | 82.82 |
| Strato 3 | 7.30 | 11.3 | 0.3 | Imai & Tomauchi | 123.19 |
| Strato 4 | 10.30 | 5.3 | 0.2 | Imai & Tomauchi | 77.57 |
| Strato 5 | 11.00 | 13.9 | 0.2 | Imai & Tomauchi | 139.81 |
| Strato 6 | 13.90 | 7.3 | 0.2 | Imai & Tomauchi | 94.33 |
| Strato 7 | 17.30 | 14.4 | 0.3 | Imai & Tomauchi | 142.86 |
| Strato 8 | 19.11 | 9.2 | 0.3 | Imai & Tomauchi | 108.65 |

**Grado di sovraconsolidazione**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Stress-History |
|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 2.20 | 9.9 | 0.7 | 1.16 |
| Strato 2 | 6.10 | 5.9 | 0.3 | <0.5 |
| Strato 3 | 7.30 | 11.3 | 0.3 | <0.5 |
| Strato 4 | 10.30 | 5.3 | 0.2 | <0.5 |
| Strato 5 | 11.00 | 13.9 | 0.2 | <0.5 |
| Strato 6 | 13.90 | 7.3 | 0.2 | <0.5 |
| Strato 7 | 17.30 | 14.4 | 0.3 | <0.5 |
| Strato 8 | 19.11 | 9.2 | 0.3 | <0.5 |

**Peso unità di volume**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Peso unità di volume (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 2.20 | 9.9 | 0.7 | Meyerhof | 1.85 |
| Strato 2 | 6.10 | 5.9 | 0.3 | Meyerhof | 1.75 |
| Strato 3 | 7.30 | 11.3 | 0.3 | Meyerhof | 1.87 |
| Strato 4 | 10.30 | 5.3 | 0.2 | Meyerhof | 1.72 |
| Strato 5 | 11.00 | 13.9 | 0.2 | Meyerhof | 1.90 |
| Strato 6 | 13.90 | 7.3 | 0.2 | Meyerhof | 1.78 |
| Strato 7 | 17.30 | 14.4 | 0.3 | Meyerhof | 1.90 |
| Strato 8 | 19.11 | 9.2 | 0.3 | Meyerhof | 1.81 |

**Peso unità di volume saturo**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Peso unità di volume saturo (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 2.20 | 9.9 | 0.7 | Meyerhof | 1.93 |
| Strato 2 | 6.10 | 5.9 | 0.3 | Meyerhof | 1.83 |
| Strato 3 | 7.30 | 11.3 | 0.3 | Meyerhof | 1.95 |
| Strato 4 | 10.30 | 5.3 | 0.2 | Meyerhof | 1.80 |
| Strato 5 | 11.00 | 13.9 | 0.2 | Meyerhof | 1.98 |
| Strato 6 | 13.90 | 7.3 | 0.2 | Meyerhof | 1.86 |
| Strato 7 | 17.30 | 14.4 | 0.3 | Meyerhof | 1.98 |
| Strato 8 | 19.11 | 9.2 | 0.3 | Meyerhof | 1.89 |

**TERRENI INCOERENTI**

**Densità relativa (%)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Baldi 1978 - Schmertmann 1976 | Schmertmann | Harman | Lancellotta 1983 | Jamiolkowski 1985 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 7.30 | 11.3 | 0.3 | < 5 | < 5 | 5.77 | 9.4 | 5 |
| Strato 5 | 11.00 | 13.9 | 0.2 | < 5 | < 5 | 5 | 10.35 | 5 |
| Strato 6 | 13.90 | 7.3 | 0.2 | < 5 | < 5 | 5 | 5 | 5 |
| Strato 7 | 17.30 | 14.4 | 0.3 | < 5 | < 5 | 5 | 6.32 | 5 |
| Strato 8 | 19.11 | 9.2 | 0.3 | < 5 | < 5 | 5 | 5 | 5 |

**Angolo di resistenza al taglio (°)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Durgunoglu-Mitchell 1973 | Caquot | Koppejan | De Beer | Schmertmann | Robertson & Campanella 1983 | Herminier | Meyerhof 1951 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 7.30 | 11.3 | 0.3 | 27.66 | 23.62 | 20.31 | 19.16 | 28.7 | 29.61 | 22.1 | 22.07 |
| Strato 5 | 11.00 | 13.9 | 0.2 | 27.09 | 22.92 | 19.58 | 18.49 | 28.7 | 28.47 | 21.98 | 23.24 |
| Strato 6 | 13.90 | 7.3 | 0.2 | 23.38 | 19.04 | 15.5 | 14.76 | 28.7 | 20.89 | 21.42 | 20.28 |
| Strato 7 | 17.30 | 14.4 | 0.3 | 25.68 | 21.35 | 17.93 | 16.98 | 28.7 | 25.52 | 21.73 | 23.47 |
| Strato 8 | 19.11 | 9.2 | 0.3 | 22.86 | 18.39 | 14.82 | 14.14 | 28.7 | 19.54 | 21.4 | 21.13 |

**Modulo di Young (Kg/cm²)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Schmertmann | Robertson & Campanella (1983) | ISOPT-1 1988 Ey(50) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 7.30 | 11.3 | 0.3 | 28.25 | 22.60 | 174.02 |
| Strato 5 | 11.00 | 13.9 | 0.2 | 34.75 | 27.80 | 214.06 |
| Strato 6 | 13.90 | 7.3 | 0.2 | 18.25 | 14.60 | 112.42 |
| Strato 7 | 17.30 | 14.4 | 0.3 | 36.00 | 28.80 | 221.76 |
| Strato 8 | 19.11 | 9.2 | 0.3 | 23.00 | 18.40 | 141.68 |

**Modulo Edometrico (Kg/cm²)**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Robertson & Campanella da Schmertmann | Lunne-Christoffersen 1983 - Robertson and Powell 1997 | Kulhawy-Mayne 1990 | Mitchell & Gardner 1975 | Buisman - Sanglerat |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 7.30 | 11.3 | 0.3 | 12.44 | 44.33 | 69.78 | 22.60 | 56.50 |
| Strato 5 | 11.00 | 13.9 | 0.2 | 15.91 | 54.52 | 83.92 | 27.80 | 69.50 |
| Strato 6 | 13.90 | 7.3 | 0.2 | 17.44 | 28.64 | 26.40 | 14.60 | 58.40 |
| Strato 7 | 17.30 | 14.4 | 0.3 | 20.80 | 56.49 | 79.76 | 28.80 | 72.00 |
| Strato 8 | 19.11 | 9.2 | 0.3 | 23.28 | 36.09 | 32.64 | 18.40 | 73.60 |

**Modulo di deformazione a taglio**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | G (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 7.30 | 11.3 | 0.3 | Imai & Tomauchi | 123.19 |
| Strato 5 | 11.00 | 13.9 | 0.2 | Imai & Tomauchi | 139.81 |
| Strato 6 | 13.90 | 7.3 | 0.2 | Imai & Tomauchi | 94.33 |
| Strato 7 | 17.30 | 14.4 | 0.3 | Imai & Tomauchi | 142.86 |
| Strato 8 | 19.11 | 9.2 | 0.3 | Imai & Tomauchi | 108.65 |

**Grado di sovraconsolidazione**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Stress-History | Piacentini Righi 1978 | Larsson 1991 S.G.I. | Ladd e Foot 1977 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 7.30 | 11.3 | 0.3 | <0.5 | 4.05 | <0.5 | 1.92 |
| Strato 5 | 11.00 | 13.9 | 0.2 | <0.5 | 2.36 | <0.5 | 1.38 |
| Strato 6 | 13.90 | 7.3 | 0.2 | <0.5 | 1.58 | <0.5 | <0.5 |
| Strato 7 | 17.30 | 14.4 | 0.3 | <0.5 | 2.12 | <0.5 | 0.84 |
| Strato 8 | 19.11 | 9.2 | 0.3 | <0.5 | 1.56 | <0.5 | <0.5 |

**Modulo di reazione Ko**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Ko |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 7.30 | 11.3 | 0.3 | Kulhawy & Mayne (1990) | 0.00 |
| Strato 5 | 11.00 | 13.9 | 0.2 | Kulhawy & Mayne (1990) | 0.00 |
| Strato 6 | 13.90 | 7.3 | 0.2 | Kulhawy & Mayne (1990) | 0.00 |
| Strato 7 | 17.30 | 14.4 | 0.3 | Kulhawy & Mayne (1990) | 0.00 |
| Strato 8 | 19.11 | 9.2 | 0.3 | Kulhawy & Mayne (1990) | 0.00 |

**Fattori di compressibilità C Crm**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | C | Crm |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 7.30 | 11.3 | 0.3 | 0.1847 | 0.02401 |
| Strato 5 | 11.00 | 13.9 | 0.2 | 0.16268 | 0.02115 |
| Strato 6 | 13.90 | 7.3 | 0.2 | 0.24919 | 0.03239 |
| Strato 7 | 17.30 | 14.4 | 0.3 | 0.15936 | 0.02072 |
| Strato 8 | 19.11 | 9.2 | 0.3 | 0.21157 | 0.0275 |

**Peso unità di volume**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Peso unità di volume (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 7.30 | 11.3 | 0.3 | Meyerhof | 1.80 |
| Strato 5 | 11.00 | 13.9 | 0.2 | Meyerhof | 1.90 |
| Strato 6 | 13.90 | 7.3 | 0.2 | Meyerhof | 1.80 |
| Strato 7 | 17.30 | 14.4 | 0.3 | Meyerhof | 1.80 |
| Strato 8 | 19.11 | 9.2 | 0.3 | Meyerhof | 1.80 |

**Peso unità di volume saturo**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Peso unità di volume saturo (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 7.30 | 11.3 | 0.3 | Meyerhof | 2.10 |
| Strato 5 | 11.00 | 13.9 | 0.2 | Meyerhof | 2.20 |
| Strato 6 | 13.90 | 7.3 | 0.2 | Meyerhof | 2.10 |
| Strato 7 | 17.30 | 14.4 | 0.3 | Meyerhof | 2.10 |
| Strato 8 | 19.11 | 9.2 | 0.3 | Meyerhof | 2.10 |

**Liquefazione - Accelerazione sismica massima (g)=0**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Fattore di sicurezza a liquefazione |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 7.30 | 11.3 | 0.3 | Robertson & Wride 1997 | 0 |
| Strato 5 | 11.00 | 13.9 | 0.2 | Robertson & Wride 1997 | 0 |
| Strato 6 | 13.90 | 7.3 | 0.2 | Robertson & Wride | 0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1997 | |
| Strato 7 | 17.30 | 14.4 | 0.3 | Robertson & Wride 1997 | 0 |
| Strato 8 | 19.11 | 9.2 | 0.3 | Robertson & Wride 1997 | 0 |

**Permeabilità**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Permeabilità (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 2.20 | 9.9 | 0.7 | Piacentini-Righi 1988 | 1E-11 |
| Strato 2 | 6.10 | 5.9 | 0.3 | Piacentini-Righi 1988 | 2.139569E-09 |
| Strato 3 | 7.30 | 11.3 | 0.3 | Piacentini-Righi 1988 | 3.667277E-05 |
| Strato 4 | 10.30 | 5.3 | 0.2 | Piacentini-Righi 1988 | 4.842461E-07 |
| Strato 5 | 11.00 | 13.9 | 0.2 | Piacentini-Righi 1988 | 4.149087E-03 |
| Strato 6 | 13.90 | 7.3 | 0.2 | Piacentini-Righi 1988 | 2.752293E-05 |
| Strato 7 | 17.30 | 14.4 | 0.3 | Piacentini-Righi 1988 | 3.407449E-04 |
| Strato 8 | 19.11 | 9.2 | 0.3 | Piacentini-Righi 1988 | 3.3682E-06 |
| | | | | | |

**Coefficiente di consolidazione**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Correlazione | Coefficiente di consolidazione (cm²/s) |
|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 2.20 | 9.9 | 0.7 | Piacentini-Righi 1988 | 2.97E-07 |
| Strato 2 | 6.10 | 5.9 | 0.3 | Piacentini-Righi 1988 | 3.787037E-05 |
| Strato 3 | 7.30 | 11.3 | 0.3 | Piacentini-Righi 1988 | 1.243207 |
| Strato 4 | 10.30 | 5.3 | 0.2 | Piacentini-Righi 1988 | 7.699514E-03 |
| Strato 5 | 11.00 | 13.9 | 0.2 | Piacentini-Righi 1988 | 0 |
| Strato 6 | 13.90 | 7.3 | 0.2 | Piacentini-Righi 1988 | 0.6027522 |
| Strato 7 | 17.30 | 14.4 | 0.3 | Piacentini-Righi 1988 | 0 |
| Strato 8 | 19.11 | 9.2 | 0.3 | Piacentini-Righi 1988 | 9.296232E-02 |

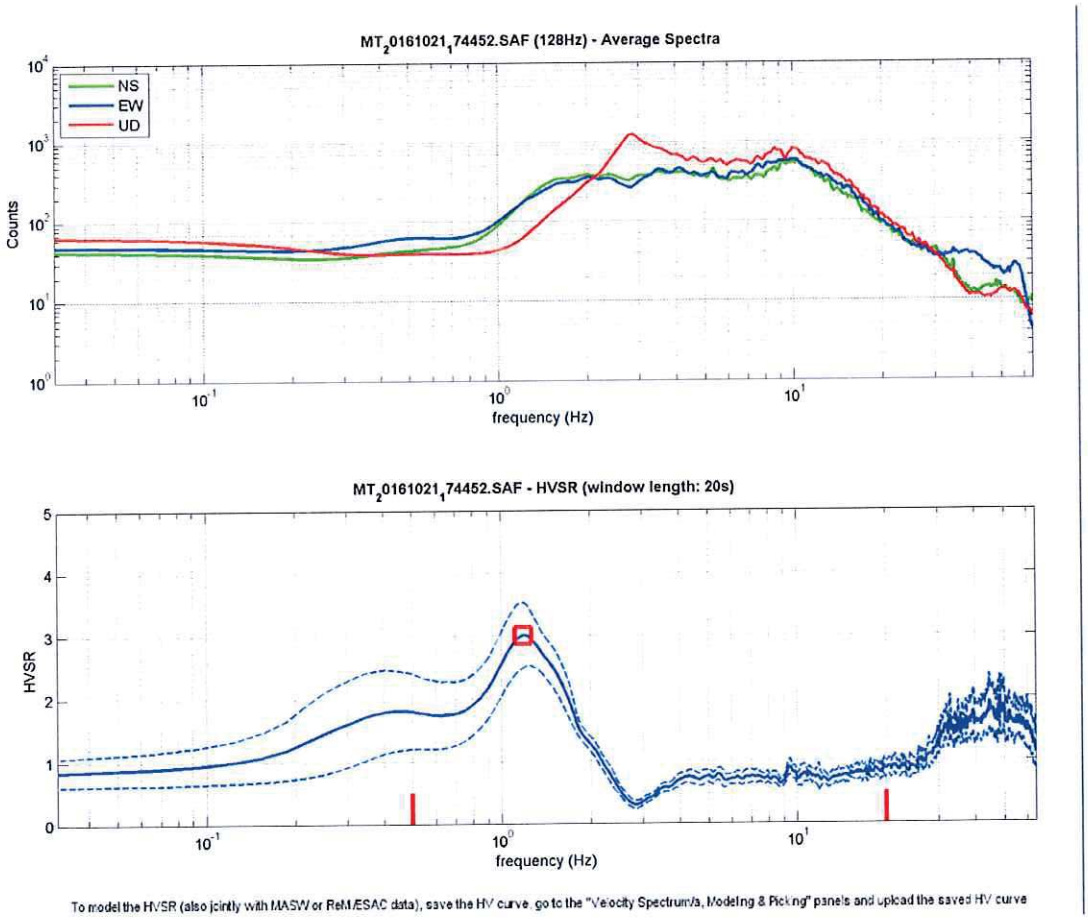
Le risultanze dell'elaborazione sono presentate mediante graficazione dei rapporti spettrali H/V delle varie componenti indicando il massimo del rapporto HVSR nel valore di f0 – Frequenza/e di risonanza e la sua deviazione standard.

Viene riportata anche la check-list proposta dalla procedura SESAME per l'ottenimento di una curva H/V affidabile.

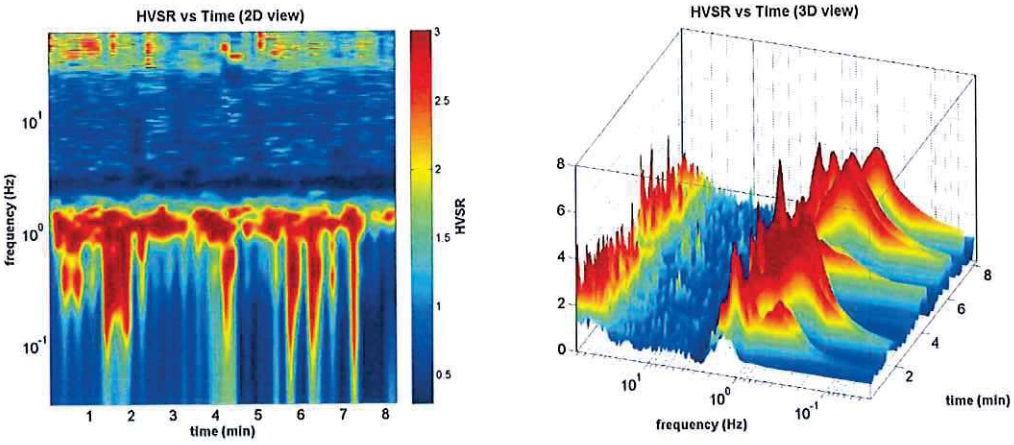
## HVSR 1

Dataset: MT_20161021_174452.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 20
Length of analysed dataset (min): 10.0
Tapering (%): 0
Smoothing (%): 5

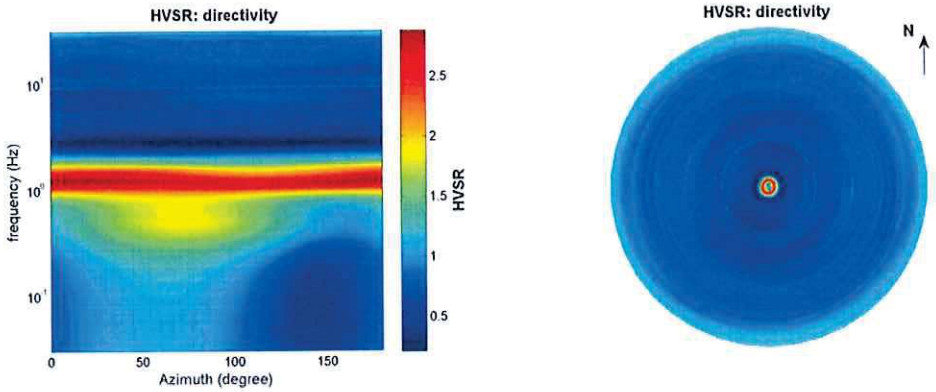
***SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI - RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE***



*PERSISTENZA H/V*




*DIREZIONALITA' H/V*




**In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range**
Peak frequency (Hz): 1.2
Peak HVSR value: 3.0

**=== Criteria for a reliable H/V curve ==========**
#1. [f0 > 10/Lw]: 1.188 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 1188 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

**=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========**
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency 0.5Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 1.9Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 3.0 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 0.256 > 0.119 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.523 < 1.78 (OK)

*Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities. Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change.*

**HVSR_6**

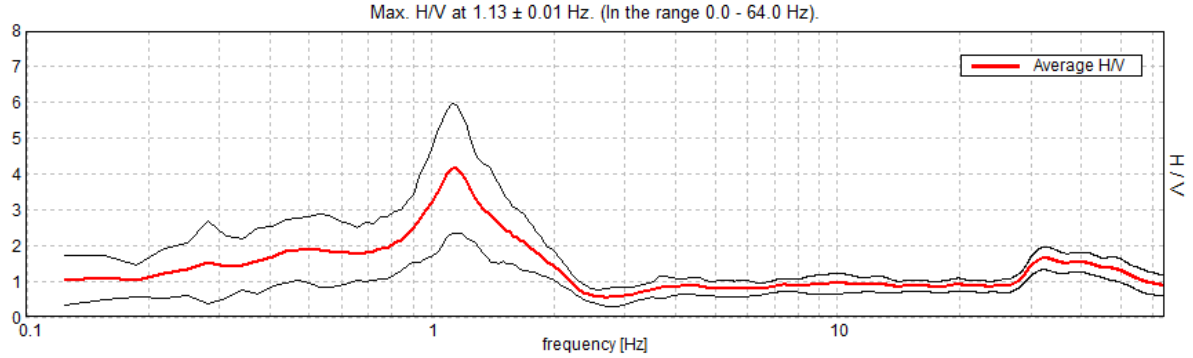
**P036**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 18/02/13 09:35:29 Fine registrazione: 18/02/13 09:55:29
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento assente
Superficie: terreno naturale

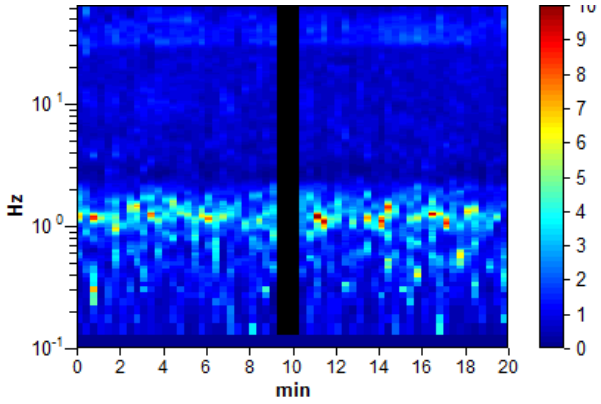
Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 95% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



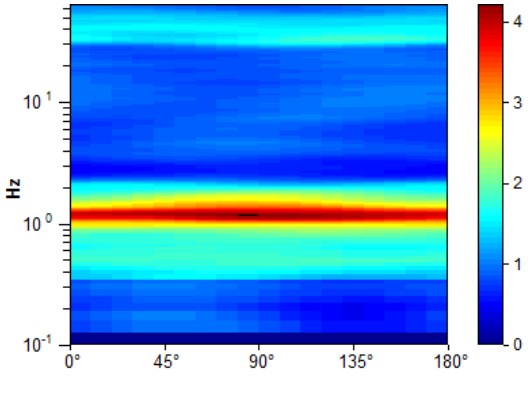
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



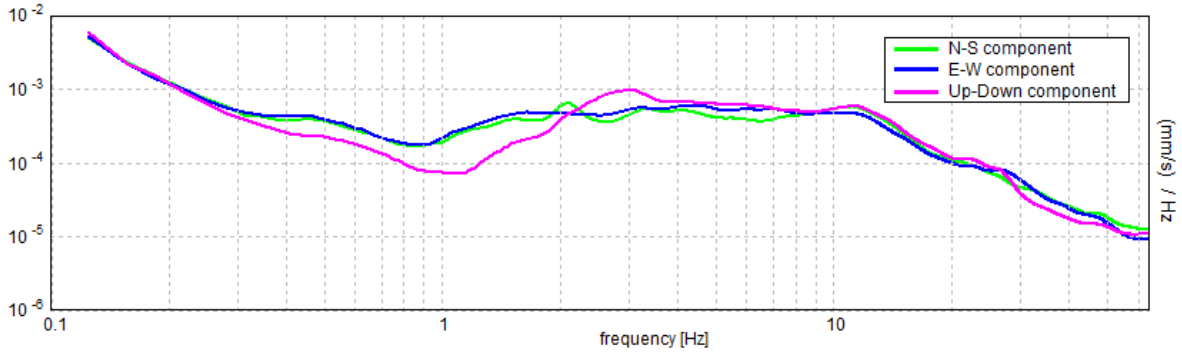

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.13 ± 0.01 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.13 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1282.5 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 55 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.813 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 1.719 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 4.16 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.00271\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.00305 < 0.1125 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.9031 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
# (CONE PENETRATION TEST)
# *CPT*

P037

## PROVE CPT : METODOLOGIA DELL' INDAGINE

La prova penetrometrica statica CPT (di tipo meccanico) consiste essenzialmente nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta meccanica di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante (v = 2 cm / sec ± 0,5 cm / sec ).

La penetrazione viene effettuata tramite un dispositivo di spinta (martinetto idraulico), opportunamente ancorato al suolo con coppie di coclee ad infissione, che agisce su una batteria doppia di aste (aste coassiali esterne cave e interne piene), alla cui estremità è collegata la punta.

Lo sforzo necessario per l'infissione è misurato per mezzo di manometri, collegati al martinetto mediante una testa di misura idraulica.

La punta conica (del tipo telescopico) è dotata di un manicotto sovrastante, per la misura dell'attrito laterale : punta / manicotto tipo **"Begemann"**.

Le dimensioni della punta / manicotto sono standardizzate, e precisamente :

- diametro Punta Conica meccanica Ø = 35,7 mm
- area di punta Ap = 10 $cm^2$
- angolo di apertura del cono α = 60 °
- superficie laterale del manicotto Am = 150 $cm^2$

Sulla batteria di aste esterne può essere installato un anello allargatore per diminuire l'attrito sulle aste, facilitandone l'infissione.

## REGISTRAZIONE DATI.

Una cella di carico, che rileva gli sforzi di infissione, è montata all'interno di un'unità rimovibile, chiamata "selettore", che preme alternativamente sull'asta interna e su quella esterna.

Durante la fase di spinta le aste sono azionate automaticamente da un comando idraulico. L'operatore deve solamente controllare i movimenti di spinta per l'infissione delle aste.

I valori acquisiti dalla cella di carico sono visualizzati sul display di una Sistema Acquisizione Automatico (qualora presente) o sui manometri.

Per mezzo di un software (in alcuni strumenti) è possibile sia durante l'acquisizione, che in un secondo momento a prove ultimate trasferire i dati ad un PC.

Le letture di campagna (che possono essere rilevate dal sistema di acquisizione sia in Kg che in Kg/$cm^2$) durante l'infissione sono le seguenti:

- Lettura alla punta **LP** = prima lettura di campagna durante l'infissione relativa all'infissione della sola punta

Lettura laterale **LT** = seconda lettura di campagna relativa all'infissione della punta+manicotto

Lettura totale **LLTT** = terza lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( tale lettura non sempre viene rilevata in quanto non è influente metodologicamente ai fini interpretativi).

## METODOLOGIA DI ELABORAZIONE

I dati rilevati della prova sono quindi una coppia di valori per ogni intervallo di lettura costituiti da LP (Lettura alla

punta) e LT (Lettura della punta + manicotto), le relative resistenze vengono quindi desunte per differenza, inoltre la resistenza laterale viene conteggiata 20 cm sotto (alla quota della prima lettura della punta).

Trasferiti i dati ad un PC vengono elaborati da un programma di calcolo "***STATIC PROBING***" della GeoStru
La resistenze specifiche **Qc** (Resistenza alla punta **RP** ) e **Ql** (Resistenza Laterale **RL** o **fs** attrito laterale specifico che considera la superficie del manicotto di frizione) vengono desunte tramite opportune costanti e sulla base dei valori specifici dell'area di base della punta e dell'area del manicotto di frizione laterale tenendo in debito conto che:

Ap = l'area punta (base del cono punta tipo "Begemann" ) = 10 $cm^2$

Am = area del manicotto di frizione = 150 $cm^2$

Ct = costante di trasformazione =10

Il programma Static Probing permette inoltre l'archiviazione, la gestione e l'elaborazione delle Prove Penetrometriche Statiche.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno. L'utilizzo dei dati dovrà comunque essere trattato con spirito critico e possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.
I dati di uscita principali sono RP (Resistenza alla punta) e RL (Resistenza laterale o fs, attrito laterale specifico che considera la superficie del manicotto di frizione) che il programma calcola automaticamente; inoltre viene calcolato il Rapporto RP/RL (Rapporto Begemann 1965) e il Rapporto RL/RP (Rapporto Schmertmann 1978 – FR %- ).

I valori sono calcolati con queste formule:

**Qc (RP)** = (LP x Ct) / 10 $cm^2$. **Resistenza alla punta**

**Ql (RL) ( fs)** = [(LT – LP) x Ct] / 150 $cm^2$. **Resistenza laterale**

Qc (RP) = Lettura alla punta LP x Costante di Trasformazione Ct / Superficie Punta Ap

Ql (RL) ( fs) = Lettura laterale LT- Lettura alla punta LP x Costante di Trasformazione Ct / Am area del manicotto di frizione

N.B.

- Ap = 10 $cm^2$ e Am = 150 $cm^2$
- la resistenza laterale viene conteggiata **20 cm sotto** (alla quota della prima lettura della punta)

**CORRELAZIONI**

Scegliendo il tipo di interpretazione litologica (consigliata o meno a seconda del tipo di penetrometro utilizzato) si ha in automatico la stratigrafia con il passo dello strumento ed interpolazione automatica degli strati. Il programma esegue inoltre il grafico (per i vari autori) Profondità/Valutazioni litologiche, per visualizzare in maniera diretta l'andamento delle litologie presenti lungo la verticale indagata.

**INTERPRETAZIONI LITOLOGICHE ( Autori di riferimento)**

- Searle 1979
- Douglas Olsen 1981 ( consigliato per CPTE)
- A.G.I. 1977 ( consigliato per CPT)
- Schmertmann 1978 (consigliato per CPT)
- Robertson 1983-1986 ( consigliato per CPTE)

Begemann 1965 ( consigliato per CPT)

## PROVA ...CPT4

Strumento utilizzato...DEEP DRILL
Prova eseguita in data14/10/2005
Profondità prova11,00 mt

| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm²) | Lettura laterale (Kg/cm²) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs Begemann | fs/qcx100 (Schmertmann) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 12,0 | 18,0 | 12,0 | 0,4 | 30,0 | 3,33 |
| 0,40 | 12,0 | 18,0 | 12,0 | 0,4 | 30,0 | 3,33 |
| 0,60 | 12,0 | 18,0 | 12,0 | 0,6 | 20,0 | 5,0 |
| 0,80 | 10,0 | 19,0 | 10,0 | 0,6 | 16,67 | 6,0 |
| 1,00 | 10,0 | 19,0 | 10,0 | 0,13 | 76,92 | 1,3 |
| 1,20 | 20,0 | 22,0 | 20,0 | 1,0 | 20,0 | 5,0 |
| 1,40 | 12,0 | 27,0 | 12,0 | 0,63 | 19,05 | 5,25 |
| 1,60 | 8,0 | 17,5 | 8,0 | 0,67 | 11,94 | 8,38 |
| 1,80 | 6,0 | 16,0 | 6,0 | 0,33 | 18,18 | 5,5 |
| 2,00 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,23 | 30,43 | 3,29 |
| 2,20 | 6,0 | 9,5 | 6,0 | 0,1 | 60,0 | 1,67 |
| 2,40 | 7,0 | 8,5 | 7,0 | 0,17 | 41,18 | 2,43 |
| 2,60 | 5,0 | 7,5 | 5,0 | 0,2 | 25,0 | 4,0 |
| 2,80 | 6,5 | 9,5 | 6,5 | 0,23 | 28,26 | 3,54 |
| 3,00 | 7,0 | 10,5 | 7,0 | 0,3 | 23,33 | 4,29 |
| 3,20 | 6,0 | 10,5 | 6,0 | 0,27 | 22,22 | 4,5 |
| 3,40 | 5,0 | 9,0 | 5,0 | 0,3 | 16,67 | 6,0 |
| 3,60 | 5,5 | 10,0 | 5,5 | 0,2 | 27,5 | 3,64 |
| 3,80 | 5,0 | 8,0 | 5,0 | 0,23 | 21,74 | 4,6 |
| 4,00 | 4,5 | 8,0 | 4,5 | 0,13 | 34,62 | 2,89 |
| 4,20 | 3,0 | 5,0 | 3,0 | 0,13 | 23,08 | 4,33 |
| 4,40 | 2,0 | 4,0 | 2,0 | 0,07 | 28,57 | 3,5 |
| 4,60 | 2,0 | 3,0 | 2,0 | 0,1 | 20,0 | 5,0 |
| 4,80 | 2,0 | 3,5 | 2,0 | 0,03 | 66,67 | 1,5 |
| 5,00 | 3,5 | 4,0 | 3,5 | 0,07 | 50,0 | 2,0 |
| 5,20 | 3,5 | 4,5 | 3,5 | 0,13 | 26,92 | 3,71 |
| 5,40 | 2,5 | 4,5 | 2,5 | 0,1 | 25,0 | 4,0 |
| 5,60 | 2,5 | 4,0 | 2,5 | 0,1 | 25,0 | 4,0 |
| 5,80 | 3,5 | 5,0 | 3,5 | 0,13 | 26,92 | 3,71 |
| 6,00 | 4,0 | 6,0 | 4,0 | 0,17 | 23,53 | 4,25 |
| 6,20 | 4,0 | 6,5 | 4,0 | 0,17 | 23,53 | 4,25 |
| 6,40 | 4,0 | 6,5 | 4,0 | 0,2 | 20,0 | 5,0 |
| 6,60 | 4,0 | 7,0 | 4,0 | 0,23 | 17,39 | 5,75 |
| 6,80 | 5,5 | 9,0 | 5,5 | 0,13 | 42,31 | 2,36 |
| 7,00 | 5,0 | 7,0 | 5,0 | 0,2 | 25,0 | 4,0 |
| 7,20 | 4,0 | 7,0 | 4,0 | 0,17 | 23,53 | 4,25 |
| 7,40 | 3,5 | 6,0 | 3,5 | 0,2 | 17,5 | 5,71 |
| 7,60 | 5,0 | 8,0 | 5,0 | 0,27 | 18,52 | 5,4 |
| 7,80 | 5,5 | 9,5 | 5,5 | 0,33 | 16,67 | 6,0 |
| 8,00 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,47 | 14,89 | 6,71 |
| 8,20 | 8,0 | 15,0 | 8,0 | 0,37 | 21,62 | 4,63 |
| 8,40 | 9,0 | 14,5 | 9,0 | 0,4 | 22,5 | 4,44 |
| 8,60 | 7,0 | 13,0 | 7,0 | 0,4 | 17,5 | 5,71 |
| 8,80 | 6,5 | 12,5 | 6,5 | 0,33 | 19,7 | 5,08 |
| 9,00 | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 0,27 | 18,52 | 5,4 |
| 9,20 | 6,0 | 10,0 | 6,0 | 0,27 | 22,22 | 4,5 |
| 9,40 | 5,0 | 9,0 | 5,0 | 0,13 | 38,46 | 2,6 |
| 9,60 | 5,0 | 7,0 | 5,0 | 0,23 | 21,74 | 4,6 |
| 9,80 | 5,0 | 8,5 | 5,0 | 0,23 | 21,74 | 4,6 |
| 10,00 | 5,0 | 8,5 | 5,0 | 0,23 | 21,74 | 4,6 |
| 10,20 | 6,5 | 10,0 | 6,5 | 0,33 | 19,7 | 5,08 |
| 10,40 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,33 | 21,21 | 4,71 |
| 10,60 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,4 | 17,5 | 5,71 |
| 10,80 | 7,0 | 13,0 | 7,0 | 0,6 | 11,67 | 8,57 |
| 11,00 | 6,0 | 15,0 | 6,0 | 0,0 | | 0,0 |

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI CPT4

| | |
|---|---|
| Nr: | Numero progressivo strato |
| Prof: | Profondità strato (m) |
| Tipo: | C: Coesivo; I: Incoerente; CI: Coesivo-Incoerente |
| Cu: | Coesione non drenata (Kg/cm²) |
| Eu: | Modulo di deformazione non drenato (Kg/cm²) |
| Mo: | Modulo Edometrico (Kg/cm²) |
| G: | Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²) |
| OCR: | Grado di sovraconsolidazione (Kg/cm²) |
| Puv: | Peso unità di volume (t/m³) |
| PuvS: | Peso unità di volume saturo (t/m³) |
| Dr: | Densità relativa (%) |
| Fi: | Angolo di resistenza al taglio (°) |
| Ey: | Modulo di Young (Kg/cm²) |
| K: | Permeabilità (cm/s) |

| Nr. | Prof. | Tipo | Cu | Eu | Mo | G | OCR | Puv | PuvS | Dr | Fi | Ey | K |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,40 | CI | 0,6 | 448,58 | 72,0 | 127,8 | >9 | 1,89 | 1,97 | <5 | 22,39 | 30,0 | 2,35E-06 |
| 2 | 2,40 | C | 0,49 | 357,8 | 58,8 | 112,93 | OCR = 6 | 1,85 | 1,93 | -- | -- | -- | 1,25E-08 |
| 3 | 5,00 | C | 0,22 | 139,4 | 65,7 | 69,04 | OCR = 1-1.5 | 1,69 | 1,77 | -- | -- | -- | 3,27E-07 |
| 4 | 11,00 | C | 0,26 | 145,74 | 79,2 | 77,39 | OCR=1 | 1,7 | 1,78 | -- | -- | -- | 9,83E-09 |

GEOSTRU SOFTWARE
WWW.GEOSTRU.COM
GEOSTRU@GEOSTRU.COM

**Prove CPT - Cone Penetration CPT4**
**Strumento utilizzato... DEEP DRILL**
**Diagramma Resistenze qc fs**

Committente :Protezione Civile
Cantiere : Il Portico
Località : S. Maria a Monte

Data :14/10/2005

Scala 1:50

Resistenza punta qc (Kg/cm²)

Resistenza laterale fs (Kg/cm²)

Interpretazione Stratigrafica (Schmertmann 1978)

terreno vegetale

argilla limosa

argilla inorganica sbarca

argilla inorganica tenera sformata ed argilla organica

Profondità

Calcolo di trasformazione Cl=10 Area punta 10 cm² Superficie manicotto 150 cm²

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
# (CONE PENETRATION TEST)
# *CPT*

P038

## PROVE CPT : METODOLOGIA DELL' INDAGINE

La prova penetrometrica statica CPT (di tipo meccanico) consiste essenzialmente nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta meccanica di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante (v = 2 cm / sec ± 0,5 cm / sec ).

La penetrazione viene effettuata tramite un dispositivo di spinta (martinetto idraulico), opportunamente ancorato al suolo con coppie di coclee ad infissione, che agisce su una batteria doppia di aste (aste coassiali esterne cave e interne piene), alla cui estremità è collegata la punta.

Lo sforzo necessario per l'infissione è misurato per mezzo di manometri, collegati al martinetto mediante una testa di misura idraulica.

La punta conica (del tipo telescopico) è dotata di un manicotto sovrastante, per la misura dell'attrito laterale : punta / manicotto tipo **"Begemann"**.

Le dimensioni della punta / manicotto sono standardizzate, e precisamente :

- diametro Punta Conica meccanica Ø = 35,7 mm
- area di punta Ap = 10 $cm^2$
- angolo di apertura del cono α = 60 °
- superficie laterale del manicotto Am = 150 $cm^2$

Sulla batteria di aste esterne può essere installato un anello allargatore per diminuire l'attrito sulle aste, facilitandone l'infissione.

## REGISTRAZIONE DATI.

Una cella di carico, che rileva gli sforzi di infissione, è montata all'interno di un'unità rimovibile, chiamata "selettore", che preme alternativamente sull'asta interna e su quella esterna.

Durante la fase di spinta le aste sono azionate automaticamente da un comando idraulico. L'operatore deve solamente controllare i movimenti di spinta per l'infissione delle aste.

I valori acquisiti dalla cella di carico sono visualizzati sul display di una Sistema Acquisizione Automatico (qualora presente) o sui manometri.

Per mezzo di un software (in alcuni strumenti) è possibile sia durante l'acquisizione, che in un secondo momento a prove ultimate trasferire i dati ad un PC.

Le letture di campagna (che possono essere rilevate dal sistema di acquisizione sia in Kg che in Kg/$cm^2$) durante l'infissione sono le seguenti:

- Lettura alla punta **LP** = prima lettura di campagna durante l'infissione relativa all'infissione della sola punta

Lettura laterale **LT** = seconda lettura di campagna relativa all'infissione della punta+manicotto

Lettura totale **LLTT** = terza lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( tale lettura non sempre viene rilevata in quanto non è influente metodologicamente ai fini interpretativi).

## METODOLOGIA DI ELABORAZIONE

I dati rilevati della prova sono quindi una coppia di valori per ogni intervallo di lettura costituiti da LP (Lettura alla

punta) e LT (Lettura della punta + manicotto), le relative resistenze vengono quindi desunte per differenza, inoltre la resistenza laterale viene conteggiata 20 cm sotto (alla quota della prima lettura della punta).

Trasferiti i dati ad un PC vengono elaborati da un programma di calcolo "***STATIC PROBING***" della GeoStru
La resistenze specifiche **Qc** (Resistenza alla punta **RP** ) e **Ql** (Resistenza Laterale **RL** o **fs** attrito laterale specifico che considera la superficie del manicotto di frizione) vengono desunte tramite opportune costanti e sulla base dei valori specifici dell'area di base della punta e dell'area del manicotto di frizione laterale tenendo in debito conto che:

Ap = l'area punta (base del cono punta tipo "Begemann" ) = 10 $cm^2$

Am = area del manicotto di frizione = 150 $cm^2$

Ct = costante di trasformazione =10

Il programma Static Probing permette inoltre l'archiviazione, la gestione e l'elaborazione delle Prove Penetrometriche Statiche.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno. L'utilizzo dei dati dovrà comunque essere trattato con spirito critico e possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.
I dati di uscita principali sono RP (Resistenza alla punta) e RL (Resistenza laterale o fs, attrito laterale specifico che considera la superficie del manicotto di frizione) che il programma calcola automaticamente; inoltre viene calcolato il Rapporto RP/RL (Rapporto Begemann 1965) e il Rapporto RL/RP (Rapporto Schmertmann 1978 – FR %- ).

I valori sono calcolati con queste formule:

**Qc (RP)** = (LP x Ct) / 10 $cm^2$. **Resistenza alla punta**

**Ql (RL) ( fs)** = [(LT – LP) x Ct] / 150 $cm^2$. **Resistenza laterale**

Qc (RP) = Lettura alla punta LP x Costante di Trasformazione Ct / Superficie Punta Ap

Ql (RL) ( fs) = Lettura laterale LT- Lettura alla punta LP x Costante di Trasformazione Ct / Am area del manicotto di frizione

N.B.

- Ap = 10 $cm^2$ e Am = 150 $cm^2$
- la resistenza laterale viene conteggiata **20 cm sotto** (alla quota della prima lettura della punta)

**CORRELAZIONI**

Scegliendo il tipo di interpretazione litologica (consigliata o meno a seconda del tipo di penetrometro utilizzato) si ha in automatico la stratigrafia con il passo dello strumento ed interpolazione automatica degli strati. Il programma esegue inoltre il grafico (per i vari autori) Profondità/Valutazioni litologiche, per visualizzare in maniera diretta l'andamento delle litologie presenti lungo la verticale indagata.

**INTERPRETAZIONI LITOLOGICHE ( Autori di riferimento)**

- Searle 1979
- Douglas Olsen 1981 ( consigliato per CPTE)
- A.G.I. 1977 ( consigliato per CPT)
- Schmertmann 1978 (consigliato per CPT)
- Robertson 1983-1986 ( consigliato per CPTE)

Begemann 1965 ( consigliato per CPT)

## PROVA ... CPT 3

Strumento utilizzato...DEEP DRILL
Prova eseguita in data20/09/2005
Profondità prova13,00 mt

| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm²) | Lettura laterale (Kg/cm²) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs Begemann | fs/qcx100 (Schmertmann) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 8,0 | 9,0 | 8,0 | 0,07 | 114,29 | 0,88 |
| 0,40 | 8,0 | 9,0 | 8,0 | 0,33 | 24,24 | 4,13 |
| 0,60 | 13,0 | 18,0 | 13,0 | 0,6 | 21,67 | 4,62 |
| 0,80 | 10,0 | 19,0 | 10,0 | 0,47 | 21,28 | 4,7 |
| 1,00 | 12,0 | 19,0 | 12,0 | 0,13 | 92,31 | 1,08 |
| 1,20 | 22,0 | 24,0 | 22,0 | 0,87 | 25,29 | 3,95 |
| 1,40 | 14,0 | 27,0 | 14,0 | 0,5 | 28,0 | 3,57 |
| 1,60 | 10,0 | 17,5 | 10,0 | 0,33 | 30,3 | 3,3 |
| 1,80 | 12,0 | 17,0 | 12,0 | 0,4 | 30,0 | 3,33 |
| 2,00 | 7,0 | 13,0 | 7,0 | 0,23 | 30,43 | 3,29 |
| 2,20 | 6,0 | 9,5 | 6,0 | 0,13 | 46,15 | 2,17 |
| 2,40 | 7,0 | 9,0 | 7,0 | 0,2 | 35,0 | 2,86 |
| 2,60 | 5,0 | 8,0 | 5,0 | 0,23 | 21,74 | 4,6 |
| 2,80 | 6,0 | 9,5 | 6,0 | 0,23 | 26,09 | 3,83 |
| 3,00 | 7,0 | 10,5 | 7,0 | 0,27 | 25,93 | 3,86 |
| 3,20 | 7,0 | 11,0 | 7,0 | 0,27 | 25,93 | 3,86 |
| 3,40 | 6,0 | 10,0 | 6,0 | 0,23 | 26,09 | 3,83 |
| 3,60 | 7,5 | 11,0 | 7,5 | 0,13 | 57,69 | 1,73 |
| 3,80 | 7,0 | 9,0 | 7,0 | 0,17 | 41,18 | 2,43 |
| 4,00 | 5,5 | 8,0 | 5,5 | 0,27 | 20,37 | 4,91 |
| 4,20 | 4,0 | 8,0 | 4,0 | 0,2 | 20,0 | 5,0 |
| 4,40 | 3,0 | 6,0 | 3,0 | 0,13 | 23,08 | 4,33 |
| 4,60 | 3,0 | 5,0 | 3,0 | 0,07 | 42,86 | 2,33 |
| 4,80 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 0,1 | 30,0 | 3,33 |
| 5,00 | 3,5 | 5,0 | 3,5 | 0,1 | 35,0 | 2,86 |
| 5,20 | 3,5 | 5,0 | 3,5 | 0,13 | 26,92 | 3,71 |
| 5,40 | 3,5 | 5,5 | 3,5 | 0,2 | 17,5 | 5,71 |
| 5,60 | 3,0 | 6,0 | 3,0 | 0,23 | 13,04 | 7,67 |
| 5,80 | 3,5 | 7,0 | 3,5 | 0,13 | 26,92 | 3,71 |
| 6,00 | 5,0 | 7,0 | 5,0 | 0,1 | 50,0 | 2,0 |
| 6,20 | 5,0 | 6,5 | 5,0 | 0,13 | 38,46 | 2,6 |
| 6,40 | 5,0 | 7,0 | 5,0 | 0,2 | 25,0 | 4,0 |
| 6,60 | 5,0 | 8,0 | 5,0 | 0,2 | 25,0 | 4,0 |
| 6,80 | 5,0 | 8,0 | 5,0 | 0,2 | 25,0 | 4,0 |
| 7,00 | 4,0 | 7,0 | 4,0 | 0,23 | 17,39 | 5,75 |
| 7,20 | 3,5 | 7,0 | 3,5 | 0,2 | 17,5 | 5,71 |
| 7,40 | 5,0 | 8,0 | 5,0 | 0,2 | 25,0 | 4,0 |
| 7,60 | 5,5 | 8,5 | 5,5 | 0,17 | 32,35 | 3,09 |
| 7,80 | 8,0 | 10,5 | 8,0 | 0,27 | 29,63 | 3,38 |
| 8,00 | 9,0 | 13,0 | 9,0 | 0,6 | 15,0 | 6,67 |
| 8,20 | 7,0 | 16,0 | 7,0 | 0,63 | 11,11 | 9,0 |
| 8,40 | 6,5 | 16,0 | 6,5 | 0,67 | 9,7 | 10,31 |
| 8,60 | 5,0 | 15,0 | 5,0 | 0,47 | 10,64 | 9,4 |
| 8,80 | 6,0 | 13,0 | 6,0 | 0,33 | 18,18 | 5,5 |
| 9,00 | 6,0 | 11,0 | 6,0 | 0,4 | 15,0 | 6,67 |
| 9,20 | 5,0 | 11,0 | 5,0 | 0,4 | 12,5 | 8,0 |
| 9,40 | 5,0 | 11,0 | 5,0 | 0,27 | 18,52 | 5,4 |
| 9,60 | 5,0 | 9,0 | 5,0 | 0,27 | 18,52 | 5,4 |
| 9,80 | 5,0 | 9,0 | 5,0 | 0,1 | 50,0 | 2,0 |
| 10,00 | 7,5 | 9,0 | 7,5 | 0,13 | 57,69 | 1,73 |
| 10,20 | 7,0 | 9,0 | 7,0 | 0,33 | 21,21 | 4,71 |
| 10,40 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,33 | 21,21 | 4,71 |
| 10,60 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,33 | 21,21 | 4,71 |
| 10,80 | 6,0 | 11,0 | 6,0 | 0,27 | 22,22 | 4,5 |
| 11,00 | 6,0 | 10,0 | 6,0 | 0,17 | 35,29 | 2,83 |
| 11,20 | 5,5 | 8,0 | 5,5 | 0,1 | 55,0 | 1,82 |
| 11,40 | 5,5 | 7,0 | 5,5 | 0,27 | 20,37 | 4,91 |
| 11,60 | 4,0 | 8,0 | 4,0 | 0,2 | 20,0 | 5,0 |
| 11,80 | 4,0 | 7,0 | 4,0 | 0,27 | 14,81 | 6,75 |
| 12,00 | 4,0 | 8,0 | 4,0 | 0,2 | 20,0 | 5,0 |
| 12,20 | 5,0 | 8,0 | 5,0 | 0,13 | 38,46 | 2,6 |
| 12,40 | 5,0 | 7,0 | 5,0 | 0,27 | 18,52 | 5,4 |
| 12,60 | 5,0 | 9,0 | 5,0 | 0,2 | 25,0 | 4,0 |
| 12,80 | 8,0 | 11,0 | 8,0 | 0,2 | 40,0 | 2,5 |
| 13,00 | 8,0 | 11,0 | 8,0 | 0,0 | | 0,0 |

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI CPT3

| | |
|---|---|
| Nr: | Numero progressivo strato |
| Prof: | Profondità strato (m) |
| Tipo: | C: Coesivo; I: Incoerente; CI: Coesivo-Incoerente |
| Cu: | Coesione non drenata (Kg/cm²) |
| Eu: | Modulo di defomazione non drenato (Kg/cm²) |
| Mo: | Modulo Edometrico (Kg/cm²) |
| G: | Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²) |
| OCR: | Grado di sovraconsolidazione (Kg/cm²) |
| Puv: | Peso unità di volume (t/m³) |
| PuvS: | Peso unità di volume saturo (t/m³) |
| Dr: | Densità relativa (%) |
| Fi: | Angolo di resistenza al taglio (°) |
| Ey: | Modulo di Young (Kg/cm²) |
| K: | Permeabilità (cm/s) |

| Nr. | Prof. | Tipo | Cu | Eu | Mo | G | OCR | Puv | PuvS | Dr | Fi | Ey | K |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,40 | CI | 0,4 | 298,64 | 48,0 | 99,76 | >9 | 1,82 | 1,9 | <5 | 20,59 | 20,0 | 6,97E-05 |
| 2 | 2,40 | C | 0,49 | 358,8 | 59,16 | 113,35 | OCR = 6 | 1,85 | 1,93 | -- | -- | -- | 6,74E-07 |
| 3 | 5,00 | C | 0,24 | 144,13 | 70,65 | 72,17 | OCR=1 | 1,7 | 1,78 | -- | -- | -- | 4,09E-07 |
| 4 | 13,00 | C | 0,29 | 154,97 | 88,05 | 82,56 | OCR=1 | 1,71 | 1,79 | -- | -- | -- | 8,07E-09 |

GEOSTRU SOFTWARE
WWW.GEOSTRU.COM
GEOSTRU@GEOSTRU.COM

**Prove CPT - Cone Penetration CPT 3**
**Strumento utilizzato... DEEP DRILL**
**Diagramma Resistenze qc fs**

Committente :Fratelli Moretti
Cantiere : I Portelli
Località : S. Maria a Monte

Data :20/09/2005

Scala 1:50

Resistenza punta qc (Kg/cm²)

0 4,4 8,8 13,2 17,6 22,0

Resistenza laterale fs (Kg/cm²)

0 0,18 0,35 0,53 0,70

Interpretazione Stratigrafica (Schmertmann 1978)

Terreno vegetale

argilla limosa

argilla inorganica areolacea

argilla inorganica alternata ad argilla organica

Profondità

Costante di trasformazione Ct=10 Area punta 10 cm² Superficie manicotto 150 cm²

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
# (CONE PENETRATION TEST)
# *CPT*

**P039**

## PROVE CPT : METODOLOGIA DELL' INDAGINE

La prova penetrometrica statica CPT (di tipo meccanico) consiste essenzialmente nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta meccanica di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante (v = 2 cm / sec ± 0,5 cm / sec ).

La penetrazione viene effettuata tramite un dispositivo di spinta (martinetto idraulico), opportunamente ancorato al suolo con coppie di coclee ad infissione, che agisce su una batteria doppia di aste (aste coassiali esterne cave e interne piene), alla cui estremità è collegata la punta.

Lo sforzo necessario per l'infissione è misurato per mezzo di manometri, collegati al martinetto mediante una testa di misura idraulica.

La punta conica (del tipo telescopico) è dotata di un manicotto sovrastante, per la misura dell'attrito laterale : punta / manicotto tipo **"Begemann"**.

Le dimensioni della punta / manicotto sono standardizzate, e precisamente :

- diametro Punta Conica meccanica Ø = 35,7 mm
- area di punta Ap = 10 $cm^2$
- angolo di apertura del cono α = 60 °
- superficie laterale del manicotto Am = 150 $cm^2$

Sulla batteria di aste esterne può essere installato un anello allargatore per diminuire l'attrito sulle aste, facilitandone l'infissione.

## REGISTRAZIONE DATI.

Una cella di carico, che rileva gli sforzi di infissione, è montata all'interno di un'unità rimovibile, chiamata "selettore", che preme alternativamente sull'asta interna e su quella esterna.

Durante la fase di spinta le aste sono azionate automaticamente da un comando idraulico. L'operatore deve solamente controllare i movimenti di spinta per l'infissione delle aste.

I valori acquisiti dalla cella di carico sono visualizzati sul display di una Sistema Acquisizione Automatico (qualora presente) o sui manometri.

Per mezzo di un software (in alcuni strumenti) è possibile sia durante l'acquisizione, che in un secondo momento a prove ultimate trasferire i dati ad un PC.

Le letture di campagna (che possono essere rilevate dal sistema di acquisizione sia in Kg che in Kg/$cm^2$) durante l'infissione sono le seguenti:

- Lettura alla punta **LP** = prima lettura di campagna durante l'infissione relativa all'infissione della sola punta

Lettura laterale **LT** = seconda lettura di campagna relativa all'infissione della punta+manicotto

Lettura totale **LLTT** = terza lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( tale lettura non sempre viene rilevata in quanto non è influente metodologicamente ai fini interpretativi).

## METODOLOGIA DI ELABORAZIONE

I dati rilevati della prova sono quindi una coppia di valori per ogni intervallo di lettura costituiti da LP (Lettura alla

punta) e LT (Lettura della punta + manicotto), le relative resistenze vengono quindi desunte per differenza, inoltre la resistenza laterale viene conteggiata 20 cm sotto (alla quota della prima lettura della punta).

Trasferiti i dati ad un PC vengono elaborati da un programma di calcolo "***STATIC PROBING***" della GeoStru
La resistenze specifiche **Qc** (Resistenza alla punta **RP** ) e **Ql** (Resistenza Laterale **RL** o **fs** attrito laterale specifico che considera la superficie del manicotto di frizione) vengono desunte tramite opportune costanti e sulla base dei valori specifici dell'area di base della punta e dell'area del manicotto di frizione laterale tenendo in debito conto che:

Ap = l'area punta (base del cono punta tipo "Begemann" ) = 10 $cm^2$

Am = area del manicotto di frizione = 150 $cm^2$

Ct = costante di trasformazione =10

Il programma Static Probing permette inoltre l'archiviazione, la gestione e l'elaborazione delle Prove Penetrometriche Statiche.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno. L'utilizzo dei dati dovrà comunque essere trattato con spirito critico e possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.
I dati di uscita principali sono RP (Resistenza alla punta) e RL (Resistenza laterale o fs, attrito laterale specifico che considera la superficie del manicotto di frizione) che il programma calcola automaticamente; inoltre viene calcolato il Rapporto RP/RL (Rapporto Begemann 1965) e il Rapporto RL/RP (Rapporto Schmertmann 1978 – FR %- ).

I valori sono calcolati con queste formule:

**Qc (RP)** = (LP x Ct) / 10 $cm^2$. **Resistenza alla punta**

**Ql (RL) ( fs)** = [(LT – LP) x Ct] / 150 $cm^2$. **Resistenza laterale**

Qc (RP) = Lettura alla punta LP x Costante di Trasformazione Ct / Superficie Punta Ap

Ql (RL) ( fs) = Lettura laterale LT- Lettura alla punta LP x Costante di Trasformazione Ct / Am area del manicotto di frizione

N.B.

- Ap = 10 $cm^2$ e Am = 150 $cm^2$
- la resistenza laterale viene conteggiata **20 cm sotto** (alla quota della prima lettura della punta)

**CORRELAZIONI**

Scegliendo il tipo di interpretazione litologica (consigliata o meno a seconda del tipo di penetrometro utilizzato) si ha in automatico la stratigrafia con il passo dello strumento ed interpolazione automatica degli strati. Il programma esegue inoltre il grafico (per i vari autori) Profondità/Valutazioni litologiche, per visualizzare in maniera diretta l'andamento delle litologie presenti lungo la verticale indagata.

**INTERPRETAZIONI LITOLOGICHE ( Autori di riferimento)**

- Searle 1979
- Douglas Olsen 1981 ( consigliato per CPTE)
- A.G.I. 1977 ( consigliato per CPT)
- Schmertmann 1978 (consigliato per CPT)
- Robertson 1983-1986 ( consigliato per CPTE)

Begemann 1965 ( consigliato per CPT)

## PROVA ...CPT5

Strumento utilizzato... DEEP DRILL
Prova eseguita in data 14/10/2005
Profondità prova 11,00 mt

| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm²) | Lettura laterale (Kg/cm²) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs Begemann | fs/qcx100 (Schmertmann) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 10,0 | 18,0 | 10,0 | 0,53 | 18,87 | 5,3 |
| 0,40 | 10,0 | 18,0 | 10,0 | 0,53 | 18,87 | 5,3 |
| 0,60 | 10,0 | 18,0 | 10,0 | 1,33 | 7,52 | 13,3 |
| 0,80 | 10,0 | 30,0 | 10,0 | 0,67 | 14,93 | 6,7 |
| 1,00 | 20,0 | 30,0 | 20,0 | 0,67 | 29,85 | 3,35 |
| 1,20 | 25,0 | 35,0 | 25,0 | 1,0 | 25,0 | 4,0 |
| 1,40 | 15,0 | 30,0 | 15,0 | 0,8 | 18,75 | 5,33 |
| 1,60 | 10,0 | 22,0 | 10,0 | 0,33 | 30,3 | 3,3 |
| 1,80 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,53 | 13,21 | 7,57 |
| 2,00 | 7,0 | 15,0 | 7,0 | 0,33 | 21,21 | 4,71 |
| 2,20 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,27 | 25,93 | 3,86 |
| 2,40 | 6,0 | 10,0 | 6,0 | 0,13 | 46,15 | 2,17 |
| 2,60 | 7,0 | 9,0 | 7,0 | 0,2 | 35,0 | 2,86 |
| 2,80 | 7,5 | 10,5 | 7,5 | 0,37 | 20,27 | 4,93 |
| 3,00 | 7,5 | 13,0 | 7,5 | 0,33 | 22,73 | 4,4 |
| 3,20 | 6,5 | 11,5 | 6,5 | 0,27 | 24,07 | 4,15 |
| 3,40 | 7,5 | 11,5 | 7,5 | 0,27 | 27,78 | 3,6 |
| 3,60 | 7,0 | 11,0 | 7,0 | 0,33 | 21,21 | 4,71 |
| 3,80 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,4 | 17,5 | 5,71 |
| 4,00 | 10,0 | 16,0 | 10,0 | 0,33 | 30,3 | 3,3 |
| 4,20 | 8,0 | 13,0 | 8,0 | 0,27 | 29,63 | 3,38 |
| 4,40 | 4,0 | 8,0 | 4,0 | 0,2 | 20,0 | 5,0 |
| 4,60 | 3,0 | 6,0 | 3,0 | 0,13 | 23,08 | 4,33 |
| 4,80 | 2,0 | 4,0 | 2,0 | 0,13 | 15,38 | 6,5 |
| 5,00 | 4,0 | 6,0 | 4,0 | 0,2 | 20,0 | 5,0 |
| 5,20 | 7,0 | 10,0 | 7,0 | 0,13 | 53,85 | 1,86 |
| 5,40 | 5,0 | 7,0 | 5,0 | 0,2 | 25,0 | 4,0 |
| 5,60 | 4,0 | 7,0 | 4,0 | 0,13 | 30,77 | 3,25 |
| 5,80 | 4,0 | 6,0 | 4,0 | 0,13 | 30,77 | 3,25 |
| 6,00 | 4,0 | 6,0 | 4,0 | 0,23 | 17,39 | 5,75 |
| 6,20 | 4,0 | 7,5 | 4,0 | 0,17 | 23,53 | 4,25 |
| 6,40 | 4,0 | 6,5 | 4,0 | 0,17 | 23,53 | 4,25 |
| 6,60 | 3,5 | 6,0 | 3,5 | 0,13 | 26,92 | 3,71 |
| 6,80 | 4,0 | 6,0 | 4,0 | 0,17 | 23,53 | 4,25 |
| 7,00 | 5,0 | 7,5 | 5,0 | 0,33 | 15,15 | 6,6 |
| 7,20 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,33 | 21,21 | 4,71 |
| 7,40 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,3 | 23,33 | 4,29 |
| 7,60 | 6,5 | 11,0 | 6,5 | 0,27 | 24,07 | 4,15 |
| 7,80 | 7,0 | 11,0 | 7,0 | 0,27 | 25,93 | 3,86 |
| 8,00 | 7,0 | 11,0 | 7,0 | 0,27 | 25,93 | 3,86 |
| 8,20 | 7,0 | 11,0 | 7,0 | 0,4 | 17,5 | 5,71 |
| 8,40 | 8,0 | 14,0 | 8,0 | 0,53 | 15,09 | 6,63 |
| 8,60 | 8,0 | 16,0 | 8,0 | 0,33 | 24,24 | 4,13 |
| 8,80 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,33 | 21,21 | 4,71 |
| 9,00 | 6,0 | 11,0 | 6,0 | 0,33 | 18,18 | 5,5 |
| 9,20 | 6,0 | 11,0 | 6,0 | 0,2 | 30,0 | 3,33 |
| 9,40 | 8,0 | 11,0 | 8,0 | 0,27 | 29,63 | 3,38 |
| 9,60 | 6,0 | 10,0 | 6,0 | 0,2 | 30,0 | 3,33 |
| 9,80 | 5,0 | 8,0 | 5,0 | 0,2 | 25,0 | 4,0 |
| 10,00 | 5,0 | 8,0 | 5,0 | 0,2 | 25,0 | 4,0 |
| 10,20 | 5,0 | 8,0 | 5,0 | 0,13 | 38,46 | 2,6 |
| 10,40 | 6,0 | 8,0 | 6,0 | 0,27 | 22,22 | 4,5 |
| 10,60 | 7,0 | 11,0 | 7,0 | 0,33 | 21,21 | 4,71 |
| 10,80 | 9,0 | 14,0 | 9,0 | 0,33 | 27,27 | 3,67 |
| 11,00 | 8,0 | 13,0 | 8,0 | 0,0 | | 0,0 |

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI CPT5

| | |
|---|---|
| Nr: | Numero progressivo strato |
| Prof: | Profondità strato (m) |
| Tipo: | C: Coesivo; I: Incoerente; CI: Coesivo-Incoerente |
| Cu: | Coesione non drenata (Kg/cm²) |
| Eu: | Modulo di defomazione non drenato (Kg/cm²) |
| Mo: | Modulo Edometrico (Kg/cm²) |
| G: | Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²) |
| OCR: | Grado di sovraconsolidazione (Kg/cm²) |
| Puv: | Peso unità di volume (t/m³) |
| PuvS: | Peso unità di volume saturo (t/m³) |
| Dr: | Densità relativa (%) |
| Fi: | Angolo di resistenza al taglio (°) |
| Ey: | Modulo di Young (Kg/cm²) |
| K: | Permeabilità (cm/s) |

| Nr. | Prof. | Tipo | Cu | Eu | Mo | G | OCR | Puv | PuvS | Dr | Fi | Ey | K |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,40 | CI | 0,5 | 373,61 | 60,0 | 114,33 | >9 | 1,86 | 1,94 | <5 | 21,49 | 25,0 | 5,09E-10 |
| 2 | 1,60 | C | 0,75 | 555,41 | 90,0 | 146,47 | OCR = 6 | 1,92 | 2,0 | -- | -- | -- | 2,29E-10 |
| 3 | 4,60 | C | 0,32 | 215,58 | 95,25 | 86,63 | OCR = 1-1.5 | 1,76 | 1,84 | -- | -- | -- | 3,48E-08 |
| 4 | 11,00 | C | 0,3 | 171,95 | 90,0 | 83,68 | OCR=1 | 1,73 | 1,81 | -- | -- | -- | 1,89E-07 |

GEOSTRU SOFTWARE
WWW.GEOSTRU.COM
GEOSTRU@GEOSTRU.COM

**Prova CPT - Cone Penetration CPTS**
**Strumento utilizzato... DEEP DRILL**
**Diagramma Resistenze qc fs**

Committente :Protolli Marco
Cantiere : I Pontoselli
Località : S. Maria a Monte

Data :14/10/2005

Scala 1:48

Resistenza punta qc (Kg/cm²)

Resistenza laterale fs (Kg/cm²)

Interpretazione Stratigrafica (Schmertmann 1978)

Terreno vegetale

argilla limosa

argilla inorganica resistenza

argilla inorganica sfatmata ed argilla organica

Profondità

Coicente di trasformazione Ct= 10 Area punta 10 cm² Superficie manicotto 150 cm²

**GeoTirreno S.r.l.**
Viale della Stazione n.39
54100 Massa



# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO tipo:**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒ Spinta) Ct = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA

fase 1 - resistenza alla punta Rp ( Kg / cm²) = ( L. punta ) Ct /10

fase 2 - resistenza laterale locale RL ( Kg / cm²) = [(L. laterale) - (L. punta)] Ct / 150

fase 3 - resistenza totale Rt ( Kg) = ( L. totale ) Ct

Rp / RL = 'rapporto Begemann'

- L. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L. laterale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- L. totale = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale RL viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

**GeoTirreno S.r.l.**
Viale della Stazione n.39
54100 Massa



# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (Rp / RL)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = Rp / RL | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di Rp e di FR = (RL / Rp) % :

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

**GeoTirreno S.r.l.**
Viale della Stazione n.39
54100 Massa



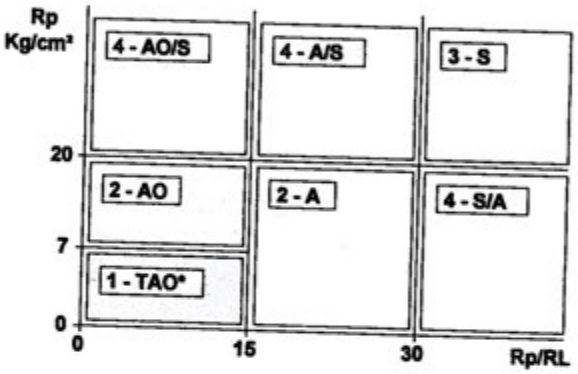
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto Rp / RL
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

Rp ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( Rp / RL) > 30

Rp ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( Rp / RL) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - Rp - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )

σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di γ' )

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - Rp ]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - Rp ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - Rp - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )

Dr = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - Rp - σ'vo] (Schmertmann 1976 )

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - Rp - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media unif./ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa unif./ media ben gradata Ø4s - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose

Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

**GeoTirreno S.r.l.**
Viale della Stazione n.39
54100 Massa

Certificato 10-105

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

3.010496-018

- committente: GOLDENGAS S.p.A.
- lavoro: SP 66 km 1+870
- località: Santa Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 11/06/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 21/06/2010

| prf | LP | LL | Rp | RL | Rp/Rl | prf | LP | LL | Rp | RL | Rp/Rl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | Kg/cm² | Kg/cm² | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | Kg/cm² | Kg/cm² | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0.20 | 8.0 | 8.0 | 16.0 | 0.40 | 40.0 | 6.80 | 9.5 | 13.0 | 19.0 | 0.53 | 36.0 |
| 0.40 | 7.0 | 10.0 | 14.0 | 0.27 | 52.0 | **7.00** | 10.0 | 14.0 | 20.0 | 0.93 | 21.0 |
| 0.60 | 8.0 | 10.0 | 16.0 | 0.80 | 20.0 | 7.20 | 10.0 | 17.0 | 20.0 | 0.93 | 21.0 |
| 0.80 | 7.0 | 13.0 | 14.0 | 0.67 | 21.0 | 7.40 | 10.0 | 17.0 | 20.0 | 0.80 | 25.0 |
| **1.00** | 5.0 | 10.0 | 10.0 | 0.40 | 25.0 | 7.60 | 10.0 | 16.0 | 20.0 | 0.93 | 21.0 |
| 1.20 | 8.0 | 11.0 | 16.0 | 0.53 | 30.0 | 7.80 | 8.0 | 15.0 | 16.0 | 0.67 | 24.0 |
| 1.40 | 6.0 | 10.0 | 12.0 | 0.53 | 22.0 | **8.00** | 7.0 | 12.0 | 14.0 | 0.53 | 26.0 |
| 1.60 | 6.0 | 10.0 | 12.0 | 0.53 | 22.0 | 8.20 | 6.0 | 10.0 | 12.0 | 0.40 | 30.0 |
| 1.80 | 8.0 | 12.0 | 16.0 | 0.80 | 20.0 | 8.40 | 6.0 | 9.0 | 12.0 | 0.53 | 22.0 |
| **2.00** | 6.0 | 12.0 | 12.0 | 0.47 | 26.0 | 8.60 | 5.0 | 9.0 | 10.0 | 0.40 | 25.0 |
| 2.20 | 5.5 | 9.0 | 11.0 | 0.47 | 24.0 | 8.80 | 6.0 | 9.0 | 12.0 | 0.27 | 45.0 |
| 2.40 | 5.5 | 9.0 | 11.0 | 0.53 | 21.0 | **9.00** | 7.0 | 9.0 | 14.0 | 0.53 | 26.0 |
| 2.60 | 8.0 | 12.0 | 16.0 | 0.53 | 30.0 | 9.20 | 7.0 | 11.0 | 14.0 | 0.67 | 21.0 |
| 2.80 | 8.0 | 12.0 | 16.0 | 1.20 | 13.0 | 9.40 | 8.0 | 13.0 | 16.0 | 0.67 | 24.0 |
| **3.00** | 10.0 | 19.0 | 20.0 | 0.93 | 21.0 | 9.60 | 8.0 | 13.0 | 16.0 | 1.00 | 16.0 |
| 3.20 | 10.0 | 17.0 | 20.0 | 0.93 | 21.0 | 9.80 | 9.5 | 17.0 | 19.0 | 0.80 | 24.0 |
| 3.40 | 6.0 | 13.0 | 12.0 | 0.67 | 18.0 | **10.00** | 10.0 | 16.0 | 20.0 | 1.13 | 18.0 |
| 3.60 | 5.0 | 10.0 | 10.0 | 0.60 | 17.0 | 10.20 | 11.5 | 20.0 | 23.0 | 1.07 | 22.0 |
| 3.80 | 6.5 | 11.0 | 13.0 | 0.53 | 24.0 | 10.40 | 11.0 | 19.0 | 22.0 | 0.93 | 24.0 |
| **4.00** | 10.0 | 14.0 | 20.0 | 0.60 | 33.0 | 10.60 | 9.0 | 16.0 | 18.0 | 0.60 | 30.0 |
| 4.20 | 5.5 | 10.0 | 11.0 | 0.53 | 21.0 | 10.80 | 6.5 | 11.0 | 13.0 | 0.47 | 28.0 |
| 4.40 | 7.0 | 11.0 | 14.0 | 0.80 | 17.0 | **11.00** | 6.5 | 10.0 | 13.0 | 0.47 | 28.0 |
| 4.60 | 7.0 | 13.0 | 14.0 | 0.67 | 21.0 | 11.20 | 8.5 | 12.0 | 17.0 | 0.80 | 21.0 |
| 4.80 | 7.0 | 12.0 | 14.0 | 0.67 | 21.0 | 11.40 | 9.0 | 15.0 | 18.0 | 1.07 | 17.0 |
| **5.00** | 7.0 | 12.0 | 14.0 | 0.53 | 26.0 | 11.60 | 8.0 | 16.0 | 16.0 | 0.80 | 20.0 |
| 5.20 | 7.0 | 11.0 | 14.0 | 0.67 | 21.0 | 11.80 | 9.0 | 15.0 | 18.0 | 1.00 | 18.0 |
| 5.40 | 8.0 | 13.0 | 16.0 | 0.67 | 24.0 | **12.00** | 9.5 | 17.0 | 19.0 | 0.93 | 20.0 |
| 5.60 | 8.0 | 13.0 | 16.0 | 0.67 | 24.0 | 12.20 | 9.0 | 16.0 | 18.0 | 0.93 | 19.0 |
| 5.80 | 7.0 | 12.0 | 14.0 | 0.60 | 23.0 | 12.40 | 9.0 | 16.0 | 18.0 | 0.80 | 22.0 |
| **6.00** | 5.5 | 10.0 | 11.0 | 0.53 | 21.0 | 12.60 | 8.0 | 14.0 | 16.0 | 1.07 | 15.0 |
| 6.20 | 5.0 | 9.0 | 10.0 | 0.40 | 25.0 | 12.80 | 10.0 | 18.0 | 20.0 | 1.07 | 19.0 |
| 6.40 | 6.0 | 9.0 | 12.0 | 0.40 | 30.0 | **13.00** | 8.0 | 16.0 | 16.0 | --- | --- |
| 6.60 | 7.0 | 10.0 | 14.0 | 0.47 | 30.0 | | | | | | |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

**GeoTirreno S.r.l.**
Viale della Stazione n.39
54100 Massa

Certificato 10-105

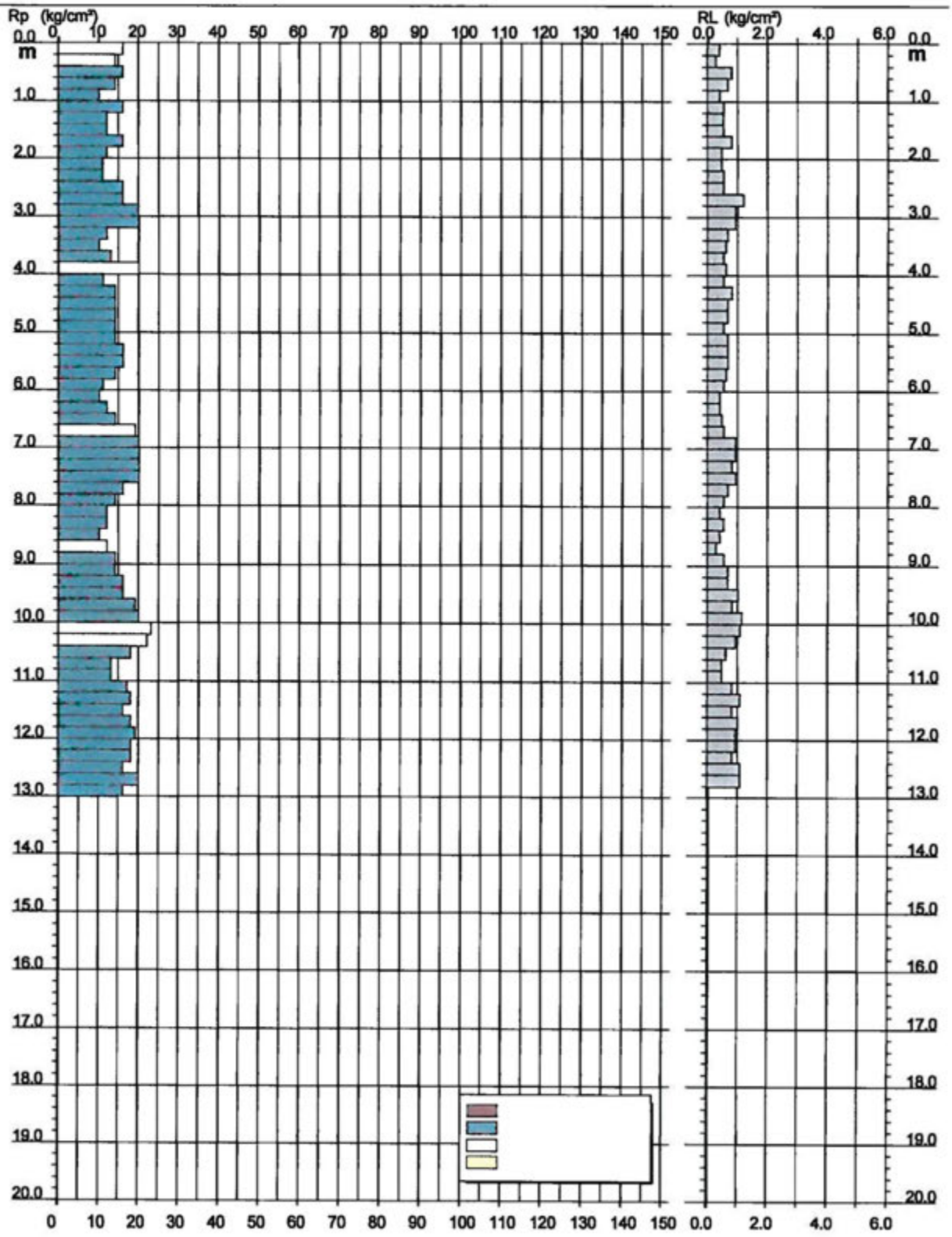
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

3.010496-018

- committente: GOLDENGAS S.p.A.
- lavoro: SP 66 km 1+870
- località: Santa Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 11/06/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 21/06/2010




Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

**GeoTirreno S.r.l.**
Viale della Stazione n.39
54100 Massa

Certificato 10-105

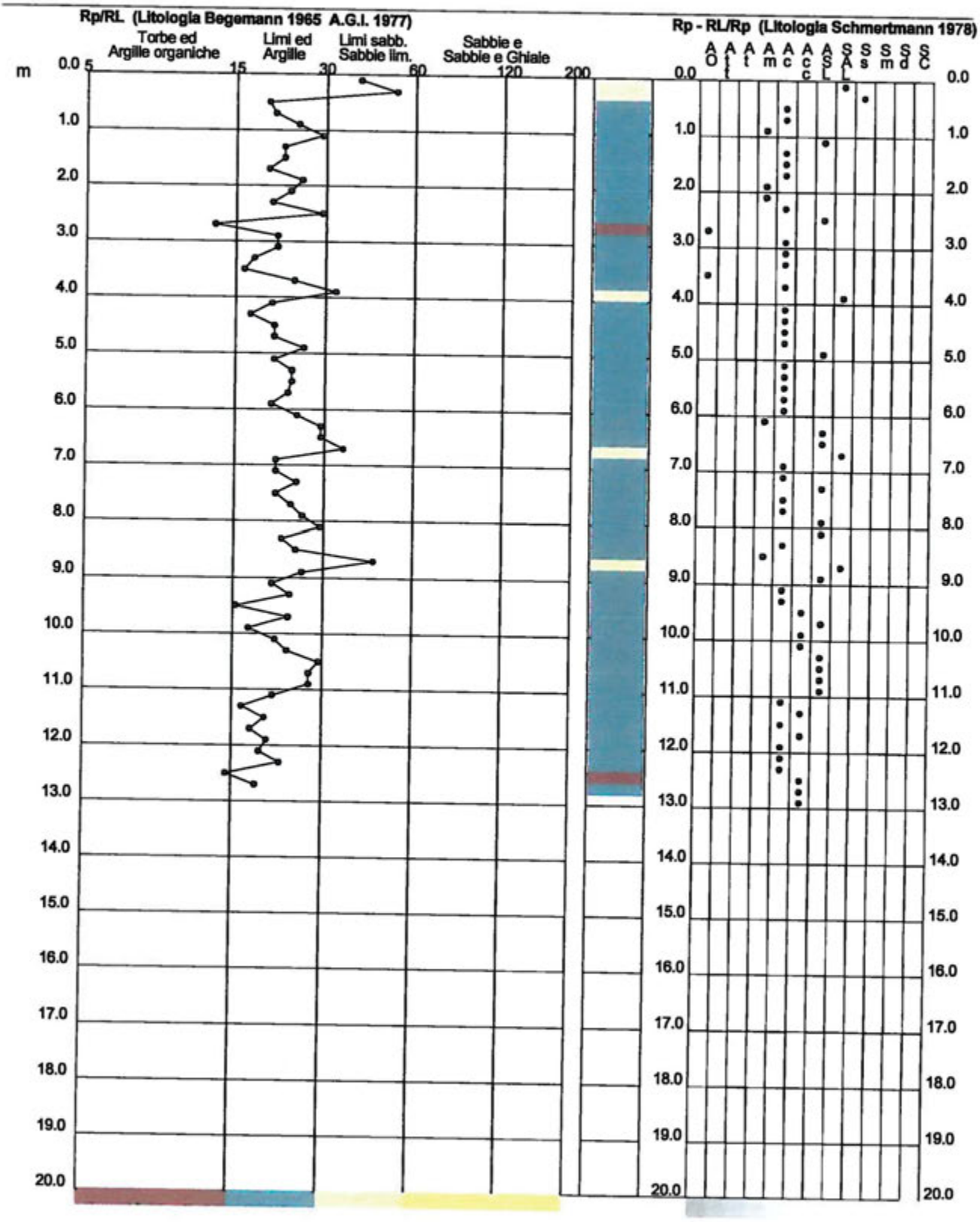
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

3.010496-018

- committente: GOLDENGAS S.p.A.
- lavoro: SP 66 km 1+870
- località: Santa Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 11/06/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 21/06/2010




Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

**GeoTirreno S.r.l.**
Viale della Stazione n.39
54100 Massa

Certificato 10-105

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

3.010496-018

- committente: GOLDENGAS S.p.A.
- lavoro: SP 66 km 1+870
- località: Santa Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 11/06/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 21/06/2010

| | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | Rp kg/cm² | Rp/Rl (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0.20 | 16 | 40 | 4/:/: | 1.85 | 0.04 | 0.70 | 99.9 | 118 | 177 | 52 | 69 | 41 | 42 | 44 | 45 | 43 | 27 | 0.221 | 27 | 40 | 48 |
| 0.40 | 14 | 52 | 4/:/: | 1.85 | 0.07 | 0.64 | 62.5 | 108 | 162 | 48 | 68 | 38 | 39 | 41 | 43 | 40 | 26 | 0.153 | 23 | 35 | 42 |
| 0.60 | 16 | 20 | 2/III | 1.85 | 0.11 | 0.70 | 62.3 | 118 | 177 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 0.80 | 14 | 21 | 2/III | 1.85 | 0.15 | 0.64 | 38.9 | 108 | 162 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1.00 | 10 | 25 | 2/III | 1.85 | 0.19 | 0.50 | 21.6 | 85 | 128 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1.20 | 16 | 30 | 4/:/: | 1.85 | 0.22 | 0.70 | 26.2 | 118 | 177 | 52 | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 35 | 27 | 0.093 | 27 | 40 | 48 |
| 1.40 | 12 | 22 | 2/III | 1.85 | 0.26 | 0.57 | 16.9 | 97 | 146 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1.60 | 12 | 22 | 2/III | 1.85 | 0.30 | 0.57 | 14.3 | 97 | 146 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1.80 | 16 | 20 | 2/III | 1.85 | 0.33 | 0.70 | 15.6 | 118 | 177 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2.00 | 12 | 26 | 2/III | 1.85 | 0.37 | 0.57 | 10.8 | 97 | 146 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2.20 | 11 | 24 | 2/III | 1.85 | 0.41 | 0.54 | 8.9 | 96 | 145 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2.40 | 11 | 21 | 2/III | 1.85 | 0.44 | 0.54 | 8.0 | 107 | 160 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2.60 | 16 | 30 | 4/:/: | 1.85 | 0.48 | 0.70 | 10.0 | 118 | 177 | 52 | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 31 | 27 | 0.051 | 27 | 40 | 48 |
| 2.80 | 16 | 13 | 2/III | 1.85 | 0.52 | 0.70 | 9.1 | 123 | 184 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 3.00 | 20 | 21 | 4/:/: | 1.85 | 0.55 | 0.80 | 9.9 | 138 | 204 | 60 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 31 | 27 | 0.060 | 33 | 50 | 60 |
| 3.20 | 20 | 21 | 4/:/: | 1.85 | 0.59 | 0.80 | 9.1 | 141 | 211 | 60 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 31 | 27 | 0.057 | 33 | 50 | 60 |
| 3.40 | 12 | 18 | 2/III | 1.85 | 0.63 | 0.57 | 5.6 | 170 | 255 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 3.60 | 10 | 17 | 2/III | 1.85 | 0.67 | 0.50 | 4.4 | 186 | 279 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 3.80 | 13 | 24 | 2/III | 1.85 | 0.70 | 0.60 | 5.2 | 193 | 289 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 4.00 | 20 | 33 | 4/:/: | 1.85 | 0.74 | 0.80 | 6.9 | 186 | 280 | 60 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0.046 | 33 | 50 | 60 |
| 4.20 | 11 | 21 | 2/III | 1.85 | 0.78 | 0.54 | 4.0 | 217 | 326 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 4.40 | 14 | 17 | 2/III | 1.85 | 0.81 | 0.64 | 4.6 | 227 | 340 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 4.60 | 14 | 21 | 2/III | 1.85 | 0.85 | 0.64 | 4.4 | 238 | 356 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 4.80 | 14 | 21 | 2/III | 1.85 | 0.89 | 0.64 | 4.1 | 248 | 372 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5.00 | 14 | 26 | 2/III | 1.85 | 0.93 | 0.64 | 3.9 | 259 | 389 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5.20 | 14 | 21 | 2/III | 1.85 | 0.96 | 0.64 | 3.7 | 271 | 407 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5.40 | 16 | 24 | 2/III | 1.85 | 1.00 | 0.70 | 4.0 | 279 | 418 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5.60 | 16 | 24 | 2/III | 1.85 | 1.04 | 0.70 | 3.8 | 292 | 437 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5.80 | 14 | 23 | 2/III | 1.85 | 1.07 | 0.64 | 3.3 | 300 | 450 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 6.00 | 11 | 21 | 2/III | 1.85 | 1.11 | 0.54 | 2.5 | 283 | 425 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 6.20 | 10 | 25 | 2/III | 1.85 | 1.15 | 0.50 | 2.2 | 274 | 411 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 6.40 | 12 | 30 | 4/:/: | 1.85 | 1.18 | 0.57 | 2.5 | 302 | 453 | 45 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 20 | 30 | 36 |
| 6.60 | 14 | 30 | 4/:/: | 1.85 | 1.22 | 0.64 | 2.8 | 325 | 487 | 48 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 23 | 35 | 42 |
| 6.80 | 19 | 36 | 4/:/: | 1.85 | 1.26 | 0.78 | 3.4 | 354 | 531 | 58 | 9 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 27 | 0.019 | 32 | 48 | 57 |
| 7.00 | 20 | 21 | 4/:/: | 1.85 | 1.30 | 0.80 | 3.4 | 365 | 547 | 60 | 10 | 29 | 32 | 36 | 39 | 27 | 27 | 0.021 | 33 | 50 | 60 |
| 7.20 | 20 | 21 | 4/:/: | 1.85 | 1.33 | 0.80 | 3.3 | 373 | 560 | 60 | 10 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 27 | 0.020 | 33 | 50 | 60 |
| 7.40 | 20 | 25 | 4/:/: | 1.85 | 1.37 | 0.80 | 3.2 | 381 | 571 | 60 | 9 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 27 | 0.019 | 33 | 50 | 60 |
| 7.60 | 20 | 21 | 4/:/: | 1.85 | 1.41 | 0.80 | 3.1 | 388 | 582 | 60 | 8 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 27 | 0.018 | 33 | 50 | 60 |
| 7.80 | 16 | 24 | 2/III | 1.85 | 1.44 | 0.70 | 2.5 | 368 | 552 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8.00 | 14 | 26 | 2/III | 1.85 | 1.48 | 0.64 | 2.2 | 350 | 525 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8.20 | 12 | 30 | 4/:/: | 1.85 | 1.52 | 0.57 | 1.9 | 324 | 486 | 45 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 20 | 30 | 36 |
| 8.40 | 12 | 22 | 2/III | 1.85 | 1.55 | 0.57 | 1.8 | 326 | 489 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8.60 | 10 | 25 | 2/III | 1.85 | 1.59 | 0.50 | 1.5 | 292 | 438 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8.80 | 12 | 45 | 4/:/: | 1.85 | 1.63 | 0.57 | 1.7 | 329 | 493 | 45 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 20 | 30 | 36 |
| 9.00 | 14 | 26 | 2/III | 1.85 | 1.66 | 0.64 | 1.9 | 360 | 540 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9.20 | 14 | 21 | 2/III | 1.85 | 1.70 | 0.64 | 1.8 | 362 | 543 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9.40 | 16 | 24 | 2/III | 1.85 | 1.74 | 0.70 | 2.0 | 390 | 584 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9.60 | 16 | 16 | 2/III | 1.85 | 1.78 | 0.70 | 1.9 | 392 | 587 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9.80 | 19 | 24 | 2/III | 1.85 | 1.81 | 0.78 | 2.2 | 427 | 640 | 58 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 10.00 | 20 | 18 | 4/:/: | 1.85 | 1.85 | 0.80 | 2.2 | 439 | 658 | 60 | 2 | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | 0.004 | 33 | 50 | 60 |
| 10.20 | 23 | 22 | 4/:/: | 1.85 | 1.89 | 0.87 | 2.4 | 467 | 700 | 69 | 6 | 29 | 32 | 35 | 38 | 25 | 28 | 0.014 | 38 | 58 | 69 |
| 10.40 | 22 | 24 | 4/:/: | 1.85 | 1.92 | 0.85 | 2.2 | 462 | 693 | 66 | 4 | 29 | 32 | 35 | 38 | 25 | 28 | 0.010 | 37 | 55 | 66 |
| 10.60 | 18 | 30 | 4/:/: | 1.85 | 1.96 | 0.75 | 1.9 | 424 | 637 | 56 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | – | 30 | 45 | 54 |
| 10.80 | 13 | 28 | 2/III | 1.85 | 2.00 | 0.60 | 1.4 | 355 | 532 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 11.00 | 13 | 28 | 2/III | 1.85 | 2.03 | 0.60 | 1.4 | 356 | 533 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 11.20 | 17 | 21 | 2/III | 1.85 | 2.07 | 0.72 | 1.7 | 418 | 624 | 54 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 11.40 | 18 | 17 | 2/III | 1.85 | 2.11 | 0.75 | 1.7 | 430 | 645 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 11.60 | 16 | 20 | 2/III | 1.85 | 2.15 | 0.70 | 1.5 | 405 | 607 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 11.80 | 18 | 18 | 2/III | 1.85 | 2.18 | 0.75 | 1.7 | 433 | 649 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 12.00 | 19 | 20 | 2/III | 1.85 | 2.22 | 0.78 | 1.7 | 446 | 669 | 58 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 12.20 | 18 | 19 | 2/III | 1.85 | 2.26 | 0.75 | 1.6 | 435 | 652 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 12.40 | 18 | 22 | 2/III | 1.85 | 2.29 | 0.75 | 1.6 | 436 | 654 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 12.60 | 16 | 15 | 2/III | 1.85 | 2.33 | 0.70 | 1.4 | 409 | 613 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 12.80 | 20 | 19 | 4/:/: | 1.85 | 2.37 | 0.80 | 1.6 | 463 | 694 | 60 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 13.00 | 16 | – | 4/:/: | 1.85 | 2.40 | 0.70 | 1.3 | 410 | 615 | 52 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | – | 27 | 40 | 48 |

**GeoTirreno S.r.l.**
Viale della Stazione n.39
54100 Massa



# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO tipo:**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒ Spinta) Ct = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA

fase 1 - resistenza alla punta Rp ( Kg / cm²) = ( L. punta ) Ct /10

fase 2 - resistenza laterale locale RL ( Kg / cm²) = [(L. laterale) - (L. punta)] Ct / 150

fase 3 - resistenza totale Rt ( Kg) = ( L. totale ) Ct

Rp / RL = 'rapporto Begemann'

- L. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L. laterale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- L. totale = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale RL viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

**GeoTirreno S.r.l.**
Viale della Stazione n.39
54100 Massa



# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (Rp / RL)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = Rp / RL | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di Rp e di FR = (RL / Rp) % :

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

**GeoTirreno S.r.l.**
Viale della Stazione n.39
54100 Massa



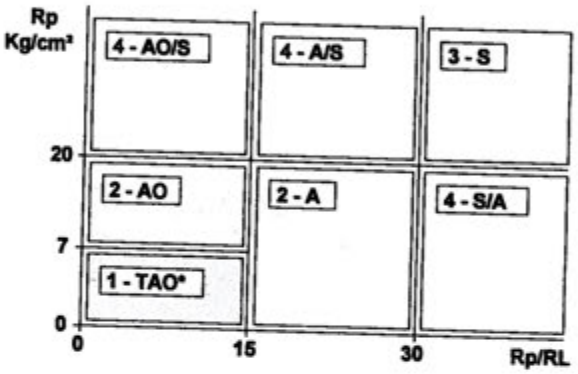
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto Rp / RL
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

Rp ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( Rp / RL) > 30

Rp ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( Rp / RL) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - Rp - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )

σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di γ' )

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - Rp ]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - Rp ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - Rp - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )

Dr = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - Rp - σ'vo] (Schmertmann 1976 )

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - Rp - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media unif./ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa unif./ media ben gradata Ø4s - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose

Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

**GeoTirreno S.r.l.**
Viale della Stazione n.39
54100 Massa

Certificato 10-105

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

3.010496-018

- committente: GOLDENGAS S.p.A.
- lavoro: SP 66 km 1+870
- località: Santa Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 06/11/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 21/06/2010

| prf m | LP Kg/cm² | LL Kg/cm² | Rp Kg/cm² | RL Kg/cm² | Rp/Rl - | prf m | LP Kg/cm² | LL Kg/cm² | Rp Kg/cm² | RL Kg/cm² | Rp/Rl - |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.20 | 6.0 | 6.0 | 12.0 | 0.13 | 90.0 | 6.60 | 7.0 | 10.0 | 14.0 | 0.80 | 17.0 |
| 0.40 | 6.0 | 7.0 | 12.0 | 0.40 | 30.0 | 6.80 | 6.0 | 12.0 | 12.0 | 0.53 | 22.0 |
| 0.60 | 12.0 | 15.0 | 24.0 | 0.53 | 45.0 | **7.00** | 7.0 | 11.0 | 14.0 | 0.40 | 35.0 |
| 0.80 | 7.0 | 11.0 | 14.0 | 0.93 | 15.0 | 7.20 | 8.0 | 11.0 | 16.0 | 0.53 | 30.0 |
| **1.00** | 6.0 | 13.0 | 12.0 | 0.73 | 16.0 | 7.40 | 9.0 | 13.0 | 18.0 | 0.53 | 34.0 |
| 1.20 | 6.5 | 12.0 | 13.0 | 0.93 | 14.0 | 7.60 | 7.0 | 11.0 | 14.0 | 0.67 | 21.0 |
| 1.40 | 8.0 | 15.0 | 16.0 | 0.93 | 17.0 | 7.80 | 8.0 | 13.0 | 16.0 | 0.67 | 24.0 |
| 1.60 | 9.0 | 16.0 | 18.0 | 1.07 | 17.0 | **8.00** | 6.0 | 11.0 | 12.0 | 0.40 | 30.0 |
| 1.80 | 9.0 | 17.0 | 18.0 | 0.93 | 19.0 | 8.20 | 7.0 | 10.0 | 14.0 | 0.53 | 26.0 |
| **2.00** | 9.0 | 16.0 | 18.0 | 0.93 | 19.0 | 8.40 | 7.0 | 11.0 | 14.0 | 0.27 | 52.0 |
| 2.20 | 7.0 | 14.0 | 14.0 | 0.67 | 21.0 | 8.60 | 7.0 | 9.0 | 14.0 | 0.27 | 52.0 |
| 2.40 | 6.0 | 11.0 | 12.0 | 0.53 | 22.0 | 8.80 | 10.0 | 12.0 | 20.0 | 0.67 | 30.0 |
| 2.60 | 8.0 | 12.0 | 16.0 | 0.80 | 20.0 | **9.00** | 10.0 | 15.0 | 20.0 | 0.67 | 30.0 |
| 2.80 | 10.0 | 16.0 | 20.0 | 0.93 | 21.0 | 9.20 | 9.0 | 14.0 | 18.0 | 0.40 | 45.0 |
| **3.00** | 10.0 | 17.0 | 20.0 | 1.20 | 17.0 | 9.40 | 7.0 | 10.0 | 14.0 | 0.27 | 52.0 |
| 3.20 | 10.0 | 19.0 | 20.0 | 0.87 | 23.0 | 9.60 | 8.0 | 10.0 | 16.0 | 0.87 | 18.0 |
| 3.40 | 10.0 | 16.5 | 20.0 | 0.73 | 27.0 | 9.80 | 9.5 | 16.0 | 19.0 | 1.07 | 18.0 |
| 3.60 | 6.5 | 12.0 | 13.0 | 1.20 | 11.0 | **10.00** | 9.0 | 17.0 | 18.0 | 0.53 | 34.0 |
| 3.80 | 7.0 | 16.0 | 14.0 | 0.67 | 21.0 | 10.20 | 9.0 | 13.0 | 18.0 | 1.07 | 17.0 |
| **4.00** | 7.0 | 12.0 | 14.0 | 0.73 | 19.0 | 10.40 | 10.0 | 18.0 | 20.0 | 0.93 | 21.0 |
| 4.20 | 6.5 | 12.0 | 13.0 | 0.53 | 24.0 | 10.60 | 9.0 | 16.0 | 18.0 | 1.07 | 17.0 |
| 4.40 | 6.0 | 10.0 | 12.0 | 0.80 | 15.0 | 10.80 | 8.0 | 16.0 | 16.0 | 0.80 | 20.0 |
| 4.60 | 7.0 | 13.0 | 14.0 | 0.53 | 26.0 | **11.00** | 7.0 | 13.0 | 14.0 | 0.53 | 26.0 |
| 4.80 | 7.0 | 11.0 | 14.0 | 0.53 | 26.0 | 11.20 | 6.0 | 10.0 | 12.0 | 0.53 | 22.0 |
| **5.00** | 7.0 | 11.0 | 14.0 | 0.40 | 35.0 | 11.40 | 7.0 | 11.0 | 14.0 | 0.93 | 15.0 |
| 5.20 | 7.0 | 10.0 | 14.0 | 0.67 | 21.0 | 11.60 | 7.0 | 14.0 | 14.0 | 0.53 | 26.0 |
| 5.40 | 7.0 | 12.0 | 14.0 | 0.53 | 26.0 | 11.80 | 8.0 | 12.0 | 16.0 | 0.53 | 30.0 |
| 5.60 | 6.0 | 10.0 | 12.0 | 0.53 | 22.0 | **12.00** | 9.0 | 13.0 | 18.0 | 0.67 | 27.0 |
| 5.80 | 5.0 | 9.0 | 10.0 | 0.40 | 25.0 | 12.20 | 10.0 | 15.0 | 20.0 | 0.67 | 30.0 |
| **6.00** | 7.0 | 10.0 | 14.0 | 0.53 | 26.0 | 12.40 | 8.0 | 13.0 | 16.0 | 1.07 | 15.0 |
| 6.20 | 8.0 | 12.0 | 16.0 | 0.27 | 60.0 | 12.60 | 9.0 | 17.0 | 18.0 | 1.20 | 15.0 |
| 6.40 | 7.0 | 9.0 | 14.0 | 0.40 | 35.0 | 12.80 | 9.0 | 18.0 | 18.0 | — | — |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

**GeoTirreno S.r.l.**
Viale della Stazione n.39
54100 Massa

Certificato 10-105

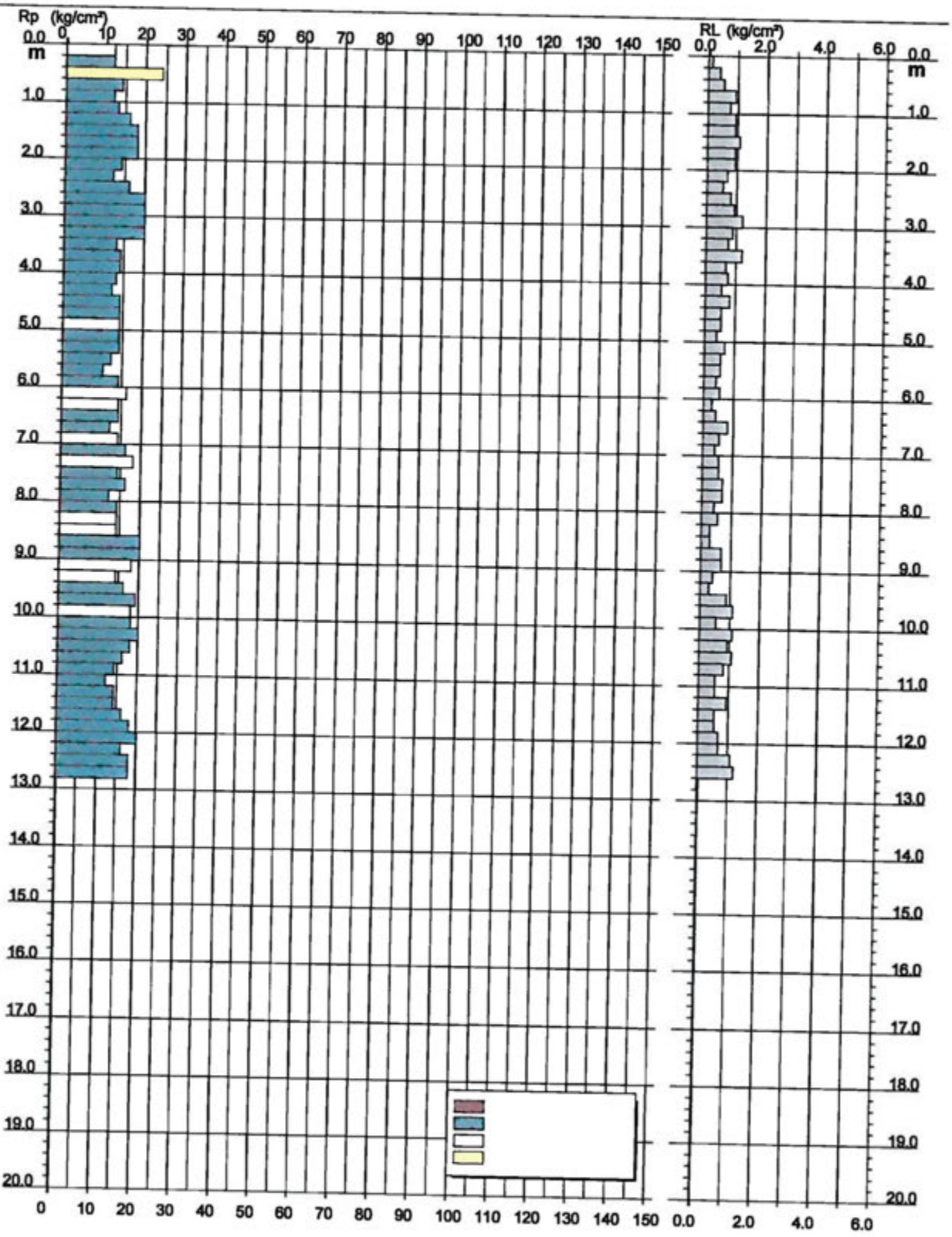
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 2**

3.010496-018

- committente: GOLDENGAS S.p.A.
- lavoro: SP 66 km 1+870
- località: Santa Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 06/11/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 21/06/2010




Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

**GeoTirreno S.r.l.**
Viale della Stazione n.39
54100 Massa

Certificato 10-105

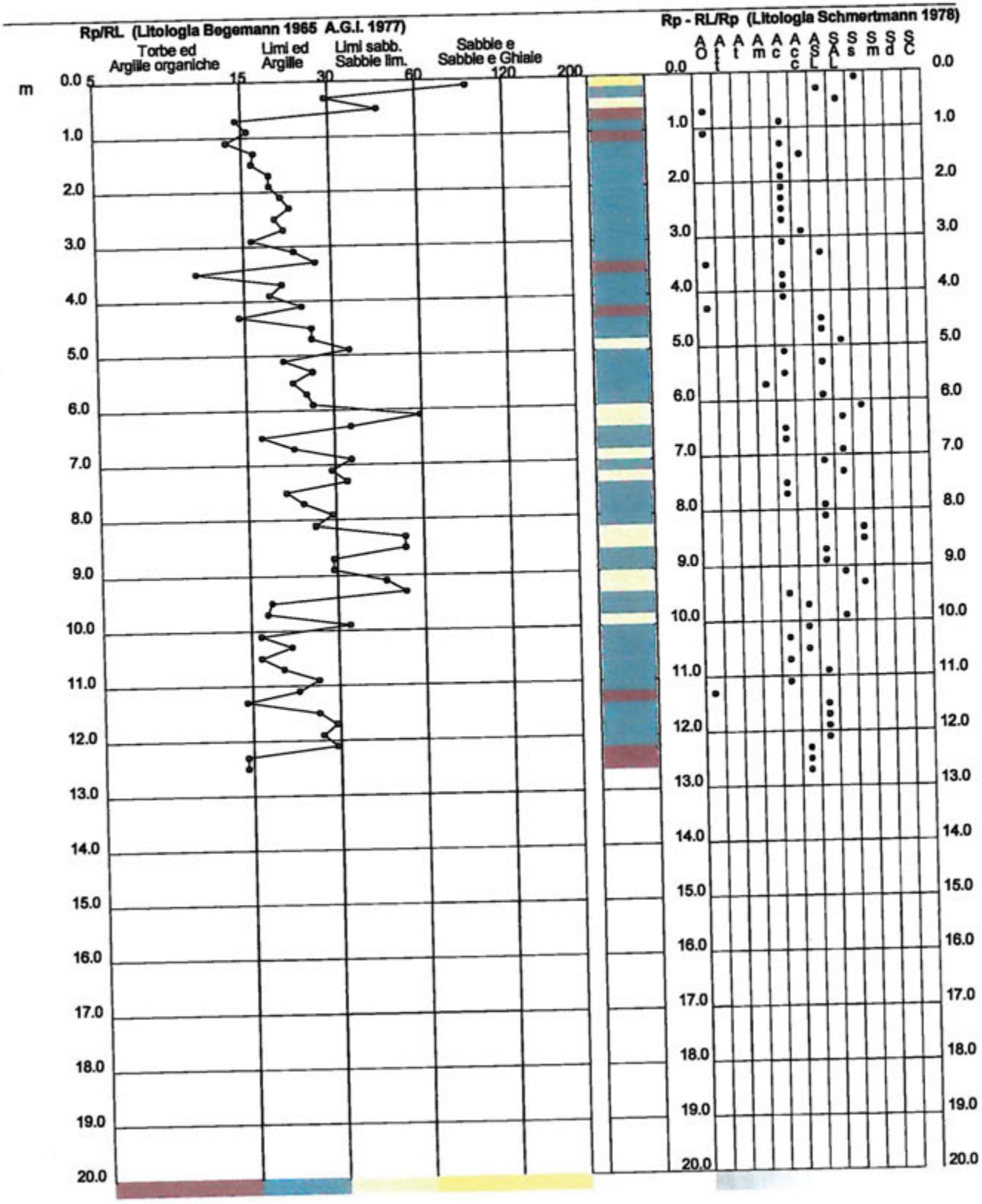
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 2**

3.010496-018

- committente: GOLDENGAS S.p.A.
- lavoro: SP 66 km 1+870
- località: Santa Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 06/11/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 21/06/2010



**GeoTirreno S.r.l.**
Viale della Stazione n.39
54100 Massa

Certificato 10-105

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 2**

3.010496-018

- committente: GOLDENGAS S.p.A.
- lavoro: SP 66 km 1+870
- località: Santa Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 06/11/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 21/06/2010

| | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | Rp kg/cm² | Rp/Rl (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | σmy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² | |
| 0.20 | 12 | 90 | 4/:/: | 1.85 | 0.04 | 0.57 | 99.9 | 97 | 146 | 45 | 80 | 39 | 41 | 43 | 44 | 42 | 26 | 0.189 | 20 | 30 | 36 | |
| 0.40 | 12 | 30 | 4/:/: | 1.85 | 0.07 | 0.57 | 80.8 | 97 | 146 | 45 | 63 | 37 | 39 | 41 | 43 | 39 | 26 | 0.138 | 20 | 30 | 36 | |
| 0.60 | 24 | 45 | 3:::: | 1.85 | 0.11 | – | – | – | – | – | 77 | 39 | 40 | 42 | 44 | 40 | 28 | 0.179 | 40 | 60 | 72 | |
| 0.80 | 14 | 15 | 2//// | 1.85 | 0.15 | 0.64 | 38.9 | 108 | 162 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 1.00 | 12 | 16 | 2//// | 1.85 | 0.19 | 0.57 | 25.7 | 97 | 146 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 1.20 | 13 | 14 | 2//// | 1.85 | 0.22 | 0.80 | 22.0 | 103 | 154 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 1.40 | 16 | 17 | 2//// | 1.85 | 0.26 | 0.70 | 21.6 | 118 | 177 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 1.60 | 18 | 17 | 2//// | 1.85 | 0.30 | 0.75 | 20.1 | 128 | 191 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 1.80 | 18 | 19 | 2//// | 1.85 | 0.33 | 0.75 | 17.3 | 128 | 191 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 2.00 | 18 | 19 | 2//// | 1.85 | 0.37 | 0.75 | 15.2 | 128 | 191 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 2.20 | 14 | 21 | 2//// | 1.85 | 0.41 | 0.64 | 11.0 | 108 | 162 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 2.40 | 12 | 22 | 2//// | 1.85 | 0.44 | 0.57 | 8.8 | 105 | 158 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 2.60 | 16 | 20 | 2//// | 1.85 | 0.48 | 0.70 | 10.0 | 118 | 177 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 2.80 | 20 | 21 | 4/:/: | 1.85 | 0.52 | 0.80 | 10.8 | 136 | 204 | 60 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 32 | 27 | 0.064 | 33 | 50 | 60 | |
| 3.00 | 20 | 17 | 4/:/: | 1.85 | 0.55 | 0.80 | 9.9 | 136 | 204 | 60 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 31 | 27 | 0.060 | 33 | 50 | 60 | |
| 3.20 | 20 | 23 | 4/:/: | 1.85 | 0.59 | 0.80 | 9.1 | 141 | 211 | 60 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 31 | 27 | 0.057 | 33 | 50 | 60 | |
| 3.40 | 20 | 27 | 4/:/: | 1.85 | 0.63 | 0.80 | 8.5 | 149 | 224 | 60 | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 31 | 27 | 0.054 | 33 | 50 | 60 | |
| 3.60 | 13 | 11 | 2//// | 1.85 | 0.67 | 0.60 | 5.6 | 180 | 270 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 3.80 | 14 | 21 | 2//// | 1.85 | 0.70 | 0.64 | 5.5 | 190 | 285 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 4.00 | 14 | 19 | 2//// | 1.85 | 0.74 | 0.64 | 5.2 | 203 | 304 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 4.20 | 13 | 24 | 2//// | 1.85 | 0.78 | 0.60 | 4.8 | 216 | 325 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 4.40 | 12 | 15 | 2//// | 1.85 | 0.81 | 0.57 | 4.0 | 227 | 341 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 4.60 | 14 | 26 | 2//// | 1.85 | 0.85 | 0.64 | 4.4 | 238 | 356 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 4.80 | 14 | 26 | 2//// | 1.85 | 0.89 | 0.64 | 4.1 | 248 | 372 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 5.00 | 14 | 35 | 4/:/: | 1.85 | 0.93 | 0.64 | 3.9 | 259 | 389 | 48 | 6 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 26 | 0.015 | 23 | 35 | 42 | |
| 5.20 | 14 | 21 | 2//// | 1.85 | 0.96 | 0.64 | 3.7 | 271 | 407 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 5.40 | 14 | 26 | 2//// | 1.85 | 1.00 | 0.64 | 3.6 | 282 | 423 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 5.60 | 12 | 22 | 2//// | 1.85 | 1.04 | 0.57 | 3.0 | 283 | 424 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 5.80 | 10 | 25 | 2//// | 1.85 | 1.07 | 0.50 | 2.4 | 268 | 402 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 6.00 | 14 | 26 | 2//// | 1.85 | 1.11 | 0.64 | 3.1 | 307 | 461 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 6.20 | 16 | 60 | 4/:/: | 1.85 | 1.15 | 0.70 | 3.4 | 322 | 483 | 52 | 6 | 29 | 32 | 35 | 38 | 26 | 27 | 0.014 | 27 | 40 | 48 | |
| 6.40 | 14 | 35 | 4/:/: | 1.85 | 1.18 | 0.64 | 2.9 | 319 | 479 | 48 | 0 | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 23 | 35 | 42 | |
| 6.60 | 14 | 17 | 2//// | 1.85 | 1.22 | 0.64 | 2.8 | 325 | 487 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 6.80 | 12 | 22 | 2//// | 1.85 | 1.26 | 0.57 | 2.3 | 309 | 463 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 7.00 | 14 | 35 | 4/:/: | 1.85 | 1.30 | 0.64 | 2.8 | 334 | 501 | 48 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 23 | 35 | 42 | |
| 7.20 | 16 | 30 | 4/:/: | 1.85 | 1.33 | 0.70 | 2.8 | 355 | 532 | 52 | 2 | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | 0.005 | 27 | 40 | 48 | |
| 7.40 | 18 | 34 | 4/:/: | 1.85 | 1.37 | 0.75 | 3.0 | 372 | 559 | 56 | 5 | 29 | 32 | 35 | 38 | 26 | 27 | 0.013 | 30 | 45 | 54 | |
| 7.60 | 14 | 21 | 2//// | 1.85 | 1.41 | 0.64 | 2.3 | 344 | 516 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 7.80 | 16 | 24 | 2//// | 1.85 | 1.44 | 0.70 | 2.5 | 368 | 552 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 8.00 | 12 | 30 | 4/:/: | 1.85 | 1.48 | 0.57 | 1.9 | 323 | 484 | 45 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 20 | 30 | 36 | |
| 8.20 | 14 | 26 | 2//// | 1.85 | 1.52 | 0.64 | 2.1 | 352 | 528 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 8.40 | 14 | 52 | 4/:/: | 1.85 | 1.55 | 0.64 | 2.1 | 354 | 532 | 48 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 23 | 35 | 42 | |
| 8.60 | 14 | 52 | 4/:/: | 1.85 | 1.59 | 0.64 | 2.0 | 356 | 535 | 48 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 23 | 35 | 42 | |
| 8.80 | 20 | 30 | 4/:/: | 1.85 | 1.63 | 0.80 | 2.6 | 419 | 629 | 60 | 5 | 29 | 32 | 35 | 38 | 25 | 27 | 0.012 | 33 | 50 | 60 | |
| 9.00 | 20 | 30 | 4/:/: | 1.85 | 1.66 | 0.80 | 2.5 | 423 | 635 | 60 | 4 | 29 | 32 | 35 | 38 | 25 | 27 | 0.011 | 33 | 50 | 60 | |
| 9.20 | 18 | 45 | 4/:/: | 1.85 | 1.70 | 0.75 | 2.3 | 409 | 614 | 56 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | – | 30 | 45 | 54 | |
| 9.40 | 14 | 52 | 4/:/: | 1.85 | 1.74 | 0.64 | 1.8 | 363 | 545 | 48 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 23 | 35 | 42 | |
| 9.60 | 16 | 18 | 2//// | 1.85 | 1.78 | 0.70 | 1.9 | 392 | 587 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 9.80 | 19 | 18 | 2//// | 1.85 | 1.81 | 0.78 | 2.2 | 427 | 640 | 58 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 10.00 | 18 | 34 | 4/:/: | 1.85 | 1.85 | 0.75 | 2.0 | 419 | 628 | 56 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | – | 30 | 45 | 54 | |
| 10.20 | 18 | 17 | 2//// | 1.85 | 1.89 | 0.75 | 2.0 | 421 | 631 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 10.40 | 20 | 21 | 4/:/: | 1.85 | 1.92 | 0.80 | 2.1 | 444 | 666 | 60 | 1 | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | 0.002 | 33 | 50 | 60 | |
| 10.60 | 18 | 17 | 2//// | 1.85 | 1.96 | 0.75 | 1.9 | 424 | 637 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 10.80 | 18 | 20 | 2//// | 1.85 | 2.00 | 0.70 | 1.7 | 401 | 601 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 11.00 | 14 | 26 | 2//// | 1.85 | 2.03 | 0.64 | 1.5 | 372 | 558 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 11.20 | 12 | 22 | 2//// | 1.85 | 2.07 | 0.57 | 1.3 | 338 | 508 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 11.40 | 14 | 15 | 2//// | 1.85 | 2.11 | 0.64 | 1.4 | 374 | 560 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 11.60 | 14 | 26 | 2//// | 1.85 | 2.15 | 0.64 | 1.4 | 374 | 561 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 11.80 | 18 | 30 | 4/:/: | 1.85 | 2.18 | 0.70 | 1.5 | 406 | 609 | 52 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | – | 27 | 40 | 48 | |
| 12.00 | 18 | 27 | 2//// | 1.85 | 2.22 | 0.75 | 1.6 | 434 | 651 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 12.20 | 20 | 30 | 4/:/: | 1.85 | 2.26 | 0.80 | 1.7 | 459 | 689 | 60 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | – | 33 | 50 | 60 | |
| 12.40 | 16 | 15 | 2//// | 1.85 | 2.29 | 0.70 | 1.4 | 408 | 612 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 12.60 | 18 | 15 | 2//// | 1.85 | 2.33 | 0.75 | 1.5 | 437 | 655 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 12.80 | 18 | – | 4/:/: | 1.85 | 2.37 | 0.75 | 1.5 | 438 | 657 | 56 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | – | 30 | 45 | 54 | |

# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA
# FATTORI DI CONVERSIONE

**P042**

**Strumento utilizzato:**
**TG63-200 - Pagani - Piacenza**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, area punta Ap = 10 cm²

- punta conica meccanica angolo di apertura: $\alpha$ = 60°

- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø = 35.7 mm - h = 133 mm - Am = 150 cm²)

- velocità di avanzamento costante V = 2 cm/sec (± 0,5 cm / sec )

- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo

- costante di trasformazione CT = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA
(dato tecnico legato alle caratteristiche del penetrometro utilizzato, fornito dal costruttore)

fase 1 - resistenza alla punta: qc ( kg/cm² ) = ( L1 ) x CT /10

fase 2 - resistenza laterale locale: fs ( kg/cm² ) = [( L2 ) - ( L1)] x CT / 150

fase 3 - resistenza totale : Rt ( kg/cm²) = ( Lt ) x CT

- Prima lettura = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- Seconda lettura = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- Terza lettura = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione CT .

N.B. : nonostante la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il centro del manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata alla stessa quota della punta .

CONVERSIONI

1 kN (kiloNewton) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t
1 MN (megaNewton) = 1.000 kN = 1.000.000 N ≈ 100 t
1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²
1 MPa (megaPascal) = 1 MN/m² = 1.000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t/m² = 10 kg/cm²
1 kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 MPa
1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE
# CORRELAZIONI GENERALI

**Valutazioni in base al rapporto:** **F = (qc / fs)**

**Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977**

Valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = qc / fs | | | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|---|---|
| | F | ≤ 15 kg/cm² | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 kg/cm² < | F | ≤ 30 kg/cm² | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 kg/cm² < | F | ≤ 60 kg/cm² | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| | F | > 60 kg/cm² | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

**Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) % :**

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

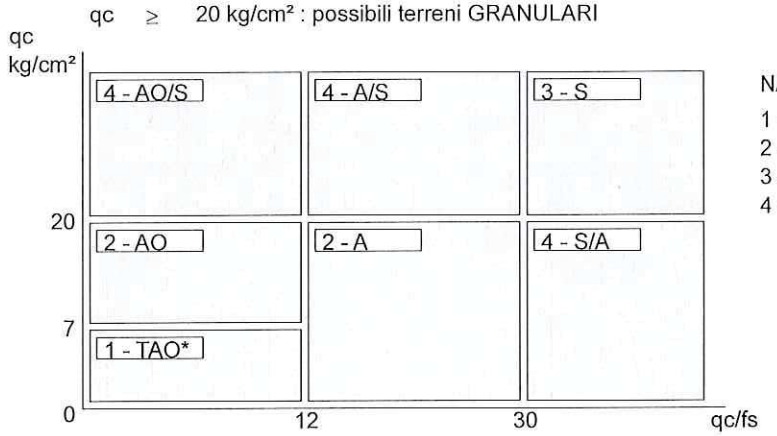
- 1/3 ± - 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI
# SPECIFICHE TECNICHE

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs (Begemann 1965 - A.G.I. 1977) prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI — anche se ( qc / fs) > 30

qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI — anche se ( qc / fs) < 30




NATURA LITOLOGICA
1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIM.
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

$\gamma'$ = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : $\gamma'$ - qc - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 - Bowles 1982 )

$\sigma'vo$ = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di $\gamma'$)

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - qc ]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - $\sigma$ 'vo]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terreni coesivi) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - qc ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski ed altri 1983 )

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura]
Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )

Dr = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - Rp - $\sigma$ 'vo (Schmertmann 1976 )]

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - qc$\sigma$ 'vo )
ØCa - Caquot (1948) — ØKo - Koppejan (1948)
ØDB - De Beer (1965) — ØSc - Schmertmann (1978)
ØDM - Durgunoglu & Mitchell (1975) (sabbie N.C.) — ØMe - Meyerhof (1956 / 1976) (sabbie limose)

F.L. = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = accelerazione gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

Vs = velocità di propagazione delle onde sismiche ( Yoshida Motonori 1988 )

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

| CPT | 1 |
|---|---|
| riferimento | 161021c |
| certificato n° | 459/16 |
| | |

Committente: **Geol. Sara Bracaloni**
Cantiere: **161021c**
Località: **Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)**

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 21/10/2016
Data certificato: 25/10/2016

Falda: -1,20 m da p.c.

| H m | L1 - | L2 - | Lt - | qc kg/cm² | fs kg/cm² | F - | Rf % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 0,0 | 0 | | 0,00 | 0,00 | | |
| 0,40 | 10,0 | 17 | | 10,00 | 0,47 | 21 | 4,7 |
| 0,60 | 13,0 | 27 | | 13,00 | 0,93 | 14 | 7,2 |
| 0,80 | 16,0 | 30 | | 16,00 | 0,93 | 17 | 5,8 |
| **1,00** | 17,0 | 32 | | 17,00 | 1,00 | 17 | 5,9 |
| 1,20 | 18,0 | 34 | | 18,00 | 1,07 | 17 | 5,9 |
| 1,40 | 18,0 | 40 | | 18,00 | 1,47 | 12 | 8,2 |
| 1,60 | 20,0 | 42 | | 20,00 | 1,47 | 14 | 7,4 |
| 1,80 | 21,0 | 44 | | 21,00 | 1,53 | 14 | 7,3 |
| **2,00** | 17,0 | 36 | | 17,00 | 1,27 | 13 | 7,5 |
| 2,20 | 11,0 | 24 | | 11,00 | 0,87 | 13 | 7,9 |
| 2,40 | 10,0 | 14 | | 10,00 | 0,27 | 37 | 2,7 |
| 2,60 | 12,0 | 15 | | 12,00 | 0,20 | 60 | 1,7 |
| 2,80 | 15,0 | 18 | | 15,00 | 0,20 | 75 | 1,3 |
| **3,00** | 12,0 | 16 | | 12,00 | 0,27 | 44 | 2,3 |
| 3,20 | 12,0 | 16 | | 12,00 | 0,27 | 44 | 2,3 |
| 3,40 | 12,0 | 15 | | 12,00 | 0,20 | 60 | 1,7 |
| 3,60 | 13,0 | 17 | | 13,00 | 0,27 | 48 | 2,1 |
| 3,80 | 18,0 | 23 | | 18,00 | 0,33 | 55 | 1,8 |
| **4,00** | 21,0 | 29 | | 21,00 | 0,53 | 40 | 2,5 |
| 4,20 | 17,0 | 26 | | 17,00 | 0,60 | 28 | 3,5 |
| 4,40 | 12,0 | 20 | | 12,00 | 0,53 | 23 | 4,4 |
| 4,60 | 23,0 | 29 | | 23,00 | 0,40 | 58 | 1,7 |
| 4,80 | 21,0 | 26 | | 21,00 | 0,33 | 64 | 1,6 |
| **5,00** | 21,0 | 30 | | 21,00 | 0,60 | 35 | 2,9 |
| 5,20 | 8,0 | 18 | | 8,00 | 0,67 | 12 | 8,4 |
| 5,40 | 8,0 | 13 | | 8,00 | 0,33 | 24 | 4,1 |
| 5,60 | 10,0 | 14 | | 10,00 | 0,27 | 37 | 2,7 |
| 5,80 | 12,0 | 19 | | 12,00 | 0,47 | 26 | 3,9 |
| **6,00** | 12,0 | 18 | | 12,00 | 0,40 | 30 | 3,3 |
| 6,20 | 10,0 | 16 | | 10,00 | 0,40 | 25 | 4,0 |
| 6,40 | 8,0 | 13 | | 8,00 | 0,33 | 24 | 4,1 |
| 6,60 | 8,0 | 12 | | 8,00 | 0,27 | 30 | 3,4 |
| 6,80 | 8,0 | 10 | | 8,00 | 0,13 | 62 | 1,6 |
| **7,00** | 10,0 | 18 | | 10,00 | 0,53 | 19 | 5,3 |
| 7,20 | 8,0 | 9 | | 8,00 | 0,07 | 114 | 0,9 |
| 7,40 | 10,0 | 13 | | 10,00 | 0,20 | 50 | 2,0 |
| 7,60 | 10,0 | 12 | | 10,00 | 0,13 | 77 | 1,3 |
| 7,80 | 10,0 | 14 | | 10,00 | 0,27 | 37 | 2,7 |
| **8,00** | 9,0 | 13 | | 9,00 | 0,27 | 33 | 3,0 |
| 8,20 | 10,0 | 14 | | 10,00 | 0,27 | 37 | 2,7 |
| 8,40 | 14,0 | 18 | | 14,00 | 0,27 | 52 | 1,9 |
| 8,60 | 15,0 | 20 | | 15,00 | 0,33 | 45 | 2,2 |
| 8,80 | 14,0 | 20 | | 14,00 | 0,40 | 35 | 2,9 |
| **9,00** | 10,0 | 16 | | 10,00 | 0,40 | 25 | 4,0 |
| 9,20 | 8,0 | 13 | | 8,00 | 0,33 | 24 | 4,1 |
| 9,40 | 8,0 | 10 | | 8,00 | 0,13 | 62 | 1,6 |
| 9,60 | 9,0 | 11 | | 9,00 | 0,13 | 69 | 1,4 |
| 9,80 | 9,0 | 12 | | 9,00 | 0,20 | 45 | 2,2 |

| H m | L1 - | L2 - | Lt - | qc kg/cm² | fs kg/cm² | F - | Rf % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT =10,00 costante di trasformazione

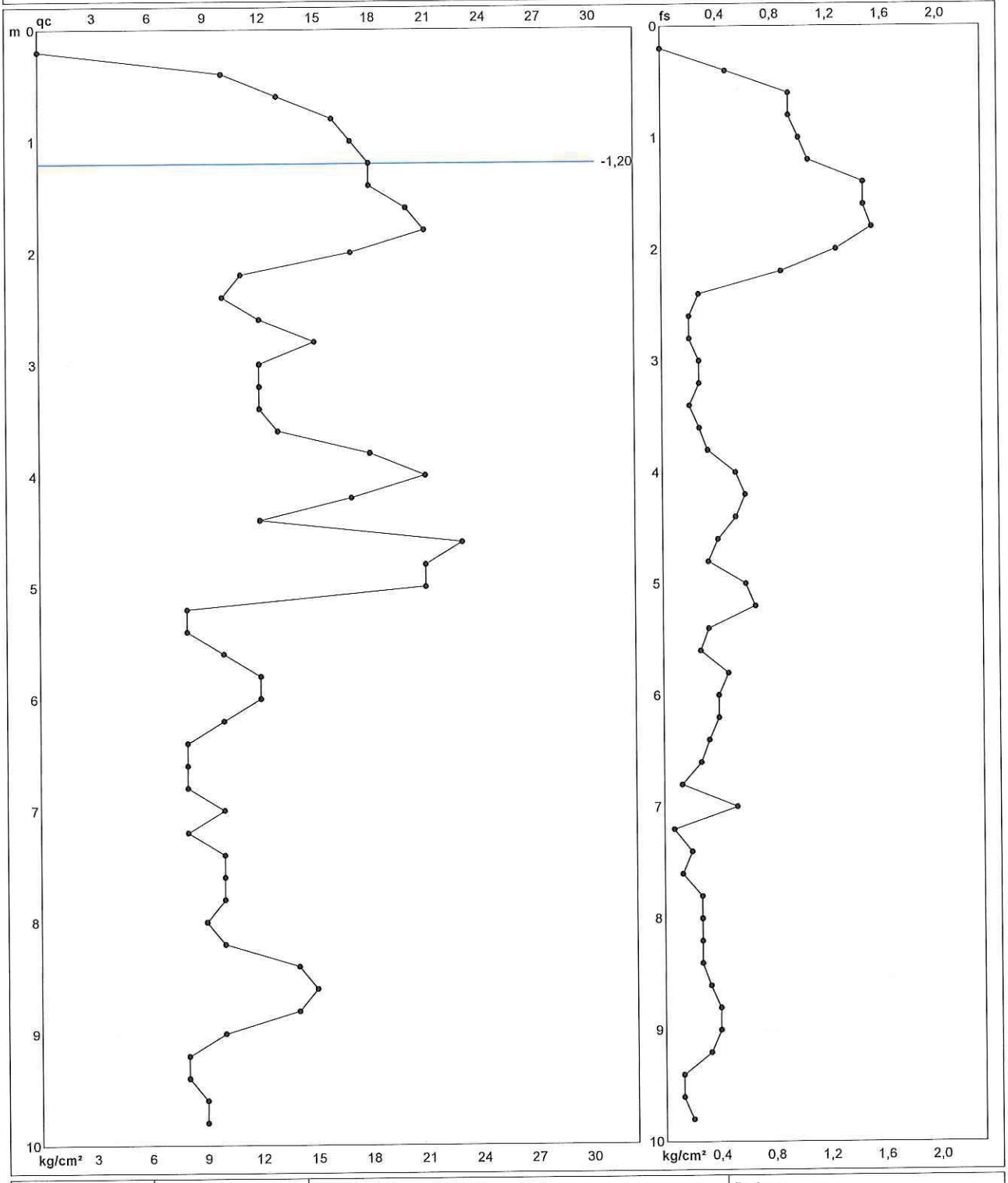
qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820 FON059

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI DI RESISTENZA

| CPT | 1 |
|---|---|
| riferimento | 161021c |
| certificato n° | 459/16 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Geol. Sara Bracaloni | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 21/10/2016 |
| Cantiere: | 161021c | Scala: 1:50 | Data certificato: 25/10/2016 |
| Località: | Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI) | Pagina: 1 | Quota inizio: |
| | | Elaborato: | Falda: -1,20 m da p.c. |



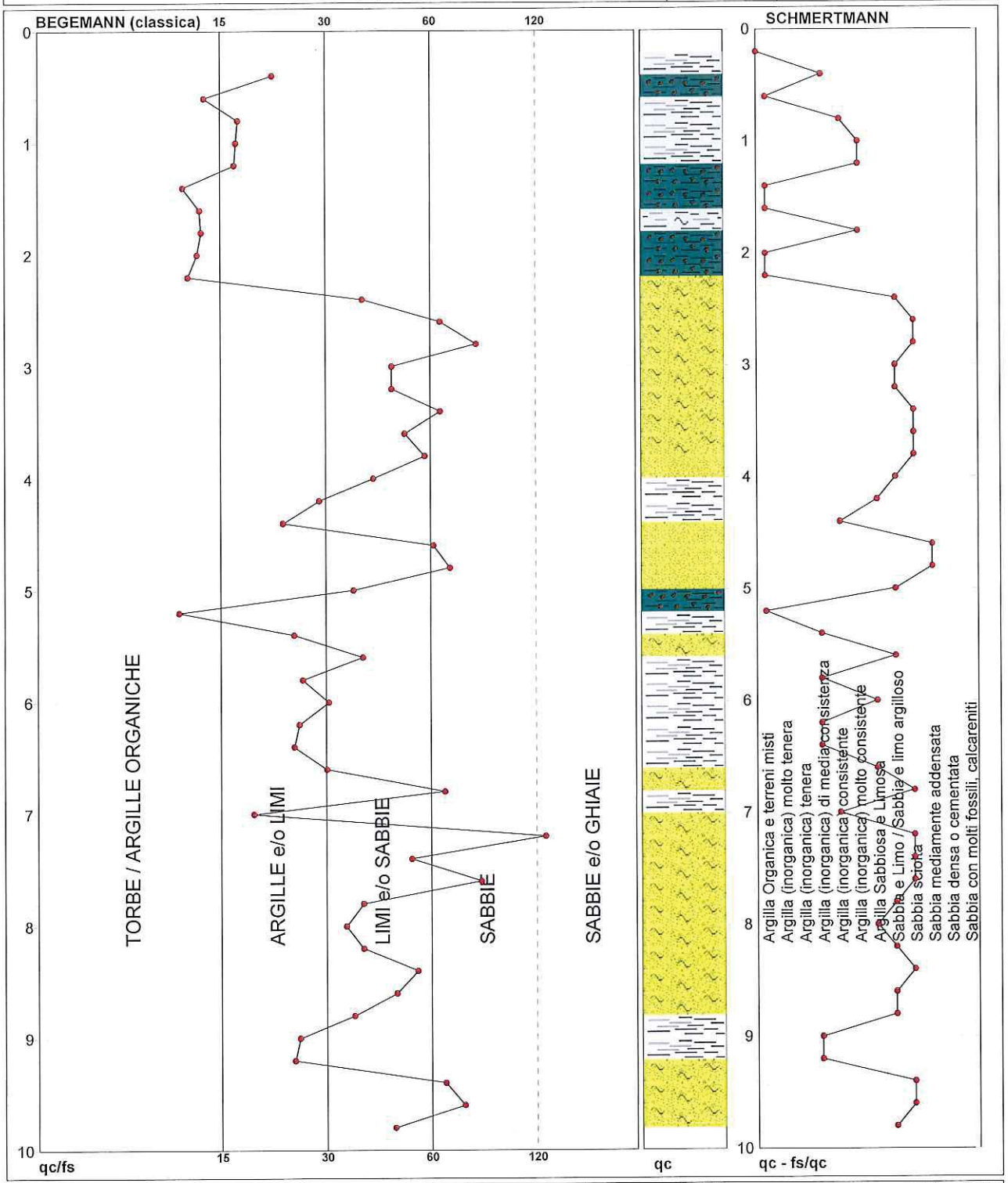

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Penetrometro: TG63-200 | Preforo: m |
| | | Responsabile: Geol. Jacopo Martini | Corr.astine: kg/ml |
| | | Assistente: | Cod. punta: |

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820 FON059

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI LITOLOGIA

| CPT | 1 |
|---|---|
| riferimento | 161021c |
| certificato n° | 459/16 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Geol. Sara Bracaloni | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 21/10/2016 |
| Cantiere: | 161021c | Scala: 1:50 | Data certificato: 25/10/2016 |
| Località: | Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI) | Pagina: 1 | |
| | | Elaborato: | Falda: -1,20 m da p.c. |




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Torbe / Argille org. : | 9 punti, 18,37% | Argilla Organica e terreni misti: | 6 punti, 12,24% | Argilla Sabbiosa e Limosa: | 4 punti, 8,16% |
| Argille e/o Limi : | 15 punti, 30,61% | Argilla (inorganica) media consist.: | 7 punti, 14,29% | Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.: | 11 punti, 22,45% |
| Limi e/o Sabbie : | 19 punti, 38,78% | Argilla (inorganica) consistente: | 3 punti, 6,12% | Sabbia sciolta: | 12 punti, 24,49% |
| Sabbie: | 7 punti, 14,29% | Argilla (inorganica) molto consist.: | 3 punti, 6,12% | Sabbia mediamente addensata: | 2 punti, 4,08% |

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820 FON059

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| CPT | 1 |
|---|---|
| riferimento | 161021c |
| certificato n° | 459/16 |
| | |

Committente: **Geol. Sara Bracaloni**
Cantiere: **161021c**
Località: **Ponticelli - Santa Maria a Monte (PI)**

U.M.: **kg/cm²**
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 21/10/2016
Data certificato: 25/10/2016
Falda: -1,20 m da p.c.

| | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | qc | qc/fs | zone | γ' | σ'vo | Vs | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | øSc | øCa | øKo | øDB | øDM | øMe | F.L. | E'50 | E'25 | Mo |
| m | U.M. | | | t/m³ | U.M. | m/s | U.M. | % | U.M. | U.M. | U.M. | % | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | | U.M. | U.M. | U.M. |
| 0,20 | -- | -- | ? ? ? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | 10,00 | 21,28 | 2 | 1,90 | 0,08 | 63 | 0,50 | 67,3 | 85,0 | 127,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 13,00 | 13,98 | 2 | 1,93 | 0,11 | 74 | 0,60 | 50,8 | 102,8 | 154,2 | 46,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 16,00 | 17,20 | 2 | 1,96 | 0,15 | 83 | 0,70 | 41,8 | 118,3 | 177,4 | 51,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **1,00** | 17,00 | 17,00 | 2 | 1,97 | 0,19 | 85 | 0,72 | 32,9 | 123,0 | 184,5 | 54,1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 18,00 | 16,82 | 2 | 0,98 | 0,21 | 86 | 0,75 | 30,5 | 127,5 | 191,3 | 56,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 18,00 | 12,24 | 2 | 0,98 | 0,23 | 87 | 0,75 | 27,3 | 127,5 | 191,3 | 56,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 20,00 | 13,61 | 4 | 0,93 | 0,25 | 93 | 0,80 | 26,9 | 136,0 | 204,0 | 60,0 | 51 | 35 | 32 | 29 | 27 | 36 | 27 | -- | 33,3 | 50,0 | 60,0 |
| 1,80 | 21,00 | 13,73 | 4 | 0,93 | 0,27 | 94 | 0,82 | 25,5 | 140,0 | 210,0 | 63,0 | 50 | 35 | 31 | 28 | 27 | 36 | 27 | -- | 35,0 | 52,5 | 63,0 |
| **2,00** | 17,00 | 13,39 | 2 | 0,97 | 0,29 | 90 | 0,72 | 19,9 | 123,0 | 184,5 | 54,1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 11,00 | 12,64 | 2 | 0,91 | 0,31 | 85 | 0,54 | 12,7 | 91,2 | 136,8 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 10,00 | 37,04 | 4 | 0,86 | 0,32 | 77 | 0,50 | 10,8 | 85,0 | 127,5 | 40,0 | 20 | 31 | 27 | 24 | 22 | 30 | 26 | -- | 16,7 | 25,0 | 30,0 |
| 2,60 | 12,00 | 60,00 | 4 | 0,88 | 0,34 | 86 | 0,57 | 12,0 | 97,1 | 145,7 | 44,6 | 25 | 32 | 27 | 24 | 23 | 31 | 26 | -- | 20,0 | 30,0 | 36,0 |
| 2,80 | 15,00 | 75,00 | 4 | 0,89 | 0,36 | 93 | 0,67 | 13,6 | 113,3 | 170,0 | 49,5 | 32 | 32 | 28 | 25 | 24 | 32 | 27 | -- | 25,0 | 37,5 | 45,0 |
| **3,00** | 12,00 | 44,44 | 4 | 0,88 | 0,38 | 87 | 0,57 | 10,6 | 97,1 | 145,7 | 44,6 | 23 | 31 | 27 | 24 | 22 | 31 | 26 | -- | 20,0 | 30,0 | 36,0 |
| 3,20 | 12,00 | 44,44 | 4 | 0,88 | 0,39 | 88 | 0,57 | 10,0 | 97,1 | 145,7 | 44,6 | 22 | 31 | 27 | 24 | 22 | 30 | 26 | -- | 20,0 | 30,0 | 36,0 |
| 3,40 | 12,00 | 60,00 | 4 | 0,88 | 0,41 | 88 | 0,57 | 9,5 | 98,6 | 147,9 | 44,6 | 21 | 31 | 27 | 23 | 22 | 30 | 26 | -- | 20,0 | 30,0 | 36,0 |
| 3,60 | 13,00 | 48,15 | 4 | 0,88 | 0,43 | 89 | 0,60 | 9,6 | 103,6 | 155,4 | 46,5 | 23 | 31 | 27 | 24 | 22 | 30 | 26 | -- | 21,7 | 32,5 | 39,0 |
| 3,80 | 18,00 | 54,55 | 4 | 0,91 | 0,45 | 96 | 0,75 | 12,0 | 127,5 | 191,3 | 56,2 | 33 | 33 | 28 | 25 | 23 | 32 | 27 | -- | 30,0 | 45,0 | 54,0 |
| **4,00** | 21,00 | 39,62 | 3 | 0,85 | 0,46 | 102 | -- | -- | -- | -- | -- | 37 | 33 | 29 | 26 | 24 | 33 | 27 | -- | 35,0 | 52,5 | 63,0 |
| 4,20 | 17,00 | 28,33 | 2 | 0,97 | 0,48 | 97 | 0,72 | 10,4 | 123,0 | 184,5 | 54,1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 12,00 | 22,64 | 2 | 0,92 | 0,50 | 91 | 0,57 | 7,4 | 123,6 | 185,4 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 23,00 | 57,50 | 3 | 0,86 | 0,52 | 108 | -- | -- | -- | -- | -- | 37 | 33 | 29 | 26 | 24 | 32 | 28 | -- | 38,3 | 57,5 | 69,0 |
| 4,80 | 21,00 | 63,64 | 3 | 0,85 | 0,54 | 104 | -- | -- | -- | -- | -- | 34 | 33 | 28 | 25 | 23 | 32 | 27 | -- | 35,0 | 52,5 | 63,0 |
| **5,00** | 21,00 | 35,00 | 3 | 0,85 | 0,55 | 105 | -- | -- | -- | -- | -- | 33 | 33 | 28 | 25 | 23 | 32 | 27 | -- | 35,0 | 52,5 | 63,0 |
| 5,20 | 8,00 | 11,94 | 2 | 0,86 | 0,57 | 83 | 0,40 | 4,0 | 159,2 | 238,8 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 8,00 | 24,24 | 2 | 0,86 | 0,59 | 84 | 0,40 | 3,9 | 165,1 | 247,6 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 10,00 | 37,04 | 4 | 0,86 | 0,61 | 84 | 0,50 | 4,9 | 167,3 | 250,9 | 40,0 | 5 | 29 | 24 | 20 | 19 | 27 | 26 | -- | 16,7 | 25,0 | 30,0 |
| 5,80 | 12,00 | 25,53 | 2 | 0,92 | 0,62 | 94 | 0,57 | 5,6 | 168,0 | 252,0 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **6,00** | 12,00 | 30,00 | 4 | 0,88 | 0,64 | 94 | 0,57 | 5,4 | 174,2 | 261,3 | 44,6 | 10 | 29 | 24 | 21 | 20 | 28 | 26 | -- | 20,0 | 30,0 | 36,0 |
| 6,20 | 10,00 | 25,00 | 2 | 0,90 | 0,66 | 85 | 0,50 | 4,4 | 183,9 | 275,9 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 8,00 | 24,24 | 2 | 0,86 | 0,68 | 85 | 0,40 | 3,3 | 188,8 | 283,2 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 8,00 | 29,63 | 2 | 0,86 | 0,69 | 86 | 0,40 | 3,2 | 192,2 | 288,3 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 8,00 | 61,54 | 4 | 0,84 | 0,71 | 86 | 0,40 | 3,1 | 195,3 | 293,0 | 35,2 | -- | 28 | 22 | 18 | 17 | 25 | 26 | -- | 13,3 | 20,0 | 24,0 |
| **7,00** | 10,00 | 18,87 | 2 | 0,90 | 0,73 | 86 | 0,50 | 3,9 | 204,0 | 306,1 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 8,00 | 114,29 | 4 | 0,84 | 0,75 | 87 | 0,40 | 2,9 | 200,9 | 301,4 | 35,2 | -- | 28 | 22 | 18 | 17 | 25 | 26 | -- | 13,3 | 20,0 | 24,0 |
| 7,40 | 10,00 | 50,00 | 4 | 0,86 | 0,76 | 87 | 0,50 | 3,7 | 215,1 | 322,7 | 40,0 | -- | 28 | 23 | 19 | 18 | 26 | 26 | -- | 16,7 | 25,0 | 30,0 |
| 7,60 | 10,00 | 76,92 | 4 | 0,86 | 0,78 | 87 | 0,50 | 3,6 | 220,1 | 330,2 | 40,0 | -- | 28 | 22 | 19 | 18 | 26 | 26 | -- | 16,7 | 25,0 | 30,0 |
| 7,80 | 10,00 | 37,04 | 4 | 0,86 | 0,80 | 87 | 0,50 | 3,5 | 224,8 | 337,1 | 40,0 | -- | 28 | 22 | 19 | 18 | 25 | 26 | -- | 16,7 | 25,0 | 30,0 |
| **8,00** | 9,00 | 33,33 | 4 | 0,85 | 0,81 | 88 | 0,45 | 3,0 | 222,3 | 333,4 | 37,8 | -- | 28 | 22 | 18 | 17 | 25 | 26 | -- | 15,0 | 22,5 | 27,0 |
| 8,20 | 10,00 | 37,04 | 4 | 0,86 | 0,83 | 88 | 0,50 | 3,3 | 232,9 | 349,4 | 40,0 | -- | 28 | 22 | 19 | 18 | 25 | 26 | -- | 16,7 | 25,0 | 30,0 |
| 8,40 | 14,00 | 51,85 | 4 | 0,89 | 0,85 | 105 | 0,64 | 4,4 | 237,0 | 355,5 | 48,2 | 8 | 29 | 24 | 20 | 19 | 27 | 26 | -- | 23,3 | 35,0 | 42,0 |
| 8,60 | 15,00 | 45,45 | 4 | 0,89 | 0,87 | 105 | 0,67 | 4,5 | 241,7 | 362,6 | 49,5 | 10 | 29 | 24 | 21 | 19 | 27 | 27 | -- | 25,0 | 37,5 | 45,0 |
| 8,80 | 14,00 | 35,00 | 4 | 0,89 | 0,88 | 106 | 0,64 | 4,2 | 247,0 | 370,5 | 48,2 | 7 | 29 | 23 | 20 | 19 | 27 | 26 | -- | 23,3 | 35,0 | 42,0 |
| **9,00** | 10,00 | 25,00 | 2 | 0,90 | 0,90 | 89 | 0,50 | 3,0 | 246,6 | 370,0 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 8,00 | 24,24 | 2 | 0,86 | 0,92 | 89 | 0,40 | 2,2 | 219,1 | 328,7 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 8,00 | 61,54 | 4 | 0,84 | 0,94 | 89 | 0,40 | 2,2 | 220,3 | 330,4 | 35,2 | -- | 28 | 20 | 17 | 16 | 25 | 26 | -- | 13,3 | 20,0 | 24,0 |
| 9,60 | 9,00 | 69,23 | 4 | 0,85 | 0,95 | 90 | 0,45 | 2,5 | 239,8 | 359,7 | 37,8 | -- | 28 | 21 | 17 | 17 | 25 | 26 | -- | 15,0 | 22,5 | 27,0 |
| 9,80 | 9,00 | 45,00 | 4 | 0,85 | 0,97 | 90 | 0,45 | 2,4 | 241,4 | 362,1 | 37,8 | -- | 28 | 21 | 17 | 17 | 25 | 26 | -- | 15,0 | 22,5 | 27,0 |

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. **P043**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : Immobiliare I PLATANI srl
- lavoro : Costruzione di fabbricato
- località : via delle Colombaie - S. Maria a Monte
- note :

- data : 14/03/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | Letture di campagna laterale | qc kg/cm² | fs kg/cm² | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ---- | ---- | -- | 0,47 | ---- |
| 0,40 | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 1,60 | 4,0 |
| 0,60 | 19,0 | 43,0 | 19,0 | 1,80 | 11,0 |
| 0,80 | 19,0 | 46,0 | 19,0 | 1,93 | 10,0 |
| **1,00** | 23,0 | 52,0 | 23,0 | 1,60 | 14,0 |
| 1,20 | 20,0 | 44,0 | 20,0 | 1,73 | 12,0 |
| 1,40 | 21,0 | 47,0 | 21,0 | 1,67 | 13,0 |
| 1,60 | 23,0 | 48,0 | 23,0 | 2,13 | 11,0 |
| 1,80 | 24,0 | 56,0 | 24,0 | 1,87 | 13,0 |
| **2,00** | 23,0 | 51,0 | 23,0 | 1,60 | 14,0 |
| 2,20 | 18,0 | 42,0 | 18,0 | 1,07 | 17,0 |
| 2,40 | 13,0 | 29,0 | 13,0 | 0,67 | 19,0 |
| 2,60 | 12,0 | 22,0 | 12,0 | 0,47 | 26,0 |
| 2,80 | 13,0 | 20,0 | 13,0 | 0,60 | 22,0 |
| **3,00** | 11,0 | 20,0 | 11,0 | 0,40 | 27,0 |
| 3,20 | 11,0 | 17,0 | 11,0 | 0,47 | 24,0 |
| 3,40 | 12,0 | 19,0 | 12,0 | 0,67 | 18,0 |
| 3,60 | 13,0 | 23,0 | 13,0 | 0,73 | 18,0 |
| 3,80 | 16,0 | 27,0 | 16,0 | 0,87 | 18,0 |
| **4,00** | 18,0 | 31,0 | 18,0 | 1,00 | 18,0 |
| 4,20 | 16,0 | 31,0 | 16,0 | 0,93 | 17,0 |
| 4,40 | 12,0 | 26,0 | 12,0 | 0,33 | 36,0 |
| 4,60 | 18,0 | 23,0 | 18,0 | 0,80 | 22,0 |
| 4,80 | 12,0 | 24,0 | 12,0 | 0,47 | 26,0 |
| **5,00** | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,40 | 17,0 |
| 5,20 | 7,0 | 13,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| 5,40 | 10,0 | 17,0 | 10,0 | 0,53 | 19,0 |
| 5,60 | 9,0 | 17,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 |
| 5,80 | 11,0 | 17,0 | 11,0 | 0,53 | 21,0 |
| **6,00** | 9,0 | 17,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 |
| 6,20 | 9,0 | 15,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 |
| 6,40 | 8,0 | 14,0 | 8,0 | 0,33 | 24,0 |
| 6,60 | 9,0 | 14,0 | 9,0 | 0,27 | 34,0 |
| 6,80 | 10,0 | 14,0 | 10,0 | 0,40 | 25,0 |
| **7,00** | 7,0 | 13,0 | 7,0 | 0,53 | 13,0 |
| 7,20 | 14,0 | 22,0 | 14,0 | 0,40 | 35,0 |
| 7,40 | 13,0 | 19,0 | 13,0 | 0,33 | 39,0 |
| 7,60 | 9,0 | 14,0 | 9,0 | 0,27 | 34,0 |
| 7,80 | 9,0 | 13,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 |
| **8,00** | 9,0 | 15,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 |
| 8,20 | 11,0 | 18,0 | 11,0 | 0,47 | 24,0 |
| 8,40 | 13,0 | 20,0 | 13,0 | 0,53 | 24,0 |
| 8,60 | 9,0 | 17,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 |
| 8,80 | 11,0 | 18,0 | 11,0 | 0,53 | 21,0 |
| **9,00** | 7,0 | 15,0 | 7,0 | 0,33 | 21,0 |
| 9,20 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,27 | 26,0 |
| 9,40 | 8,0 | 12,0 | 8,0 | 0,40 | 20,0 |
| 9,60 | 7,0 | 13,0 | 7,0 | 0,27 | 26,0 |
| 9,80 | 7,0 | 11,0 | 7,0 | 0,27 | 26,0 |
| **10,00** | 7,0 | 11,0 | 7,0 | 0,33 | 21,0 |
| 10,20 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,40 | 17,0 |
| 10,40 | 8,0 | 14,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 |
| 10,60 | 10,0 | 17,0 | 10,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 32-11

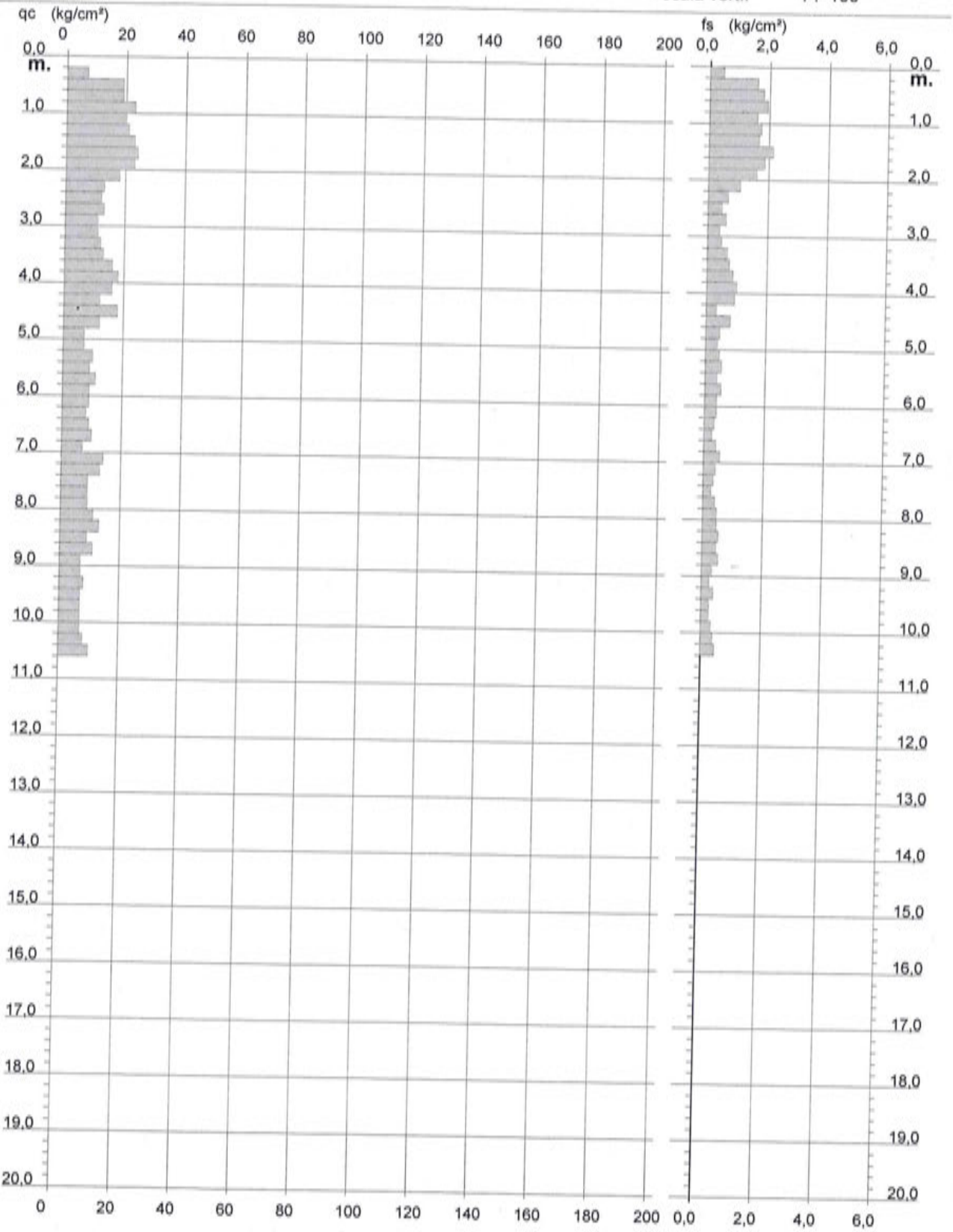
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Immobiliare I PLATANI srl
- lavoro : Costruzione di fabbricato
- località : via delle Colombaie - S. Maria a Monte

- data : 14/03/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 32-11

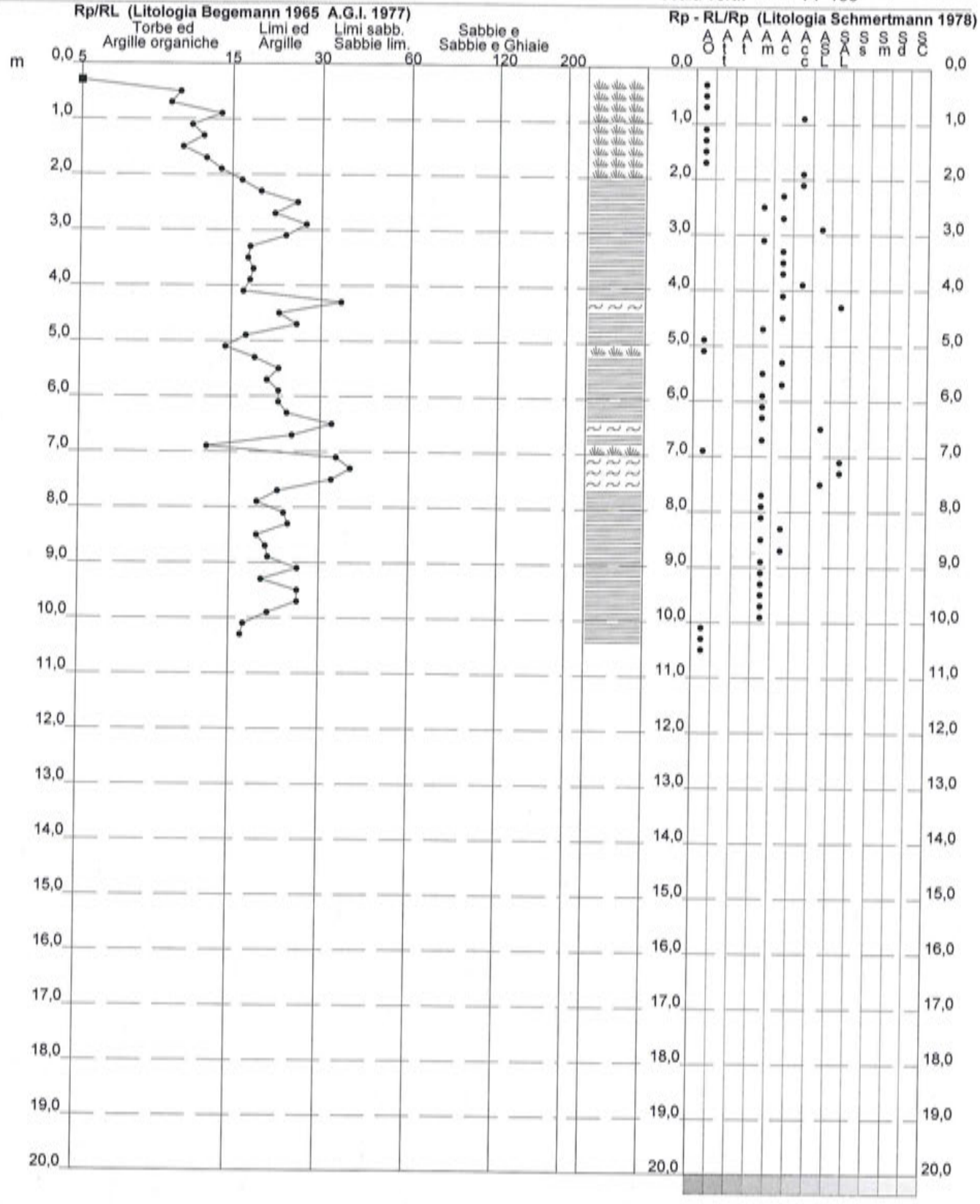
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Immobiliare I PLATANI srl
- lavoro : Costruzione di fabbricato
- località : via delle Colombaie - S. Maria a Monte
- note :

- data : 14/03/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 32-11

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Immobiliare I PLATANI srl
- lavoro : Costruzione di fabbricato
- località : via delle Colombaie - S. Maria a Monte
- note :

- data : 14/03/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | øm y (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | 7 | 4 | 1*** | 1,85 | 0,07 | 0,35 | 43,8 | 14 | 21 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 19 | 11 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,78 | 71,3 | 132 | 198 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 19 | 10 | 2//// | 1,85 | 0,15 | 0,78 | 49,8 | 132 | 198 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,00 | 23 | 14 | 4//:/: | 1,85 | 0,19 | 0,87 | 43,3 | 148 | 221 | 69 | 63 | 37 | 39 | 41 | 43 | 38 | 28 | 0,138 | 38 | 58 | 69 |
| 1,20 | 20 | 12 | 4//:/: | 1,85 | 0,22 | 0,80 | 31,2 | 136 | 204 | 60 | 53 | 35 | 38 | 40 | 42 | 36 | 27 | 0,113 | 33 | 50 | 60 |
| 1,40 | 21 | 13 | 4//:/: | 1,85 | 0,26 | 0,82 | 26,7 | 140 | 210 | 63 | 51 | 35 | 37 | 40 | 42 | 36 | 27 | 0,107 | 35 | 53 | 63 |
| 1,60 | 23 | 11 | 4//:/: | 1,85 | 0,30 | 0,87 | 24,1 | 148 | 221 | 69 | 51 | 35 | 37 | 40 | 42 | 36 | 28 | 0,107 | 38 | 58 | 69 |
| 1,80 | 24 | 13 | 4//:/: | 1,85 | 0,33 | 0,89 | 21,4 | 151 | 227 | 72 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 35 | 28 | 0,103 | 40 | 60 | 72 |
| 2,00 | 23 | 14 | 4//:/: | 1,85 | 0,37 | 0,87 | 18,2 | 148 | 221 | 69 | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 34 | 28 | 0,093 | 38 | 58 | 69 |
| 2,20 | 18 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,41 | 0,75 | 13,5 | 128 | 191 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 13 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,44 | 0,60 | 9,2 | 106 | 159 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 12 | 26 | 2//// | 1,85 | 0,48 | 0,57 | 7,8 | 116 | 175 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 13 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,52 | 0,60 | 7,6 | 126 | 189 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,00 | 11 | 27 | 2//// | 1,85 | 0,55 | 0,54 | 6,0 | 147 | 220 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,20 | 11 | 24 | 2//// | 1,85 | 0,59 | 0,54 | 5,6 | 160 | 240 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,40 | 12 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,63 | 0,57 | 5,6 | 170 | 255 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,60 | 13 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,67 | 0,60 | 5,6 | 180 | 270 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,80 | 16 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,70 | 0,70 | 6,2 | 184 | 276 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,00 | 18 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,74 | 0,75 | 6,4 | 192 | 288 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 16 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,78 | 0,70 | 5,5 | 211 | 316 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 12 | 36 | 4//:/: | 1,85 | 0,81 | 0,57 | 4,0 | 227 | 341 | 45 | 4 | 29 | 32 | 35 | 38 | 26 | 26 | 0,010 | 20 | 30 | 36 |
| 4,60 | 18 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,85 | 0,75 | 5,4 | 232 | 348 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 12 | 26 | 2//// | 1,85 | 0,89 | 0,57 | 3,6 | 251 | 376 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,00 | 7 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,93 | 0,35 | 1,9 | 198 | 298 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 7 | 15 | 1*** | 1,85 | 0,96 | 0,35 | 1,8 | 43 | 65 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 10 | 19 | 2//// | 1,85 | 1,00 | 0,50 | 2,6 | 260 | 390 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 9 | 22 | 2//// | 1,85 | 1,04 | 0,45 | 2,2 | 247 | 370 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 11 | 21 | 2//// | 1,85 | 1,07 | 0,54 | 2,6 | 279 | 419 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,00 | 9 | 22 | 2//// | 1,85 | 1,11 | 0,45 | 2,0 | 251 | 377 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 9 | 22 | 2//// | 1,85 | 1,15 | 0,45 | 1,9 | 253 | 380 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 8 | 24 | 2//// | 1,85 | 1,18 | 0,40 | 1,6 | 231 | 347 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 9 | 34 | 4//:/: | 1,85 | 1,22 | 0,45 | 1,8 | 256 | 385 | 38 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 15 | 23 | 27 |
| 6,80 | 10 | 25 | 2//// | 1,85 | 1,26 | 0,50 | 2,0 | 280 | 421 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,00 | 7 | 13 | 1*** | 1,85 | 1,30 | 0,35 | 1,2 | 45 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 14 | 35 | 4//:/: | 1,85 | 1,33 | 0,64 | 2,5 | 338 | 506 | 48 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 23 | 35 | 42 |
| 7,40 | 13 | 39 | 4//:/: | 1,85 | 1,37 | 0,60 | 2,3 | 330 | 494 | 47 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 22 | 33 | 39 |
| 7,60 | 9 | 34 | 4//:/: | 1,85 | 1,41 | 0,45 | 1,5 | 262 | 393 | 38 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 15 | 23 | 27 |
| 7,80 | 9 | 22 | 2//// | 1,85 | 1,44 | 0,45 | 1,5 | 263 | 395 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,00 | 9 | 19 | 2//// | 1,85 | 1,48 | 0,45 | 1,4 | 264 | 396 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 11 | 24 | 2//// | 1,85 | 1,52 | 0,54 | 1,7 | 308 | 462 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 13 | 24 | 2//// | 1,85 | 1,55 | 0,60 | 1,9 | 341 | 511 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 9 | 19 | 2//// | 1,85 | 1,59 | 0,45 | 1,3 | 266 | 399 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 11 | 21 | 2//// | 1,85 | 1,63 | 0,54 | 1,6 | 312 | 467 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,00 | 7 | 21 | 2//// | 1,85 | 1,66 | 0,35 | 0,9 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 7 | 26 | 2//// | 1,85 | 1,70 | 0,35 | 0,9 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 8 | 20 | 2//// | 1,85 | 1,74 | 0,40 | 1,0 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 7 | 26 | 2//// | 1,85 | 1,78 | 0,35 | 0,8 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 7 | 26 | 2//// | 1,85 | 1,81 | 0,35 | 0,8 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,00 | 7 | 21 | 2//// | 1,85 | 1,85 | 0,35 | 0,8 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,20 | 7 | 17 | 2//// | 1,85 | 1,89 | 0,35 | 0,8 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,40 | 8 | 17 | 2//// | 1,85 | 1,92 | 0,40 | 0,9 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,60 | 10 | -- | 2//// | 1,85 | 1,96 | 0,50 | 1,1 | 298 | 447 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

P044

Numero prove: 6
Committente: Consorzio Etruria S.c.r.l.
Località: Ponticelli – Santa Maria a Monte
Data: 21,07,2008

## ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE
## Eseguite nella presente indagine

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

**Committente:** Consorzio Etruria S.c.r.l.

**Località:** Ponticelli - Santa Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 1

**Data:** 21,07,2008

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 100 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,40 | | | | 220 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,60 | | 180 | 210 | 270 | 30 | 0,20 | 90 | 90 | 28 | 16 | | 17,60 | Sabbia con ghiaia |
| 0,80 | | 210 | 280 | 540 | 70 | 0,47 | 45 | 330 | | | 0,84 | 17,25 | Limo sabbioso |
| **1,00** | | 170 | 440 | 650 | 270 | 1,80 | 9 | 480 | | | 0,68 | 17,75 | Argilla |
| 1,20 | | 180 | 400 | 530 | 220 | 1,47 | 12 | 350 | | | 0,72 | 17,60 | Argilla |
| 1,40 | | 120 | 380 | 510 | 260 | 1,73 | 7 | 390 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| 1,60 | | 160 | 310 | 580 | 150 | 1,00 | 16 | 420 | | | 0,64 | 17,93 | Argilla |
| 1,80 | | 180 | 300 | 720 | 120 | 0,80 | 23 | 540 | | | 0,72 | 17,60 | Argilla |
| **2,00** | | 170 | 380 | 730 | 210 | 1,40 | 12 | 560 | | | 0,68 | 17,75 | Argilla |
| 2,20 | | 130 | 290 | 720 | 160 | 1,07 | 12 | 590 | | | 0,52 | 18,72 | Argilla |
| 2,40 | | 110 | 230 | 710 | 120 | 0,80 | 14 | 600 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 2,60 | X | 100 | 200 | 770 | 100 | 0,67 | 15 | 670 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| 2,80 | | 90 | 170 | 820 | 80 | 0,53 | 17 | 730 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| **3,00** | | 70 | 140 | 830 | 70 | 0,47 | 15 | 760 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 3,20 | | 70 | 130 | 810 | 60 | 0,40 | 18 | 740 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 3,40 | | 70 | 130 | 910 | 60 | 0,40 | 18 | 840 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 3,60 | | 70 | 110 | 990 | 40 | 0,27 | 26 | 920 | | | 0,28 | 23,81 | Limo |
| 3,80 | | 90 | 160 | 990 | 70 | 0,47 | 19 | 900 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| **4,00** | | 130 | 200 | 1110 | 70 | 0,47 | 28 | 980 | | | 0,52 | 18,72 | Limo |
| 4,20 | | 120 | 210 | 1120 | 90 | 0,60 | 20 | 1000 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| 4,40 | | 120 | 200 | 1120 | 80 | 0,53 | 23 | 1000 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| 4,60 | | 80 | 100 | 1170 | 20 | 0,13 | 60 | 1090 | 25 | 8 | | 22,29 | Sabbia limosa |
| 4,80 | | 80 | 160 | 1240 | 80 | 0,53 | 15 | 1160 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| **5,00** | | 90 | 150 | 1260 | 60 | 0,40 | 23 | 1170 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 5,20 | | 210 | 310 | 1340 | 100 | 0,67 | 32 | 1130 | | | 0,84 | 17,25 | Limo |
| 5,40 | | 80 | 150 | 1300 | 70 | 0,47 | 17 | 1220 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 5,60 | | 60 | 120 | 1310 | 60 | 0,40 | 15 | 1250 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 5,80 | | 60 | 110 | 1340 | 50 | 0,33 | 18 | 1280 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| **6,00** | | 50 | 110 | 1330 | 60 | 0,40 | 13 | 1280 | | | 0,20 | 29,00 | Argilla |
| 6,20 | | 60 | 110 | 1080 | 50 | 0,33 | 18 | 1020 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 6,40 | | 40 | 100 | 1040 | 60 | 0,40 | 10 | 1000 | | | 0,16 | 33,74 | Argilla |
| 6,60 | | 50 | 80 | 1120 | 30 | 0,20 | 25 | 1070 | | | 0,20 | 29,00 | Argilla |
| 6,80 | | 60 | 120 | 1100 | 60 | 0,40 | 15 | 1040 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| **7,00** | | 50 | 110 | 1170 | 60 | 0,40 | 13 | 1120 | | | 0,20 | 29,00 | Argilla |
| 7,20 | | 80 | 160 | 1240 | 80 | 0,53 | 15 | 1160 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 7,40 | | 40 | 80 | 1240 | 40 | 0,27 | 15 | 1200 | | | 0,16 | 33,74 | Argilla |
| 7,60 | | 70 | 100 | 1280 | 30 | 0,20 | 35 | 1210 | | | 0,28 | 23,81 | Limo sabbioso |
| 7,80 | | 160 | 220 | 1390 | 60 | 0,40 | 40 | 1230 | | | 0,64 | 17,93 | Limo sabbioso |
| **8,00** | | 160 | 210 | 1400 | 50 | 0,33 | 48 | 1240 | 25 | 15 | | 17,93 | Sabbia limosa |
| 8,20 | | 70 | 140 | 1380 | 70 | 0,47 | 15 | 1310 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 8,40 | | 60 | 110 | 1330 | 50 | 0,33 | 18 | 1270 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 8,60 | | 80 | 110 | 1430 | 30 | 0,20 | 40 | 1350 | | | 0,32 | 22,29 | Limo sabbioso |
| 8,80 | | 120 | 190 | 1470 | 70 | 0,47 | 26 | 1350 | | | 0,48 | 19,13 | Limo |
| **9,00** | | 90 | 180 | 1500 | 90 | 0,60 | 15 | 1410 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 9,20 | | 70 | 170 | 1520 | 100 | 0,67 | 11 | 1450 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 9,40 | | 90 | 160 | 1500 | 70 | 0,47 | 19 | 1410 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 9,60 | | 50 | 120 | 1510 | 70 | 0,47 | 11 | 1460 | | | 0,20 | 29,00 | Argilla |
| 9,80 | | 40 | 80 | 1540 | 40 | 0,27 | 15 | 1500 | | | 0,16 | 33,74 | Argilla |
| **10,00** | | 40 | 70 | 1550 | 30 | 0,20 | 20 | 1510 | | | 0,16 | 33,74 | Argilla |
| 10,20 | | 50 | 70 | 1630 | 20 | 0,13 | 38 | 1580 | | | 0,20 | 29,00 | Limo sabbioso |
| 10,40 | | 60 | 110 | 1670 | 50 | 0,33 | 18 | 1610 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 10,60 | | 100 | 150 | 1800 | 50 | 0,33 | 30 | 1700 | | | 0,40 | 20,30 | Limo |
| 10,80 | | 100 | 160 | 1880 | 60 | 0,40 | 25 | 1780 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| **11,00** | | 110 | 220 | 1970 | 110 | 0,73 | 15 | 1860 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 11,20 | | 110 | 200 | 1990 | 90 | 0,60 | 18 | 1880 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 11,40 | | 110 | 210 | 2130 | 100 | 0,67 | 17 | 2020 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 11,60 | | 270 | 300 | 2210 | 30 | 0,20 | 135 | 1940 | 29 | 23 | | 16,60 | Sabbia con ghiaia |
| 11,80 | | 100 | 220 | 2320 | 120 | 0,80 | 13 | 2220 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| **12,00** | | 120 | 220 | 2170 | 100 | 0,67 | 18 | 2050 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| 12,20 | | 130 | 230 | 2180 | 100 | 0,67 | 20 | 2050 | | | 0,52 | 18,72 | Argilla |
| 12,40 | | 230 | 280 | 2010 | 50 | 0,33 | 69 | 1780 | 28 | 20 | | 17,04 | Sabbia |
| 12,60 | | 90 | 290 | 2000 | 200 | 1,33 | 7 | 1910 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 12,80 | | 90 | 160 | 1980 | 70 | 0,47 | 19 | 1890 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| **13,00** | | 110 | 190 | 2110 | 80 | 0,53 | 21 | 2000 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 13,20 | | 110 | 180 | 2180 | 70 | 0,47 | 24 | 2070 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 13,40 | | 60 | 160 | 2140 | 100 | 0,67 | 9 | 2080 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 13,60 | | 60 | 130 | 2110 | 70 | 0,47 | 13 | 2050 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 13,80 | | 60 | 130 | 2110 | 70 | 0,47 | 13 | 2050 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| **14,00** | | 60 | 120 | 2100 | 60 | 0,40 | 15 | 2040 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 14,20 | | 80 | 140 | 2130 | 60 | 0,40 | 20 | 2050 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 14,40 | | 100 | 210 | 2210 | 110 | 0,73 | 14 | 2110 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| 14,60 | | 60 | 120 | 2250 | 60 | 0,40 | 15 | 2190 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 14,80 | | 80 | 130 | 2300 | 50 | 0,33 | 24 | 2220 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| **15,00** | | 100 | 150 | 2380 | 50 | 0,33 | 30 | 2280 | | | 0,40 | 20,30 | Limo |

**Committente:** Consorzio Etruria S.c.r.l.
**Località:** Ponticelli - Santa Maria a Monte

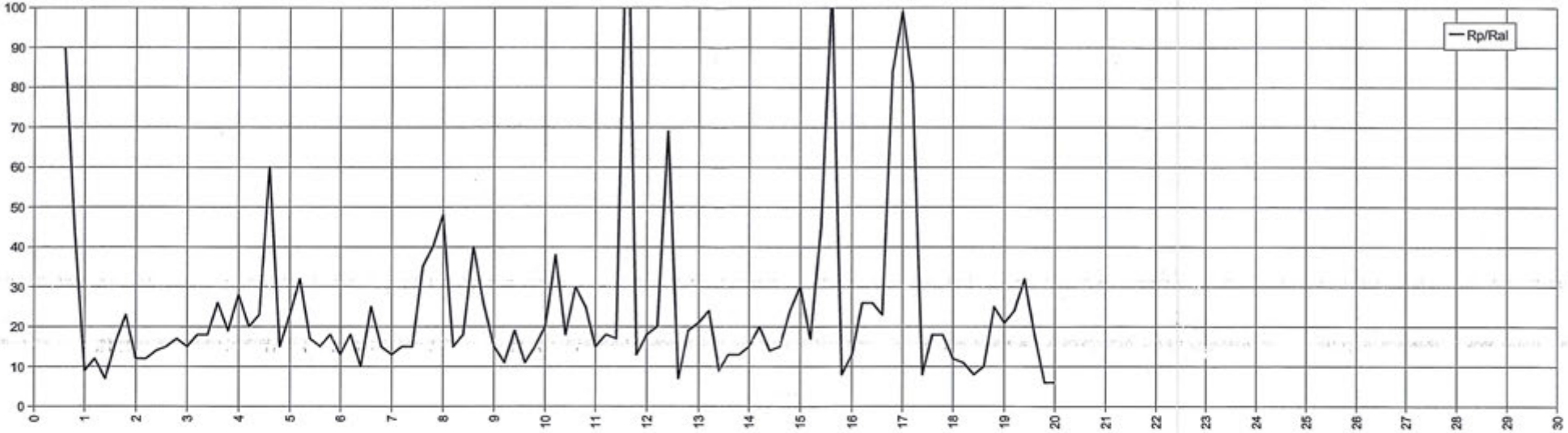
**Prova penetrometrica n°:** 1
**Data:** 21,07,2008

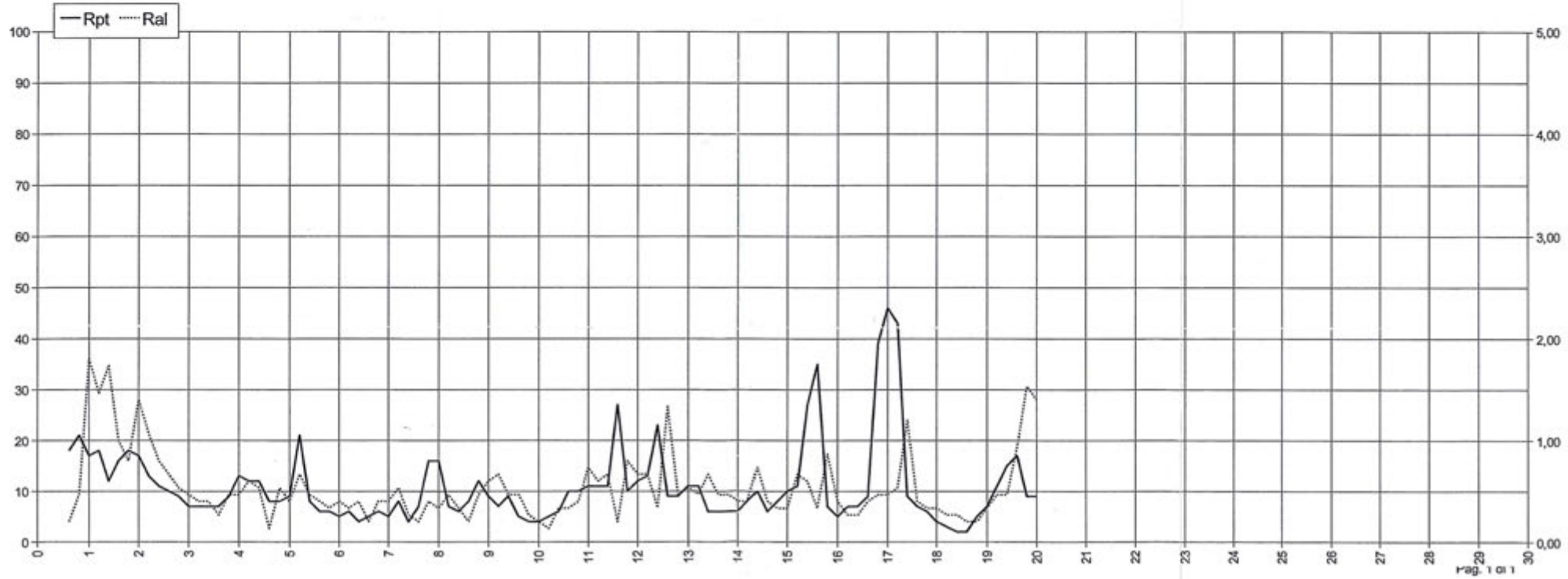
| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 15,20 | | 110 | 210 | 2400 | 100 | 0,67 | 17 | 2290 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 15,40 | | 270 | 360 | 2610 | 90 | 0,60 | 45 | 2340 | | | 1,08 | 16,60 | Limo sabbioso |
| 15,60 | | 350 | 400 | 2550 | 50 | 0,33 | 105 | 2200 | 30 | 29 | | 15,42 | Sabbia con ghiaia |
| 15,80 | | 70 | 200 | 2590 | 130 | 0,87 | 8 | 2520 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| **16,00** | | 50 | 110 | 2490 | 60 | 0,40 | 13 | 2440 | | | 0,20 | 29,00 | Argilla |
| 16,20 | | 70 | 110 | 2580 | 40 | 0,27 | 26 | 2510 | | | 0,28 | 23,81 | Limo |
| 16,40 | | 70 | 110 | 2660 | 40 | 0,27 | 26 | 2590 | | | 0,28 | 23,81 | Limo |
| 16,60 | | 90 | 150 | 2900 | 60 | 0,40 | 23 | 2810 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 16,80 | | 390 | 460 | 3070 | 70 | 0,47 | 84 | 2680 | 31 | 32 | | 14,69 | Sabbia con ghiaia |
| **17,00** | | 460 | 530 | 3180 | 70 | 0,47 | 99 | 2720 | 31 | 36 | | 13,33 | Sabbia con ghiaia |
| 17,20 | | 430 | 510 | 3210 | 80 | 0,53 | 81 | 2780 | 31 | 34 | | 13,92 | Sabbia con ghiaia |
| 17,40 | | 90 | 270 | 2940 | 180 | 1,20 | 8 | 2850 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 17,60 | | 70 | 130 | 2810 | 60 | 0,40 | 18 | 2740 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 17,80 | | 60 | 110 | 2800 | 50 | 0,33 | 18 | 2740 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| **18,00** | | 40 | 90 | 2710 | 50 | 0,33 | 12 | 2670 | | | 0,16 | 33,74 | Argilla |
| 18,20 | | 30 | 70 | 2730 | 40 | 0,27 | 11 | 2700 | | | 0,12 | 41,81 | Argilla |
| 18,40 | | 20 | 60 | 2710 | 40 | 0,27 | 8 | 2690 | | | 0,08 | 58,22 | Argilla |
| 18,60 | | 20 | 50 | 2760 | 30 | 0,20 | 10 | 2740 | | | 0,08 | 58,22 | Argilla |
| 18,80 | | 50 | 80 | 2850 | 30 | 0,20 | 25 | 2800 | | | 0,20 | 29,00 | Argilla |
| **19,00** | | 70 | 120 | 2900 | 50 | 0,33 | 21 | 2830 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 19,20 | | 110 | 180 | 3010 | 70 | 0,47 | 24 | 2900 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 19,40 | | 150 | 220 | 3070 | 70 | 0,47 | 32 | 2920 | | | 0,60 | 18,14 | Limo |
| 19,60 | | 170 | 310 | 3070 | 140 | 0,93 | 18 | 2900 | | | 0,68 | 17,75 | Argilla |
| 19,80 | | 90 | 320 | 3100 | 230 | 1,53 | 6 | 3010 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| **20,00** | | 90 | 300 | 3110 | 210 | 1,40 | 6 | 3020 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 20,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **21,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 21,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **22,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 22,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **23,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 23,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **24,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 24,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **25,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 25,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **26,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 26,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **27,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 27,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **28,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 28,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **29,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 29,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **30,00** | | | | | | | | | | | | | |

GEOPROGETTI

**Committente:** Consorzio Etruria S.c.r.l.
**Località:** Ponticelli Santa Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 1
**Data:** 21,07,2008



P045

Numero prove: 6
Committente: Consorzio Etruria S.c.r.l.
Località: Ponticelli – Santa Maria a Monte
Data: 21,07,2008

# ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE
## Eseguite nella presente indagine

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

**Committente:** Consorzio Etruria S.c.r.l.

**Località:** Ponticelli - Santa Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 2

**Data:** 21,07,2008

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 200 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,40 | | | | 350 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,60 | | 270 | 340 | 440 | 70 | 0,47 | 58 | 170 | 29 | 23 | | 16,60 | Sabbia limosa |
| 0,80 | | 270 | 410 | 740 | 140 | 0,93 | 29 | 470 | | | 1,08 | 16,60 | Limo |
| **1,00** | | 230 | 550 | 690 | 320 | 2,13 | 11 | 460 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 1,20 | | 140 | 400 | 610 | 260 | 1,73 | 8 | 470 | | | 0,56 | 18,40 | Argilla |
| 1,40 | | 140 | 390 | 490 | 250 | 1,67 | 8 | 350 | | | 0,56 | 18,40 | Argilla |
| 1,60 | | 140 | 360 | 530 | 220 | 1,47 | 10 | 390 | | | 0,56 | 18,40 | Argilla |
| 1,80 | | 200 | 410 | 500 | 210 | 1,40 | 14 | 300 | | | 0,80 | 17,36 | Argilla |
| **2,00** | | 160 | 310 | 490 | 150 | 1,00 | 16 | 330 | | | 0,64 | 17,93 | Argilla |
| 2,20 | | 110 | 240 | 550 | 130 | 0,87 | 13 | 440 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 2,40 | | 130 | 210 | 560 | 80 | 0,53 | 24 | 430 | | | 0,52 | 18,72 | Argilla |
| 2,60 | | 110 | 170 | 530 | 60 | 0,40 | 28 | 420 | | | 0,44 | 19,64 | Limo |
| 2,80 | | 60 | 140 | 480 | 80 | 0,53 | 11 | 420 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| **3,00** | | 60 | 120 | 440 | 60 | 0,40 | 15 | 380 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 3,20 | | 60 | 100 | 430 | 40 | 0,27 | 23 | 370 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 3,40 | | 70 | 110 | 480 | 40 | 0,27 | 26 | 410 | | | 0,28 | 23,81 | Limo |
| 3,60 | | 80 | 120 | 520 | 40 | 0,27 | 30 | 440 | | | 0,32 | 22,29 | Limo |
| 3,80 | | 80 | 140 | 580 | 60 | 0,40 | 20 | 500 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| **4,00** | | 60 | 140 | 570 | 80 | 0,53 | 11 | 510 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 4,20 | | 60 | 110 | 560 | 50 | 0,33 | 18 | 500 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 4,40 | | 30 | 90 | 570 | 60 | 0,40 | 8 | 540 | | | 0,12 | 41,81 | Argilla |
| 4,60 | | 40 | 80 | 580 | 40 | 0,27 | 15 | 540 | | | 0,16 | 33,74 | Argilla |
| 4,80 | | 40 | 80 | 600 | 40 | 0,27 | 15 | 560 | | | 0,16 | 33,74 | Argilla |
| **5,00** | | 20 | 50 | 630 | 30 | 0,20 | 10 | 610 | | | 0,08 | 58,22 | Argilla |
| 5,20 | | 40 | 50 | 660 | 10 | 0,07 | 60 | 620 | 25 | 4 | | 33,74 | Sabbia limosa |
| 5,40 | | 40 | 60 | 650 | 20 | 0,13 | 30 | 610 | | | 0,16 | 33,74 | Limo |
| 5,60 | | 40 | 50 | 670 | 10 | 0,07 | 60 | 630 | 25 | 4 | | 33,74 | Sabbia limosa |
| 5,80 | | 40 | 70 | 730 | 30 | 0,20 | 20 | 690 | | | 0,16 | 33,74 | Argilla |
| **6,00** | | 50 | 90 | 750 | 40 | 0,27 | 19 | 700 | | | 0,20 | 29,00 | Argilla |
| 6,20 | | 60 | 100 | 640 | 40 | 0,27 | 23 | 580 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 6,40 | | 40 | 90 | 580 | 50 | 0,33 | 12 | 540 | | | 0,16 | 33,74 | Argilla |
| 6,60 | | 60 | 80 | 560 | 20 | 0,13 | 45 | 500 | | | 0,24 | 25,93 | Limo sabbioso |
| 6,80 | | 150 | 180 | 520 | 30 | 0,20 | 75 | 370 | 25 | 14 | | 18,14 | Sabbia |
| **7,00** | | 110 | 160 | 620 | 50 | 0,33 | 33 | 510 | | | 0,44 | 19,64 | Limo sabbioso |
| 7,20 | | 50 | 80 | 590 | 30 | 0,20 | 25 | 540 | | | 0,20 | 29,00 | Argilla |
| 7,40 | | 140 | 200 | 630 | 60 | 0,40 | 35 | 490 | | | 0,56 | 18,40 | Limo sabbioso |
| 7,60 | | 60 | 110 | 680 | 50 | 0,33 | 18 | 620 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 7,80 | | 60 | 110 | 750 | 50 | 0,33 | 18 | 690 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| **8,00** | | 60 | 100 | 720 | 40 | 0,27 | 23 | 660 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 8,20 | | 60 | 110 | 770 | 50 | 0,33 | 18 | 710 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 8,40 | | 80 | 100 | 840 | 20 | 0,13 | 60 | 760 | 25 | 8 | | 22,29 | Sabbia limosa |
| 8,60 | | 110 | 180 | 870 | 70 | 0,47 | 24 | 760 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 8,80 | | 120 | 220 | 970 | 100 | 0,67 | 18 | 850 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| **9,00** | | 120 | 230 | 970 | 110 | 0,73 | 16 | 850 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| 9,20 | | 160 | 180 | 1040 | 20 | 0,13 | 120 | 880 | 25 | 15 | | 17,93 | Sabbia con ghiaia |
| 9,40 | | 120 | 180 | 1080 | 60 | 0,40 | 30 | 960 | | | 0,48 | 19,13 | Limo |
| 9,60 | | 60 | 160 | 1140 | 100 | 0,67 | 9 | 1080 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 9,80 | | 80 | 130 | 1210 | 50 | 0,33 | 24 | 1130 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| **10,00** | | 110 | 180 | 1230 | 70 | 0,47 | 24 | 1120 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 10,20 | | 110 | 210 | 1300 | 100 | 0,67 | 17 | 1190 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 10,40 | | 110 | 200 | 1360 | 90 | 0,60 | 18 | 1250 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 10,60 | | 80 | 170 | 1380 | 90 | 0,60 | 13 | 1300 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 10,80 | | 80 | 150 | 1470 | 70 | 0,47 | 17 | 1390 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| **11,00** | | 60 | 120 | 1480 | 60 | 0,40 | 15 | 1420 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 11,20 | | 90 | 120 | 1500 | 30 | 0,20 | 45 | 1410 | | | 0,36 | 21,16 | Limo sabbioso |
| 11,40 | | 70 | 120 | 1570 | 50 | 0,33 | 21 | 1500 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 11,60 | | 180 | 240 | 1630 | 60 | 0,40 | 45 | 1450 | | | 0,72 | 17,60 | Limo sabbioso |
| 11,80 | | 70 | 160 | 1600 | 90 | 0,60 | 12 | 1530 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| **12,00** | | 100 | 170 | 1590 | 70 | 0,47 | 21 | 1490 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| 12,20 | | 70 | 130 | 1570 | 60 | 0,40 | 18 | 1500 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 12,40 | | 60 | 120 | 1540 | 60 | 0,40 | 15 | 1480 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 12,60 | | 70 | 160 | 1630 | 90 | 0,60 | 12 | 1560 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 12,80 | | 80 | 170 | 1730 | 90 | 0,60 | 13 | 1650 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| **13,00** | | 80 | 140 | 1780 | 60 | 0,40 | 20 | 1700 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 13,20 | | 70 | 140 | 1750 | 70 | 0,47 | 15 | 1680 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 13,40 | | 80 | 130 | 1710 | 50 | 0,33 | 24 | 1630 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 13,60 | | 220 | 300 | 1860 | 80 | 0,53 | 41 | 1640 | | | 0,88 | 17,15 | Limo sabbioso |
| 13,80 | | 220 | 320 | 1780 | 100 | 0,67 | 33 | 1560 | | | 0,88 | 17,15 | Limo sabbioso |
| **14,00** | | 90 | 150 | 1720 | 60 | 0,40 | 23 | 1630 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 14,20 | | 90 | 170 | 1670 | 80 | 0,53 | 17 | 1580 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 14,40 | | 90 | 160 | 1680 | 70 | 0,47 | 19 | 1590 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 14,60 | | 60 | 130 | 1730 | 70 | 0,47 | 13 | 1670 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 14,80 | | 80 | 120 | 1760 | 40 | 0,27 | 30 | 1680 | | | 0,32 | 22,29 | Limo |
| **15,00** | | 80 | 120 | 1850 | 40 | 0,27 | 30 | 1770 | | | 0,32 | 22,29 | Limo |

**Committente:** Consorzio Etruria S.c.r.l.
**Località:** Ponticelli - Santa Maria a Monte

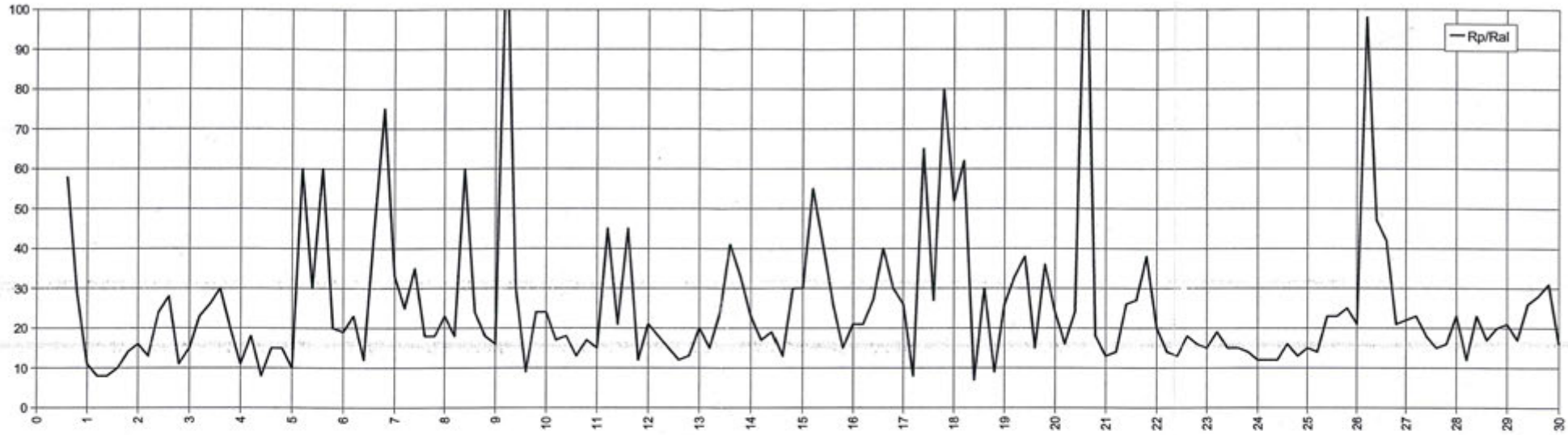
**Prova penetrometrica n°:** 2
**Data:** 21,07,2008

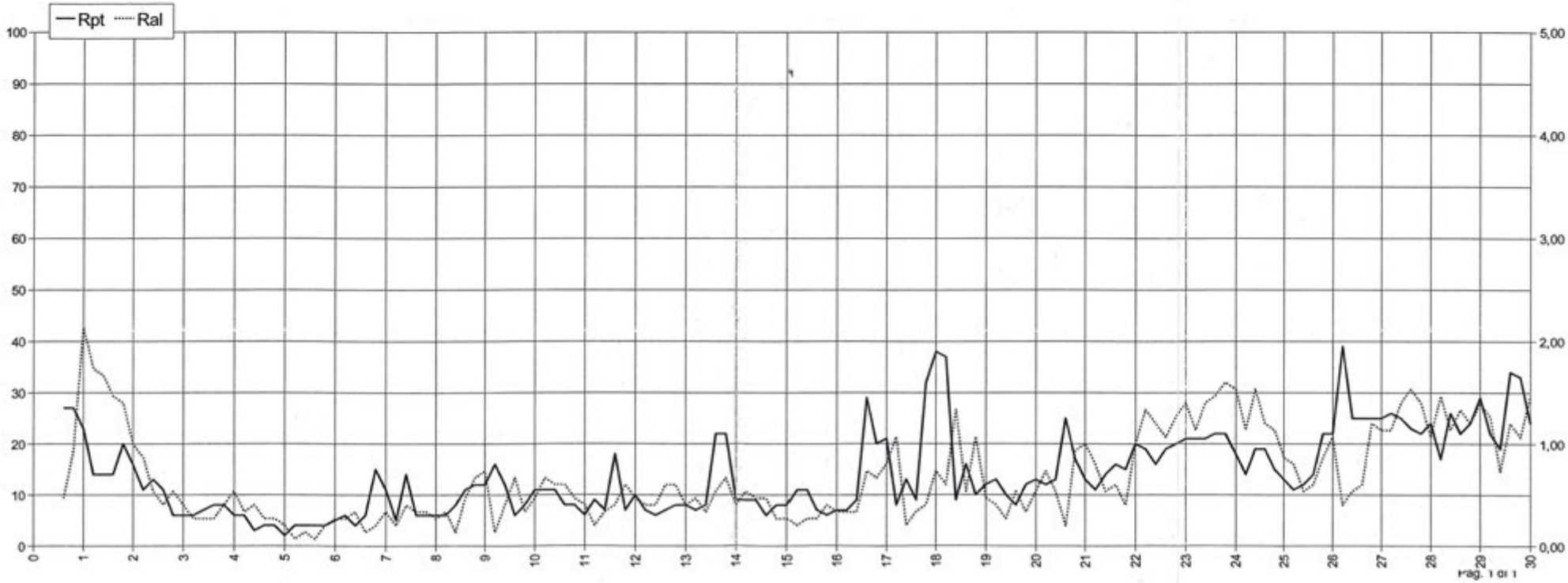
| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 15,20 | | 110 | 140 | 1880 | 30 | 0,20 | 55 | 1770 | 25 | 10 | | 19,64 | Sabbia limosa |
| 15,40 | | 110 | 150 | 1900 | 40 | 0,27 | 41 | 1790 | | | 0,44 | 19,64 | Limo sabbioso |
| 15,60 | | 70 | 110 | 1960 | 40 | 0,27 | 26 | 1890 | | | 0,28 | 23,81 | Limo |
| 15,80 | | 60 | 120 | 1970 | 60 | 0,40 | 15 | 1910 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| **16,00** | | 70 | 120 | 2000 | 50 | 0,33 | 21 | 1930 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 16,20 | | 70 | 120 | 2040 | 50 | 0,33 | 21 | 1970 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 16,40 | | 90 | 140 | 2090 | 50 | 0,33 | 27 | 2000 | | | 0,36 | 21,16 | Limo |
| 16,60 | | 290 | 400 | 2500 | 110 | 0,73 | 40 | 2210 | | | 1,16 | 16,35 | Limo sabbioso |
| 16,80 | | 200 | 300 | 2580 | 100 | 0,67 | 30 | 2380 | | | 0,80 | 17,36 | Limo |
| **17,00** | | 210 | 330 | 2300 | 120 | 0,80 | 26 | 2090 | | | 0,84 | 17,25 | Limo |
| 17,20 | | 80 | 240 | 2290 | 160 | 1,07 | 8 | 2210 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 17,40 | | 130 | 160 | 2210 | 30 | 0,20 | 65 | 2080 | 25 | 12 | | 18,72 | Sabbia |
| 17,60 | | 90 | 140 | 2270 | 50 | 0,33 | 27 | 2180 | | | 0,36 | 21,16 | Limo |
| 17,80 | | 320 | 380 | 2630 | 60 | 0,40 | 80 | 2310 | 29 | 27 | | 15,91 | Sabbia |
| **18,00** | | 380 | 490 | 2960 | 110 | 0,73 | 52 | 2580 | 36 | 31 | | 14,87 | Sabbia limosa |
| 18,20 | | 370 | 460 | 2670 | 90 | 0,60 | 62 | 2300 | 36 | 30 | | 15,06 | Sabbia limosa |
| 18,40 | | 90 | 290 | 2670 | 200 | 1,33 | 7 | 2580 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 18,60 | | 160 | 240 | 2490 | 80 | 0,53 | 30 | 2330 | | | 0,64 | 17,93 | Limo |
| 18,80 | | 100 | 260 | 2490 | 160 | 1,07 | 9 | 2390 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| **19,00** | | 120 | 190 | 2490 | 70 | 0,47 | 26 | 2370 | | | 0,48 | 19,13 | Limo |
| 19,20 | | 130 | 190 | 2570 | 60 | 0,40 | 33 | 2440 | | | 0,52 | 18,72 | Limo sabbioso |
| 19,40 | | 100 | 140 | 2450 | 40 | 0,27 | 38 | 2350 | | | 0,40 | 20,30 | Limo sabbioso |
| 19,60 | | 80 | 160 | 2520 | 80 | 0,53 | 15 | 2440 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 19,80 | | 120 | 170 | 2650 | 50 | 0,33 | 36 | 2530 | | | 0,48 | 19,13 | Limo sabbioso |
| **20,00** | | 130 | 210 | 2670 | 80 | 0,53 | 24 | 2540 | | | 0,52 | 18,72 | Argilla |
| 20,20 | | 120 | 230 | 2690 | 110 | 0,73 | 16 | 2570 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| 20,40 | | 130 | 210 | 2730 | 80 | 0,53 | 24 | 2600 | | | 0,52 | 18,72 | Argilla |
| 20,60 | | 250 | 280 | 2810 | 30 | 0,20 | 125 | 2560 | 29 | 22 | | 16,83 | Sabbia con ghiaia |
| 20,80 | | 170 | 310 | 2830 | 140 | 0,93 | 18 | 2660 | | | 0,68 | 17,75 | Argilla |
| **21,00** | | 130 | 280 | 2870 | 150 | 1,00 | 13 | 2740 | | | 0,52 | 18,72 | Argilla |
| 21,20 | | 110 | 230 | 2920 | 120 | 0,80 | 14 | 2810 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 21,40 | | 140 | 220 | 2940 | 80 | 0,53 | 26 | 2800 | | | 0,56 | 18,40 | Limo |
| 21,60 | | 160 | 250 | 3010 | 90 | 0,60 | 27 | 2850 | | | 0,64 | 17,93 | Limo |
| 21,80 | | 150 | 210 | 3080 | 60 | 0,40 | 38 | 2930 | | | 0,60 | 18,14 | Limo sabbioso |
| **22,00** | | 200 | 350 | 3260 | 150 | 1,00 | 20 | 3060 | | | 0,80 | 17,36 | Argilla |
| 22,20 | | 190 | 390 | 3500 | 200 | 1,33 | 14 | 3310 | | | 0,76 | 17,47 | Argilla |
| 22,40 | | 160 | 340 | 3450 | 180 | 1,20 | 13 | 3290 | | | 0,64 | 17,93 | Argilla |
| 22,60 | | 190 | 350 | 3550 | 160 | 1,07 | 18 | 3360 | | | 0,76 | 17,47 | Argilla |
| 22,80 | | 200 | 390 | 3730 | 190 | 1,27 | 16 | 3530 | | | 0,80 | 17,36 | Argilla |
| **23,00** | | 210 | 420 | 3820 | 210 | 1,40 | 15 | 3610 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 23,20 | | 210 | 380 | 3990 | 170 | 1,13 | 19 | 3780 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 23,40 | | 210 | 420 | 4160 | 210 | 1,40 | 15 | 3950 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 23,60 | | 220 | 440 | 4180 | 220 | 1,47 | 15 | 3960 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 23,80 | | 220 | 460 | 4330 | 240 | 1,60 | 14 | 4110 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| **24,00** | | 180 | 410 | 4290 | 230 | 1,53 | 12 | 4110 | | | 0,72 | 17,60 | Argilla |
| 24,20 | | 140 | 310 | 4310 | 170 | 1,13 | 12 | 4170 | | | 0,56 | 18,40 | Argilla |
| 24,40 | | 190 | 420 | 4330 | 230 | 1,53 | 12 | 4140 | | | 0,76 | 17,47 | Argilla |
| 24,60 | | 190 | 370 | 4380 | 180 | 1,20 | 16 | 4190 | | | 0,76 | 17,47 | Argilla |
| 24,80 | | 150 | 320 | 4460 | 170 | 1,13 | 13 | 4310 | | | 0,60 | 18,14 | Argilla |
| **25,00** | | 130 | 260 | 4450 | 130 | 0,87 | 15 | 4320 | | | 0,52 | 18,72 | Argilla |
| 25,20 | | 110 | 230 | 4510 | 120 | 0,80 | 14 | 4400 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 25,40 | | 120 | 200 | 4540 | 80 | 0,53 | 23 | 4420 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| 25,60 | | 140 | 230 | 4570 | 90 | 0,60 | 23 | 4430 | | | 0,56 | 18,40 | Argilla |
| 25,80 | | 220 | 350 | 4620 | 130 | 0,87 | 25 | 4400 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| **26,00** | | 220 | 380 | 4750 | 160 | 1,07 | 21 | 4530 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 26,20 | | 390 | 450 | 4880 | 60 | 0,40 | 98 | 4490 | 31 | 32 | | 14,69 | Sabbia con ghiaia |
| 26,40 | | 250 | 330 | 4870 | 80 | 0,53 | 47 | 4620 | 29 | 22 | | 16,83 | Sabbia limosa |
| 26,60 | | 250 | 340 | 4970 | 90 | 0,60 | 42 | 4720 | | | 1,00 | 16,83 | Limo sabbioso |
| 26,80 | | 250 | 430 | 5100 | 180 | 1,20 | 21 | 4850 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| **27,00** | | 250 | 420 | 5170 | 170 | 1,13 | 22 | 4920 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 27,20 | | 260 | 430 | 5280 | 170 | 1,13 | 23 | 5020 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 27,40 | | 250 | 460 | 5250 | 210 | 1,40 | 18 | 5000 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 27,60 | | 230 | 460 | 5280 | 230 | 1,53 | 15 | 5050 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 27,80 | | 220 | 430 | 5480 | 210 | 1,40 | 16 | 5260 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| **28,00** | | 240 | 400 | 5520 | 160 | 1,07 | 23 | 5280 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 28,20 | | 170 | 390 | 5620 | 220 | 1,47 | 12 | 5450 | | | 0,68 | 17,75 | Argilla |
| 28,40 | | 260 | 430 | 5710 | 170 | 1,13 | 23 | 5450 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 28,60 | | 220 | 420 | 5770 | 200 | 1,33 | 17 | 5550 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 28,80 | | 240 | 420 | 5800 | 180 | 1,20 | 20 | 5560 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| **29,00** | | 290 | 500 | 6000 | 210 | 1,40 | 21 | 5710 | | | 1,16 | 16,35 | Argilla |
| 29,20 | | 220 | 410 | 6190 | 190 | 1,27 | 17 | 5970 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 29,40 | | 190 | 300 | 6170 | 110 | 0,73 | 26 | 5980 | | | 0,76 | 17,47 | Limo |
| 29,60 | | 340 | 520 | 6390 | 180 | 1,20 | 28 | 6050 | | | 1,36 | 15,59 | Limo |
| 29,80 | | 330 | 490 | 6320 | 160 | 1,07 | 31 | 5990 | | | 1,32 | 15,75 | Limo |
| **30,00** | | 240 | 460 | 6350 | 220 | 1,47 | 16 | 6110 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |

**GEOPROGETTI**

**Committente:** Consorzio Etruria S.c.r.l.
**Località:** Ponticelli Santa Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 2
**Data:** 21,07,2008



P046

Numero prove: 6
Committente: Consorzio Etruria S.c.r.l.
Località: Ponticelli – Santa Maria a Monte
Data: 21,07,2008

# ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE
## Eseguite nella presente indagine

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**Committente:** Consorzio Etruria S.c.r.l.

**Località:** Ponticelli - Santa Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 3

**Data:** 21,07,2008

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 100 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,40 | | | | 140 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,60 | | 200 | 240 | 580 | 40 | 0,27 | 75 | 380 | 28 | 18 | | 17,36 | Sabbia |
| 0,80 | | 400 | 460 | 520 | 60 | 0,40 | 100 | 120 | 31 | 32 | | 14,50 | Sabbia con ghiaia |
| **1,00** | | 250 | 380 | 590 | 130 | 0,87 | 29 | 340 | | | 1,00 | 16,83 | Limo |
| 1,20 | | 180 | 350 | 570 | 170 | 1,13 | 16 | 390 | | | 0,72 | 17,60 | Argilla |
| 1,40 | | 160 | 400 | 560 | 240 | 1,60 | 10 | 400 | | | 0,64 | 17,93 | Argilla |
| 1,60 | | 180 | 400 | 620 | 220 | 1,47 | 12 | 440 | | | 0,72 | 17,60 | Argilla |
| 1,80 | | 210 | 550 | 780 | 340 | 2,27 | 9 | 570 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| **2,00** | | 210 | 600 | 770 | 390 | 2,60 | 8 | 560 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 2,20 | | 170 | 560 | 770 | 390 | 2,60 | 7 | 600 | | | 0,68 | 17,75 | Argilla |
| 2,40 | | 130 | 380 | 670 | 250 | 1,67 | 8 | 540 | | | 0,52 | 18,72 | Argilla |
| 2,60 | | 110 | 320 | 680 | 210 | 1,40 | 8 | 570 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 2,80 | | 90 | 160 | 610 | 70 | 0,47 | 19 | 520 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| **3,00** | | 60 | 180 | 530 | 120 | 0,80 | 8 | 470 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 3,20 | | 80 | 190 | 520 | 110 | 0,73 | 11 | 440 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 3,40 | | 100 | 210 | 520 | 110 | 0,73 | 14 | 420 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| 3,60 | | 100 | 230 | 570 | 130 | 0,87 | 12 | 470 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| 3,80 | | 130 | 150 | 660 | 20 | 0,13 | 98 | 530 | 25 | 12 | | 18,72 | Sabbia con ghiaia |
| **4,00** | | 170 | 290 | 750 | 120 | 0,80 | 21 | 580 | | | 0,68 | 17,75 | Argilla |
| 4,20 | | 130 | 290 | 820 | 160 | 1,07 | 12 | 690 | | | 0,52 | 18,72 | Argilla |
| 4,40 | | 110 | 230 | 900 | 120 | 0,80 | 14 | 790 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 4,60 | | 90 | 190 | 980 | 100 | 0,67 | 14 | 890 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 4,80 | | 100 | 180 | 120 | 80 | 0,53 | 19 | 20 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| **5,00** | | 80 | 180 | 140 | 100 | 0,67 | 12 | 60 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 5,20 | | 80 | 170 | 1460 | 90 | 0,60 | 13 | 1380 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 5,40 | X | 90 | 160 | 1440 | 70 | 0,47 | 19 | 1350 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 5,60 | | 90 | 150 | 1460 | 60 | 0,40 | 23 | 1370 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 5,80 | | 60 | 130 | 1440 | 70 | 0,47 | 13 | 1380 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| **6,00** | | 70 | 130 | 1450 | 60 | 0,40 | 18 | 1380 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 6,20 | | 50 | 100 | 990 | 50 | 0,33 | 15 | 940 | | | 0,20 | 29,00 | Argilla |
| 6,40 | | 50 | 90 | 950 | 40 | 0,27 | 19 | 900 | | | 0,20 | 29,00 | Argilla |
| 6,60 | | 50 | 90 | 1070 | 40 | 0,27 | 19 | 1020 | | | 0,20 | 29,00 | Argilla |
| 6,80 | | 50 | 80 | 1140 | 30 | 0,20 | 25 | 1090 | | | 0,20 | 29,00 | Argilla |
| **7,00** | | 50 | 100 | 1180 | 50 | 0,33 | 15 | 1130 | | | 0,20 | 29,00 | Argilla |
| 7,20 | | 130 | 170 | 1100 | 40 | 0,27 | 49 | 970 | 25 | 12 | | 18,72 | Sabbia limosa |
| 7,40 | | 100 | 140 | 1110 | 40 | 0,27 | 38 | 1010 | | | 0,40 | 20,30 | Limo sabbioso |
| 7,60 | | 50 | 110 | 1200 | 60 | 0,40 | 13 | 1150 | | | 0,20 | 29,00 | Argilla |
| 7,80 | | 150 | 250 | 1220 | 100 | 0,67 | 23 | 1070 | | | 0,60 | 18,14 | Argilla |
| **8,00** | | 80 | 160 | 1080 | 80 | 0,53 | 15 | 1000 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 8,20 | | 60 | 160 | 1060 | 100 | 0,67 | 9 | 1000 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 8,40 | | 70 | 120 | 1050 | 50 | 0,33 | 21 | 980 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 8,60 | | 100 | 140 | 1120 | 40 | 0,27 | 38 | 1020 | | | 0,40 | 20,30 | Limo sabbioso |
| 8,80 | | 120 | 210 | 1160 | 90 | 0,60 | 20 | 1040 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| **9,00** | | 90 | 200 | 1160 | 110 | 0,73 | 12 | 1070 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 9,20 | | 50 | 140 | 1170 | 90 | 0,60 | 8 | 1120 | | | 0,20 | 29,00 | Argilla |
| 9,40 | | 90 | 150 | 1240 | 60 | 0,40 | 23 | 1150 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 9,60 | | 100 | 190 | 1250 | 90 | 0,60 | 17 | 1150 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| 9,80 | | 60 | 150 | 1430 | 90 | 0,60 | 10 | 1370 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| **10,00** | | 80 | 150 | 1510 | 70 | 0,47 | 17 | 1430 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 10,20 | | 130 | 200 | 1670 | 70 | 0,47 | 28 | 1540 | | | 0,52 | 18,72 | Limo |
| 10,40 | | 120 | 210 | 1700 | 90 | 0,60 | 20 | 1580 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| 10,60 | | 160 | 280 | 1810 | 120 | 0,80 | 20 | 1650 | | | 0,64 | 17,93 | Argilla |
| 10,80 | | 120 | 260 | 1890 | 140 | 0,93 | 13 | 1770 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| **11,00** | | 110 | 240 | 1810 | 130 | 0,87 | 13 | 1700 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 11,20 | | 110 | 200 | 1890 | 90 | 0,60 | 18 | 1780 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 11,40 | | 80 | 140 | 1970 | 60 | 0,40 | 20 | 1890 | | | 0.32 | 22.29 | Argilla |
| 11,60 | | 110 | 150 | 2110 | 40 | 0,27 | 41 | 2000 | | | 0,44 | 19,64 | Limo sabbioso |
| 11,80 | | 130 | 160 | 2170 | 30 | 0,20 | 65 | 2040 | 25 | 12 | | 18,72 | Sabbia |
| **12,00** | | 80 | 140 | 2200 | 60 | 0,40 | 20 | 2120 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 12,20 | | 80 | 120 | 2150 | 40 | 0,27 | 30 | 2070 | | | 0,32 | 22,29 | Limo |
| 12,40 | | 80 | 140 | 2050 | 60 | 0,40 | 20 | 1970 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 12,60 | | 80 | 170 | 2040 | 90 | 0,60 | 13 | 1960 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 12,80 | | 90 | 180 | 2080 | 90 | 0,60 | 15 | 1990 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| **13,00** | | 230 | 300 | 2060 | 70 | 0,47 | 49 | 1830 | 28 | 20 | | 17,04 | Sabbia limosa |
| 13,20 | | 70 | 180 | 2060 | 110 | 0,73 | 10 | 1990 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 13,40 | | 80 | 160 | 1970 | 80 | 0,53 | 15 | 1890 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 13,60 | | 160 | 190 | 2030 | 30 | 0,20 | 80 | 1870 | 25 | 15 | | 17,93 | Sabbia |
| 13,80 | | 90 | 150 | 2110 | 60 | 0,40 | 23 | 2020 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| **14,00** | | 100 | 170 | 2140 | 70 | 0,47 | 21 | 2040 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| 14,20 | | 90 | 160 | 2270 | 70 | 0,47 | 19 | 2180 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 14,40 | | 330 | 400 | 2240 | 70 | 0,47 | 71 | 1910 | 29 | 28 | | 15,75 | Sabbia |
| 14,60 | | 140 | 230 | 2260 | 90 | 0,60 | 23 | 2120 | | | 0,56 | 18,40 | Argilla |
| 14,80 | | 100 | 230 | 2280 | 130 | 0,87 | 12 | 2180 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| **15,00** | | 110 | 190 | 2280 | 80 | 0,53 | 21 | 2170 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |

**Committente:** Consorzio Etruria S.c.r.l.
**Località:** Ponticelli - Santa Maria a Monte

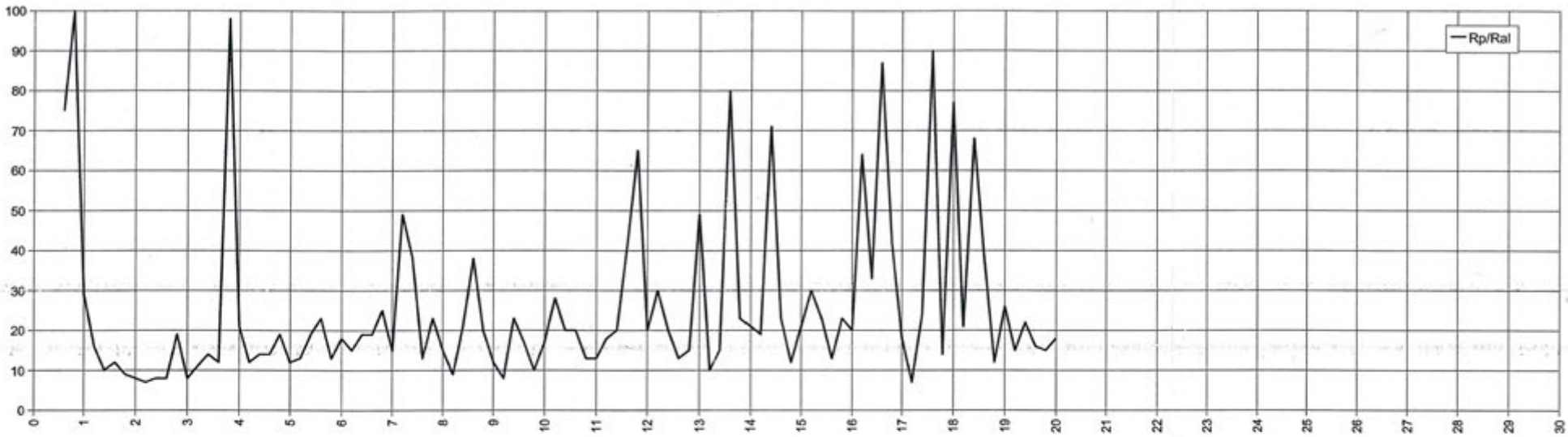
**Prova penetrometrica n°:** 3
**Data:** 21,07,2008

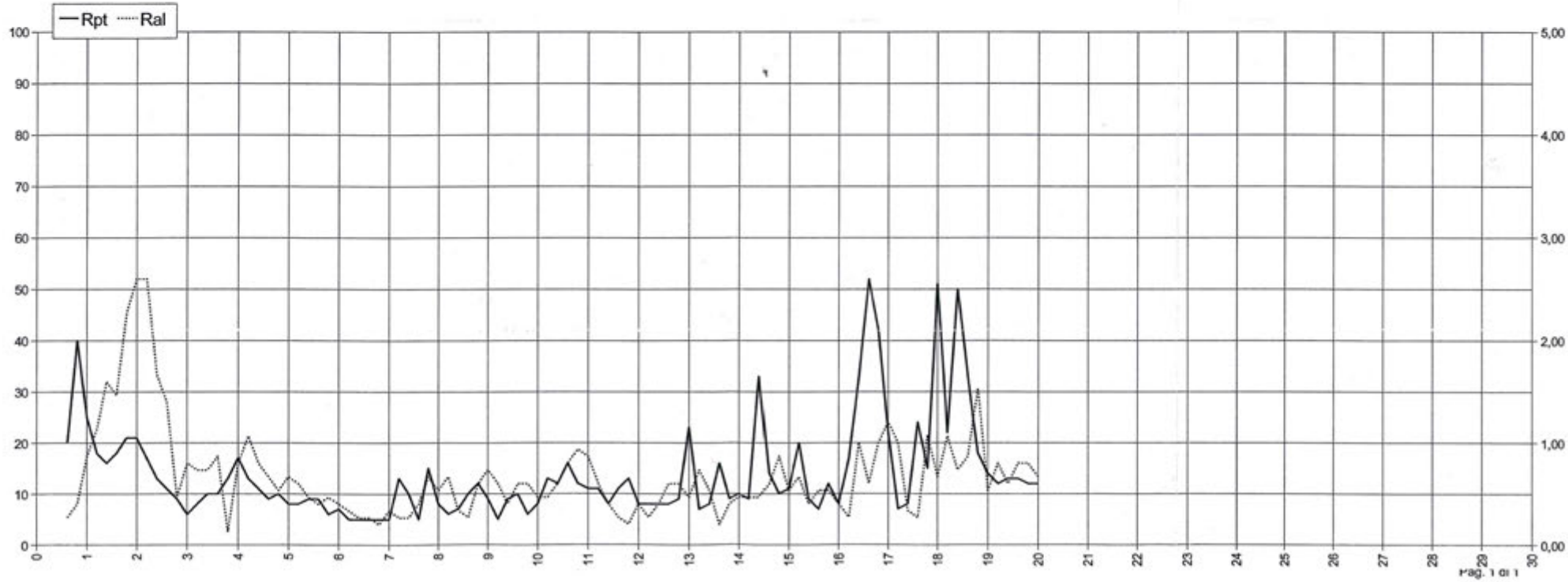
| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 15,20 | | 200 | 300 | 2340 | 100 | 0,67 | 30 | 2140 | | | 0,80 | 17,36 | Limo |
| 15,40 | | 90 | 150 | 2350 | 60 | 0,40 | 23 | 2260 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 15,60 | | 70 | 150 | 2370 | 80 | 0,53 | 13 | 2300 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 15,80 | | 120 | 200 | 2460 | 80 | 0,53 | 23 | 2340 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| **16,00** | | 80 | 140 | 2590 | 60 | 0,40 | 20 | 2510 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 16,20 | | 170 | 210 | 2490 | 40 | 0,27 | 64 | 2320 | 25 | 15 | | 17,75 | Sabbia |
| 16,40 | | 330 | 480 | 2910 | 150 | 1,00 | 33 | 2580 | | | 1,32 | 15,75 | Limo sabbioso |
| 16,60 | | 520 | 610 | 3000 | 90 | 0,60 | 87 | 2480 | 36 | 39 | | 12,20 | Sabbia con ghiaia |
| 16,80 | | 420 | 570 | 3040 | 150 | 1,00 | 42 | 2620 | | | 1,40 | 14,11 | Limo sabbioso |
| **17,00** | | 220 | 400 | 2760 | 180 | 1,20 | 18 | 2540 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 17,20 | | 70 | 220 | 2660 | 150 | 1,00 | 7 | 2590 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 17,40 | | 80 | 130 | 2750 | 50 | 0,33 | 24 | 2670 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 17,60 | | 240 | 280 | 2720 | 40 | 0,27 | 90 | 2480 | 28 | 21 | | 16,94 | Sabbia con ghiaia |
| 17,80 | | 150 | 310 | 3110 | 160 | 1,07 | 14 | 2960 | | | 0,60 | 18,14 | Argilla |
| **18,00** | | 510 | 610 | 2960 | 100 | 0,67 | 77 | 2450 | 36 | 39 | | 12,39 | Sabbia |
| 18,20 | | 220 | 380 | 3160 | 160 | 1,07 | 21 | 2940 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 18,40 | | 500 | 610 | 3110 | 110 | 0,73 | 68 | 2610 | 36 | 38 | | 12,57 | Sabbia |
| 18,60 | | 330 | 460 | 3000 | 130 | 0,87 | 38 | 2670 | | | 1,32 | 15,75 | Limo sabbioso |
| 18,80 | | 180 | 410 | 3110 | 230 | 1,53 | 12 | 2930 | | | 0,72 | 17,60 | Argilla |
| **19,00** | | 140 | 220 | 2860 | 80 | 0,53 | 26 | 2720 | | | 0,56 | 18,40 | Limo |
| 19,20 | | 120 | 240 | 2860 | 120 | 0,80 | 15 | 2740 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| 19,40 | | 130 | 220 | 2860 | 90 | 0,60 | 22 | 2730 | | | 0,52 | 18,72 | Argilla |
| 19,60 | | 130 | 250 | 2870 | 120 | 0,80 | 16 | 2740 | | | 0,52 | 18,72 | Argilla |
| 19,80 | | 120 | 240 | 2880 | 120 | 0,80 | 15 | 2760 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| **20,00** | | 120 | 220 | 2890 | 100 | 0,67 | 18 | 2770 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| 20,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **21,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 21,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **22,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 22,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **23,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 23,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **24,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 24,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **25,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 25,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **26,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 26,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **27,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 27,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **28,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 28,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **29,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 29,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **30,00** | | | | | | | | | | | | | |

**GEOPROGETTI**

**Committente:** Consorzio Etruria S.c.r.l.
**Località:** Ponticelli Santa Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 3
**Data:** 21,07,2008



P047

Numero prove: 6
Committente: Consorzio Etruria S.c.r.l.
Località: Ponticelli – Santa Maria a Monte
Data: 21,07,2008

## ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE
## Eseguite nella presente indagine

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**Committente:** Consorzio Etruria S.c.r.l. **Prova penetrometrica n°:** 4

**Località:** Ponticelli - Santa Maria a Monte **Data:** 21,07,2008

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 100 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,40 | | | | 180 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,60 | | 180 | 210 | 390 | 30 | 0,20 | 90 | 210 | 28 | 16 | | 17,60 | Sabbia con ghiaia |
| 0,80 | | 250 | 340 | 540 | 90 | 0,60 | 42 | 290 | | | 1,00 | 16,83 | Limo sabbioso |
| **1,00** | | 220 | 340 | 630 | 120 | 0,80 | 28 | 410 | | | 0,88 | 17,15 | Limo |
| 1,20 | | 190 | 480 | 570 | 290 | 1,93 | 10 | 380 | | | 0,76 | 17,47 | Argilla |
| 1,40 | | 160 | 270 | 510 | 110 | 0,73 | 22 | 350 | | | 0,64 | 17,93 | Argilla |
| 1,60 | | 190 | 340 | 520 | 150 | 1,00 | 19 | 330 | | | 0,76 | 17,47 | Argilla |
| 1,80 | | 190 | 410 | 640 | 220 | 1,47 | 13 | 450 | | | 0,76 | 17,47 | Argilla |
| **2,00** | | 190 | 470 | 710 | 280 | 1,87 | 10 | 520 | | | 0,76 | 17,47 | Argilla |
| 2,20 | | 140 | 410 | 720 | 270 | 1,80 | 8 | 580 | | | 0,56 | 18,40 | Argilla |
| 2,40 | | 120 | 350 | 650 | 230 | 1,53 | 8 | 530 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| 2,60 | | 110 | 230 | 570 | 120 | 0,80 | 14 | 460 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 2,80 | | 80 | 180 | 520 | 100 | 0,67 | 12 | 440 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| **3,00** | | 80 | 150 | 480 | 70 | 0,47 | 17 | 400 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 3,20 | | 80 | 140 | 430 | 60 | 0,40 | 20 | 350 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 3,40 | | 80 | 140 | 500 | 60 | 0,40 | 20 | 420 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 3,60 | | 140 | 210 | 560 | 70 | 0,47 | 30 | 420 | | | 0,56 | 18,40 | Limo |
| 3,80 | | 140 | 210 | 620 | 70 | 0,47 | 30 | 480 | | | 0,56 | 18,40 | Limo |
| **4,00** | | 110 | 210 | 660 | 100 | 0,67 | 17 | 550 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 4,20 | | 70 | 160 | 660 | 90 | 0,60 | 12 | 590 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 4,40 | | 70 | 150 | 670 | 80 | 0,53 | 13 | 600 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 4,60 | X | 80 | 130 | 700 | 50 | 0,33 | 24 | 620 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 4,80 | | 90 | 160 | 700 | 70 | 0,47 | 19 | 610 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| **5,00** | | 70 | 170 | 690 | 100 | 0,67 | 11 | 620 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 5,20 | | 80 | 170 | 700 | 90 | 0,60 | 13 | 620 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 5,40 | | 80 | 170 | 710 | 90 | 0,60 | 13 | 630 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 5,60 | | 80 | 170 | 730 | 90 | 0,60 | 13 | 650 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 5,80 | | 80 | 140 | 720 | 60 | 0,40 | 20 | 640 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| **6,00** | | 40 | 80 | 700 | 40 | 0,27 | 15 | 660 | | | 0,16 | 33,74 | Argilla |
| 6,20 | | 40 | 100 | 710 | 60 | 0,40 | 10 | 670 | | | 0,16 | 33,74 | Argilla |
| 6,40 | | 60 | 100 | 700 | 40 | 0,27 | 23 | 640 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 6,60 | | 40 | 100 | 730 | 60 | 0,40 | 10 | 690 | | | 0,16 | 33,74 | Argilla |
| 6,80 | | 70 | 150 | 890 | 80 | 0,53 | 13 | 820 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| **7,00** | | 200 | 280 | 1040 | 80 | 0,53 | 38 | 840 | | | 0,80 | 17,36 | Limo sabbioso |
| 7,20 | | 320 | 380 | 820 | 60 | 0,40 | 80 | 500 | 29 | 27 | | 15,91 | Sabbia |
| 7,40 | | 40 | 140 | 740 | 100 | 0,67 | 6 | 700 | | | 0,16 | 33,74 | Argilla |
| 7,60 | | 70 | 130 | 790 | 60 | 0,40 | 18 | 720 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 7,80 | | 180 | 230 | 700 | 50 | 0,33 | 54 | 520 | 28 | 16 | | 17,60 | Sabbia limosa |
| **8,00** | | 60 | 130 | 780 | 70 | 0,47 | 13 | 720 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 8,20 | | 100 | 220 | 730 | 120 | 0,80 | 13 | 630 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| 8,40 | | 60 | 170 | 790 | 110 | 0,73 | 8 | 730 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 8,60 | | 90 | 150 | 800 | 60 | 0,40 | 23 | 710 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 8,80 | | 120 | 210 | 870 | 90 | 0,60 | 20 | 750 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| **9,00** | | 90 | 200 | 910 | 110 | 0,73 | 12 | 820 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 9,20 | | 60 | 160 | 940 | 100 | 0,67 | 9 | 880 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 9,40 | | 80 | 160 | 990 | 80 | 0,53 | 15 | 910 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 9,60 | | 120 | 210 | 1090 | 90 | 0,60 | 20 | 970 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| 9,80 | | 60 | 140 | 1060 | 80 | 0,53 | 11 | 1000 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| **10,00** | | 60 | 150 | 1140 | 90 | 0,60 | 10 | 1080 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 10,20 | | 120 | 220 | 1200 | 100 | 0,67 | 18 | 1080 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| 10,40 | | 100 | 230 | 1260 | 130 | 0,87 | 12 | 1160 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| 10,60 | | 110 | 240 | 1360 | 130 | 0,87 | 13 | 1250 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 10,80 | | 100 | 210 | 1410 | 110 | 0,73 | 14 | 1310 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| **11,00** | | 80 | 180 | 1480 | 100 | 0,67 | 12 | 1400 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 11,20 | | 60 | 120 | 1530 | 60 | 0,40 | 15 | 1470 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 11,40 | | 60 | 110 | 1540 | 50 | 0,33 | 18 | 1480 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 11,60 | | 270 | 310 | 1640 | 40 | 0,27 | 101 | 1370 | 29 | 23 | | 16,60 | Sabbia con ghiaia |
| 11,80 | | 130 | 190 | 1570 | 60 | 0,40 | 33 | 1440 | | | 0,52 | 18,72 | Limo sabbioso |
| **12,00** | | 130 | 220 | 1620 | 90 | 0,60 | 22 | 1490 | | | 0,52 | 18,72 | Argilla |
| 12,20 | | 90 | 150 | 1620 | 60 | 0,40 | 23 | 1530 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 12,40 | | 80 | 160 | 1550 | 80 | 0,53 | 15 | 1470 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 12,60 | | 90 | 160 | 1610 | 70 | 0,47 | 19 | 1520 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 12,80 | | 100 | 180 | 1680 | 80 | 0,53 | 19 | 1580 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| **13,00** | | 110 | 170 | 1760 | 60 | 0,40 | 28 | 1650 | | | 0,44 | 19,64 | Limo |
| 13,20 | | 120 | 210 | 1900 | 90 | 0,60 | 20 | 1780 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| 13,40 | | 190 | 250 | 1840 | 60 | 0,40 | 48 | 1650 | 28 | 17 | | 17,47 | Sabbia limosa |
| 13,60 | | 90 | 170 | 1980 | 80 | 0,53 | 17 | 1890 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 13,80 | | 100 | 170 | 1950 | 70 | 0,47 | 21 | 1850 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| **14,00** | | 80 | 170 | 2030 | 90 | 0,60 | 13 | 1950 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 14,20 | | 100 | 190 | 2110 | 90 | 0,60 | 17 | 2010 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| 14,40 | | 70 | 170 | 2150 | 100 | 0,67 | 11 | 2080 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 14,60 | | 70 | 120 | 2160 | 50 | 0,33 | 21 | 2090 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 14,80 | | 90 | 140 | 2140 | 50 | 0,33 | 27 | 2050 | | | 0,36 | 21,16 | Limo |
| **15,00** | | 100 | 190 | 2300 | 90 | 0,60 | 17 | 2200 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |

**Committente:** Consorzio Etruria S.c.r.l.
**Località:** Ponticelli - Santa Maria a Monte

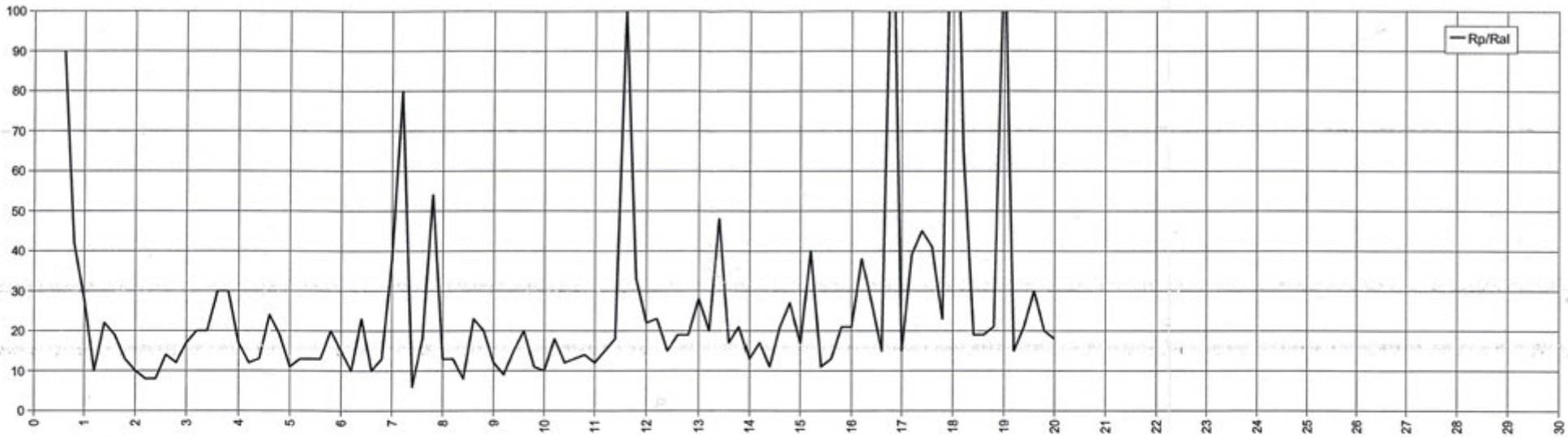
**Prova penetrometrica n°:** 4
**Data:** 21,07,2008

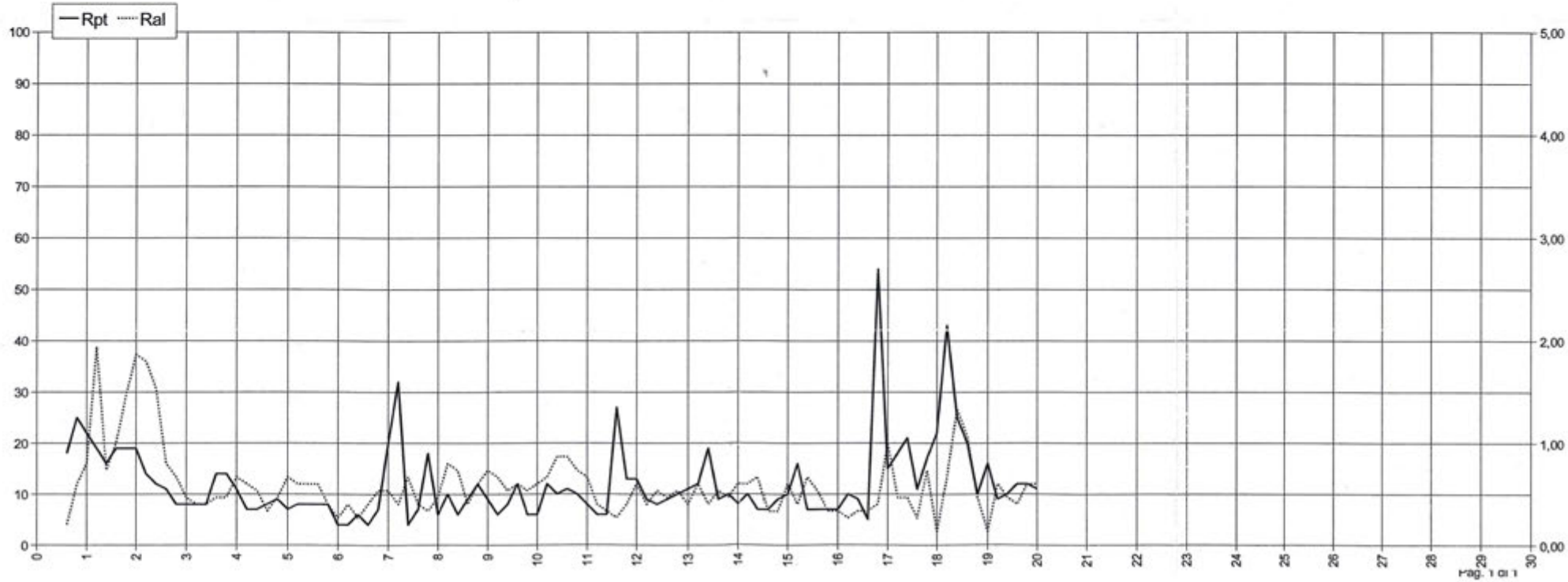
| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 15,20 | | 160 | 220 | 2210 | 60 | 0,40 | 40 | 2050 | | | 0,64 | 17,93 | Limo sabbioso |
| 15,40 | | 70 | 170 | 2200 | 100 | 0,67 | 11 | 2130 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 15,60 | | 70 | 150 | 2190 | 80 | 0,53 | 13 | 2120 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 15,80 | | 70 | 120 | 2170 | 50 | 0,33 | 21 | 2100 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| **16,00** | | 70 | 120 | 2200 | 50 | 0,33 | 21 | 2130 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 16,20 | | 100 | 140 | 2250 | 40 | 0,27 | 38 | 2150 | | | 0,40 | 20,30 | Limo sabbioso |
| 16,40 | | 90 | 140 | 2550 | 50 | 0,33 | 27 | 2460 | | | 0,36 | 21,16 | Limo |
| 16,60 | | 50 | 100 | 2720 | 50 | 0,33 | 15 | 2670 | | | 0,20 | 29,00 | Argilla |
| 16,80 | | 540 | 600 | 2510 | 60 | 0,40 | 135 | 1970 | 31 | 41 | | 11,85 | Sabbia con ghiaia |
| **17,00** | | 150 | 300 | 2500 | 150 | 1,00 | 15 | 2350 | | | 0,60 | 18,14 | Argilla |
| 17,20 | | 180 | 250 | 2350 | 70 | 0,47 | 39 | 2170 | | | 0,72 | 17,60 | Limo sabbioso |
| 17,40 | | 210 | 280 | 2410 | 70 | 0,47 | 45 | 2200 | | | 0,84 | 17,25 | Limo sabbioso |
| 17,60 | | 110 | 150 | 2620 | 40 | 0,27 | 41 | 2510 | | | 0,44 | 19,64 | Limo sabbioso |
| 17,80 | | 170 | 280 | 2740 | 110 | 0,73 | 23 | 2570 | | | 0,68 | 17,75 | Argilla |
| **18,00** | | 220 | 240 | 2800 | 20 | 0,13 | 165 | 2580 | 28 | 20 | | 17,15 | Sabbia con ghiaia |
| 18,20 | | 430 | 530 | 2810 | 100 | 0,67 | 65 | 2380 | 36 | 34 | | 13,92 | Sabbia |
| 18,40 | | 250 | 450 | 2680 | 200 | 1,33 | 19 | 2430 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 18,60 | | 200 | 360 | 2640 | 160 | 1,07 | 19 | 2440 | | | 0,80 | 17,36 | Argilla |
| 18,80 | | 100 | 170 | 2590 | 70 | 0,47 | 21 | 2490 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| **19,00** | | 160 | 180 | 2560 | 20 | 0,13 | 120 | 2400 | 25 | 15 | | 17,93 | Sabbia con ghiaia |
| 19,20 | | 90 | 180 | 2560 | 90 | 0,60 | 15 | 2470 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 19,40 | | 100 | 170 | 2650 | 70 | 0,47 | 21 | 2550 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| 19,60 | | 120 | 180 | 2660 | 60 | 0,40 | 30 | 2540 | | | 0,48 | 19,13 | Limo |
| 19,80 | | 120 | 210 | 2690 | 90 | 0,60 | 20 | 2570 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| **20,00** | | 110 | 200 | 2200 | 90 | 0,60 | 18 | 2090 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 20,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **21,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 21,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **22,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 22,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **23,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 23,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **24,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 24,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **25,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 25,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **26,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 26,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **27,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 27,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **28,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 28,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **29,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 29,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **30,00** | | | | | | | | | | | | | |

**GEOPROGETTI**

**Committente:** Consorzio Etruria S.c.r.l.
**Località:** Ponticelli Santa Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 4
**Data:** 21,07,2008



P048

Numero prove: 6
Committente: Consorzio Etruria S.c.r.l.
Località: Ponticelli – Santa Maria a Monte
Data: 21,07,2008

## ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE
## Eseguite nella presente indagine

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

**Committente:** Consorzio Etruria S.c.r.l. **Prova penetrometrica n°:** 5

**Località:** Ponticelli - Santa Maria a Monte **Data:** 21,07,2008

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 500 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,40 | | | | 610 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,60 | | 250 | 410 | 650 | 160 | 1,07 | 23 | 400 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 0,80 | | 240 | 400 | 680 | 160 | 1,07 | 23 | 440 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| **1,00** | | 150 | 310 | 450 | 160 | 1,07 | 14 | 300 | | | 0,60 | 18,14 | Argilla |
| 1,20 | | 130 | 270 | 430 | 140 | 0,93 | 14 | 300 | | | 0,52 | 18,72 | Argilla |
| 1,40 | | 110 | 310 | 350 | 200 | 1,33 | 8 | 240 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 1,60 | | 120 | 280 | 360 | 160 | 1,07 | 11 | 240 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| 1,80 | | 150 | 370 | 430 | 220 | 1,47 | 10 | 280 | | | 0,60 | 18,14 | Argilla |
| **2,00** | | 180 | 410 | 460 | 230 | 1,53 | 12 | 280 | | | 0,72 | 17,60 | Argilla |
| 2,20 | | 160 | 410 | 430 | 250 | 1,67 | 10 | 270 | | | 0,64 | 17,93 | Argilla |
| 2,40 | | 120 | 370 | 450 | 250 | 1,67 | 7 | 330 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| 2,60 | | 100 | 350 | 470 | 250 | 1,67 | 6 | 370 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| 2,80 | | 90 | 240 | 440 | 150 | 1,00 | 9 | 350 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| **3,00** | | 90 | 220 | 430 | 130 | 0,87 | 10 | 340 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 3,20 | | 90 | 180 | 400 | 90 | 0,60 | 15 | 310 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 3,40 | | 100 | 210 | 420 | 110 | 0,73 | 14 | 320 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| 3,60 | | 120 | 230 | 530 | 110 | 0,73 | 16 | 410 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| 3,80 | | 200 | 280 | 630 | 80 | 0,53 | 38 | 430 | | | 0,80 | 17,36 | Limo sabbioso |
| **4,00** | | 170 | 310 | 630 | 140 | 0,93 | 18 | 460 | | | 0,68 | 17,75 | Argilla |
| 4,20 | | 80 | 230 | 660 | 150 | 1,00 | 8 | 580 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 4,40 | | 80 | 170 | 740 | 90 | 0,60 | 13 | 660 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 4,60 | | 150 | 180 | 800 | 30 | 0,20 | 75 | 650 | 25 | 14 | | 18,14 | Sabbia |
| 4,80 | | 80 | 160 | 830 | 80 | 0,53 | 15 | 750 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| **5,00** | | 90 | 150 | 830 | 60 | 0,40 | 23 | 740 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 5,20 | | 100 | 160 | 920 | 60 | 0,40 | 25 | 820 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| 5,40 | | 90 | 170 | 950 | 80 | 0,53 | 17 | 860 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 5,60 | | 60 | 160 | 1000 | 100 | 0,67 | 9 | 940 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 5,80 | | 50 | 140 | 1030 | 90 | 0,60 | 8 | 980 | | | 0,20 | 29,00 | Argilla |
| **6,00** | | 60 | 130 | 1030 | 70 | 0,47 | 13 | 970 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 6,20 | | 60 | 100 | 1020 | 40 | 0,27 | 23 | 960 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 6,40 | | 70 | 130 | 1030 | 60 | 0,40 | 18 | 960 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 6,60 | | 70 | 130 | 1210 | 60 | 0,40 | 18 | 1140 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 6,80 | | 60 | 110 | 1260 | 50 | 0,33 | 18 | 1200 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| **7,00** | | 50 | 100 | 1240 | 50 | 0,33 | 15 | 1190 | | | 0,20 | 29,00 | Argilla |
| 7,20 | | 80 | 110 | 1180 | 30 | 0,20 | 40 | 1100 | | | 0,32 | 22,29 | Limo sabbioso |
| 7,40 | | 60 | 80 | 1200 | 20 | 0,13 | 45 | 1140 | | | 0,24 | 25,93 | Limo sabbioso |
| 7,60 | | 60 | 90 | 1160 | 30 | 0,20 | 30 | 1100 | | | 0,24 | 25,93 | Limo |
| 7,80 | | 60 | 130 | 1140 | 70 | 0,47 | 13 | 1080 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| **8,00** | | 70 | 120 | 1020 | 50 | 0,33 | 21 | 950 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 8,20 | | 60 | 110 | 970 | 50 | 0,33 | 18 | 910 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 8,40 | | 30 | 120 | 990 | 90 | 0,60 | 5 | 960 | | | 0,12 | 41,81 | Argilla |
| 8,60 | | 90 | 160 | 1160 | 70 | 0,47 | 19 | 1070 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 8,80 | | 110 | 230 | 1200 | 120 | 0,80 | 14 | 1090 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| **9,00** | | 110 | 230 | 1270 | 120 | 0,80 | 14 | 1160 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 9,20 | | 70 | 200 | 1320 | 130 | 0,87 | 8 | 1250 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 9,40 | | 90 | 150 | 1300 | 60 | 0,40 | 23 | 1210 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 9,60 | | 60 | 140 | 1370 | 80 | 0,53 | 11 | 1310 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 9,80 | | 100 | 170 | 1430 | 70 | 0,47 | 21 | 1330 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| **10,00** | | 120 | 210 | 1450 | 90 | 0,60 | 20 | 1330 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| 10,20 | | 120 | 230 | 1500 | 110 | 0,73 | 16 | 1380 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| 10,40 | | 130 | 240 | 1540 | 110 | 0,73 | 18 | 1410 | | | 0,52 | 18,72 | Argilla |
| 10,60 | | 110 | 230 | 1600 | 120 | 0,80 | 14 | 1490 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 10,80 | | 110 | 190 | 1610 | 80 | 0,53 | 21 | 1500 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| **11,00** | | 90 | 170 | 1640 | 80 | 0,53 | 17 | 1550 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 11,20 | | 90 | 130 | 1630 | 40 | 0,27 | 34 | 1540 | | | 0,36 | 21,16 | Limo sabbioso |
| 11,40 | | 70 | 110 | 1690 | 40 | 0,27 | 26 | 1620 | | | 0,28 | 23,81 | Limo |
| 11,60 | | 80 | 110 | 1880 | 30 | 0,20 | 40 | 1800 | | | 0,32 | 22,29 | Limo sabbioso |
| 11,80 | | 260 | 300 | 1750 | 40 | 0,27 | 98 | 1490 | 29 | 23 | | 16,72 | Sabbia con ghiaia |
| **12,00** | | 90 | 210 | 1810 | 120 | 0,80 | 11 | 1720 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 12,20 | | 110 | 190 | 1730 | 80 | 0,53 | 21 | 1620 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 12,40 | | 80 | 180 | 1710 | 100 | 0,67 | 12 | 1630 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 12,60 | | 120 | 190 | 1750 | 70 | 0,47 | 26 | 1630 | | | 0,48 | 19,13 | Limo |
| 12,80 | | 120 | 220 | 1960 | 100 | 0,67 | 18 | 1840 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| **13,00** | | 340 | 480 | 2010 | 140 | 0,93 | 36 | 1670 | | | 1,36 | 15,59 | Limo sabbioso |
| 13,20 | | 360 | 440 | 1950 | 80 | 0,53 | 68 | 1590 | 31 | 30 | | 15,24 | Sabbia |
| 13,40 | | 90 | 250 | 2030 | 160 | 1,07 | 8 | 1940 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 13,60 | | 90 | 190 | 1940 | 100 | 0,67 | 14 | 1850 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 13,80 | | 90 | 170 | 2000 | 80 | 0,53 | 17 | 1910 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| **14,00** | | 170 | 280 | 2080 | 110 | 0,73 | 23 | 1910 | | | 0,68 | 17,75 | Argilla |
| 14,20 | | 230 | 310 | 1990 | 80 | 0,53 | 43 | 1760 | | | 0,92 | 17,04 | Limo sabbioso |
| 14,40 | | 80 | 180 | 2080 | 100 | 0,67 | 12 | 2000 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| 14,60 | | 100 | 170 | 2110 | 70 | 0,47 | 21 | 2010 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| 14,80 | | 120 | 210 | 2120 | 90 | 0,60 | 20 | 2000 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| **15,00** | | 90 | 210 | 2130 | 120 | 0,80 | 11 | 2040 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |

**Committente:** Consorzio Etruria S.c.r.l.
**Località:** Ponticelli - Santa Maria a Monte

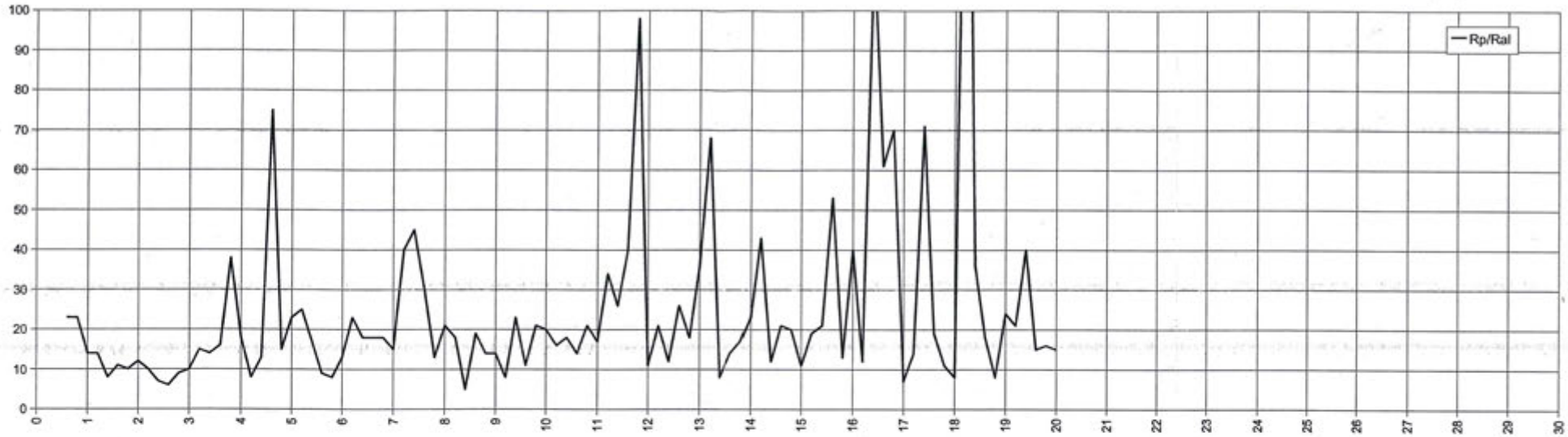
**Prova penetrometrica n°:** 5
**Data:** 21,07,2008

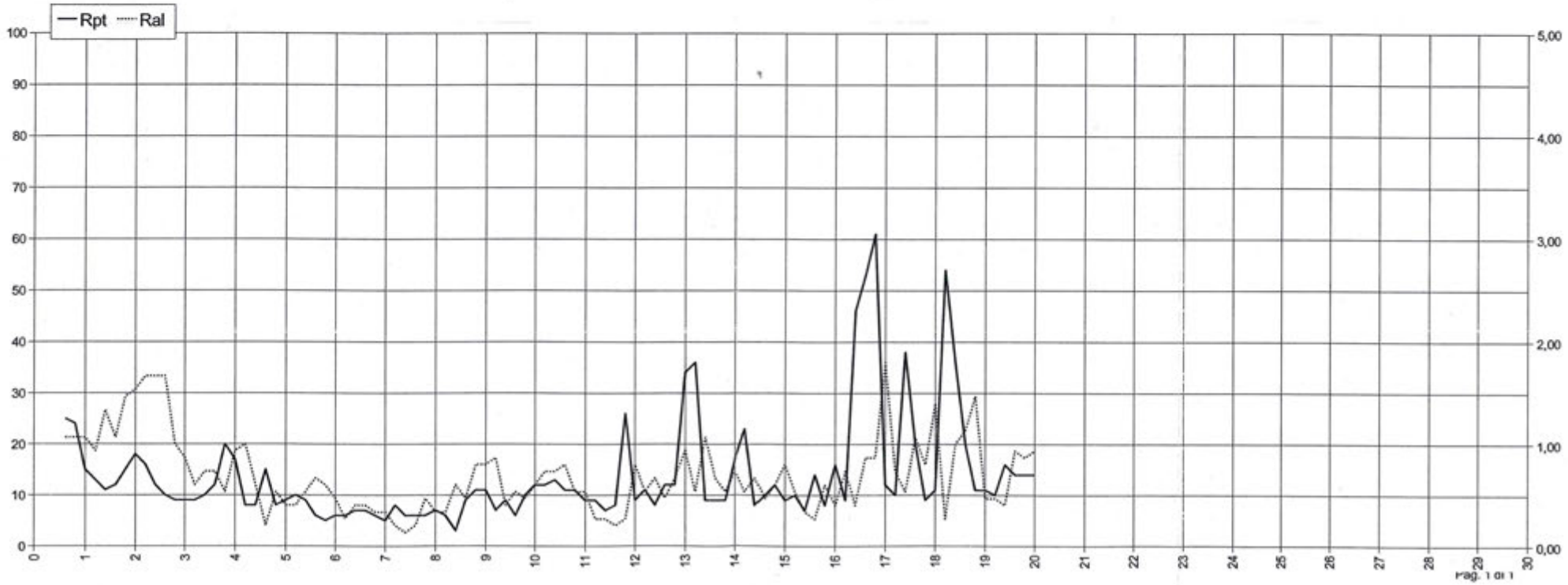
| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 15,20 | | 100 | 180 | 2060 | 80 | 0,53 | 19 | 1960 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| 15,40 | | 70 | 120 | 2040 | 50 | 0,33 | 21 | 1970 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 15,60 | | 140 | 180 | 2100 | 40 | 0,27 | 53 | 1960 | 25 | 13 | | 18,40 | Sabbia limosa |
| 15,80 | | 80 | 170 | 2130 | 90 | 0,60 | 13 | 2050 | | | 0,32 | 22,29 | Argilla |
| **16,00** | | 160 | 220 | 2140 | 60 | 0,40 | 40 | 1980 | | | 0,64 | 17,93 | Limo sabbioso |
| 16,20 | | 90 | 200 | 2460 | 110 | 0,73 | 12 | 2370 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 16,40 | | 460 | 520 | 2650 | 60 | 0,40 | 115 | 2190 | 31 | 36 | | 13,33 | Sabbia con ghiaia |
| 16,60 | | 530 | 660 | 2830 | 130 | 0,87 | 61 | 2300 | 36 | 40 | | 12,02 | Sabbia limosa |
| 16,80 | | 610 | 740 | 2610 | 130 | 0,87 | 70 | 2000 | 36 | 44 | | 10,69 | Sabbia |
| **17,00** | | 120 | 390 | 2530 | 270 | 1,80 | 7 | 2410 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| 17,20 | | 100 | 210 | 2520 | 110 | 0,73 | 14 | 2420 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| 17,40 | | 380 | 460 | 2550 | 80 | 0,53 | 71 | 2170 | 31 | 31 | | 14,87 | Sabbia |
| 17,60 | | 200 | 360 | 2540 | 160 | 1,07 | 19 | 2340 | | | 0,80 | 17,36 | Argilla |
| 17,80 | | 90 | 210 | 2440 | 120 | 0,80 | 11 | 2350 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| **18,00** | | 110 | 320 | 2860 | 210 | 1,40 | 8 | 2750 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 18,20 | | 540 | 580 | 2890 | 40 | 0,27 | 203 | 2350 | 31 | 41 | | 11,85 | Sabbia con ghiaia |
| 18,40 | | 360 | 510 | 2730 | 150 | 1,00 | 36 | 2370 | | | 1,44 | 15,24 | Limo sabbioso |
| 18,60 | | 200 | 370 | 2610 | 170 | 1,13 | 18 | 2410 | | | 0,80 | 17,36 | Argilla |
| 18,80 | | 110 | 330 | 2540 | 220 | 1,47 | 8 | 2430 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| **19,00** | | 110 | 180 | 2520 | 70 | 0,47 | 24 | 2410 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 19,20 | | 100 | 170 | 2520 | 70 | 0,47 | 21 | 2420 | | | 0,40 | 20,30 | Argilla |
| 19,40 | | 160 | 220 | 2660 | 60 | 0,40 | 40 | 2500 | | | 0,64 | 17,93 | Limo sabbioso |
| 19,60 | | 140 | 280 | 2690 | 140 | 0,93 | 15 | 2550 | | | 0,56 | 18,40 | Argilla |
| 19,80 | | 140 | 270 | 2730 | 130 | 0,87 | 16 | 2590 | | | 0,56 | 18,40 | Argilla |
| **20,00** | | 140 | 280 | 2750 | 140 | 0,93 | 15 | 2610 | | | 0,56 | 18,40 | Argilla |
| 20,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **21,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 21,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **22,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 22,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **23,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 23,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **24,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 24,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **25,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 25,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **26,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 26,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **27,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 27,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **28,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 28,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **29,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 29,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **30,00** | | | | | | | | | | | | | |

**GEOPROGETTI**

**Committente:** Consorzio Etruria S.c.r.l.
**Località:** Ponticelli Santa Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 5
**Data:** 21,07,2008



P049

Numero prove: 6
Committente: Consorzio Etruria S.c.r.l.
Località: Ponticelli – Santa Maria a Monte
Data: 21,07,2008

# ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE
## Eseguite nella presente indagine

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

Rp/cu=

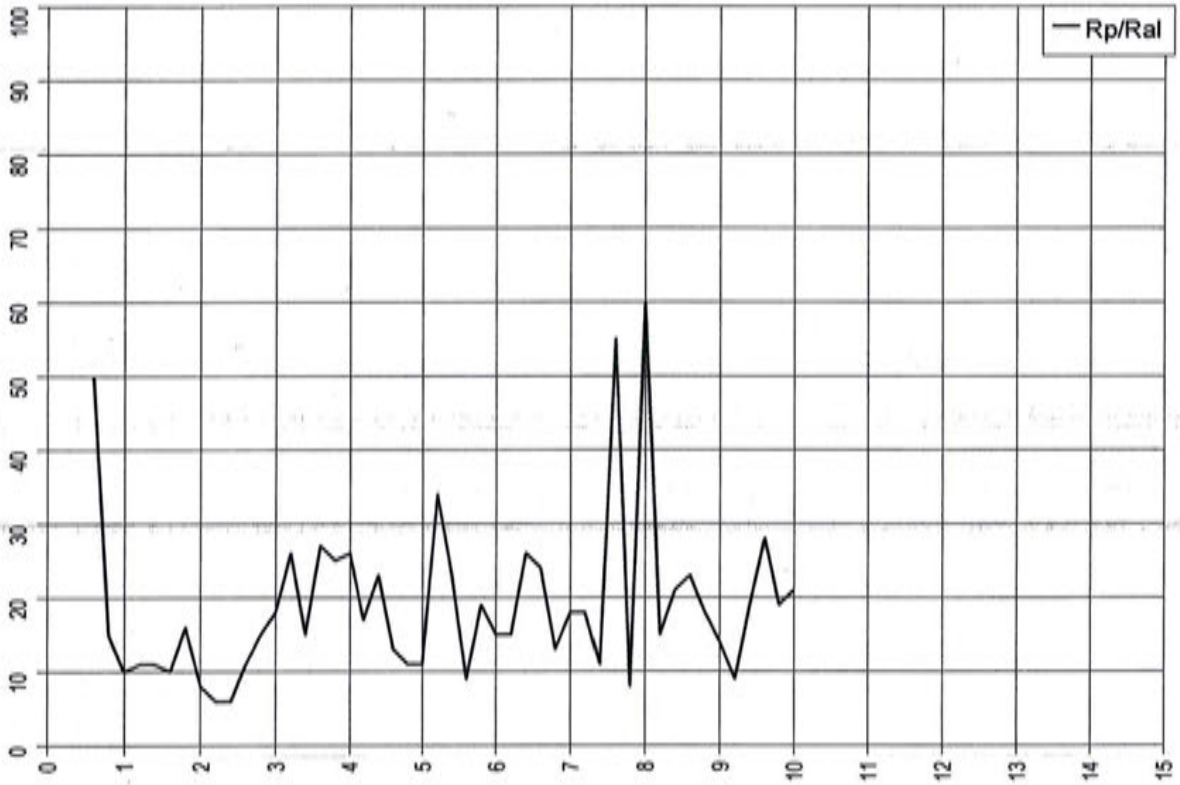
**Committente:** Consorzio Etruria S.c.r.l. **Prova penetrometrica n°:** 6

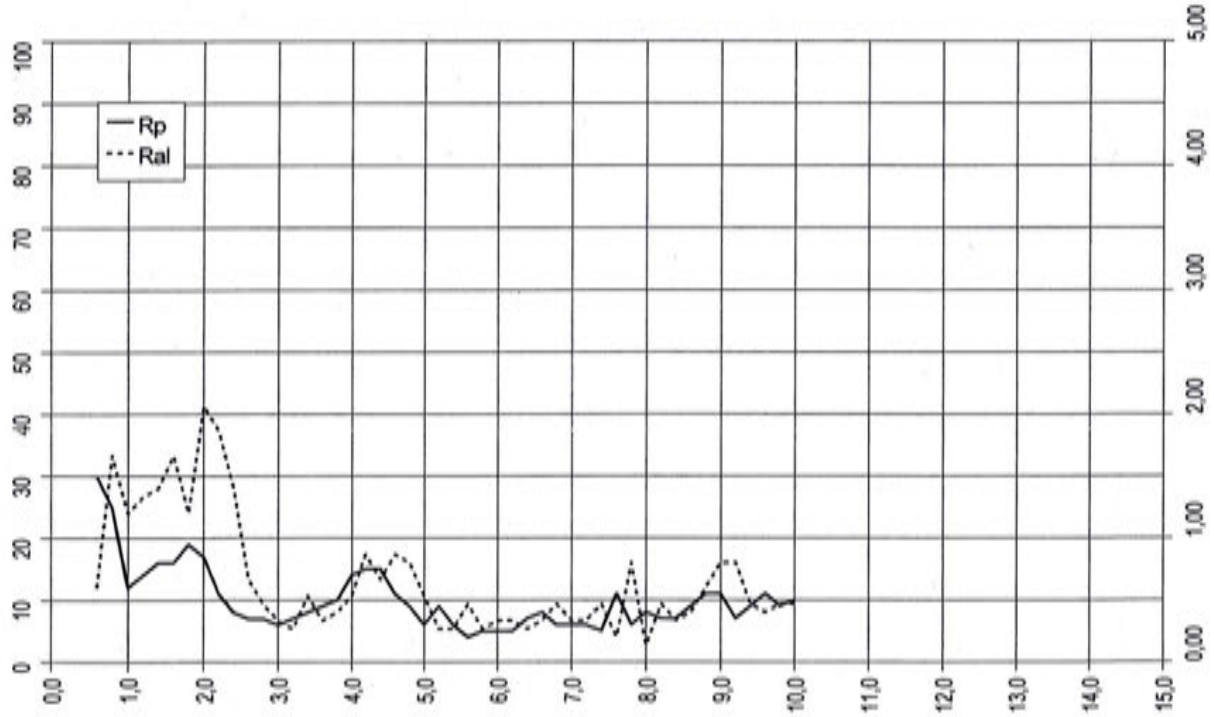
**Località:** Ponticelli - Santa Maria a Monte **Data:** 21,07,2008

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 300 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 400 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 300 | 390 | 610 | 90 | 0,60 | 50 | 310 | 34 | 26 | | 16,21 | Sabbia limosa |
| 0,80 | | 250 | 500 | 600 | 250 | 1,67 | 15 | 350 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| **1,00** | | 120 | 300 | 550 | 180 | 1,20 | 10 | 430 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 1,20 | | 140 | 340 | 460 | 200 | 1,33 | 11 | 320 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 1,40 | | 160 | 370 | 510 | 210 | 1,40 | 11 | 350 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 1,60 | | 160 | 410 | 650 | 250 | 1,67 | 10 | 490 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 1,80 | | 190 | 370 | 770 | 180 | 1,20 | 16 | 580 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| **2,00** | X | 170 | 480 | 810 | 310 | 2,07 | 8 | 640 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 2,20 | | 110 | 390 | 520 | 280 | 1,87 | 6 | 410 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 2,40 | | 80 | 290 | 780 | 210 | 1,40 | 6 | 700 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 2,60 | | 70 | 170 | 740 | 100 | 0,67 | 11 | 670 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 2,80 | | 70 | 140 | 710 | 70 | 0,47 | 15 | 640 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| **3,00** | | 60 | 110 | 720 | 50 | 0,33 | 18 | 660 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 3,20 | | 70 | 110 | 690 | 40 | 0,27 | 26 | 620 | | | 0,35 | 23,81 | Limo |
| 3,40 | | 80 | 160 | 710 | 80 | 0,53 | 15 | 630 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 3,60 | | 90 | 140 | 770 | 50 | 0,33 | 27 | 680 | | | 0,45 | 21,16 | Limo |
| 3,80 | | 100 | 160 | 820 | 60 | 0,40 | 25 | 720 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| **4,00** | | 140 | 220 | 870 | 80 | 0,53 | 26 | 730 | | | 0,70 | 18,40 | Limo |
| 4,20 | | 150 | 280 | 880 | 130 | 0,87 | 17 | 730 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 4,40 | | 150 | 250 | 870 | 100 | 0,67 | 23 | 720 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 4,60 | | 110 | 240 | 900 | 130 | 0,87 | 13 | 790 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 4,80 | | 90 | 210 | 890 | 120 | 0,80 | 11 | 800 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| **5,00** | | 60 | 140 | 900 | 80 | 0,53 | 11 | 840 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 5,20 | | 90 | 130 | 880 | 40 | 0,27 | 34 | 790 | | | 0,45 | 21,16 | Limo sabbioso |
| 5,40 | | 60 | 100 | 870 | 40 | 0,27 | 23 | 810 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 5,60 | | 40 | 110 | 860 | 70 | 0,47 | 9 | 820 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 5,80 | | 50 | 90 | 870 | 40 | 0,27 | 19 | 820 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| **6,00** | | 50 | 100 | 900 | 50 | 0,33 | 15 | 850 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 6,20 | | 50 | 100 | 920 | 50 | 0,33 | 15 | 870 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 6,40 | | 70 | 110 | 960 | 40 | 0,27 | 26 | 890 | | | 0,35 | 23,81 | Limo |
| 6,60 | | 80 | 130 | 970 | 50 | 0,33 | 24 | 890 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 6,80 | | 60 | 130 | 1020 | 70 | 0,47 | 13 | 960 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| **7,00** | | 60 | 110 | 1070 | 50 | 0,33 | 18 | 1010 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 7,20 | | 60 | 110 | 1100 | 50 | 0,33 | 18 | 1040 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 7,40 | | 50 | 120 | 1200 | 70 | 0,47 | 11 | 1150 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 7,60 | | 110 | 140 | 1110 | 30 | 0,20 | 55 | 1000 | 25 | 10 | | 19,64 | Sabbia limosa |
| 7,80 | | 60 | 180 | 1160 | 120 | 0,80 | 8 | 1100 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| **8,00** | | 80 | 100 | 1120 | 20 | 0,13 | 60 | 1040 | 25 | 8 | | 22,29 | Sabbia limosa |
| 8,20 | | 70 | 140 | 1170 | 70 | 0,47 | 15 | 1100 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 8,40 | | 70 | 120 | 1190 | 50 | 0,33 | 21 | 1120 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 8,60 | | 90 | 150 | 1300 | 60 | 0,40 | 23 | 1210 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 8,80 | | 110 | 200 | 1380 | 90 | 0,60 | 18 | 1270 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| **9,00** | | 110 | 230 | 1470 | 120 | 0,80 | 14 | 1360 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 9,20 | | 70 | 190 | 1520 | 120 | 0,80 | 9 | 1450 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 9,40 | | 90 | 160 | 1560 | 70 | 0,47 | 19 | 1470 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 9,60 | | 110 | 170 | 1580 | 60 | 0,40 | 28 | 1470 | | | 0,55 | 19,64 | Limo |
| 9,80 | | 90 | 160 | 1600 | 70 | 0,47 | 19 | 1510 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| **10,00** | | 100 | 170 | 1620 | 70 | 0,47 | 21 | 1520 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **11,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **12,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **13,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **14,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **15,00** | | | | | | | | | | | | | |

**Committente:** Consorzio Etruria S.c.r.l.
**Località:** Ponticelli - Santa Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 6
**Data:** 21,07,2008



P050

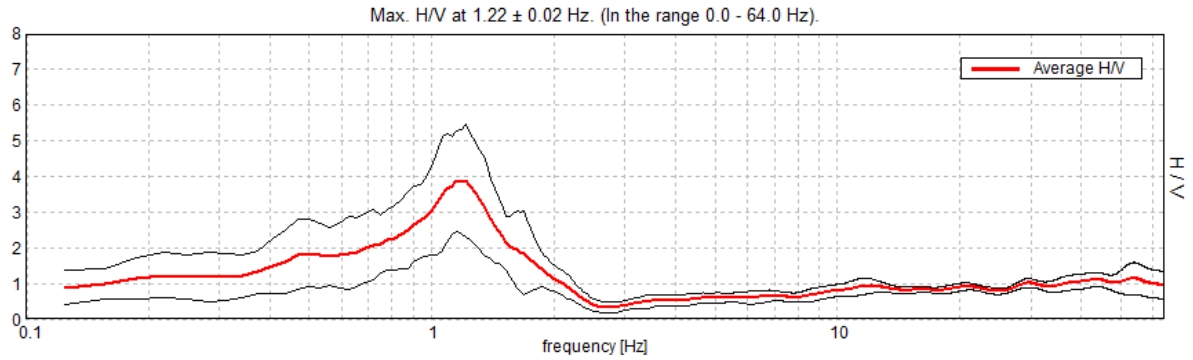
**HVSR_24**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 18/02/13 10:18:44 Fine registrazione: 18/02/13 10:38:45
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento assente
Superficie: terreno naturale

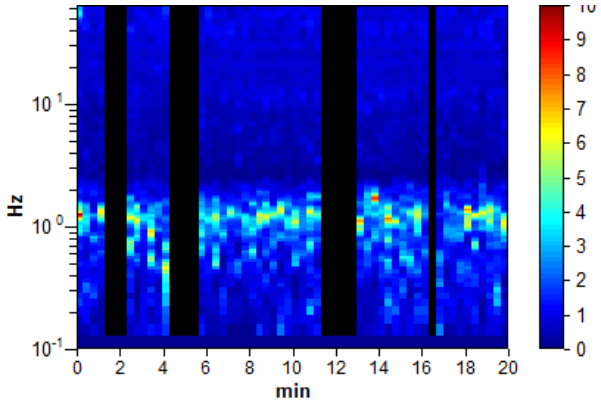
Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 78% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



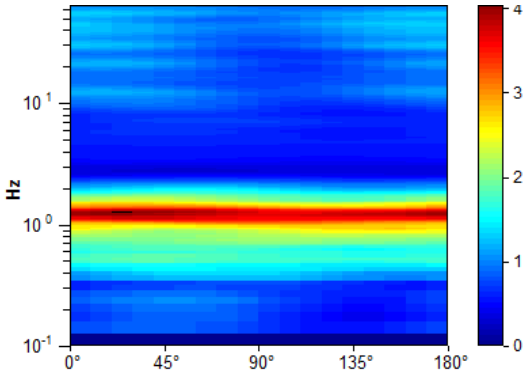
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



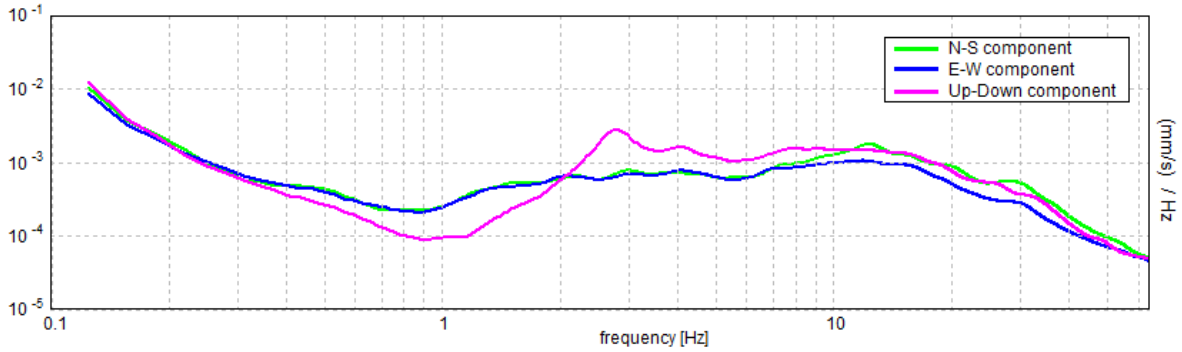

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

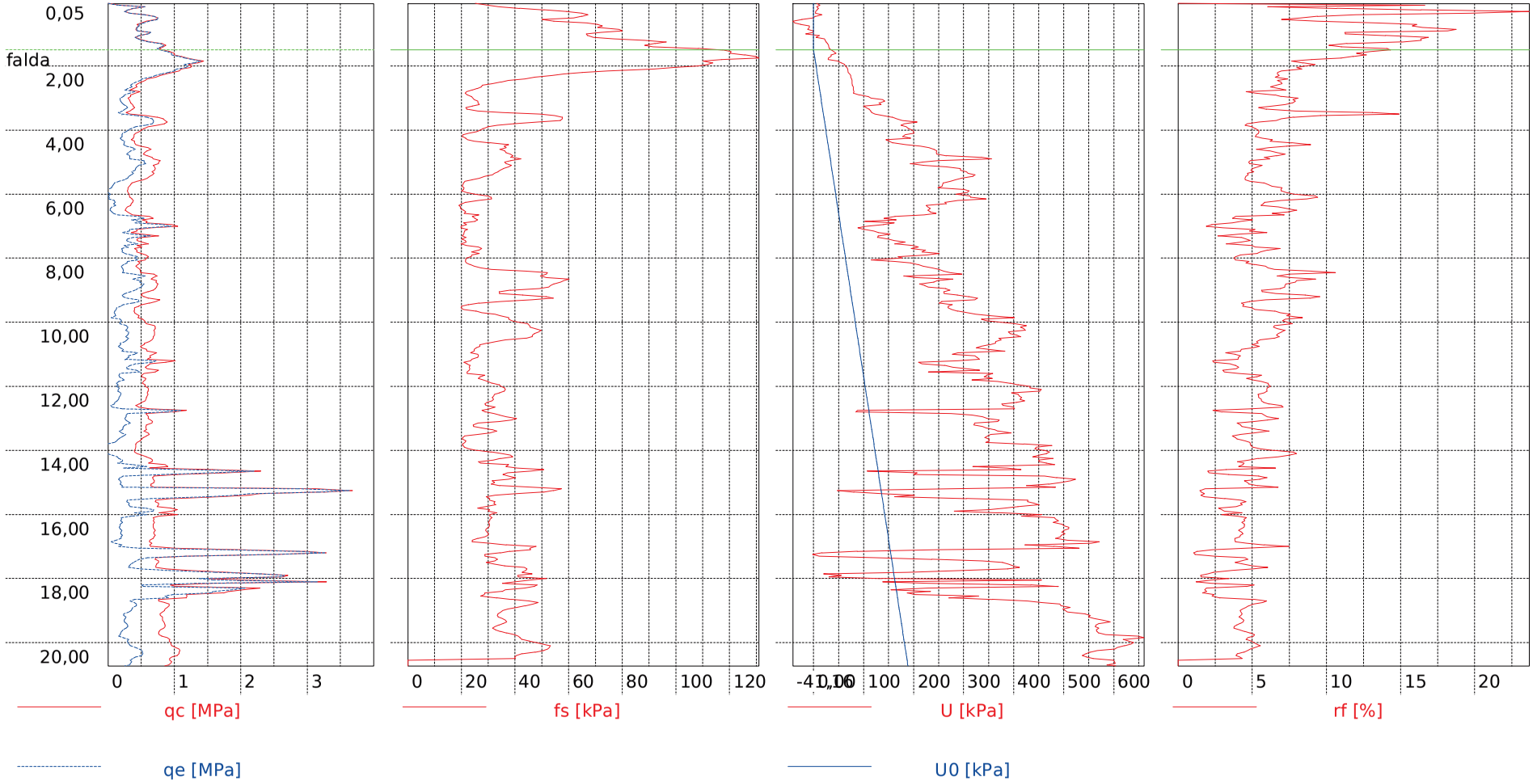
**Picco H/V a 1.22 ± 0.02 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.22 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1145.6 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 60 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.656 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 1.656 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 3.88 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.00624\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.00761 < 0.12188 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.7838 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

| | | |
|---|---|---|
| IGETECMA SNC<br>Via Della Pratella 18/20<br>50056 Montelupo F.NO<br>P.I. 04576560488 | Committente: Unicoop Firenze<br>Località: Santa Maria a Monte<br>Indagine: VA05/18<br>N. prova:<br>Data: 05/01/201 | Certificato: CP05/18<br>quota falda cm: 150<br>quota pre-hole cm: 02<br>Note:<br>Coord: lat: 0 long. 0 |



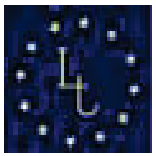

Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

P051

| | | |
|---|---|---|
| IGETECMA SNC<br>Via Della Pratella 18/20<br>50056 Montelupo F.NO<br>P.I. 04576560488 | Committente: Unicoop Firenze<br>Località: Santa Maria a Monte<br>Indagine: VA05/18<br>N. prova:1<br>Data: 1 | Certificato:<br>quota falda cm:<br>quota pre-hole cm:<br>Note:<br>Coord: |

Significato dei simboli:

| | | |
|---|---|---|
| z (m) | --> | Profondità |
| Qc (MPa) | --> | Resistenza Penetrometrica |
| fs (kPa) | --> | Attrito Laterale |
| U (kPa) | --> | Pressione nei pori |
| u0 (kPa) | --> | Pressione idrostatica |
| Qt (MPa) | --> | Resistenza Penetometrica corretta |
| Rf (%) | --> | Rapporto di attrito fs/qc |
| sgmT (kPa) | --> | Pressione litostatica totale (sigma totale) |
| sgmeff (kPa) | --> | Pressione litostatica efficace (sigma efficace) |
| gm (kN/m^3) | --> | Peso unitatrio cond. Tensioni totali (gamma) |
| gmeff (kN/m^3) | --> | Peso unitario cond. Tensioni efficaci (gamma efficace) |
| qe (MPa) | --> | Resistenza Penetrometrica efficace qe=(qt-u) |
| phi (°) | --> | Angolo di attrito interno in condizioni di tensioni efficaci |
| Dr (%) | --> | Densità relativa |
| c (kPa) | --> | Coesione in condizioni di tensioni efficaci |
| Cu (kPa) | --> | Resistenza al taglio in condizioni non drenate |
| OCR (-) | --> | Rapporto di sovraconsolidazione |
| alpha (-) | --> | Coefficiente di proporzionalità tra Qc e modulo edometrico M |
| mv (1/MPa) | --> | Coefficiente di compressibilità volumetrica mv=1/M |
| poiss (-) | --> | Rapporto di Poisson |
| Es (MPa) | --> | Modulo Elastico o di Young, cond. drenate |
| Eu (MPa) | --> | Modulo Elastico o di Young, cond. non drenate |
| G (MPa) | --> | Modulo di taglio |
| Vs (m/s) | --> | Velocità onde S o di taglio |



IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

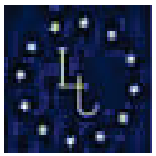
Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | qc [MPa] | fs [kPa] | U [kPa] | U0 [kPa] | qtc [MPa] | qe [MPa] | rf [%] | sgmT [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,05 | 0.00 | 25.1 | 6.1 | 0.0 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.96 |
| 0,10 | 0.18 | 29.9 | 13.0 | 0.0 | 0.19 | 0.17 | 16.62 | 1.60 |
| 0,15 | 0.56 | 33.9 | 6.0 | 0.0 | 0.56 | 0.55 | 6.05 | 2.28 |
| 0,20 | 0.39 | 41.7 | 9.9 | 0.0 | 0.39 | 0.38 | 10.70 | 2.94 |
| 0,25 | 0.31 | 50.8 | 6.9 | 0.0 | 0.31 | 0.30 | 16.38 | 3.60 |
| 0,30 | 0.25 | 59.2 | 4.2 | 0.0 | 0.25 | 0.25 | 23.67 | 4.25 |
| 0,35 | 0.33 | 65.0 | 3.4 | 0.0 | 0.33 | 0.33 | 19.69 | 4.91 |
| 0,40 | 0.56 | 67.2 | 16.4 | 0.0 | 0.57 | 0.54 | 12.00 | 5.59 |
| 0,45 | 0.69 | 64.8 | 3.7 | 0.0 | 0.69 | 0.69 | 9.40 | 6.28 |
| 0,50 | 0.75 | 61.8 | -0.9 | 0.0 | 0.75 | 0.75 | 8.24 | 6.97 |
| 0,55 | 0.72 | 50.1 | -23.3 | 0.0 | 0.71 | 0.74 | 6.97 | 7.66 |
| 0,60 | 0.58 | 54.5 | -41.2 | 0.0 | 0.56 | 0.62 | 9.39 | 8.33 |
| 0,65 | 0.50 | 66.7 | -37.8 | 0.0 | 0.48 | 0.54 | 13.34 | 9.01 |
| 0,70 | 0.44 | 70.8 | -25.6 | 0.0 | 0.43 | 0.47 | 16.09 | 9.67 |
| 0,75 | 0.46 | 72.7 | -8.5 | 0.0 | 0.46 | 0.47 | 15.80 | 10.34 |
| 0,80 | 0.43 | 70.9 | -8.3 | 0.0 | 0.43 | 0.44 | 16.48 | 11.01 |
| 0,85 | 0.42 | 78.8 | -11.8 | 0.0 | 0.41 | 0.43 | 18.75 | 11.68 |
| 0,90 | 0.44 | 80.0 | -0.7 | 0.0 | 0.44 | 0.44 | 18.17 | 12.34 |
| 0,95 | 0.64 | 71.9 | -0.7 | 0.0 | 0.64 | 0.64 | 11.24 | 13.03 |
| 1,00 | 0.59 | 66.5 | -15.7 | 0.0 | 0.58 | 0.61 | 11.27 | 13.70 |
| 1,05 | 0.48 | 67.1 | 11.3 | 0.0 | 0.48 | 0.47 | 13.97 | 14.37 |
| 1,10 | 0.41 | 69.2 | 4.9 | 0.0 | 0.41 | 0.41 | 16.88 | 15.04 |
| 1,15 | 0.47 | 76.8 | 21.7 | 0.0 | 0.48 | 0.45 | 16.35 | 15.71 |
| 1,20 | 0.54 | 88.5 | 23.0 | 0.0 | 0.55 | 0.52 | 16.39 | 16.38 |
| 1,25 | 0.64 | 96.4 | 25.4 | 0.0 | 0.65 | 0.61 | 15.06 | 17.07 |
| 1,30 | 0.81 | 92.2 | 28.0 | 0.0 | 0.82 | 0.78 | 11.38 | 17.76 |
| 1,35 | 0.87 | 88.3 | 30.1 | 0.0 | 0.88 | 0.84 | 10.15 | 18.46 |
| 1,40 | 0.83 | 91.4 | 30.4 | 0.0 | 0.84 | 0.80 | 11.01 | 19.16 |
| 1,45 | 0.77 | 108.3 | 31.4 | 0.0 | 0.78 | 0.74 | 14.07 | 19.85 |
| 1,50 | 0.82 | 117.4 | 35.4 | 0.0 | 0.84 | 0.78 | 14.32 | 20.55 |
| 1,55 | 0.93 | 120.6 | 40.4 | 0.5 | 0.95 | 0.89 | 12.96 | 21.38 |
| 1,60 | 1.00 | 120.3 | 45.1 | 1.0 | 1.02 | 0.95 | 12.03 | 22.22 |



Resp. di settore:_____ Direttt. laboratorio: _____



IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | sgmef [kPa] | gmT [kN/m^3] | gmef [kN/m^3] | Class. ESLANI-FELLENIUS | nspt | phi [°] | Dr [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,05 | 0.96 | 12.73 | 12.73 | Argilla | 0.00 | --- | 0.00 |
| 0,10 | 1.60 | 12.95 | 12.95 | Argilla | 0.72 | 26.84 | 0.00 |
| 0,15 | 2.28 | 13.53 | 13.53 | Argilla | 2.24 | 30.15 | 0.00 |
| 0,20 | 2.94 | 13.27 | 13.27 | Argilla | 1.56 | 26.63 | 0.00 |
| 0,25 | 3.60 | 13.15 | 13.15 | Argilla | 1.24 | 24.11 | 0.00 |
| 0,30 | 4.25 | 13.05 | 13.05 | Argilla | 1.00 | 21.99 | 0.00 |
| 0,35 | 4.91 | 13.18 | 13.18 | Argilla | 1.32 | 22.54 | 0.00 |
| 0,40 | 5.59 | 13.53 | 13.53 | Argilla | 2.24 | 25.11 | 0.00 |
| 0,45 | 6.28 | 13.73 | 13.73 | Argilla | 2.75 | 25.06 | 0.00 |
| 0,50 | 6.97 | 13.82 | 13.82 | Argilla | 2.99 | 24.79 | 0.00 |
| 0,55 | 7.66 | 13.78 | 13.78 | Argilla | 2.87 | 23.35 | 0.00 |
| 0,60 | 8.33 | 13.56 | 13.56 | Argilla | 2.32 | 21.05 | 0.00 |
| 0,65 | 9.01 | 13.44 | 13.44 | Argilla | 2.00 | 19.92 | 0.00 |
| 0,70 | 9.67 | 13.35 | 13.35 | Argilla | 1.76 | 19.33 | 0.00 |
| 0,75 | 10.34 | 13.38 | 13.38 | Argilla | 1.84 | 19.96 | 0.00 |
| 0,80 | 11.01 | 13.33 | 13.33 | Argilla | 1.72 | 19.34 | 0.00 |
| 0,85 | 11.68 | 13.31 | 13.31 | Argilla | 1.68 | 18.82 | 0.00 |
| 0,90 | 12.34 | 13.35 | 13.35 | Argilla | 1.76 | 19.25 | 0.00 |
| 0,95 | 13.03 | 13.66 | 13.66 | Argilla | 2.55 | 20.76 | 0.00 |
| 1,00 | 13.70 | 13.58 | 13.58 | Argilla | 2.36 | 19.66 | 0.00 |
| 1,05 | 14.37 | 13.41 | 13.41 | Argilla | 1.92 | 19.40 | 0.00 |
| 1,10 | 15.04 | 13.30 | 13.30 | Argilla | 1.64 | 18.27 | 0.00 |
| 1,15 | 15.71 | 13.39 | 13.39 | Argilla | 1.88 | 19.29 | 0.00 |
| 1,20 | 16.38 | 13.50 | 13.50 | Argilla | 2.16 | 19.69 | 0.00 |
| 1,25 | 17.07 | 13.66 | 13.66 | Argilla | 2.55 | 20.25 | 0.00 |
| 1,30 | 17.76 | 13.92 | 13.92 | Argilla | 3.23 | 21.10 | 0.00 |
| 1,35 | 18.46 | 14.01 | 14.01 | Argilla | 3.47 | 21.26 | 0.00 |
| 1,40 | 19.16 | 13.95 | 13.95 | Argilla | 3.31 | 20.88 | 0.00 |
| 1,45 | 19.85 | 13.86 | 13.86 | Argilla | 3.07 | 20.43 | 0.00 |
| 1,50 | 20.55 | 13.93 | 13.93 | Argilla | 3.27 | 20.61 | 0.00 |
| 1,55 | 20.89 | 16.70 | 6.89 | Argilla | 3.71 | 21.14 | 0.00 |
| 1,60 | 21.24 | 16.80 | 6.99 | Argilla | 3.99 | 21.44 | 0.00 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | Cu [kPa] | c [kPa] | OCR | alpha | mv [1/MPa] | poisson | Es [MPa] | Eu [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,05 | 0.08 | 0.01 | --- | 3.00 | 127.46583 | 0.45 | 0.00 | 0.00 |
| 0,10 | 9.20 | 1.35 | --- | 3.00 | 1.79649 | 0.45 | 22.45 | 30.61 |
| 0,15 | 28.01 | 4.10 | --- | 3.00 | 0.59254 | 0.45 | 33.47 | 45.65 |
| 0,20 | 19.56 | 2.86 | --- | 3.00 | 0.84554 | 0.45 | 29.30 | 39.96 |
| 0,25 | 15.47 | 2.26 | --- | 3.00 | 1.06508 | 0.45 | 27.01 | 36.84 |
| 0,30 | 12.38 | 1.81 | --- | 3.00 | 1.32384 | 0.45 | 25.08 | 34.20 |
| 0,35 | 16.33 | 2.39 | --- | 3.00 | 1.00565 | 0.45 | 27.61 | 37.65 |
| 0,40 | 28.07 | 4.11 | --- | 3.00 | 0.58787 | 0.45 | 33.47 | 45.65 |
| 0,45 | 34.27 | 5.02 | --- | 3.00 | 0.48198 | 0.45 | 36.27 | 49.46 |
| 0,50 | 37.13 | 5.44 | --- | 4.00 | 0.33350 | 0.45 | 37.48 | 51.11 |
| 0,55 | 35.12 | 5.14 | --- | 4.00 | 0.35209 | 0.45 | 36.88 | 50.29 |
| 0,60 | 27.70 | 4.06 | --- | 3.00 | 0.59272 | 0.45 | 33.92 | 46.26 |
| 0,65 | 23.74 | 3.48 | --- | 3.00 | 0.68898 | 0.45 | 32.08 | 43.75 |
| 0,70 | 20.97 | 3.07 | --- | 3.00 | 0.77690 | 0.45 | 30.61 | 41.74 |
| 0,75 | 22.30 | 3.26 | --- | 3.00 | 0.73039 | 0.45 | 31.11 | 42.42 |
| 0,80 | 20.77 | 3.04 | --- | 3.00 | 0.78168 | 0.45 | 30.35 | 41.39 |
| 0,85 | 20.16 | 2.95 | --- | 3.00 | 0.80327 | 0.45 | 30.09 | 41.04 |
| 0,90 | 21.37 | 3.13 | --- | 3.00 | 0.75809 | 0.45 | 30.61 | 41.74 |
| 0,95 | 31.33 | 4.59 | --- | 3.00 | 0.52108 | 0.45 | 35.22 | 48.03 |
| 1,00 | 28.48 | 4.17 | --- | 3.00 | 0.57150 | 0.45 | 34.14 | 46.56 |
| 1,05 | 23.52 | 3.44 | --- | 3.00 | 0.68750 | 0.45 | 31.60 | 43.09 |
| 1,10 | 19.85 | 2.91 | --- | 3.00 | 0.80887 | 0.45 | 29.83 | 40.68 |
| 1,15 | 23.18 | 3.39 | --- | 3.00 | 0.69550 | 0.45 | 31.36 | 42.76 |
| 1,20 | 26.67 | 3.91 | --- | 3.00 | 0.60622 | 0.45 | 33.02 | 45.02 |
| 1,25 | 31.69 | 4.64 | --- | 3.00 | 0.51214 | 0.45 | 35.22 | 48.03 |
| 1,30 | 40.21 | 5.89 | --- | 4.00 | 0.30414 | 0.45 | 38.64 | 52.70 |
| 1,35 | 43.22 | 6.33 | --- | 4.00 | 0.28317 | 0.45 | 39.77 | 54.24 |
| 1,40 | 41.19 | 6.03 | --- | 4.00 | 0.29656 | 0.45 | 39.03 | 53.22 |
| 1,45 | 38.18 | 5.59 | --- | 4.00 | 0.31910 | 0.45 | 37.87 | 51.64 |
| 1,50 | 40.73 | 5.96 | --- | 4.00 | 0.29934 | 0.45 | 38.84 | 52.96 |
| 1,55 | 46.29 | 6.78 | --- | 4.00 | 0.26391 | 0.45 | 48.43 | 66.04 |
| 1,60 | 49.85 | 7.30 | --- | 4.00 | 0.24527 | 0.45 | 49.85 | 67.97 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

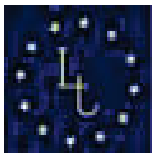
Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | G [MPa] | Vs [m/s] | gmcalc [kN/m^3] | gamma nat. [kN/m^3] |
|---|---|---|---|---|
| 0,05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.73 |
| 0,10 | 10.20 | 59.72 | 16.39 | 12.95 |
| 0,15 | 15.22 | 121.66 | 18.67 | 13.53 |
| 0,20 | 13.32 | 96.97 | 17.65 | 13.27 |
| 0,25 | 12.28 | 83.97 | 16.98 | 13.15 |
| 0,30 | 11.40 | 73.37 | 16.36 | 13.05 |
| 0,35 | 12.55 | 87.33 | 16.88 | 13.18 |
| 0,40 | 15.22 | 121.66 | 17.99 | 13.53 |
| 0,45 | 16.49 | 138.67 | 18.38 | 13.73 |
| 0,50 | 17.04 | 146.12 | 18.49 | 13.82 |
| 0,55 | 16.76 | 142.42 | 18.34 | 13.78 |
| 0,60 | 15.42 | 124.37 | 17.79 | 13.56 |
| 0,65 | 14.58 | 113.32 | 17.39 | 13.44 |
| 0,70 | 13.91 | 104.59 | 17.05 | 13.35 |
| 0,75 | 14.14 | 107.54 | 17.10 | 13.38 |
| 0,80 | 13.80 | 103.09 | 16.91 | 13.33 |
| 0,85 | 13.68 | 101.58 | 16.81 | 13.31 |
| 0,90 | 13.91 | 104.59 | 16.88 | 13.35 |
| 0,95 | 16.01 | 132.29 | 17.69 | 13.66 |
| 1,00 | 15.52 | 125.71 | 17.47 | 13.58 |
| 1,05 | 14.36 | 110.45 | 16.97 | 13.41 |
| 1,10 | 13.56 | 100.06 | 16.58 | 13.30 |
| 1,15 | 14.25 | 109.00 | 16.85 | 13.39 |
| 1,20 | 15.01 | 118.92 | 17.14 | 13.50 |
| 1,25 | 16.01 | 132.29 | 17.49 | 13.66 |
| 1,30 | 17.57 | 153.34 | 18.00 | 13.92 |
| 1,35 | 18.08 | 160.37 | 18.14 | 14.01 |
| 1,40 | 17.74 | 155.70 | 18.00 | 13.95 |
| 1,45 | 17.21 | 148.55 | 17.81 | 13.86 |
| 1,50 | 17.65 | 154.53 | 17.93 | 13.93 |
| 1,55 | 22.01 | 167.22 | 18.19 | 7.89 |
| 1,60 | 22.66 | 175.00 | 18.33 | 7.99 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____



IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

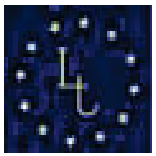
Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | qc [MPa] | fs [kPa] | U [kPa] | U0 [kPa] | qtc [MPa] | qe [MPa] | rf [%] | sgmT [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,65 | 0.99 | 125.7 | 35.2 | 1.5 | 1.01 | 0.95 | 12.70 | 23.06 |
| 1,70 | 1.10 | 129.9 | 35.3 | 2.0 | 1.12 | 1.06 | 11.81 | 23.91 |
| 1,75 | 1.19 | 130.9 | 29.6 | 2.5 | 1.20 | 1.16 | 11.00 | 24.76 |
| 1,80 | 1.30 | 117.1 | 28.8 | 2.9 | 1.31 | 1.27 | 9.01 | 25.63 |
| 1,85 | 1.44 | 110.2 | 48.6 | 3.4 | 1.46 | 1.39 | 7.65 | 26.50 |
| 1,90 | 1.35 | 113.7 | 55.2 | 3.9 | 1.37 | 1.29 | 8.42 | 27.36 |
| 1,95 | 1.21 | 111.8 | 61.9 | 4.4 | 1.24 | 1.15 | 9.24 | 28.22 |
| 2,00 | 1.26 | 108.2 | 63.4 | 4.9 | 1.29 | 1.20 | 8.58 | 29.07 |
| 2,05 | 1.24 | 99.1 | 66.9 | 5.4 | 1.27 | 1.17 | 7.99 | 29.93 |
| 2,10 | 1.10 | 91.9 | 68.1 | 5.9 | 1.13 | 1.03 | 8.35 | 30.78 |
| 2,15 | 1.07 | 74.5 | 68.8 | 6.4 | 1.10 | 1.00 | 6.97 | 31.62 |
| 2,20 | 0.97 | 65.1 | 69.3 | 6.9 | 1.00 | 0.90 | 6.71 | 32.46 |
| 2,25 | 0.87 | 58.2 | 72.1 | 7.4 | 0.90 | 0.80 | 6.69 | 33.29 |
| 2,30 | 0.79 | 53.8 | 74.3 | 7.8 | 0.82 | 0.72 | 6.81 | 34.12 |
| 2,35 | 0.72 | 47.2 | 74.5 | 8.3 | 0.75 | 0.65 | 6.55 | 34.94 |
| 2,40 | 0.59 | 43.6 | 76.1 | 8.8 | 0.62 | 0.51 | 7.39 | 35.74 |
| 2,45 | 0.56 | 37.5 | 77.0 | 9.3 | 0.59 | 0.48 | 6.69 | 36.55 |
| 2,50 | 0.50 | 34.6 | 77.2 | 9.8 | 0.53 | 0.42 | 6.93 | 37.35 |
| 2,55 | 0.45 | 31.5 | 77.2 | 10.3 | 0.48 | 0.37 | 7.01 | 38.15 |
| 2,60 | 0.42 | 27.9 | 77.6 | 10.8 | 0.45 | 0.34 | 6.64 | 38.95 |
| 2,65 | 0.44 | 27.4 | 79.4 | 11.3 | 0.47 | 0.36 | 6.22 | 39.75 |
| 2,70 | 0.38 | 25.9 | 79.7 | 11.8 | 0.41 | 0.30 | 6.81 | 40.54 |
| 2,75 | 0.33 | 24.0 | 79.8 | 12.3 | 0.36 | 0.25 | 7.27 | 41.33 |
| 2,80 | 0.48 | 22.0 | 80.4 | 12.8 | 0.51 | 0.40 | 4.58 | 42.13 |
| 2,85 | 0.41 | 21.4 | 79.8 | 13.2 | 0.44 | 0.33 | 5.22 | 42.92 |
| 2,90 | 0.34 | 22.2 | 92.0 | 13.7 | 0.38 | 0.25 | 6.54 | 43.71 |
| 2,95 | 0.34 | 23.7 | 108.9 | 14.2 | 0.39 | 0.23 | 6.97 | 44.50 |
| 3,00 | 0.30 | 24.3 | 114.8 | 14.7 | 0.35 | 0.19 | 8.09 | 45.29 |
| 3,05 | 0.32 | 24.8 | 138.2 | 15.2 | 0.38 | 0.18 | 7.74 | 46.08 |
| 3,10 | 0.33 | 26.1 | 142.2 | 15.7 | 0.39 | 0.19 | 7.90 | 46.87 |
| 3,15 | 0.34 | 26.2 | 130.8 | 16.2 | 0.40 | 0.21 | 7.69 | 47.66 |
| 3,20 | 0.37 | 26.7 | 134.9 | 16.7 | 0.43 | 0.24 | 7.21 | 48.45 |



Resp. di settore:_____ Direttt. laboratorio: _____



IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | sgmef [kPa] | gmT [kN/m^3] | gmef [kN/m^3] | Class. ESLANI-FELLENIUS | nspt | phi [°] | Dr [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,65 | 21.59 | 16.79 | 6.98 | Argilla | 3.95 | 21.11 | 0.00 |
| 1,70 | 21.95 | 16.94 | 7.13 | Argilla | 4.39 | 21.47 | 0.00 |
| 1,75 | 22.31 | 17.07 | 7.26 | Argilla | 4.75 | 21.63 | 0.00 |
| 1,80 | 22.68 | 17.22 | 7.41 | Argilla | 5.19 | 21.93 | 0.00 |
| 1,85 | 23.06 | 17.40 | 7.59 | Argilla | 5.75 | 22.60 | 0.00 |
| 1,90 | 23.44 | 17.29 | 7.48 | Argilla | 5.39 | 22.33 | 0.00 |
| 1,95 | 23.80 | 17.10 | 7.29 | Argilla | 4.83 | 21.89 | 0.00 |
| 2,00 | 24.17 | 17.17 | 7.36 | Argilla | 5.03 | 22.00 | 0.00 |
| 2,05 | 24.53 | 17.14 | 7.33 | Argilla | 4.95 | 21.90 | 0.00 |
| 2,10 | 24.89 | 16.94 | 7.13 | Argilla | 4.39 | 21.37 | 0.00 |
| 2,15 | 25.25 | 16.90 | 7.09 | Argilla | 4.27 | 21.20 | 0.00 |
| 2,20 | 25.59 | 16.76 | 6.95 | Argilla | 3.87 | 20.76 | 0.00 |
| 2,25 | 25.93 | 16.61 | 6.80 | Argilla | 3.47 | 20.36 | 0.00 |
| 2,30 | 26.27 | 16.49 | 6.68 | Argilla | 3.15 | 20.00 | 0.00 |
| 2,35 | 26.60 | 16.39 | 6.58 | Argilla | 2.87 | 19.64 | 0.00 |
| 2,40 | 26.92 | 16.18 | 6.37 | Argilla | 2.36 | 19.02 | 0.00 |
| 2,45 | 27.23 | 16.14 | 6.33 | Argilla | 2.24 | 18.83 | 0.00 |
| 2,50 | 27.54 | 16.04 | 6.23 | Argilla | 2.00 | 18.47 | 0.00 |
| 2,55 | 27.85 | 15.97 | 6.16 | Argilla | 1.80 | 18.14 | 0.00 |
| 2,60 | 28.16 | 15.92 | 6.11 | Argilla | 1.68 | 17.92 | 0.00 |
| 2,65 | 28.46 | 15.95 | 6.14 | Argilla | 1.76 | 18.02 | 0.00 |
| 2,70 | 28.77 | 15.86 | 6.05 | Argilla | 1.52 | 17.65 | 0.00 |
| 2,75 | 29.07 | 15.78 | 5.97 | Argilla | 1.32 | 17.32 | 0.00 |
| 2,80 | 29.38 | 16.01 | 6.20 | Argilla | 1.92 | 18.05 | 0.00 |
| 2,85 | 29.68 | 15.90 | 6.09 | Argilla | 1.64 | 17.59 | 0.00 |
| 2,90 | 29.98 | 15.80 | 5.99 | Argilla | 1.36 | 17.76 | 0.00 |
| 2,95 | 30.28 | 15.80 | 5.99 | Argilla | 1.36 | 18.60 | 0.00 |
| 3,00 | 30.57 | 15.74 | 5.93 | Argilla | 1.20 | 18.89 | 0.00 |
| 3,05 | 30.87 | 15.77 | 5.96 | Argilla | 1.28 | 20.27 | 0.00 |
| 3,10 | 31.17 | 15.78 | 5.97 | Argilla | 1.32 | 20.38 | 0.00 |
| 3,15 | 31.47 | 15.80 | 5.99 | Argilla | 1.36 | 19.53 | 0.00 |
| 3,20 | 31.77 | 15.84 | 6.03 | Argilla | 1.48 | 19.61 | 0.00 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | Cu [kPa] | c [kPa] | OCR | alpha | mv [1/MPa] | poisson | Es [MPa] | Eu [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,65 | 49.10 | 7.19 | --- | 4.00 | 0.24873 | 0.45 | 49.65 | 67.70 |
| 1,70 | 54.56 | 7.99 | --- | 4.00 | 0.22419 | 0.45 | 51.80 | 70.63 |
| 1,75 | 58.90 | 8.62 | --- | 4.00 | 0.20787 | 0.45 | 53.48 | 72.93 |
| 1,80 | 64.34 | 9.42 | --- | 4.00 | 0.19050 | 0.45 | 55.47 | 75.63 |
| 1,85 | 71.71 | 10.50 | --- | 4.00 | 0.17114 | 0.45 | 57.88 | 78.93 |
| 1,90 | 67.31 | 9.85 | --- | 4.00 | 0.18200 | 0.45 | 56.34 | 76.83 |
| 1,95 | 60.41 | 8.84 | --- | 4.00 | 0.20218 | 0.45 | 53.85 | 73.43 |
| 2,00 | 62.90 | 9.21 | --- | 4.00 | 0.19423 | 0.45 | 54.75 | 74.66 |
| 2,05 | 61.93 | 9.07 | --- | 4.00 | 0.19706 | 0.45 | 54.39 | 74.17 |
| 2,10 | 54.92 | 8.04 | --- | 4.00 | 0.22141 | 0.45 | 51.80 | 70.63 |
| 2,15 | 53.39 | 7.82 | --- | 4.00 | 0.22738 | 0.45 | 51.22 | 69.84 |
| 2,20 | 48.36 | 7.08 | --- | 4.00 | 0.25009 | 0.45 | 49.24 | 67.15 |
| 2,25 | 43.38 | 6.35 | --- | 4.00 | 0.27751 | 0.45 | 47.18 | 64.33 |
| 2,30 | 39.38 | 5.77 | --- | 4.00 | 0.30421 | 0.45 | 45.44 | 61.96 |
| 2,35 | 35.85 | 5.25 | --- | 4.00 | 0.33249 | 0.45 | 43.85 | 59.80 |
| 2,40 | 29.34 | 4.30 | --- | 3.00 | 0.53540 | 0.45 | 40.70 | 55.49 |
| 2,45 | 27.82 | 4.07 | --- | 3.00 | 0.56214 | 0.45 | 39.92 | 54.44 |
| 2,50 | 24.78 | 3.63 | --- | 3.00 | 0.62535 | 0.45 | 38.30 | 52.23 |
| 2,55 | 22.24 | 3.26 | --- | 3.00 | 0.69008 | 0.45 | 36.88 | 50.29 |
| 2,60 | 20.71 | 3.03 | --- | 3.00 | 0.73548 | 0.45 | 35.98 | 49.07 |
| 2,65 | 21.71 | 3.18 | --- | 3.00 | 0.70325 | 0.45 | 36.58 | 49.89 |
| 2,70 | 18.68 | 2.73 | --- | 3.00 | 0.80497 | 0.45 | 34.74 | 47.37 |
| 2,75 | 16.14 | 2.36 | --- | 3.00 | 0.91535 | 0.45 | 33.07 | 45.10 |
| 2,80 | 23.62 | 3.46 | --- | 3.00 | 0.64797 | 0.45 | 37.74 | 51.47 |
| 2,85 | 20.06 | 2.94 | --- | 3.00 | 0.75051 | 0.45 | 35.68 | 48.65 |
| 2,90 | 16.78 | 2.46 | --- | 3.00 | 0.87869 | 0.45 | 33.42 | 45.57 |
| 2,95 | 17.11 | 2.50 | --- | 3.00 | 0.86219 | 0.45 | 33.42 | 45.57 |
| 3,00 | 15.19 | 2.22 | --- | 3.00 | 0.95477 | 0.45 | 32.01 | 43.65 |
| 3,05 | 16.65 | 2.44 | --- | 3.00 | 0.87916 | 0.45 | 32.72 | 44.62 |
| 3,10 | 17.20 | 2.52 | --- | 3.00 | 0.85282 | 0.45 | 33.07 | 45.10 |
| 3,15 | 17.42 | 2.55 | --- | 3.00 | 0.84182 | 0.45 | 33.42 | 45.57 |
| 3,20 | 18.97 | 2.78 | --- | 3.00 | 0.77926 | 0.45 | 34.41 | 46.93 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | G [MPa] | Vs [m/s] | gmcalc [kN/m^3] | gamma nat. [kN/m^3] |
|---|---|---|---|---|
| 1,65 | 22.57 | 173.90 | 18.29 | 7.98 |
| 1,70 | 23.54 | 185.78 | 18.51 | 8.13 |
| 1,75 | 24.31 | 195.17 | 18.66 | 8.26 |
| 1,80 | 25.21 | 206.29 | 18.85 | 8.41 |
| 1,85 | 26.31 | 219.95 | 19.06 | 8.59 |
| 1,90 | 25.61 | 211.23 | 18.89 | 8.48 |
| 1,95 | 24.48 | 197.22 | 18.63 | 8.29 |
| 2,00 | 24.89 | 202.29 | 18.70 | 8.36 |
| 2,05 | 24.72 | 200.27 | 18.65 | 8.33 |
| 2,10 | 23.54 | 185.78 | 18.36 | 8.13 |
| 2,15 | 23.28 | 182.58 | 18.28 | 8.09 |
| 2,20 | 22.38 | 171.69 | 18.04 | 7.95 |
| 2,25 | 21.44 | 160.37 | 17.78 | 7.80 |
| 2,30 | 20.65 | 150.96 | 17.55 | 7.68 |
| 2,35 | 19.93 | 142.42 | 17.32 | 7.58 |
| 2,40 | 18.50 | 125.71 | 16.85 | 7.37 |
| 2,45 | 18.15 | 121.66 | 16.72 | 7.33 |
| 2,50 | 17.41 | 113.32 | 16.45 | 7.23 |
| 2,55 | 16.76 | 106.07 | 16.20 | 7.16 |
| 2,60 | 16.36 | 101.58 | 16.03 | 7.11 |
| 2,65 | 16.63 | 104.59 | 16.12 | 7.14 |
| 2,70 | 15.79 | 95.40 | 15.78 | 7.05 |
| 2,75 | 15.03 | 87.33 | 15.44 | 6.97 |
| 2,80 | 17.16 | 110.45 | 16.28 | 7.20 |
| 2,85 | 16.22 | 100.06 | 15.91 | 7.09 |
| 2,90 | 15.19 | 88.98 | 15.47 | 6.99 |
| 2,95 | 15.19 | 88.98 | 15.46 | 6.99 |
| 3,00 | 14.55 | 82.26 | 15.17 | 6.93 |
| 3,05 | 14.87 | 85.66 | 15.30 | 6.96 |
| 3,10 | 15.03 | 87.33 | 15.36 | 6.97 |
| 3,15 | 15.19 | 88.98 | 15.42 | 6.99 |
| 3,20 | 15.64 | 93.82 | 15.60 | 7.03 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

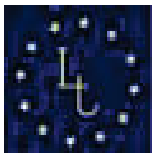
Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | qc [MPa] | fs [kPa] | U [kPa] | U0 [kPa] | qtc [MPa] | qe [MPa] | rf [%] | sgmT [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3,25 | 0.38 | 24.1 | 100.4 | 17.2 | 0.42 | 0.28 | 6.33 | 49.24 |
| 3,30 | 0.40 | 21.7 | 105.1 | 17.7 | 0.44 | 0.29 | 5.43 | 50.04 |
| 3,35 | 0.37 | 22.1 | 111.0 | 18.1 | 0.42 | 0.26 | 5.96 | 50.83 |
| 3,40 | 0.33 | 26.1 | 114.3 | 18.6 | 0.38 | 0.22 | 7.90 | 51.62 |
| 3,45 | 0.27 | 35.4 | 116.2 | 19.1 | 0.32 | 0.15 | 13.11 | 52.40 |
| 3,50 | 0.33 | 49.2 | 122.2 | 19.6 | 0.38 | 0.21 | 14.91 | 53.19 |
| 3,55 | 0.57 | 54.7 | 138.6 | 20.1 | 0.63 | 0.43 | 9.60 | 54.00 |
| 3,60 | 0.74 | 57.6 | 157.0 | 20.6 | 0.81 | 0.58 | 7.79 | 54.82 |
| 3,65 | 0.83 | 57.6 | 166.0 | 21.1 | 0.90 | 0.66 | 6.94 | 55.65 |
| 3,70 | 0.86 | 56.9 | 177.1 | 21.6 | 0.94 | 0.68 | 6.62 | 56.48 |
| 3,75 | 0.89 | 48.5 | 206.7 | 22.1 | 0.98 | 0.68 | 5.45 | 57.31 |
| 3,80 | 0.85 | 39.5 | 181.3 | 22.6 | 0.93 | 0.67 | 4.65 | 58.14 |
| 3,85 | 0.74 | 33.4 | 174.8 | 23.1 | 0.81 | 0.57 | 4.51 | 58.96 |
| 3,90 | 0.60 | 29.8 | 185.5 | 23.5 | 0.68 | 0.41 | 4.97 | 59.77 |
| 3,95 | 0.54 | 28.2 | 189.7 | 24.0 | 0.62 | 0.35 | 5.21 | 60.57 |
| 4,00 | 0.50 | 27.0 | 197.5 | 24.5 | 0.58 | 0.30 | 5.39 | 61.38 |
| 4,05 | 0.47 | 25.6 | 200.0 | 25.0 | 0.56 | 0.27 | 5.45 | 62.18 |
| 4,10 | 0.42 | 22.7 | 200.5 | 25.5 | 0.51 | 0.22 | 5.41 | 62.97 |
| 4,15 | 0.39 | 20.6 | 182.8 | 26.0 | 0.47 | 0.21 | 5.28 | 63.77 |
| 4,20 | 0.39 | 20.3 | 178.2 | 26.5 | 0.47 | 0.21 | 5.21 | 64.56 |
| 4,25 | 0.38 | 21.6 | 193.7 | 27.0 | 0.46 | 0.19 | 5.68 | 65.35 |
| 4,30 | 0.35 | 22.2 | 144.6 | 27.5 | 0.41 | 0.21 | 6.35 | 66.14 |
| 4,35 | 0.40 | 24.8 | 150.8 | 28.0 | 0.46 | 0.25 | 6.20 | 66.94 |
| 4,40 | 0.40 | 30.6 | 158.1 | 28.4 | 0.47 | 0.24 | 7.65 | 67.73 |
| 4,45 | 0.42 | 37.6 | 184.1 | 28.9 | 0.50 | 0.24 | 8.95 | 68.53 |
| 4,50 | 0.49 | 36.0 | 213.9 | 29.4 | 0.58 | 0.28 | 7.34 | 69.33 |
| 4,55 | 0.60 | 36.7 | 230.4 | 29.9 | 0.70 | 0.37 | 6.11 | 70.14 |
| 4,60 | 0.65 | 34.3 | 240.2 | 30.4 | 0.75 | 0.41 | 5.28 | 70.95 |
| 4,65 | 0.59 | 36.1 | 246.1 | 30.9 | 0.70 | 0.34 | 6.12 | 71.76 |
| 4,70 | 0.55 | 36.6 | 245.4 | 31.4 | 0.66 | 0.30 | 6.66 | 72.57 |
| 4,75 | 0.53 | 38.2 | 245.9 | 31.9 | 0.64 | 0.28 | 7.21 | 73.37 |
| 4,80 | 0.59 | 39.2 | 265.9 | 32.4 | 0.70 | 0.32 | 6.64 | 74.18 |



Resp. di settore:_____ Direttt. laboratorio: _____



IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | sgmef [kPa] | gmT [kN/m^3] | gmef [kN/m^3] | Class. ESLANI-FELLENIUS | nspt | phi [°] | Dr [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3,25 | 32.07 | 15.86 | 6.05 | Argilla | 1.52 | 17.79 | 0.00 |
| 3,30 | 32.38 | 15.89 | 6.08 | Argilla | 1.60 | 18.00 | 0.00 |
| 3,35 | 32.68 | 15.84 | 6.03 | Argilla | 1.48 | 18.12 | 0.00 |
| 3,40 | 32.98 | 15.78 | 5.97 | Argilla | 1.32 | 18.16 | 0.00 |
| 3,45 | 33.27 | 15.69 | 5.88 | Argilla | 1.08 | 18.28 | 0.00 |
| 3,50 | 33.57 | 15.78 | 5.97 | Argilla | 1.32 | 18.46 | 0.00 |
| 3,55 | 33.89 | 16.15 | 6.34 | Argilla | 2.28 | 19.42 | 0.00 |
| 3,60 | 34.22 | 16.42 | 6.61 | Argilla | 2.95 | 20.28 | 0.00 |
| 3,65 | 34.56 | 16.55 | 6.74 | Argilla | 3.31 | 20.63 | 0.00 |
| 3,70 | 34.90 | 16.60 | 6.79 | Argilla | 3.43 | 20.89 | 0.00 |
| 3,75 | 35.24 | 16.64 | 6.83 | Argilla | 3.55 | 21.57 | 0.00 |
| 3,80 | 35.58 | 16.58 | 6.77 | Argilla | 3.39 | 20.85 | 0.00 |
| 3,85 | 35.91 | 16.42 | 6.61 | Argilla | 2.95 | 20.44 | 0.00 |
| 3,90 | 36.23 | 16.20 | 6.39 | Argilla | 2.39 | 20.58 | 0.00 |
| 3,95 | 36.54 | 16.11 | 6.30 | Argilla | 2.16 | 20.72 | 0.00 |
| 4,00 | 36.85 | 16.04 | 6.23 | Argilla | 2.00 | 21.07 | 0.00 |
| 4,05 | 37.16 | 16.00 | 6.19 | Argilla | 1.88 | 21.24 | 0.00 |
| 4,10 | 37.47 | 15.92 | 6.11 | Argilla | 1.68 | 21.51 | 0.00 |
| 4,15 | 37.77 | 15.87 | 6.06 | Argilla | 1.56 | 20.66 | 0.00 |
| 4,20 | 38.07 | 15.87 | 6.06 | Argilla | 1.56 | 20.33 | 0.00 |
| 4,25 | 38.38 | 15.86 | 6.05 | Argilla | 1.52 | 21.24 | 0.00 |
| 4,30 | 38.68 | 15.81 | 6.00 | Argilla | 1.40 | 18.45 | 0.00 |
| 4,35 | 38.98 | 15.89 | 6.08 | Argilla | 1.60 | 18.64 | 0.00 |
| 4,40 | 39.28 | 15.89 | 6.08 | Argilla | 1.60 | 18.93 | 0.00 |
| 4,45 | 39.59 | 15.92 | 6.11 | Argilla | 1.68 | 20.12 | 0.00 |
| 4,50 | 39.90 | 16.03 | 6.22 | Argilla | 1.96 | 21.16 | 0.00 |
| 4,55 | 40.22 | 16.20 | 6.39 | Argilla | 2.39 | 21.37 | 0.00 |
| 4,60 | 40.54 | 16.28 | 6.47 | Argilla | 2.59 | 21.54 | 0.00 |
| 4,65 | 40.86 | 16.18 | 6.37 | Argilla | 2.36 | 21.87 | 0.00 |
| 4,70 | 41.18 | 16.12 | 6.31 | Argilla | 2.20 | 21.97 | 0.00 |
| 4,75 | 41.49 | 16.09 | 6.28 | Argilla | 2.12 | 22.04 | 0.00 |
| 4,80 | 41.81 | 16.18 | 6.37 | Argilla | 2.36 | 22.47 | 0.00 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | Cu [kPa] | c [kPa] | OCR | alpha | mv [1/MPa] | poisson | Es [MPa] | Eu [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3,25 | 18.69 | 2.74 | --- | 3.00 | 0.78810 | 0.45 | 34.74 | 47.37 |
| 3,30 | 19.75 | 2.89 | --- | 3.00 | 0.74909 | 0.45 | 35.37 | 48.23 |
| 3,35 | 18.33 | 2.68 | --- | 3.00 | 0.79837 | 0.45 | 34.41 | 46.93 |
| 3,40 | 16.37 | 2.40 | --- | 3.00 | 0.87968 | 0.45 | 33.07 | 45.10 |
| 3,45 | 13.37 | 1.96 | --- | 3.00 | 1.04249 | 0.45 | 30.88 | 42.11 |
| 3,50 | 16.46 | 2.41 | --- | 3.00 | 0.87189 | 0.45 | 33.07 | 45.10 |
| 3,55 | 28.77 | 4.21 | --- | 3.00 | 0.52969 | 0.45 | 40.18 | 54.79 |
| 3,60 | 37.62 | 5.51 | --- | 4.00 | 0.30971 | 0.45 | 44.31 | 60.43 |
| 3,65 | 42.27 | 6.19 | --- | 4.00 | 0.27746 | 0.45 | 46.32 | 63.16 |
| 3,70 | 43.97 | 6.44 | --- | 4.00 | 0.26715 | 0.45 | 46.96 | 64.04 |
| 3,75 | 46.06 | 6.74 | --- | 4.00 | 0.25551 | 0.45 | 47.60 | 64.91 |
| 3,80 | 43.47 | 6.36 | --- | 4.00 | 0.26951 | 0.45 | 46.75 | 63.75 |
| 3,85 | 37.79 | 5.53 | --- | 4.00 | 0.30682 | 0.45 | 44.31 | 60.43 |
| 3,90 | 30.98 | 4.54 | --- | 3.00 | 0.49063 | 0.45 | 40.95 | 55.84 |
| 3,95 | 28.03 | 4.10 | --- | 3.00 | 0.53662 | 0.45 | 39.39 | 53.72 |
| 4,00 | 26.16 | 3.83 | --- | 3.00 | 0.57026 | 0.45 | 38.30 | 52.23 |
| 4,05 | 24.67 | 3.61 | --- | 3.00 | 0.59995 | 0.45 | 37.46 | 51.08 |
| 4,10 | 22.14 | 3.24 | --- | 3.00 | 0.65902 | 0.45 | 35.98 | 49.07 |
| 4,15 | 20.22 | 2.96 | --- | 3.00 | 0.71188 | 0.45 | 35.06 | 47.80 |
| 4,20 | 20.09 | 2.94 | --- | 3.00 | 0.71487 | 0.45 | 35.06 | 47.80 |
| 4,25 | 19.88 | 2.91 | --- | 3.00 | 0.72010 | 0.45 | 34.74 | 47.37 |
| 4,30 | 17.29 | 2.53 | --- | 3.00 | 0.80929 | 0.45 | 33.75 | 46.03 |
| 4,35 | 19.88 | 2.91 | --- | 3.00 | 0.71752 | 0.45 | 35.37 | 48.23 |
| 4,40 | 20.00 | 2.93 | --- | 3.00 | 0.71278 | 0.45 | 35.37 | 48.23 |
| 4,45 | 21.51 | 3.15 | --- | 3.00 | 0.66825 | 0.45 | 35.98 | 49.07 |
| 4,50 | 25.61 | 3.75 | --- | 3.00 | 0.57318 | 0.45 | 38.02 | 51.85 |
| 4,55 | 31.42 | 4.60 | --- | 3.00 | 0.47713 | 0.45 | 40.95 | 55.84 |
| 4,60 | 34.09 | 4.99 | --- | 3.00 | 0.44278 | 0.45 | 42.19 | 57.53 |
| 4,65 | 31.18 | 4.56 | --- | 3.00 | 0.47940 | 0.45 | 40.70 | 55.49 |
| 4,70 | 29.12 | 4.26 | --- | 3.00 | 0.50887 | 0.45 | 39.66 | 54.08 |
| 4,75 | 28.09 | 4.11 | --- | 3.00 | 0.52473 | 0.45 | 39.12 | 53.35 |
| 4,80 | 31.48 | 4.61 | --- | 3.00 | 0.47361 | 0.45 | 40.70 | 55.49 |



Resp. di settore:_____ Direttt. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | G [MPa] | Vs [m/s] | gmcalc [kN/m^3] | gamma nat. [kN/m^3] |
|---|---|---|---|---|
| 3,25 | 15.79 | 95.40 | 15.65 | 7.05 |
| 3,30 | 16.08 | 98.52 | 15.75 | 7.08 |
| 3,35 | 15.64 | 93.82 | 15.56 | 7.03 |
| 3,40 | 15.03 | 87.33 | 15.29 | 6.97 |
| 3,45 | 14.04 | 77.00 | 14.83 | 6.88 |
| 3,50 | 15.03 | 87.33 | 15.27 | 6.97 |
| 3,55 | 18.26 | 123.02 | 16.50 | 7.34 |
| 3,60 | 20.14 | 144.89 | 17.08 | 7.61 |
| 3,65 | 21.05 | 155.70 | 17.33 | 7.74 |
| 3,70 | 21.35 | 159.21 | 17.41 | 7.79 |
| 3,75 | 21.64 | 162.67 | 17.47 | 7.83 |
| 3,80 | 21.25 | 158.05 | 17.36 | 7.77 |
| 3,85 | 20.14 | 144.89 | 17.04 | 7.61 |
| 3,90 | 18.61 | 127.04 | 16.55 | 7.39 |
| 3,95 | 17.91 | 118.92 | 16.31 | 7.30 |
| 4,00 | 17.41 | 113.32 | 16.12 | 7.23 |
| 4,05 | 17.03 | 109.00 | 15.97 | 7.19 |
| 4,10 | 16.36 | 101.58 | 15.71 | 7.11 |
| 4,15 | 15.93 | 96.97 | 15.53 | 7.06 |
| 4,20 | 15.93 | 96.97 | 15.53 | 7.06 |
| 4,25 | 15.79 | 95.40 | 15.46 | 7.05 |
| 4,30 | 15.34 | 90.61 | 15.26 | 7.00 |
| 4,35 | 16.08 | 98.52 | 15.56 | 7.08 |
| 4,40 | 16.08 | 98.52 | 15.55 | 7.08 |
| 4,45 | 16.36 | 101.58 | 15.65 | 7.11 |
| 4,50 | 17.28 | 111.89 | 15.99 | 7.22 |
| 4,55 | 18.61 | 127.04 | 16.45 | 7.39 |
| 4,60 | 19.18 | 133.58 | 16.62 | 7.47 |
| 4,65 | 18.50 | 125.71 | 16.39 | 7.37 |
| 4,70 | 18.03 | 120.29 | 16.23 | 7.31 |
| 4,75 | 17.78 | 117.53 | 16.13 | 7.28 |
| 4,80 | 18.50 | 125.71 | 16.37 | 7.37 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | qc [MPa] | fs [kPa] | U [kPa] | U0 [kPa] | qtc [MPa] | qe [MPa] | rf [%] | sgmT [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4,85 | 0.66 | 38.3 | 334.7 | 32.9 | 0.80 | 0.33 | 5.81 | 75.00 |
| 4,90 | 0.68 | 42.2 | 355.8 | 33.4 | 0.83 | 0.32 | 6.20 | 75.81 |
| 4,95 | 0.79 | 38.5 | 249.5 | 33.8 | 0.90 | 0.54 | 4.87 | 76.64 |
| 5,00 | 0.76 | 36.1 | 217.6 | 34.3 | 0.85 | 0.54 | 4.75 | 77.46 |
| 5,05 | 0.76 | 36.7 | 193.4 | 34.8 | 0.84 | 0.57 | 4.83 | 78.28 |
| 5,10 | 0.68 | 38.6 | 219.7 | 35.3 | 0.77 | 0.46 | 5.68 | 79.10 |
| 5,15 | 0.70 | 37.6 | 265.0 | 35.8 | 0.81 | 0.44 | 5.37 | 79.92 |
| 5,20 | 0.71 | 35.6 | 293.4 | 36.3 | 0.84 | 0.42 | 5.02 | 80.74 |
| 5,25 | 0.70 | 34.4 | 293.5 | 36.8 | 0.83 | 0.41 | 4.92 | 81.55 |
| 5,30 | 0.66 | 33.6 | 305.5 | 37.3 | 0.79 | 0.35 | 5.10 | 82.37 |
| 5,35 | 0.69 | 32.2 | 308.8 | 37.8 | 0.82 | 0.38 | 4.67 | 83.19 |
| 5,40 | 0.67 | 31.6 | 322.3 | 38.3 | 0.81 | 0.35 | 4.72 | 84.00 |
| 5,45 | 0.63 | 28.7 | 318.3 | 38.7 | 0.77 | 0.31 | 4.55 | 84.81 |
| 5,50 | 0.59 | 26.6 | 295.2 | 39.2 | 0.72 | 0.29 | 4.52 | 85.62 |
| 5,55 | 0.53 | 23.9 | 283.6 | 39.7 | 0.65 | 0.25 | 4.52 | 86.43 |
| 5,60 | 0.44 | 21.3 | 273.7 | 40.2 | 0.56 | 0.17 | 4.83 | 87.22 |
| 5,65 | 0.36 | 20.8 | 259.0 | 40.7 | 0.47 | 0.10 | 5.79 | 88.02 |
| 5,70 | 0.34 | 20.6 | 257.9 | 41.2 | 0.45 | 0.08 | 6.07 | 88.81 |
| 5,75 | 0.32 | 20.2 | 256.9 | 41.7 | 0.43 | 0.06 | 6.32 | 89.59 |
| 5,80 | 0.30 | 21.0 | 248.8 | 42.2 | 0.41 | 0.05 | 7.01 | 90.38 |
| 5,85 | 0.30 | 20.8 | 299.7 | 42.7 | 0.43 | 0.00 | 6.93 | 91.17 |
| 5,90 | 0.29 | 20.1 | 310.8 | 43.2 | 0.42 | -0.02 | 6.95 | 91.95 |
| 5,95 | 0.30 | 21.9 | 307.3 | 43.7 | 0.43 | -0.01 | 7.29 | 92.74 |
| 6,00 | 0.32 | 25.0 | 284.8 | 44.1 | 0.44 | 0.04 | 7.82 | 93.53 |
| 6,05 | 0.32 | 29.6 | 312.4 | 44.6 | 0.45 | 0.01 | 9.24 | 94.32 |
| 6,10 | 0.33 | 31.1 | 314.4 | 45.1 | 0.46 | 0.02 | 9.42 | 95.11 |
| 6,15 | 0.36 | 31.2 | 344.9 | 45.6 | 0.51 | 0.02 | 8.68 | 95.90 |
| 6,20 | 0.38 | 26.3 | 288.6 | 46.1 | 0.50 | 0.09 | 6.93 | 96.69 |
| 6,25 | 0.37 | 21.6 | 262.6 | 46.6 | 0.48 | 0.11 | 5.84 | 97.48 |
| 6,30 | 0.35 | 20.1 | 265.0 | 47.1 | 0.46 | 0.09 | 5.75 | 98.27 |
| 6,35 | 0.34 | 19.0 | 225.2 | 47.6 | 0.44 | 0.11 | 5.60 | 99.06 |
| 6,40 | 0.29 | 19.6 | 228.1 | 48.1 | 0.39 | 0.06 | 6.76 | 99.85 |



Resp. di settore:_____ Direttt. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | sgmef [kPa] | gmT [kN/m^3] | gmef [kN/m^3] | Class. ESLANI-FELLENIUS | nspt | phi [°] | Dr [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4,85 | 42.13 | 16.29 | 6.48 | Argilla | 2.63 | 24.72 | 0.00 |
| 4,90 | 42.46 | 16.32 | 6.51 | Argilla | 2.71 | 25.33 | 0.00 |
| 4,95 | 42.79 | 16.49 | 6.68 | Argilla | 3.15 | 21.26 | 0.00 |
| 5,00 | 43.13 | 16.45 | 6.64 | Argilla | 3.03 | 20.33 | 0.00 |
| 5,05 | 43.46 | 16.45 | 6.64 | Argilla | 3.03 | 19.63 | 0.00 |
| 5,10 | 43.78 | 16.32 | 6.51 | Argilla | 2.71 | 20.25 | 0.00 |
| 5,15 | 44.11 | 16.35 | 6.54 | Argilla | 2.79 | 21.59 | 0.00 |
| 5,20 | 44.44 | 16.37 | 6.56 | Argilla | 2.83 | 22.43 | 0.00 |
| 5,25 | 44.77 | 16.35 | 6.54 | Argilla | 2.79 | 22.41 | 0.00 |
| 5,30 | 45.09 | 16.29 | 6.48 | Argilla | 2.63 | 22.97 | 0.00 |
| 5,35 | 45.42 | 16.34 | 6.53 | Argilla | 2.75 | 22.86 | 0.00 |
| 5,40 | 45.74 | 16.31 | 6.50 | Argilla | 2.67 | 23.41 | 0.00 |
| 5,45 | 46.06 | 16.25 | 6.44 | Argilla | 2.51 | 23.48 | 0.00 |
| 5,50 | 46.38 | 16.18 | 6.37 | Argilla | 2.36 | 22.76 | 0.00 |
| 5,55 | 46.70 | 16.09 | 6.28 | Argilla | 2.12 | 22.69 | 0.00 |
| 5,60 | 47.00 | 15.95 | 6.14 | Argilla | 1.76 | 23.25 | 0.00 |
| 5,65 | 47.30 | 15.83 | 6.02 | Argilla | 1.44 | 23.91 | 0.00 |
| 5,70 | 47.60 | 15.80 | 5.99 | Argilla | 1.36 | 24.38 | 0.00 |
| 5,75 | 47.90 | 15.77 | 5.96 | Argilla | 1.28 | 25.00 | 0.00 |
| 5,80 | 48.20 | 15.74 | 5.93 | Argilla | 1.20 | 24.98 | 0.00 |
| 5,85 | 48.49 | 15.74 | 5.93 | Argilla | 1.20 | 31.97 | 0.00 |
| 5,90 | 48.79 | 15.72 | 5.91 | Argilla | 1.16 | 35.39 | 0.00 |
| 5,95 | 49.09 | 15.74 | 5.93 | Argilla | 1.20 | 33.06 | 0.00 |
| 6,00 | 49.38 | 15.77 | 5.96 | Argilla | 1.28 | 27.68 | 0.00 |
| 6,05 | 49.68 | 15.77 | 5.96 | Argilla | 1.28 | 31.40 | 0.00 |
| 6,10 | 49.98 | 15.78 | 5.97 | Argilla | 1.32 | 30.63 | 0.00 |
| 6,15 | 50.28 | 15.83 | 6.02 | Argilla | 1.44 | 32.13 | 0.00 |
| 6,20 | 50.58 | 15.86 | 6.05 | Argilla | 1.52 | 24.84 | 0.00 |
| 6,25 | 50.88 | 15.84 | 6.03 | Argilla | 1.48 | 22.95 | 0.00 |
| 6,30 | 51.19 | 15.81 | 6.00 | Argilla | 1.40 | 23.64 | 0.00 |
| 6,35 | 51.48 | 15.80 | 5.99 | Argilla | 1.36 | 20.61 | 0.00 |
| 6,40 | 51.78 | 15.72 | 5.91 | Argilla | 1.16 | 22.05 | 0.00 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | Cu [kPa] | c [kPa] | OCR | alpha | mv [1/MPa] | poisson | Es [MPa] | Eu [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4,85 | 36.41 | 5.33 | --- | 3.00 | 0.41498 | 0.45 | 42.43 | 57.86 |
| 4,90 | 37.82 | 5.54 | --- | 3.00 | 0.40051 | 0.45 | 42.91 | 58.52 |
| 4,95 | 41.01 | 6.00 | --- | 4.00 | 0.27877 | 0.45 | 45.44 | 61.96 |
| 5,00 | 38.78 | 5.68 | --- | 4.00 | 0.29303 | 0.45 | 44.77 | 61.05 |
| 5,05 | 38.23 | 5.60 | --- | 4.00 | 0.29664 | 0.45 | 44.77 | 61.05 |
| 5,10 | 34.75 | 5.09 | --- | 3.00 | 0.43066 | 0.45 | 42.91 | 58.52 |
| 5,15 | 36.67 | 5.37 | --- | 3.00 | 0.40980 | 0.45 | 43.39 | 59.16 |
| 5,20 | 37.74 | 5.53 | --- | 4.00 | 0.29920 | 0.45 | 43.62 | 59.48 |
| 5,25 | 37.20 | 5.45 | --- | 3.00 | 0.40374 | 0.45 | 43.39 | 59.16 |
| 5,30 | 35.42 | 5.19 | --- | 3.00 | 0.42153 | 0.45 | 42.43 | 57.86 |
| 5,35 | 36.95 | 5.41 | --- | 3.00 | 0.40544 | 0.45 | 43.15 | 58.84 |
| 5,40 | 36.20 | 5.30 | --- | 3.00 | 0.41257 | 0.45 | 42.67 | 58.19 |
| 5,45 | 34.07 | 4.99 | --- | 3.00 | 0.43503 | 0.45 | 41.70 | 56.86 |
| 5,50 | 31.54 | 4.62 | --- | 3.00 | 0.46531 | 0.45 | 40.70 | 55.49 |
| 5,55 | 28.25 | 4.14 | --- | 3.00 | 0.51174 | 0.45 | 39.12 | 53.35 |
| 5,60 | 23.50 | 3.44 | --- | 3.00 | 0.59827 | 0.45 | 36.58 | 49.89 |
| 5,65 | 19.14 | 2.80 | --- | 3.00 | 0.70795 | 0.45 | 34.09 | 46.48 |
| 5,70 | 18.08 | 2.65 | --- | 3.00 | 0.74010 | 0.45 | 33.42 | 45.57 |
| 5,75 | 17.02 | 2.49 | --- | 3.00 | 0.77528 | 0.45 | 32.72 | 44.62 |
| 5,80 | 15.81 | 2.31 | --- | 3.00 | 0.82004 | 0.45 | 32.01 | 43.65 |
| 5,85 | 16.85 | 2.47 | --- | 3.00 | 0.77835 | 0.45 | 32.01 | 43.65 |
| 5,90 | 16.55 | 2.42 | --- | 3.00 | 0.78799 | 0.45 | 31.64 | 43.14 |
| 5,95 | 16.94 | 2.48 | --- | 3.00 | 0.77249 | 0.45 | 32.01 | 43.65 |
| 6,00 | 17.42 | 2.55 | --- | 3.00 | 0.75434 | 0.45 | 32.72 | 44.62 |
| 6,05 | 17.97 | 2.63 | --- | 3.00 | 0.73467 | 0.45 | 32.72 | 44.62 |
| 6,10 | 18.47 | 2.70 | --- | 3.00 | 0.71753 | 0.45 | 33.07 | 45.10 |
| 6,15 | 20.59 | 3.01 | --- | 3.00 | 0.65666 | 0.45 | 34.09 | 46.48 |
| 6,20 | 20.34 | 2.98 | --- | 3.00 | 0.66199 | 0.45 | 34.74 | 47.37 |
| 6,25 | 19.25 | 2.82 | --- | 3.00 | 0.69099 | 0.45 | 34.41 | 46.93 |
| 6,30 | 18.26 | 2.67 | --- | 3.00 | 0.71931 | 0.45 | 33.75 | 46.03 |
| 6,35 | 16.87 | 2.47 | --- | 3.00 | 0.76387 | 0.45 | 33.42 | 45.57 |
| 6,40 | 14.39 | 2.11 | --- | 3.00 | 0.85991 | 0.45 | 31.64 | 43.14 |



Resp. di settore:_____ Direttt. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

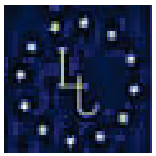
Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | G [MPa] | Vs [m/s] | gmcalc [kN/m^3] | gamma nat. [kN/m^3] |
|---|---|---|---|---|
| 4,85 | 19.29 | 134.86 | 16.62 | 7.48 |
| 4,90 | 19.51 | 137.41 | 16.68 | 7.51 |
| 4,95 | 20.65 | 150.96 | 17.01 | 7.68 |
| 5,00 | 20.35 | 147.34 | 16.91 | 7.64 |
| 5,05 | 20.35 | 147.34 | 16.91 | 7.64 |
| 5,10 | 19.51 | 137.41 | 16.65 | 7.51 |
| 5,15 | 19.72 | 139.93 | 16.71 | 7.54 |
| 5,20 | 19.83 | 141.18 | 16.73 | 7.56 |
| 5,25 | 19.72 | 139.93 | 16.69 | 7.54 |
| 5,30 | 19.29 | 134.86 | 16.55 | 7.48 |
| 5,35 | 19.61 | 138.67 | 16.65 | 7.53 |
| 5,40 | 19.40 | 136.14 | 16.58 | 7.50 |
| 5,45 | 18.95 | 130.99 | 16.43 | 7.44 |
| 5,50 | 18.50 | 125.71 | 16.27 | 7.37 |
| 5,55 | 17.78 | 117.53 | 16.03 | 7.28 |
| 5,60 | 16.63 | 104.59 | 15.60 | 7.14 |
| 5,65 | 15.49 | 92.22 | 15.14 | 7.02 |
| 5,70 | 15.19 | 88.98 | 15.00 | 6.99 |
| 5,75 | 14.87 | 85.66 | 14.86 | 6.96 |
| 5,80 | 14.55 | 82.26 | 14.71 | 6.93 |
| 5,85 | 14.55 | 82.26 | 14.70 | 6.93 |
| 5,90 | 14.38 | 80.53 | 14.62 | 6.91 |
| 5,95 | 14.55 | 82.26 | 14.69 | 6.93 |
| 6,00 | 14.87 | 85.66 | 14.83 | 6.96 |
| 6,05 | 14.87 | 85.66 | 14.82 | 6.96 |
| 6,10 | 15.03 | 87.33 | 14.89 | 6.97 |
| 6,15 | 15.49 | 92.22 | 15.08 | 7.02 |
| 6,20 | 15.79 | 95.40 | 15.19 | 7.05 |
| 6,25 | 15.64 | 93.82 | 15.13 | 7.03 |
| 6,30 | 15.34 | 90.61 | 15.00 | 7.00 |
| 6,35 | 15.19 | 88.98 | 14.93 | 6.99 |
| 6,40 | 14.38 | 80.53 | 14.56 | 6.91 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____



IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

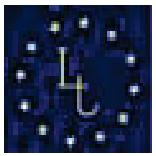
Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | qc [MPa] | fs [kPa] | U [kPa] | U0 [kPa] | qtc [MPa] | qe [MPa] | rf [%] | sgmT [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6,45 | 0.27 | 19.7 | 232.9 | 48.6 | 0.37 | 0.04 | 7.29 | 100.63 |
| 6,50 | 0.26 | 20.8 | 228.2 | 49.1 | 0.36 | 0.03 | 8.00 | 101.42 |
| 6,55 | 0.29 | 21.6 | 233.2 | 49.5 | 0.39 | 0.06 | 7.44 | 102.20 |
| 6,60 | 0.33 | 20.9 | 245.2 | 50.0 | 0.43 | 0.08 | 6.35 | 102.99 |
| 6,65 | 0.37 | 26.5 | 220.4 | 50.5 | 0.46 | 0.15 | 7.16 | 103.78 |
| 6,70 | 0.62 | 24.0 | 162.9 | 51.0 | 0.69 | 0.46 | 3.88 | 104.60 |
| 6,75 | 0.68 | 25.0 | 140.5 | 51.5 | 0.74 | 0.54 | 3.68 | 105.41 |
| 6,80 | 0.52 | 26.0 | 165.4 | 52.0 | 0.59 | 0.35 | 5.01 | 106.22 |
| 6,85 | 0.59 | 25.0 | 102.2 | 52.5 | 0.63 | 0.49 | 4.24 | 107.03 |
| 6,90 | 0.57 | 20.8 | 161.2 | 53.0 | 0.64 | 0.41 | 3.65 | 107.83 |
| 6,95 | 0.96 | 21.9 | 140.3 | 53.5 | 1.02 | 0.82 | 2.28 | 108.67 |
| 7,00 | 1.05 | 19.8 | 105.0 | 54.0 | 1.09 | 0.94 | 1.88 | 109.51 |
| 7,05 | 0.65 | 19.8 | 88.2 | 54.4 | 0.69 | 0.56 | 3.04 | 110.33 |
| 7,10 | 0.43 | 22.2 | 101.3 | 54.9 | 0.47 | 0.33 | 5.17 | 111.12 |
| 7,15 | 0.44 | 21.2 | 120.5 | 55.4 | 0.49 | 0.32 | 4.82 | 111.92 |
| 7,20 | 0.35 | 21.0 | 129.4 | 55.9 | 0.41 | 0.22 | 6.00 | 112.71 |
| 7,25 | 0.50 | 20.9 | 153.1 | 56.4 | 0.57 | 0.35 | 4.17 | 113.51 |
| 7,30 | 0.76 | 20.3 | 129.0 | 56.9 | 0.82 | 0.63 | 2.67 | 114.34 |
| 7,35 | 0.51 | 21.6 | 127.8 | 57.4 | 0.56 | 0.38 | 4.24 | 115.14 |
| 7,40 | 0.44 | 20.1 | 149.1 | 57.9 | 0.50 | 0.29 | 4.58 | 115.94 |
| 7,45 | 0.44 | 21.5 | 160.8 | 58.4 | 0.51 | 0.28 | 4.88 | 116.74 |
| 7,50 | 0.51 | 21.8 | 183.0 | 58.9 | 0.59 | 0.33 | 4.27 | 117.54 |
| 7,55 | 0.61 | 19.8 | 162.4 | 59.4 | 0.68 | 0.45 | 3.25 | 118.35 |
| 7,60 | 0.44 | 21.8 | 198.1 | 59.8 | 0.52 | 0.24 | 4.96 | 119.15 |
| 7,65 | 0.51 | 26.4 | 209.1 | 60.3 | 0.60 | 0.30 | 5.18 | 119.95 |
| 7,70 | 0.40 | 27.5 | 194.6 | 60.8 | 0.48 | 0.21 | 6.88 | 120.74 |
| 7,75 | 0.44 | 26.5 | 223.7 | 61.3 | 0.54 | 0.22 | 6.03 | 121.54 |
| 7,80 | 0.43 | 23.8 | 216.7 | 61.8 | 0.52 | 0.21 | 5.53 | 122.34 |
| 7,85 | 0.50 | 26.6 | 250.5 | 62.3 | 0.61 | 0.25 | 5.33 | 123.14 |
| 7,90 | 0.57 | 23.9 | 226.5 | 62.8 | 0.67 | 0.34 | 4.19 | 123.95 |
| 7,95 | 0.61 | 23.6 | 168.9 | 63.3 | 0.68 | 0.44 | 3.87 | 124.76 |
| 8,00 | 0.58 | 21.9 | 176.8 | 63.8 | 0.66 | 0.40 | 3.77 | 125.57 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____



IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | sgmef [kPa] | gmT [kN/m^3] | gmef [kN/m^3] | Class. ESLANI-FELLENIUS | nspt | phi [°] | Dr [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6,45 | 52.07 | 15.69 | 5.88 | Argilla | 1.08 | 23.37 | 0.00 |
| 6,50 | 52.37 | 15.68 | 5.87 | Argilla | 1.04 | 23.22 | 0.00 |
| 6,55 | 52.66 | 15.72 | 5.91 | Argilla | 1.16 | 22.31 | 0.00 |
| 6,60 | 52.96 | 15.78 | 5.97 | Argilla | 1.32 | 22.04 | 0.00 |
| 6,65 | 53.26 | 15.84 | 6.03 | Argilla | 1.48 | 19.45 | 0.00 |
| 6,70 | 53.58 | 16.23 | 6.42 | Argilla | 2.47 | 16.95 | 0.00 |
| 6,75 | 53.91 | 16.32 | 6.51 | Argilla | 2.71 | 16.55 | 0.00 |
| 6,80 | 54.22 | 16.08 | 6.27 | Argilla | 2.08 | 16.61 | 0.00 |
| 6,85 | 54.54 | 16.18 | 6.37 | Argilla | 2.36 | 15.05 | 0.00 |
| 6,90 | 54.86 | 16.15 | 6.34 | Argilla | 2.28 | 16.55 | 0.00 |
| 6,95 | 55.21 | 16.74 | 6.93 | Argilla | 3.83 | 17.43 | 0.00 |
| 7,00 | 55.56 | 16.87 | 7.06 | Argilla | 4.19 | 17.12 | 0.00 |
| 7,05 | 55.88 | 16.28 | 6.47 | Argilla | 2.59 | 14.91 | 0.00 |
| 7,10 | 56.19 | 15.94 | 6.13 | Argilla | 1.72 | 13.66 | 0.00 |
| 7,15 | 56.50 | 15.95 | 6.14 | Argilla | 1.76 | 14.35 | 0.00 |
| 7,20 | 56.80 | 15.81 | 6.00 | Argilla | 1.40 | 13.99 | 0.00 |
| 7,25 | 57.11 | 16.04 | 6.23 | Argilla | 2.00 | 15.69 | 0.00 |
| 7,30 | 57.44 | 16.45 | 6.64 | Argilla | 3.03 | 16.18 | 0.00 |
| 7,35 | 57.75 | 16.06 | 6.25 | Argilla | 2.04 | 14.85 | 0.00 |
| 7,40 | 58.06 | 15.95 | 6.14 | Argilla | 1.76 | 15.13 | 0.00 |
| 7,45 | 58.37 | 15.95 | 6.14 | Argilla | 1.76 | 15.52 | 0.00 |
| 7,50 | 58.68 | 16.06 | 6.25 | Argilla | 2.04 | 16.50 | 0.00 |
| 7,55 | 59.00 | 16.22 | 6.41 | Argilla | 2.43 | 16.16 | 0.00 |
| 7,60 | 59.31 | 15.95 | 6.14 | Argilla | 1.76 | 16.87 | 0.00 |
| 7,65 | 59.62 | 16.06 | 6.25 | Argilla | 2.04 | 17.29 | 0.00 |
| 7,70 | 59.92 | 15.89 | 6.08 | Argilla | 1.60 | 16.61 | 0.00 |
| 7,75 | 60.23 | 15.95 | 6.14 | Argilla | 1.76 | 17.85 | 0.00 |
| 7,80 | 60.54 | 15.94 | 6.13 | Argilla | 1.72 | 17.50 | 0.00 |
| 7,85 | 60.85 | 16.04 | 6.23 | Argilla | 2.00 | 18.74 | 0.00 |
| 7,90 | 61.16 | 16.15 | 6.34 | Argilla | 2.28 | 17.70 | 0.00 |
| 7,95 | 61.48 | 16.22 | 6.41 | Argilla | 2.43 | 16.02 | 0.00 |
| 8,00 | 61.80 | 16.17 | 6.36 | Argilla | 2.32 | 16.08 | 0.00 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | Cu [kPa] | c [kPa] | OCR | alpha | mv [1/MPa] | poisson | Es [MPa] | Eu [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6,45 | 13.45 | 1.97 | --- | 3.00 | 0.90164 | 0.45 | 30.88 | 42.11 |
| 6,50 | 12.81 | 1.88 | --- | 3.00 | 0.93196 | 0.45 | 30.48 | 41.57 |
| 6,55 | 14.38 | 2.11 | --- | 3.00 | 0.85507 | 0.45 | 31.64 | 43.14 |
| 6,60 | 16.60 | 2.43 | --- | 3.00 | 0.76642 | 0.45 | 33.07 | 45.10 |
| 6,65 | 18.03 | 2.64 | --- | 3.00 | 0.71785 | 0.45 | 34.41 | 46.93 |
| 6,70 | 29.26 | 4.28 | --- | 3.00 | 0.48327 | 0.45 | 41.45 | 56.52 |
| 6,75 | 31.74 | 4.65 | --- | 3.00 | 0.45037 | 0.45 | 42.91 | 58.52 |
| 6,80 | 24.23 | 3.55 | --- | 3.00 | 0.56422 | 0.45 | 38.85 | 52.98 |
| 6,85 | 26.34 | 3.86 | --- | 3.00 | 0.52599 | 0.45 | 40.70 | 55.49 |
| 6,90 | 26.56 | 3.89 | --- | 3.00 | 0.52166 | 0.45 | 40.18 | 54.79 |
| 6,95 | 45.57 | 6.67 | --- | 4.00 | 0.24509 | 0.45 | 49.04 | 66.88 |
| 7,00 | 49.27 | 7.21 | --- | 4.00 | 0.22832 | 0.45 | 50.83 | 69.32 |
| 7,05 | 28.87 | 4.23 | --- | 3.00 | 0.48466 | 0.45 | 42.19 | 57.53 |
| 7,10 | 18.11 | 2.65 | --- | 3.00 | 0.70421 | 0.45 | 36.29 | 49.48 |
| 7,15 | 18.98 | 2.78 | --- | 3.00 | 0.67807 | 0.45 | 36.58 | 49.89 |
| 7,20 | 14.63 | 2.14 | --- | 3.00 | 0.82228 | 0.45 | 33.75 | 46.03 |
| 7,25 | 22.60 | 3.31 | --- | 3.00 | 0.58943 | 0.45 | 38.30 | 52.23 |
| 7,30 | 35.04 | 5.13 | --- | 4.00 | 0.30668 | 0.45 | 44.77 | 61.05 |
| 7,35 | 22.48 | 3.29 | --- | 3.00 | 0.59028 | 0.45 | 38.58 | 52.61 |
| 7,40 | 19.39 | 2.84 | --- | 3.00 | 0.66165 | 0.45 | 36.58 | 49.89 |
| 7,45 | 19.60 | 2.87 | --- | 3.00 | 0.65511 | 0.45 | 36.58 | 49.89 |
| 7,50 | 23.54 | 3.45 | --- | 3.00 | 0.56658 | 0.45 | 38.58 | 52.61 |
| 7,55 | 28.06 | 4.11 | --- | 3.00 | 0.49055 | 0.45 | 41.20 | 56.18 |
| 7,60 | 20.28 | 2.97 | --- | 3.00 | 0.63517 | 0.45 | 36.58 | 49.89 |
| 7,65 | 23.98 | 3.51 | --- | 3.00 | 0.55603 | 0.45 | 38.58 | 52.61 |
| 7,70 | 18.13 | 2.65 | --- | 3.00 | 0.68970 | 0.45 | 35.37 | 48.23 |
| 7,75 | 20.71 | 3.03 | --- | 3.00 | 0.62217 | 0.45 | 36.58 | 49.89 |
| 7,80 | 20.02 | 2.93 | --- | 3.00 | 0.63765 | 0.45 | 36.29 | 49.48 |
| 7,85 | 24.20 | 3.54 | --- | 3.00 | 0.54896 | 0.45 | 38.30 | 52.23 |
| 7,90 | 27.15 | 3.97 | --- | 3.00 | 0.49980 | 0.45 | 40.18 | 54.79 |
| 7,95 | 27.88 | 4.08 | --- | 3.00 | 0.48854 | 0.45 | 41.20 | 56.18 |
| 8,00 | 26.50 | 3.88 | --- | 3.00 | 0.50839 | 0.45 | 40.44 | 55.14 |



Resp. di settore:_____ Direttt. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

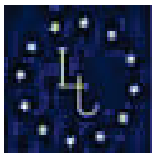
Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | G [MPa] | Vs [m/s] | gmcalc [kN/m^3] | gamma nat. [kN/m^3] |
|---|---|---|---|---|
| 6,45 | 14.04 | 77.00 | 14.39 | 6.88 |
| 6,50 | 13.86 | 75.20 | 14.30 | 6.87 |
| 6,55 | 14.38 | 80.53 | 14.54 | 6.91 |
| 6,60 | 15.03 | 87.33 | 14.83 | 6.97 |
| 6,65 | 15.64 | 93.82 | 15.08 | 7.03 |
| 6,70 | 18.84 | 129.68 | 16.25 | 7.42 |
| 6,75 | 19.51 | 137.41 | 16.45 | 7.51 |
| 6,80 | 17.66 | 116.14 | 15.84 | 7.27 |
| 6,85 | 18.50 | 125.71 | 16.12 | 7.37 |
| 6,90 | 18.26 | 123.02 | 16.04 | 7.34 |
| 6,95 | 22.29 | 170.58 | 17.21 | 7.93 |
| 7,00 | 23.11 | 180.44 | 17.41 | 8.06 |
| 7,05 | 19.18 | 133.58 | 16.32 | 7.47 |
| 7,10 | 16.49 | 103.09 | 15.38 | 7.13 |
| 7,15 | 16.63 | 104.59 | 15.43 | 7.14 |
| 7,20 | 15.34 | 90.61 | 14.90 | 7.00 |
| 7,25 | 17.41 | 113.32 | 15.71 | 7.23 |
| 7,30 | 20.35 | 147.34 | 16.65 | 7.64 |
| 7,35 | 17.54 | 114.73 | 15.74 | 7.25 |
| 7,40 | 16.63 | 104.59 | 15.40 | 7.14 |
| 7,45 | 16.63 | 104.59 | 15.40 | 7.14 |
| 7,50 | 17.54 | 114.73 | 15.73 | 7.25 |
| 7,55 | 18.73 | 128.36 | 16.13 | 7.41 |
| 7,60 | 16.63 | 104.59 | 15.38 | 7.14 |
| 7,65 | 17.54 | 114.73 | 15.71 | 7.25 |
| 7,70 | 16.08 | 98.52 | 15.16 | 7.08 |
| 7,75 | 16.63 | 104.59 | 15.37 | 7.14 |
| 7,80 | 16.49 | 103.09 | 15.31 | 7.13 |
| 7,85 | 17.41 | 113.32 | 15.65 | 7.23 |
| 7,90 | 18.26 | 123.02 | 15.94 | 7.34 |
| 7,95 | 18.73 | 128.36 | 16.09 | 7.41 |
| 8,00 | 18.38 | 124.37 | 15.97 | 7.36 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____



IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

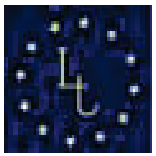
Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | qc [MPa] | fs [kPa] | U [kPa] | U0 [kPa] | qtc [MPa] | qe [MPa] | rf [%] | sgmT [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8,05 | 0.56 | 21.6 | 115.1 | 64.3 | 0.61 | 0.44 | 3.86 | 126.37 |
| 8,10 | 0.45 | 21.5 | 161.6 | 64.7 | 0.52 | 0.29 | 4.78 | 127.17 |
| 8,15 | 0.48 | 21.9 | 194.2 | 65.2 | 0.56 | 0.29 | 4.56 | 127.97 |
| 8,20 | 0.45 | 23.2 | 208.7 | 65.7 | 0.54 | 0.24 | 5.15 | 128.77 |
| 8,25 | 0.42 | 24.7 | 218.5 | 66.2 | 0.51 | 0.20 | 5.89 | 129.57 |
| 8,30 | 0.45 | 27.3 | 236.7 | 66.7 | 0.55 | 0.21 | 6.06 | 130.37 |
| 8,35 | 0.48 | 31.2 | 250.7 | 67.2 | 0.59 | 0.23 | 6.49 | 131.17 |
| 8,40 | 0.49 | 44.0 | 259.8 | 67.7 | 0.60 | 0.23 | 8.98 | 131.97 |
| 8,45 | 0.49 | 52.0 | 273.1 | 68.2 | 0.61 | 0.22 | 10.62 | 132.77 |
| 8,50 | 0.69 | 51.7 | 296.8 | 68.7 | 0.82 | 0.39 | 7.49 | 133.59 |
| 8,55 | 0.74 | 49.4 | 180.2 | 69.2 | 0.82 | 0.56 | 6.68 | 134.41 |
| 8,60 | 0.68 | 51.7 | 204.4 | 69.7 | 0.77 | 0.48 | 7.60 | 135.22 |
| 8,65 | 0.65 | 60.2 | 278.7 | 70.1 | 0.77 | 0.37 | 9.26 | 136.04 |
| 8,70 | 0.73 | 58.2 | 247.6 | 70.6 | 0.84 | 0.48 | 7.97 | 136.86 |
| 8,75 | 0.72 | 57.0 | 240.4 | 71.1 | 0.82 | 0.48 | 7.92 | 137.68 |
| 8,80 | 0.75 | 54.5 | 211.7 | 71.6 | 0.84 | 0.54 | 7.27 | 138.50 |
| 8,85 | 0.74 | 53.2 | 222.4 | 72.1 | 0.84 | 0.52 | 7.19 | 139.32 |
| 8,90 | 0.73 | 52.6 | 228.7 | 72.6 | 0.83 | 0.50 | 7.20 | 140.14 |
| 8,95 | 0.71 | 49.0 | 263.9 | 73.1 | 0.82 | 0.45 | 6.91 | 140.96 |
| 9,00 | 0.68 | 38.2 | 272.6 | 73.6 | 0.80 | 0.41 | 5.62 | 141.77 |
| 9,05 | 0.60 | 34.1 | 260.7 | 74.1 | 0.71 | 0.34 | 5.68 | 142.58 |
| 9,10 | 0.52 | 34.2 | 260.8 | 74.6 | 0.63 | 0.26 | 6.59 | 143.39 |
| 9,15 | 0.50 | 42.9 | 287.1 | 75.0 | 0.62 | 0.21 | 8.57 | 144.19 |
| 9,20 | 0.54 | 51.6 | 310.4 | 75.5 | 0.67 | 0.23 | 9.55 | 145.00 |
| 9,25 | 0.61 | 54.2 | 327.8 | 76.0 | 0.75 | 0.28 | 8.89 | 145.81 |
| 9,30 | 0.78 | 46.2 | 322.7 | 76.5 | 0.92 | 0.46 | 5.92 | 146.63 |
| 9,35 | 0.72 | 34.7 | 256.2 | 77.0 | 0.83 | 0.46 | 4.82 | 147.45 |
| 9,40 | 0.62 | 26.6 | 251.1 | 77.5 | 0.73 | 0.37 | 4.28 | 148.26 |
| 9,45 | 0.51 | 22.7 | 277.1 | 78.0 | 0.63 | 0.23 | 4.45 | 149.06 |
| 9,50 | 0.46 | 20.0 | 269.3 | 78.5 | 0.58 | 0.19 | 4.35 | 149.86 |
| 9,55 | 0.40 | 19.9 | 268.6 | 79.0 | 0.51 | 0.13 | 4.97 | 150.66 |
| 9,60 | 0.40 | 20.7 | 276.2 | 79.5 | 0.52 | 0.12 | 5.18 | 151.45 |



Resp. di settore:_____ Direttt. laboratorio: _____



IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | sgmef [kPa] | gmT [kN/m^3] | gmef [kN/m^3] | Class. ESLANI-FELLENIUS | nspt | phi [°] | Dr [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8,05 | 62.12 | 16.14 | 6.33 | Argilla | 2.24 | 14.23 | 0.00 |
| 8,10 | 62.43 | 15.97 | 6.16 | Argilla | 1.80 | 14.97 | 0.00 |
| 8,15 | 62.74 | 16.01 | 6.20 | Argilla | 1.92 | 16.22 | 0.00 |
| 8,20 | 63.05 | 15.97 | 6.16 | Argilla | 1.80 | 16.70 | 0.00 |
| 8,25 | 63.35 | 15.92 | 6.11 | Argilla | 1.68 | 17.11 | 0.00 |
| 8,30 | 63.66 | 15.97 | 6.16 | Argilla | 1.80 | 17.82 | 0.00 |
| 8,35 | 63.97 | 16.01 | 6.20 | Argilla | 1.92 | 18.29 | 0.00 |
| 8,40 | 64.28 | 16.03 | 6.22 | Argilla | 1.96 | 18.60 | 0.00 |
| 8,45 | 64.59 | 16.03 | 6.22 | Argilla | 1.96 | 19.14 | 0.00 |
| 8,50 | 64.92 | 16.34 | 6.53 | Argilla | 2.75 | 19.33 | 0.00 |
| 8,55 | 65.25 | 16.42 | 6.61 | Argilla | 2.95 | 16.32 | 0.00 |
| 8,60 | 65.57 | 16.32 | 6.51 | Argilla | 2.71 | 16.67 | 0.00 |
| 8,65 | 65.90 | 16.28 | 6.47 | Argilla | 2.59 | 18.69 | 0.00 |
| 8,70 | 66.23 | 16.40 | 6.59 | Argilla | 2.91 | 17.80 | 0.00 |
| 8,75 | 66.55 | 16.39 | 6.58 | Argilla | 2.87 | 17.56 | 0.00 |
| 8,80 | 66.89 | 16.43 | 6.62 | Argilla | 2.99 | 16.88 | 0.00 |
| 8,85 | 67.22 | 16.42 | 6.61 | Argilla | 2.95 | 17.07 | 0.00 |
| 8,90 | 67.55 | 16.40 | 6.59 | Argilla | 2.91 | 17.17 | 0.00 |
| 8,95 | 67.87 | 16.37 | 6.56 | Argilla | 2.83 | 18.00 | 0.00 |
| 9,00 | 68.20 | 16.32 | 6.51 | Argilla | 2.71 | 18.19 | 0.00 |
| 9,05 | 68.52 | 16.20 | 6.39 | Argilla | 2.39 | 17.80 | 0.00 |
| 9,10 | 68.83 | 16.08 | 6.27 | Argilla | 2.08 | 17.84 | 0.00 |
| 9,15 | 69.14 | 16.04 | 6.23 | Argilla | 2.00 | 18.97 | 0.00 |
| 9,20 | 69.46 | 16.11 | 6.30 | Argilla | 2.16 | 19.68 | 0.00 |
| 9,25 | 69.78 | 16.22 | 6.41 | Argilla | 2.43 | 19.93 | 0.00 |
| 9,30 | 70.11 | 16.48 | 6.67 | Argilla | 3.11 | 19.29 | 0.00 |
| 9,35 | 70.44 | 16.39 | 6.58 | Argilla | 2.87 | 17.50 | 0.00 |
| 9,40 | 70.76 | 16.23 | 6.42 | Argilla | 2.47 | 17.21 | 0.00 |
| 9,45 | 71.07 | 16.06 | 6.25 | Argilla | 2.04 | 18.19 | 0.00 |
| 9,50 | 71.38 | 15.98 | 6.17 | Argilla | 1.84 | 18.01 | 0.00 |
| 9,55 | 71.69 | 15.89 | 6.08 | Argilla | 1.60 | 18.33 | 0.00 |
| 9,60 | 71.99 | 15.89 | 6.08 | Argilla | 1.60 | 18.72 | 0.00 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | Cu [kPa] | c [kPa] | OCR | alpha | mv [1/MPa] | poisson | Es [MPa] | Eu [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8,05 | 24.14 | 3.53 | --- | 3.00 | 0.54711 | 0.45 | 39.92 | 54.44 |
| 8,10 | 19.60 | 2.87 | --- | 3.00 | 0.64207 | 0.45 | 36.88 | 50.29 |
| 8,15 | 21.76 | 3.19 | --- | 3.00 | 0.59196 | 0.45 | 37.74 | 51.47 |
| 8,20 | 20.53 | 3.01 | --- | 3.00 | 0.61806 | 0.45 | 36.88 | 50.29 |
| 8,25 | 19.20 | 2.81 | --- | 3.00 | 0.64911 | 0.45 | 35.98 | 49.07 |
| 8,30 | 21.05 | 3.08 | --- | 3.00 | 0.60464 | 0.45 | 36.88 | 50.29 |
| 8,35 | 22.81 | 3.34 | --- | 3.00 | 0.56757 | 0.45 | 37.74 | 51.47 |
| 8,40 | 23.46 | 3.43 | --- | 3.00 | 0.55447 | 0.45 | 38.02 | 51.85 |
| 8,45 | 23.71 | 3.47 | --- | 3.00 | 0.54923 | 0.45 | 38.02 | 51.85 |
| 8,50 | 34.17 | 5.00 | --- | 3.00 | 0.40798 | 0.45 | 43.15 | 58.84 |
| 8,55 | 34.14 | 5.00 | --- | 4.00 | 0.30595 | 0.45 | 44.31 | 60.43 |
| 8,60 | 31.61 | 4.63 | --- | 3.00 | 0.43432 | 0.45 | 42.91 | 58.52 |
| 8,65 | 31.66 | 4.64 | --- | 3.00 | 0.43330 | 0.45 | 42.19 | 57.53 |
| 8,70 | 34.96 | 5.12 | --- | 4.00 | 0.29906 | 0.45 | 44.08 | 60.11 |
| 8,75 | 34.26 | 5.02 | --- | 4.00 | 0.30380 | 0.45 | 43.85 | 59.80 |
| 8,80 | 35.10 | 5.14 | --- | 4.00 | 0.29741 | 0.45 | 44.54 | 60.74 |
| 8,85 | 34.79 | 5.09 | --- | 4.00 | 0.29933 | 0.45 | 44.31 | 60.43 |
| 8,90 | 34.39 | 5.03 | --- | 4.00 | 0.30197 | 0.45 | 44.08 | 60.11 |
| 8,95 | 34.10 | 4.99 | --- | 4.00 | 0.30379 | 0.45 | 43.62 | 59.48 |
| 9,00 | 32.74 | 4.79 | --- | 3.00 | 0.41841 | 0.45 | 42.91 | 58.52 |
| 9,05 | 28.45 | 4.16 | --- | 3.00 | 0.46845 | 0.45 | 40.95 | 55.84 |
| 9,10 | 24.41 | 3.57 | --- | 3.00 | 0.52775 | 0.45 | 38.85 | 52.98 |
| 9,15 | 23.94 | 3.50 | --- | 3.00 | 0.53513 | 0.45 | 38.30 | 52.23 |
| 9,20 | 26.39 | 3.86 | --- | 3.00 | 0.49542 | 0.45 | 39.39 | 53.72 |
| 9,25 | 30.23 | 4.42 | --- | 3.00 | 0.44426 | 0.45 | 41.20 | 56.18 |
| 9,30 | 38.57 | 5.65 | --- | 4.00 | 0.27230 | 0.45 | 45.22 | 61.66 |
| 9,35 | 34.11 | 4.99 | --- | 4.00 | 0.30134 | 0.45 | 43.85 | 59.80 |
| 9,40 | 28.96 | 4.24 | --- | 3.00 | 0.45821 | 0.45 | 41.45 | 56.52 |
| 9,45 | 23.98 | 3.51 | --- | 3.00 | 0.53026 | 0.45 | 38.58 | 52.61 |
| 9,50 | 21.27 | 3.11 | --- | 3.00 | 0.57946 | 0.45 | 37.17 | 50.69 |
| 9,55 | 18.22 | 2.67 | --- | 3.00 | 0.64729 | 0.45 | 35.37 | 48.23 |
| 9,60 | 18.34 | 2.68 | --- | 3.00 | 0.64323 | 0.45 | 35.37 | 48.23 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

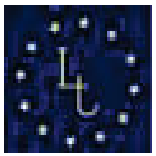
Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | G [MPa] | Vs [m/s] | gmcalc [kN/m^3] | gamma nat. [kN/m^3] |
|---|---|---|---|---|
| 8,05 | 18.15 | 121.66 | 15.89 | 7.33 |
| 8,10 | 16.76 | 106.07 | 15.39 | 7.16 |
| 8,15 | 17.16 | 110.45 | 15.53 | 7.20 |
| 8,20 | 16.76 | 106.07 | 15.38 | 7.16 |
| 8,25 | 16.36 | 101.58 | 15.22 | 7.11 |
| 8,30 | 16.76 | 106.07 | 15.37 | 7.16 |
| 8,35 | 17.16 | 110.45 | 15.52 | 7.20 |
| 8,40 | 17.28 | 111.89 | 15.56 | 7.22 |
| 8,45 | 17.28 | 111.89 | 15.55 | 7.22 |
| 8,50 | 19.61 | 138.67 | 16.33 | 7.53 |
| 8,55 | 20.14 | 144.89 | 16.48 | 7.61 |
| 8,60 | 19.51 | 137.41 | 16.28 | 7.51 |
| 8,65 | 19.18 | 133.58 | 16.18 | 7.47 |
| 8,70 | 20.04 | 143.66 | 16.44 | 7.59 |
| 8,75 | 19.93 | 142.42 | 16.40 | 7.58 |
| 8,80 | 20.25 | 146.12 | 16.49 | 7.62 |
| 8,85 | 20.14 | 144.89 | 16.46 | 7.61 |
| 8,90 | 20.04 | 143.66 | 16.42 | 7.59 |
| 8,95 | 19.83 | 141.18 | 16.35 | 7.56 |
| 9,00 | 19.51 | 137.41 | 16.25 | 7.51 |
| 9,05 | 18.61 | 127.04 | 15.96 | 7.39 |
| 9,10 | 17.66 | 116.14 | 15.64 | 7.27 |
| 9,15 | 17.41 | 113.32 | 15.54 | 7.23 |
| 9,20 | 17.91 | 118.92 | 15.71 | 7.30 |
| 9,25 | 18.73 | 128.36 | 15.99 | 7.41 |
| 9,30 | 20.55 | 149.76 | 16.54 | 7.67 |
| 9,35 | 19.93 | 142.42 | 16.35 | 7.58 |
| 9,40 | 18.84 | 129.68 | 16.01 | 7.42 |
| 9,45 | 17.54 | 114.73 | 15.57 | 7.25 |
| 9,50 | 16.90 | 107.54 | 15.33 | 7.17 |
| 9,55 | 16.08 | 98.52 | 15.01 | 7.08 |
| 9,60 | 16.08 | 98.52 | 15.00 | 7.08 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____



IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

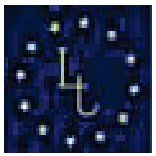
Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | qc [MPa] | fs [kPa] | U [kPa] | U0 [kPa] | qtc [MPa] | qe [MPa] | rf [%] | sgmT [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9,65 | 0.39 | 25.4 | 287.9 | 80.0 | 0.51 | 0.10 | 6.51 | 152.25 |
| 9,70 | 0.40 | 27.5 | 307.7 | 80.4 | 0.53 | 0.09 | 6.88 | 153.04 |
| 9,75 | 0.43 | 32.5 | 324.1 | 80.9 | 0.57 | 0.11 | 7.57 | 153.84 |
| 9,80 | 0.47 | 34.5 | 354.1 | 81.4 | 0.62 | 0.12 | 7.34 | 154.64 |
| 9,85 | 0.45 | 37.7 | 401.3 | 81.9 | 0.62 | 0.05 | 8.38 | 155.44 |
| 9,90 | 0.52 | 37.6 | 335.5 | 82.4 | 0.66 | 0.18 | 7.23 | 156.24 |
| 9,95 | 0.55 | 38.7 | 345.0 | 82.9 | 0.70 | 0.21 | 7.04 | 157.05 |
| 10,00 | 0.56 | 41.3 | 374.5 | 83.4 | 0.72 | 0.19 | 7.37 | 157.85 |
| 10,05 | 0.58 | 44.7 | 402.6 | 83.9 | 0.75 | 0.18 | 7.71 | 158.66 |
| 10,10 | 0.70 | 45.4 | 425.6 | 84.4 | 0.88 | 0.27 | 6.49 | 159.48 |
| 10,15 | 0.71 | 45.6 | 413.4 | 84.9 | 0.89 | 0.30 | 6.42 | 160.30 |
| 10,20 | 0.71 | 47.5 | 420.1 | 85.3 | 0.89 | 0.29 | 6.69 | 161.12 |
| 10,25 | 0.69 | 49.7 | 423.2 | 85.8 | 0.87 | 0.27 | 7.20 | 161.93 |
| 10,30 | 0.70 | 48.9 | 389.4 | 86.3 | 0.87 | 0.31 | 6.98 | 162.75 |
| 10,35 | 0.70 | 47.2 | 392.9 | 86.8 | 0.87 | 0.31 | 6.75 | 163.57 |
| 10,40 | 0.70 | 46.5 | 406.4 | 87.3 | 0.87 | 0.29 | 6.64 | 164.39 |
| 10,45 | 0.68 | 46.4 | 414.2 | 87.8 | 0.86 | 0.27 | 6.82 | 165.20 |
| 10,50 | 0.68 | 44.1 | 370.1 | 88.3 | 0.84 | 0.31 | 6.48 | 166.02 |
| 10,55 | 0.66 | 36.4 | 374.7 | 88.8 | 0.82 | 0.29 | 5.52 | 166.83 |
| 10,60 | 0.62 | 32.9 | 363.9 | 89.3 | 0.78 | 0.26 | 5.30 | 167.64 |
| 10,65 | 0.55 | 29.6 | 364.1 | 89.8 | 0.71 | 0.19 | 5.39 | 168.45 |
| 10,70 | 0.54 | 26.9 | 352.0 | 90.3 | 0.69 | 0.19 | 4.98 | 169.26 |
| 10,75 | 0.49 | 26.8 | 334.2 | 90.7 | 0.63 | 0.16 | 5.48 | 170.06 |
| 10,80 | 0.51 | 25.6 | 325.4 | 91.2 | 0.65 | 0.18 | 5.01 | 170.86 |
| 10,85 | 0.58 | 24.8 | 349.4 | 91.7 | 0.73 | 0.23 | 4.27 | 171.67 |
| 10,90 | 0.59 | 24.8 | 382.6 | 92.2 | 0.75 | 0.21 | 4.20 | 172.48 |
| 10,95 | 0.73 | 23.4 | 288.2 | 92.7 | 0.85 | 0.44 | 3.20 | 173.30 |
| 11,00 | 0.68 | 26.1 | 277.3 | 93.2 | 0.80 | 0.40 | 3.84 | 174.11 |
| 11,05 | 0.63 | 26.4 | 322.3 | 93.7 | 0.77 | 0.31 | 4.20 | 174.93 |
| 11,10 | 0.64 | 26.0 | 326.9 | 94.2 | 0.78 | 0.31 | 4.06 | 175.74 |
| 11,15 | 0.59 | 23.9 | 331.5 | 94.7 | 0.73 | 0.26 | 4.05 | 176.55 |
| 11,20 | 1.01 | 23.5 | 288.3 | 95.2 | 1.13 | 0.72 | 2.32 | 177.39 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____



IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | sgmef [kPa] | gmT [kN/m^3] | gmef [kN/m^3] | Class. ESLANI-FELLENIUS | nspt | phi [°] | Dr [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9,65 | 72.29 | 15.87 | 6.06 | Argilla | 1.56 | 19.52 | 0.00 |
| 9,70 | 72.60 | 15.89 | 6.08 | Argilla | 1.60 | 20.61 | 0.00 |
| 9,75 | 72.90 | 15.94 | 6.13 | Argilla | 1.72 | 21.04 | 0.00 |
| 9,80 | 73.21 | 16.00 | 6.19 | Argilla | 1.88 | 22.08 | 0.00 |
| 9,85 | 73.52 | 15.97 | 6.16 | Argilla | 1.80 | 25.97 | 0.00 |
| 9,90 | 73.84 | 16.08 | 6.27 | Argilla | 2.08 | 20.26 | 0.00 |
| 9,95 | 74.15 | 16.12 | 6.31 | Argilla | 2.20 | 20.36 | 0.00 |
| 10,00 | 74.47 | 16.14 | 6.33 | Argilla | 2.24 | 21.56 | 0.00 |
| 10,05 | 74.79 | 16.17 | 6.36 | Argilla | 2.32 | 22.58 | 0.00 |
| 10,10 | 75.11 | 16.35 | 6.54 | Argilla | 2.79 | 22.17 | 0.00 |
| 10,15 | 75.44 | 16.37 | 6.56 | Argilla | 2.83 | 21.61 | 0.00 |
| 10,20 | 75.77 | 16.37 | 6.56 | Argilla | 2.83 | 21.80 | 0.00 |
| 10,25 | 76.10 | 16.34 | 6.53 | Argilla | 2.75 | 22.03 | 0.00 |
| 10,30 | 76.42 | 16.35 | 6.54 | Argilla | 2.79 | 20.70 | 0.00 |
| 10,35 | 76.75 | 16.35 | 6.54 | Argilla | 2.79 | 20.78 | 0.00 |
| 10,40 | 77.08 | 16.35 | 6.54 | Argilla | 2.79 | 21.20 | 0.00 |
| 10,45 | 77.40 | 16.32 | 6.51 | Argilla | 2.71 | 21.59 | 0.00 |
| 10,50 | 77.73 | 16.32 | 6.51 | Argilla | 2.71 | 19.98 | 0.00 |
| 10,55 | 78.05 | 16.29 | 6.48 | Argilla | 2.63 | 20.20 | 0.00 |
| 10,60 | 78.37 | 16.23 | 6.42 | Argilla | 2.47 | 19.99 | 0.00 |
| 10,65 | 78.69 | 16.12 | 6.31 | Argilla | 2.20 | 20.52 | 0.00 |
| 10,70 | 79.00 | 16.11 | 6.30 | Argilla | 2.16 | 20.02 | 0.00 |
| 10,75 | 79.31 | 16.03 | 6.22 | Argilla | 1.96 | 19.61 | 0.00 |
| 10,80 | 79.63 | 16.06 | 6.25 | Argilla | 2.04 | 18.96 | 0.00 |
| 10,85 | 79.95 | 16.17 | 6.36 | Argilla | 2.32 | 19.46 | 0.00 |
| 10,90 | 80.26 | 16.18 | 6.37 | Argilla | 2.36 | 20.70 | 0.00 |
| 10,95 | 80.59 | 16.40 | 6.59 | Argilla | 2.91 | 17.17 | 0.00 |
| 11,00 | 80.92 | 16.32 | 6.51 | Argilla | 2.71 | 16.79 | 0.00 |
| 11,05 | 81.24 | 16.25 | 6.44 | Argilla | 2.51 | 18.11 | 0.00 |
| 11,10 | 81.56 | 16.26 | 6.45 | Argilla | 2.55 | 18.20 | 0.00 |
| 11,15 | 81.88 | 16.18 | 6.37 | Argilla | 2.36 | 18.46 | 0.00 |
| 11,20 | 82.23 | 16.82 | 7.01 | Argilla | 4.03 | 17.43 | 0.00 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | Cu [kPa] | c [kPa] | OCR | alpha | mv [1/MPa] | poisson | Es [MPa] | Eu [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9,65 | 18.05 | 2.64 | --- | 3.00 | 0.64948 | 0.45 | 35.06 | 47.80 |
| 9,70 | 18.93 | 2.77 | --- | 3.00 | 0.62691 | 0.45 | 35.37 | 48.23 |
| 9,75 | 20.74 | 3.04 | --- | 3.00 | 0.58612 | 0.45 | 36.29 | 49.48 |
| 9,80 | 23.35 | 3.42 | --- | 3.00 | 0.53629 | 0.45 | 37.46 | 51.08 |
| 9,85 | 23.32 | 3.41 | --- | 3.00 | 0.53610 | 0.45 | 36.88 | 50.29 |
| 9,90 | 25.37 | 3.71 | --- | 3.00 | 0.50232 | 0.45 | 38.85 | 52.98 |
| 9,95 | 27.03 | 3.96 | --- | 3.00 | 0.47779 | 0.45 | 39.66 | 54.08 |
| 10,00 | 28.12 | 4.12 | --- | 3.00 | 0.46279 | 0.45 | 39.92 | 54.44 |
| 10,05 | 29.68 | 4.35 | --- | 3.00 | 0.44309 | 0.45 | 40.44 | 55.14 |
| 10,10 | 36.13 | 5.29 | --- | 3.00 | 0.37786 | 0.45 | 43.39 | 59.16 |
| 10,15 | 36.33 | 5.32 | --- | 4.00 | 0.28187 | 0.45 | 43.62 | 59.48 |
| 10,20 | 36.44 | 5.33 | --- | 4.00 | 0.28096 | 0.45 | 43.62 | 59.48 |
| 10,25 | 35.46 | 5.19 | --- | 3.00 | 0.38264 | 0.45 | 43.15 | 58.84 |
| 10,30 | 35.19 | 5.15 | --- | 3.00 | 0.38463 | 0.45 | 43.39 | 59.16 |
| 10,35 | 35.23 | 5.16 | --- | 3.00 | 0.38394 | 0.45 | 43.39 | 59.16 |
| 10,40 | 35.48 | 5.19 | --- | 3.00 | 0.38141 | 0.45 | 43.39 | 59.16 |
| 10,45 | 34.60 | 5.07 | --- | 3.00 | 0.38882 | 0.45 | 42.91 | 58.52 |
| 10,50 | 33.62 | 4.92 | --- | 3.00 | 0.39759 | 0.45 | 42.91 | 58.52 |
| 10,55 | 32.68 | 4.78 | --- | 3.00 | 0.40631 | 0.45 | 42.43 | 57.86 |
| 10,60 | 30.40 | 4.45 | --- | 3.00 | 0.42970 | 0.45 | 41.45 | 56.52 |
| 10,65 | 26.87 | 3.93 | --- | 3.00 | 0.47226 | 0.45 | 39.66 | 54.08 |
| 10,70 | 26.07 | 3.82 | --- | 3.00 | 0.48264 | 0.45 | 39.39 | 53.72 |
| 10,75 | 23.15 | 3.39 | --- | 3.00 | 0.52656 | 0.45 | 38.02 | 51.85 |
| 10,80 | 23.92 | 3.50 | --- | 3.00 | 0.51341 | 0.45 | 38.58 | 52.61 |
| 10,85 | 27.89 | 4.08 | --- | 3.00 | 0.45691 | 0.45 | 40.44 | 55.14 |
| 10,90 | 29.06 | 4.26 | --- | 3.00 | 0.44222 | 0.45 | 40.70 | 55.49 |
| 10,95 | 34.00 | 4.98 | --- | 4.00 | 0.29296 | 0.45 | 44.08 | 60.11 |
| 11,00 | 31.23 | 4.57 | --- | 3.00 | 0.41736 | 0.45 | 42.91 | 58.52 |
| 11,05 | 29.65 | 4.34 | --- | 3.00 | 0.43405 | 0.45 | 41.70 | 56.86 |
| 11,10 | 30.21 | 4.42 | --- | 3.00 | 0.42740 | 0.45 | 41.95 | 57.20 |
| 11,15 | 27.77 | 4.07 | --- | 3.00 | 0.45544 | 0.45 | 40.70 | 55.49 |
| 11,20 | 47.80 | 7.00 | --- | 4.00 | 0.22058 | 0.45 | 50.05 | 68.24 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | G [MPa] | Vs [m/s] | gmcalc [kN/m^3] | gamma nat. [kN/m^3] |
|---|---|---|---|---|
| 9,65 | 15.93 | 96.97 | 14.94 | 7.06 |
| 9,70 | 16.08 | 98.52 | 15.00 | 7.08 |
| 9,75 | 16.49 | 103.09 | 15.16 | 7.13 |
| 9,80 | 17.03 | 109.00 | 15.36 | 7.19 |
| 9,85 | 16.76 | 106.07 | 15.25 | 7.16 |
| 9,90 | 17.66 | 116.14 | 15.58 | 7.27 |
| 9,95 | 18.03 | 120.29 | 15.70 | 7.31 |
| 10,00 | 18.15 | 121.66 | 15.74 | 7.33 |
| 10,05 | 18.38 | 124.37 | 15.81 | 7.36 |
| 10,10 | 19.72 | 139.93 | 16.24 | 7.54 |
| 10,15 | 19.83 | 141.18 | 16.27 | 7.56 |
| 10,20 | 19.83 | 141.18 | 16.26 | 7.56 |
| 10,25 | 19.61 | 138.67 | 16.19 | 7.53 |
| 10,30 | 19.72 | 139.93 | 16.22 | 7.54 |
| 10,35 | 19.72 | 139.93 | 16.22 | 7.54 |
| 10,40 | 19.72 | 139.93 | 16.22 | 7.54 |
| 10,45 | 19.51 | 137.41 | 16.15 | 7.51 |
| 10,50 | 19.51 | 137.41 | 16.14 | 7.51 |
| 10,55 | 19.29 | 134.86 | 16.07 | 7.48 |
| 10,60 | 18.84 | 129.68 | 15.93 | 7.42 |
| 10,65 | 18.03 | 120.29 | 15.65 | 7.31 |
| 10,70 | 17.91 | 118.92 | 15.61 | 7.30 |
| 10,75 | 17.28 | 111.89 | 15.39 | 7.22 |
| 10,80 | 17.54 | 114.73 | 15.47 | 7.25 |
| 10,85 | 18.38 | 124.37 | 15.76 | 7.36 |
| 10,90 | 18.50 | 125.71 | 15.80 | 7.37 |
| 10,95 | 20.04 | 143.66 | 16.28 | 7.59 |
| 11,00 | 19.51 | 137.41 | 16.11 | 7.51 |
| 11,05 | 18.95 | 130.99 | 15.94 | 7.44 |
| 11,10 | 19.07 | 132.29 | 15.97 | 7.45 |
| 11,15 | 18.50 | 125.71 | 15.78 | 7.37 |
| 11,20 | 22.75 | 176.10 | 17.00 | 8.01 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | qc [MPa] | fs [kPa] | U [kPa] | U0 [kPa] | qtc [MPa] | qe [MPa] | rf [%] | sgmT [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11,25 | 0.87 | 20.9 | 210.1 | 95.6 | 0.96 | 0.66 | 2.40 | 178.22 |
| 11,30 | 0.63 | 22.0 | 216.5 | 96.1 | 0.72 | 0.41 | 3.50 | 179.03 |
| 11,35 | 0.60 | 23.2 | 261.3 | 96.6 | 0.71 | 0.34 | 3.87 | 179.84 |
| 11,40 | 0.56 | 22.9 | 278.1 | 97.1 | 0.68 | 0.28 | 4.10 | 180.65 |
| 11,45 | 0.59 | 23.1 | 305.6 | 97.6 | 0.72 | 0.28 | 3.91 | 181.46 |
| 11,50 | 0.76 | 22.9 | 331.8 | 98.1 | 0.90 | 0.43 | 3.01 | 182.28 |
| 11,55 | 0.71 | 22.1 | 229.3 | 98.6 | 0.81 | 0.48 | 3.12 | 183.10 |
| 11,60 | 0.54 | 22.1 | 358.3 | 99.1 | 0.69 | 0.18 | 4.09 | 183.90 |
| 11,65 | 0.51 | 28.7 | 346.1 | 99.6 | 0.66 | 0.16 | 5.62 | 184.71 |
| 11,70 | 0.51 | 27.0 | 341.3 | 100.1 | 0.66 | 0.17 | 5.29 | 185.51 |
| 11,75 | 0.57 | 26.3 | 357.0 | 100.6 | 0.72 | 0.21 | 4.62 | 186.32 |
| 11,80 | 0.56 | 28.2 | 316.1 | 101.0 | 0.70 | 0.24 | 5.03 | 187.13 |
| 11,85 | 0.53 | 29.8 | 367.5 | 101.5 | 0.69 | 0.16 | 5.62 | 187.93 |
| 11,90 | 0.52 | 31.5 | 393.4 | 102.0 | 0.69 | 0.13 | 6.06 | 188.73 |
| 11,95 | 0.56 | 34.1 | 408.9 | 102.5 | 0.73 | 0.15 | 6.09 | 189.54 |
| 12,00 | 0.56 | 34.8 | 432.7 | 103.0 | 0.75 | 0.13 | 6.22 | 190.35 |
| 12,05 | 0.60 | 36.0 | 432.1 | 103.5 | 0.78 | 0.17 | 6.00 | 191.16 |
| 12,10 | 0.61 | 36.5 | 454.9 | 104.0 | 0.80 | 0.16 | 5.98 | 191.97 |
| 12,15 | 0.60 | 35.9 | 451.9 | 104.5 | 0.79 | 0.15 | 5.99 | 192.78 |
| 12,20 | 0.59 | 34.2 | 395.8 | 105.0 | 0.76 | 0.19 | 5.79 | 193.59 |
| 12,25 | 0.60 | 32.3 | 408.7 | 105.5 | 0.77 | 0.19 | 5.38 | 194.40 |
| 12,30 | 0.59 | 32.1 | 410.7 | 105.9 | 0.77 | 0.18 | 5.44 | 195.21 |
| 12,35 | 0.58 | 31.5 | 416.2 | 106.4 | 0.76 | 0.16 | 5.44 | 196.02 |
| 12,40 | 0.57 | 32.0 | 412.4 | 106.9 | 0.75 | 0.16 | 5.62 | 196.82 |
| 12,45 | 0.56 | 31.4 | 421.8 | 107.4 | 0.74 | 0.14 | 5.61 | 197.63 |
| 12,50 | 0.51 | 29.4 | 406.5 | 107.9 | 0.68 | 0.10 | 5.77 | 198.43 |
| 12,55 | 0.47 | 28.8 | 376.1 | 108.4 | 0.63 | 0.09 | 6.14 | 199.23 |
| 12,60 | 0.42 | 29.2 | 378.9 | 108.9 | 0.58 | 0.04 | 6.94 | 200.03 |
| 12,65 | 0.46 | 32.5 | 399.2 | 109.4 | 0.63 | 0.06 | 7.07 | 200.83 |
| 12,70 | 0.62 | 30.5 | 401.4 | 109.9 | 0.79 | 0.22 | 4.92 | 201.64 |
| 12,75 | 1.18 | 27.6 | 87.8 | 110.4 | 1.22 | 1.09 | 2.34 | 202.49 |
| 12,80 | 0.97 | 28.9 | 84.7 | 110.9 | 1.01 | 0.89 | 2.98 | 203.33 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | sgmef [kPa] | gmT [kN/m^3] | gmef [kN/m^3] | Class. ESLANI-FELLENIUS | nspt | phi [°] | Dr [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11,25 | 82.57 | 16.61 | 6.80 | Argilla | 3.47 | 15.62 | 0.00 |
| 11,30 | 82.89 | 16.25 | 6.44 | Argilla | 2.51 | 14.85 | 0.00 |
| 11,35 | 83.21 | 16.20 | 6.39 | Argilla | 2.39 | 15.97 | 0.00 |
| 11,40 | 83.53 | 16.14 | 6.33 | Argilla | 2.24 | 16.42 | 0.00 |
| 11,45 | 83.85 | 16.18 | 6.37 | Argilla | 2.36 | 17.29 | 0.00 |
| 11,50 | 84.18 | 16.45 | 6.64 | Argilla | 3.03 | 17.91 | 0.00 |
| 11,55 | 84.51 | 16.37 | 6.56 | Argilla | 2.83 | 15.29 | 0.00 |
| 11,60 | 84.82 | 16.11 | 6.30 | Argilla | 2.16 | 19.43 | 0.00 |
| 11,65 | 85.14 | 16.06 | 6.25 | Argilla | 2.04 | 19.08 | 0.00 |
| 11,70 | 85.45 | 16.06 | 6.25 | Argilla | 2.04 | 18.81 | 0.00 |
| 11,75 | 85.77 | 16.15 | 6.34 | Argilla | 2.28 | 19.01 | 0.00 |
| 11,80 | 86.08 | 16.14 | 6.33 | Argilla | 2.24 | 17.43 | 0.00 |
| 11,85 | 86.40 | 16.09 | 6.28 | Argilla | 2.12 | 19.70 | 0.00 |
| 11,90 | 86.71 | 16.08 | 6.27 | Argilla | 2.08 | 21.08 | 0.00 |
| 11,95 | 87.03 | 16.14 | 6.33 | Argilla | 2.24 | 21.22 | 0.00 |
| 12,00 | 87.34 | 16.14 | 6.33 | Argilla | 2.24 | 22.38 | 0.00 |
| 12,05 | 87.66 | 16.20 | 6.39 | Argilla | 2.39 | 21.68 | 0.00 |
| 12,10 | 87.98 | 16.22 | 6.41 | Argilla | 2.43 | 22.56 | 0.00 |
| 12,15 | 88.30 | 16.20 | 6.39 | Argilla | 2.39 | 22.52 | 0.00 |
| 12,20 | 88.62 | 16.18 | 6.37 | Argilla | 2.36 | 20.06 | 0.00 |
| 12,25 | 88.94 | 16.20 | 6.39 | Argilla | 2.39 | 20.46 | 0.00 |
| 12,30 | 89.26 | 16.18 | 6.37 | Argilla | 2.36 | 20.61 | 0.00 |
| 12,35 | 89.58 | 16.17 | 6.36 | Argilla | 2.32 | 20.92 | 0.00 |
| 12,40 | 89.89 | 16.15 | 6.34 | Argilla | 2.28 | 20.83 | 0.00 |
| 12,45 | 90.21 | 16.14 | 6.33 | Argilla | 2.24 | 21.37 | 0.00 |
| 12,50 | 90.52 | 16.06 | 6.25 | Argilla | 2.04 | 21.34 | 0.00 |
| 12,55 | 90.83 | 16.00 | 6.19 | Argilla | 1.88 | 20.25 | 0.00 |
| 12,60 | 91.14 | 15.92 | 6.11 | Argilla | 1.68 | 21.51 | 0.00 |
| 12,65 | 91.45 | 15.98 | 6.17 | Argilla | 1.84 | 21.81 | 0.00 |
| 12,70 | 91.77 | 16.23 | 6.42 | Argilla | 2.47 | 19.61 | 0.00 |
| 12,75 | 92.13 | 17.06 | 7.25 | Argilla | 4.71 | 14.27 | 0.00 |
| 12,80 | 92.48 | 16.76 | 6.95 | Argilla | 3.87 | 13.26 | 0.00 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | Cu [kPa] | c [kPa] | OCR | alpha | mv [1/MPa] | poisson | Es [MPa] | Eu [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11,25 | 39.08 | 5.72 | --- | 4.00 | 0.26044 | 0.45 | 47.18 | 64.33 |
| 11,30 | 27.18 | 3.98 | --- | 3.00 | 0.46125 | 0.45 | 41.70 | 56.86 |
| 11,35 | 26.60 | 3.89 | --- | 3.00 | 0.46828 | 0.45 | 40.95 | 55.84 |
| 11,40 | 24.92 | 3.65 | --- | 3.00 | 0.49090 | 0.45 | 39.92 | 54.44 |
| 11,45 | 26.97 | 3.95 | --- | 3.00 | 0.46245 | 0.45 | 40.70 | 55.49 |
| 11,50 | 35.99 | 5.27 | --- | 4.00 | 0.27716 | 0.45 | 44.77 | 61.05 |
| 11,55 | 31.25 | 4.58 | --- | 4.00 | 0.30935 | 0.45 | 43.62 | 59.48 |
| 11,60 | 25.47 | 3.73 | --- | 3.00 | 0.48075 | 0.45 | 39.39 | 53.72 |
| 11,65 | 23.67 | 3.47 | --- | 3.00 | 0.50649 | 0.45 | 38.58 | 52.61 |
| 11,70 | 23.53 | 3.44 | --- | 3.00 | 0.50808 | 0.45 | 38.58 | 52.61 |
| 11,75 | 26.82 | 3.93 | --- | 3.00 | 0.46116 | 0.45 | 40.18 | 54.79 |
| 11,80 | 25.41 | 3.72 | --- | 3.00 | 0.47942 | 0.45 | 39.92 | 54.44 |
| 11,85 | 24.97 | 3.66 | --- | 3.00 | 0.48500 | 0.45 | 39.12 | 53.35 |
| 11,90 | 24.98 | 3.66 | --- | 3.00 | 0.48423 | 0.45 | 38.85 | 52.98 |
| 11,95 | 27.27 | 3.99 | --- | 3.00 | 0.45352 | 0.45 | 39.92 | 54.44 |
| 12,00 | 27.74 | 4.06 | --- | 3.00 | 0.44730 | 0.45 | 39.92 | 54.44 |
| 12,05 | 29.69 | 4.35 | --- | 3.00 | 0.42467 | 0.45 | 40.95 | 55.84 |
| 12,10 | 30.64 | 4.49 | --- | 3.00 | 0.41423 | 0.45 | 41.20 | 56.18 |
| 12,15 | 30.03 | 4.40 | --- | 3.00 | 0.42013 | 0.45 | 40.95 | 55.84 |
| 12,20 | 28.29 | 4.14 | --- | 3.00 | 0.43895 | 0.45 | 40.70 | 55.49 |
| 12,25 | 29.03 | 4.25 | --- | 3.00 | 0.43015 | 0.45 | 40.95 | 55.84 |
| 12,30 | 28.53 | 4.18 | --- | 3.00 | 0.43529 | 0.45 | 40.70 | 55.49 |
| 12,35 | 28.11 | 4.11 | --- | 3.00 | 0.43967 | 0.45 | 40.44 | 55.14 |
| 12,40 | 27.49 | 4.02 | --- | 3.00 | 0.44651 | 0.45 | 40.18 | 54.79 |
| 12,45 | 27.14 | 3.97 | --- | 3.00 | 0.45014 | 0.45 | 39.92 | 54.44 |
| 12,50 | 24.28 | 3.55 | --- | 3.00 | 0.48733 | 0.45 | 38.58 | 52.61 |
| 12,55 | 21.59 | 3.16 | --- | 3.00 | 0.52827 | 0.45 | 37.46 | 51.08 |
| 12,60 | 19.11 | 2.80 | --- | 3.00 | 0.57259 | 0.45 | 35.98 | 49.07 |
| 12,65 | 21.50 | 3.15 | --- | 3.00 | 0.52837 | 0.45 | 37.17 | 50.69 |
| 12,70 | 29.51 | 4.32 | --- | 3.00 | 0.42098 | 0.45 | 41.45 | 56.52 |
| 12,75 | 50.75 | 7.43 | --- | 4.00 | 0.20533 | 0.45 | 53.30 | 72.68 |
| 12,80 | 40.15 | 5.88 | --- | 4.00 | 0.24845 | 0.45 | 49.24 | 67.15 |



Resp. di settore:_____ Direttt. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

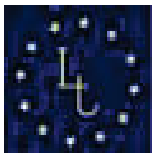
Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | G [MPa] | Vs [m/s] | gmcalc [kN/m^3] | gamma nat. [kN/m^3] |
|---|---|---|---|---|
| 11,25 | 21.44 | 160.37 | 16.65 | 7.80 |
| 11,30 | 18.95 | 130.99 | 15.92 | 7.44 |
| 11,35 | 18.61 | 127.04 | 15.81 | 7.39 |
| 11,40 | 18.15 | 121.66 | 15.65 | 7.33 |
| 11,45 | 18.50 | 125.71 | 15.76 | 7.37 |
| 11,50 | 20.35 | 147.34 | 16.33 | 7.64 |
| 11,55 | 19.83 | 141.18 | 16.18 | 7.56 |
| 11,60 | 17.91 | 118.92 | 15.55 | 7.30 |
| 11,65 | 17.54 | 114.73 | 15.42 | 7.25 |
| 11,70 | 17.54 | 114.73 | 15.42 | 7.25 |
| 11,75 | 18.26 | 123.02 | 15.67 | 7.34 |
| 11,80 | 18.15 | 121.66 | 15.62 | 7.33 |
| 11,85 | 17.78 | 117.53 | 15.50 | 7.28 |
| 11,90 | 17.66 | 116.14 | 15.45 | 7.27 |
| 11,95 | 18.15 | 121.66 | 15.61 | 7.33 |
| 12,00 | 18.15 | 121.66 | 15.61 | 7.33 |
| 12,05 | 18.61 | 127.04 | 15.76 | 7.39 |
| 12,10 | 18.73 | 128.36 | 15.80 | 7.41 |
| 12,15 | 18.61 | 127.04 | 15.76 | 7.39 |
| 12,20 | 18.50 | 125.71 | 15.72 | 7.37 |
| 12,25 | 18.61 | 127.04 | 15.75 | 7.39 |
| 12,30 | 18.50 | 125.71 | 15.71 | 7.37 |
| 12,35 | 18.38 | 124.37 | 15.67 | 7.36 |
| 12,40 | 18.26 | 123.02 | 15.63 | 7.34 |
| 12,45 | 18.15 | 121.66 | 15.59 | 7.33 |
| 12,50 | 17.54 | 114.73 | 15.37 | 7.25 |
| 12,55 | 17.03 | 109.00 | 15.18 | 7.19 |
| 12,60 | 16.36 | 101.58 | 14.93 | 7.11 |
| 12,65 | 16.90 | 107.54 | 15.13 | 7.17 |
| 12,70 | 18.84 | 129.68 | 15.80 | 7.42 |
| 12,75 | 24.23 | 194.14 | 17.26 | 8.25 |
| 12,80 | 22.38 | 171.69 | 16.81 | 7.95 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____



IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | qc [MPa] | fs [kPa] | U [kPa] | U0 [kPa] | qtc [MPa] | qe [MPa] | rf [%] | sgmT [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12,85 | 0.57 | 32.2 | 274.6 | 111.3 | 0.69 | 0.30 | 5.65 | 204.14 |
| 12,90 | 0.59 | 34.2 | 316.7 | 111.8 | 0.73 | 0.27 | 5.79 | 204.95 |
| 12,95 | 0.61 | 36.7 | 337.9 | 112.3 | 0.75 | 0.27 | 6.01 | 205.76 |
| 13,00 | 0.60 | 40.6 | 347.2 | 112.8 | 0.75 | 0.25 | 6.77 | 206.57 |
| 13,05 | 0.64 | 38.6 | 371.4 | 113.3 | 0.80 | 0.27 | 6.03 | 207.38 |
| 13,10 | 0.67 | 34.2 | 367.8 | 113.8 | 0.83 | 0.30 | 5.11 | 208.20 |
| 13,15 | 0.66 | 26.2 | 321.8 | 114.3 | 0.80 | 0.34 | 3.96 | 209.01 |
| 13,20 | 0.58 | 24.4 | 320.6 | 114.8 | 0.72 | 0.26 | 4.21 | 209.82 |
| 13,25 | 0.57 | 24.5 | 337.3 | 115.3 | 0.71 | 0.23 | 4.30 | 210.63 |
| 13,30 | 0.57 | 27.6 | 344.9 | 115.8 | 0.72 | 0.23 | 4.84 | 211.44 |
| 13,35 | 0.58 | 31.4 | 361.4 | 116.2 | 0.73 | 0.22 | 5.42 | 212.24 |
| 13,40 | 0.54 | 33.1 | 368.8 | 116.7 | 0.70 | 0.17 | 6.14 | 213.05 |
| 13,45 | 0.60 | 30.6 | 394.9 | 117.2 | 0.77 | 0.21 | 5.11 | 213.86 |
| 13,50 | 0.62 | 26.0 | 353.8 | 117.7 | 0.77 | 0.27 | 4.19 | 214.67 |
| 13,55 | 0.58 | 21.2 | 347.8 | 118.2 | 0.73 | 0.23 | 3.65 | 215.48 |
| 13,60 | 0.53 | 20.5 | 342.4 | 118.7 | 0.68 | 0.19 | 3.86 | 216.28 |
| 13,65 | 0.51 | 20.3 | 351.1 | 119.2 | 0.66 | 0.16 | 3.98 | 217.09 |
| 13,70 | 0.48 | 21.7 | 351.0 | 119.7 | 0.63 | 0.13 | 4.52 | 217.89 |
| 13,75 | 0.44 | 21.3 | 344.0 | 120.2 | 0.59 | 0.10 | 4.83 | 218.69 |
| 13,80 | 0.42 | 20.4 | 420.4 | 120.7 | 0.60 | -0.00 | 4.85 | 219.48 |
| 13,85 | 0.42 | 20.6 | 476.3 | 121.2 | 0.62 | -0.06 | 4.90 | 220.28 |
| 13,90 | 0.42 | 21.1 | 445.0 | 121.6 | 0.61 | -0.02 | 5.03 | 221.07 |
| 13,95 | 0.41 | 22.8 | 442.3 | 122.1 | 0.60 | -0.03 | 5.57 | 221.87 |
| 14,00 | 0.40 | 26.0 | 462.4 | 122.6 | 0.60 | -0.06 | 6.50 | 222.66 |
| 14,05 | 0.40 | 31.1 | 471.2 | 123.1 | 0.60 | -0.07 | 7.77 | 223.46 |
| 14,10 | 0.44 | 35.1 | 465.7 | 123.6 | 0.64 | -0.03 | 7.98 | 224.26 |
| 14,15 | 0.51 | 38.3 | 450.9 | 124.1 | 0.70 | 0.06 | 7.50 | 225.06 |
| 14,20 | 0.58 | 39.1 | 437.7 | 124.6 | 0.77 | 0.14 | 6.74 | 225.87 |
| 14,25 | 0.64 | 34.6 | 478.6 | 125.1 | 0.84 | 0.16 | 5.40 | 226.68 |
| 14,30 | 0.67 | 31.9 | 450.3 | 125.6 | 0.86 | 0.22 | 4.77 | 227.50 |
| 14,35 | 0.66 | 26.4 | 450.9 | 126.1 | 0.85 | 0.21 | 4.00 | 228.31 |
| 14,40 | 0.61 | 27.1 | 465.4 | 126.5 | 0.81 | 0.14 | 4.44 | 229.12 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | sgmef [kPa] | gmT [kN/m^3] | gmef [kN/m^3] | Class. ESLANI-FELLENIUS | nspt | phi [°] | Dr [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12,85 | 92.79 | 16.15 | 6.34 | Argilla | 2.28 | 15.20 | 0.00 |
| 12,90 | 93.11 | 16.18 | 6.37 | Argilla | 2.36 | 16.53 | 0.00 |
| 12,95 | 93.43 | 16.22 | 6.41 | Argilla | 2.43 | 17.17 | 0.00 |
| 13,00 | 93.75 | 16.20 | 6.39 | Argilla | 2.39 | 17.47 | 0.00 |
| 13,05 | 94.08 | 16.26 | 6.45 | Argilla | 2.55 | 18.13 | 0.00 |
| 13,10 | 94.40 | 16.31 | 6.50 | Argilla | 2.67 | 17.89 | 0.00 |
| 13,15 | 94.73 | 16.29 | 6.48 | Argilla | 2.63 | 16.49 | 0.00 |
| 13,20 | 95.04 | 16.17 | 6.36 | Argilla | 2.32 | 16.43 | 0.00 |
| 13,25 | 95.36 | 16.15 | 6.34 | Argilla | 2.28 | 17.00 | 0.00 |
| 13,30 | 95.68 | 16.15 | 6.34 | Argilla | 2.28 | 17.23 | 0.00 |
| 13,35 | 96.00 | 16.17 | 6.36 | Argilla | 2.32 | 17.77 | 0.00 |
| 13,40 | 96.31 | 16.11 | 6.30 | Argilla | 2.16 | 18.24 | 0.00 |
| 13,45 | 96.63 | 16.20 | 6.39 | Argilla | 2.39 | 18.86 | 0.00 |
| 13,50 | 96.95 | 16.23 | 6.42 | Argilla | 2.47 | 17.26 | 0.00 |
| 13,55 | 97.27 | 16.17 | 6.36 | Argilla | 2.32 | 17.11 | 0.00 |
| 13,60 | 97.58 | 16.09 | 6.28 | Argilla | 2.12 | 17.02 | 0.00 |
| 13,65 | 97.90 | 16.06 | 6.25 | Argilla | 2.04 | 17.45 | 0.00 |
| 13,70 | 98.21 | 16.01 | 6.20 | Argilla | 1.92 | 17.60 | 0.00 |
| 13,75 | 98.51 | 15.95 | 6.14 | Argilla | 1.76 | 17.56 | 0.00 |
| 13,80 | 98.82 | 15.92 | 6.11 | Argilla | 1.68 | 23.38 | 0.00 |
| 13,85 | 99.12 | 15.92 | 6.11 | Argilla | 1.68 | 29.48 | 0.00 |
| 13,90 | 99.43 | 15.92 | 6.11 | Argilla | 1.68 | 25.65 | 0.00 |
| 13,95 | 99.73 | 15.90 | 6.09 | Argilla | 1.64 | 25.94 | 0.00 |
| 14,00 | 100.04 | 15.89 | 6.08 | Argilla | 1.60 | 29.28 | 0.00 |
| 14,05 | 100.34 | 15.89 | 6.08 | Argilla | 1.60 | 30.51 | 0.00 |
| 14,10 | 100.65 | 15.95 | 6.14 | Argilla | 1.76 | 26.30 | 0.00 |
| 14,15 | 100.96 | 16.06 | 6.25 | Argilla | 2.04 | 22.23 | 0.00 |
| 14,20 | 101.28 | 16.17 | 6.36 | Argilla | 2.32 | 20.22 | 0.00 |
| 14,25 | 101.60 | 16.26 | 6.45 | Argilla | 2.55 | 21.25 | 0.00 |
| 14,30 | 101.93 | 16.31 | 6.50 | Argilla | 2.67 | 19.79 | 0.00 |
| 14,35 | 102.25 | 16.29 | 6.48 | Argilla | 2.63 | 19.85 | 0.00 |
| 14,40 | 102.57 | 16.22 | 6.41 | Argilla | 2.43 | 20.92 | 0.00 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | Cu [kPa] | c [kPa] | OCR | alpha | mv [1/MPa] | poisson | Es [MPa] | Eu [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12,85 | 24.17 | 3.54 | --- | 3.00 | 0.48482 | 0.45 | 40.18 | 54.79 |
| 12,90 | 26.03 | 3.81 | --- | 3.00 | 0.45943 | 0.45 | 40.70 | 55.49 |
| 12,95 | 27.44 | 4.02 | --- | 3.00 | 0.44172 | 0.45 | 41.20 | 56.18 |
| 13,00 | 27.10 | 3.97 | --- | 3.00 | 0.44526 | 0.45 | 40.95 | 55.84 |
| 13,05 | 29.58 | 4.33 | --- | 3.00 | 0.41722 | 0.45 | 41.95 | 57.20 |
| 13,10 | 30.96 | 4.53 | --- | 3.00 | 0.40286 | 0.45 | 42.67 | 58.19 |
| 13,15 | 29.44 | 4.31 | --- | 3.00 | 0.41785 | 0.45 | 42.43 | 57.86 |
| 13,20 | 25.37 | 3.71 | --- | 3.00 | 0.46477 | 0.45 | 40.44 | 55.14 |
| 13,25 | 25.19 | 3.69 | --- | 3.00 | 0.46660 | 0.45 | 40.18 | 54.79 |
| 13,30 | 25.31 | 3.71 | --- | 3.00 | 0.46449 | 0.45 | 40.18 | 54.79 |
| 13,35 | 26.12 | 3.82 | --- | 3.00 | 0.45370 | 0.45 | 40.44 | 55.14 |
| 13,40 | 24.24 | 3.55 | --- | 3.00 | 0.47767 | 0.45 | 39.39 | 53.72 |
| 13,45 | 27.76 | 4.06 | --- | 3.00 | 0.43345 | 0.45 | 40.95 | 55.84 |
| 13,50 | 27.84 | 4.08 | --- | 3.00 | 0.43209 | 0.45 | 41.45 | 56.52 |
| 13,55 | 25.67 | 3.76 | --- | 3.00 | 0.45733 | 0.45 | 40.44 | 55.14 |
| 13,60 | 23.01 | 3.37 | --- | 3.00 | 0.49271 | 0.45 | 39.12 | 53.35 |
| 13,65 | 22.16 | 3.24 | --- | 3.00 | 0.50485 | 0.45 | 38.58 | 52.61 |
| 13,70 | 20.62 | 3.02 | --- | 3.00 | 0.52892 | 0.45 | 37.74 | 51.47 |
| 13,75 | 18.43 | 2.70 | --- | 3.00 | 0.56763 | 0.45 | 36.58 | 49.89 |
| 13,80 | 19.02 | 2.78 | --- | 3.00 | 0.55562 | 0.45 | 35.98 | 49.07 |
| 13,85 | 20.18 | 2.95 | --- | 3.00 | 0.53431 | 0.45 | 35.98 | 49.07 |
| 13,90 | 19.47 | 2.85 | --- | 3.00 | 0.54605 | 0.45 | 35.98 | 49.07 |
| 13,95 | 18.87 | 2.76 | --- | 3.00 | 0.55620 | 0.45 | 35.68 | 48.65 |
| 14,00 | 18.76 | 2.75 | --- | 3.00 | 0.55749 | 0.45 | 35.37 | 48.23 |
| 14,05 | 18.91 | 2.77 | --- | 3.00 | 0.55401 | 0.45 | 35.37 | 48.23 |
| 14,10 | 20.75 | 3.04 | --- | 3.00 | 0.52138 | 0.45 | 36.58 | 49.89 |
| 14,15 | 23.90 | 3.50 | --- | 3.00 | 0.47417 | 0.45 | 38.58 | 52.61 |
| 14,20 | 27.07 | 3.96 | --- | 3.00 | 0.43441 | 0.45 | 40.44 | 55.14 |
| 14,25 | 30.91 | 4.52 | --- | 3.00 | 0.39456 | 0.45 | 41.95 | 57.20 |
| 14,30 | 31.76 | 4.65 | --- | 3.00 | 0.38637 | 0.45 | 42.67 | 58.19 |
| 14,35 | 31.23 | 4.57 | --- | 3.00 | 0.39077 | 0.45 | 42.43 | 57.86 |
| 14,40 | 29.00 | 4.25 | --- | 3.00 | 0.41193 | 0.45 | 41.20 | 56.18 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

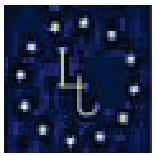
Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | G [MPa] | Vs [m/s] | gmcalc [kN/m^3] | gamma nat. [kN/m^3] |
|---|---|---|---|---|
| 12,85 | 18.26 | 123.02 | 15.60 | 7.34 |
| 12,90 | 18.50 | 125.71 | 15.68 | 7.37 |
| 12,95 | 18.73 | 128.36 | 15.75 | 7.41 |
| 13,00 | 18.61 | 127.04 | 15.71 | 7.39 |
| 13,05 | 19.07 | 132.29 | 15.85 | 7.45 |
| 13,10 | 19.40 | 136.14 | 15.96 | 7.50 |
| 13,15 | 19.29 | 134.86 | 15.92 | 7.48 |
| 13,20 | 18.38 | 124.37 | 15.62 | 7.36 |
| 13,25 | 18.26 | 123.02 | 15.58 | 7.34 |
| 13,30 | 18.26 | 123.02 | 15.58 | 7.34 |
| 13,35 | 18.38 | 124.37 | 15.62 | 7.36 |
| 13,40 | 17.91 | 118.92 | 15.45 | 7.30 |
| 13,45 | 18.61 | 127.04 | 15.69 | 7.39 |
| 13,50 | 18.84 | 129.68 | 15.76 | 7.42 |
| 13,55 | 18.38 | 124.37 | 15.61 | 7.36 |
| 13,60 | 17.78 | 117.53 | 15.40 | 7.28 |
| 13,65 | 17.54 | 114.73 | 15.31 | 7.25 |
| 13,70 | 17.16 | 110.45 | 15.17 | 7.20 |
| 13,75 | 16.63 | 104.59 | 14.97 | 7.14 |
| 13,80 | 16.36 | 101.58 | 14.86 | 7.11 |
| 13,85 | 16.36 | 101.58 | 14.86 | 7.11 |
| 13,90 | 16.36 | 101.58 | 14.86 | 7.11 |
| 13,95 | 16.22 | 100.06 | 14.80 | 7.09 |
| 14,00 | 16.08 | 98.52 | 14.74 | 7.08 |
| 14,05 | 16.08 | 98.52 | 14.74 | 7.08 |
| 14,10 | 16.63 | 104.59 | 14.95 | 7.14 |
| 14,15 | 17.54 | 114.73 | 15.28 | 7.25 |
| 14,20 | 18.38 | 124.37 | 15.57 | 7.36 |
| 14,25 | 19.07 | 132.29 | 15.79 | 7.45 |
| 14,30 | 19.40 | 136.14 | 15.89 | 7.50 |
| 14,35 | 19.29 | 134.86 | 15.86 | 7.48 |
| 14,40 | 18.73 | 128.36 | 15.68 | 7.41 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____



IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

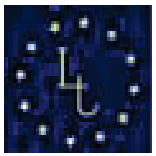
Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | qc [MPa] | fs [kPa] | U [kPa] | U0 [kPa] | qtc [MPa] | qe [MPa] | rf [%] | sgmT [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14,45 | 0.86 | 37.6 | 481.9 | 127.0 | 1.07 | 0.38 | 4.37 | 229.95 |
| 14,50 | 0.90 | 36.6 | 318.6 | 127.5 | 1.04 | 0.58 | 4.07 | 230.78 |
| 14,55 | 0.62 | 40.7 | 386.6 | 128.0 | 0.79 | 0.23 | 6.57 | 231.59 |
| 14,60 | 1.57 | 50.7 | 414.6 | 128.5 | 1.75 | 1.16 | 3.23 | 232.47 |
| 14,65 | 2.30 | 46.0 | 106.9 | 129.0 | 2.35 | 2.19 | 2.00 | 233.42 |
| 14,70 | 1.79 | 37.2 | 206.8 | 129.5 | 1.88 | 1.58 | 2.08 | 234.34 |
| 14,75 | 1.04 | 35.5 | 200.8 | 130.0 | 1.13 | 0.84 | 3.41 | 235.18 |
| 14,80 | 0.69 | 37.5 | 461.6 | 130.5 | 0.89 | 0.23 | 5.43 | 236.00 |
| 14,85 | 0.67 | 40.2 | 486.2 | 131.0 | 0.88 | 0.18 | 6.00 | 236.82 |
| 14,90 | 0.68 | 37.5 | 523.8 | 131.5 | 0.90 | 0.16 | 5.51 | 237.63 |
| 14,95 | 0.70 | 31.4 | 513.8 | 131.9 | 0.92 | 0.19 | 4.48 | 238.45 |
| 15,00 | 0.69 | 32.3 | 494.3 | 132.4 | 0.90 | 0.20 | 4.69 | 239.27 |
| 15,05 | 0.65 | 31.2 | 469.7 | 132.9 | 0.85 | 0.18 | 4.79 | 240.08 |
| 15,10 | 0.64 | 34.3 | 425.6 | 133.4 | 0.82 | 0.21 | 5.36 | 240.89 |
| 15,15 | 0.69 | 46.5 | 483.3 | 133.9 | 0.90 | 0.21 | 6.75 | 241.71 |
| 15,20 | 3.13 | 57.3 | 277.1 | 134.4 | 3.25 | 2.85 | 1.83 | 242.53 |
| 15,25 | 3.68 | 54.3 | 47.4 | 134.9 | 3.70 | 3.63 | 1.48 | 243.37 |
| 15,30 | 3.25 | 50.6 | 80.5 | 135.4 | 3.28 | 3.17 | 1.56 | 244.20 |
| 15,35 | 2.27 | 40.1 | 137.2 | 135.9 | 2.33 | 2.13 | 1.76 | 245.15 |
| 15,40 | 2.13 | 32.6 | 201.8 | 136.4 | 2.22 | 1.93 | 1.53 | 246.08 |
| 15,45 | 1.68 | 29.3 | 162.3 | 136.8 | 1.75 | 1.52 | 1.75 | 247.00 |
| 15,50 | 0.97 | 30.6 | 305.4 | 137.3 | 1.10 | 0.66 | 3.15 | 247.84 |
| 15,55 | 0.72 | 30.4 | 428.4 | 137.8 | 0.90 | 0.29 | 4.23 | 248.66 |
| 15,60 | 0.71 | 32.5 | 427.6 | 138.3 | 0.89 | 0.28 | 4.58 | 249.47 |
| 15,65 | 0.76 | 32.0 | 440.5 | 138.8 | 0.95 | 0.32 | 4.22 | 250.30 |
| 15,70 | 0.76 | 32.8 | 450.5 | 139.3 | 0.95 | 0.31 | 4.31 | 251.12 |
| 15,75 | 0.74 | 29.0 | 408.2 | 139.8 | 0.91 | 0.33 | 3.91 | 251.94 |
| 15,80 | 0.95 | 26.0 | 381.6 | 140.3 | 1.11 | 0.57 | 2.73 | 252.78 |
| 15,85 | 1.04 | 30.6 | 350.8 | 140.8 | 1.19 | 0.69 | 2.94 | 253.62 |
| 15,90 | 0.96 | 30.0 | 281.2 | 141.3 | 1.08 | 0.68 | 3.12 | 254.46 |
| 15,95 | 0.77 | 33.1 | 369.6 | 141.8 | 0.93 | 0.40 | 4.30 | 255.28 |
| 16,00 | 1.04 | 30.6 | 456.0 | 142.2 | 1.24 | 0.58 | 2.94 | 256.12 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____



IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | sgmef [kPa] | gmT [kN/m^3] | gmef [kN/m^3] | Class. ESLANI-FELLENIUS | nspt | phi [°] | Dr [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14,45 | 102.91 | 16.60 | 6.79 | Argilla | 3.43 | 19.67 | 0.00 |
| 14,50 | 103.25 | 16.66 | 6.85 | Argilla | 3.59 | 15.95 | 0.00 |
| 14,55 | 103.57 | 16.23 | 6.42 | Argilla | 2.47 | 17.59 | 0.00 |
| 14,60 | 103.96 | 17.57 | 7.76 | Argilla | 6.27 | 18.34 | 0.00 |
| 14,65 | 104.42 | 18.92 | 9.11 | Limo argilloso/Argilla limosa | 7.10 | 16.82 | 0.00 |
| 14,70 | 104.85 | 18.41 | 8.60 | Limo argilloso/Argilla limosa | 5.53 | 16.52 | 0.00 |
| 14,75 | 105.20 | 16.86 | 7.05 | Argilla | 4.15 | 14.31 | 0.00 |
| 14,80 | 105.53 | 16.34 | 6.53 | Argilla | 2.75 | 19.63 | 0.00 |
| 14,85 | 105.85 | 16.31 | 6.50 | Argilla | 2.67 | 20.69 | 0.00 |
| 14,90 | 106.18 | 16.32 | 6.51 | Argilla | 2.71 | 22.08 | 0.00 |
| 14,95 | 106.50 | 16.35 | 6.54 | Argilla | 2.79 | 21.37 | 0.00 |
| 15,00 | 106.83 | 16.34 | 6.53 | Argilla | 2.75 | 20.68 | 0.00 |
| 15,05 | 107.15 | 16.28 | 6.47 | Argilla | 2.59 | 20.07 | 0.00 |
| 15,10 | 107.48 | 16.26 | 6.45 | Argilla | 2.55 | 18.44 | 0.00 |
| 15,15 | 107.80 | 16.34 | 6.53 | Argilla | 2.75 | 20.15 | 0.00 |
| 15,20 | 108.14 | 16.48 | 6.67 | Limo sabbioso | 7.88 | 32.95 | 30.26 |
| 15,25 | 108.49 | 16.81 | 7.00 | Limo sabbioso | 9.26 | 33.66 | 31.96 |
| 15,30 | 108.82 | 16.55 | 6.74 | Limo sabbioso | 8.18 | 33.11 | 30.63 |
| 15,35 | 109.28 | 18.89 | 9.08 | Limo argilloso/Argilla limosa | 7.01 | 16.73 | 0.00 |
| 15,40 | 109.73 | 18.76 | 8.95 | Limo argilloso/Argilla limosa | 6.58 | 16.91 | 0.00 |
| 15,45 | 110.15 | 18.29 | 8.48 | Limo argilloso/Argilla limosa | 5.19 | 15.56 | 0.00 |
| 15,50 | 110.50 | 16.76 | 6.95 | Argilla | 3.87 | 15.33 | 0.00 |
| 15,55 | 110.83 | 16.39 | 6.58 | Argilla | 2.87 | 17.84 | 0.00 |
| 15,60 | 111.15 | 16.37 | 6.56 | Argilla | 2.83 | 17.82 | 0.00 |
| 15,65 | 111.49 | 16.45 | 6.64 | Argilla | 3.03 | 18.02 | 0.00 |
| 15,70 | 111.82 | 16.45 | 6.64 | Argilla | 3.03 | 18.27 | 0.00 |
| 15,75 | 112.15 | 16.42 | 6.61 | Argilla | 2.95 | 17.10 | 0.00 |
| 15,80 | 112.49 | 16.73 | 6.92 | Argilla | 3.79 | 16.51 | 0.00 |
| 15,85 | 112.85 | 16.86 | 7.05 | Argilla | 4.15 | 16.08 | 0.00 |
| 15,90 | 113.19 | 16.74 | 6.93 | Argilla | 3.83 | 14.71 | 0.00 |
| 15,95 | 113.53 | 16.46 | 6.65 | Argilla | 3.07 | 15.98 | 0.00 |
| 16,00 | 113.88 | 16.86 | 7.05 | Argilla | 4.15 | 17.86 | 0.00 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | Cu [kPa] | c [kPa] | OCR | alpha | mv [1/MPa] | poisson | Es [MPa] | Eu [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14,45 | 41.81 | 6.12 | --- | 4.00 | 0.23447 | 0.45 | 46.96 | 64.04 |
| 14,50 | 40.28 | 5.90 | --- | 4.00 | 0.24123 | 0.45 | 47.81 | 65.19 |
| 14,55 | 27.69 | 4.05 | --- | 3.00 | 0.42437 | 0.45 | 41.45 | 56.52 |
| 14,60 | 75.75 | 11.09 | --- | 4.00 | 0.14306 | 0.45 | 60.03 | 81.87 |
| 14,65 | 105.62 | 15.46 | --- | 4.00 | 0.10658 | 0.40 | 72.88 | 99.39 |
| 14,70 | 82.21 | 12.04 | --- | 4.00 | 0.13308 | 0.40 | 65.56 | 89.40 |
| 14,75 | 44.54 | 6.52 | --- | 4.00 | 0.22204 | 0.45 | 50.64 | 69.05 |
| 14,80 | 32.58 | 4.77 | --- | 3.00 | 0.37556 | 0.45 | 43.15 | 58.84 |
| 14,85 | 32.06 | 4.69 | --- | 3.00 | 0.37962 | 0.45 | 42.67 | 58.19 |
| 14,90 | 33.33 | 4.88 | --- | 3.00 | 0.36866 | 0.45 | 42.91 | 58.52 |
| 14,95 | 34.07 | 4.99 | --- | 3.00 | 0.36236 | 0.45 | 43.39 | 59.16 |
| 15,00 | 33.11 | 4.85 | --- | 3.00 | 0.36973 | 0.45 | 43.15 | 58.84 |
| 15,05 | 30.55 | 4.47 | --- | 3.00 | 0.39168 | 0.45 | 42.19 | 57.53 |
| 15,10 | 29.06 | 4.25 | --- | 3.00 | 0.40544 | 0.45 | 41.95 | 57.20 |
| 15,15 | 32.76 | 4.80 | --- | 3.00 | 0.37166 | 0.45 | 43.15 | 58.84 |
| 15,20 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 3.00 | 0.10261 | 0.35 | 49.17 | 0.00 |
| 15,25 | 0.00 | 0.00 | 1.16 | 3.00 | 0.09008 | 0.35 | 50.62 | 0.00 |
| 15,30 | 0.00 | 0.00 | 0.95 | 3.00 | 0.10149 | 0.35 | 49.48 | 0.00 |
| 15,35 | 104.18 | 15.25 | --- | 4.00 | 0.10735 | 0.40 | 72.48 | 98.84 |
| 15,40 | 98.51 | 14.42 | --- | 4.00 | 0.11280 | 0.40 | 70.56 | 96.21 |
| 15,45 | 75.12 | 11.00 | --- | 4.00 | 0.14290 | 0.40 | 63.83 | 87.05 |
| 15,50 | 42.64 | 6.24 | --- | 4.00 | 0.22713 | 0.45 | 49.24 | 67.15 |
| 15,55 | 32.73 | 4.79 | --- | 4.00 | 0.27675 | 0.45 | 43.85 | 59.80 |
| 15,60 | 32.18 | 4.71 | --- | 4.00 | 0.27995 | 0.45 | 43.62 | 59.48 |
| 15,65 | 34.91 | 5.11 | --- | 4.00 | 0.26356 | 0.45 | 44.77 | 61.05 |
| 15,70 | 35.09 | 5.14 | --- | 4.00 | 0.26238 | 0.45 | 44.77 | 61.05 |
| 15,75 | 33.14 | 4.85 | --- | 4.00 | 0.27331 | 0.45 | 44.31 | 60.43 |
| 15,80 | 43.03 | 6.30 | --- | 4.00 | 0.22455 | 0.45 | 48.84 | 66.60 |
| 15,85 | 46.83 | 6.86 | --- | 4.00 | 0.21006 | 0.45 | 50.64 | 69.05 |
| 15,90 | 41.30 | 6.05 | --- | 4.00 | 0.23140 | 0.45 | 49.04 | 66.88 |
| 15,95 | 33.65 | 4.93 | --- | 4.00 | 0.26934 | 0.45 | 44.99 | 61.35 |
| 16,00 | 48.95 | 7.17 | --- | 4.00 | 0.20240 | 0.45 | 50.64 | 69.05 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | G [MPa] | Vs [m/s] | gmcalc [kN/m^3] | gamma nat. [kN/m^3] |
|---|---|---|---|---|
| 14,45 | 21.35 | 159.21 | 16.45 | 7.79 |
| 14,50 | 21.73 | 163.81 | 16.55 | 7.85 |
| 14,55 | 18.84 | 129.68 | 15.71 | 7.42 |
| 14,60 | 27.29 | 232.20 | 17.81 | 8.76 |
| 14,65 | 33.13 | 295.01 | 18.67 | 10.11 |
| 14,70 | 29.80 | 252.10 | 18.10 | 9.60 |
| 14,75 | 23.02 | 179.36 | 16.87 | 8.05 |
| 14,80 | 19.61 | 138.67 | 15.94 | 7.53 |
| 14,85 | 19.40 | 136.14 | 15.87 | 7.50 |
| 14,90 | 19.51 | 137.41 | 15.90 | 7.51 |
| 14,95 | 19.72 | 139.93 | 15.96 | 7.54 |
| 15,00 | 19.61 | 138.67 | 15.93 | 7.53 |
| 15,05 | 19.18 | 133.58 | 15.79 | 7.47 |
| 15,10 | 19.07 | 132.29 | 15.75 | 7.45 |
| 15,15 | 19.61 | 138.67 | 15.92 | 7.53 |
| 15,20 | 22.35 | 177.08 | 16.80 | 7.67 |
| 15,25 | 23.01 | 180.26 | 16.86 | 8.00 |
| 15,30 | 22.49 | 177.64 | 16.81 | 7.74 |
| 15,35 | 32.95 | 292.59 | 18.61 | 10.08 |
| 15,40 | 32.07 | 281.15 | 18.46 | 9.95 |
| 15,45 | 29.02 | 242.27 | 17.92 | 9.48 |
| 15,50 | 22.38 | 171.69 | 16.68 | 7.95 |
| 15,55 | 19.93 | 142.42 | 16.00 | 7.58 |
| 15,60 | 19.83 | 141.18 | 15.97 | 7.56 |
| 15,65 | 20.35 | 147.34 | 16.12 | 7.64 |
| 15,70 | 20.35 | 147.34 | 16.11 | 7.64 |
| 15,75 | 20.14 | 144.89 | 16.05 | 7.61 |
| 15,80 | 22.20 | 169.46 | 16.62 | 7.92 |
| 15,85 | 23.02 | 179.36 | 16.82 | 8.05 |
| 15,90 | 22.29 | 170.58 | 16.64 | 7.93 |
| 15,95 | 20.45 | 148.55 | 16.13 | 7.65 |
| 16,00 | 23.02 | 179.36 | 16.81 | 8.05 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

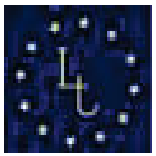
Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | qc [MPa] | fs [kPa] | U [kPa] | U0 [kPa] | qtc [MPa] | qe [MPa] | rf [%] | sgmT [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16,05 | 0.77 | 30.5 | 416.2 | 142.7 | 0.95 | 0.35 | 3.96 | 256.95 |
| 16,10 | 0.68 | 31.4 | 481.1 | 143.2 | 0.89 | 0.20 | 4.61 | 257.76 |
| 16,15 | 0.69 | 30.6 | 484.2 | 143.7 | 0.90 | 0.21 | 4.43 | 258.58 |
| 16,20 | 0.68 | 30.6 | 489.3 | 144.2 | 0.89 | 0.19 | 4.49 | 259.40 |
| 16,25 | 0.70 | 30.1 | 478.5 | 144.7 | 0.90 | 0.22 | 4.30 | 260.21 |
| 16,30 | 0.68 | 30.4 | 496.6 | 145.2 | 0.89 | 0.18 | 4.48 | 261.03 |
| 16,35 | 0.68 | 30.5 | 500.5 | 145.7 | 0.89 | 0.18 | 4.48 | 261.85 |
| 16,40 | 0.68 | 30.2 | 510.4 | 146.2 | 0.90 | 0.17 | 4.44 | 262.66 |
| 16,45 | 0.69 | 29.3 | 509.9 | 146.7 | 0.91 | 0.18 | 4.25 | 263.48 |
| 16,50 | 0.71 | 29.0 | 500.3 | 147.2 | 0.92 | 0.21 | 4.08 | 264.30 |
| 16,55 | 0.69 | 29.6 | 496.3 | 147.6 | 0.90 | 0.19 | 4.29 | 265.11 |
| 16,60 | 0.69 | 30.1 | 502.5 | 148.1 | 0.91 | 0.19 | 4.37 | 265.93 |
| 16,65 | 0.71 | 29.8 | 494.8 | 148.6 | 0.92 | 0.22 | 4.20 | 266.75 |
| 16,70 | 0.69 | 28.8 | 493.5 | 149.1 | 0.90 | 0.20 | 4.17 | 267.57 |
| 16,75 | 0.68 | 26.1 | 484.0 | 149.6 | 0.89 | 0.20 | 3.84 | 268.38 |
| 16,80 | 0.63 | 24.1 | 506.9 | 150.1 | 0.85 | 0.12 | 3.83 | 269.20 |
| 16,85 | 0.62 | 24.0 | 571.1 | 150.6 | 0.86 | 0.05 | 3.87 | 270.01 |
| 16,90 | 0.66 | 30.5 | 555.3 | 151.1 | 0.90 | 0.10 | 4.62 | 270.82 |
| 16,95 | 0.63 | 36.7 | 422.4 | 151.6 | 0.81 | 0.21 | 5.82 | 271.63 |
| 17,00 | 0.64 | 47.8 | 480.4 | 152.1 | 0.85 | 0.16 | 7.47 | 272.45 |
| 17,05 | 1.00 | 45.5 | 530.8 | 152.5 | 1.23 | 0.47 | 4.55 | 273.29 |
| 17,10 | 1.98 | 45.8 | 245.5 | 153.0 | 2.09 | 1.73 | 2.31 | 274.22 |
| 17,15 | 2.95 | 38.1 | 87.4 | 153.5 | 2.99 | 2.86 | 1.29 | 275.04 |
| 17,20 | 3.28 | 34.5 | 17.0 | 154.0 | 3.29 | 3.26 | 1.05 | 275.84 |
| 17,25 | 2.52 | 28.7 | -2.0 | 154.5 | 2.52 | 2.52 | 1.14 | 276.64 |
| 17,30 | 1.18 | 28.8 | 11.2 | 155.0 | 1.18 | 1.17 | 2.44 | 277.50 |
| 17,35 | 0.72 | 32.5 | 123.3 | 155.5 | 0.77 | 0.60 | 4.51 | 278.32 |
| 17,40 | 0.71 | 33.4 | 235.9 | 156.0 | 0.81 | 0.47 | 4.71 | 279.13 |
| 17,45 | 0.76 | 32.5 | 337.7 | 156.5 | 0.90 | 0.42 | 4.27 | 279.96 |
| 17,50 | 0.76 | 29.2 | 377.8 | 157.0 | 0.92 | 0.38 | 3.85 | 280.78 |
| 17,55 | 0.73 | 32.3 | 389.7 | 157.5 | 0.90 | 0.34 | 4.43 | 281.60 |
| 17,60 | 0.72 | 36.1 | 398.8 | 157.9 | 0.89 | 0.32 | 5.02 | 282.42 |



Resp. di settore:_____ Direttt. laboratorio: _____



IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | sgmef [kPa] | gmT [kN/m^3] | gmef [kN/m^3] | Class. ESLANI-FELLENIUS | nspt | phi [°] | Dr [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16,05 | 114.21 | 16.46 | 6.65 | Argilla | 3.07 | 17.08 | 0.00 |
| 16,10 | 114.54 | 16.32 | 6.51 | Argilla | 2.71 | 19.39 | 0.00 |
| 16,15 | 114.86 | 16.34 | 6.53 | Argilla | 2.75 | 19.38 | 0.00 |
| 16,20 | 115.19 | 16.32 | 6.51 | Argilla | 2.71 | 19.61 | 0.00 |
| 16,25 | 115.52 | 16.35 | 6.54 | Argilla | 2.79 | 19.04 | 0.00 |
| 16,30 | 115.84 | 16.32 | 6.51 | Argilla | 2.71 | 19.81 | 0.00 |
| 16,35 | 116.17 | 16.32 | 6.51 | Argilla | 2.71 | 19.92 | 0.00 |
| 16,40 | 116.49 | 16.32 | 6.51 | Argilla | 2.71 | 20.26 | 0.00 |
| 16,45 | 116.82 | 16.34 | 6.53 | Argilla | 2.75 | 20.11 | 0.00 |
| 16,50 | 117.15 | 16.37 | 6.56 | Argilla | 2.83 | 19.55 | 0.00 |
| 16,55 | 117.47 | 16.34 | 6.53 | Argilla | 2.75 | 19.53 | 0.00 |
| 16,60 | 117.80 | 16.34 | 6.53 | Argilla | 2.75 | 19.72 | 0.00 |
| 16,65 | 118.13 | 16.37 | 6.56 | Argilla | 2.83 | 19.25 | 0.00 |
| 16,70 | 118.45 | 16.34 | 6.53 | Argilla | 2.75 | 19.31 | 0.00 |
| 16,75 | 118.78 | 16.32 | 6.51 | Argilla | 2.71 | 19.01 | 0.00 |
| 16,80 | 119.10 | 16.25 | 6.44 | Argilla | 2.51 | 20.38 | 0.00 |
| 16,85 | 119.42 | 16.23 | 6.42 | Argilla | 2.47 | 23.77 | 0.00 |
| 16,90 | 119.75 | 16.29 | 6.48 | Argilla | 2.63 | 22.05 | 0.00 |
| 16,95 | 120.07 | 16.25 | 6.44 | Argilla | 2.51 | 16.96 | 0.00 |
| 17,00 | 120.39 | 16.26 | 6.45 | Argilla | 2.55 | 19.00 | 0.00 |
| 17,05 | 120.74 | 16.80 | 6.99 | Argilla | 3.99 | 18.85 | 0.00 |
| 17,10 | 121.18 | 18.61 | 8.80 | Limo argilloso/Argilla limosa | 6.11 | 16.37 | 0.00 |
| 17,15 | 121.51 | 16.36 | 6.55 | Limo sabbioso | 7.43 | 32.42 | 29.36 |
| 17,20 | 121.82 | 16.08 | 6.27 | Sabbia limosa | 6.97 | 32.89 | 30.40 |
| 17,25 | 122.14 | 16.07 | 6.26 | Limo sabbioso | 6.34 | 31.70 | 27.90 |
| 17,30 | 122.50 | 17.06 | 7.25 | Argilla | 4.71 | 11.65 | 0.00 |
| 17,35 | 122.83 | 16.39 | 6.58 | Argilla | 2.87 | 10.17 | 0.00 |
| 17,40 | 123.15 | 16.37 | 6.56 | Argilla | 2.83 | 12.07 | 0.00 |
| 17,45 | 123.49 | 16.45 | 6.64 | Argilla | 3.03 | 14.38 | 0.00 |
| 17,50 | 123.82 | 16.45 | 6.64 | Argilla | 3.03 | 15.26 | 0.00 |
| 17,55 | 124.15 | 16.40 | 6.59 | Argilla | 2.91 | 15.49 | 0.00 |
| 17,60 | 124.48 | 16.39 | 6.58 | Argilla | 2.87 | 15.69 | 0.00 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | Cu [kPa] | c [kPa] | OCR | alpha | mv [1/MPa] | poisson | Es [MPa] | Eu [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16,05 | 34.56 | 5.06 | --- | 4.00 | 0.26368 | 0.45 | 44.99 | 61.35 |
| 16,10 | 31.41 | 4.60 | --- | 3.00 | 0.37625 | 0.45 | 42.91 | 58.52 |
| 16,15 | 31.93 | 4.67 | --- | 3.00 | 0.37152 | 0.45 | 43.15 | 58.84 |
| 16,20 | 31.50 | 4.61 | --- | 3.00 | 0.37477 | 0.45 | 42.91 | 58.52 |
| 16,25 | 32.23 | 4.72 | --- | 3.00 | 0.36841 | 0.45 | 43.39 | 59.16 |
| 16,30 | 31.58 | 4.62 | --- | 3.00 | 0.37346 | 0.45 | 42.91 | 58.52 |
| 16,35 | 31.62 | 4.63 | --- | 3.00 | 0.37277 | 0.45 | 42.91 | 58.52 |
| 16,40 | 31.79 | 4.65 | --- | 3.00 | 0.37101 | 0.45 | 42.91 | 58.52 |
| 16,45 | 32.24 | 4.72 | --- | 3.00 | 0.36702 | 0.45 | 43.15 | 58.84 |
| 16,50 | 32.99 | 4.83 | --- | 4.00 | 0.27052 | 0.45 | 43.62 | 59.48 |
| 16,55 | 31.87 | 4.67 | --- | 3.00 | 0.36937 | 0.45 | 43.15 | 58.84 |
| 16,60 | 31.96 | 4.68 | --- | 3.00 | 0.36829 | 0.45 | 43.15 | 58.84 |
| 16,65 | 32.75 | 4.79 | --- | 4.00 | 0.27121 | 0.45 | 43.62 | 59.48 |
| 16,70 | 31.68 | 4.64 | --- | 3.00 | 0.36987 | 0.45 | 43.15 | 58.84 |
| 16,75 | 30.94 | 4.53 | --- | 3.00 | 0.37574 | 0.45 | 42.91 | 58.52 |
| 16,80 | 28.89 | 4.23 | --- | 3.00 | 0.39357 | 0.45 | 41.70 | 56.86 |
| 16,85 | 29.72 | 4.35 | --- | 3.00 | 0.38562 | 0.45 | 41.45 | 56.52 |
| 16,90 | 31.34 | 4.59 | --- | 3.00 | 0.37133 | 0.45 | 42.43 | 57.86 |
| 16,95 | 26.96 | 3.95 | --- | 3.00 | 0.41112 | 0.45 | 41.70 | 56.86 |
| 17,00 | 28.66 | 4.20 | --- | 3.00 | 0.39420 | 0.45 | 41.95 | 57.20 |
| 17,05 | 47.69 | 6.98 | --- | 4.00 | 0.20372 | 0.45 | 49.85 | 67.97 |
| 17,10 | 90.54 | 13.26 | --- | 4.00 | 0.11990 | 0.40 | 68.41 | 93.29 |
| 17,15 | 0.00 | 0.00 | 0.66 | 3.00 | 0.11158 | 0.35 | 49.33 | 0.00 |
| 17,20 | 0.00 | 0.00 | 0.79 | 3.00 | 0.10140 | 0.25 | 48.80 | 0.00 |
| 17,25 | 0.00 | 0.00 | 0.49 | 3.00 | 0.13232 | 0.35 | 47.95 | 0.00 |
| 17,30 | 45.36 | 6.64 | --- | 4.00 | 0.21101 | 0.45 | 53.30 | 72.68 |
| 17,35 | 24.72 | 3.62 | --- | 4.00 | 0.32351 | 0.45 | 43.85 | 59.80 |
| 17,40 | 26.59 | 3.89 | --- | 4.00 | 0.30827 | 0.45 | 43.62 | 59.48 |
| 17,45 | 31.23 | 4.57 | --- | 4.00 | 0.27639 | 0.45 | 44.77 | 61.05 |
| 17,50 | 32.05 | 4.69 | --- | 4.00 | 0.27124 | 0.45 | 44.77 | 61.05 |
| 17,55 | 30.76 | 4.50 | --- | 4.00 | 0.27878 | 0.45 | 44.08 | 60.11 |
| 17,60 | 30.41 | 4.45 | --- | 4.00 | 0.28068 | 0.45 | 43.85 | 59.80 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | G [MPa] | Vs [m/s] | gmcalc [kN/m^3] | gamma nat. [kN/m^3] |
|---|---|---|---|---|
| 16,05 | 20.45 | 148.55 | 16.13 | 7.65 |
| 16,10 | 19.51 | 137.41 | 15.85 | 7.51 |
| 16,15 | 19.61 | 138.67 | 15.88 | 7.53 |
| 16,20 | 19.51 | 137.41 | 15.84 | 7.51 |
| 16,25 | 19.72 | 139.93 | 15.90 | 7.54 |
| 16,30 | 19.51 | 137.41 | 15.84 | 7.51 |
| 16,35 | 19.51 | 137.41 | 15.83 | 7.51 |
| 16,40 | 19.51 | 137.41 | 15.83 | 7.51 |
| 16,45 | 19.61 | 138.67 | 15.86 | 7.53 |
| 16,50 | 19.83 | 141.18 | 15.93 | 7.56 |
| 16,55 | 19.61 | 138.67 | 15.86 | 7.53 |
| 16,60 | 19.61 | 138.67 | 15.86 | 7.53 |
| 16,65 | 19.83 | 141.18 | 15.92 | 7.56 |
| 16,70 | 19.61 | 138.67 | 15.85 | 7.53 |
| 16,75 | 19.51 | 137.41 | 15.82 | 7.51 |
| 16,80 | 18.95 | 130.99 | 15.64 | 7.44 |
| 16,85 | 18.84 | 129.68 | 15.60 | 7.42 |
| 16,90 | 19.29 | 134.86 | 15.74 | 7.48 |
| 16,95 | 18.95 | 130.99 | 15.64 | 7.44 |
| 17,00 | 19.07 | 132.29 | 15.67 | 7.45 |
| 17,05 | 22.66 | 175.00 | 16.68 | 7.99 |
| 17,10 | 31.10 | 268.56 | 18.22 | 9.80 |
| 17,15 | 22.42 | 180.76 | 16.79 | 7.55 |
| 17,20 | 22.18 | 183.15 | 16.84 | 7.27 |
| 17,25 | 21.79 | 177.05 | 16.71 | 7.26 |
| 17,30 | 24.23 | 194.14 | 17.04 | 8.25 |
| 17,35 | 19.93 | 142.42 | 15.92 | 7.58 |
| 17,40 | 19.83 | 141.18 | 15.89 | 7.56 |
| 17,45 | 20.35 | 147.34 | 16.04 | 7.64 |
| 17,50 | 20.35 | 147.34 | 16.04 | 7.64 |
| 17,55 | 20.04 | 143.66 | 15.95 | 7.59 |
| 17,60 | 19.93 | 142.42 | 15.91 | 7.58 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

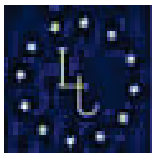
Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | qc [MPa] | fs [kPa] | U [kPa] | U0 [kPa] | qtc [MPa] | qe [MPa] | rf [%] | sgmT [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17,65 | 0.72 | 43.5 | 411.3 | 158.4 | 0.90 | 0.31 | 6.04 | 283.24 |
| 17,70 | 0.88 | 44.5 | 388.1 | 158.9 | 1.05 | 0.49 | 5.05 | 284.07 |
| 17,75 | 1.21 | 44.1 | 301.8 | 159.4 | 1.34 | 0.91 | 3.64 | 284.92 |
| 17,80 | 1.80 | 42.6 | 187.2 | 159.9 | 1.88 | 1.61 | 2.37 | 285.84 |
| 17,85 | 2.30 | 46.4 | 20.2 | 160.4 | 2.31 | 2.28 | 2.02 | 286.79 |
| 17,90 | 2.71 | 41.0 | 55.3 | 160.9 | 2.73 | 2.65 | 1.51 | 287.60 |
| 17,95 | 2.64 | 41.1 | 30.9 | 161.4 | 2.65 | 2.61 | 1.56 | 288.41 |
| 18,00 | 1.51 | 51.7 | 135.3 | 161.9 | 1.57 | 1.37 | 3.42 | 289.31 |
| 18,05 | 2.04 | 45.6 | 455.6 | 162.4 | 2.24 | 1.58 | 2.23 | 290.25 |
| 18,10 | 3.29 | 40.0 | 138.1 | 162.8 | 3.35 | 3.15 | 1.22 | 291.07 |
| 18,15 | 1.56 | 35.2 | 230.0 | 163.3 | 1.66 | 1.33 | 2.26 | 291.98 |
| 18,20 | 0.94 | 48.2 | 434.0 | 163.8 | 1.13 | 0.51 | 5.13 | 292.82 |
| 18,25 | 1.02 | 47.1 | 489.2 | 164.3 | 1.23 | 0.53 | 4.62 | 293.66 |
| 18,30 | 2.29 | 43.6 | 228.5 | 164.8 | 2.39 | 2.06 | 1.90 | 294.60 |
| 18,35 | 2.03 | 36.3 | 154.4 | 165.3 | 2.10 | 1.88 | 1.79 | 295.54 |
| 18,40 | 1.82 | 35.2 | 233.8 | 165.8 | 1.92 | 1.59 | 1.93 | 296.46 |
| 18,45 | 1.74 | 28.8 | 187.0 | 166.3 | 1.82 | 1.55 | 1.66 | 297.38 |
| 18,50 | 1.18 | 28.5 | 201.4 | 166.8 | 1.27 | 0.98 | 2.42 | 298.23 |
| 18,55 | 1.19 | 27.2 | 330.0 | 167.3 | 1.33 | 0.86 | 2.29 | 299.08 |
| 18,60 | 1.18 | 33.2 | 270.5 | 167.8 | 1.30 | 0.91 | 2.81 | 299.94 |
| 18,65 | 0.76 | 38.7 | 357.0 | 168.2 | 0.91 | 0.40 | 5.09 | 300.76 |
| 18,70 | 0.76 | 45.3 | 427.4 | 168.7 | 0.94 | 0.33 | 5.96 | 301.58 |
| 18,75 | 0.85 | 48.6 | 454.7 | 169.2 | 1.04 | 0.40 | 5.72 | 302.41 |
| 18,80 | 0.92 | 46.7 | 492.2 | 169.7 | 1.13 | 0.43 | 5.08 | 303.24 |
| 18,85 | 0.92 | 43.7 | 494.9 | 170.2 | 1.13 | 0.43 | 4.75 | 304.08 |
| 18,90 | 0.89 | 40.5 | 512.5 | 170.7 | 1.11 | 0.38 | 4.56 | 304.91 |
| 18,95 | 0.86 | 37.4 | 498.4 | 171.2 | 1.07 | 0.36 | 4.35 | 305.74 |
| 19,00 | 0.85 | 35.5 | 502.8 | 171.7 | 1.07 | 0.35 | 4.18 | 306.57 |
| 19,05 | 0.82 | 34.7 | 507.1 | 172.2 | 1.04 | 0.31 | 4.23 | 307.40 |
| 19,10 | 0.78 | 33.6 | 542.6 | 172.7 | 1.01 | 0.24 | 4.31 | 308.22 |
| 19,15 | 0.79 | 33.4 | 552.9 | 173.1 | 1.03 | 0.24 | 4.22 | 309.05 |
| 19,20 | 0.82 | 33.7 | 549.7 | 173.6 | 1.06 | 0.27 | 4.11 | 309.87 |



Resp. di settore:_____ Direttt. laboratorio: _____



IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | sgmef [kPa] | gmT [kN/m^3] | gmef [kN/m^3] | Class. ESLANI-FELLENIUS | nspt | phi [°] | Dr [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17,65 | 124.81 | 16.39 | 6.58 | Argilla | 2.87 | 16.00 | 0.00 |
| 17,70 | 125.15 | 16.63 | 6.82 | Argilla | 3.51 | 15.56 | 0.00 |
| 17,75 | 125.51 | 17.10 | 7.29 | Argilla | 4.83 | 14.93 | 0.00 |
| 17,80 | 125.94 | 18.42 | 8.61 | Limo argilloso/Argilla limosa | 5.56 | 15.26 | 0.00 |
| 17,85 | 126.40 | 18.92 | 9.11 | Limo argilloso/Argilla limosa | 7.10 | 15.19 | 0.00 |
| 17,90 | 126.72 | 16.20 | 6.39 | Limo sabbioso | 6.82 | 31.94 | 28.47 |
| 17,95 | 127.03 | 16.15 | 6.34 | Limo sabbioso | 6.65 | 31.82 | 28.23 |
| 18,00 | 127.45 | 18.08 | 8.27 | Limo argilloso/Argilla limosa | 4.66 | 13.92 | 0.00 |
| 18,05 | 127.89 | 18.68 | 8.87 | Limo argilloso/Argilla limosa | 6.30 | 17.91 | 0.00 |
| 18,10 | 128.23 | 16.58 | 6.77 | Limo sabbioso | 8.28 | 32.78 | 30.29 |
| 18,15 | 128.65 | 18.14 | 8.33 | Limo argilloso/Argilla limosa | 4.82 | 14.91 | 0.00 |
| 18,20 | 128.99 | 16.71 | 6.90 | Argilla | 3.75 | 16.26 | 0.00 |
| 18,25 | 129.34 | 16.83 | 7.02 | Argilla | 4.07 | 17.32 | 0.00 |
| 18,30 | 129.80 | 18.91 | 9.10 | Limo argilloso/Argilla limosa | 7.07 | 16.42 | 0.00 |
| 18,35 | 130.24 | 18.67 | 8.86 | Limo argilloso/Argilla limosa | 6.27 | 15.34 | 0.00 |
| 18,40 | 130.67 | 18.45 | 8.64 | Limo argilloso/Argilla limosa | 5.62 | 15.48 | 0.00 |
| 18,45 | 131.10 | 18.36 | 8.55 | Limo argilloso/Argilla limosa | 5.37 | 14.87 | 0.00 |
| 18,50 | 131.46 | 17.06 | 7.25 | Argilla | 4.71 | 13.27 | 0.00 |
| 18,55 | 131.82 | 17.07 | 7.26 | Argilla | 4.75 | 14.89 | 0.00 |
| 18,60 | 132.19 | 17.06 | 7.25 | Argilla | 4.71 | 14.07 | 0.00 |
| 18,65 | 132.52 | 16.45 | 6.64 | Argilla | 3.03 | 14.11 | 0.00 |
| 18,70 | 132.85 | 16.45 | 6.64 | Argilla | 3.03 | 15.73 | 0.00 |
| 18,75 | 133.19 | 16.58 | 6.77 | Argilla | 3.39 | 16.35 | 0.00 |
| 18,80 | 133.53 | 16.69 | 6.88 | Argilla | 3.67 | 17.13 | 0.00 |
| 18,85 | 133.88 | 16.69 | 6.88 | Argilla | 3.67 | 17.16 | 0.00 |
| 18,90 | 134.22 | 16.64 | 6.83 | Argilla | 3.55 | 17.57 | 0.00 |
| 18,95 | 134.56 | 16.60 | 6.79 | Argilla | 3.43 | 17.26 | 0.00 |
| 19,00 | 134.90 | 16.58 | 6.77 | Argilla | 3.39 | 17.35 | 0.00 |
| 19,05 | 135.23 | 16.54 | 6.73 | Argilla | 3.27 | 17.50 | 0.00 |
| 19,10 | 135.56 | 16.48 | 6.67 | Argilla | 3.11 | 18.63 | 0.00 |
| 19,15 | 135.90 | 16.49 | 6.68 | Argilla | 3.15 | 18.85 | 0.00 |
| 19,20 | 136.24 | 16.54 | 6.73 | Argilla | 3.27 | 18.57 | 0.00 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | Cu [kPa] | c [kPa] | OCR | alpha | mv [1/MPa] | poisson | Es [MPa] | Eu [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17,65 | 30.64 | 4.49 | --- | 4.00 | 0.27900 | 0.45 | 43.85 | 59.80 |
| 17,70 | 38.10 | 5.58 | --- | 4.00 | 0.23898 | 0.45 | 47.39 | 64.62 |
| 17,75 | 52.71 | 7.72 | --- | 4.00 | 0.18668 | 0.45 | 53.85 | 73.43 |
| 17,80 | 79.71 | 11.67 | --- | 4.00 | 0.13297 | 0.40 | 65.71 | 89.61 |
| 17,85 | 101.09 | 14.80 | --- | 4.00 | 0.10829 | 0.40 | 72.88 | 99.39 |
| 17,90 | 0.00 | 0.00 | 0.53 | 3.00 | 0.12194 | 0.35 | 48.84 | 0.00 |
| 17,95 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 3.00 | 0.12563 | 0.35 | 48.62 | 0.00 |
| 18,00 | 63.93 | 9.36 | --- | 4.00 | 0.15945 | 0.40 | 61.04 | 83.23 |
| 18,05 | 97.24 | 14.24 | --- | 4.00 | 0.11186 | 0.40 | 69.28 | 94.47 |
| 18,10 | 0.00 | 0.00 | 0.73 | 3.00 | 0.09953 | 0.35 | 50.73 | 0.00 |
| 18,15 | 68.32 | 10.00 | --- | 4.00 | 0.15074 | 0.40 | 61.88 | 84.38 |
| 18,20 | 41.65 | 6.10 | --- | 4.00 | 0.22207 | 0.45 | 48.63 | 66.32 |
| 18,25 | 46.79 | 6.85 | --- | 4.00 | 0.20336 | 0.45 | 50.24 | 68.51 |
| 18,30 | 104.66 | 15.32 | --- | 4.00 | 0.10470 | 0.40 | 72.75 | 99.21 |
| 18,35 | 90.03 | 13.18 | --- | 4.00 | 0.11927 | 0.40 | 69.14 | 94.28 |
| 18,40 | 81.18 | 11.88 | --- | 4.00 | 0.13020 | 0.40 | 66.02 | 90.03 |
| 18,45 | 76.13 | 11.15 | --- | 4.00 | 0.13736 | 0.40 | 64.78 | 88.34 |
| 18,50 | 48.40 | 7.09 | --- | 4.00 | 0.19744 | 0.45 | 53.30 | 72.68 |
| 18,55 | 51.61 | 7.56 | --- | 4.00 | 0.18780 | 0.45 | 53.48 | 72.93 |
| 18,60 | 49.79 | 7.29 | --- | 4.00 | 0.19294 | 0.45 | 53.30 | 72.68 |
| 18,65 | 30.60 | 4.48 | --- | 4.00 | 0.27388 | 0.45 | 44.77 | 61.05 |
| 18,70 | 32.07 | 4.69 | --- | 4.00 | 0.26513 | 0.45 | 44.77 | 61.05 |
| 18,75 | 37.11 | 5.43 | --- | 4.00 | 0.23932 | 0.45 | 46.75 | 63.75 |
| 18,80 | 41.37 | 6.06 | --- | 4.00 | 0.22111 | 0.45 | 48.22 | 65.76 |
| 18,85 | 41.39 | 6.06 | --- | 4.00 | 0.22088 | 0.45 | 48.22 | 65.76 |
| 18,90 | 40.22 | 5.89 | --- | 4.00 | 0.22535 | 0.45 | 47.60 | 64.91 |
| 18,95 | 38.38 | 5.62 | --- | 4.00 | 0.23293 | 0.45 | 46.96 | 64.04 |
| 19,00 | 37.93 | 5.55 | --- | 4.00 | 0.23469 | 0.45 | 46.75 | 63.75 |
| 19,05 | 36.48 | 5.34 | --- | 4.00 | 0.24107 | 0.45 | 46.10 | 62.86 |
| 19,10 | 35.20 | 5.15 | --- | 4.00 | 0.24698 | 0.45 | 45.22 | 61.66 |
| 19,15 | 35.88 | 5.25 | --- | 4.00 | 0.24351 | 0.45 | 45.44 | 61.96 |
| 19,20 | 37.27 | 5.46 | --- | 4.00 | 0.23691 | 0.45 | 46.10 | 62.86 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

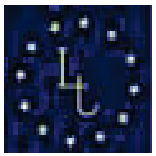
Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | G [MPa] | Vs [m/s] | gmcalc [kN/m^3] | gamma nat. [kN/m^3] |
|---|---|---|---|---|
| 17,65 | 19.93 | 142.42 | 15.91 | 7.58 |
| 17,70 | 21.54 | 161.52 | 16.36 | 7.82 |
| 17,75 | 24.48 | 197.22 | 17.08 | 8.29 |
| 17,80 | 29.87 | 252.98 | 17.98 | 9.61 |
| 17,85 | 33.13 | 295.01 | 18.53 | 10.11 |
| 17,90 | 22.20 | 180.73 | 16.76 | 7.39 |
| 17,95 | 22.10 | 180.15 | 16.75 | 7.34 |
| 18,00 | 27.74 | 226.60 | 17.57 | 9.27 |
| 18,05 | 31.49 | 273.64 | 18.25 | 9.87 |
| 18,10 | 23.06 | 186.16 | 16.86 | 7.77 |
| 18,15 | 28.13 | 231.27 | 17.64 | 9.33 |
| 18,20 | 22.11 | 168.34 | 16.49 | 7.90 |
| 18,25 | 22.84 | 177.19 | 16.68 | 8.02 |
| 18,30 | 33.07 | 294.21 | 18.51 | 10.10 |
| 18,35 | 31.43 | 272.80 | 18.23 | 9.86 |
| 18,40 | 30.01 | 254.74 | 17.98 | 9.64 |
| 18,45 | 29.45 | 247.66 | 17.88 | 9.55 |
| 18,50 | 24.23 | 194.14 | 17.00 | 8.25 |
| 18,55 | 24.31 | 195.17 | 17.01 | 8.26 |
| 18,60 | 24.23 | 194.14 | 16.99 | 8.25 |
| 18,65 | 20.35 | 147.34 | 15.99 | 7.64 |
| 18,70 | 20.35 | 147.34 | 15.99 | 7.64 |
| 18,75 | 21.25 | 158.05 | 16.24 | 7.77 |
| 18,80 | 21.92 | 166.09 | 16.42 | 7.88 |
| 18,85 | 21.92 | 166.09 | 16.42 | 7.88 |
| 18,90 | 21.64 | 162.67 | 16.34 | 7.83 |
| 18,95 | 21.35 | 159.21 | 16.26 | 7.79 |
| 19,00 | 21.25 | 158.05 | 16.24 | 7.77 |
| 19,05 | 20.95 | 154.53 | 16.15 | 7.73 |
| 19,10 | 20.55 | 149.76 | 16.04 | 7.67 |
| 19,15 | 20.65 | 150.96 | 16.06 | 7.68 |
| 19,20 | 20.95 | 154.53 | 16.15 | 7.73 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____



IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

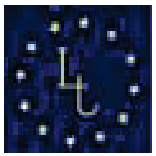
Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | qc [MPa] | fs [kPa] | U [kPa] | U0 [kPa] | qtc [MPa] | qe [MPa] | rf [%] | sgmT [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19,25 | 0.82 | 35.2 | 560.6 | 174.1 | 1.06 | 0.26 | 4.29 | 310.70 |
| 19,30 | 0.82 | 36.5 | 578.4 | 174.6 | 1.07 | 0.24 | 4.45 | 311.53 |
| 19,35 | 0.84 | 36.9 | 592.9 | 175.1 | 1.09 | 0.25 | 4.39 | 312.35 |
| 19,40 | 0.85 | 35.6 | 570.6 | 175.6 | 1.09 | 0.28 | 4.18 | 313.18 |
| 19,45 | 0.86 | 34.0 | 564.7 | 176.1 | 1.10 | 0.30 | 3.95 | 314.01 |
| 19,50 | 0.86 | 32.5 | 562.7 | 176.6 | 1.10 | 0.30 | 3.77 | 314.84 |
| 19,55 | 0.84 | 31.6 | 570.1 | 177.1 | 1.08 | 0.27 | 3.76 | 315.67 |
| 19,60 | 0.79 | 32.8 | 564.9 | 177.6 | 1.03 | 0.23 | 4.15 | 316.50 |
| 19,65 | 0.77 | 34.6 | 566.8 | 178.1 | 1.01 | 0.20 | 4.49 | 317.32 |
| 19,70 | 0.76 | 36.9 | 569.6 | 178.5 | 1.00 | 0.19 | 4.85 | 318.14 |
| 19,75 | 0.77 | 39.7 | 583.6 | 179.0 | 1.02 | 0.19 | 5.16 | 318.96 |
| 19,80 | 0.81 | 41.2 | 648.5 | 179.5 | 1.09 | 0.16 | 5.08 | 319.79 |
| 19,85 | 0.89 | 41.9 | 660.4 | 180.0 | 1.17 | 0.23 | 4.70 | 320.62 |
| 19,90 | 0.93 | 42.6 | 618.8 | 180.5 | 1.19 | 0.31 | 4.58 | 321.46 |
| 19,95 | 0.92 | 45.3 | 629.6 | 181.0 | 1.19 | 0.29 | 4.92 | 322.29 |
| 20,00 | 0.94 | 48.0 | 639.4 | 181.5 | 1.21 | 0.30 | 5.10 | 323.13 |
| 20,05 | 0.95 | 50.3 | 634.3 | 182.0 | 1.22 | 0.32 | 5.29 | 323.96 |
| 20,10 | 0.96 | 53.1 | 621.5 | 182.5 | 1.23 | 0.34 | 5.53 | 324.80 |
| 20,15 | 1.02 | 52.8 | 606.7 | 183.0 | 1.28 | 0.41 | 5.18 | 325.64 |
| 20,20 | 1.07 | 52.2 | 602.3 | 183.4 | 1.33 | 0.47 | 4.88 | 326.49 |
| 20,25 | 1.08 | 50.6 | 567.0 | 183.9 | 1.32 | 0.51 | 4.68 | 327.33 |
| 20,30 | 1.07 | 47.5 | 552.7 | 184.4 | 1.31 | 0.52 | 4.44 | 328.18 |
| 20,35 | 1.07 | 42.7 | 545.0 | 184.9 | 1.30 | 0.52 | 3.99 | 329.02 |
| 20,40 | 1.04 | 40.5 | 537.3 | 185.4 | 1.27 | 0.50 | 3.89 | 329.87 |
| 20,45 | 0.96 | 39.9 | 546.1 | 185.9 | 1.19 | 0.41 | 4.16 | 330.70 |
| 20,50 | 0.93 | 40.1 | 558.8 | 186.4 | 1.17 | 0.37 | 4.32 | 331.54 |
| 20,55 | 0.93 | 0.0 | 598.9 | 186.9 | 1.19 | 0.33 | 0.00 | 332.35 |
| 20,60 | 0.96 | 0.0 | 602.0 | 187.4 | 1.22 | 0.36 | 0.00 | 333.16 |
| 20,65 | 0.94 | 0.0 | 602.7 | 187.9 | 1.20 | 0.34 | 0.00 | 333.97 |
| 20,70 | 0.91 | 0.0 | 586.1 | 188.4 | 1.16 | 0.32 | 0.00 | 334.78 |
| 20,73 | 0.86 | 0.0 | 603.9 | 188.6 | 1.11 | 0.25 | 0.00 | 335.58 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____



IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | sgmef [kPa] | gmT [kN/m^3] | gmef [kN/m^3] | Class. ESLANI-FELLENIUS | nspt | phi [°] | Dr [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19,25 | 136.57 | 16.54 | 6.73 | Argilla | 3.27 | 18.85 | 0.00 |
| 19,30 | 136.91 | 16.54 | 6.73 | Argilla | 3.27 | 19.35 | 0.00 |
| 19,35 | 137.25 | 16.57 | 6.76 | Argilla | 3.35 | 19.63 | 0.00 |
| 19,40 | 137.58 | 16.58 | 6.77 | Argilla | 3.39 | 18.89 | 0.00 |
| 19,45 | 137.92 | 16.60 | 6.79 | Argilla | 3.43 | 18.66 | 0.00 |
| 19,50 | 138.26 | 16.60 | 6.79 | Argilla | 3.43 | 18.57 | 0.00 |
| 19,55 | 138.60 | 16.57 | 6.76 | Argilla | 3.35 | 18.84 | 0.00 |
| 19,60 | 138.93 | 16.49 | 6.68 | Argilla | 3.15 | 18.93 | 0.00 |
| 19,65 | 139.27 | 16.46 | 6.65 | Argilla | 3.07 | 19.09 | 0.00 |
| 19,70 | 139.60 | 16.45 | 6.64 | Argilla | 3.03 | 19.23 | 0.00 |
| 19,75 | 139.93 | 16.46 | 6.65 | Argilla | 3.07 | 19.58 | 0.00 |
| 19,80 | 140.27 | 16.52 | 6.71 | Argilla | 3.23 | 21.41 | 0.00 |
| 19,85 | 140.61 | 16.64 | 6.83 | Argilla | 3.55 | 20.98 | 0.00 |
| 19,90 | 140.95 | 16.70 | 6.89 | Argilla | 3.71 | 19.50 | 0.00 |
| 19,95 | 141.30 | 16.69 | 6.88 | Argilla | 3.67 | 19.82 | 0.00 |
| 20,00 | 141.64 | 16.71 | 6.90 | Argilla | 3.75 | 19.94 | 0.00 |
| 20,05 | 141.99 | 16.73 | 6.92 | Argilla | 3.79 | 19.72 | 0.00 |
| 20,10 | 142.34 | 16.74 | 6.93 | Argilla | 3.83 | 19.32 | 0.00 |
| 20,15 | 142.69 | 16.83 | 7.02 | Argilla | 4.07 | 18.74 | 0.00 |
| 20,20 | 143.04 | 16.90 | 7.09 | Argilla | 4.27 | 18.50 | 0.00 |
| 20,25 | 143.40 | 16.92 | 7.11 | Argilla | 4.31 | 17.77 | 0.00 |
| 20,30 | 143.75 | 16.90 | 7.09 | Argilla | 4.27 | 17.48 | 0.00 |
| 20,35 | 144.11 | 16.90 | 7.09 | Argilla | 4.27 | 17.31 | 0.00 |
| 20,40 | 144.46 | 16.86 | 7.05 | Argilla | 4.15 | 17.16 | 0.00 |
| 20,45 | 144.80 | 16.74 | 6.93 | Argilla | 3.83 | 17.39 | 0.00 |
| 20,50 | 145.15 | 16.70 | 6.89 | Argilla | 3.71 | 17.69 | 0.00 |
| 20,55 | 145.47 | 16.20 | 6.39 | Argilla/Limo argilloso/Sensitivi | 5.25 | 17.22 | 0.00 |
| 20,60 | 145.79 | 16.24 | 6.43 | Argilla/Limo argilloso/Sensitivi | 5.42 | 17.09 | 0.00 |
| 20,65 | 146.11 | 16.21 | 6.40 | Argilla/Limo argilloso/Sensitivi | 5.31 | 17.20 | 0.00 |
| 20,70 | 146.43 | 16.17 | 6.36 | Argilla/Limo argilloso/Sensitivi | 5.14 | 16.96 | 0.00 |
| 20,73 | 146.94 | 16.08 | 10.19 | Argilla/Limo argilloso/Sensitivi | 4.83 | 17.83 | 0.00 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | Cu [kPa] | c [kPa] | OCR | alpha | mv [1/MPa] | poisson | Es [MPa] | Eu [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19,25 | 37.46 | 5.48 | --- | 4.00 | 0.23587 | 0.45 | 46.10 | 62.86 |
| 19,30 | 37.80 | 5.53 | --- | 4.00 | 0.23418 | 0.45 | 46.10 | 62.86 |
| 19,35 | 39.07 | 5.72 | --- | 4.00 | 0.22857 | 0.45 | 46.53 | 63.45 |
| 19,40 | 39.05 | 5.72 | --- | 4.00 | 0.22847 | 0.45 | 46.75 | 63.75 |
| 19,45 | 39.38 | 5.77 | --- | 4.00 | 0.22692 | 0.45 | 46.96 | 64.04 |
| 19,50 | 39.30 | 5.75 | --- | 4.00 | 0.22710 | 0.45 | 46.96 | 64.04 |
| 19,55 | 38.42 | 5.62 | --- | 4.00 | 0.23062 | 0.45 | 46.53 | 63.45 |
| 19,60 | 35.76 | 5.24 | --- | 4.00 | 0.24230 | 0.45 | 45.44 | 61.96 |
| 19,65 | 34.76 | 5.09 | --- | 4.00 | 0.24690 | 0.45 | 44.99 | 61.35 |
| 19,70 | 34.28 | 5.02 | --- | 4.00 | 0.24906 | 0.45 | 44.77 | 61.05 |
| 19,75 | 35.04 | 5.13 | --- | 4.00 | 0.24515 | 0.45 | 44.99 | 61.35 |
| 19,80 | 38.39 | 5.62 | --- | 4.00 | 0.22987 | 0.45 | 45.88 | 62.57 |
| 19,85 | 42.60 | 6.24 | --- | 4.00 | 0.21319 | 0.45 | 47.60 | 64.91 |
| 19,90 | 43.67 | 6.39 | --- | 4.00 | 0.20923 | 0.45 | 48.43 | 66.04 |
| 19,95 | 43.36 | 6.35 | --- | 4.00 | 0.21017 | 0.45 | 48.22 | 65.76 |
| 20,00 | 44.53 | 6.52 | --- | 4.00 | 0.20599 | 0.45 | 48.63 | 66.32 |
| 20,05 | 44.88 | 6.57 | --- | 4.00 | 0.20467 | 0.45 | 48.84 | 66.60 |
| 20,10 | 45.06 | 6.60 | --- | 4.00 | 0.20391 | 0.45 | 49.04 | 66.88 |
| 20,15 | 47.70 | 6.98 | --- | 4.00 | 0.19536 | 0.45 | 50.24 | 68.51 |
| 20,20 | 50.07 | 7.33 | --- | 4.00 | 0.18828 | 0.45 | 51.22 | 69.84 |
| 20,25 | 49.77 | 7.29 | --- | 4.00 | 0.18901 | 0.45 | 51.41 | 70.11 |
| 20,30 | 48.92 | 7.16 | --- | 4.00 | 0.19134 | 0.45 | 51.22 | 69.84 |
| 20,35 | 48.71 | 7.13 | --- | 4.00 | 0.19183 | 0.45 | 51.22 | 69.84 |
| 20,40 | 47.01 | 6.88 | --- | 4.00 | 0.19685 | 0.45 | 50.64 | 69.05 |
| 20,45 | 43.15 | 6.32 | --- | 4.00 | 0.20943 | 0.45 | 49.04 | 66.88 |
| 20,50 | 41.88 | 6.13 | --- | 4.00 | 0.21383 | 0.45 | 48.43 | 66.04 |
| 20,55 | 42.70 | 6.25 | --- | 1.50 | 0.56196 | 0.50 | 46.97 | 64.05 |
| 20,60 | 44.22 | 6.47 | --- | 1.50 | 0.54751 | 0.50 | 47.57 | 64.87 |
| 20,65 | 43.20 | 6.32 | --- | 1.50 | 0.55650 | 0.50 | 47.17 | 64.33 |
| 20,70 | 41.30 | 6.05 | --- | 1.50 | 0.57430 | 0.50 | 46.56 | 63.49 |
| 20,73 | 38.89 | 5.69 | --- | 1.50 | 0.59873 | 0.50 | 45.41 | 61.93 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

IGETECMA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 04576560488

Committente: Unicoop Firenze
Località: Santa Maria a Monte
Indagine: VA05/18
N. prova:1
Data: 05/01/2018

Certifcato: CP05/18
quota falda cm: 150
quota pre-hole cm: 02
Note:
Coord: lat: 0 long. 0

| z (m) | G [MPa] | Vs [m/s] | gmcalc [kN/m^3] | gamma nat. [kN/m^3] |
|---|---|---|---|---|
| 19,25 | 20.95 | 154.53 | 16.14 | 7.73 |
| 19,30 | 20.95 | 154.53 | 16.14 | 7.73 |
| 19,35 | 21.15 | 156.88 | 16.20 | 7.76 |
| 19,40 | 21.25 | 158.05 | 16.22 | 7.77 |
| 19,45 | 21.35 | 159.21 | 16.25 | 7.79 |
| 19,50 | 21.35 | 159.21 | 16.24 | 7.79 |
| 19,55 | 21.15 | 156.88 | 16.19 | 7.76 |
| 19,60 | 20.65 | 150.96 | 16.05 | 7.68 |
| 19,65 | 20.45 | 148.55 | 15.99 | 7.65 |
| 19,70 | 20.35 | 147.34 | 15.96 | 7.64 |
| 19,75 | 20.45 | 148.55 | 15.98 | 7.65 |
| 19,80 | 20.86 | 153.34 | 16.10 | 7.71 |
| 19,85 | 21.64 | 162.67 | 16.31 | 7.83 |
| 19,90 | 22.01 | 167.22 | 16.41 | 7.89 |
| 19,95 | 21.92 | 166.09 | 16.38 | 7.88 |
| 20,00 | 22.11 | 168.34 | 16.43 | 7.90 |
| 20,05 | 22.20 | 169.46 | 16.45 | 7.92 |
| 20,10 | 22.29 | 170.58 | 16.47 | 7.93 |
| 20,15 | 22.84 | 177.19 | 16.61 | 8.02 |
| 20,20 | 23.28 | 182.58 | 16.71 | 8.09 |
| 20,25 | 23.37 | 183.65 | 16.73 | 8.11 |
| 20,30 | 23.28 | 182.58 | 16.71 | 8.09 |
| 20,35 | 23.28 | 182.58 | 16.71 | 8.09 |
| 20,40 | 23.02 | 179.36 | 16.64 | 8.05 |
| 20,45 | 22.29 | 170.58 | 16.46 | 7.93 |
| 20,50 | 22.01 | 167.22 | 16.39 | 7.89 |
| 20,55 | 21.35 | 167.22 | 16.38 | 7.39 |
| 20,60 | 21.62 | 170.58 | 16.45 | 7.43 |
| 20,65 | 21.44 | 168.34 | 16.40 | 7.40 |
| 20,70 | 21.16 | 164.95 | 16.33 | 7.36 |
| 20,73 | 20.64 | 158.63 | 16.19 | 11.19 |



Resp. di settore:_____ Dirett. laboratorio: _____

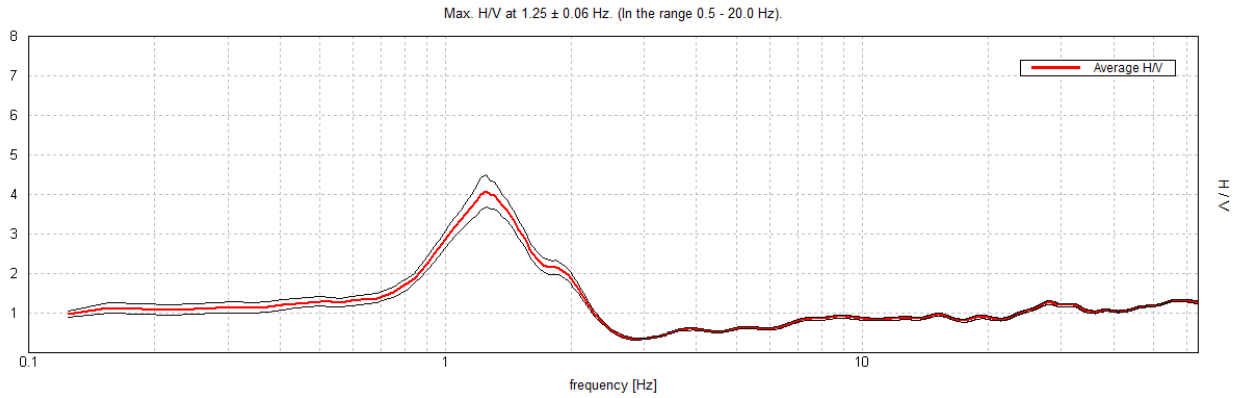
# HVSR 54

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 54

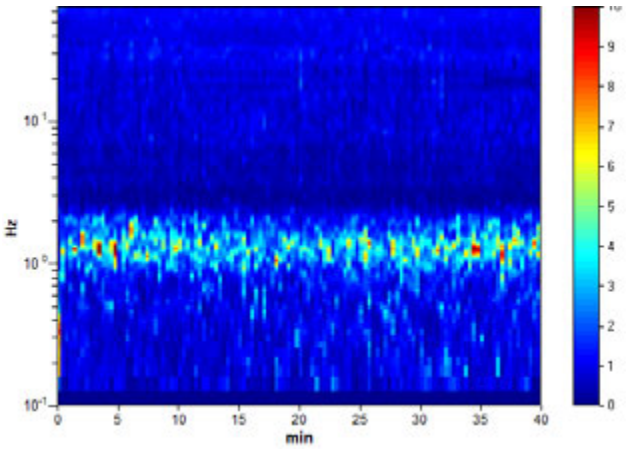
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 16/07/2024 15:03:25 End recording: 16/07/2024 15:43:24
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00''. Analysis performed on the entire trace.
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

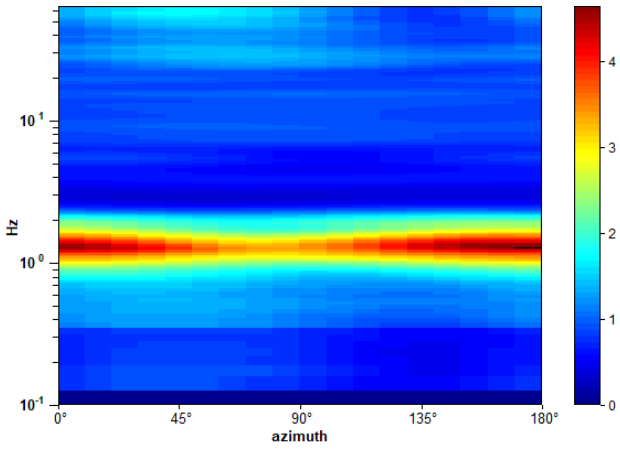
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



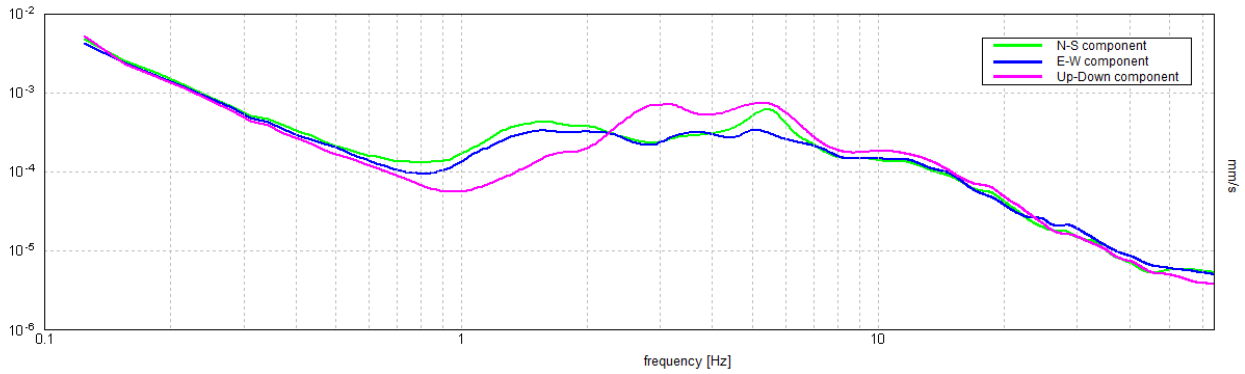

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

| **Max. H/V at 1.25 ± 0.06 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).** |
|---|

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 1.25 > 0.50 | **OK** | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 3000.0 > 200 | **OK** | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 61 times | **OK** | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | 0.844 Hz | **OK** | |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 1.938 Hz | **OK** | |
| **$A_0 > 2$** | 4.08 > 2 | **OK** | |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.04895\| < 0.05 | **OK** | |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.06118 < 0.125 | **OK** | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.4051 < 1.78 | **OK** | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



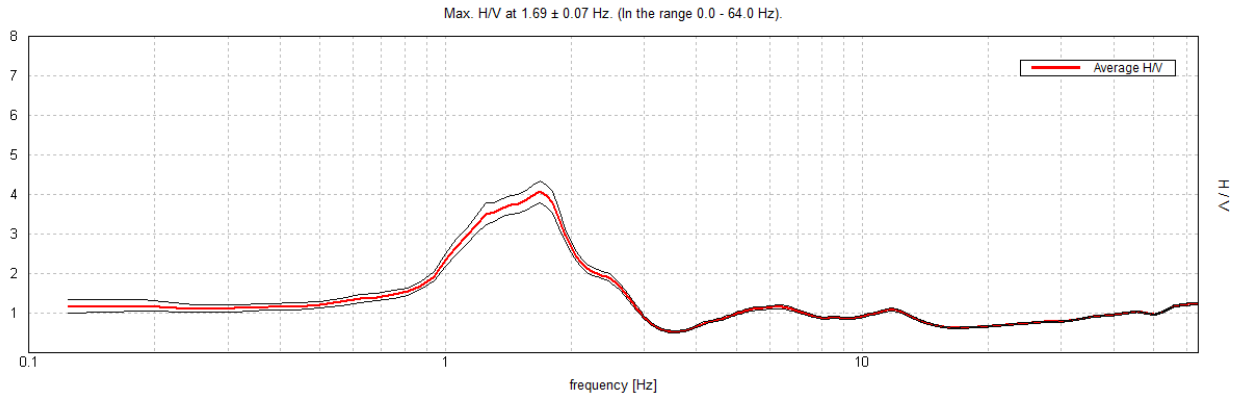
# HVSR 55

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 55

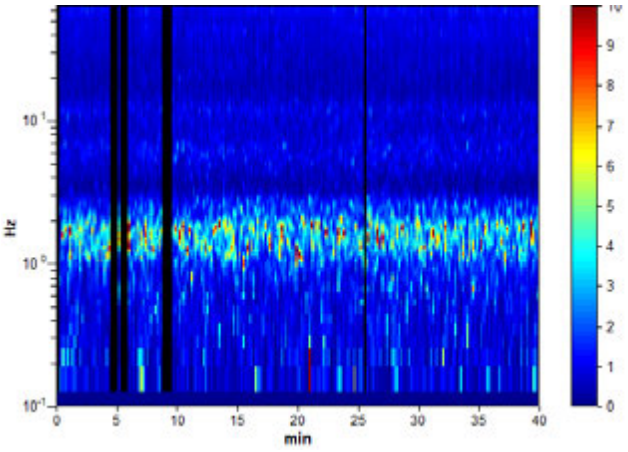
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 19/07/2024 10:55:55 End recording: 19/07/2024 11:35:54
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00''. Analyzed 93% trace (automatic window selection).
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

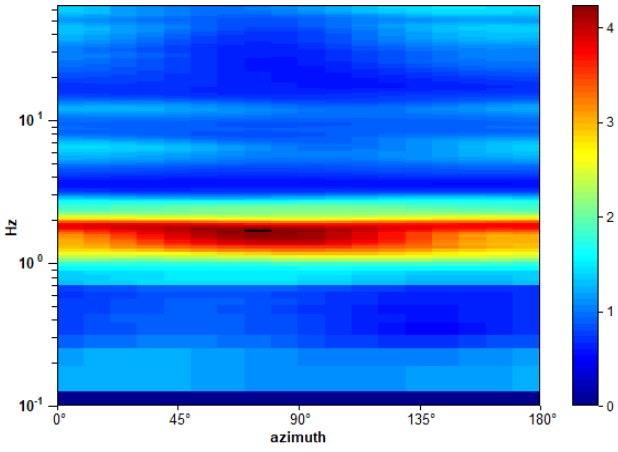
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



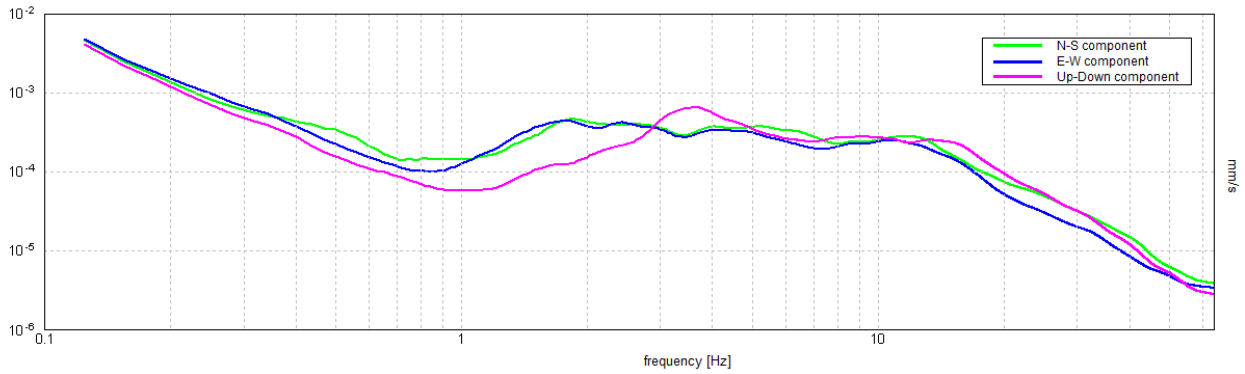

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 1.69 ± 0.07 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 1.69 > 1.00 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 3780.0 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 41 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | 0.938 Hz | OK | |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 2.313 Hz | OK | |
| **$A_0 > 2$** | 4.07 > 2 | OK | |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.04044\| < 0.05 | OK | |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.06824 < 0.16875 | OK | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.2737 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



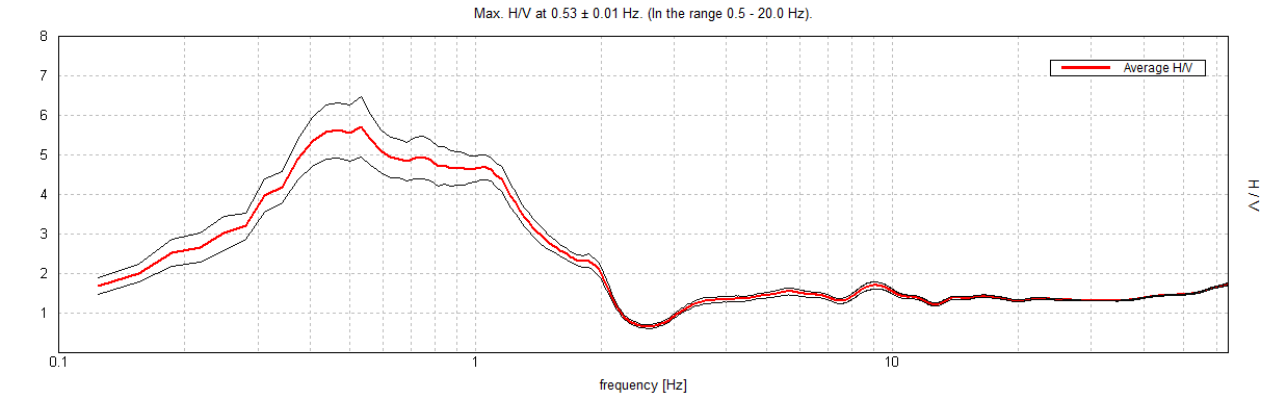
# HVSR 56

## SANTA MARIA A MONTE HVSR56

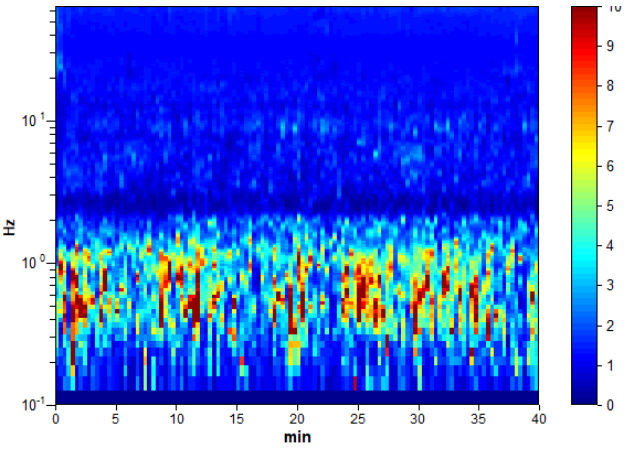
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 23/07/2024 12:33:44 End recording: 23/07/2024 13:13:43
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00". Analyzed 98% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

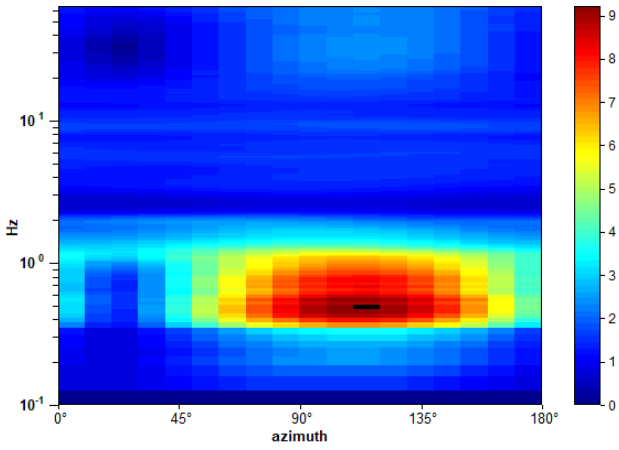
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



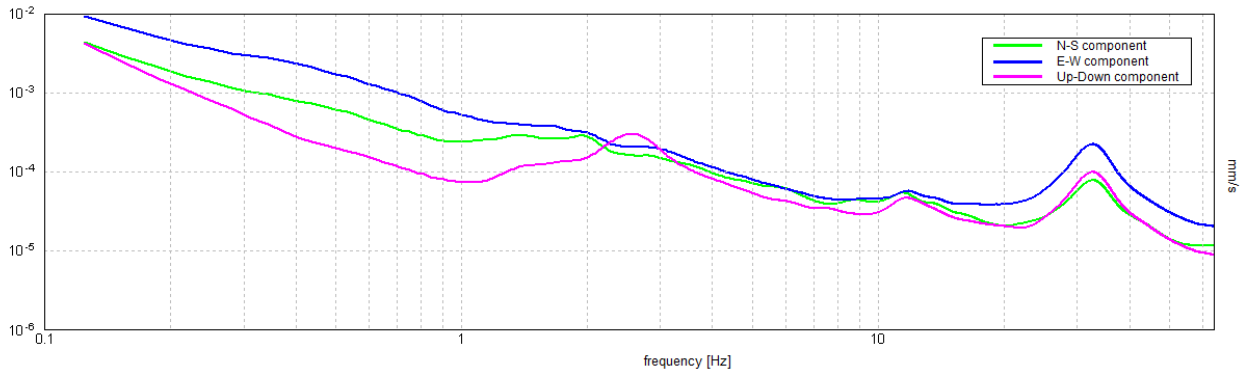

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 0.53 ± 0.01 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 0.53 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1253.8 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz | Exceeded 0 out of 27 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.219 Hz | OK | |
| Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 1.5 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 5.71 > 2 | OK | |
| $f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.01876\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.00997 < 0.07969 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.755 < 2.0 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



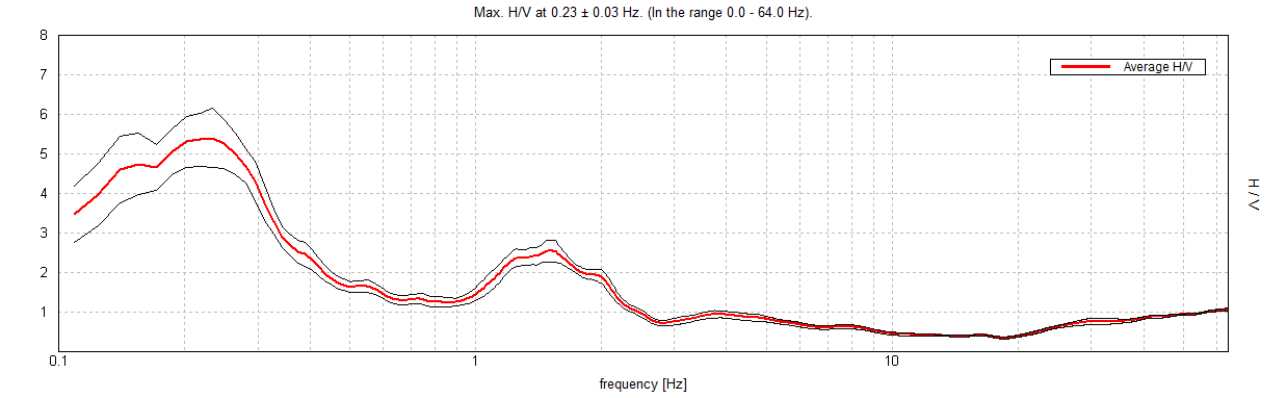
# HVSR 57

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 57

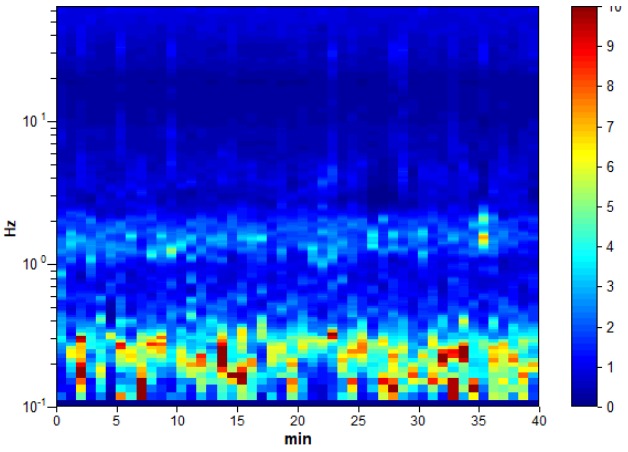
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 16/07/2024 13:43:25 End recording: 16/07/2024 14:23:24
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00". Analysis performed on the entire trace.
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 50 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

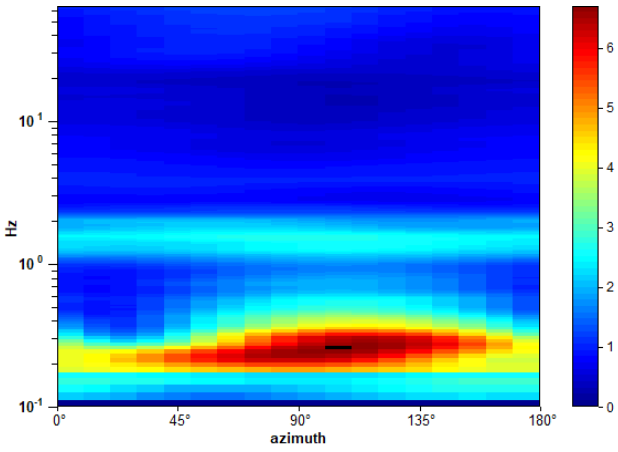
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



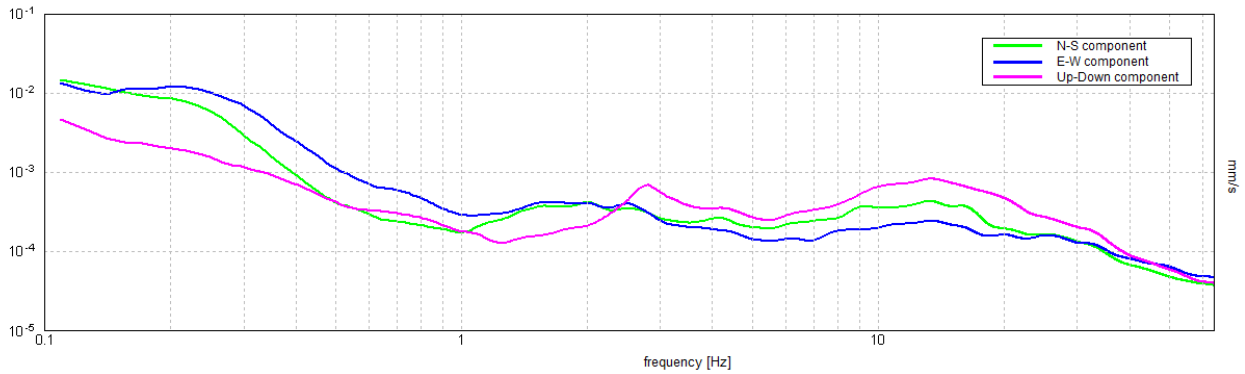

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 0.23 ± 0.03 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 0.23 > 0.20 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 562.5 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 23 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | 0.094 Hz | OK | |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 0.375 Hz | OK | |
| **$A_0 > 2$** | 5.40 > 2 | OK | |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.14402\| < 0.05 | | NO |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.03375 < 0.04688 | OK | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.7454 < 2.5 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



# HVSR 58

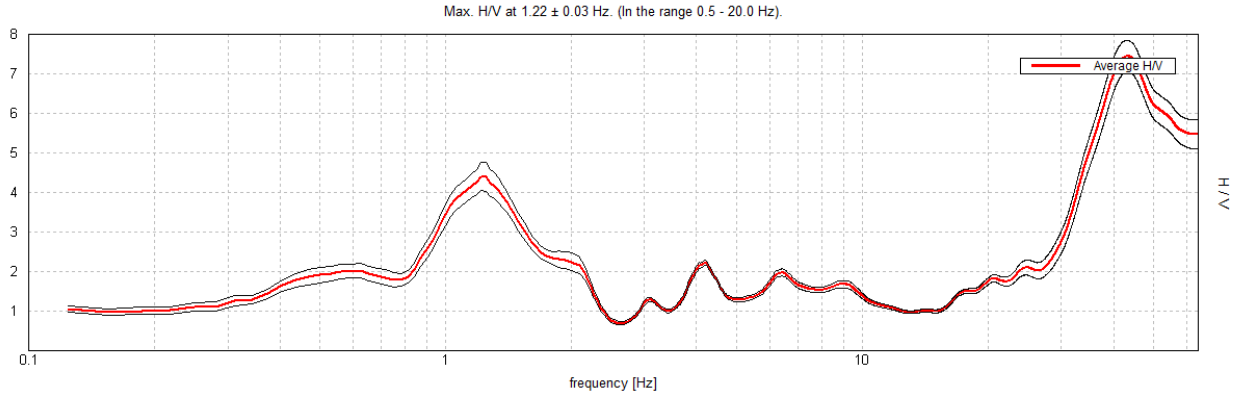
## SANTA MARIA A MONTE HVSR 58

## SANTA MARIA A MONTE, HVSR 58

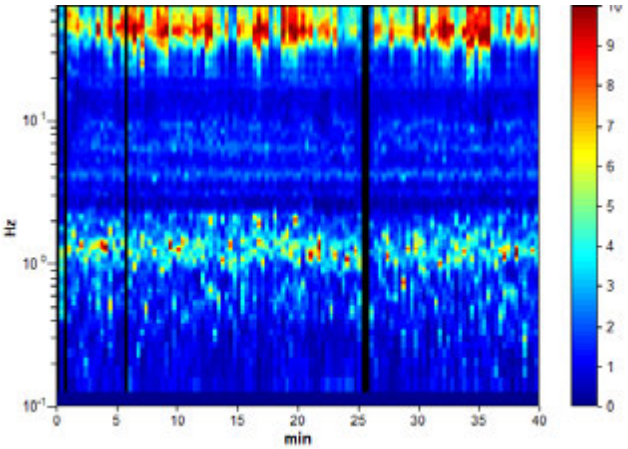
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 22/07/2024 13:49:48 End recording: 22/07/2024 14:29:47
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00". Analyzed 96% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

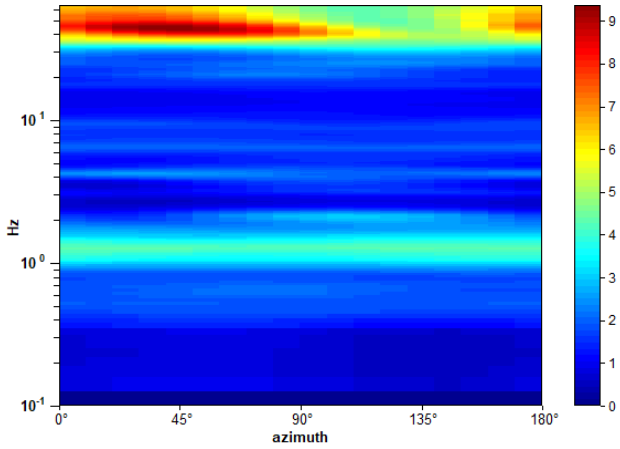
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



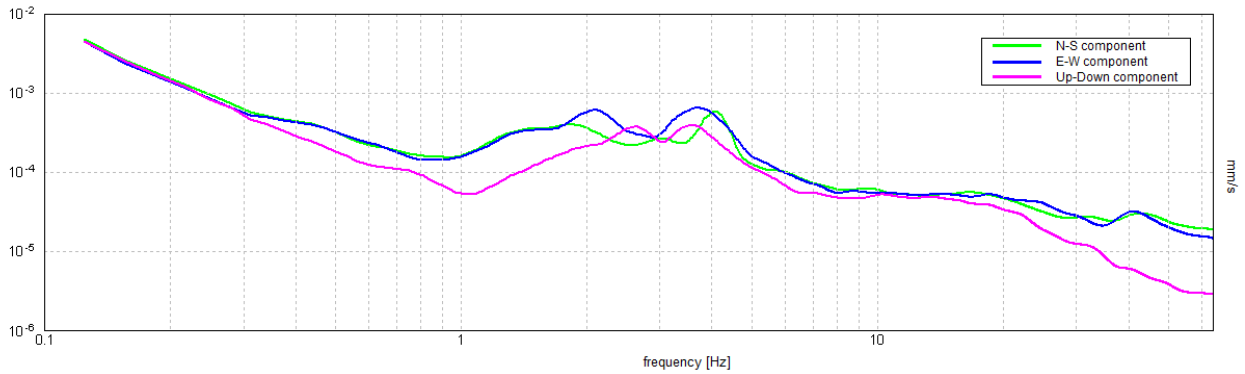

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

| **Max. H/V at 1.22 ± 0.03 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).** |
|---|

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 1.22 > 0.50 | **OK** | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 2803.1 > 200 | **OK** | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 59 times | **OK** | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | 0.844 Hz | **OK** | |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 2.094 Hz | **OK** | |
| **$A_0 > 2$** | 4.40 > 2 | **OK** | |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.02519\| < 0.05 | **OK** | |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.0307 < 0.12188 | **OK** | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.3587 < 1.78 | **OK** | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



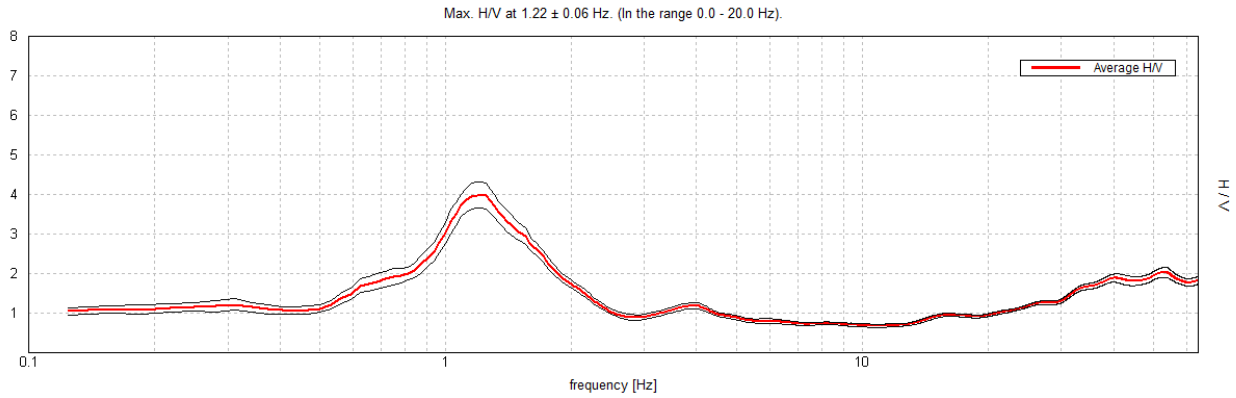
# HVSR 59

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 59

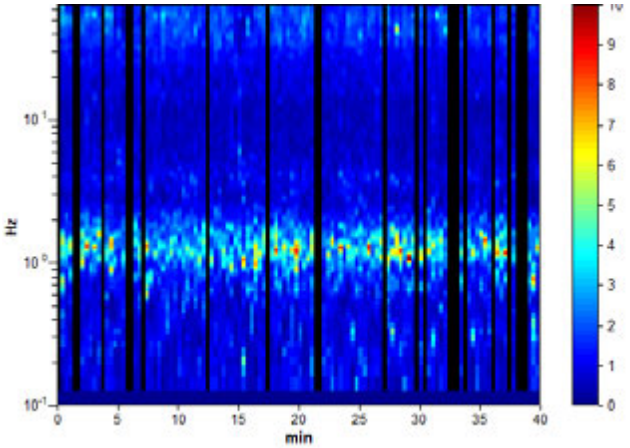
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 19/07/2024 13:22:34 End recording: 19/07/2024 14:02:33
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00''. Analyzed 81% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

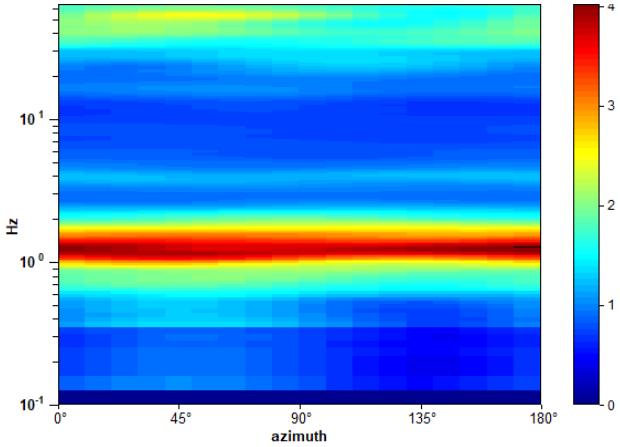
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



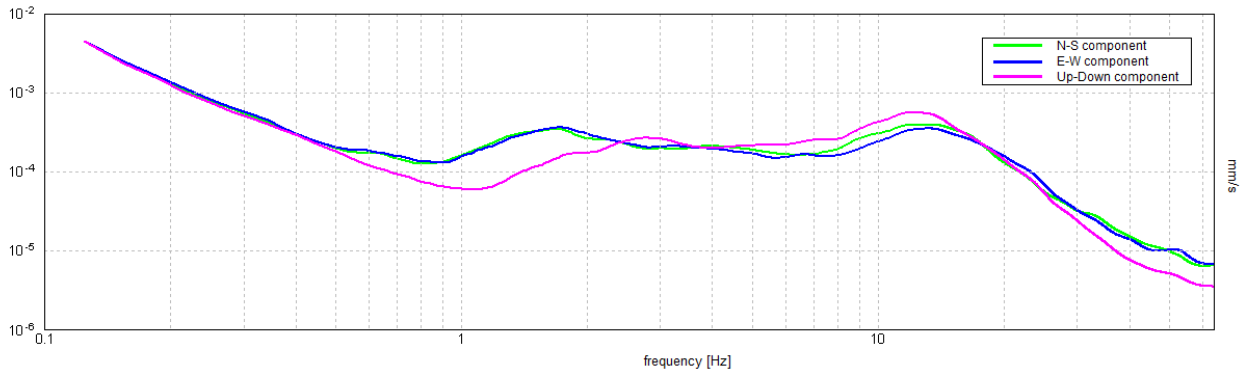

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 1.22 ± 0.06 Hz (in the range 0.0 - 20.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 1.22 > 0.50 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 2364.4 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 59 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | 0.781 Hz | OK | |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 1.875 Hz | OK | |
| **$A_0 > 2$** | 3.99 > 2 | OK | |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.05122\| < 0.05 | | NO |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.06242 < 0.12188 | OK | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.3255 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



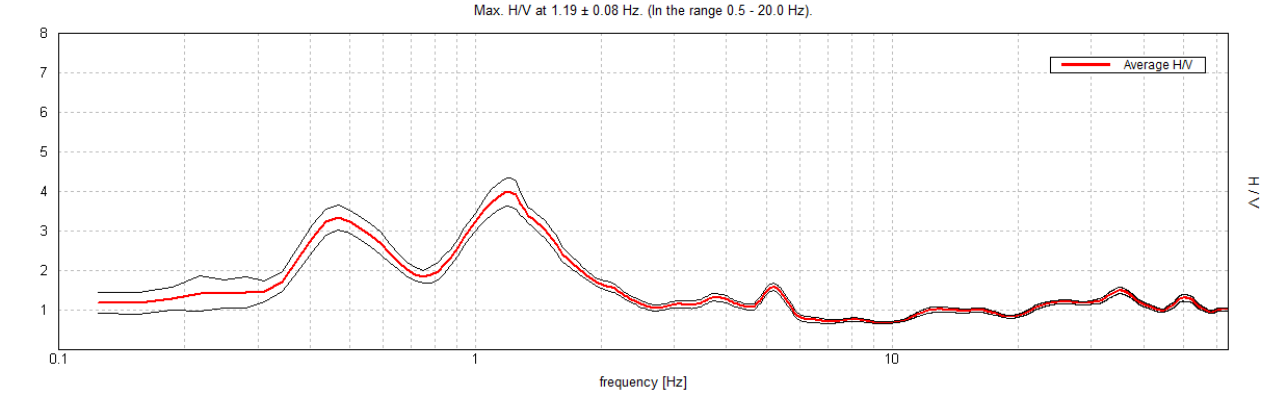
# HVSR 60

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 60 (3°)

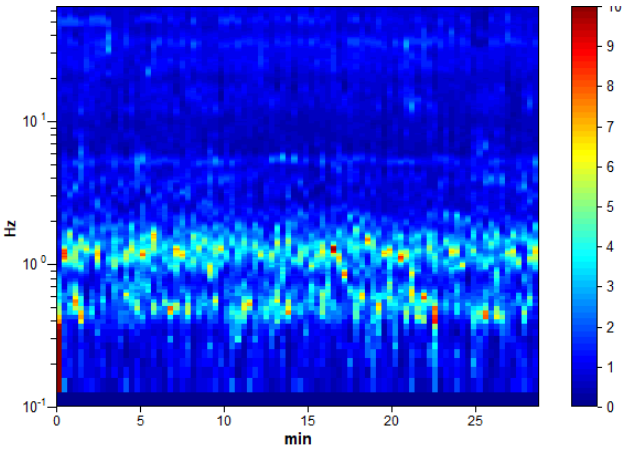
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 10/09/2024 10:39:46 End recording: 10/09/2024 11:08:44
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h28'48". Analyzed 100% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

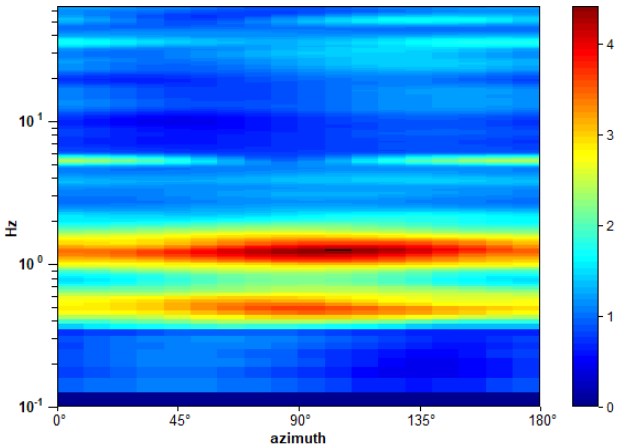
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



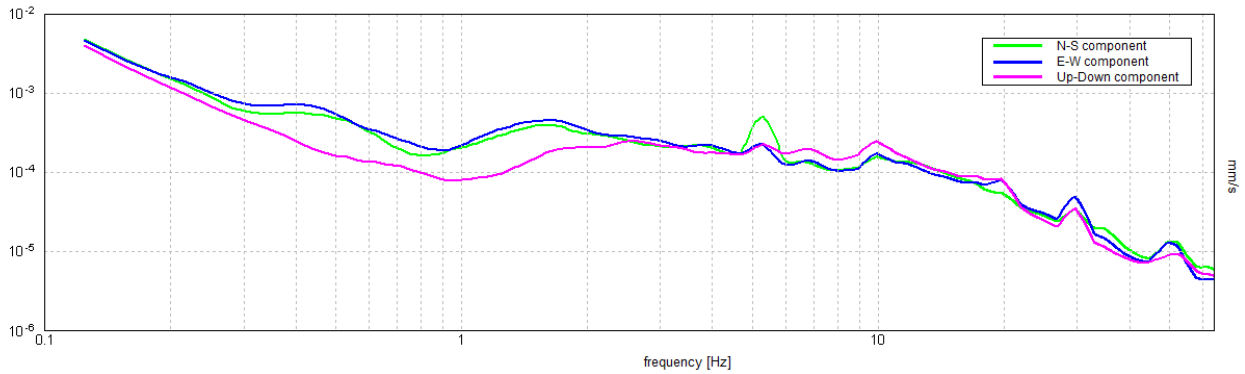

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 1.19 ± 0.08 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.19 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 2042.5 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz | Exceeded 0 out of 58 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.813 Hz | OK | |
| Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 1.813 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 3.99 > 2 | OK | |
| $f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.06799\| < 0.05 | | NO |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.08073 < 0.11875 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.3512 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



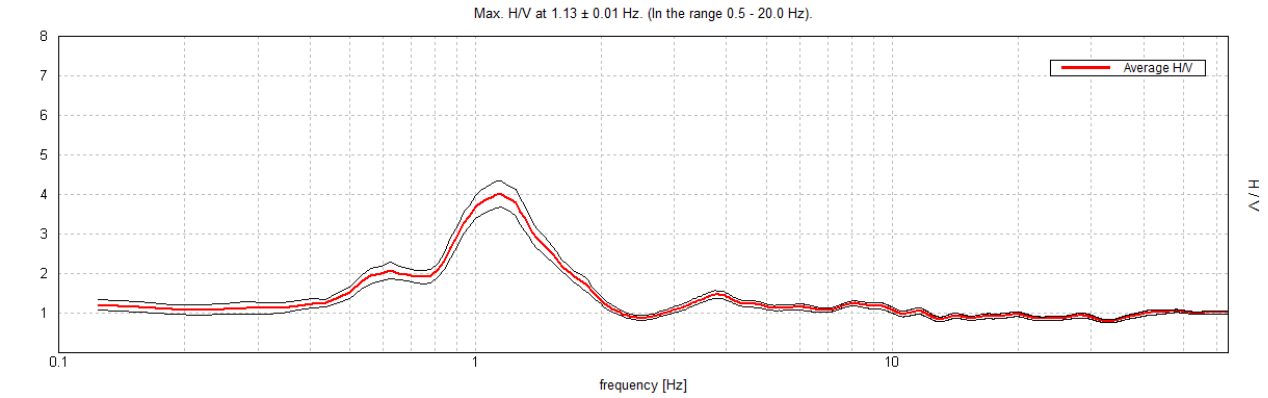
# HVSR 61

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 61

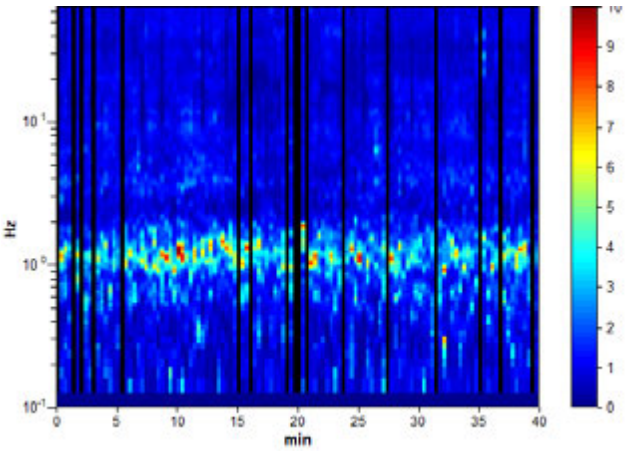
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 16/07/2024 10:36:47 End recording: 16/07/2024 11:16:46
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00''. Analyzed 86% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

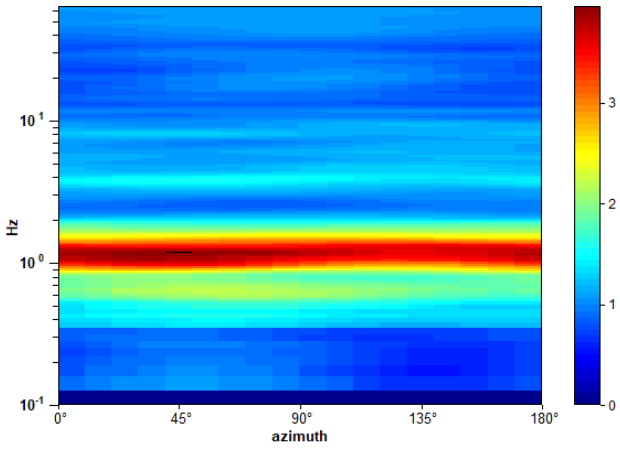
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



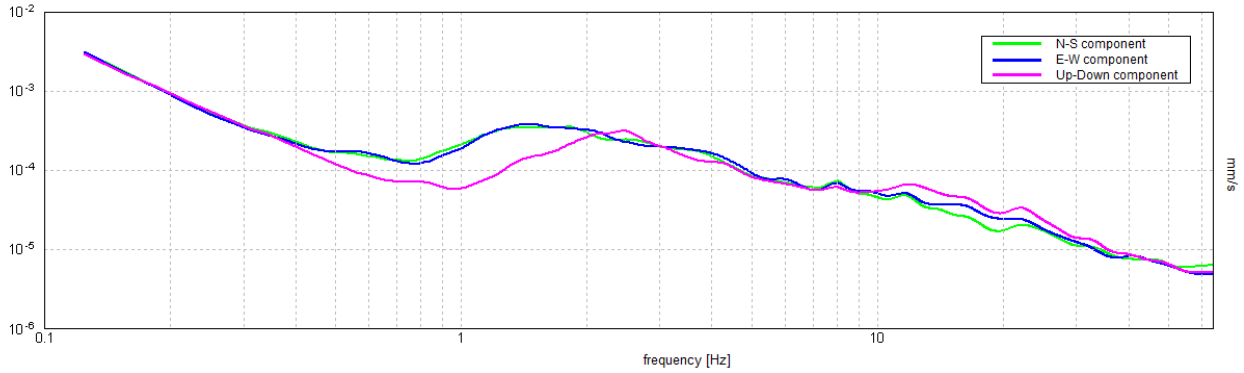

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 1.13 ± 0.01 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 1.13 > 0.50 | **OK** | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 2317.5 > 200 | **OK** | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 55 times | **OK** | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | 0.781 Hz | **OK** | |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 1.719 Hz | **OK** | |
| **$A_0 > 2$** | 4.01 > 2 | **OK** | |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.00612\| < 0.05 | **OK** | |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.00689 < 0.1125 | **OK** | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.339 < 1.78 | **OK** | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



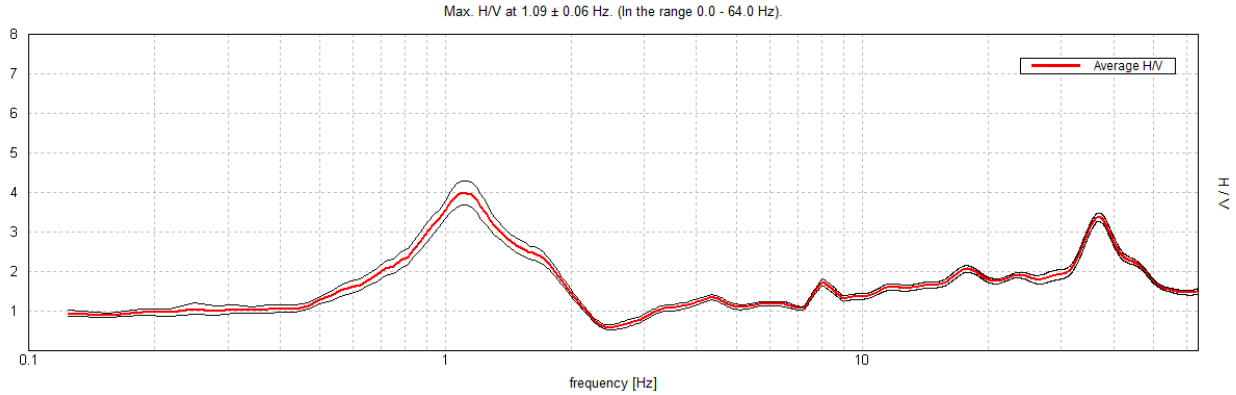
# HVSR 62

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 62

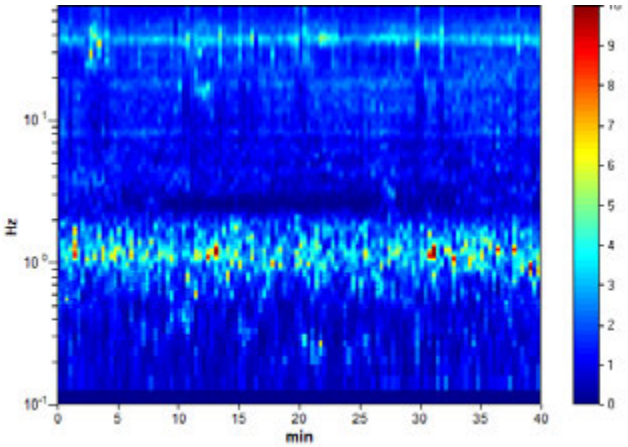
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 16/07/2024 09:27:38 End recording: 16/07/2024 10:07:37
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00". Analysis performed on the entire trace.
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

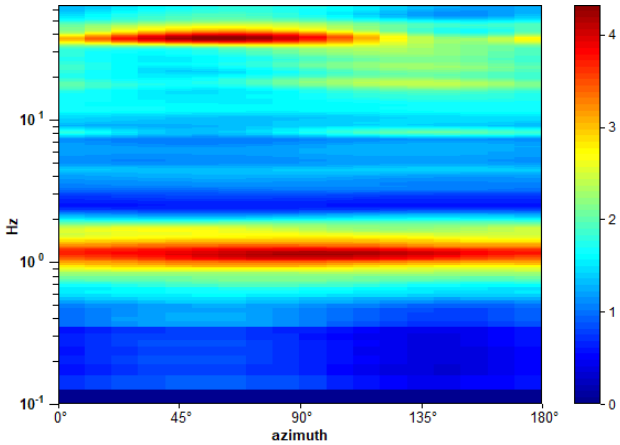
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



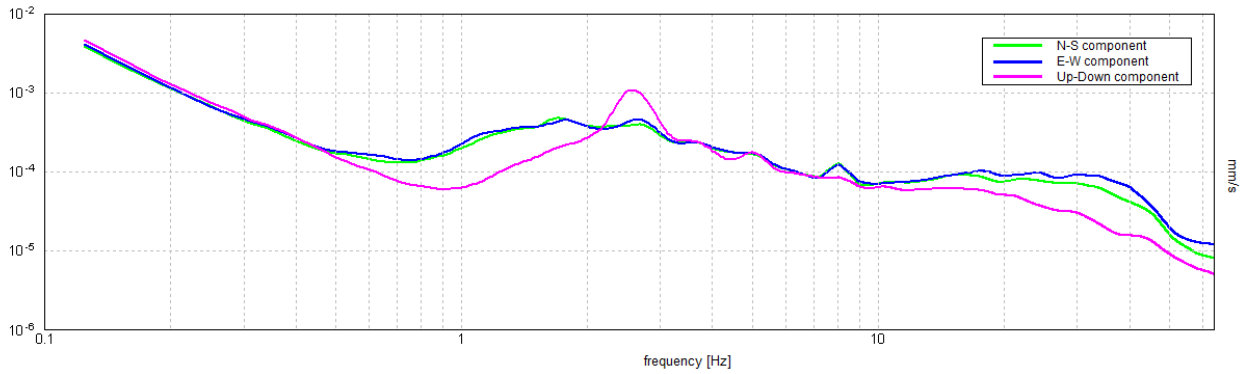

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 1.09 ± 0.06 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 1.09 > 0.50 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 2625.0 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 53 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | 0.688 Hz | OK | |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 1.844 Hz | OK | |
| **$A_0 > 2$** | 3.99 > 2 | OK | |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.05465\| < 0.05 | | NO |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.05977 < 0.10938 | OK | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.3031 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



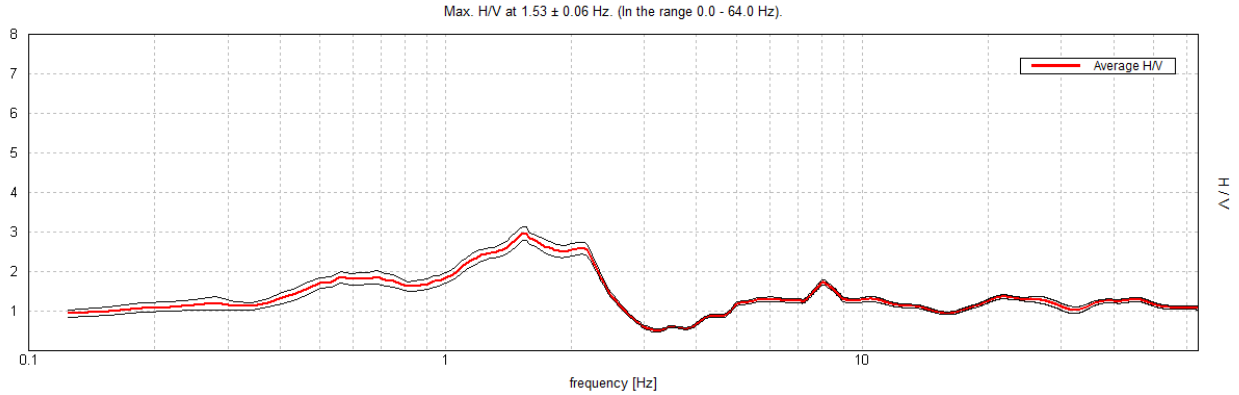
# HVSR 63

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 63

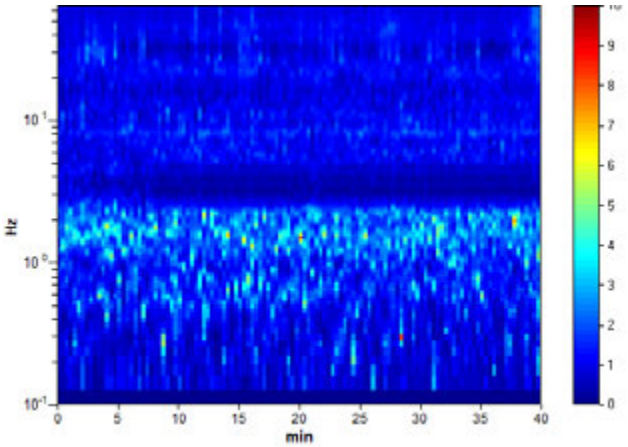
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 22/07/2024 15:14:16 End recording: 22/07/2024 15:54:15
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00''. Analysis performed on the entire trace.
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

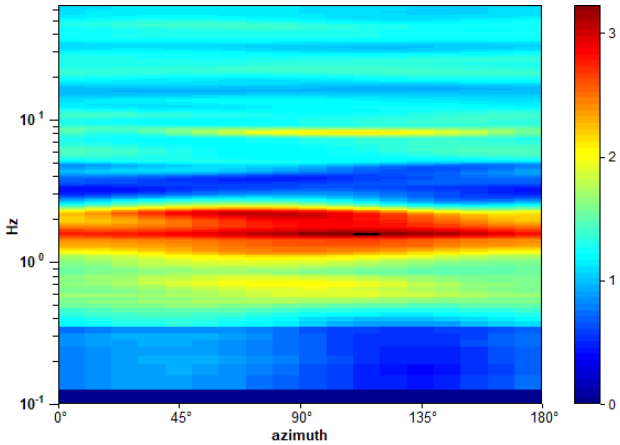
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



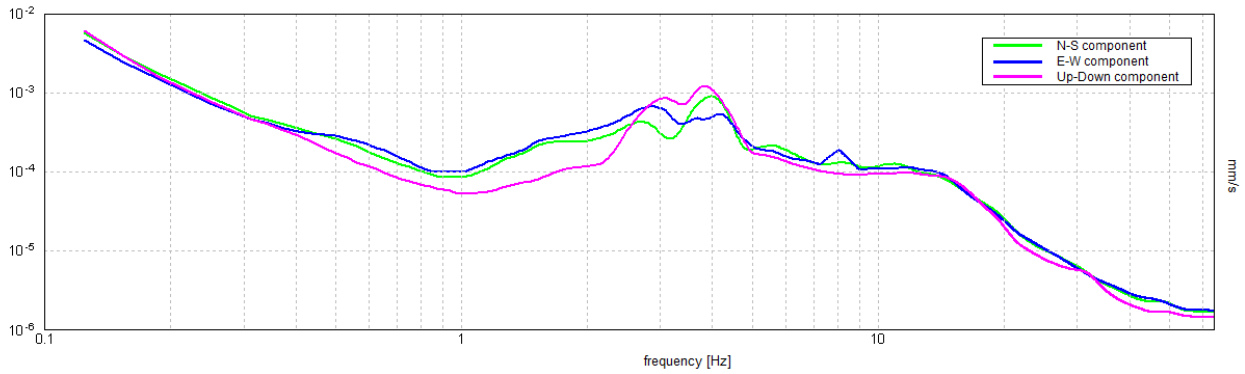

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 1.53 ± 0.06 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.53 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 3675.0 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz | Exceeded 0 out of 75 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.438 Hz | OK | |
| Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 2.5 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 2.96 > 2 | OK | |
| $f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.03809\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.05832 < 0.15313 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.1805 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



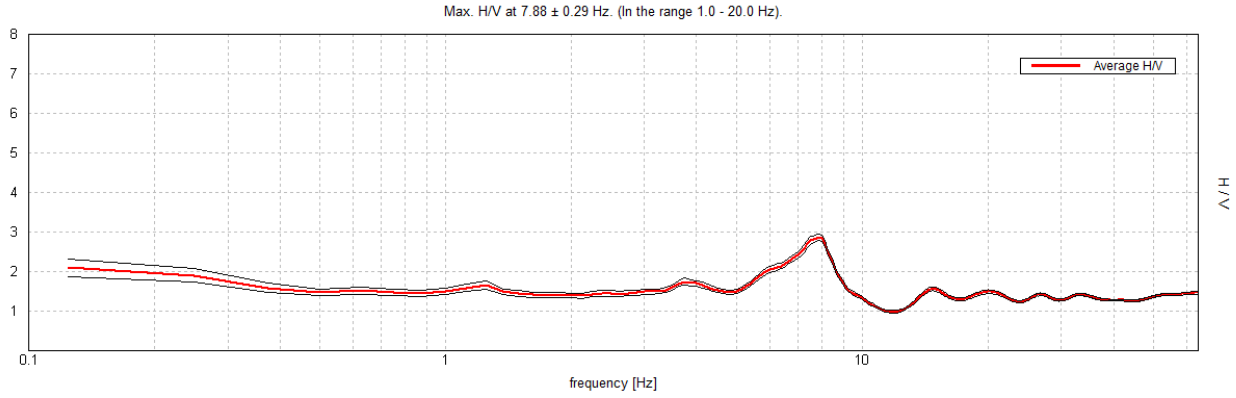
# HVSR 64

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 64

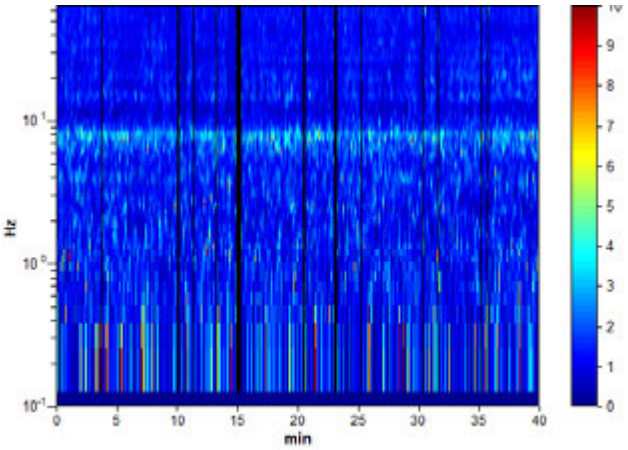
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 22/07/2024 16:18:34 End recording: 22/07/2024 16:58:34
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00". Analyzed 95% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

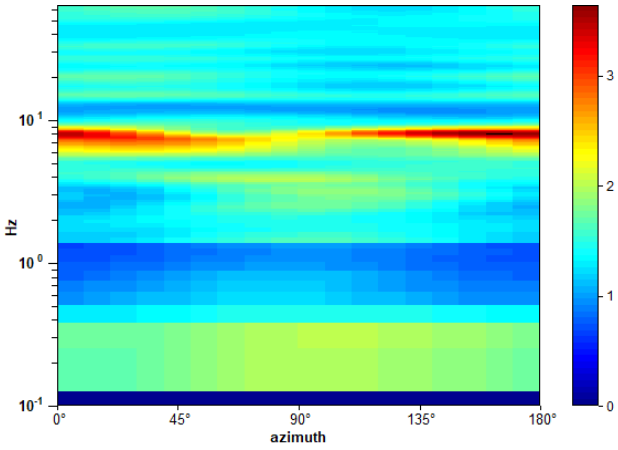
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



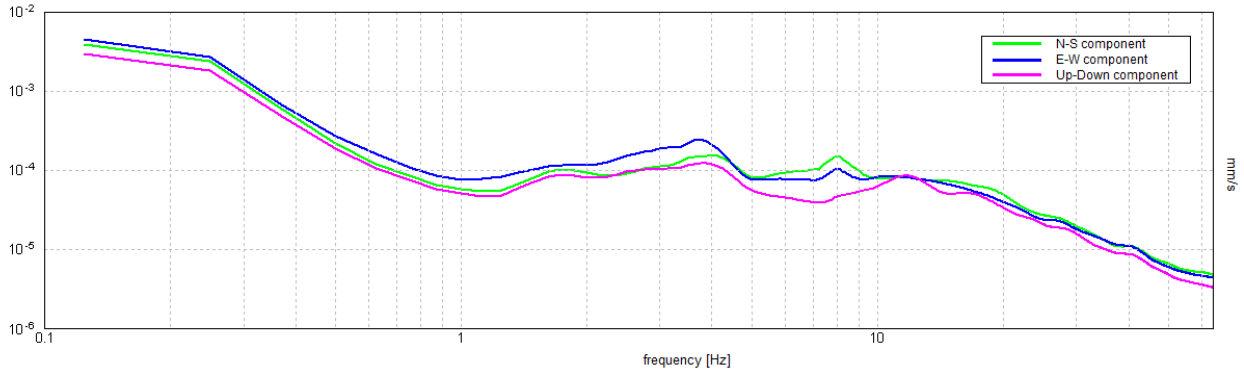

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 7.88 ± 0.29 Hz (in the range 1.0 - 20.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 7.88 > 2.00 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 17955.0 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 95 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | 2.625 Hz | OK | |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 9.625 Hz | OK | |
| **$A_0 > 2$** | 2.88 > 2 | OK | |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.03651\| < 0.05 | OK | |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.28749 < 0.39375 | OK | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.0835 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



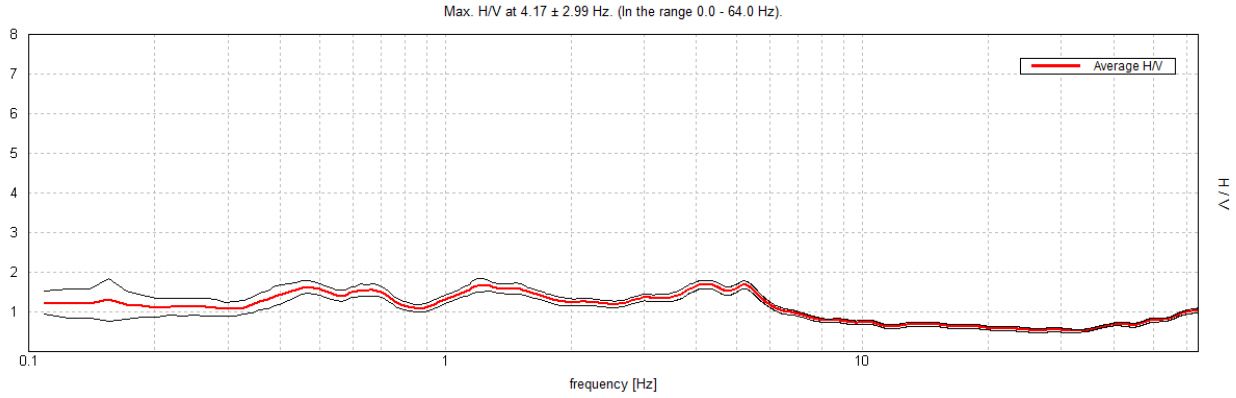
# HVSR 65

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 65

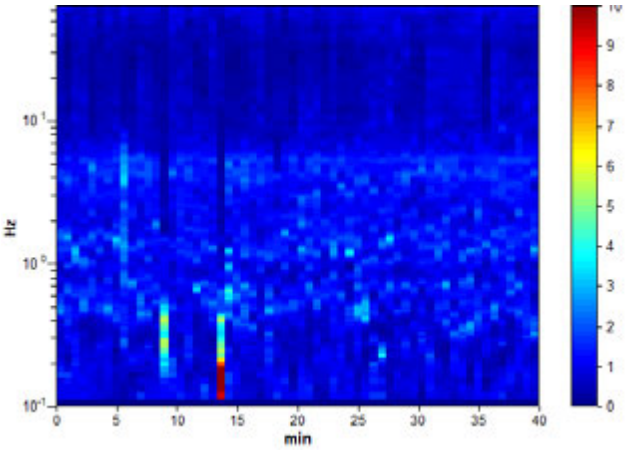
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 22/07/2024 17:15:17 End recording: 22/07/2024 17:55:16
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00''. Analysis performed on the entire trace.
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 40 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

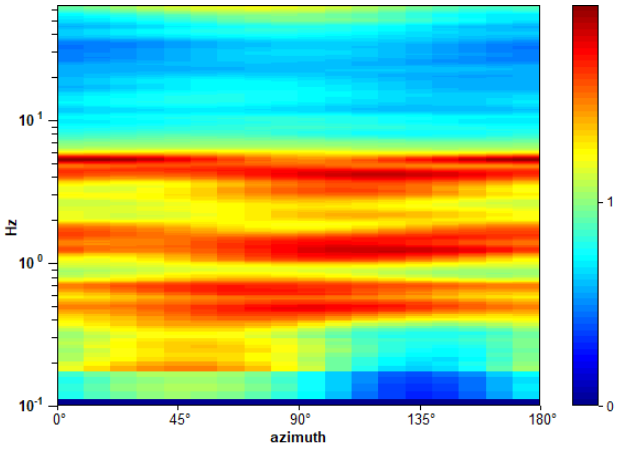
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



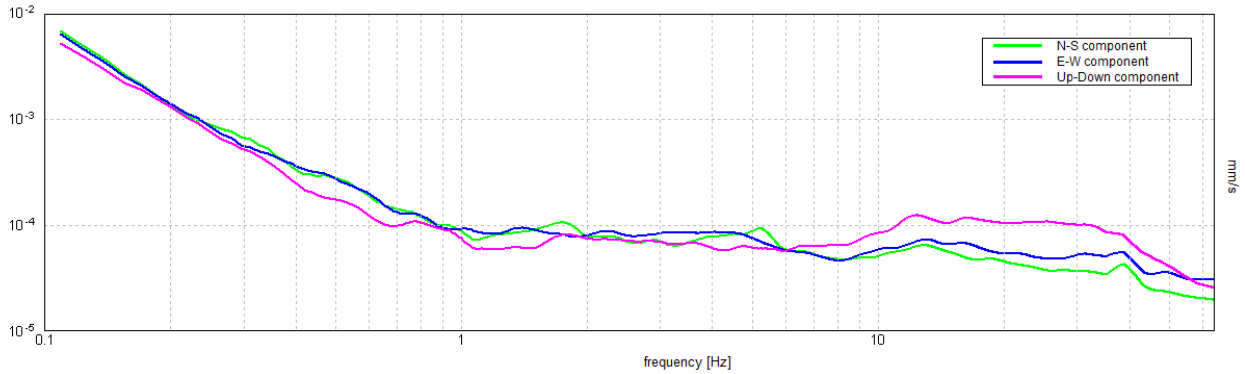

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 4.17 ± 2.99 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 4.17 > 0.25 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 10012.5 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz | Exceeded 0 out of 401 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | | | NO |
| Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 7.594 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 1.70 > 2 | | NO |
| $f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.71596\| < 0.05 | | NO |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 2.9869 < 0.20859 | | NO |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.105 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



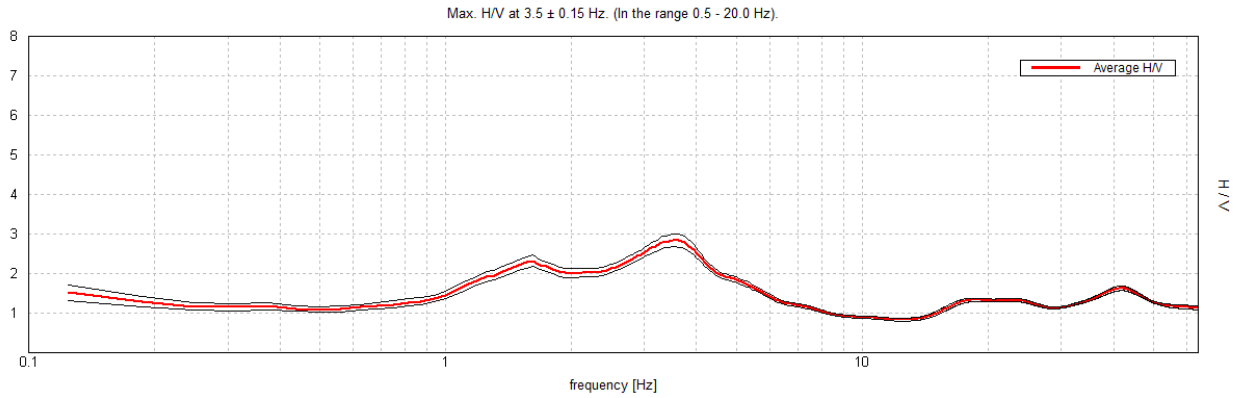
# HVSR 66

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 66

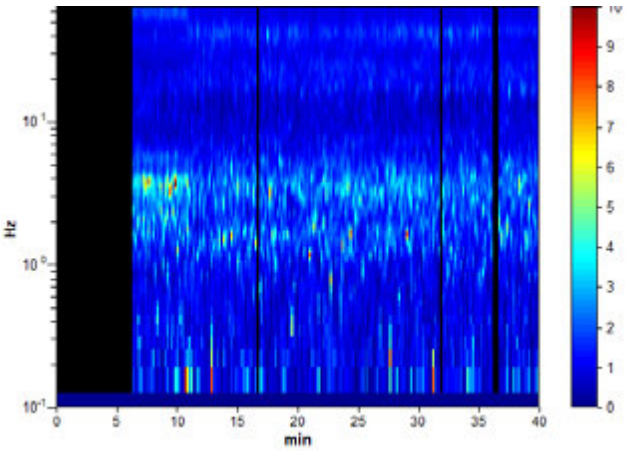
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 19/07/2024 12:14:45 End recording: 19/07/2024 12:54:44
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00". Analyzed 82% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 10 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 15%

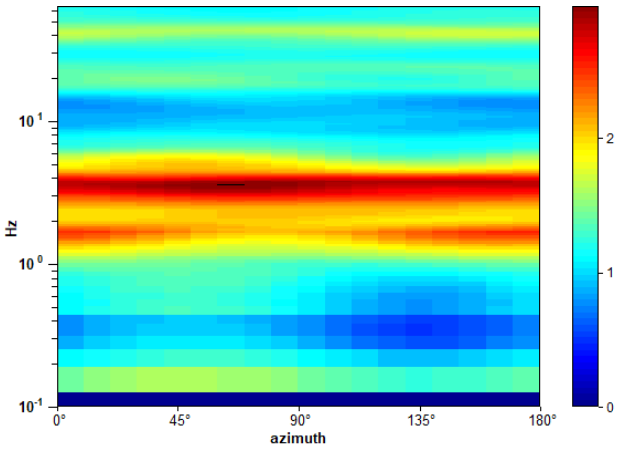
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



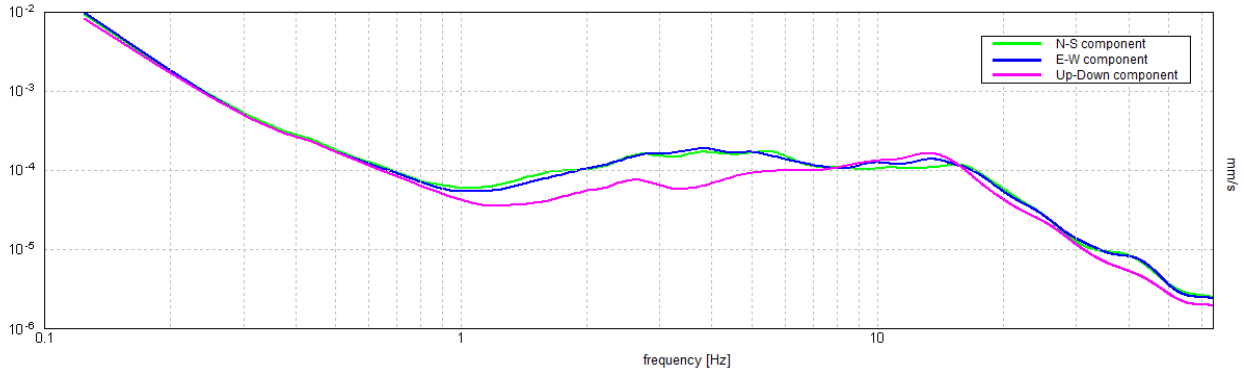

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 3.5 ± 0.15 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 3.50 > 1.00 | **OK** | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 6895.0 > 200 | **OK** | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 85 times | **OK** | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | 0.938 Hz | **OK** | |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 6.063 Hz | **OK** | |
| **$A_0 > 2$** | 2.84 > 2 | **OK** | |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.04407\| < 0.05 | **OK** | |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.15425 < 0.175 | **OK** | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.1614 < 1.58 | **OK** | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



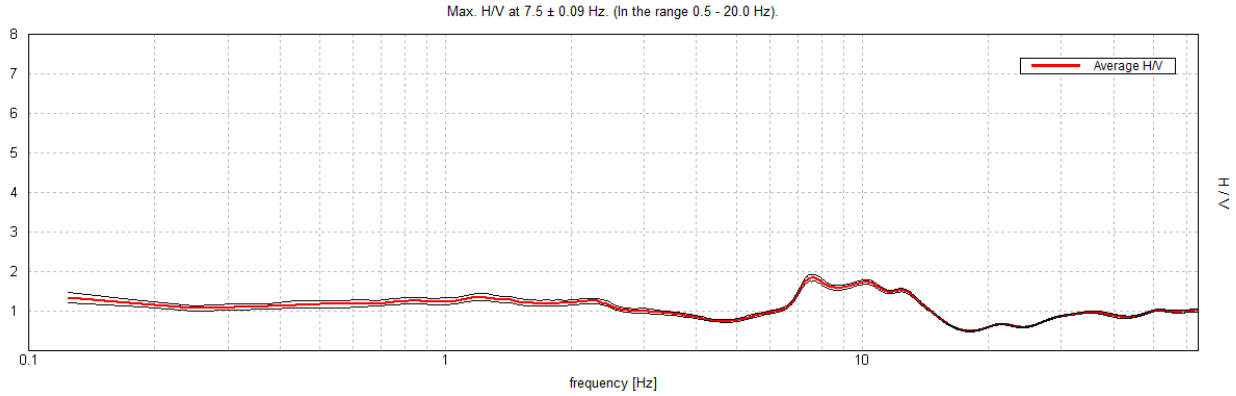
# HVSR 67

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 67

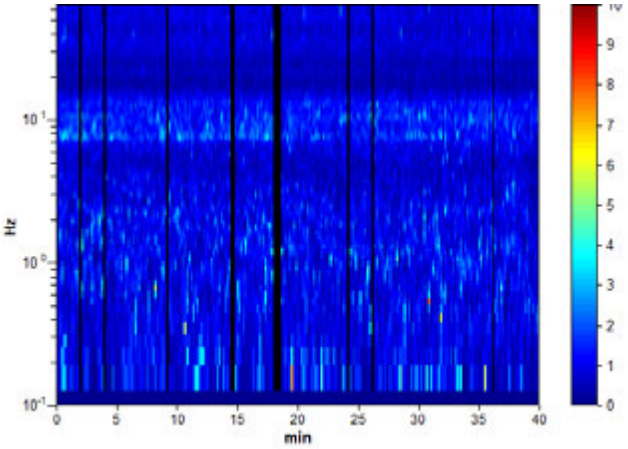
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 16/07/2024 16:23:24 End recording: 16/07/2024 17:03:23
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00''. Analyzed 95% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 10 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

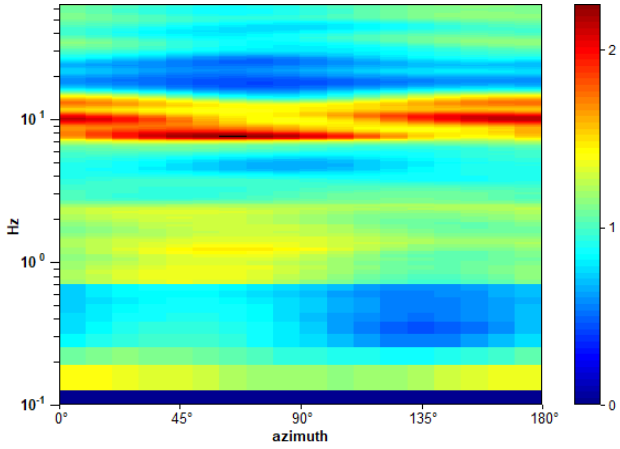
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



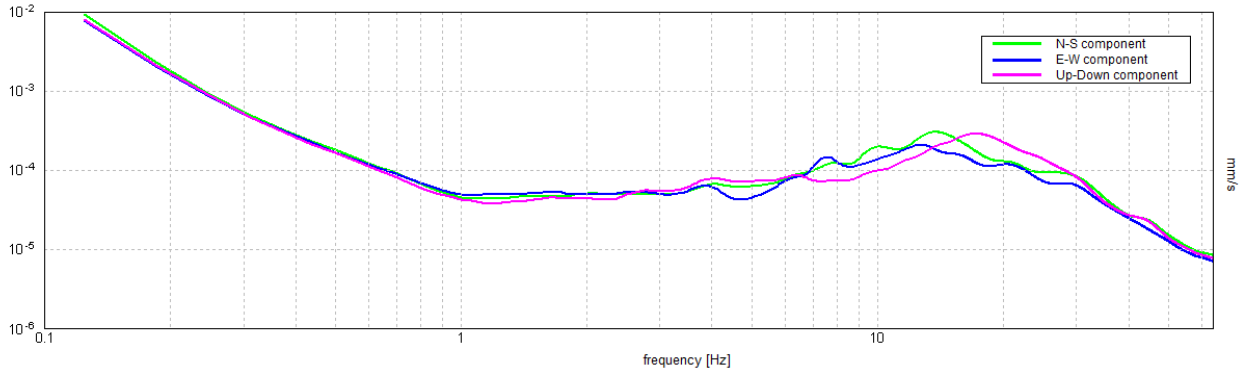

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 7.5 ± 0.09 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 7.50 > 1.00 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 17025.0 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 181 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | 5.688 Hz | OK | |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 15.0 Hz | OK | |
| **$A_0 > 2$** | 1.85 > 2 | | NO |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.01264\| < 0.05 | OK | |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.09478 < 0.375 | OK | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.0845 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



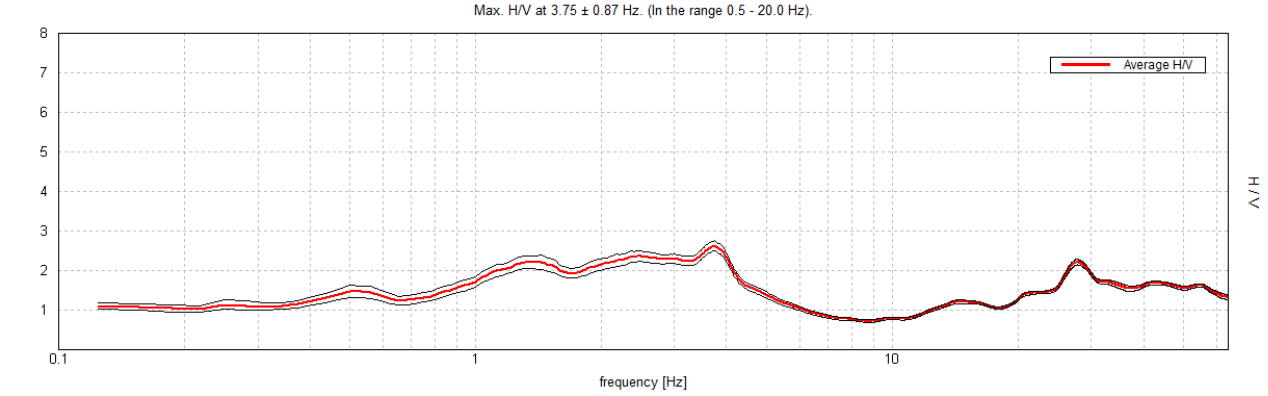
# HVSR 68

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 68

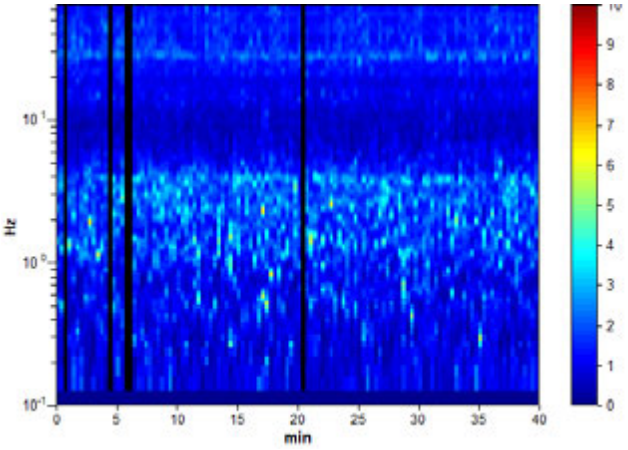
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 23/07/2024 08:51:55 End recording: 23/07/2024 09:31:54
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00''. Analyzed 96% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

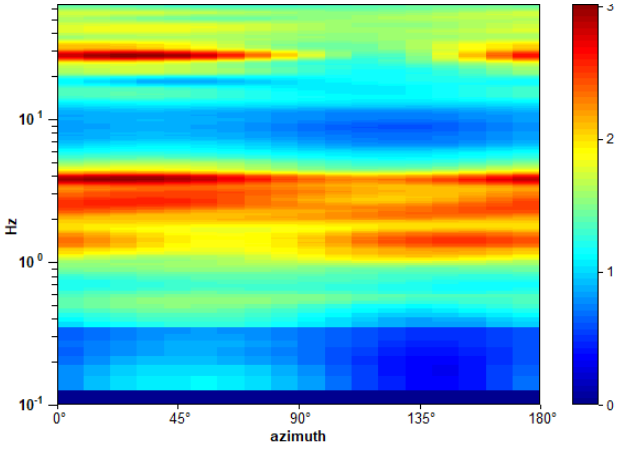
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



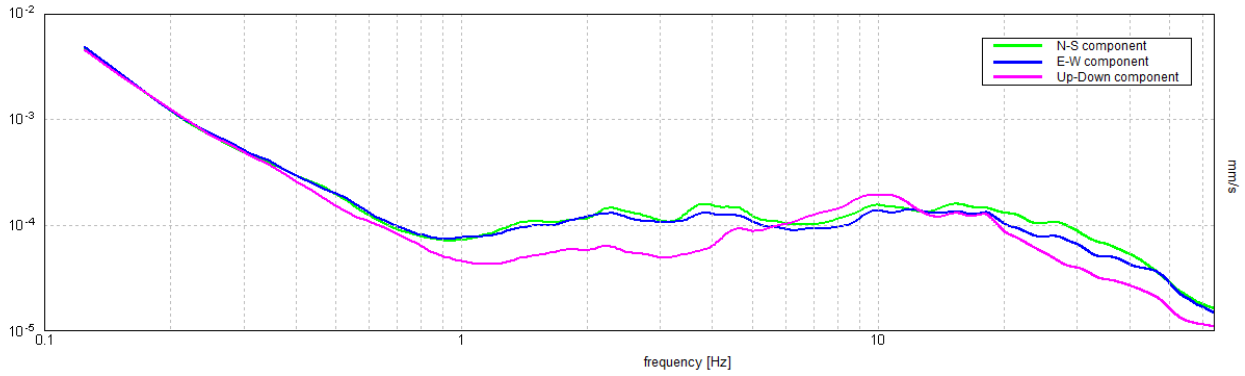

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V




SINGLE COMPONENT SPECTRA


N-S component
E-W component
Up-Down component
mm/s
frequency [Hz]
0.1
1
10

[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 3.75 ± 0.87 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 3.75 > 0.50 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 8625.0 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 181 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | | | NO |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 5.156 Hz | OK | |
| **$A_0 > 2$** | 2.63 > 2 | OK | |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.23207\| < 0.05 | | NO |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.87026 < 0.1875 | | NO |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.1293 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



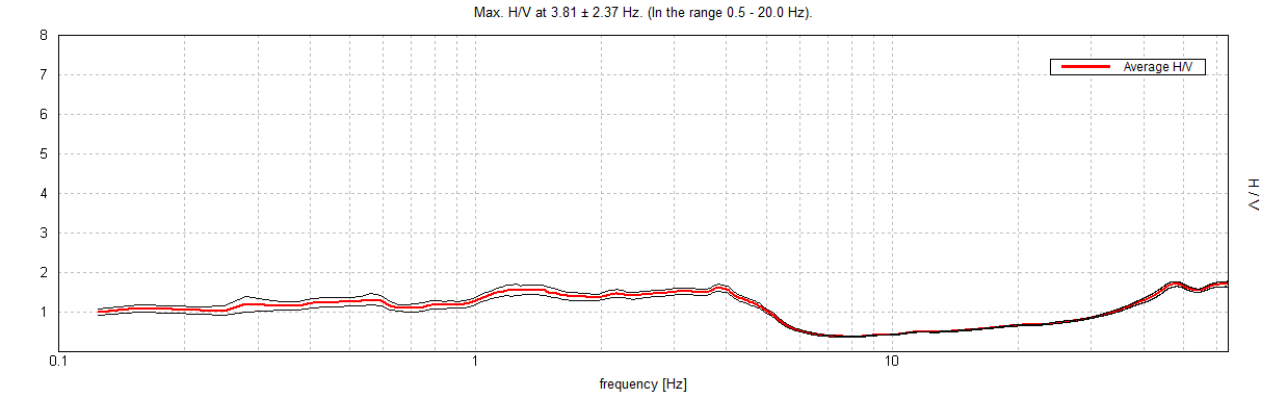
# HVSR 69

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 69 (1°)

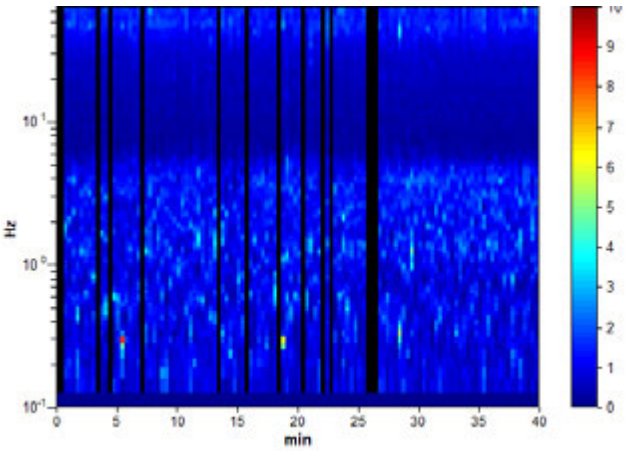
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 23/07/2024 10:06:07 End recording: 23/07/2024 10:46:06
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00". Analyzed 88% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

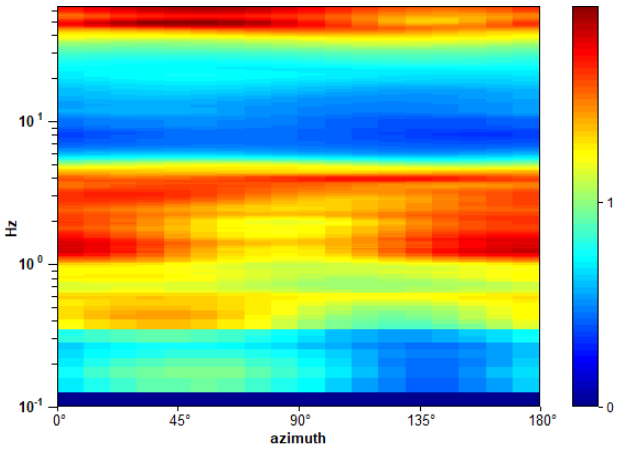
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



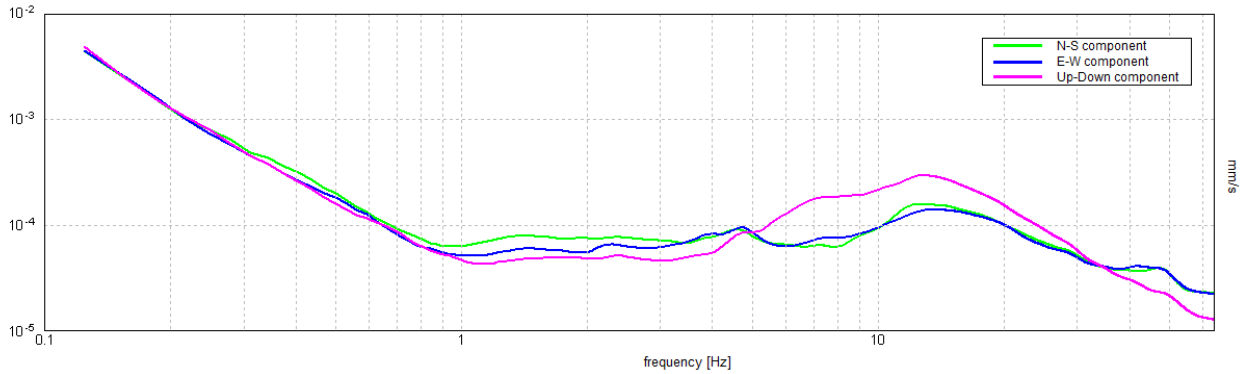

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 3.81 ± 2.37 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 3.81 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 8082.5 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz | Exceeded 0 out of 184 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | | | NO |
| Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 5.344 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 1.62 > 2 | | NO |
| $f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.62039\| < 0.05 | | NO |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 2.36524 < 0.19063 | | NO |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.0905 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



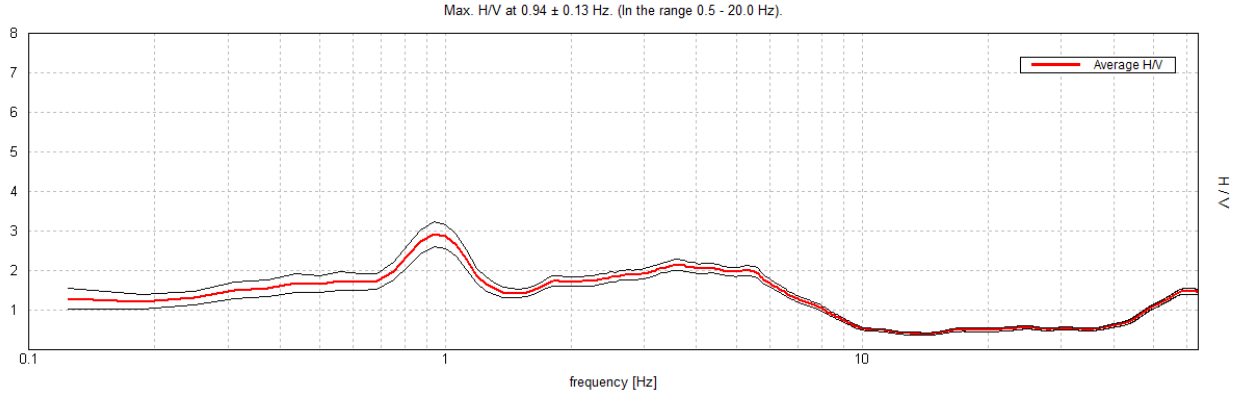
# HVSR 70

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 70

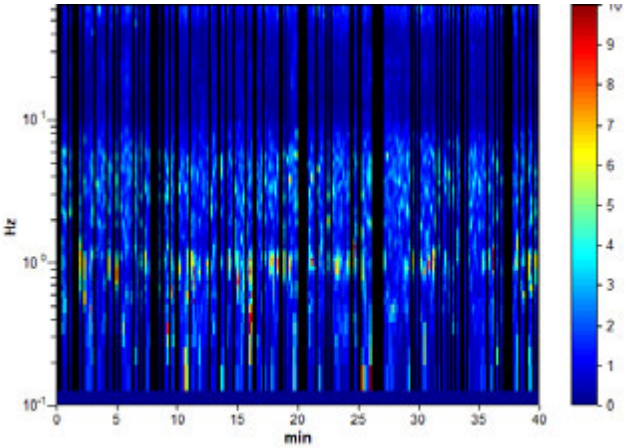
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 17/07/2024 10:06:44 End recording: 17/07/2024 10:46:43
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00''. Analyzed 67% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 10 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

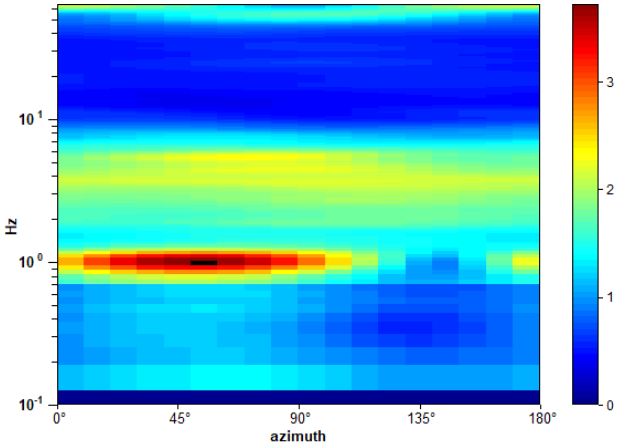
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



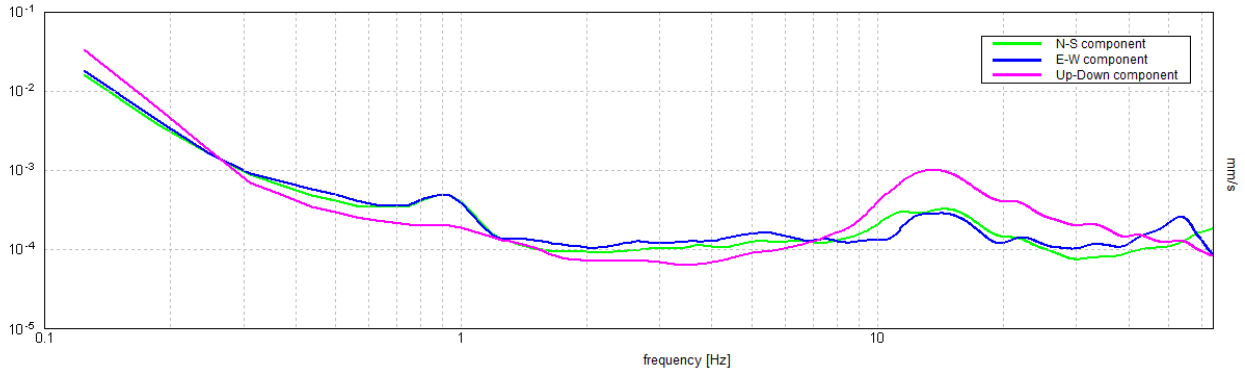

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 0.94 ± 0.13 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 0.94 > 1.00 | | **NO** |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 1500.0 > 200 | **OK** | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 23 times | **OK** | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | 0.25 Hz | **OK** | |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 1.438 Hz | **OK** | |
| **$A_0 > 2$** | 2.92 > 2 | **OK** | |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.13824\| < 0.05 | | **NO** |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.1296 < 0.14063 | **OK** | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.3092 < 2.0 | **OK** | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



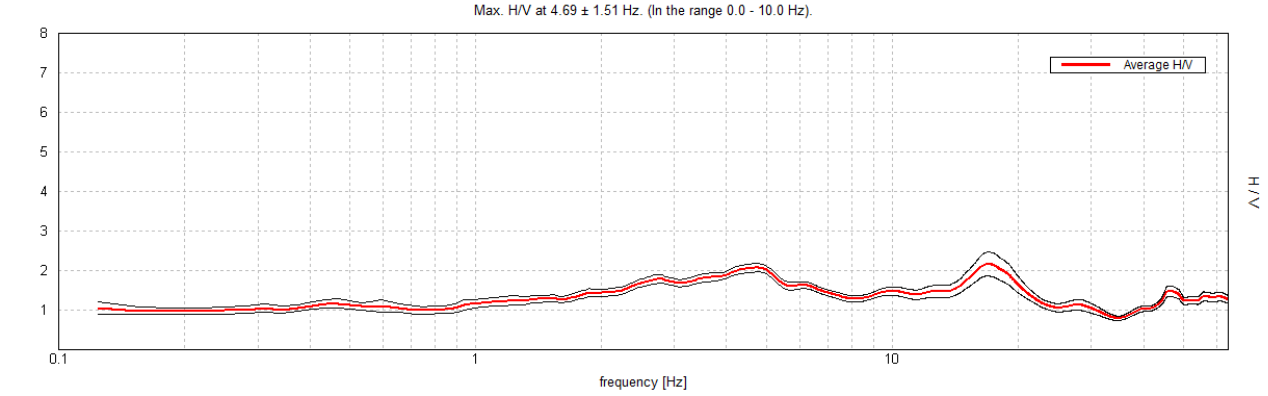
# HVSR 71

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 71

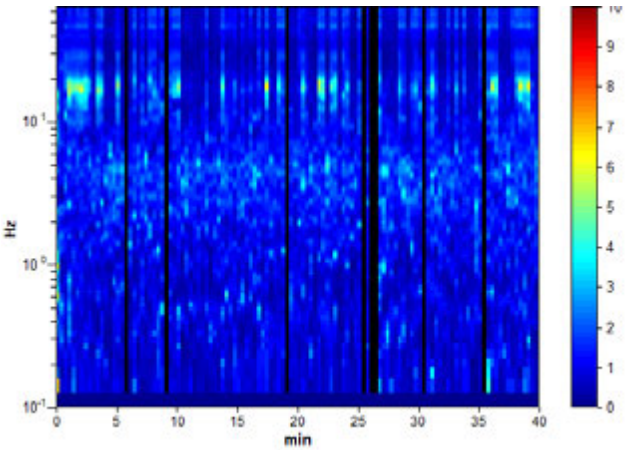
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 17/07/2024 11:04:26 End recording: 17/07/2024 11:44:25
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00''. Analyzed 93% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

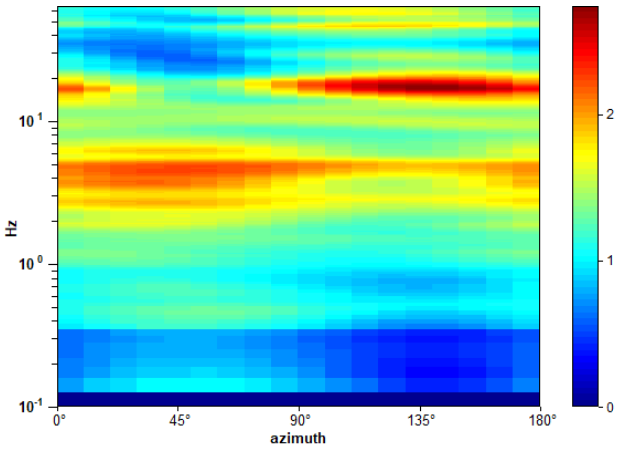
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



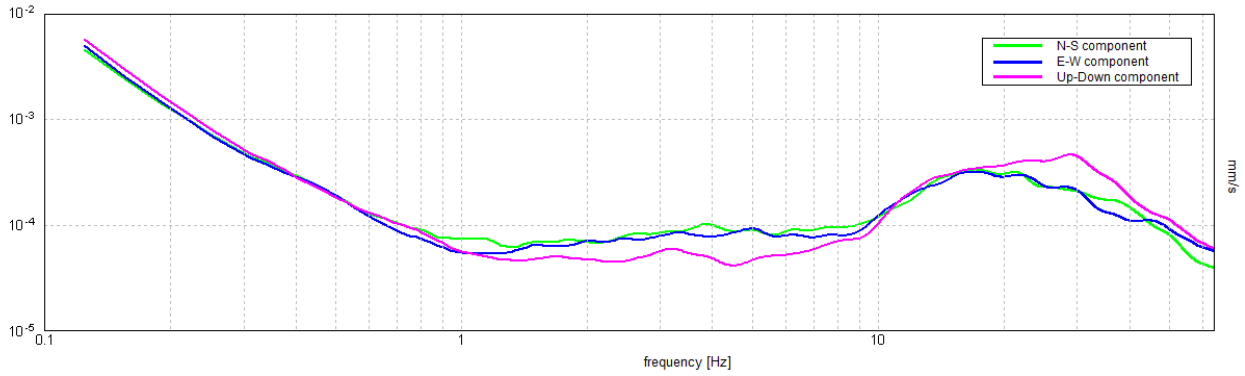

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V




SINGLE COMPONENT SPECTRA


N-S component
E-W component
Up-Down component
mm/s
frequency [Hz]
0.1
1
10

[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 4.69 ± 1.51 Hz (in the range 0.0 - 10.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 4.69 > 0.50 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 10500.0 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 226 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | | | NO |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | | | NO |
| **$A_0 > 2$** | 2.08 > 2 | OK | |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.32155\| < 0.05 | | NO |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 1.50728 < 0.23438 | | NO |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.1128 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



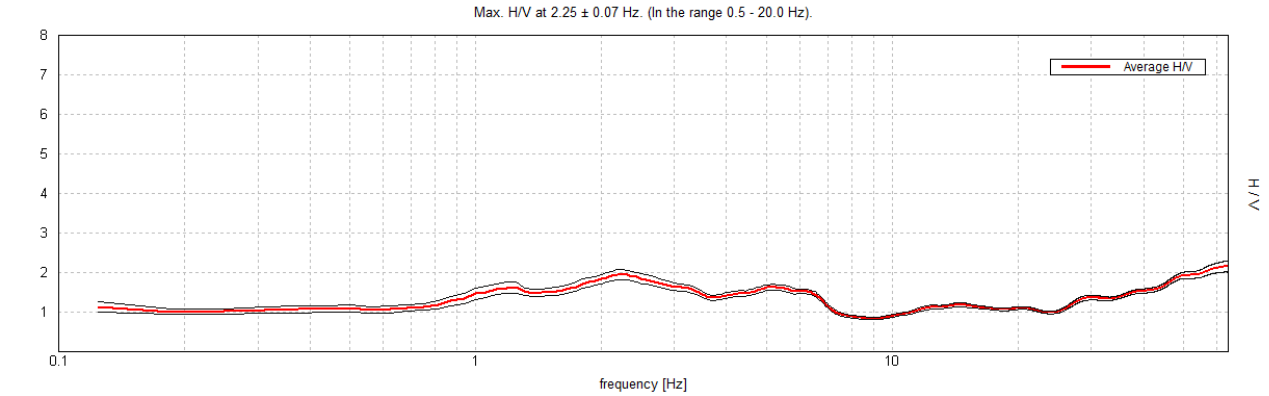
# HVSR 72

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 72 (2°)

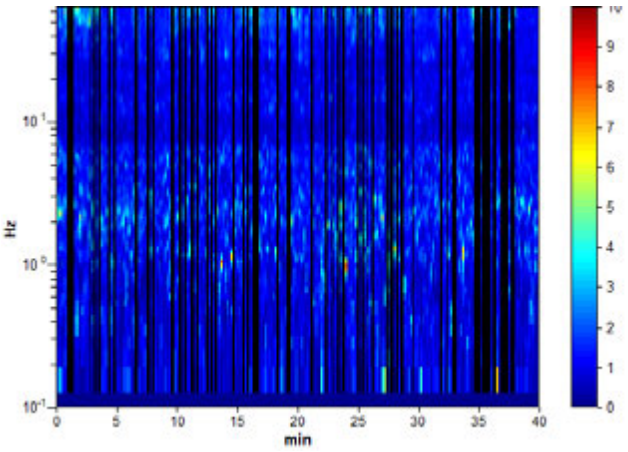
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 17/07/2024 11:57:23 End recording: 17/07/2024 12:37:22
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00". Analyzed 71% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 10 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

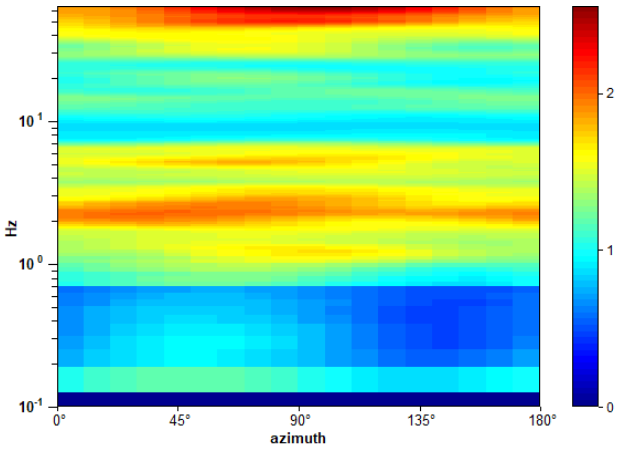
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



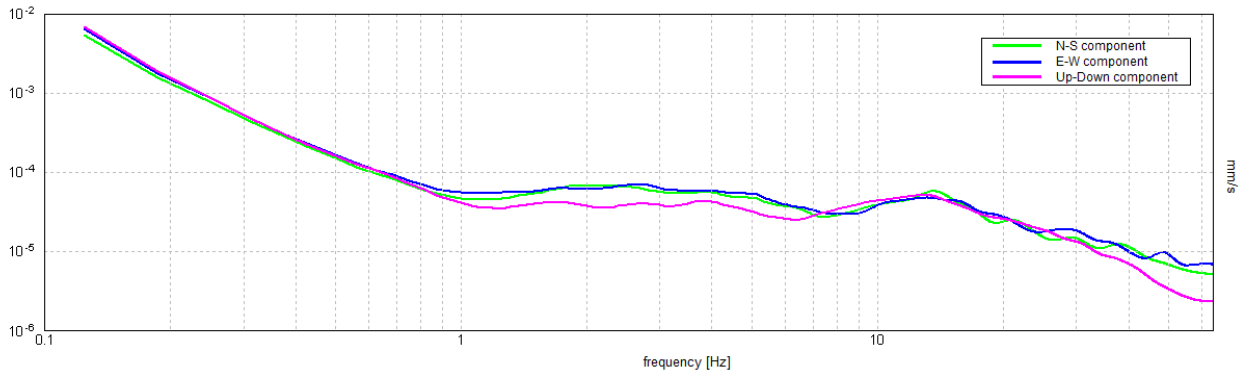

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

| **Max. H/V at 2.25 ± 0.07 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).** |
|---|

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 2.25 > 1.00 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 3847.5 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 55 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | | | NO |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 7.438 Hz | OK | |
| **$A_0 > 2$** | 1.95 > 2 | | NO |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.02897\| < 0.05 | OK | |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.06518 < 0.1125 | OK | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.1196 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



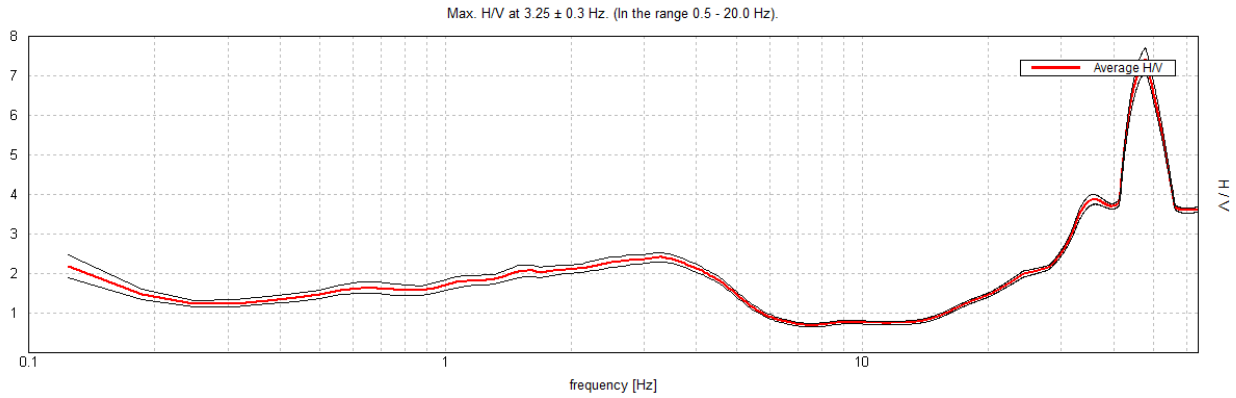
# HVSR 73

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 73 (1°)

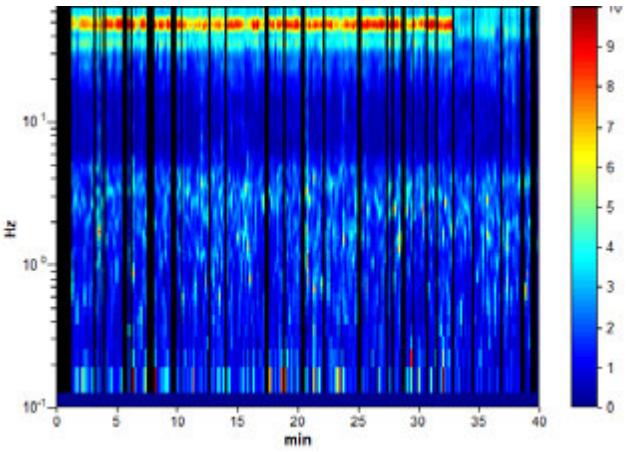
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 17/07/2024 12:53:16 End recording: 17/07/2024 13:33:15
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00". Analyzed 80% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 10 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 15%

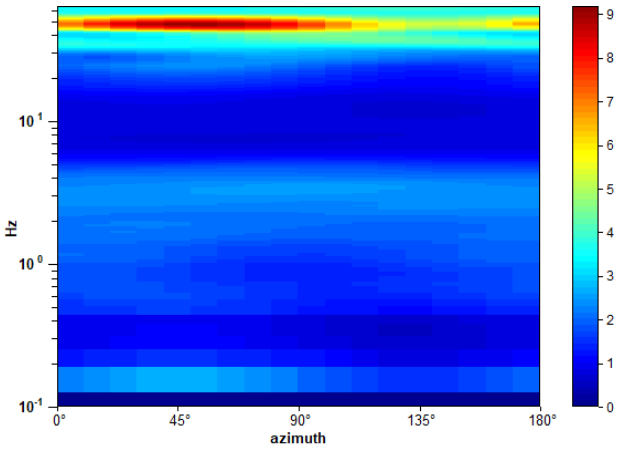
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



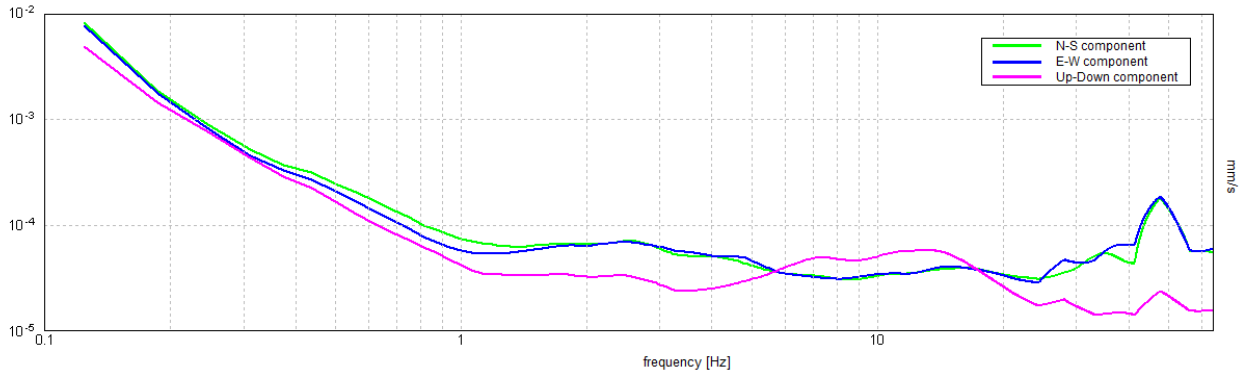

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 3.25 ± 0.3 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 3.25 > 1.00 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 6240.0 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz | Exceeded 0 out of 79 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | | | NO |
| Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 5.375 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 2.42 > 2 | OK | |
| $f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.0909\| < 0.05 | | NO |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.29543 < 0.1625 | | NO |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.1169 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



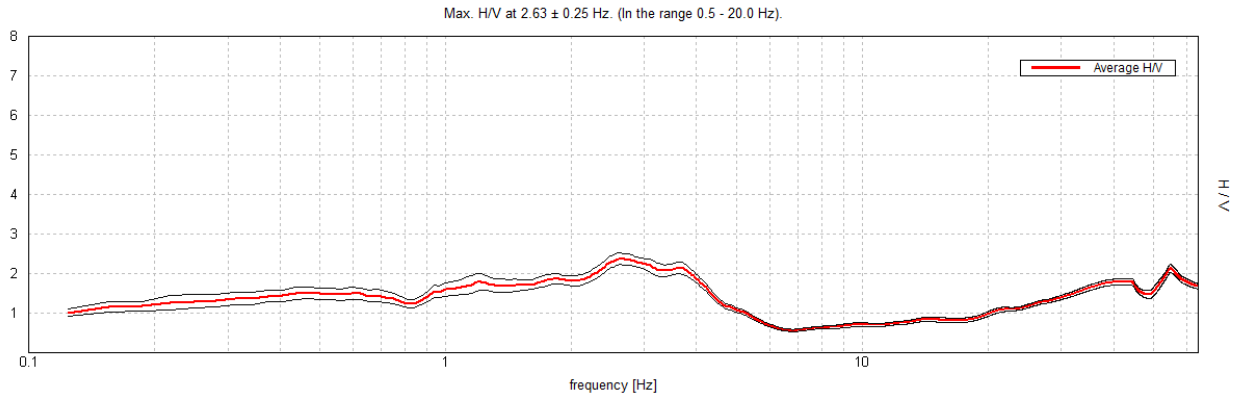
# HVSR 74

## SANTA MARIA A MONTE HVSR74 (2°)

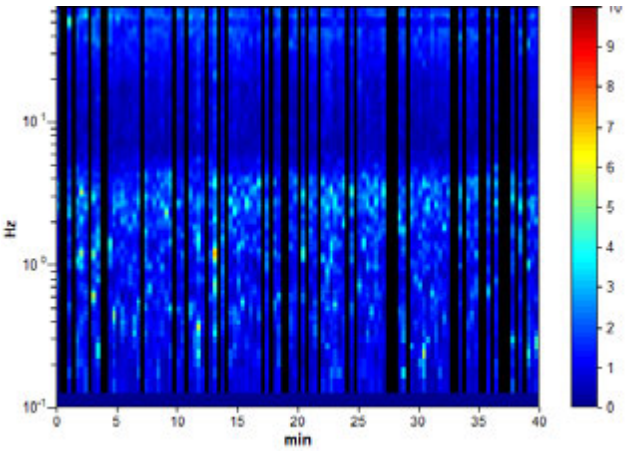
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 17/07/2024 13:49:13 End recording: 17/07/2024 14:29:12
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00". Analyzed 70% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

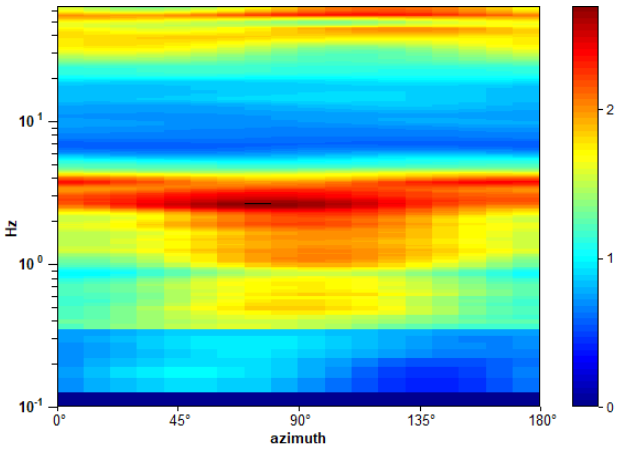
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



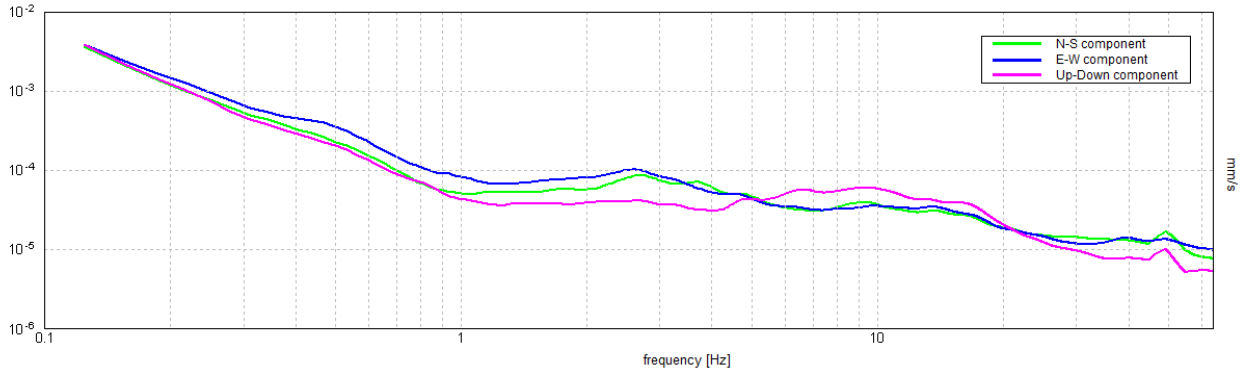

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 2.63 ± 0.25 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 2.63 > 0.50 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 4410.0 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 127 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | | | NO |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 4.688 Hz | OK | |
| **$A_0 > 2$** | 2.39 > 2 | OK | |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.09521\| < 0.05 | | NO |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.24993 < 0.13125 | | NO |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.1492 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



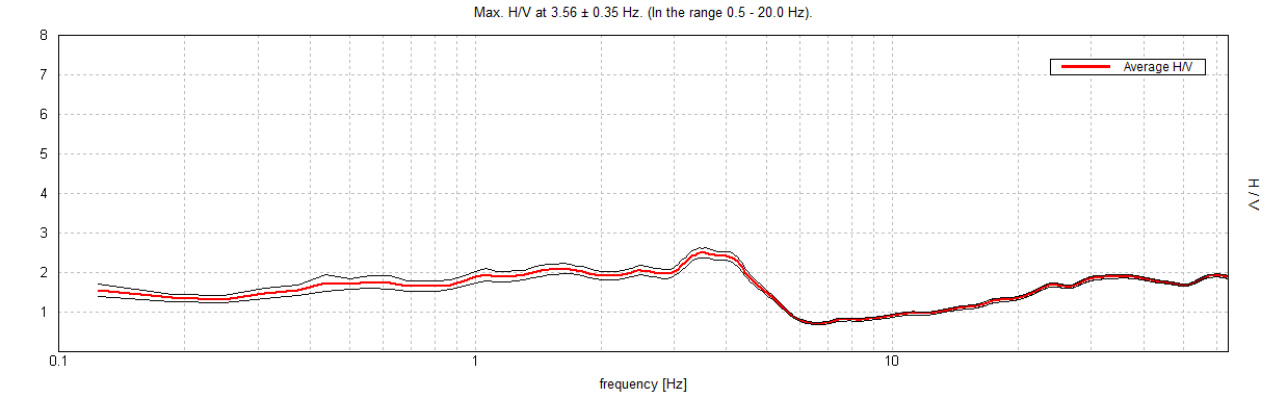
# HVSR 75

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 75

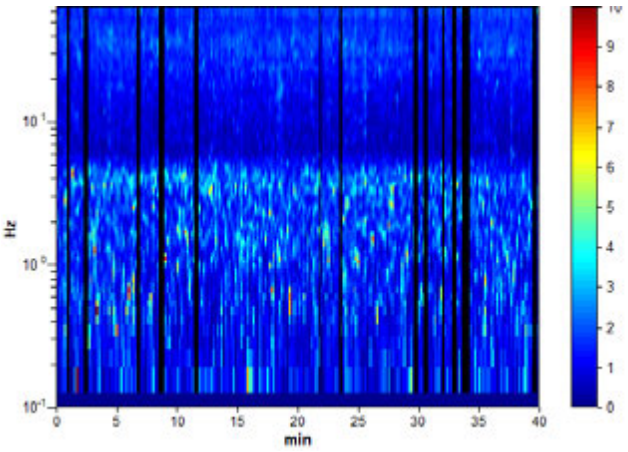
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 17/07/2024 14:40:41 End recording: 17/07/2024 15:20:40
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00". Analyzed 89% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 10 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

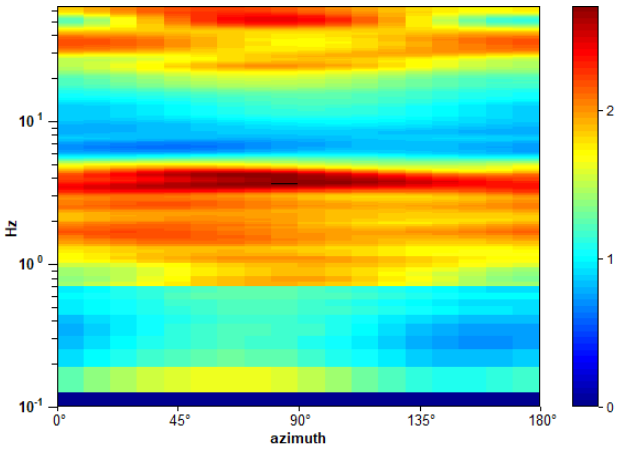
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



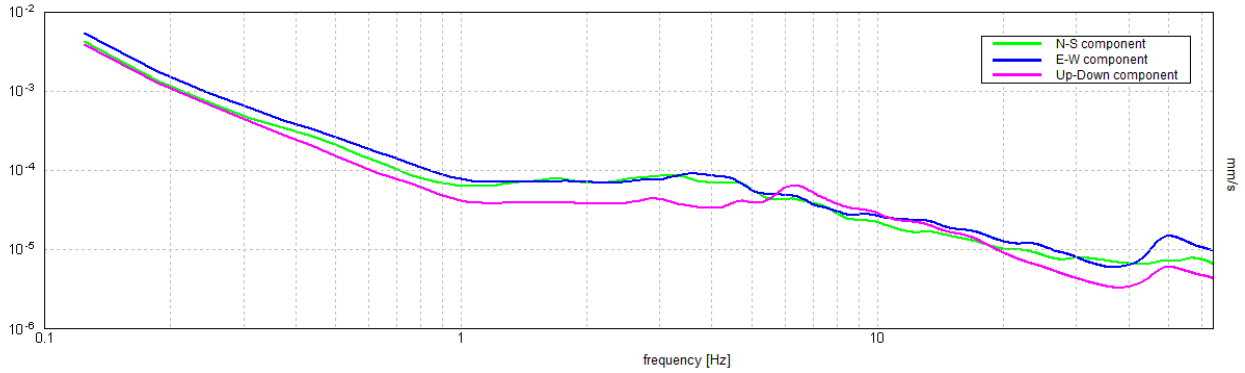

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 3.56 ± 0.35 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 3.56 > 1.00 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 7623.8 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz | Exceeded 0 out of 87 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | | | NO |
| Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 5.313 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 2.51 > 2 | OK | |
| $f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.0971\| < 0.05 | | NO |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.34591 < 0.17813 | | NO |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.1205 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



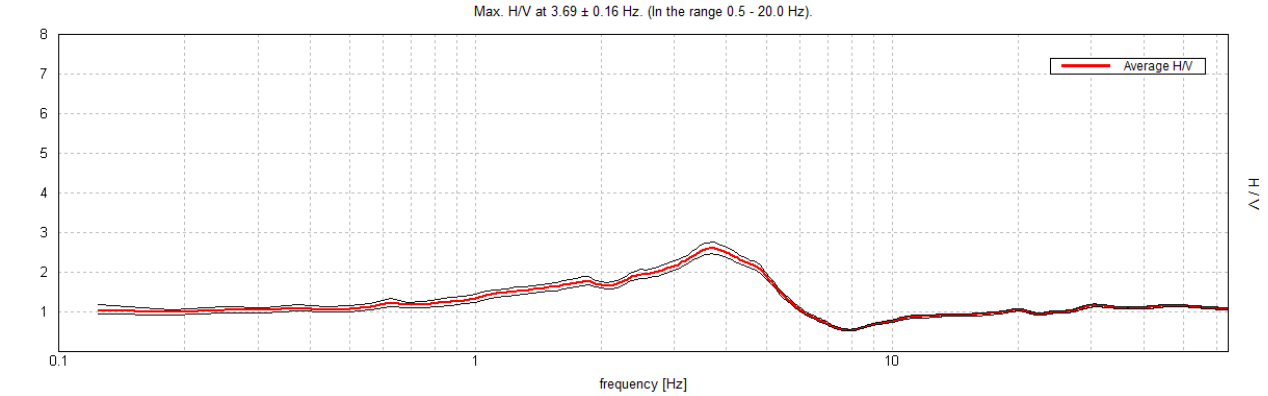
# HVSR 76

## SANTA MARIA A MONTE HVSR76 (2°)

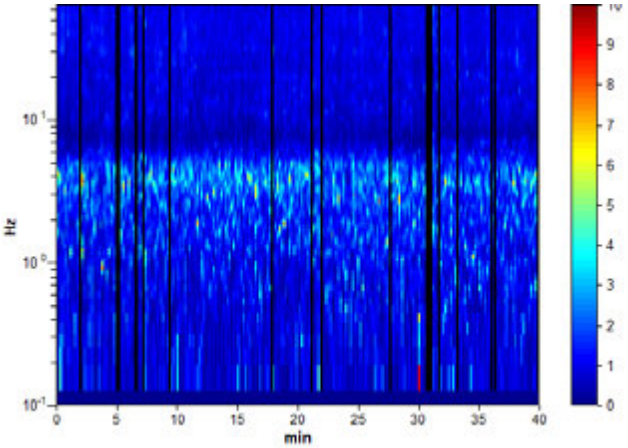
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 17/07/2024 15:36:54 End recording: 17/07/2024 16:16:53
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00''. Analyzed 92% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 10 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

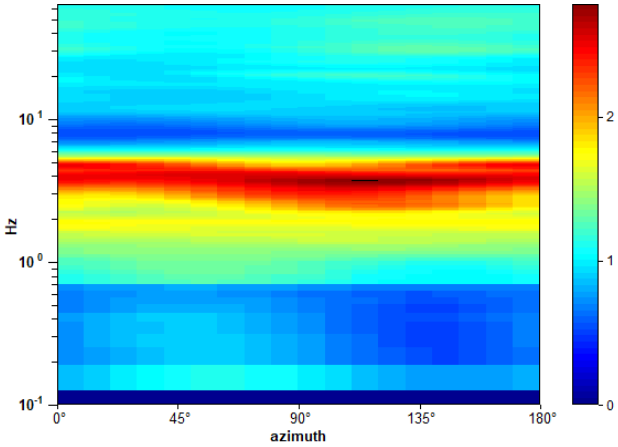
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



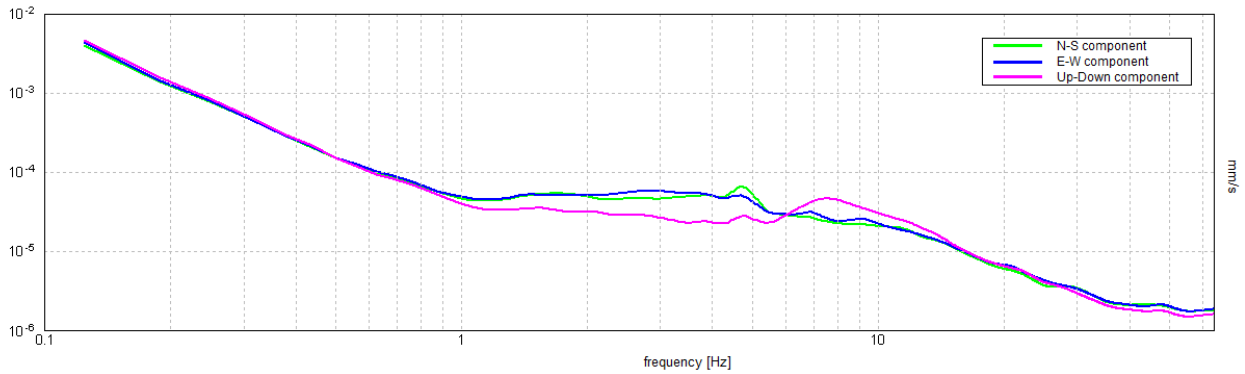

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 3.69 ± 0.16 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 3.69 > 1.00 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 8149.4 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz | Exceeded 0 out of 89 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.938 Hz | OK | |
| Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 5.625 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 2.62 > 2 | OK | |
| $f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.04454\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.16423 < 0.18438 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.1494 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



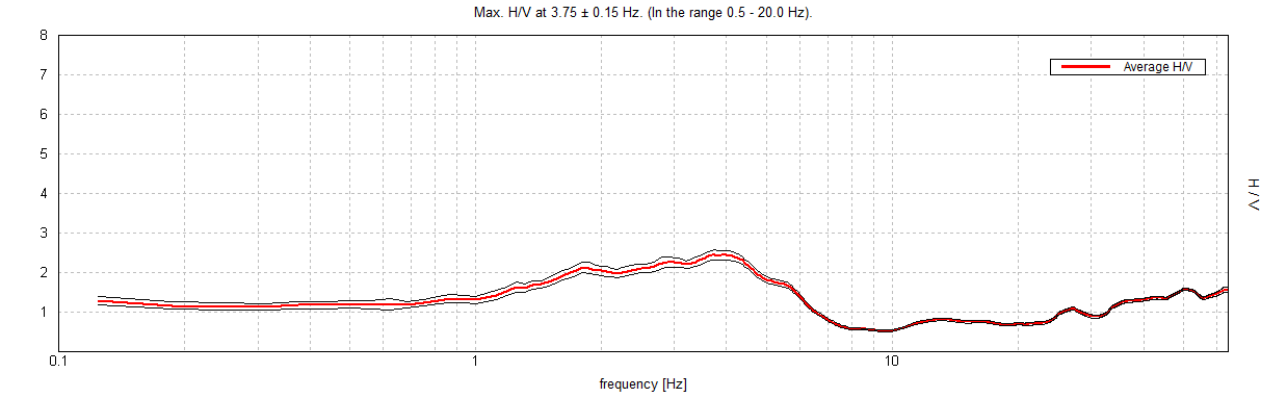
# HVSR 77

## SANTA MARIA A MONTE HVSR77 (2°)

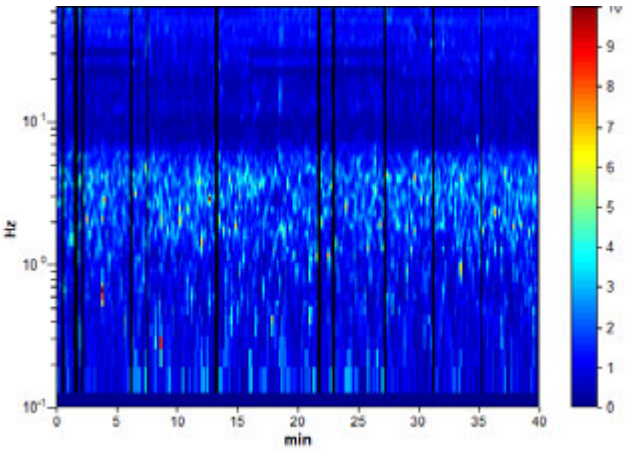
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 17/07/2024 16:30:15 End recording: 17/07/2024 17:10:14
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00''. Analyzed 94% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 10 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

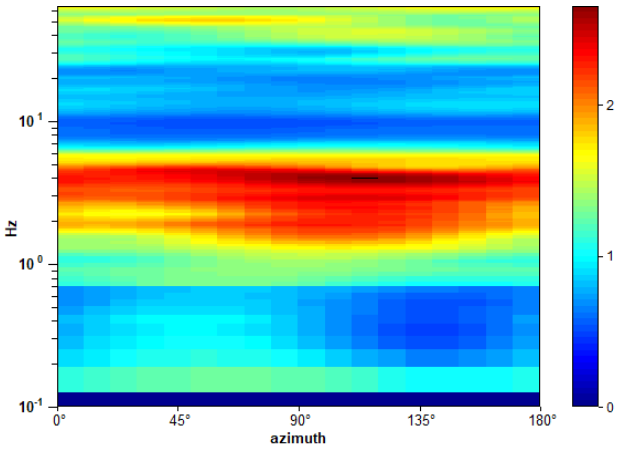
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



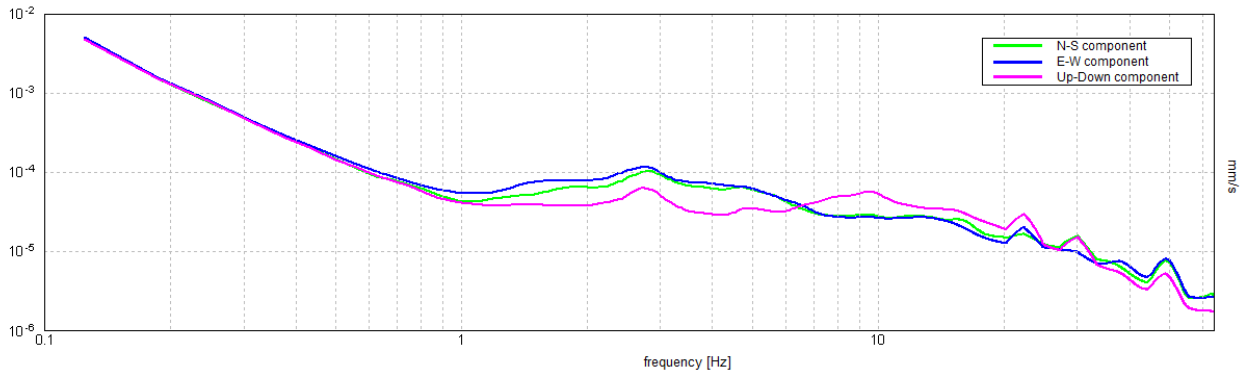

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 3.75 ± 0.15 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 3.75 > 1.00 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 8437.5 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz | Exceeded 0 out of 91 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | | | NO |
| Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 6.25 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 2.45 > 2 | OK | |
| $f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.03908\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.14655 < 0.1875 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.122 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



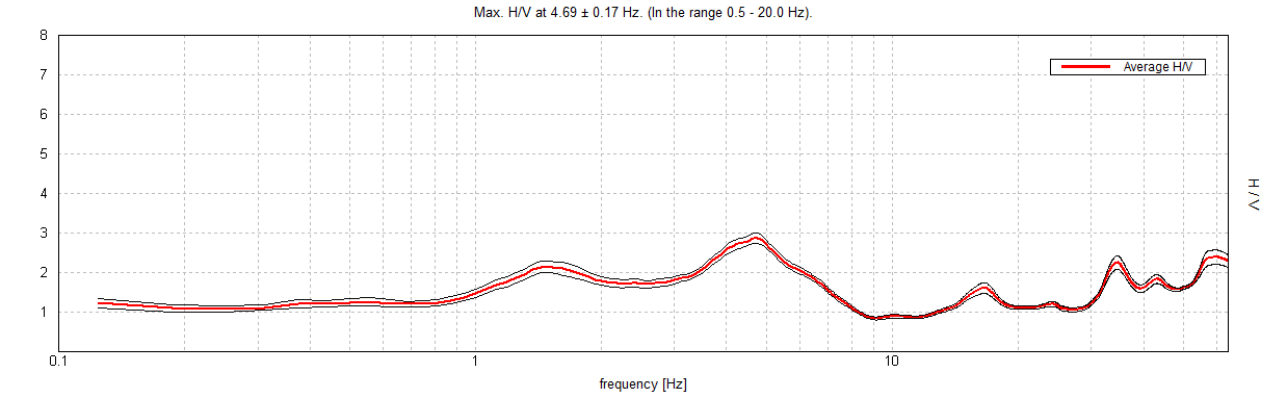
# HVSR 78

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 78 (1°)

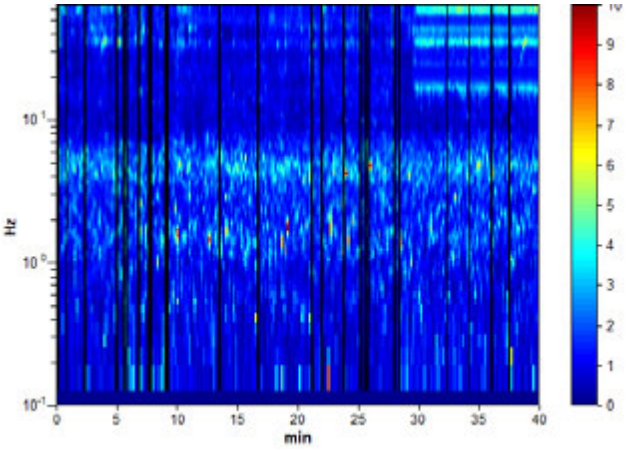
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 23/07/2024 11:17:53 End recording: 23/07/2024 11:57:52
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00''. Analyzed 89% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 10 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

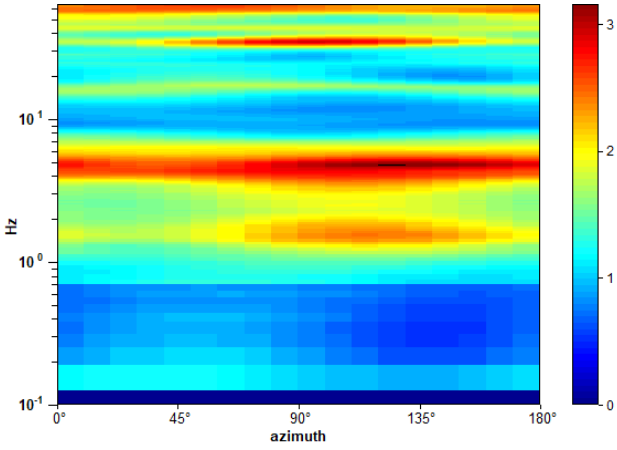
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



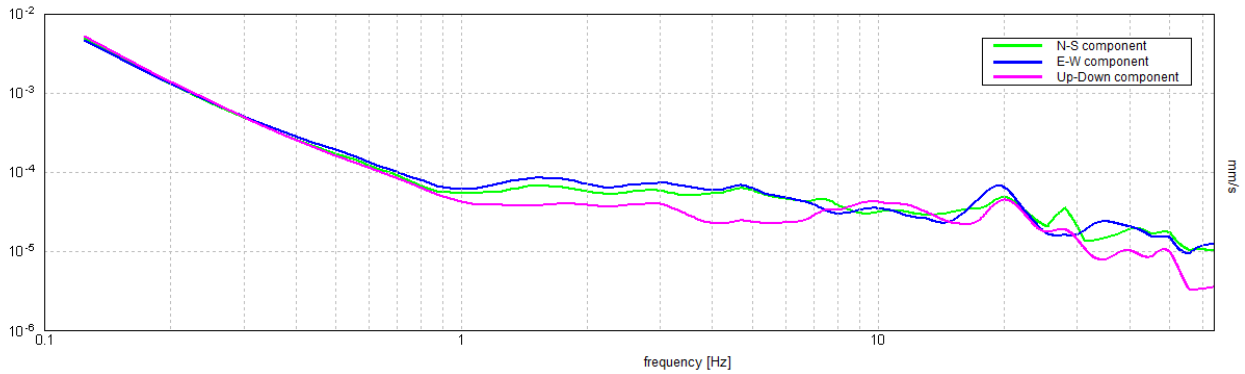

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 4.69 ± 0.17 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 4.69 > 1.00 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 10031.3 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 113 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | | | NO |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 7.25 Hz | OK | |
| **$A_0 > 2$** | 2.87 > 2 | OK | |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.03719\| < 0.05 | OK | |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.17433 < 0.23438 | OK | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.1314 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



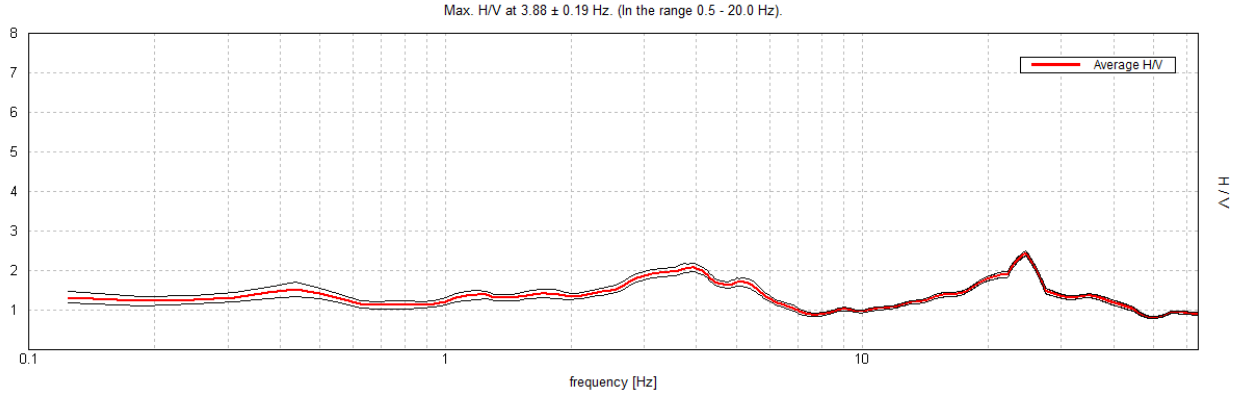
# HVSR 79

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 79 (1°)

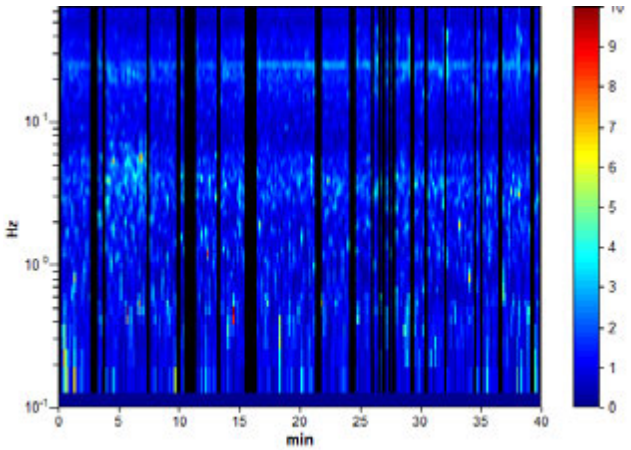
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 10/09/2024 14:58:20 End recording: 10/09/2024 15:38:19
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00". Analyzed 79% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 10 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

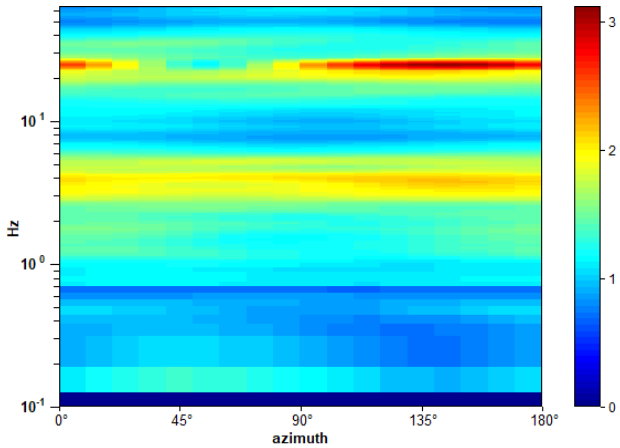
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



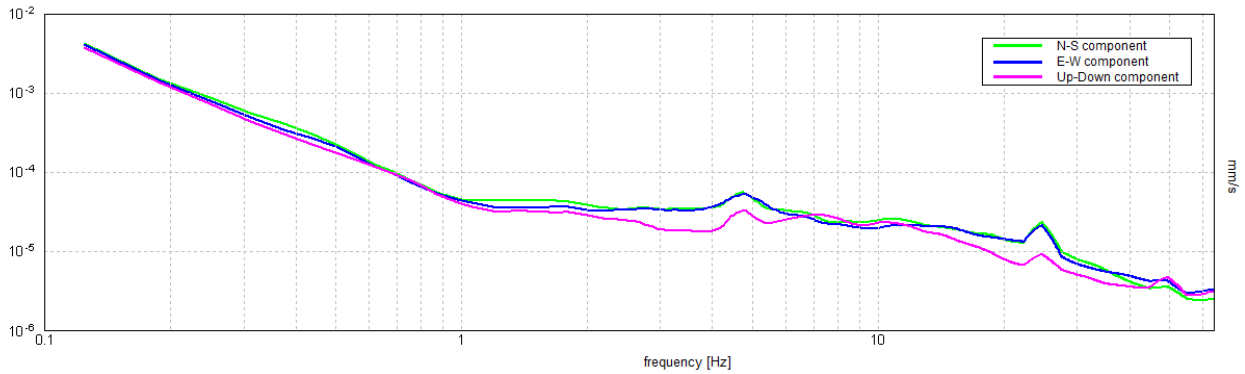

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 3.88 ± 0.19 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 3.88 > 1.00 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 7323.8 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 94 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | | | NO |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 6.938 Hz | OK | |
| **$A_0 > 2$** | 2.08 > 2 | OK | |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.04944\| < 0.05 | OK | |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.19159 < 0.19375 | OK | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.1057 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



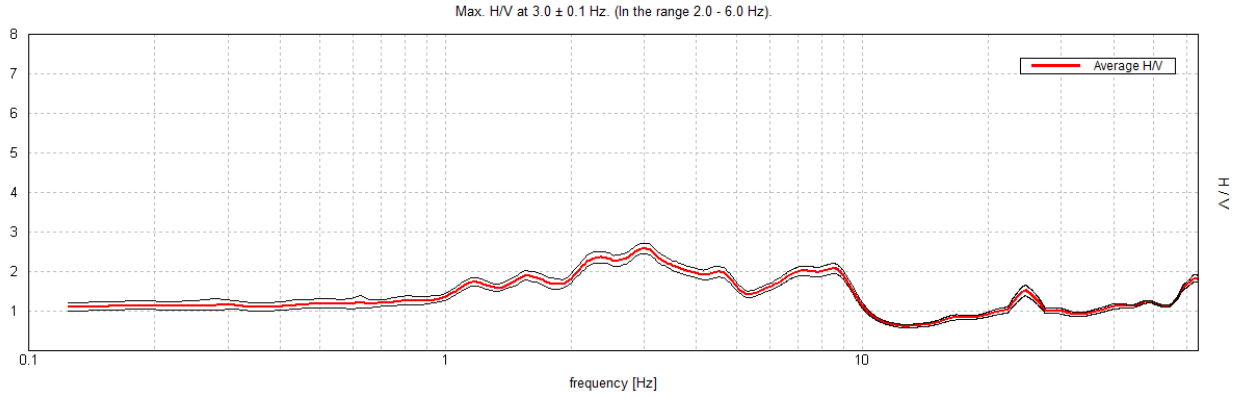
# HVSR 80

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 80

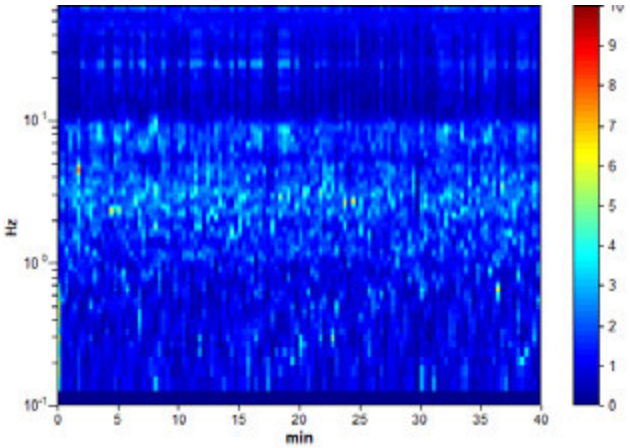
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 19/07/2024 14:47:37 End recording: 19/07/2024 15:27:36
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00''. Analysis performed on the entire trace.
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

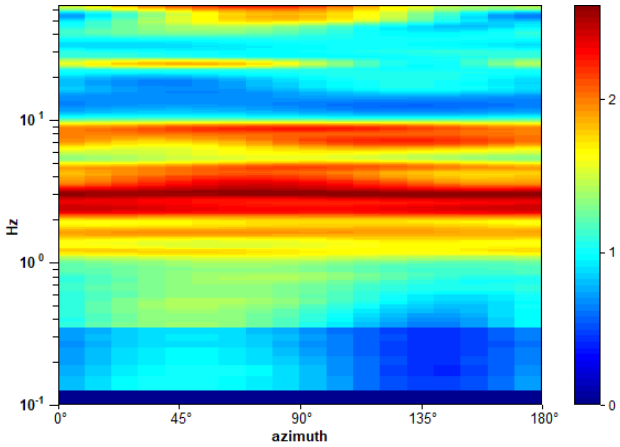
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



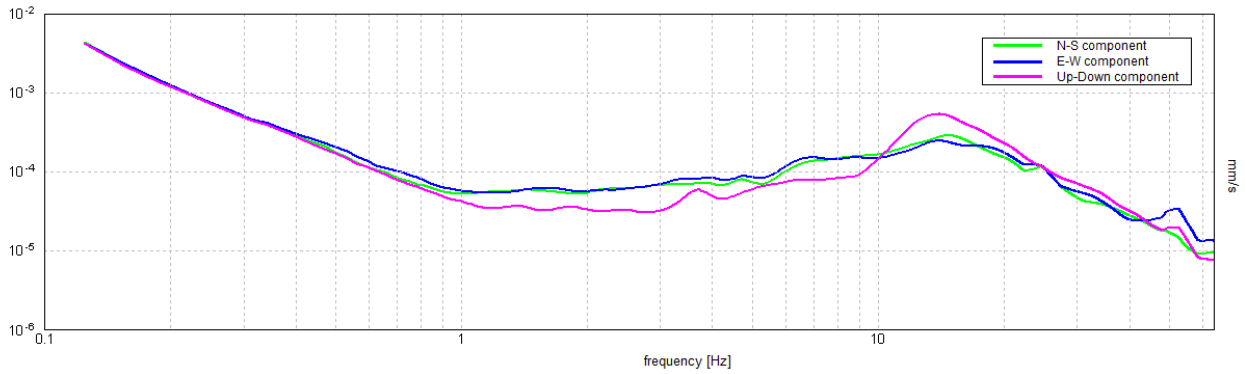

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 3.0 ± 0.1 Hz (in the range 2.0 - 6.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 3.00 > 0.50 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 7200.0 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 145 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | 0.906 Hz | OK | |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 9.813 Hz | OK | |
| **$A_0 > 2$** | 2.58 > 2 | OK | |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.03236\| < 0.05 | OK | |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.09708 < 0.15 | OK | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.1358 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



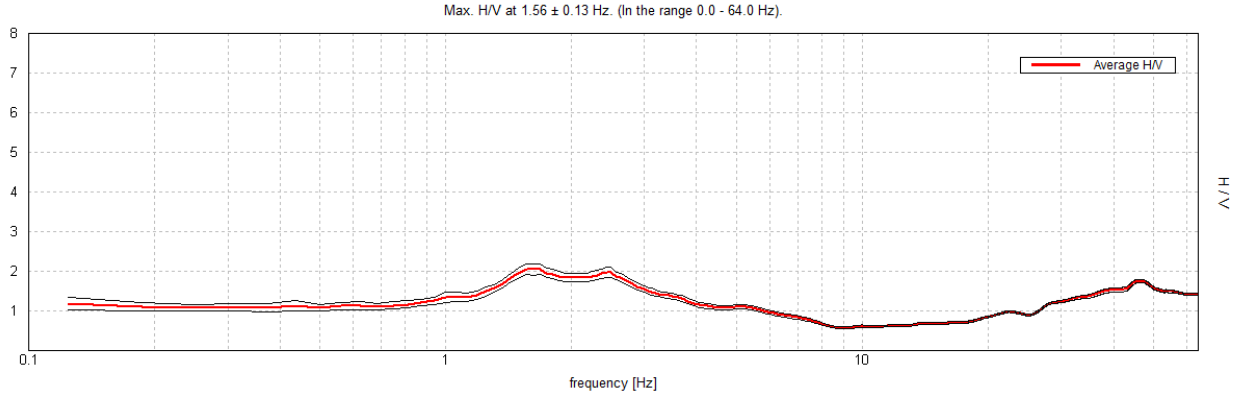
# HVSR 81

## SANTA MARIA A MONTE HVSR81 (2°)

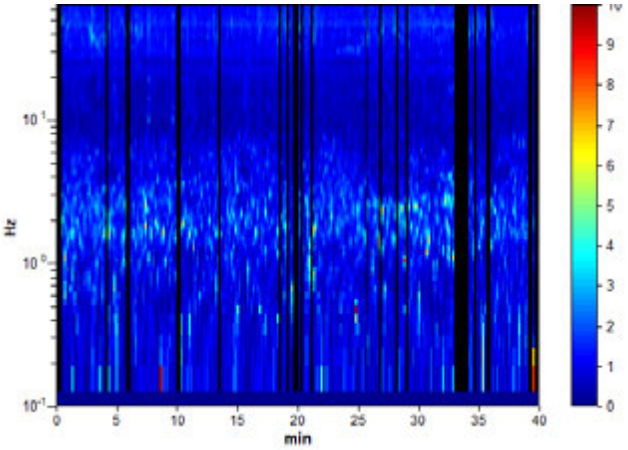
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 03/09/2024 16:07:04 End recording: 03/09/2024 16:47:03
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00". Analyzed 86% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 10 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

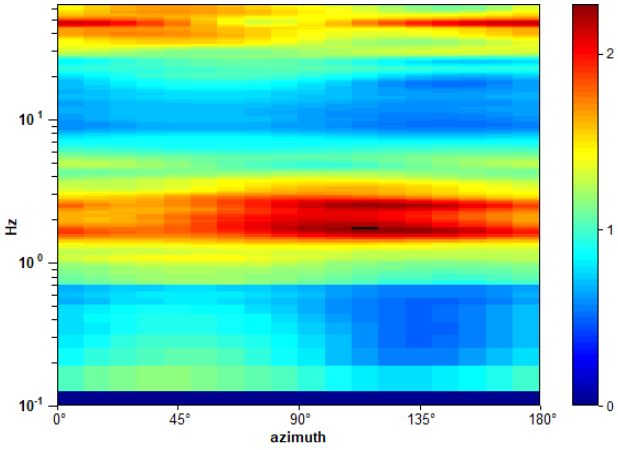
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



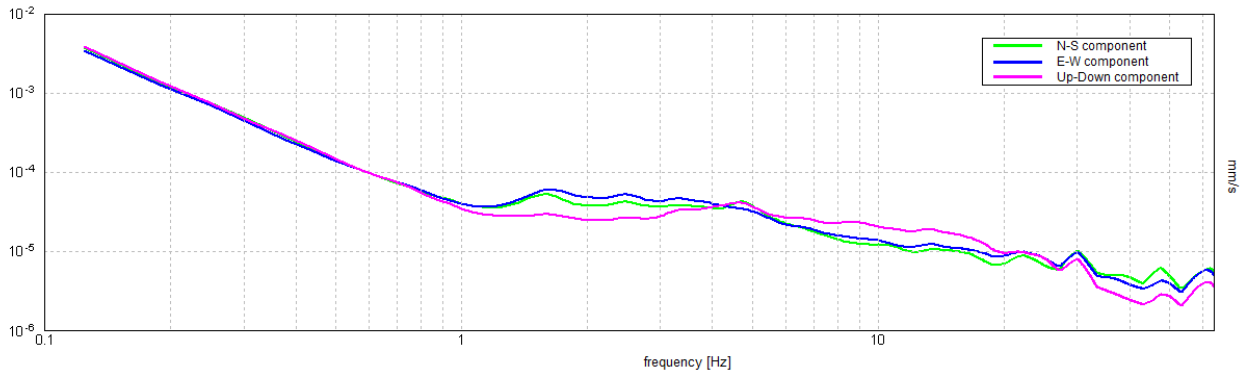

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 1.56 ± 0.13 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.56 > 1.00 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 3234.4 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz | Exceeded 0 out of 39 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | | | NO |
| Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 5.688 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 2.06 > 2 | OK | |
| $f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.08628\| < 0.05 | | NO |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.13481 < 0.15625 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.134 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



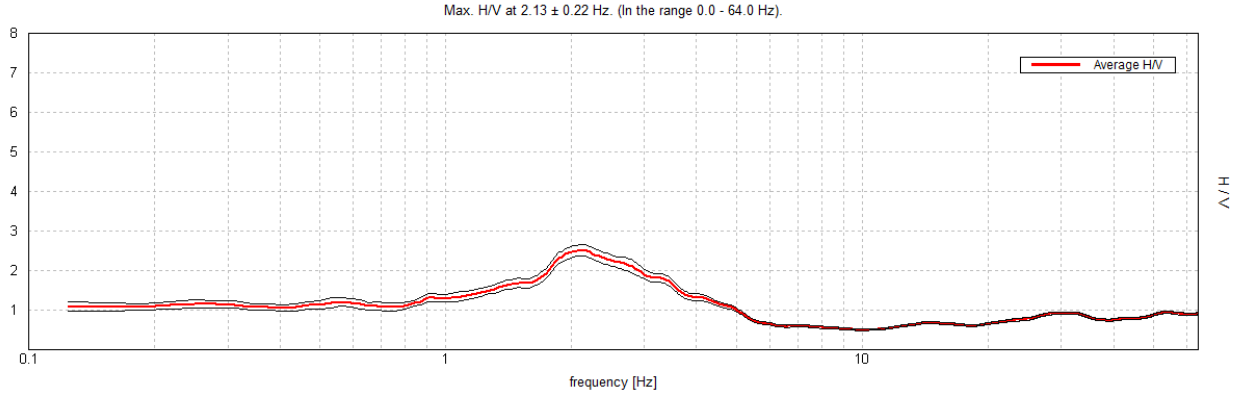
# HVSR 82

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 82 (2°)

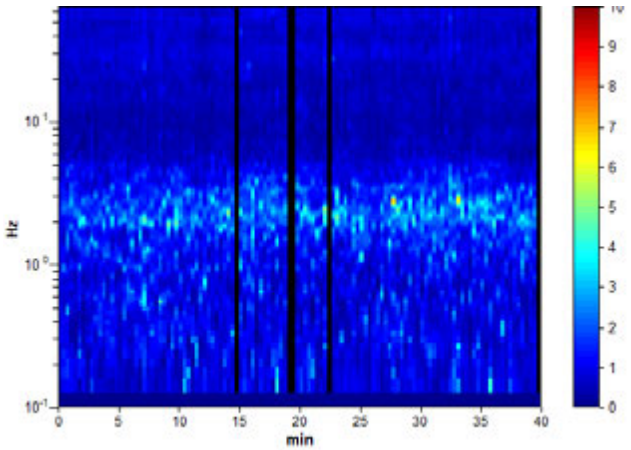
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 03/09/2024 16:57:44 End recording: 03/09/2024 17:37:43
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00". Analyzed 96% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

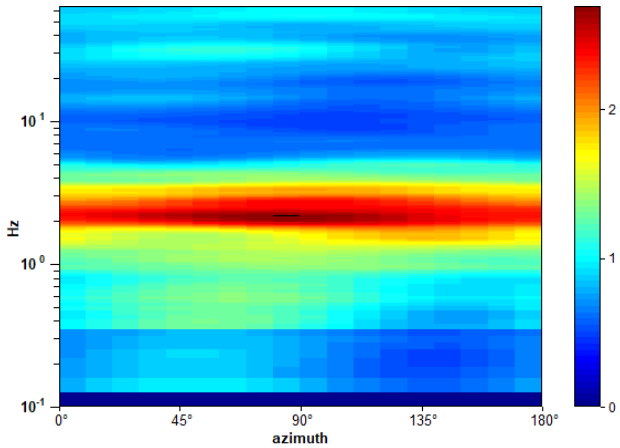
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



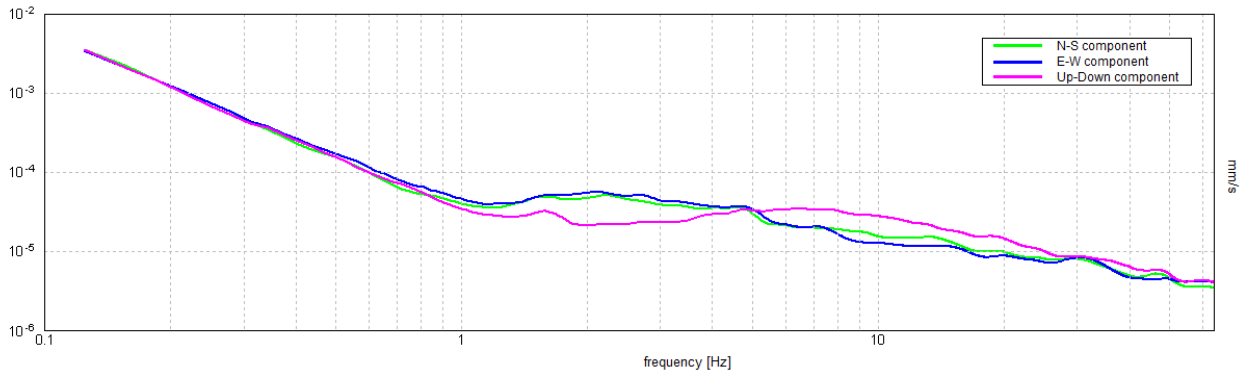

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 2.13 ± 0.22 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 2.13 > 0.50 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 4887.5 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 103 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | 0.875 Hz | OK | |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 4.313 Hz | OK | |
| **$A_0 > 2$** | 2.52 > 2 | OK | |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.10324\| < 0.05 | | NO |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.21939 < 0.10625 | | NO |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.1436 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



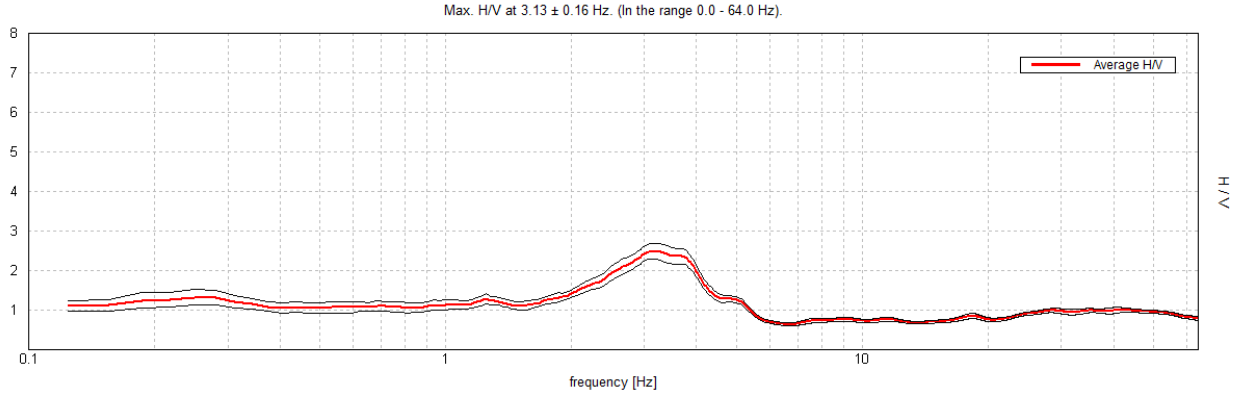
# HVSR 83

## SANTA MARIA A MONTE, HVSR 83 (2°)

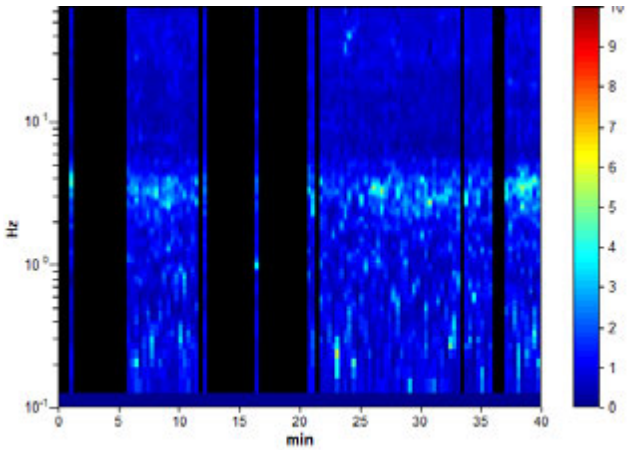
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 11/09/2024 10:59:01 End recording: 11/09/2024 11:39:00
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00". Analyzed 62% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

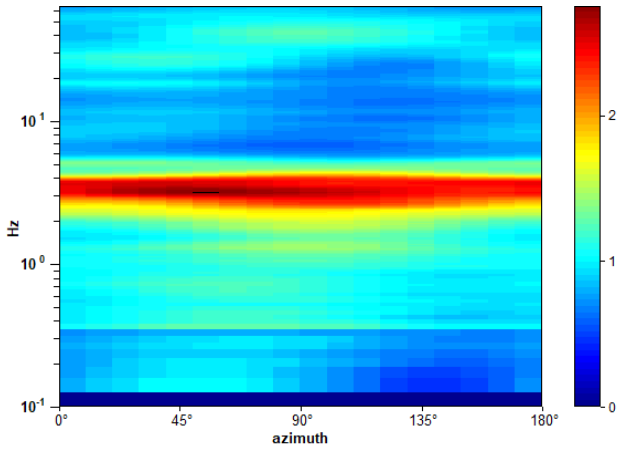
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



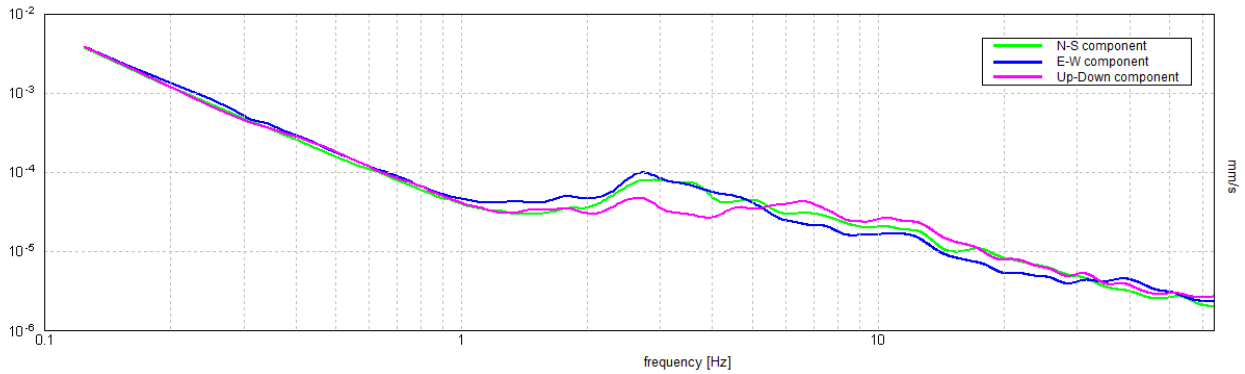

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 3.13 ± 0.16 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 3.13 > 0.50 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 4625.0 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 151 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | 1.719 Hz | OK | |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 5.063 Hz | OK | |
| **$A_0 > 2$** | 2.50 > 2 | OK | |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.04969\| < 0.05 | OK | |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.15528 < 0.15625 | OK | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.1922 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



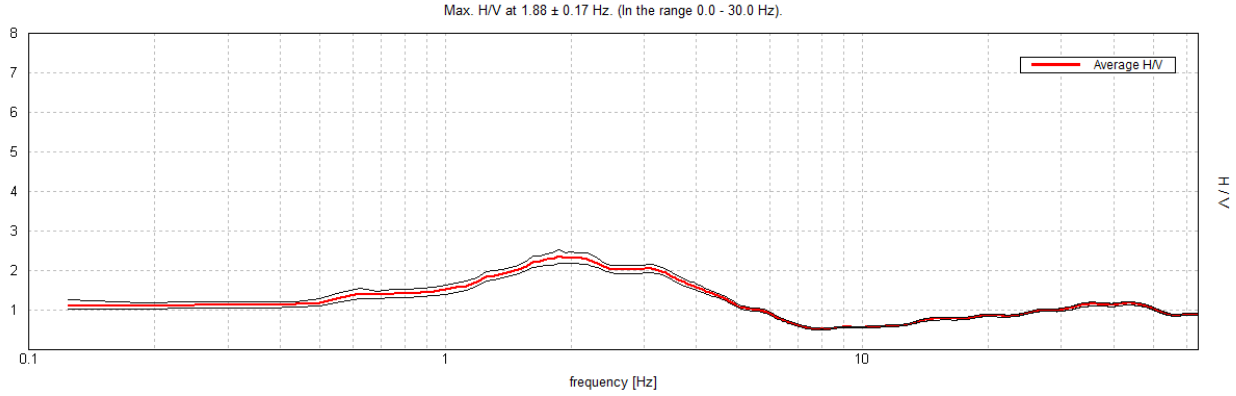
# HVSR 84

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 84

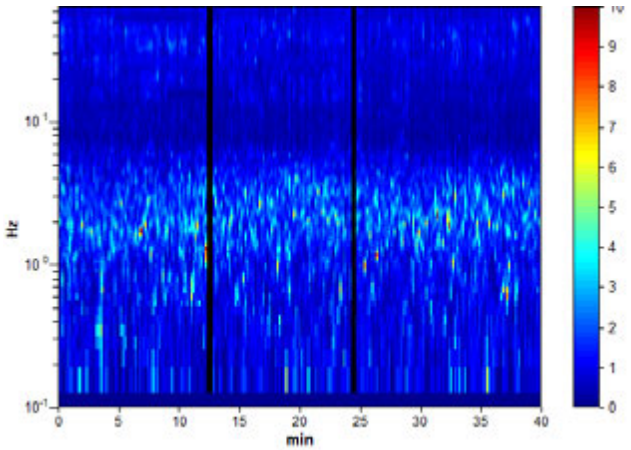
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 18/07/2024 13:32:50 End recording: 18/07/2024 14:12:49
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00". Analyzed 98% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 10 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

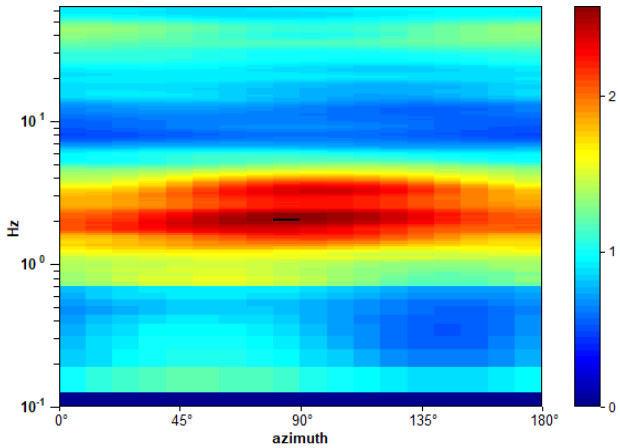
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



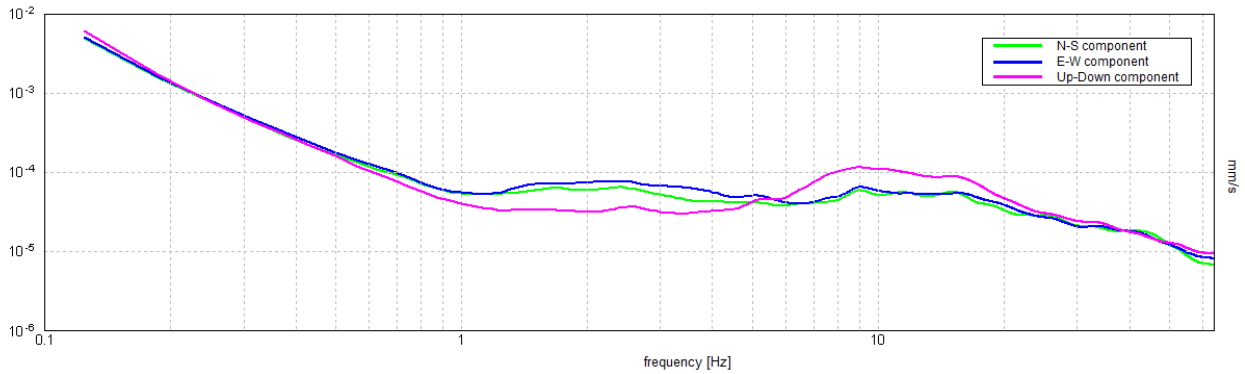

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 1.88 ± 0.17 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.88 > 1.00 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 4387.5 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz | Exceeded 0 out of 46 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | | | NO |
| Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 4.938 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 2.36 > 2 | OK | |
| $f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.09097\| < 0.05 | | NO |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.17058 < 0.1875 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.1662 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



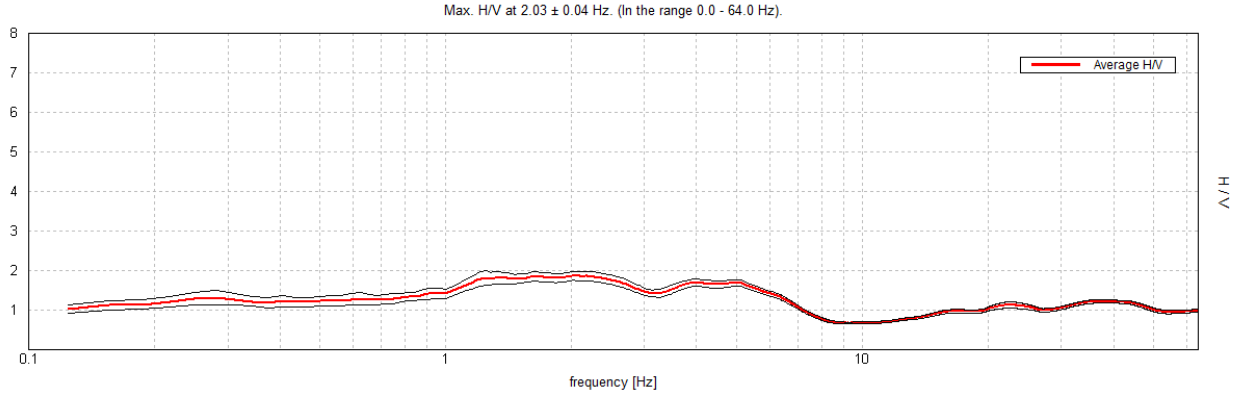
# HVSR 85

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 85 (2°)

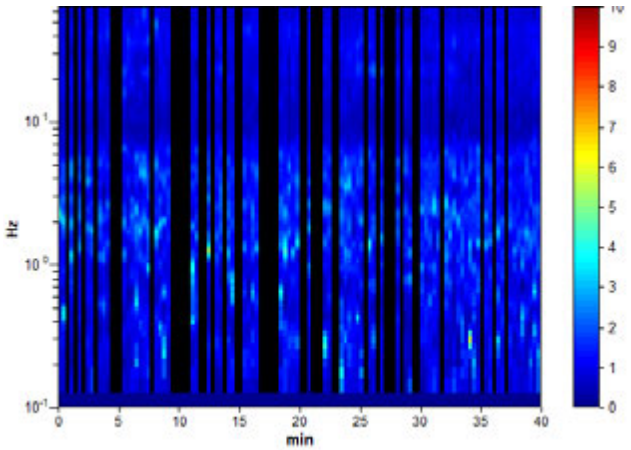
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 11/09/2024 13:37:06 End recording: 11/09/2024 14:17:05
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00". Analyzed 64% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 15%

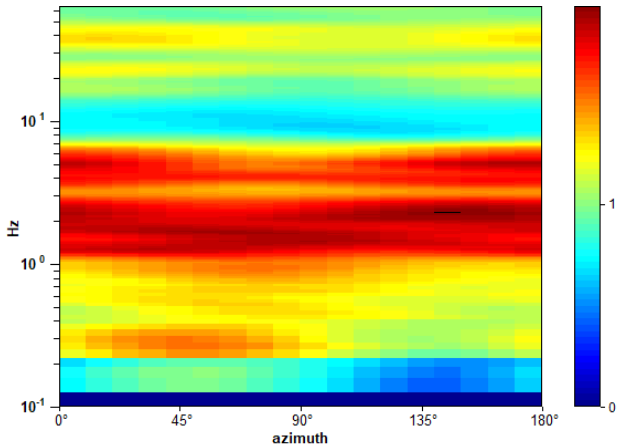
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



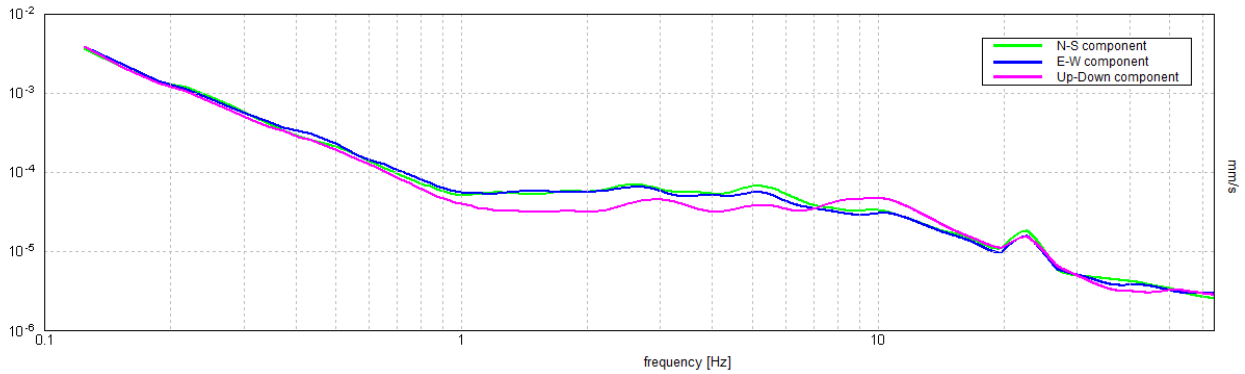

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 2.03 ± 0.04 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 2.03 > 0.50 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 3128.1 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 99 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | | | NO |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 7.406 Hz | OK | |
| **$A_0 > 2$** | 1.87 > 2 | | NO |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.01744\| < 0.05 | OK | |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.03543 < 0.10156 | OK | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.1144 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



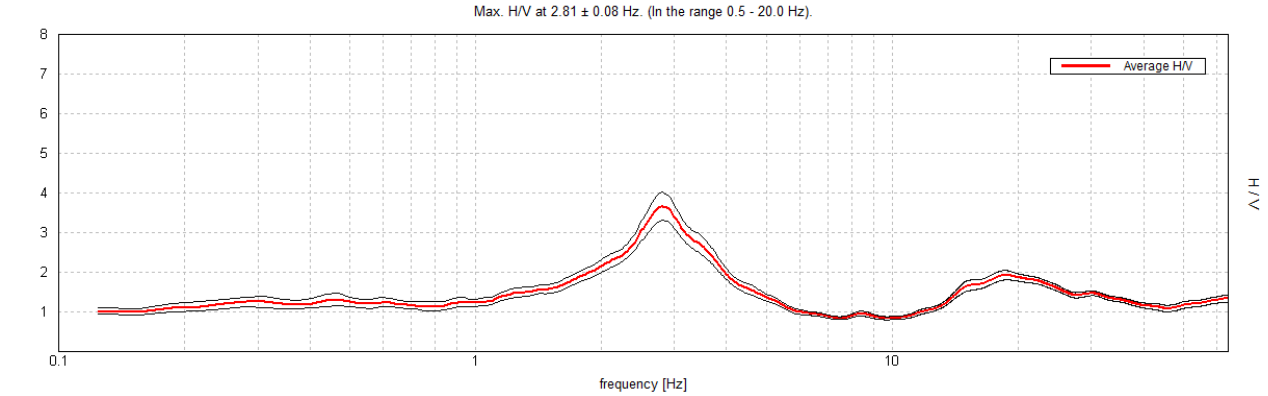
# HVSR 86

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 86 (2°)

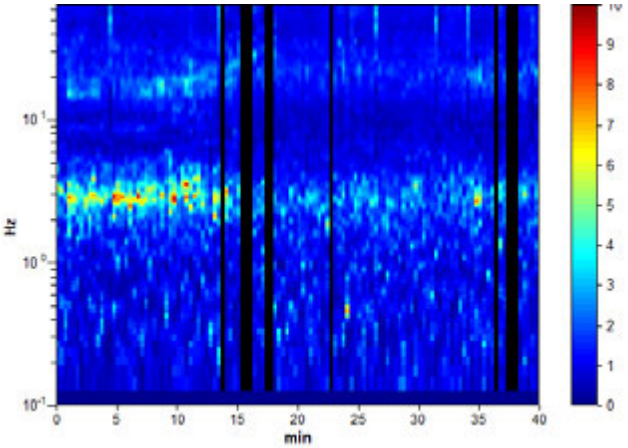
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 11/09/2024 11:48:51 End recording: 11/09/2024 12:28:50
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00''. Analyzed 91% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

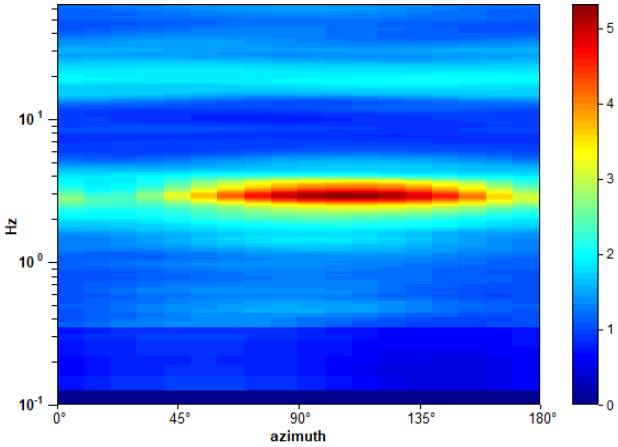
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



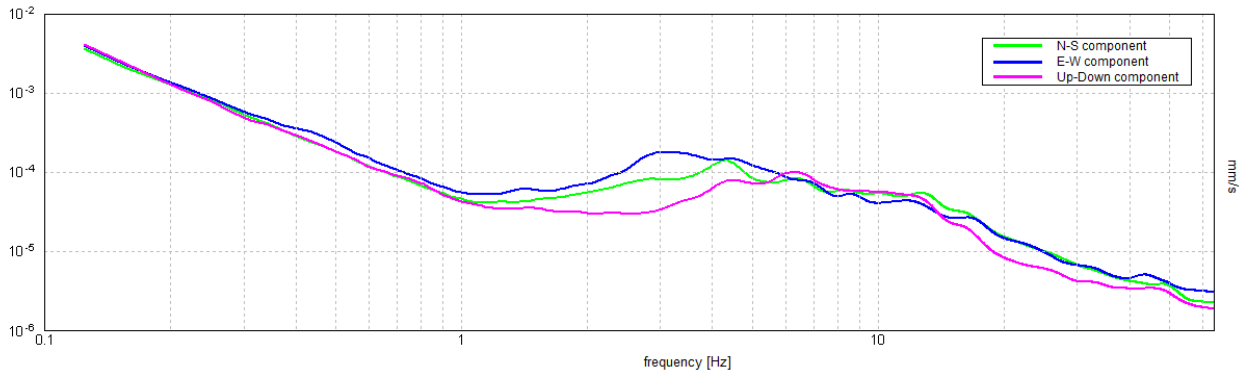

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 2.81 ± 0.08 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 2.81 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 6131.3 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz | Exceeded 0 out of 136 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 1.719 Hz | OK | |
| Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 4.125 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 3.66 > 2 | OK | |
| $f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.02669\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.07507 < 0.14063 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.3551 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



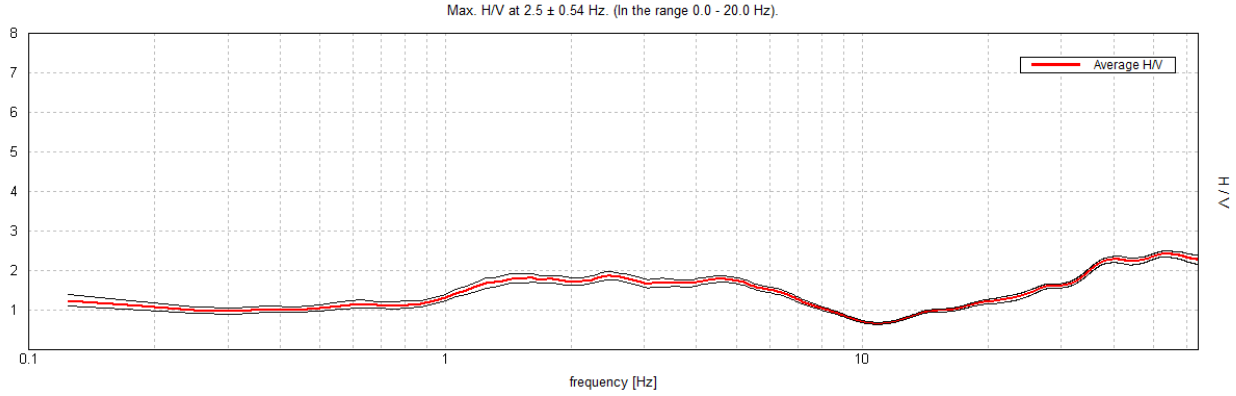
# HVSR 87

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 87

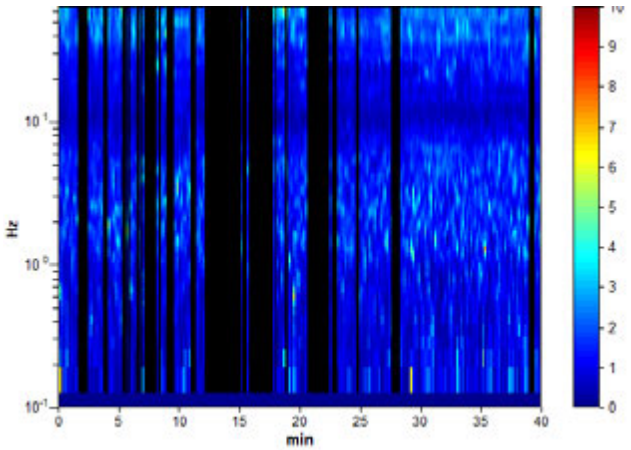
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 18/07/2024 09:50:42 End recording: 18/07/2024 10:30:41
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00". Analyzed 65% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 10 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 15%

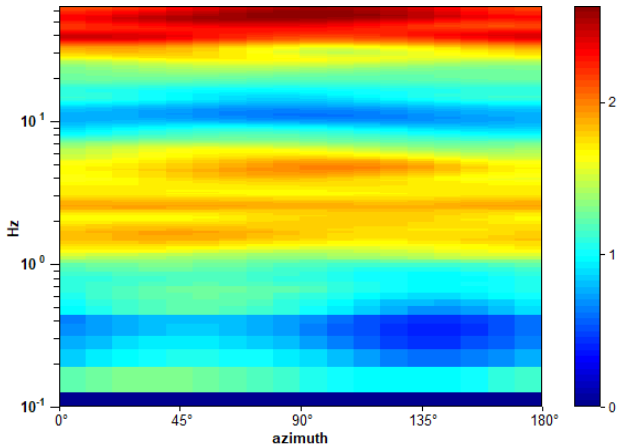
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



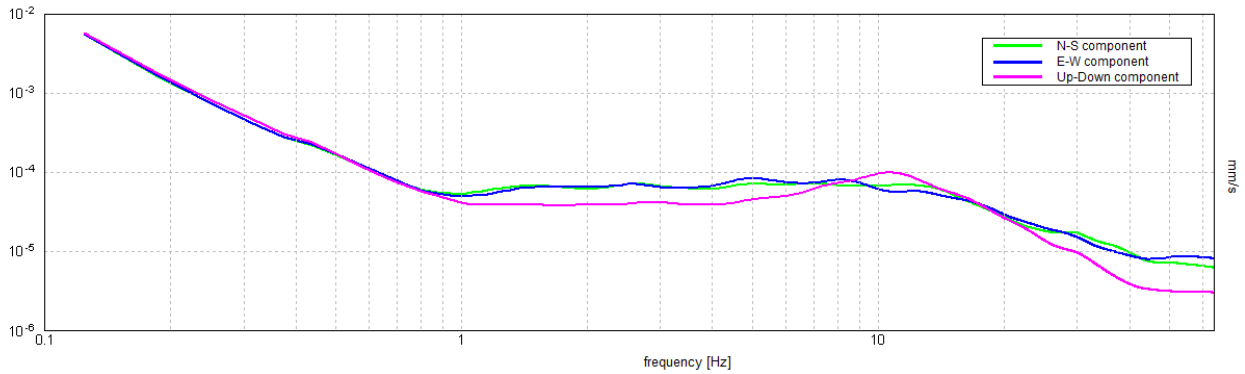

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 2.5 ± 0.54 Hz (in the range 0.0 - 20.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 2.50 > 1.00 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 3900.0 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 61 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | | | NO |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 8.688 Hz | OK | |
| **$A_0 > 2$** | 1.88 > 2 | | NO |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.21746\| < 0.05 | | NO |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.54364 < 0.125 | | NO |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.1053 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



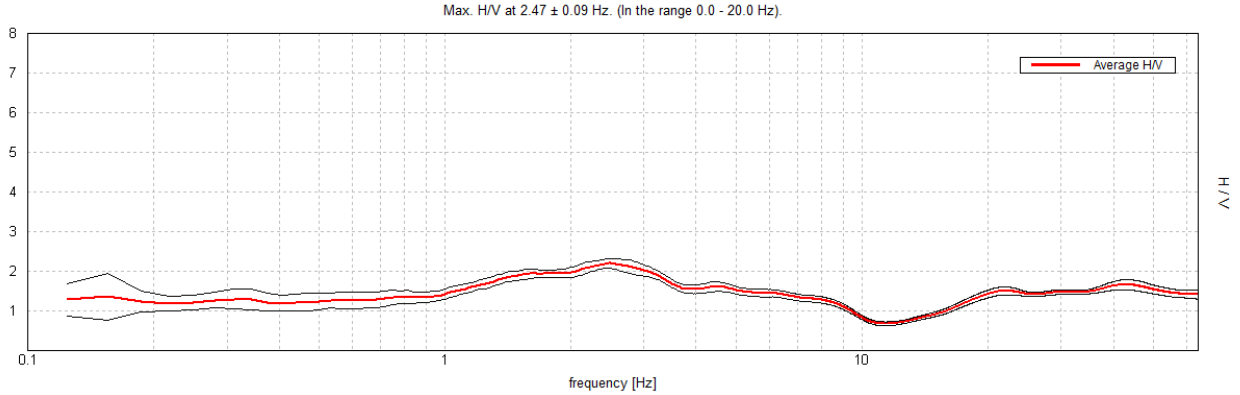
# HVSR 88

## SANTA MARIA A MONTE HVSR 88

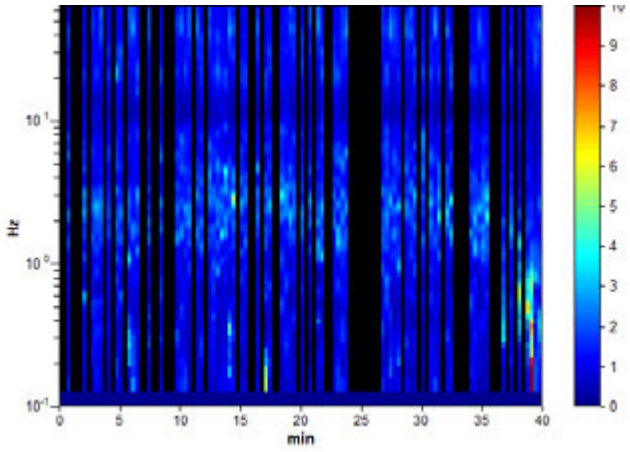
Instrument: TRZ-0195/01-12
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 18/07/2024 09:50:42 End recording: 18/07/2024 10:30:41
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h40'00". Analyzed 58% trace (automatic window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 15%

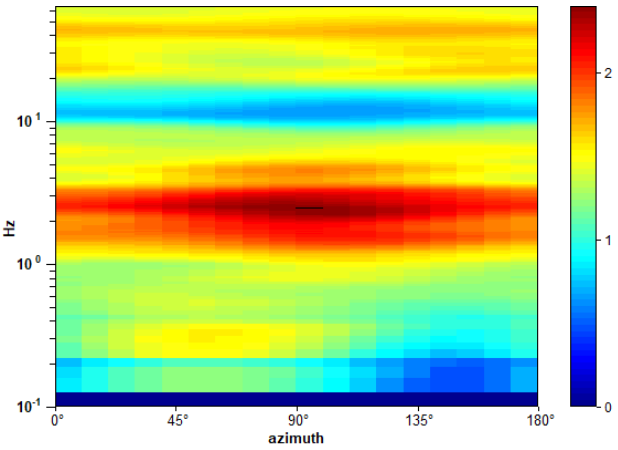
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



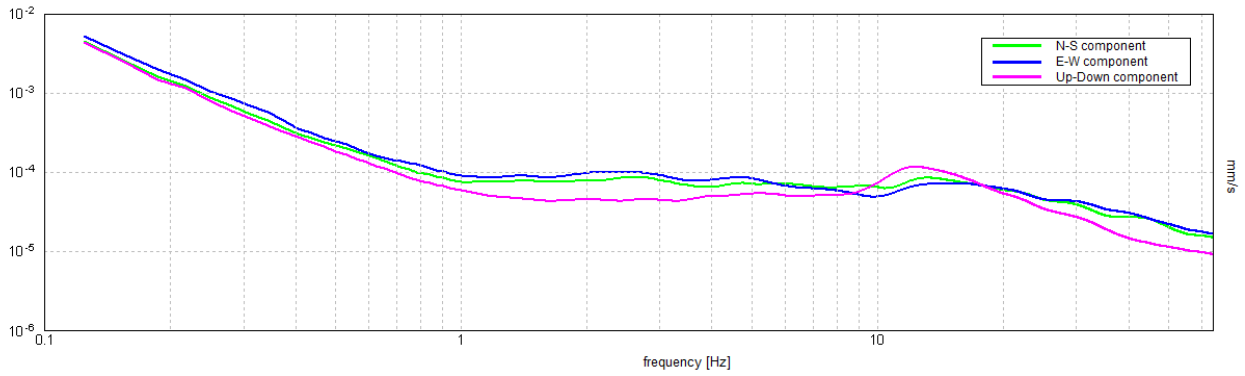

H/V TIME HISTORY




DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables**.]

**Max. H/V at 2.47 ± 0.09 Hz (in the range 0.0 - 20.0 Hz).**

| **Criteria for a reliable H/V curve** [All 3 should be fulfilled] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 2.47 > 0.50 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 3406.9 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz** | Exceeded 0 out of 119 times | OK | |
| **Criteria for a clear H/V peak** [At least 5 out of 6 should be fulfilled] | | | |
| **Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | | | NO |
| **Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 9.063 Hz | OK | |
| **$A_0 > 2$** | 2.21 > 2 | OK | |
| **$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.03531\| < 0.05 | OK | |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.08718 < 0.12344 | OK | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.1216 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | window length |
| $n_w$ | number of windows used in the analysis |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | number of significant cycles |
| $f$ | current frequency |
| $f_0$ | H/V peak frequency |
| $\sigma_f$ | standard deviation of H/V peak frequency |
| $\varepsilon(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | H/V peak amplitude at frequency $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | H/V curve amplitude at frequency f |
| $f^-$ | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve |
| $\theta(f_0)$ | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Freq. range [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |



P088

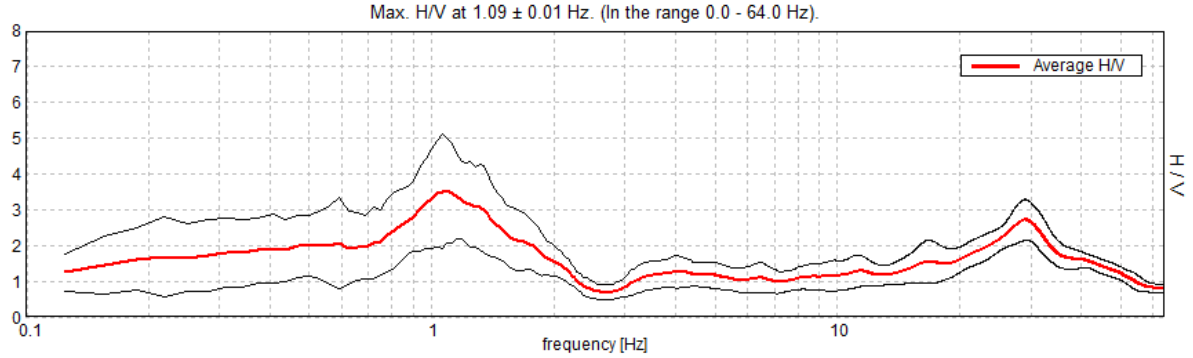
**HVSR_29**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 18/02/13 14:21:05 Fine registrazione: 18/02/13 14:41:05
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento debole
Superficie: terreno naturale

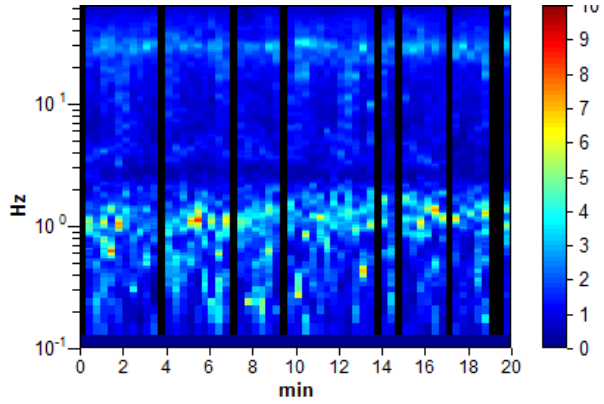
Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 85% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



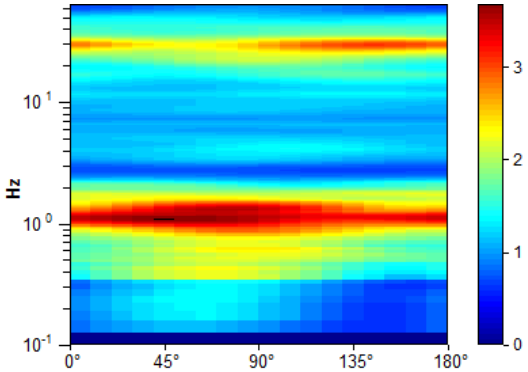
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



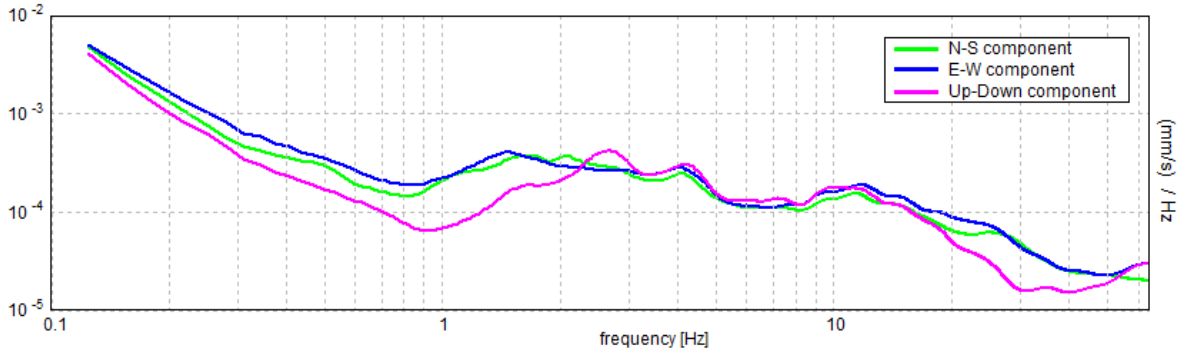

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.09 ± 0.01 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.09 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1115.6 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 54 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.281 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 1.875 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 3.54 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.00601\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.00657 < 0.10938 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.7276 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

P089

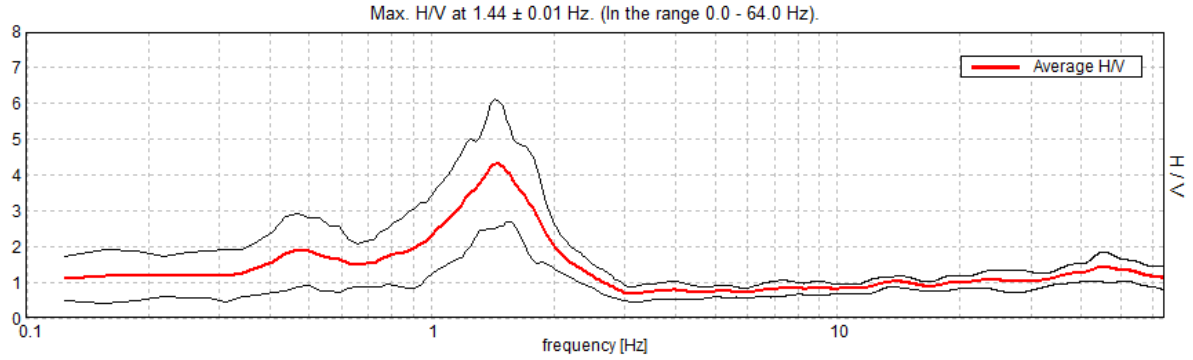
**HVSR_31**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 18/02/13 16:22:15 Fine registrazione: 18/02/13 16:42:15
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento debole
Superficie: terreno naturale

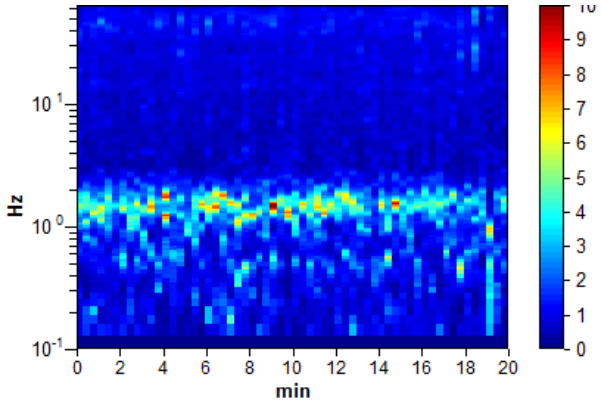
Durata registrazione: 0h20'00''. Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



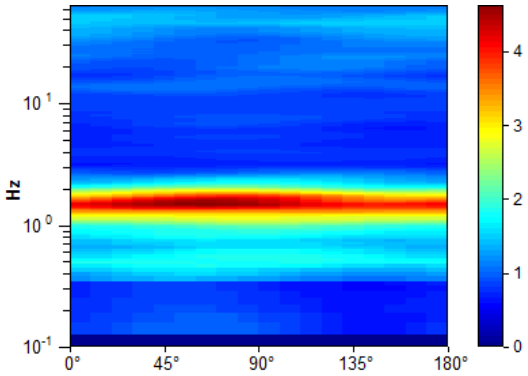
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



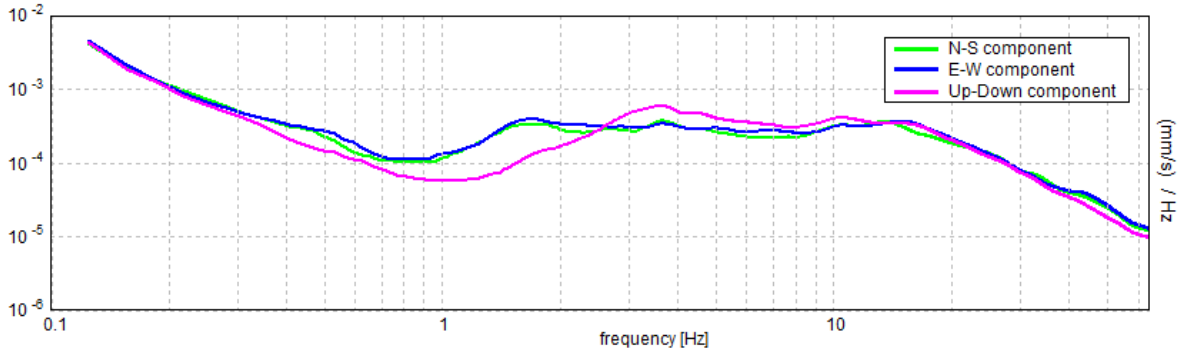

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.44 ± 0.01 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.44 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1725.0 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 70 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.938 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 2.0 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 4.31 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.00208\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.00299 < 0.14375 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.8985 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**HVSR_27**

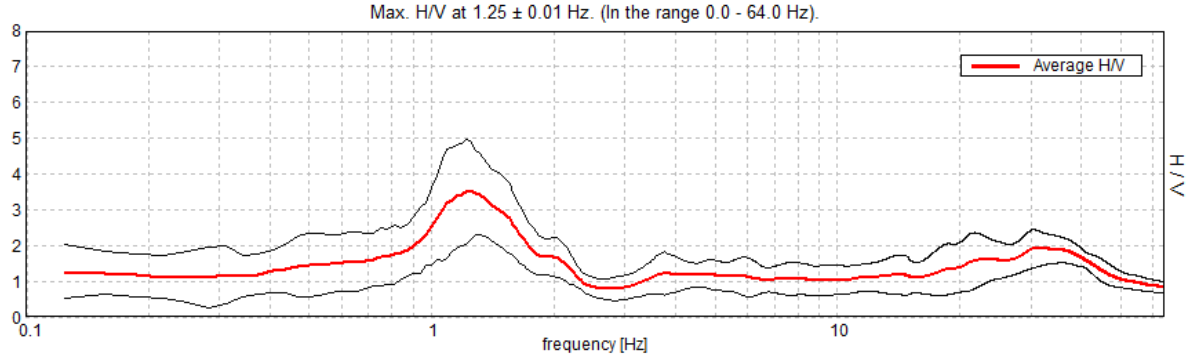
**P090**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 19/02/13 14:34:04 Fine registrazione: 19/02/13 14:54:04
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento debole
Superficie: terreno naturale

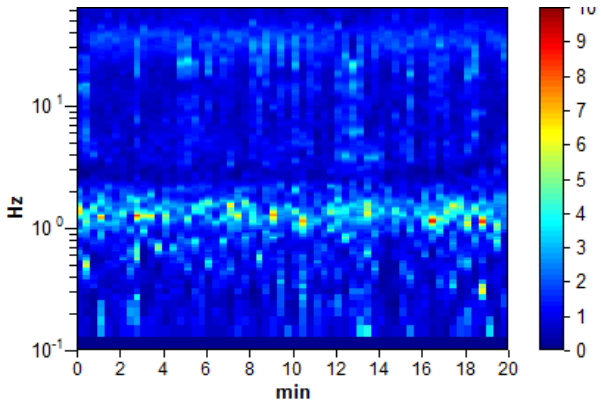
Durata registrazione: 0h20'00''. Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



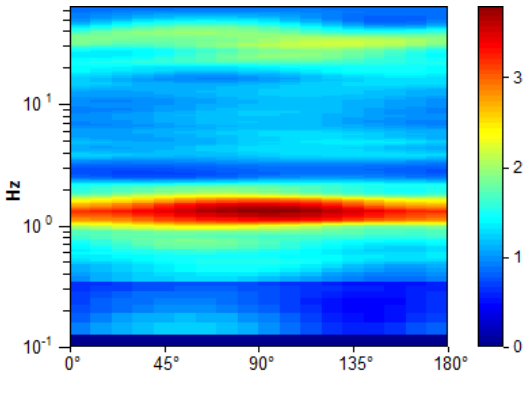
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



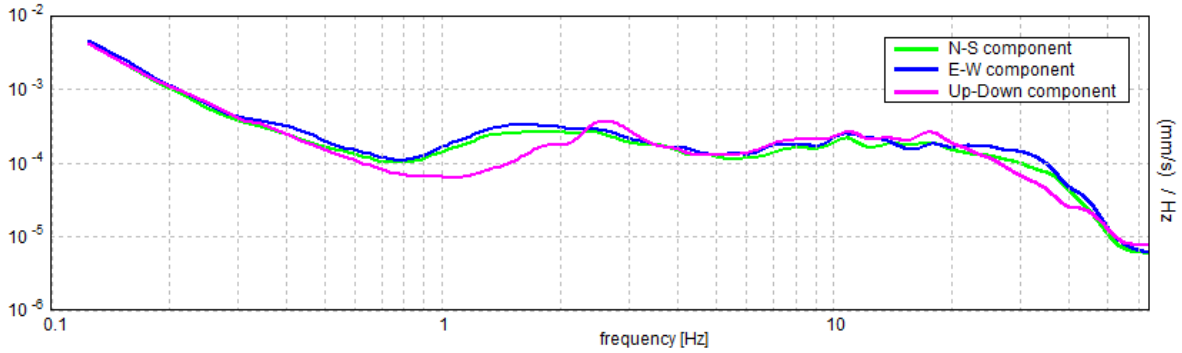

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.25 ± 0.01 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.25 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1500.0 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 61 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.813 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 1.844 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 3.54 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.00309\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.00386 < 0.125 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.683 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**HVSR_4**

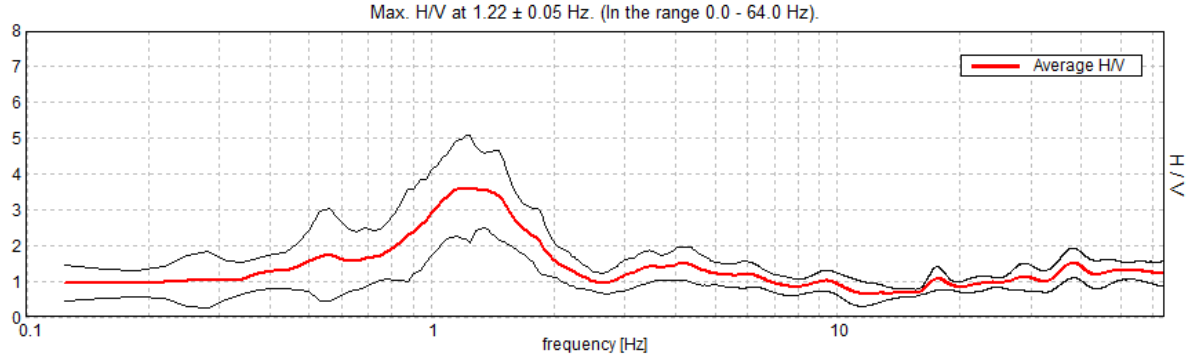
**P091**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 19/02/13 15:03:36 Fine registrazione: 19/02/13 15:23:36
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento assente
Superficie: terreno naturale

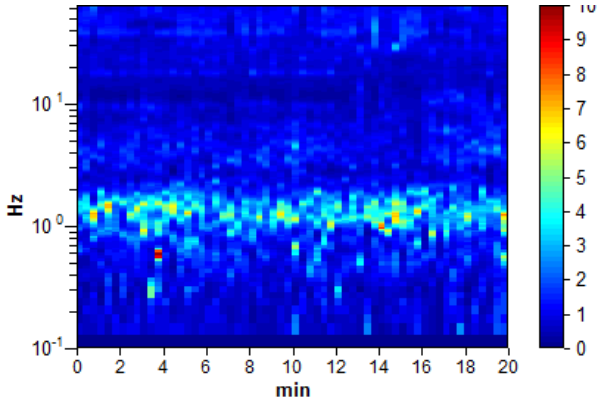
Durata registrazione: 0h20'00''. Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



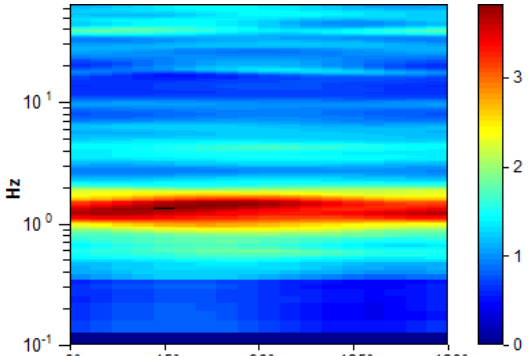
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



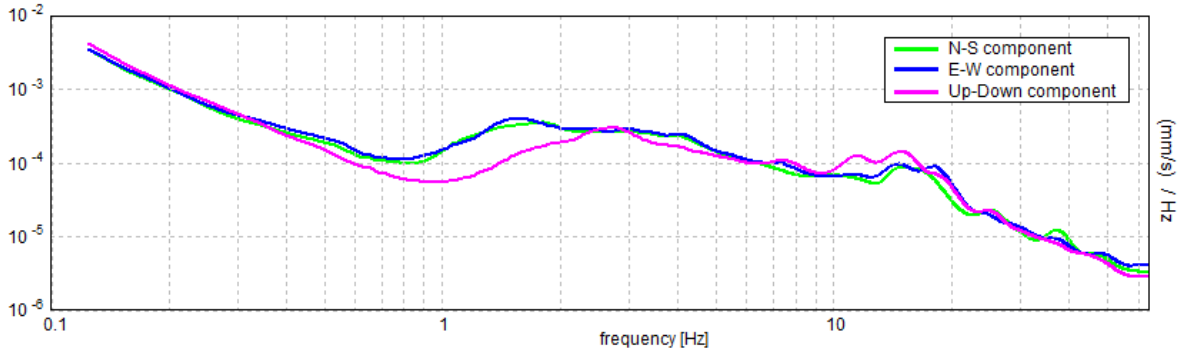

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.22 ± 0.05 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.22 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1462.5 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 60 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.75 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 1.938 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 3.63 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.01933\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.02356 < 0.12188 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.7171 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**HVSR_16**

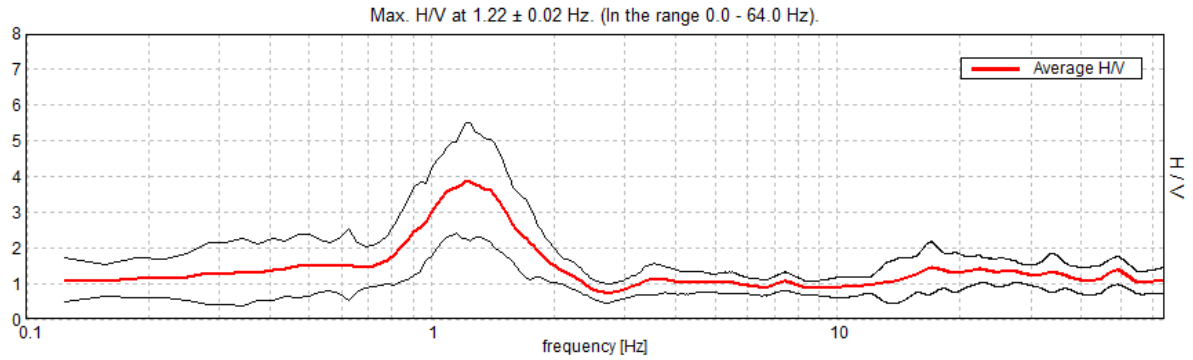
**P092**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 19/02/13 14:06:33 Fine registrazione: 19/02/13 14:26:33
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento assente
Superficie: terreno naturale

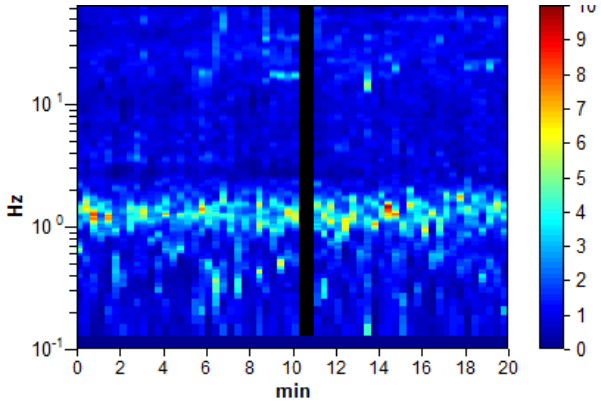
Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 97% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



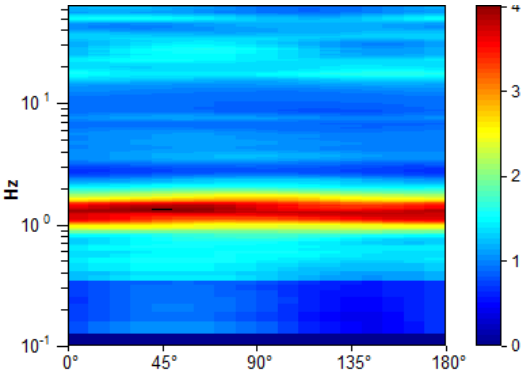
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



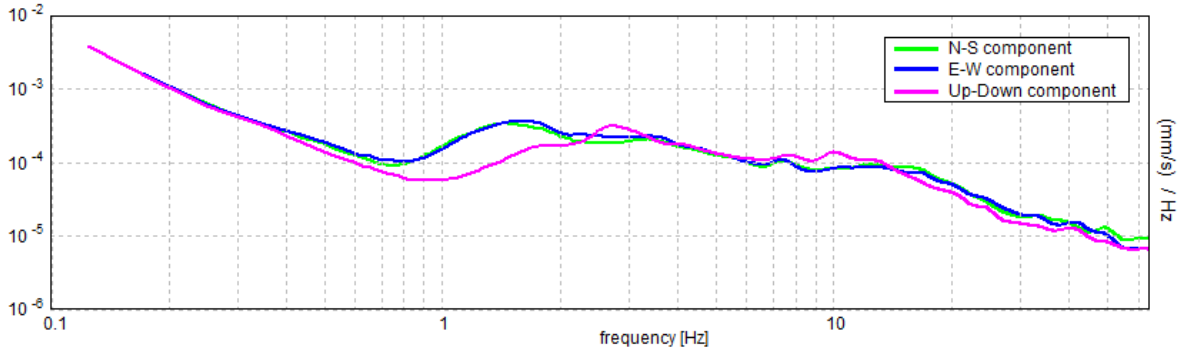

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.22 ± 0.02 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.22 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1413.8 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 60 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.813 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 1.844 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 3.88 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.00993\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.01211 < 0.12188 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.8069 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**HVSR_1**

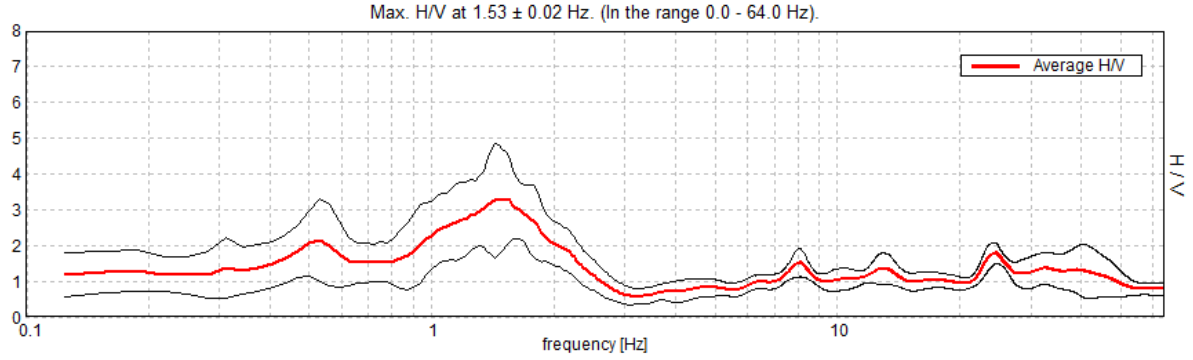
**P093**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 19/02/13 07:42:16 Fine registrazione: 19/02/13 08:02:16
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento assente
Superficie: terreno naturale

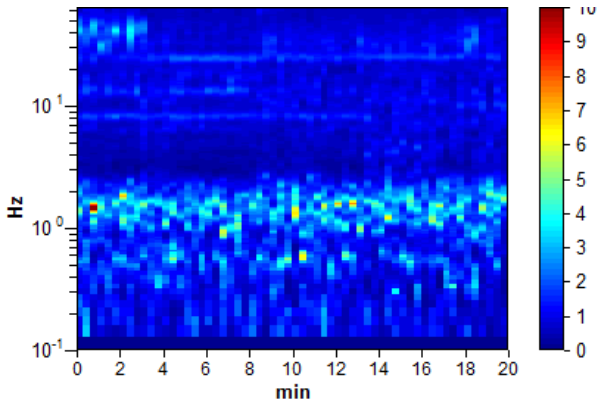
Durata registrazione: 0h20'00''. Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



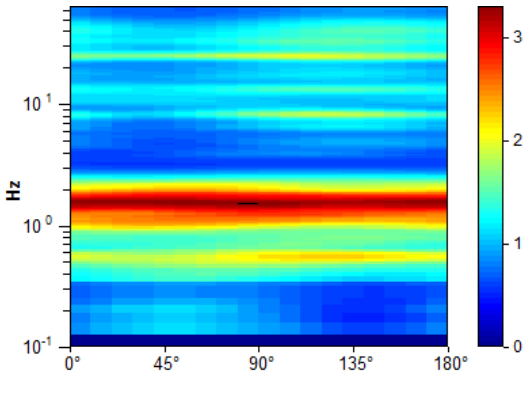
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



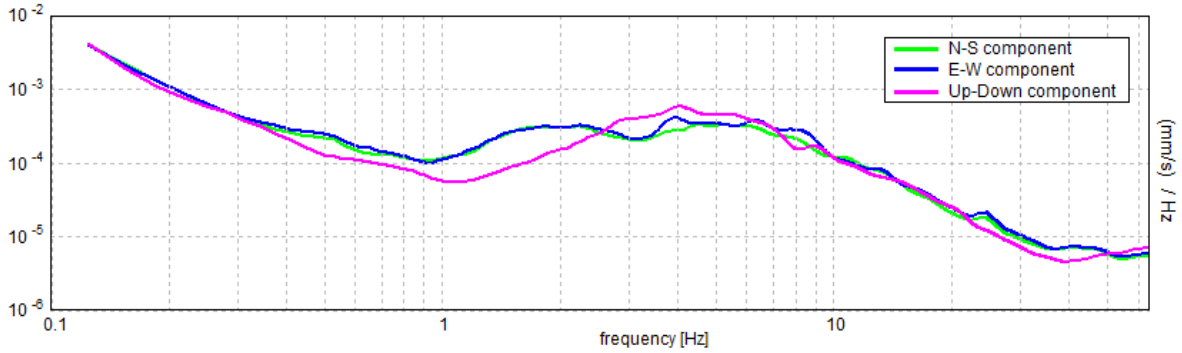

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.53 ± 0.02 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.53 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1837.5 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 74 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.844 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 2.281 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 3.30 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.00575\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.00881 < 0.15313 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.6521 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**HVSR_3**

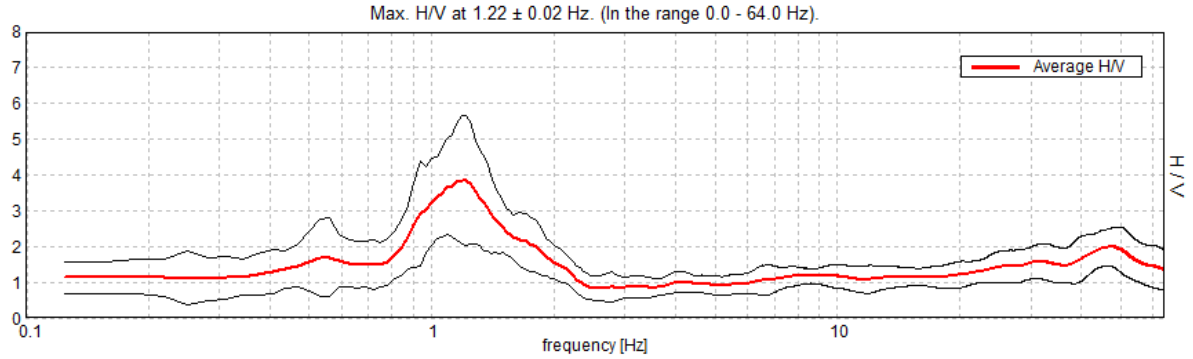
**P094**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 19/02/13 13:36:16 Fine registrazione: 19/02/13 13:56:16
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento assente
Superficie: terreno naturale

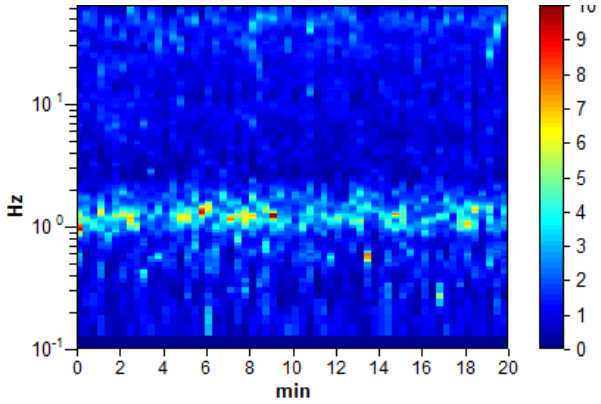
Durata registrazione: 0h20'00''. Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



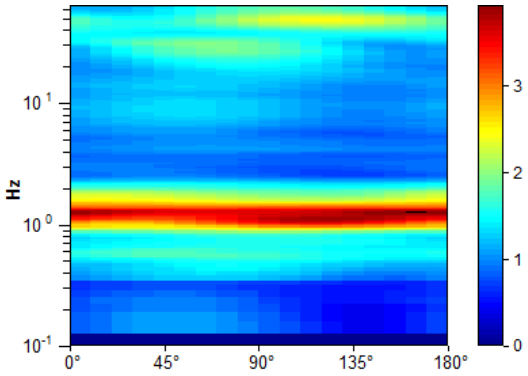
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



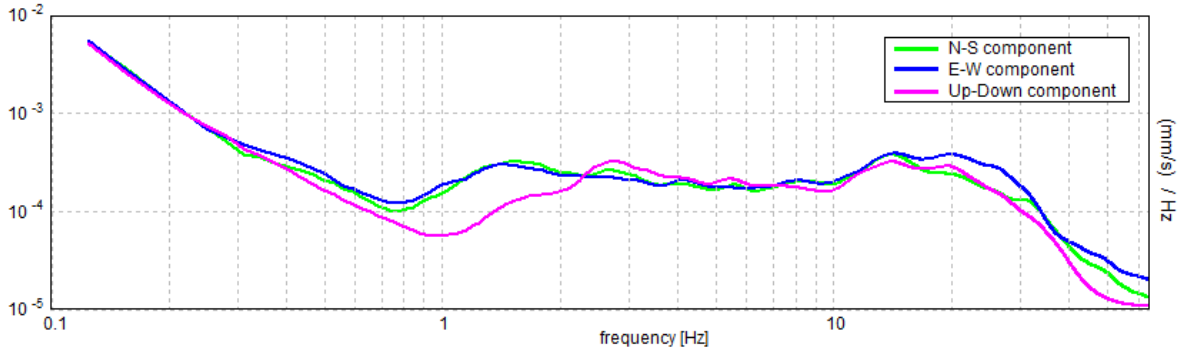

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.22 ± 0.02 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.22 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1462.5 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 60 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.813 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 1.844 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 3.86 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.00958\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.01168 < 0.12188 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.903 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

# POSTAZIONE HVSR (Nk-20/21)

| | |
|---|---|
| Dataset: | MT_20210513_164503.SAF |
| Durata Totale della Registrazione: | 0h 30' 00'' |
| Lunghezza di analisi della sequenza temporale: | 0h 22' 18'' (DOPO rimozione transienti) |
| Freq. Campionamento: | 100 Hz |
| Lunghezza finestre: | 100 s |
| Tipo di lisciamento: | triangolare |
| Lisciamento: | 5% |
| Tapering: | 8% |
| Coordinate Gauss-Boaga | X= 1636042,7121 Y= 4837172,2844 |

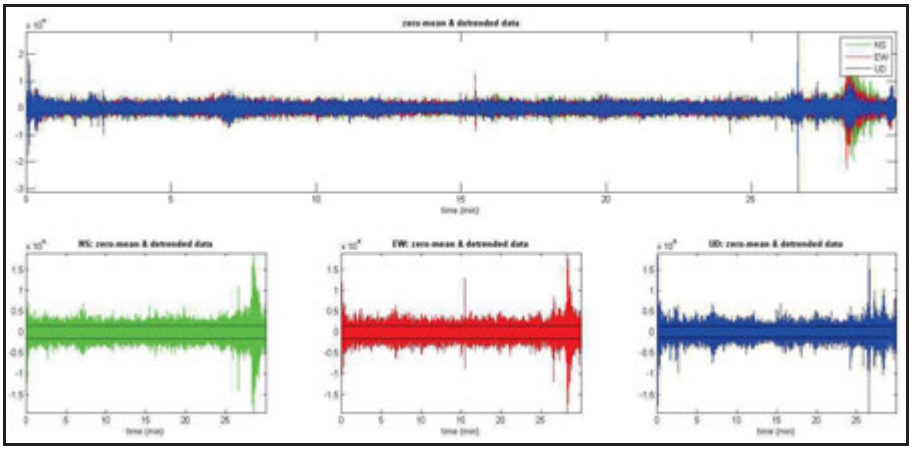


**Figura 1:** Dataset registrazione

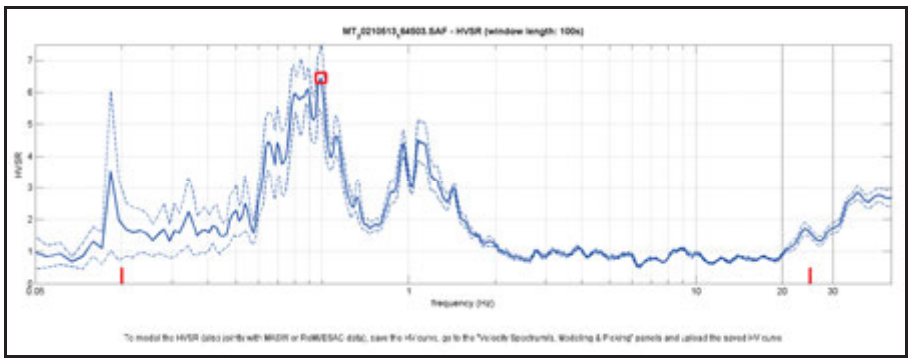


**Figura 2:** Rapporto spettrale orizzontale su verticale (Curva H/V)

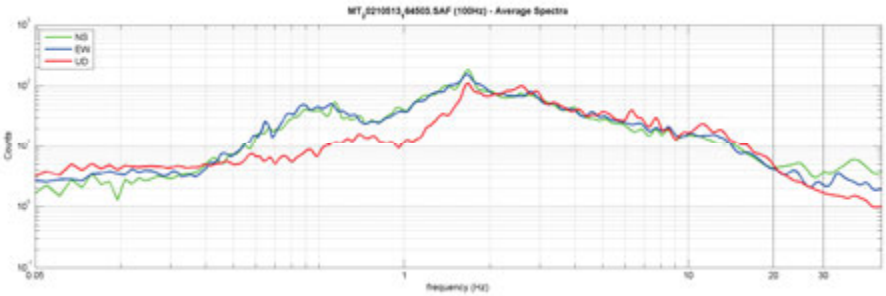


**Figura 3:** Spettri delle singole componenti (N-S verde, E-W blu e Z rosso)

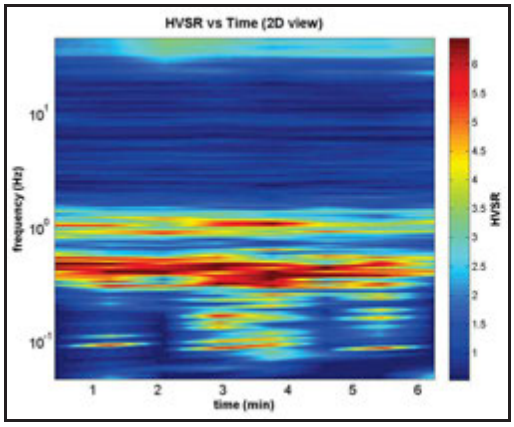



**Figura 4:** Serie temporale H/V (stazionarietà)

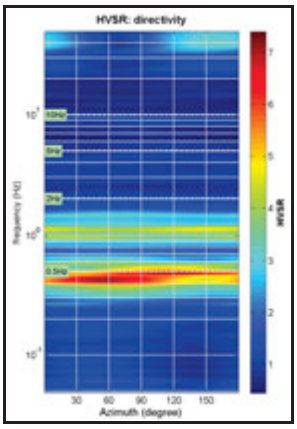



**Figura 5:** Direzionalità H/V

## CRITERI SESAME - POSTAZIONE HVSR (Nk-20/21)

**Risultati ottenuti considerando l'intervallo 0.1-25.0Hz**

Peak frequency (Hz): 0.5 (±0.0)
Peak HVSR value: 6.5 (±1.1)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========

#1. [f0 > 10/Lw]: 0.494 > 0.2 **(OK)**
#2. [nc > 200]: 396 > 200 **(OK)**
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] **(OK)**

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========

#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 0.1 Hz **(OK)**
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 0.6 Hz **(OK)**
#3. [A0 > 2]: 6.5 > 2 **(OK)**
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: **(NO)**
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 0.039 < 0.099 **(OK)**
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 1.026 < 2.5 **(OK)**



**Figura 6:** Postazione HVSR

**HVSR_28**

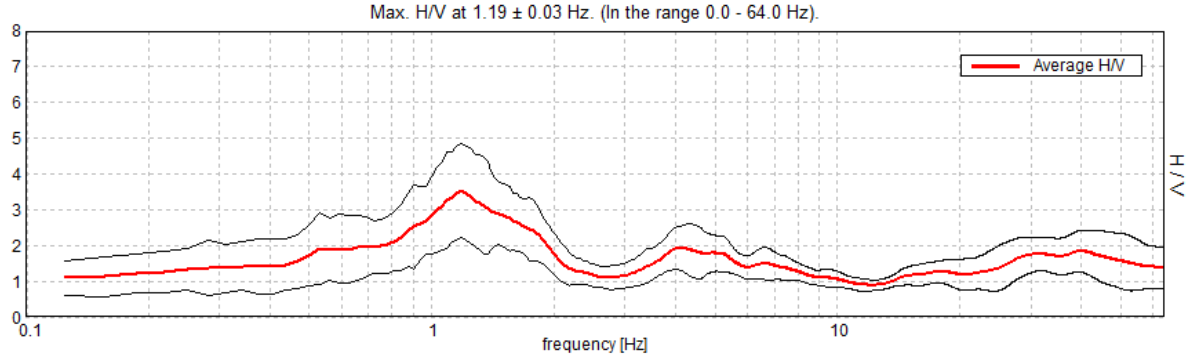
**P096**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 19/02/13 15:33:06 Fine registrazione: 19/02/13 15:53:06
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento debole
Superficie: terreno naturale

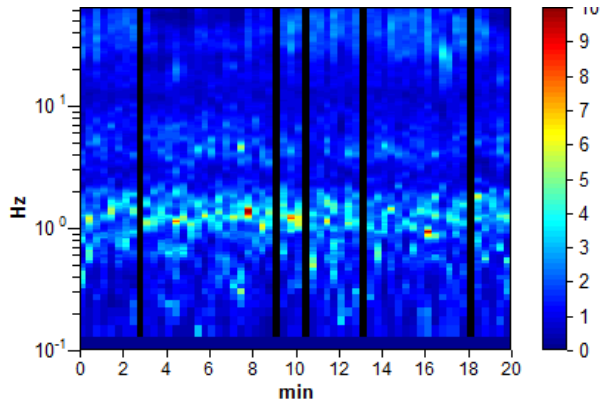
Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 92% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



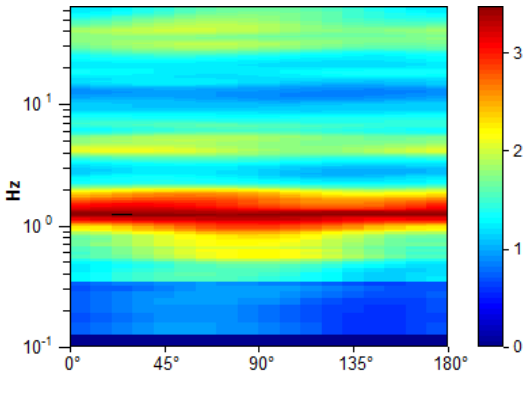
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



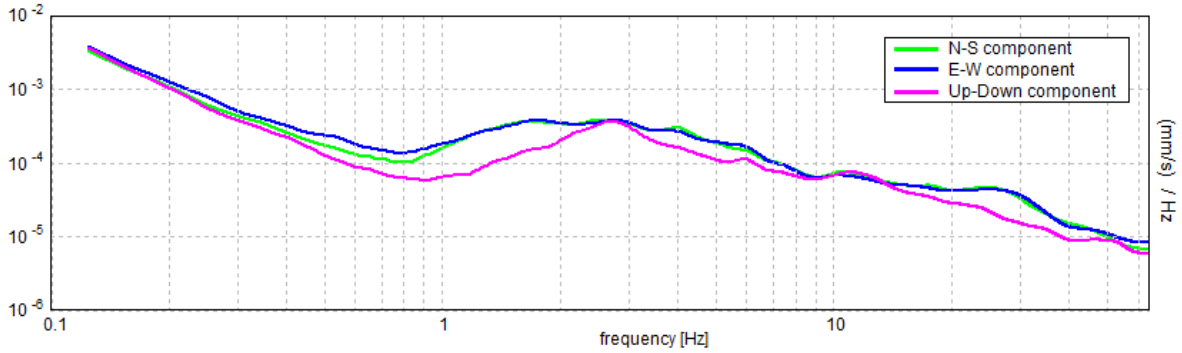

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.19 ± 0.03 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.19 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1306.3 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 58 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.5 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 2.031 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 3.52 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.01266\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.01503 < 0.11875 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.6489 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**HVSR_23**

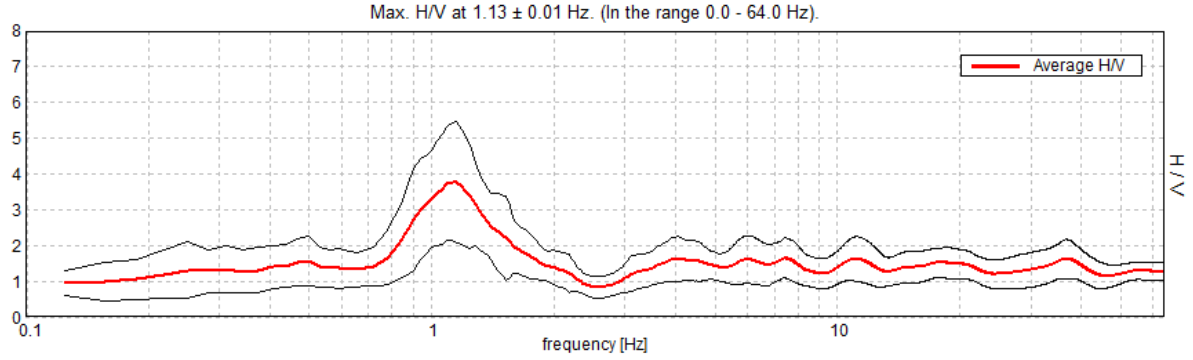
**P097**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 19/02/13 13:04:57 Fine registrazione: 19/02/13 13:24:57
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento assente
Superficie: terreno naturale

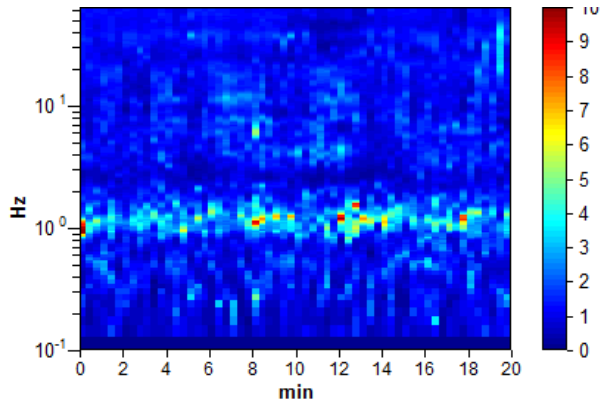
Durata registrazione: 0h20'00''. Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



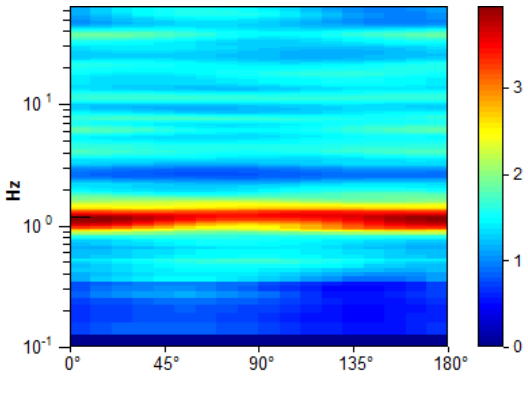
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



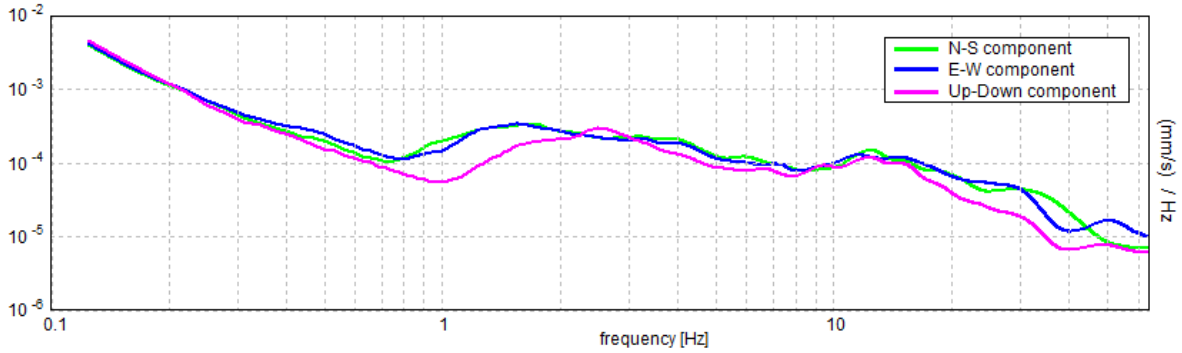

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.13 ± 0.01 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.13 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1350.0 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 55 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.781 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 1.656 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 3.78 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.00645\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.00725 < 0.1125 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.8128 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**HVSR_34**

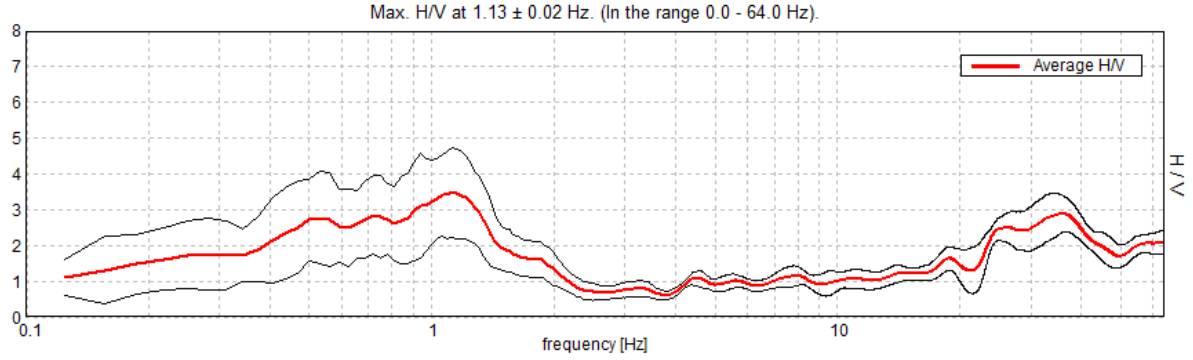
**P098**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 18/02/13 17:30:16 Fine registrazione: 18/02/13 17:50:16
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento assente
Superficie: terreno naturale

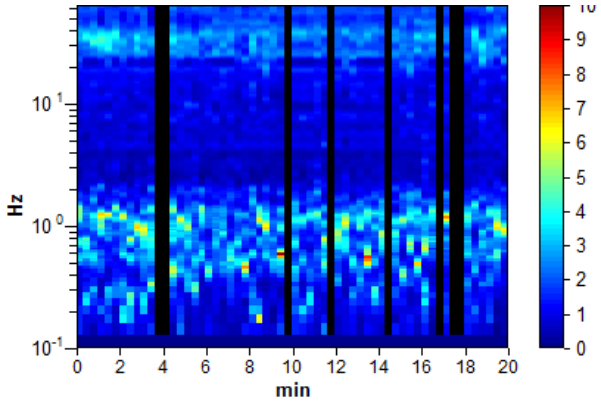
Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 87% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



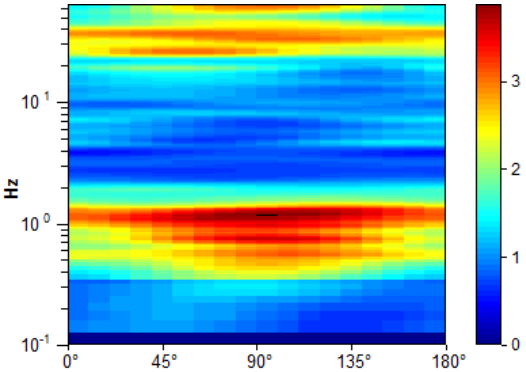
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



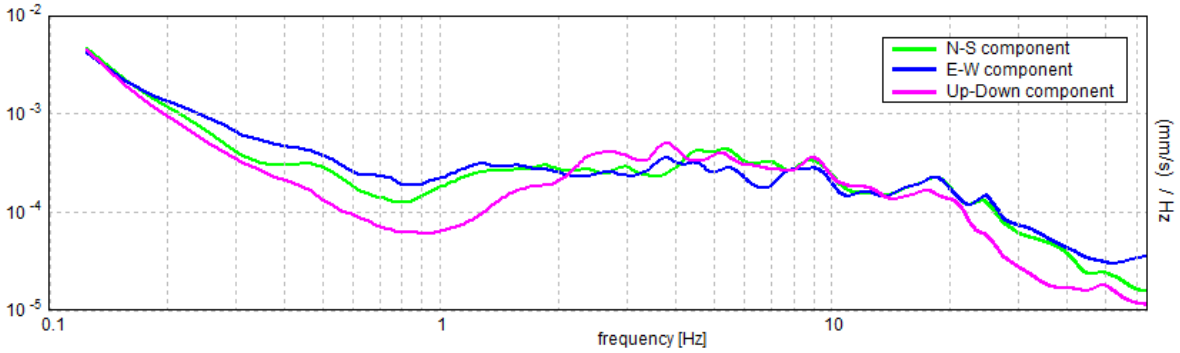

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.13 ± 0.02 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.13 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1170.0 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 55 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.344 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 1.625 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 3.48 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.00985\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.01108 < 0.1125 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.6239 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**HVSR_2**

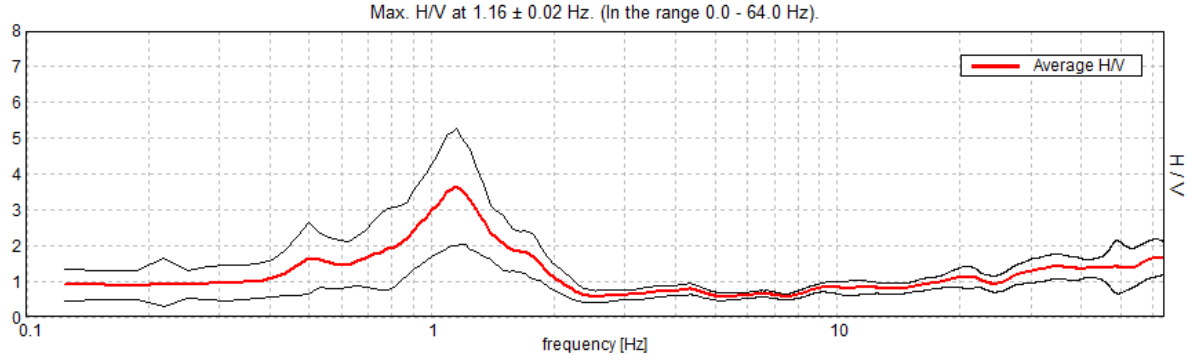
**P099**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 18/02/13 17:01:40 Fine registrazione: 18/02/13 17:21:40
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento assente
Superficie: terreno naturale

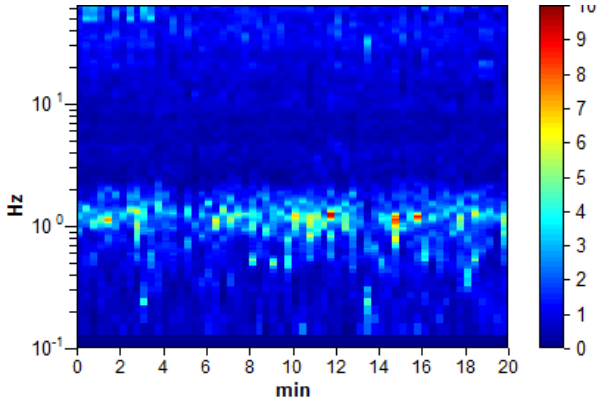
Durata registrazione: 0h20'00''. Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



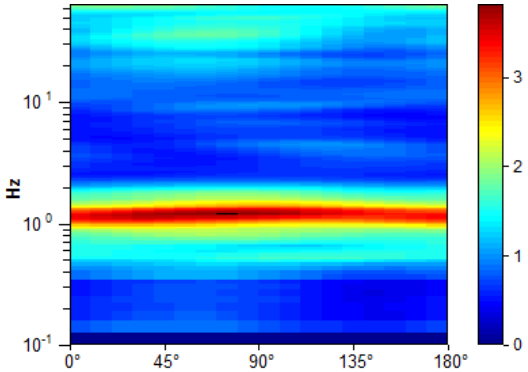
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



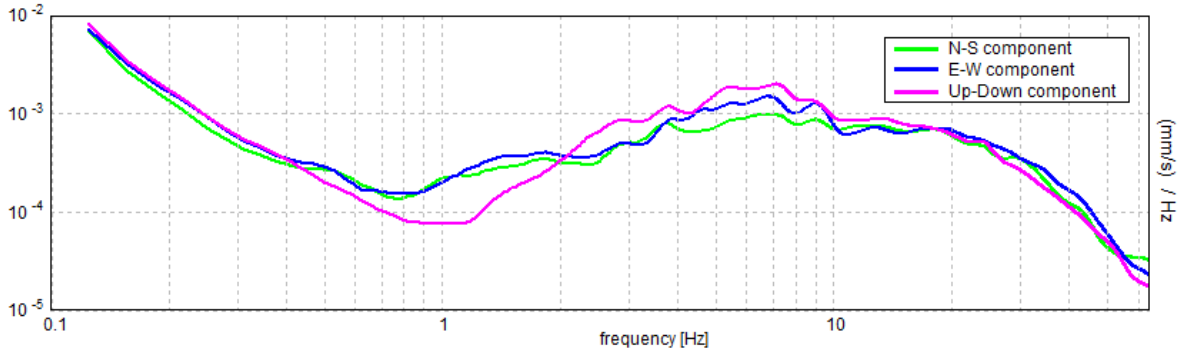

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.16 ± 0.02 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.16 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1387.5 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 56 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.75 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 1.656 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 3.64 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.00767\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.00887 < 0.11563 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.8152 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**HVSR_18**

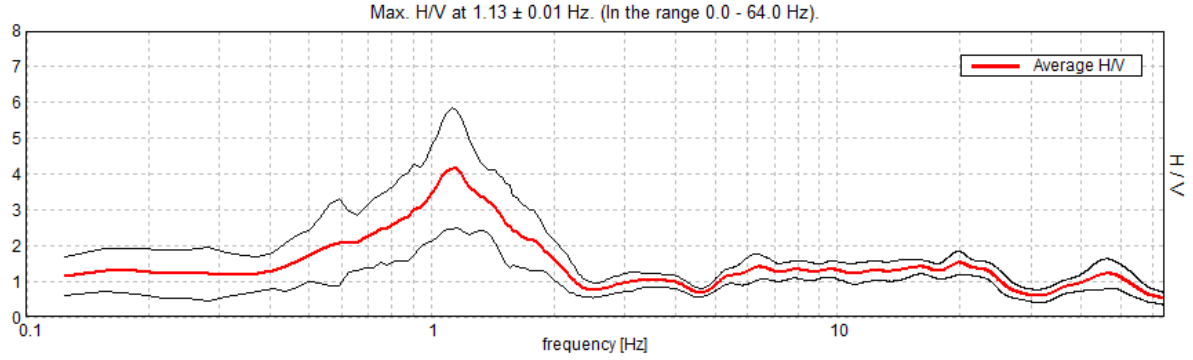
**P100**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 19/02/13 08:13:43 Fine registrazione: 19/02/13 08:33:43
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento assente
Superficie: terreno naturale

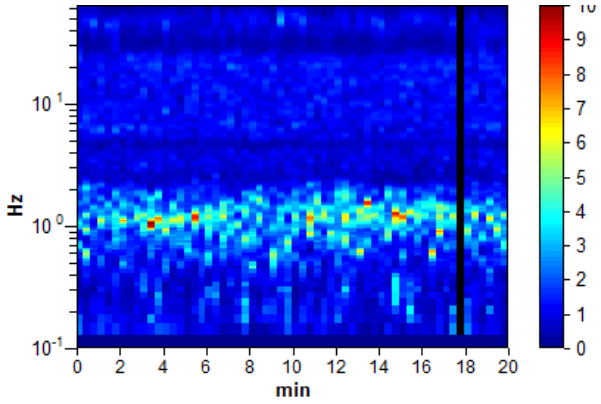
Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 98% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



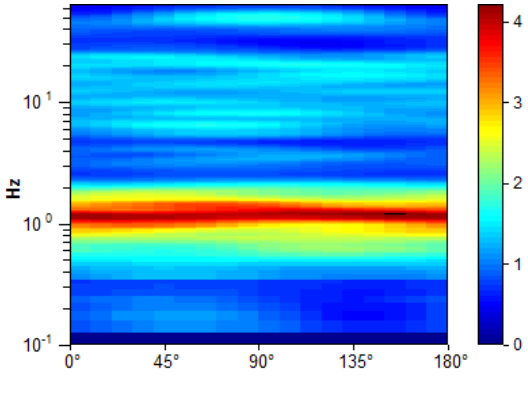
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



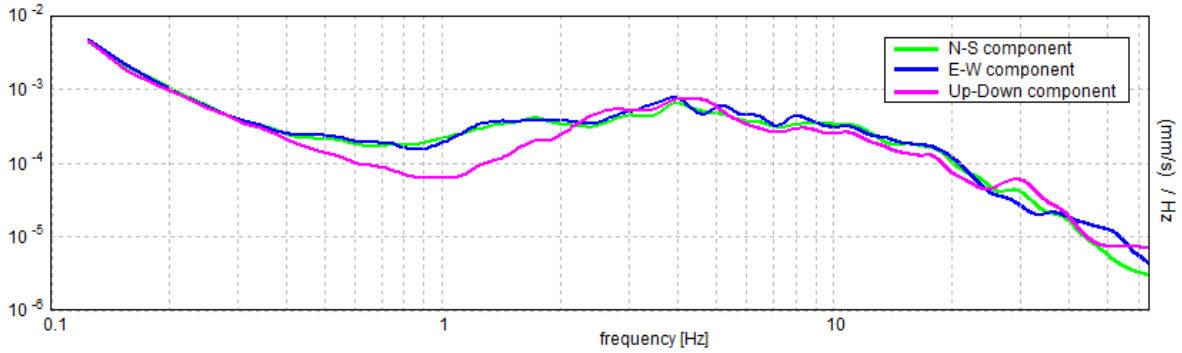

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.13 ± 0.01 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile** [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 1.13 > 0.50 | **OK** | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 1327.5 > 200 | **OK** | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz** | Superato 0 volte su 55 | **OK** | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro** [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| **Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | 0.594 Hz | **OK** | |
| **Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 1.844 Hz | **OK** | |
| **$A_0 > 2$** | 4.16 > 2 | **OK** | |
| **$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.00654\| < 0.05 | **OK** | |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.00736 < 0.1125 | **OK** | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.8454 < 1.78 | **OK** | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

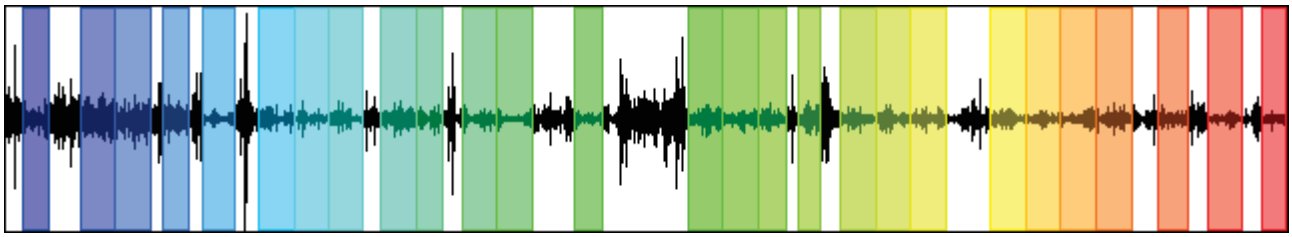
| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

# SIGNAL AND WINDOWING

| | |
|---|---|
| *Sampling frequency:* | 200 Hz |
| *Recording start time:* | 2018/10/09 09:31:25 |
| *Recording length:* | 24.37 min |
| *Windows count:* | 27 |
| *Average windows length:* | 36.95 |
| *Signal coverage:* | 68.23% |

*96420 Counts*

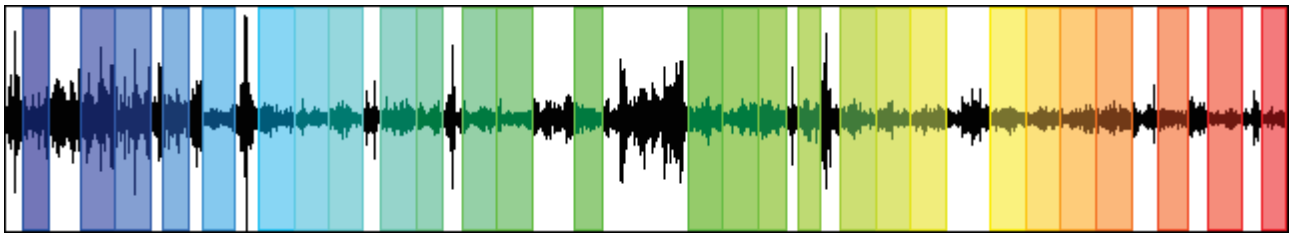
**CHANNEL #1 [V]**



*-101839 Counts*

*42735 Counts*

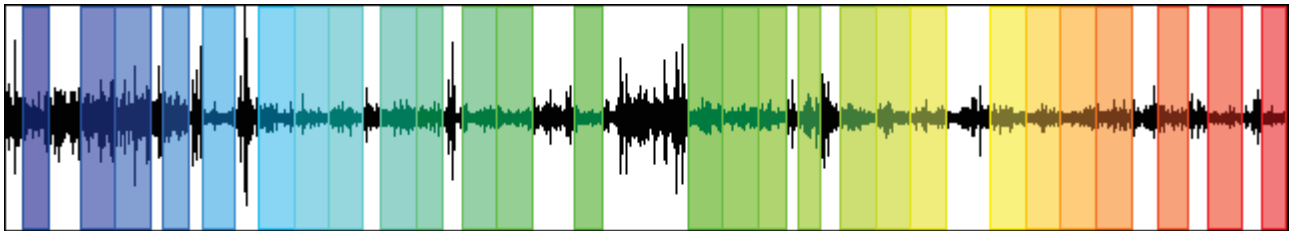
**CHANNEL #2 [N]**



*-46356 Counts*

*52387 Counts*

**CHANNEL #3 [E]**

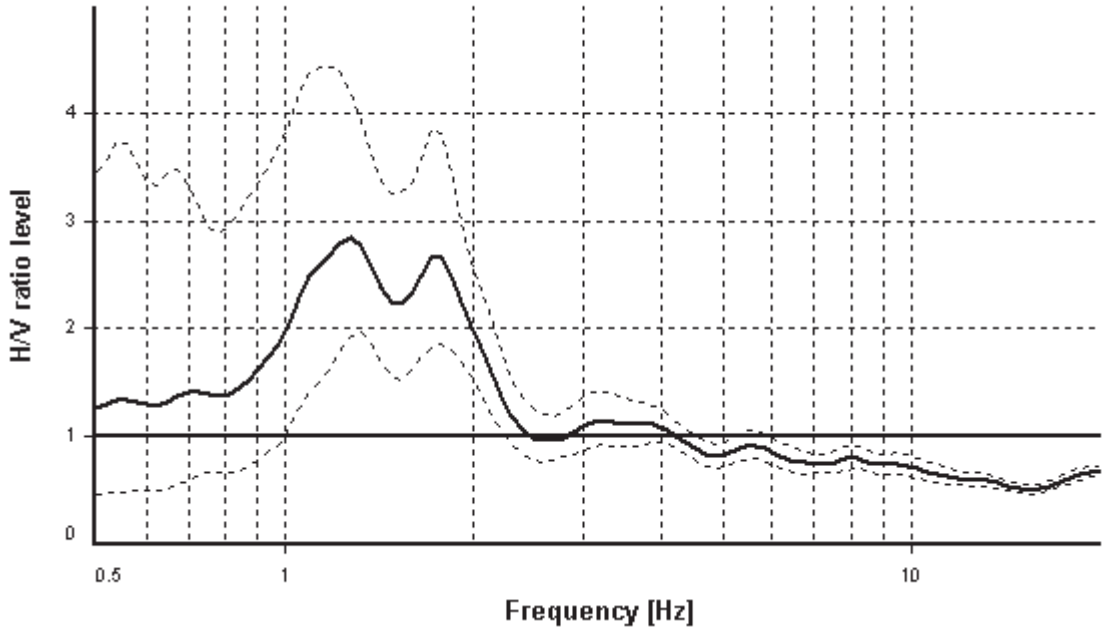


*-40765 Counts*

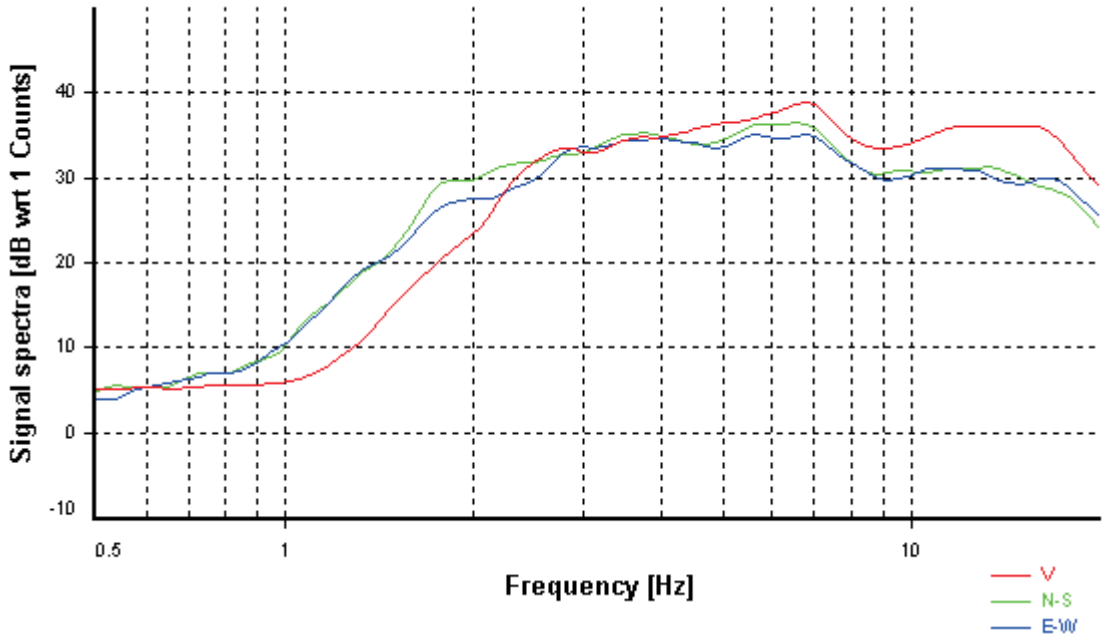
# HVSR ANALYSIS

*Tapering:* Disabled
*Smoothing:* Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)
*Instrumental correction:* Disabled

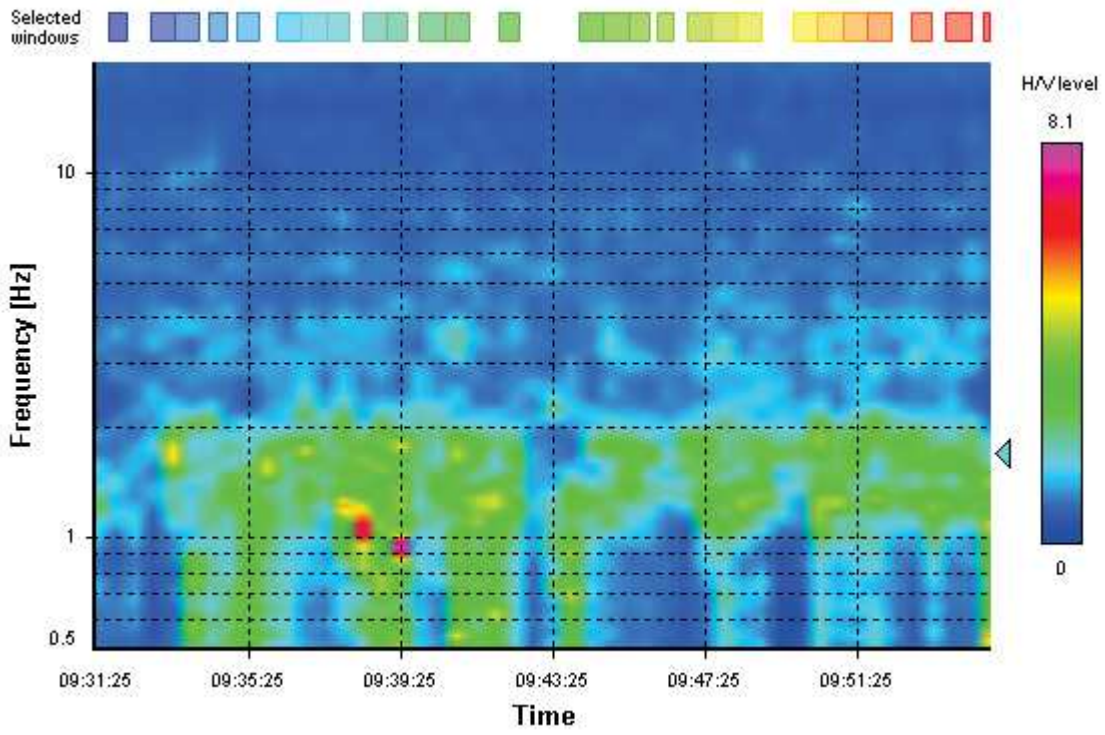
## HVSR average



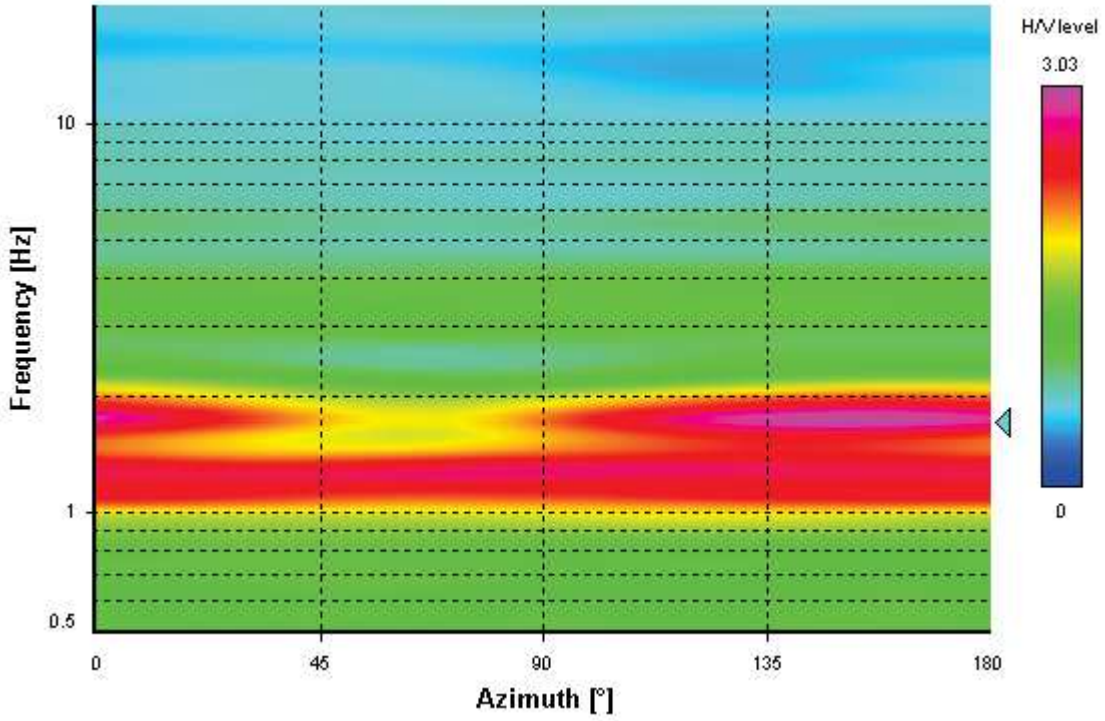

## Signal spectra average



## HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)




## HVSR directional analysis



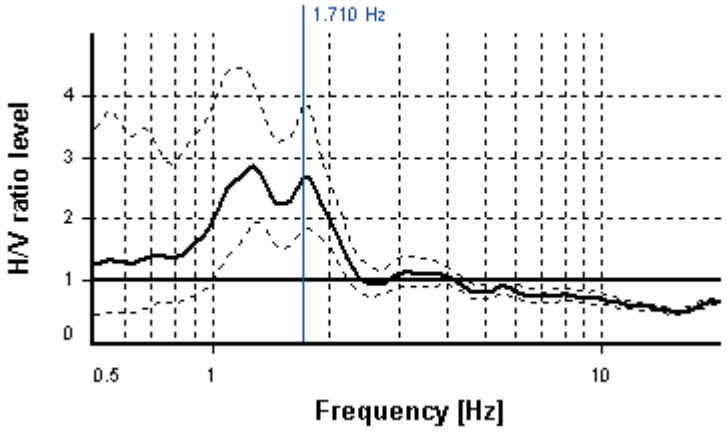
# SESAME CRITERIA

***Selected $f_0$ frequency***

*1.710 Hz*

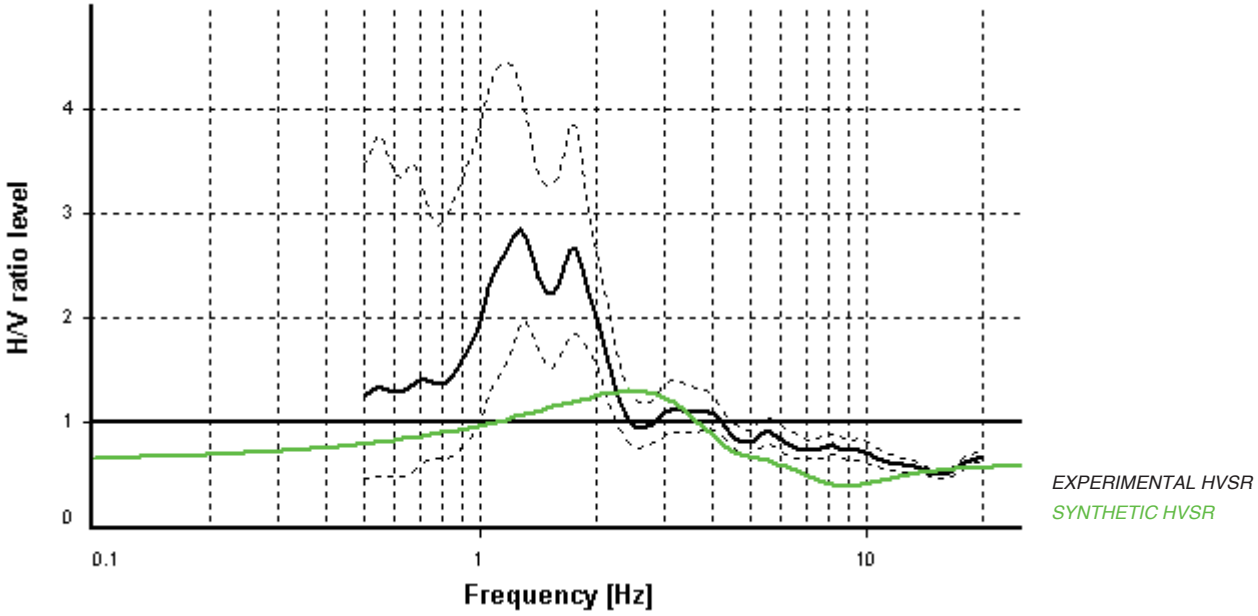
***$A_0$ amplitude =*** *2.656*

***Average $f_0$ =*** *1.439 ± 0.274*

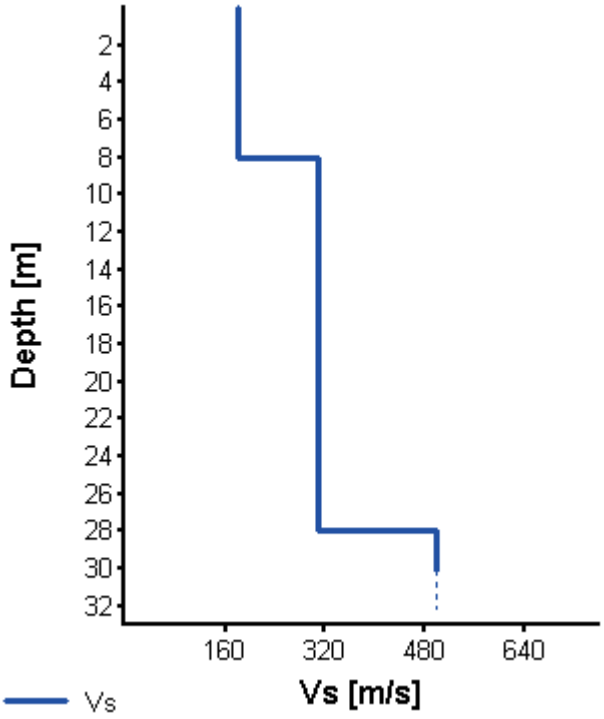



| HVSR curve reliability criteria | | |
|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 27 valid windows (length > 5.85 s) out of 27 | OK |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1705.73 > 200 | OK |
| $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ | Exceeded 4 times in 37 | NO |
| **HVSR peak clarity criteria** | | |
| $\exists f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ | 0.649 Hz | OK |
| $\exists f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ | 2.30382 Hz | OK |
| $A_0 > 2$ | 2.66 > 2 | OK |
| $f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | 31.11% > 5% | NO |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.27427 >= 0.171 | NO |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 1.45567 < 1.78 | OK |
| **Overall criteria fulfillment** | | NO |

## Synthetic HVSR modelling




| H [m] | D [m] | Vp [m/s] | Vs [m/s] | ρ [kg/m³] |
|---|---|---|---|---|
| 8 | 8 | 550 | 180 | 1800 |
| 20 | 28 | 850 | 310 | 1850 |
| - | > 28 | 1100 | 500 | 1900 |




**Vs 30 = 266 m/s (Offset = 0 m)**

# POSTAZIONE HVSR (Nk-044/22)

**Comune di Santa Maria a Monte - Geol. Alessandra Giannetti**
**"Scuola dell'Infanzia" Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)**

| | |
|---|---|
| Dataset: | MT_20221228_141659.SAF |
| Durata Totale della Registrazione: | 0h 40' 00'' |
| Lunghezza di analisi della sequenza temporale: | 0h 20' 54'' (dopo rimozione transienti) |
| Freq. Campionamento: | 100 Hz |
| Lunghezza finestre: | 60 s |
| Tipo di lisciamento: | triangolare |
| Lisciamento: | 5% |
| Tapering: | 8% |
| Coordinate Gauss-Boaga | X= 1633972,6775 Y= 4838263,9820 |

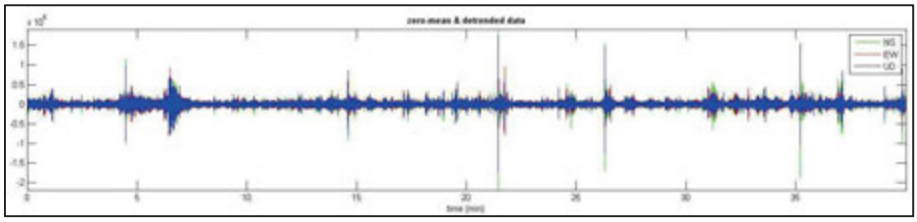


**Figura 1:** Dataset registrazione completa

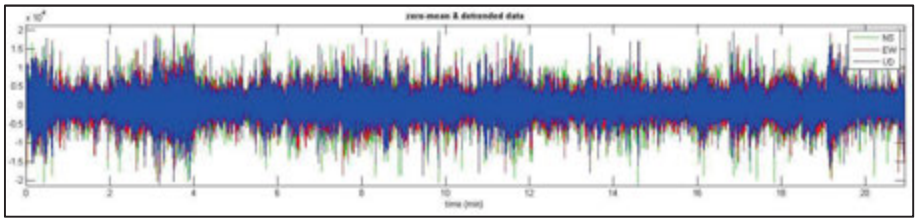


**Figura 2:** Dataset registrazione dopo rimozione transienti

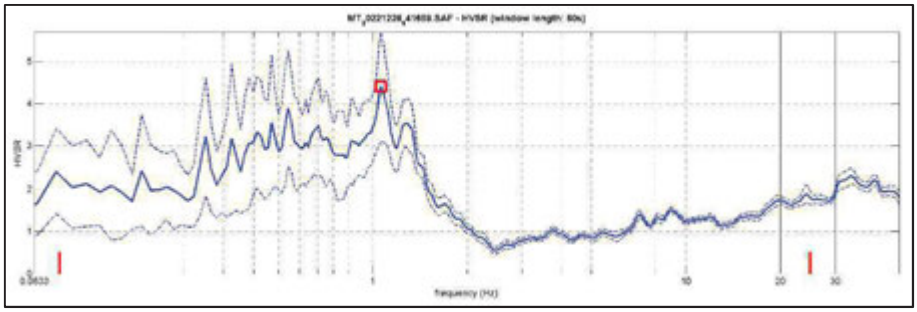


**Figura 3:** Rapporto spettrale orizzontale su verticale (Curva H/V)

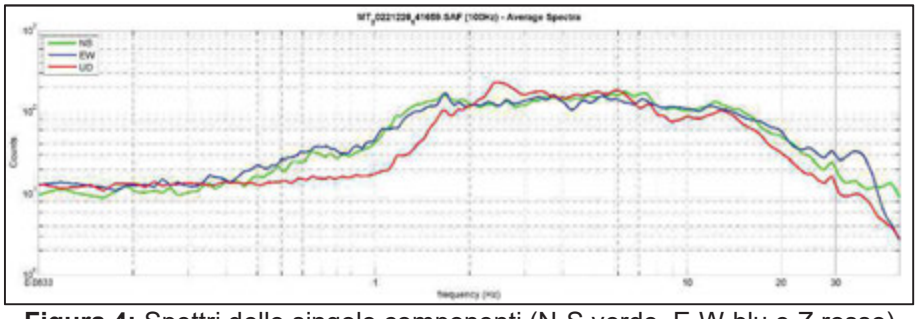


**Figura 4:** Spettri delle singole componenti (N-S verde, E-W blu e Z rosso)

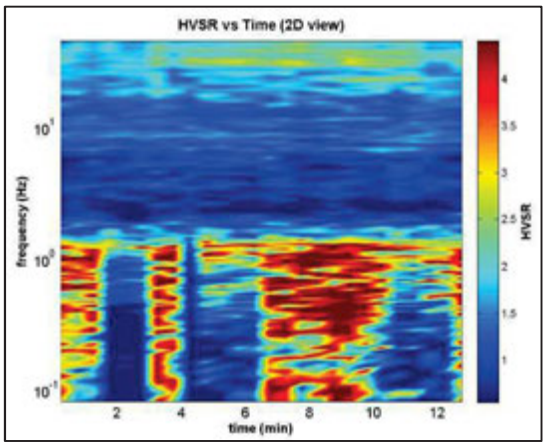



**Figura 5:** Serie temporale H/V (stazionarietà)

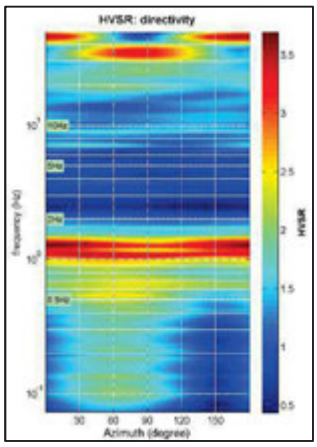



**Figura 6:** Direzionalità H/V

## CRITERI SESAME - POSTAZIONE HVSR (Nk-044/22)

**Risultati ottenuti considerando l'intervallo 0.1-25.0Hz**

Peak frequency (Hz): 1.1 (±0.4)
Peak HVSR value: 4.4 (±1.2)

**=== Criteria for a reliable H/V curve ==========**
#1. [f0 > 10/Lw]: 1.062 > 0.16667 (OK)
#2. [nc > 200]: 1657 > 200 (OK)
#3. [f0<0.5Hz; sigmaA(f) < 3 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

**=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========**
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 0.3Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 1.5Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 4.4 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ą sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 0.405 > 0.106 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 1.287 < 1.78 (OK)



**Figura 7:** Postazione HVSR

**HVSR_19**

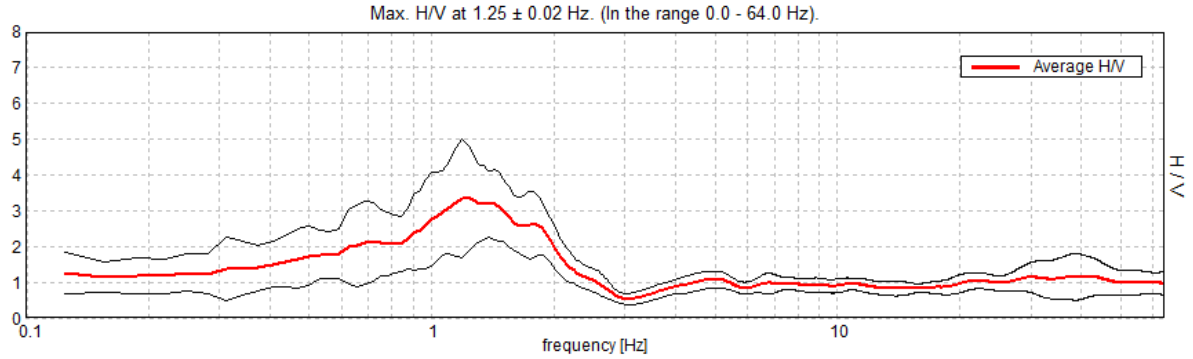
**P103**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 19/02/13 09:13:35 Fine registrazione: 19/02/13 09:33:35
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento assente
Superficie: terreno naturale

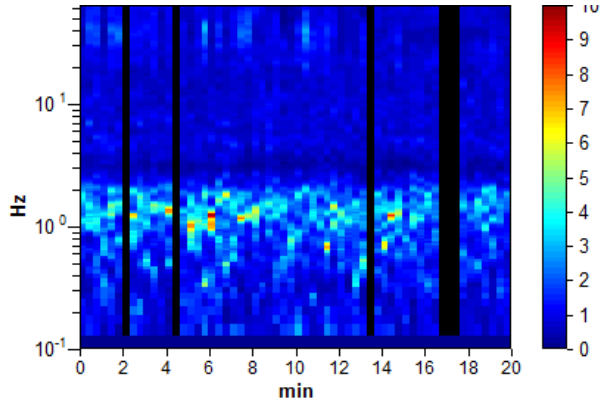
Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 90% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



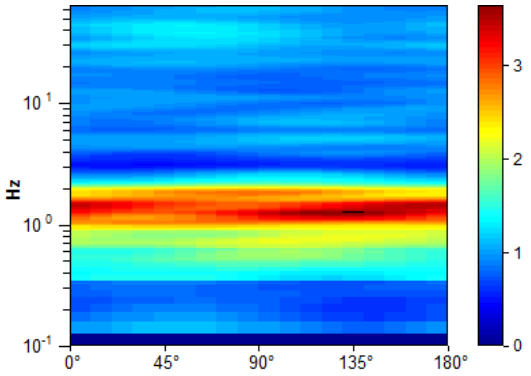
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



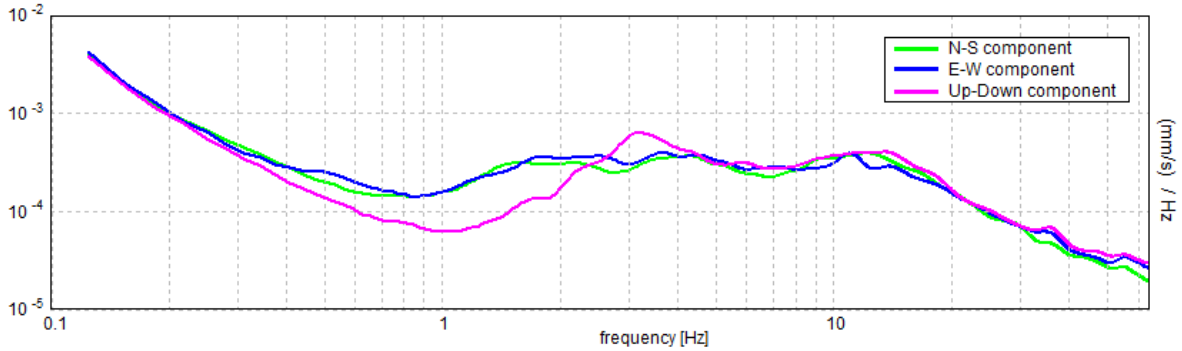

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.25 ± 0.02 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.25 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1350.0 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 61 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.469 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 2.125 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 3.35 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.00933\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.01166 < 0.125 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.7113 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**HVSR_9**

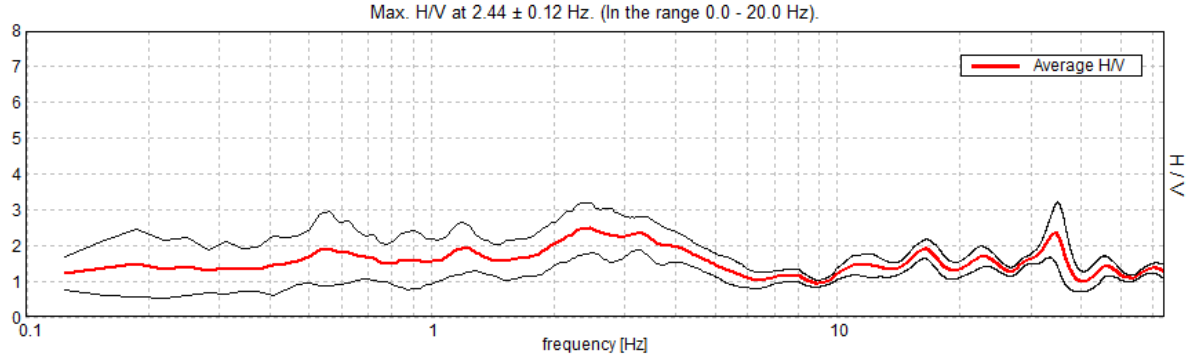
**P104**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 19/02/13 09:41:38 Fine registrazione: 19/02/13 10:01:38
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento assente
Superficie: terreno naturale

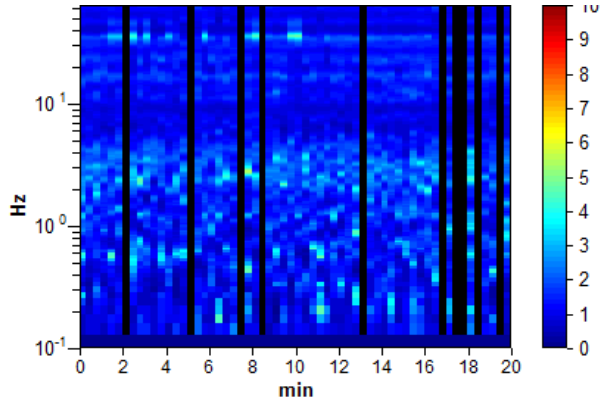
Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 83% tracciato (selezione automatica)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



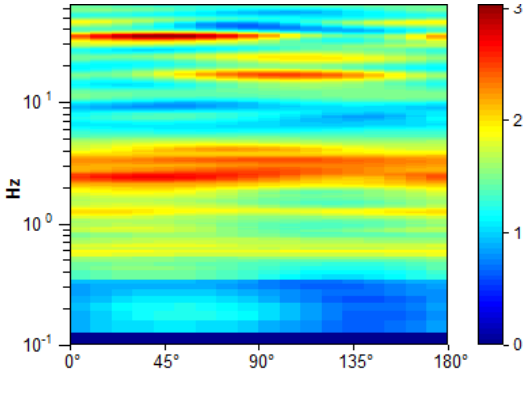
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



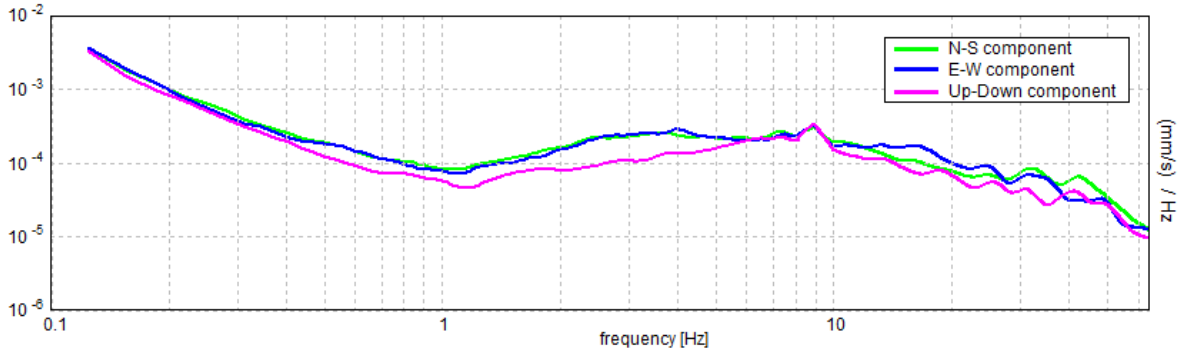

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 2.44 ± 0.12 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 2.44 > 0.50 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 2437.5 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz** | Superato 0 volte su 118 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| **Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | | | NO |
| **Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 5.563 Hz | OK | |
| **$A_0 > 2$** | 2.49 > 2 | OK | |
| **$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.0234\| < 0.05 | OK | |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.05703 < 0.12188 | OK | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.352 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**HVSR_11**

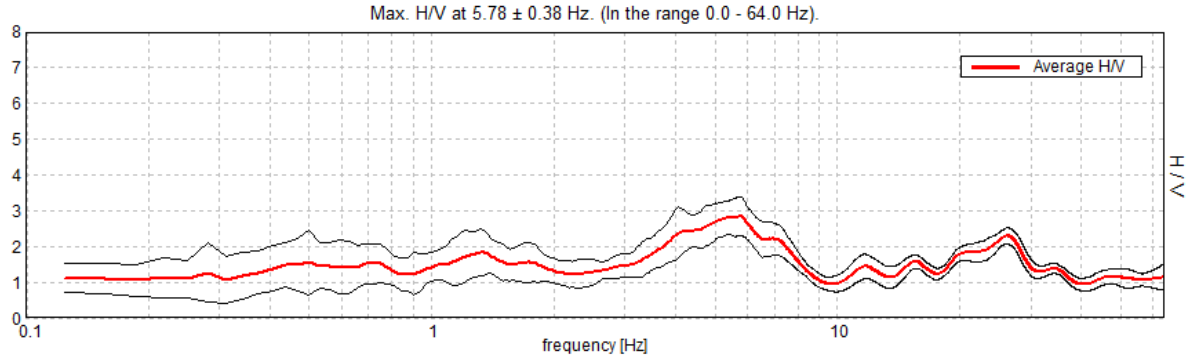
**P105**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 19/02/13 10:31:34 Fine registrazione: 19/02/13 10:51:34
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento assente
Superficie: terreno naturale

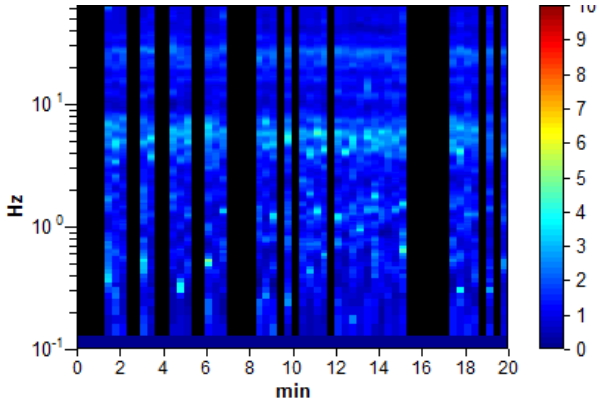
Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 58% tracciato (selezione automatica)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



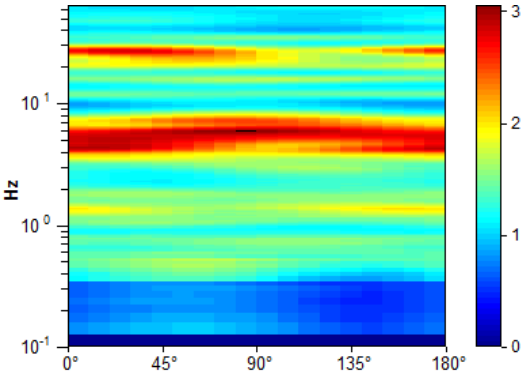
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



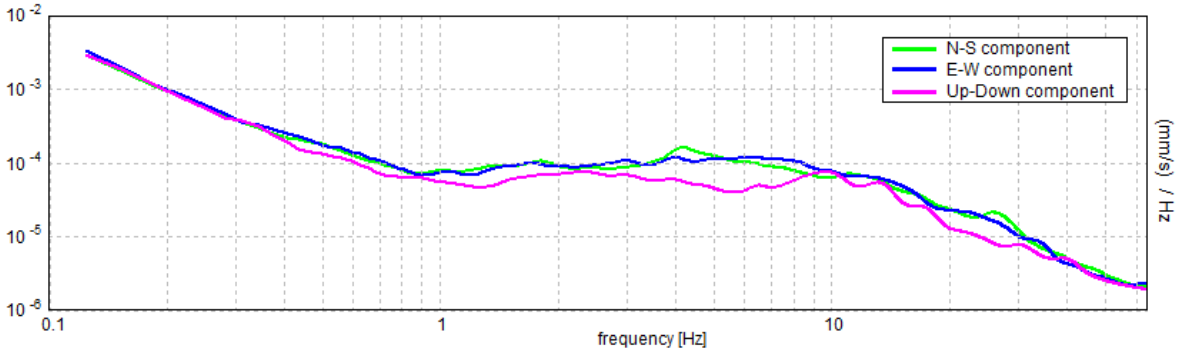

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 5.78 ± 0.38 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 5.78 > 0.50 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 4046.9 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz** | Superato 0 volte su 278 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| **Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | 2.781 Hz | OK | |
| **Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 8.281 Hz | OK | |
| **$A_0 > 2$** | 2.83 > 2 | OK | |
| **$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.0318\| < 0.05 | OK | |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.18386 < 0.28906 | OK | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.2648 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**HVSR_10**

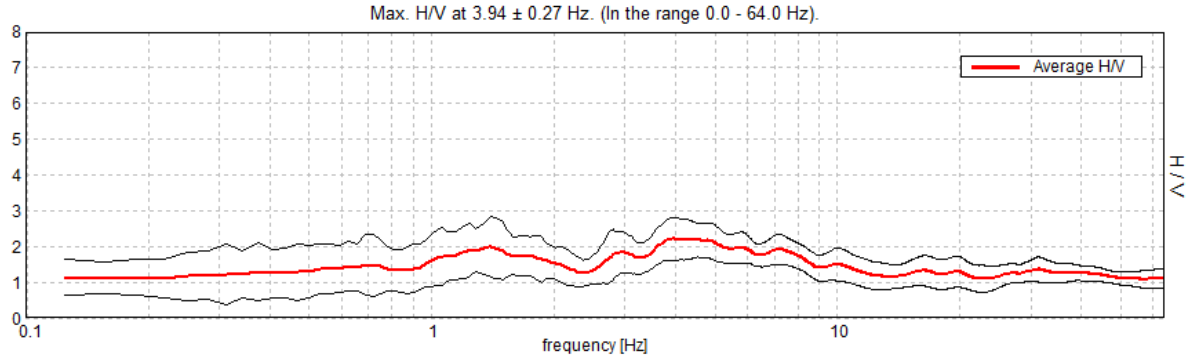
**P106**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 19/02/13 11:02:43 Fine registrazione: 19/02/13 11:22:43
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento assente
Superficie: terreno naturale

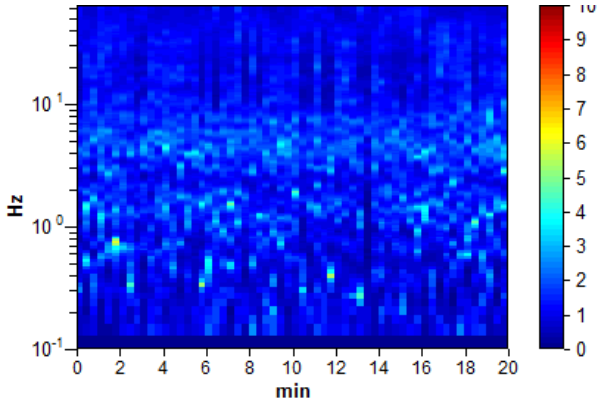
Durata registrazione: 0h20'00''. Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



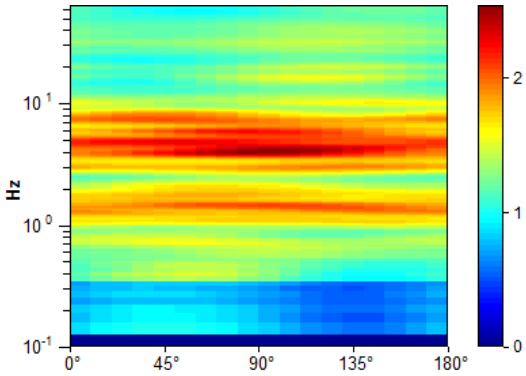
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



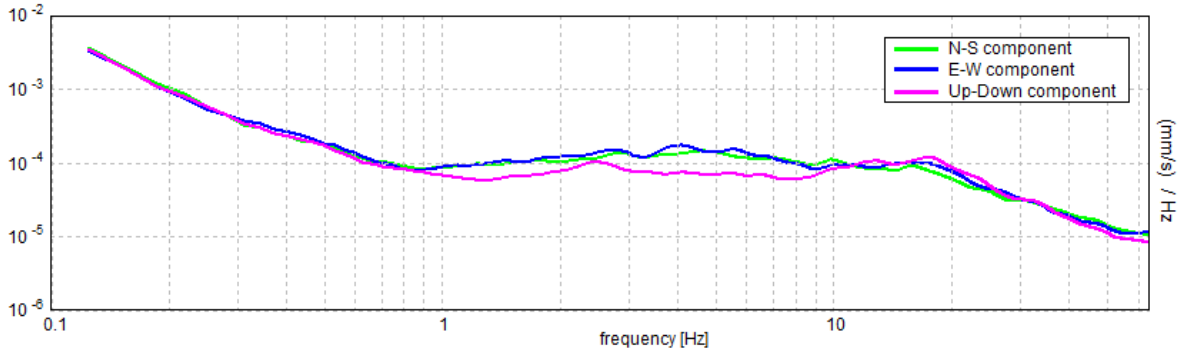

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 3.94 ± 0.27 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 3.94 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 4725.0 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 190 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | | | NO |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | | | NO |
| $A_0 > 2$ | 2.21 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.03351\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.13195 < 0.19688 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.2964 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**HVSR_22**

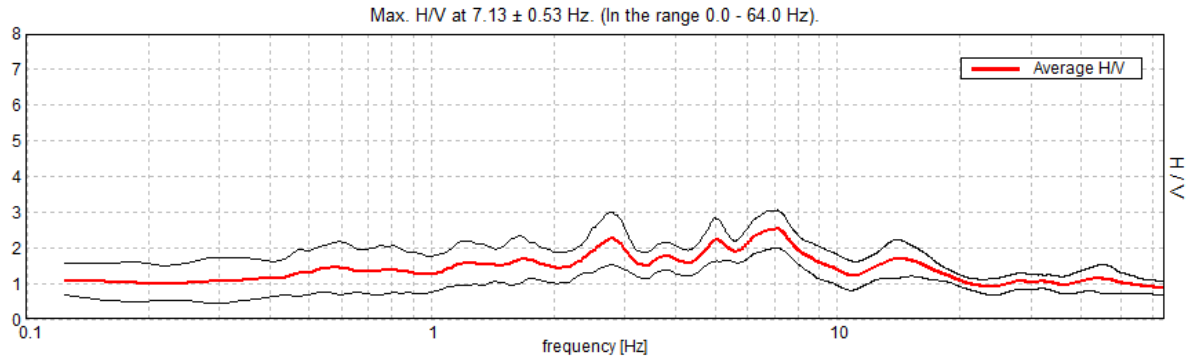
**P107**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 19/02/13 11:33:21 Fine registrazione: 19/02/13 11:53:21
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento assente
Superficie: terreno naturale

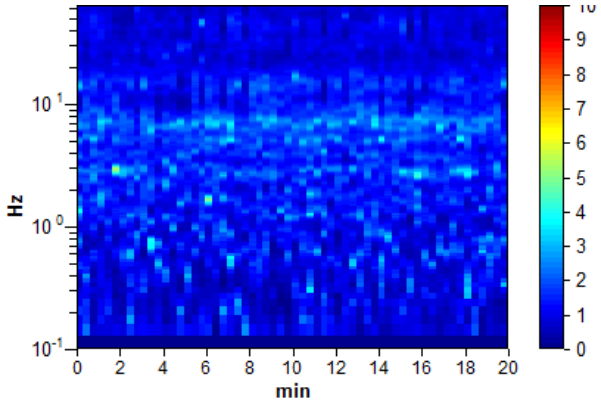
Durata registrazione: 0h20'00''. Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



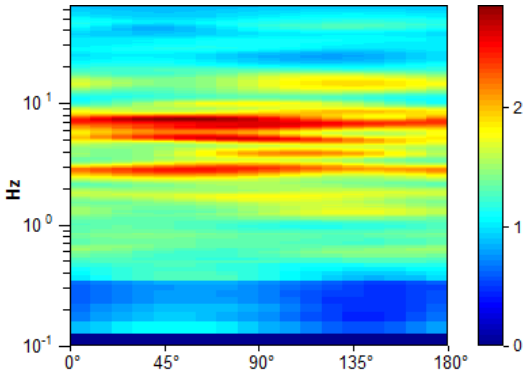
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



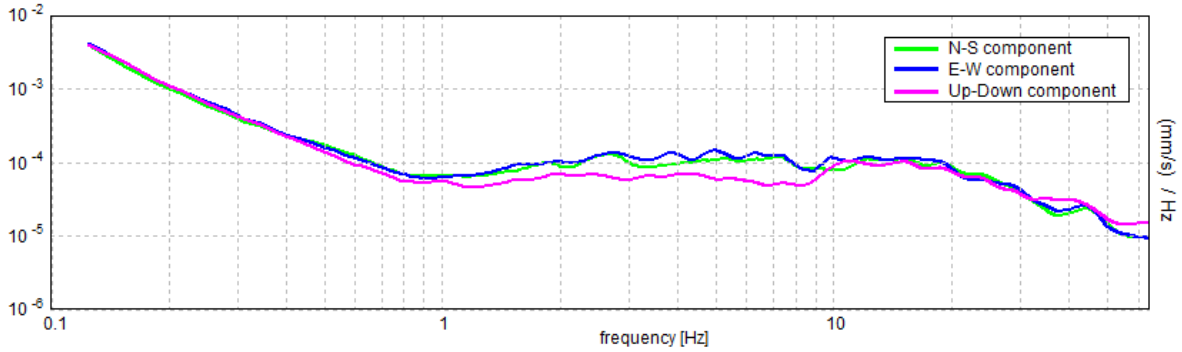

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 7.13 ± 0.53 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 7.13 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 8550.0 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 343 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | | | NO |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 10.5 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 2.52 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.03683\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.26242 < 0.35625 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.2639 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**HVSR_17**

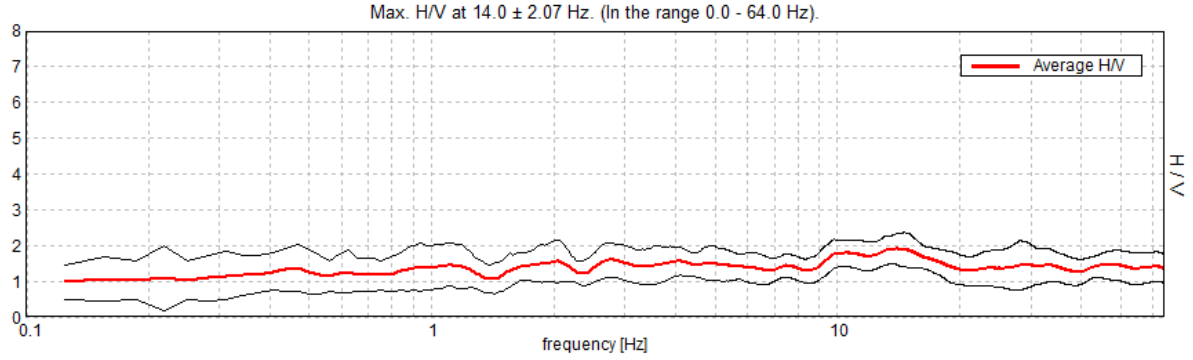
**P108**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 19/02/13 12:04:50 Fine registrazione: 19/02/13 12:24:50
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento assente
Superficie: terreno naturale

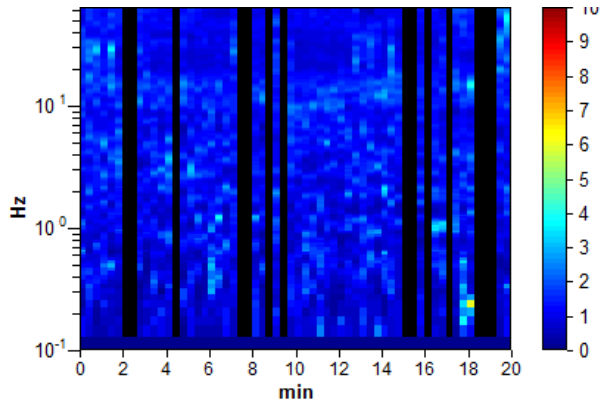
Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 77% tracciato (selezione automatica)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



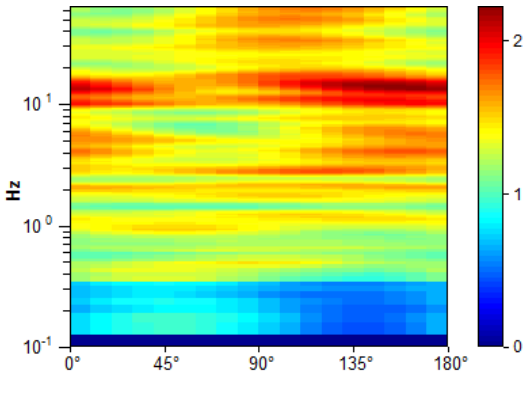
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



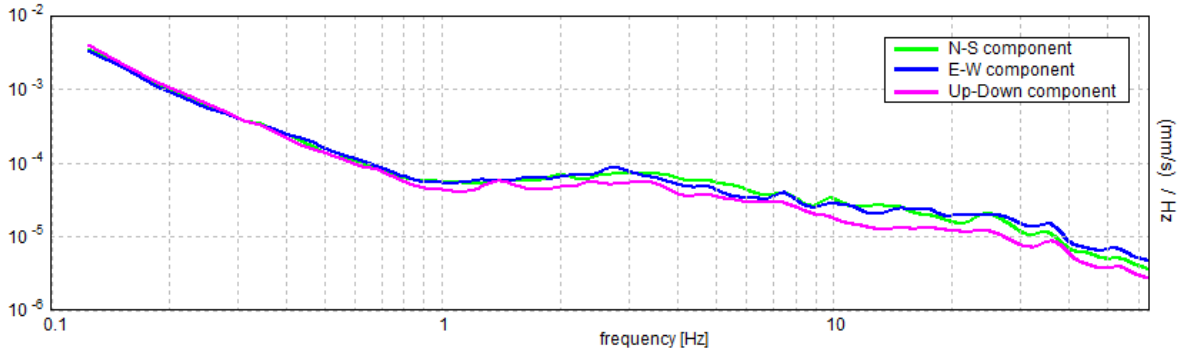

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 14.0 ± 2.07 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 14.00 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 12880.0 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 673 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | | | NO |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | | | NO |
| $A_0 > 2$ | 1.90 > 2 | | NO |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.0725\| < 0.05 | | NO |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 1.01496 < 0.7 | | NO |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.2129 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**HVSR_8**

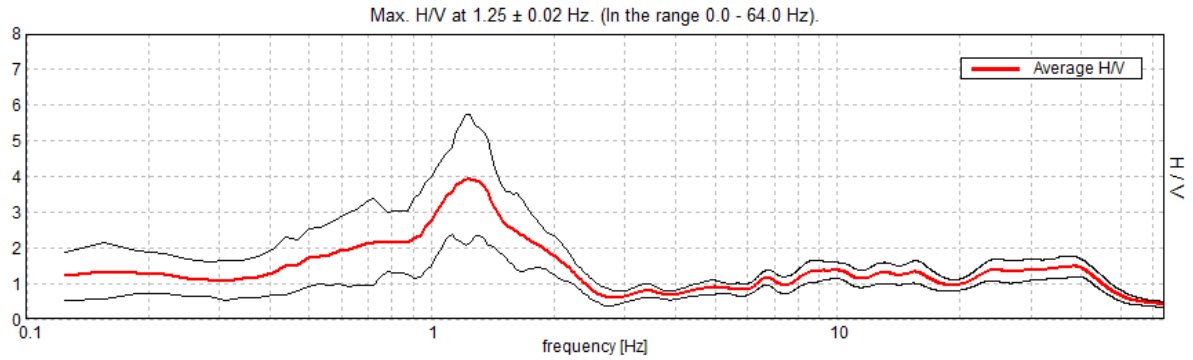
**P109**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 19/02/13 08:42:23 Fine registrazione: 19/02/13 09:02:23
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento assente
Superficie: terreno naturale

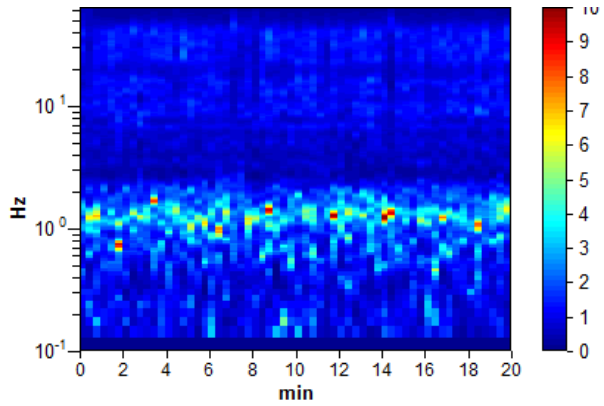
Durata registrazione: 0h20'00''. Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



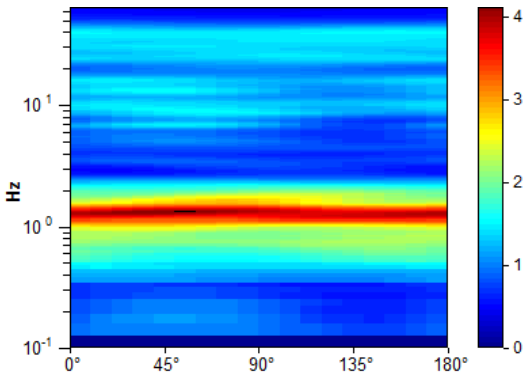
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



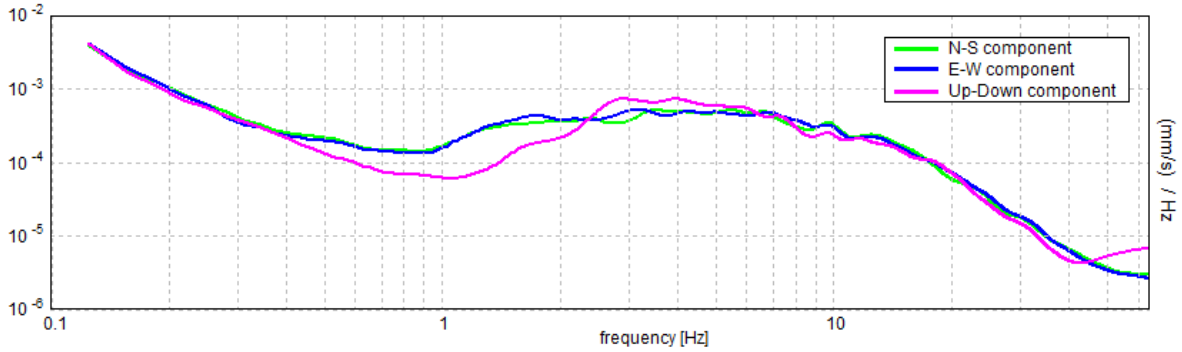

SERIE TEMPORALE H/V




DIREZIONALITA' H/V




SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.25 ± 0.02 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.25 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1500.0 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 61 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.625 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 1.906 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 3.94 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.00685\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.00856 < 0.125 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.8838 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

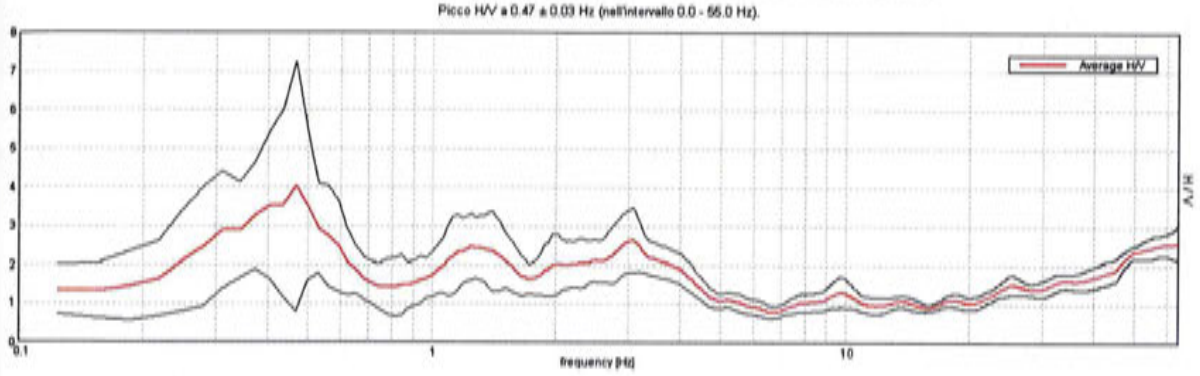
**P110**

## J12_060_04_18_SANTA_MARIA_A_MONTE_TR, VIA RIMOZZO TR1

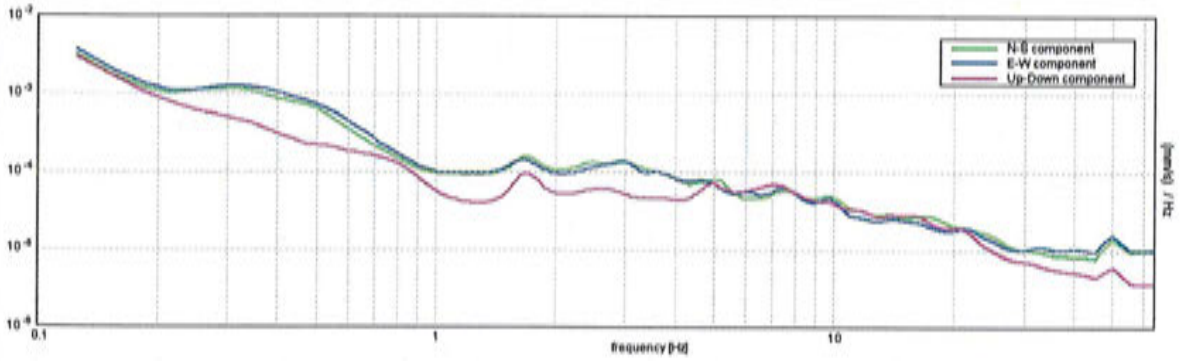
Strumento: TEP-0085/01-10
Inizio registrazione: 18/04/12 14:30:33 Fine registrazione: 18/04/12 14:44:34
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h14'00". Analizzato 83% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

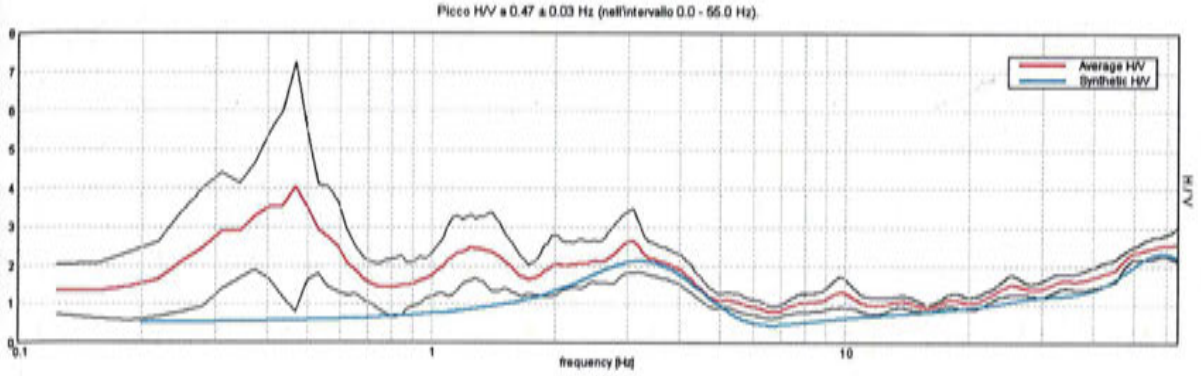



### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



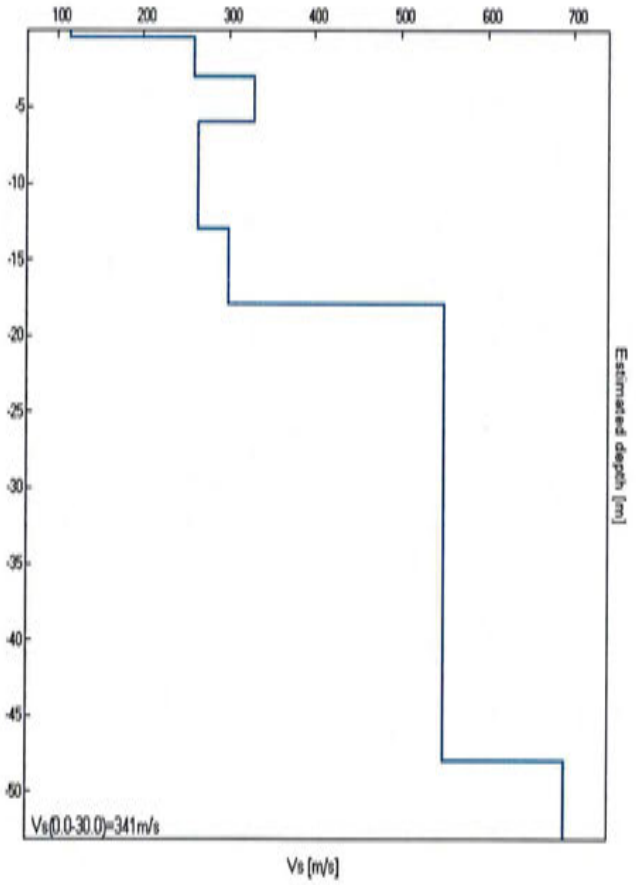

**P3 s.n.c**
Via delle Sette Volte, 21
56126 PISA
P. IVA 01923910507
tel: 345 88 41 046 (dott. Benvenuti)
tel: 346 43 25 044 (dott. Carnicelli)
e.mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu

## H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO




| Profondità alla base dello strato [m] | Spessore [m] | Vs [m/s] |
|---|---|---|
| 0.50 | 0.50 | 115 |
| 3.00 | 2.50 | 260 |
| 6.00 | 3.00 | 330 |
| 13.00 | 7.00 | 265 |
| 18.00 | 5.00 | 300 |
| 48.00 | 30.00 | 550 |
| inf. | inf. | 690 |

Vs(0.0-30.0)=341m/s

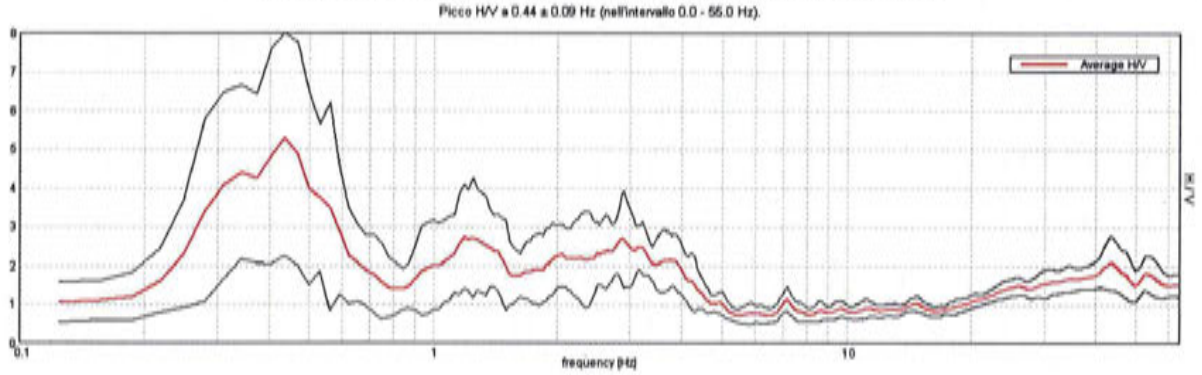


## J12_060_04_18_SANTA_MARIA_A_MONTE_TR, VIA RIMOZZO TR2

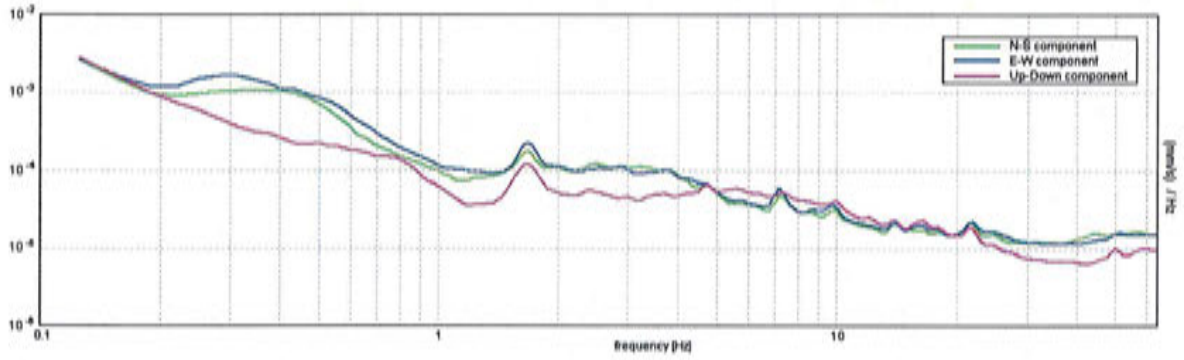
Strumento: TEP-0085/01-10
Inizio registrazione: 18/04/12 15:07:54 Fine registrazione: 18/04/12 15:21:55
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h14'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 5%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

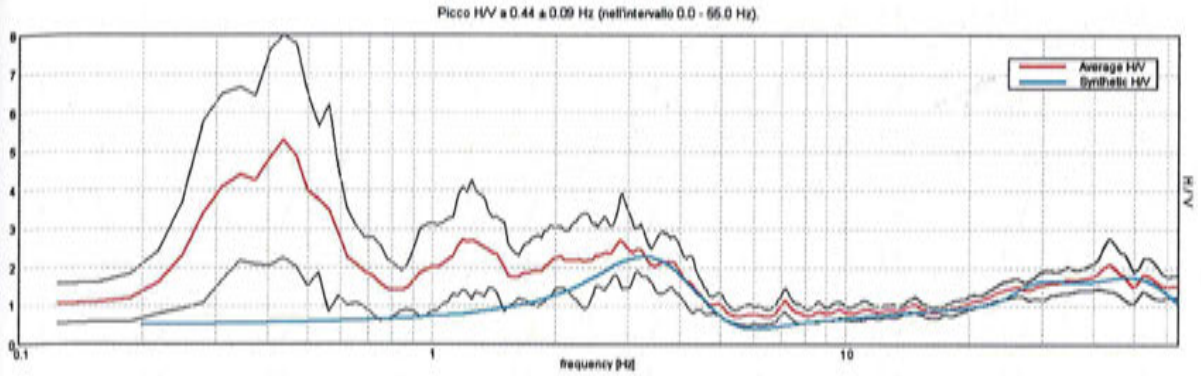



### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



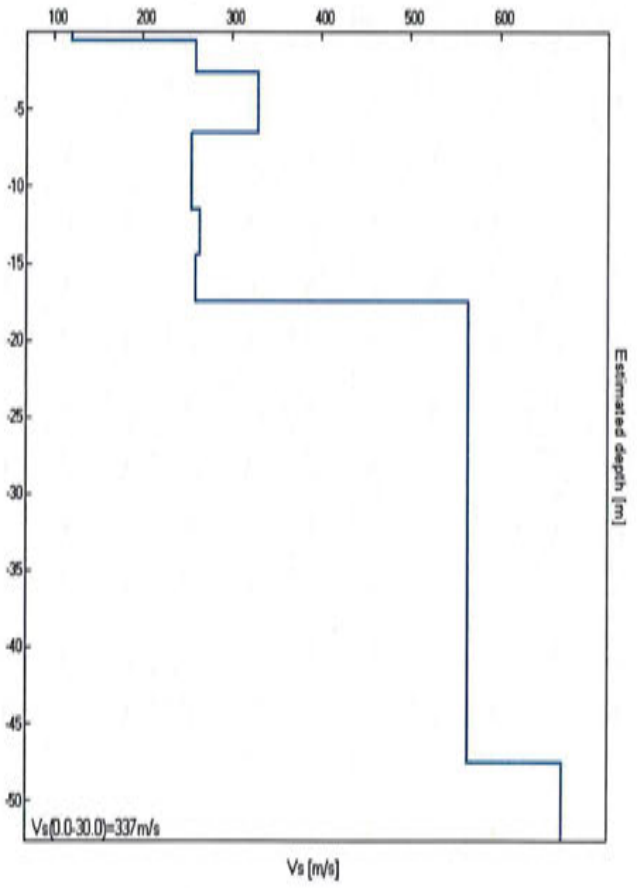

**P3 s.n.c**
Via delle Sette Volte, 21
56126 PISA
P. IVA 01923910507
tel: 345 88 41 046 (dott. Benvenuti)
tel: 346 43 25 044 (dott. Carnicelli)
e.mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu

## H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO




| Profondità alla base dello strato [m] | Spessore [m] | Vs [m/s] |
|---|---|---|
| 0.60 | 0.60 | 120 |
| 2.60 | 2.00 | 260 |
| 6.50 | 3.90 | 330 |
| 11.50 | 5.00 | 255 |
| 14.50 | 3.00 | 265 |
| 17.50 | 3.00 | 260 |
| 47.50 | 30.00 | 565 |
| inf. | inf. | 670 |

Vs(0.0-30.0)=337m/s







**Indagine MASW Documentazione fotografica**

**P3 s.n.c**
Via delle Sette Volte, 21
56126 PISA
P. IVA 01923910507
tel: 345 88 41 046 (dott. Benvenuti)
tel: 346 43 25 044 (dott. Carnicelli)
e.mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu

**HVSR_32**

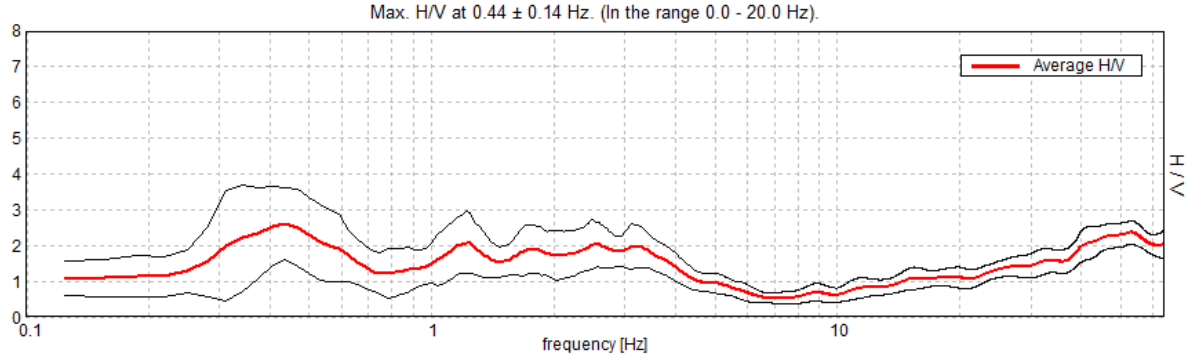
**P112**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 20/02/13 11:08:50 Fine registrazione: 20/02/13 11:28:50
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: coperto, vento assente
Superficie: terreno naturale

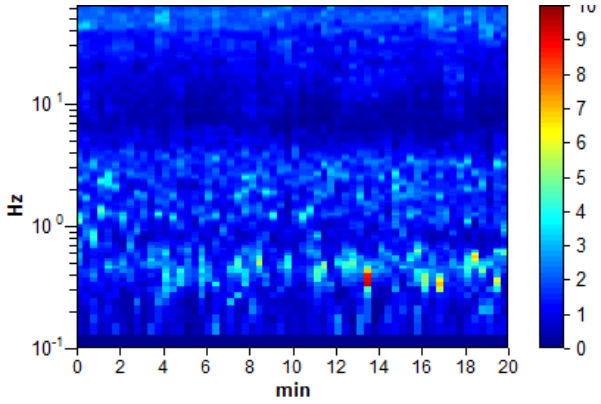
Durata registrazione: 0h20'00''. Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



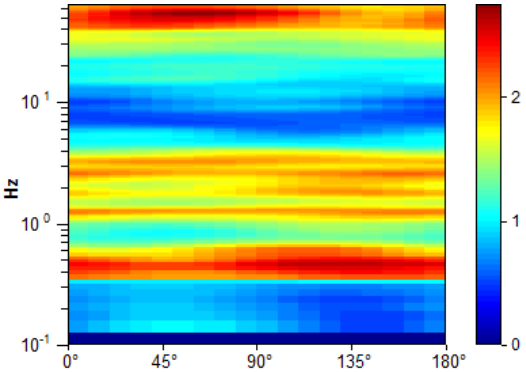
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



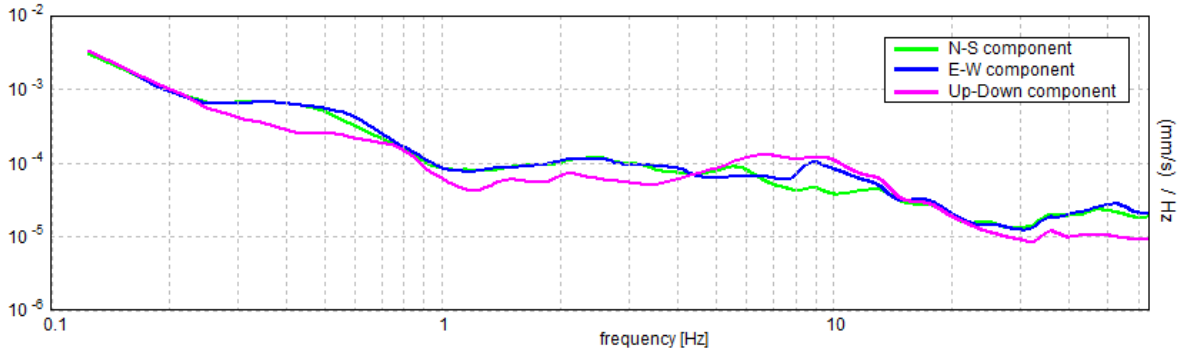

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 0.44 ± 0.14 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 0.44 > 0.50 | | NO |
| $n_c(f_0) > 200$ | 525.0 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 22 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.25 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 0.719 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 2.62 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.15763\| < 0.05 | | NO |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.06896 < 0.0875 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.4995 < 2.5 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**P113**

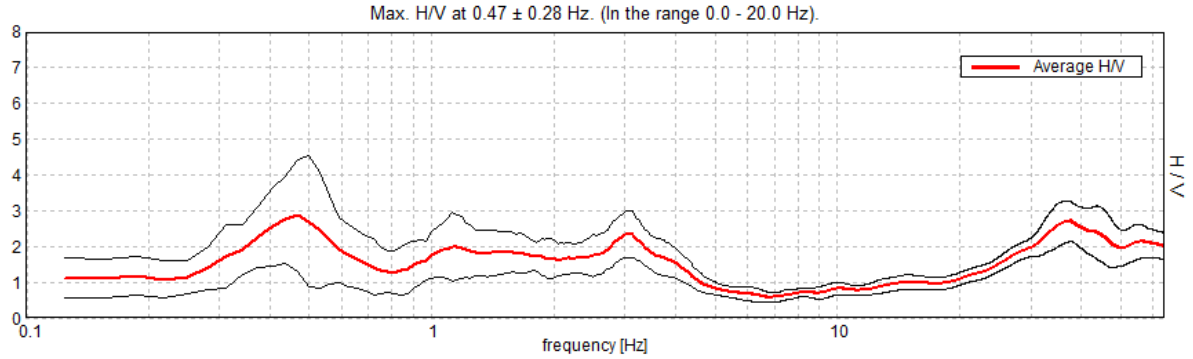
## HVSR_33

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 20/02/13 11:33:33 Fine registrazione: 20/02/13 11:53:33
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: coperto, vento assente
Superficie: terreno naturale

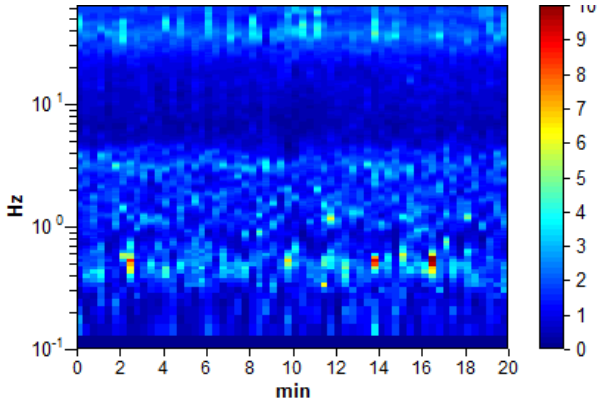
Durata registrazione: 0h20'00''. Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



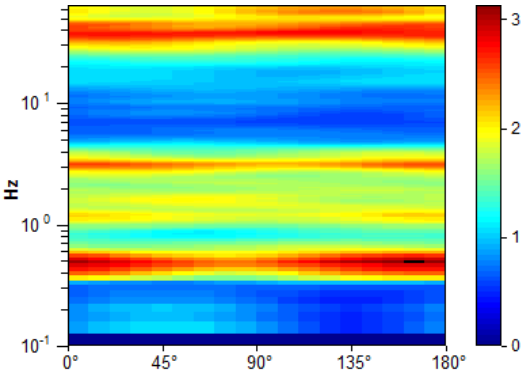
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



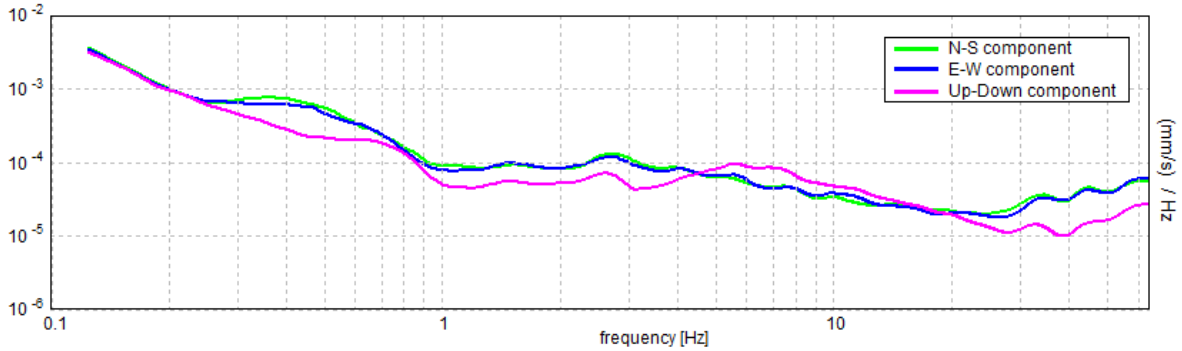

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 0.47 ± 0.28 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 0.47 > 0.50 | | NO |
| $n_c(f_0) > 200$ | 562.5 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 24 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.281 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 0.719 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 2.87 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.29081\| < 0.05 | | NO |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.13632 < 0.09375 | | NO |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.7751 < 2.5 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**HVSR_21**

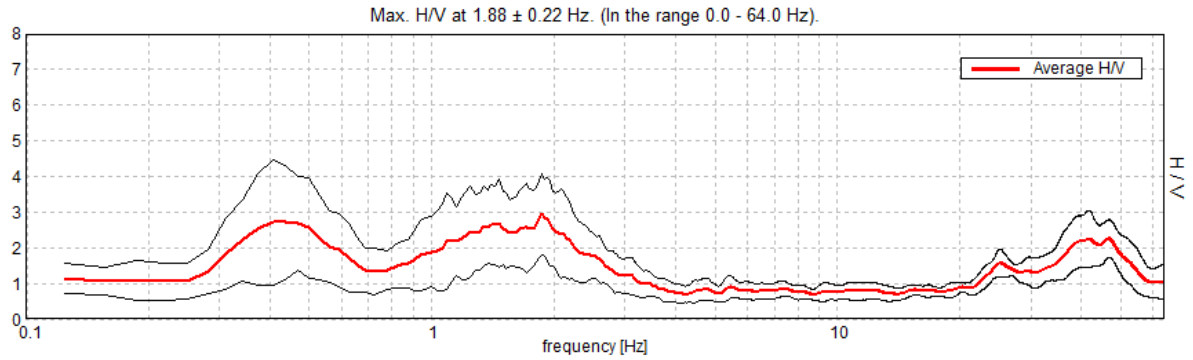
**P114**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 20/02/13 10:35:53 Fine registrazione: 20/02/13 10:55:53
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: coperto, vento assente
Superficie: terreno naturale

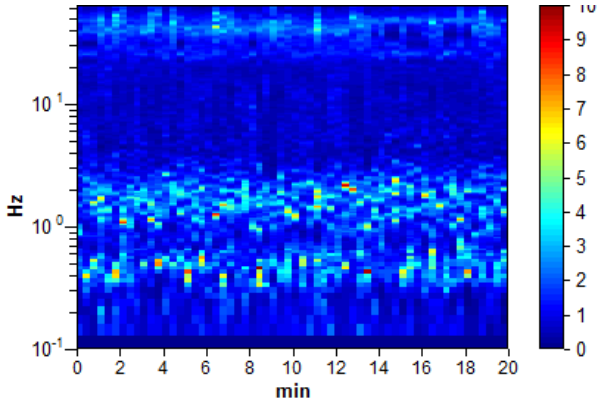
Durata registrazione: 0h20'00''. Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 5%



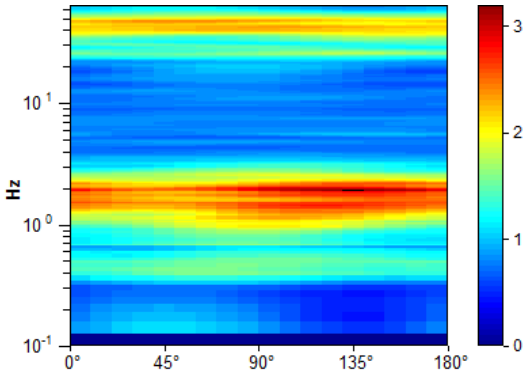
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



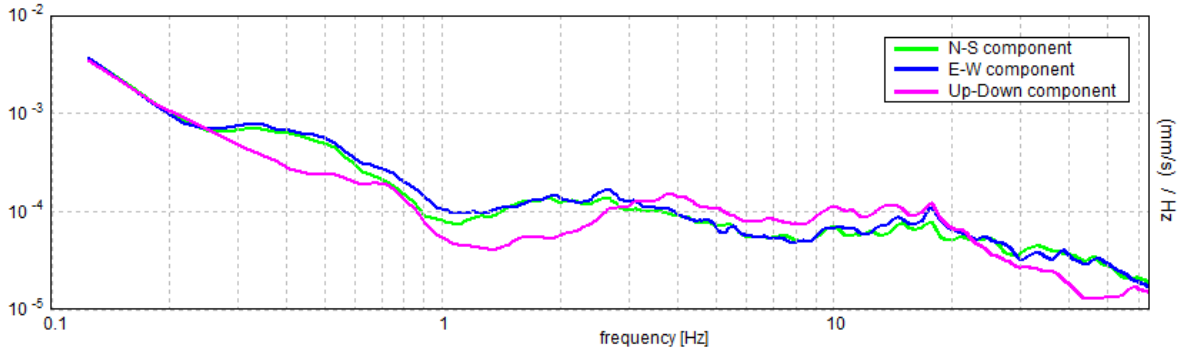

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.88 ± 0.22 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.88 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 2250.0 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 91 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.813 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 2.719 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 2.94 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.05714\| < 0.05 | | NO |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.10714 < 0.1875 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.5709 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

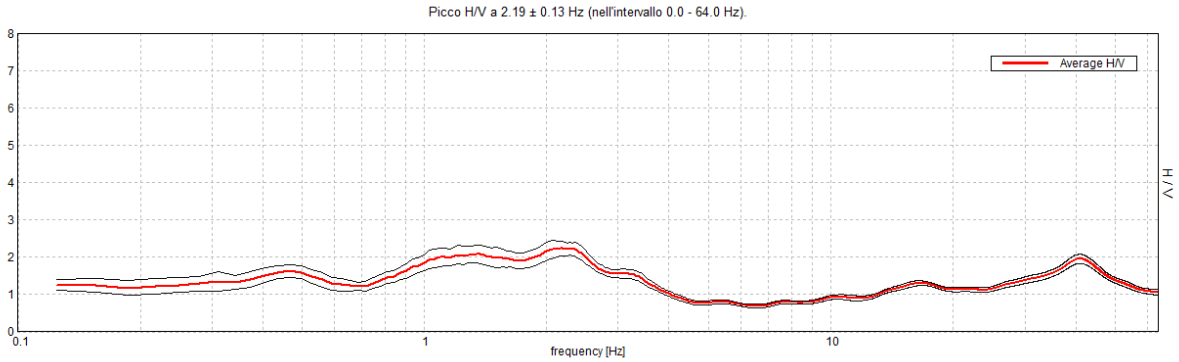
## J18_046_05_21_SANTA_MARIA_A_MONTE_TR, VIA DEL CRINALE TR1

**P115**

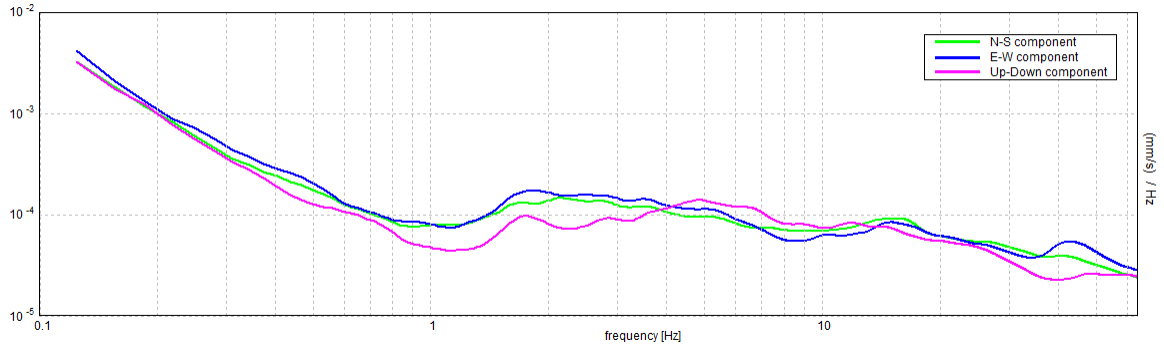
Strumento: TEP-0085/01-10
Formato dati: 16 byte
Fondo scala [mV]: n.a.
Inizio registrazione: 21/05/18 09:09:18 Fine registrazione: 21/05/18 09:29:19
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 90% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

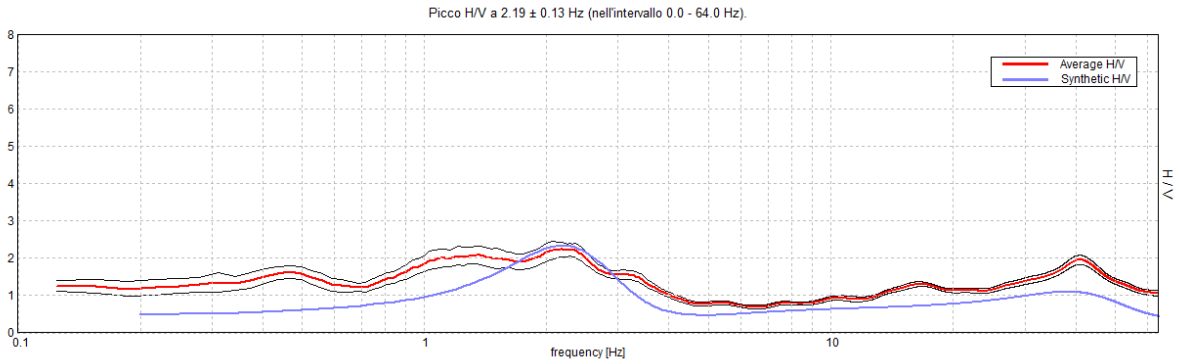
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE




SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

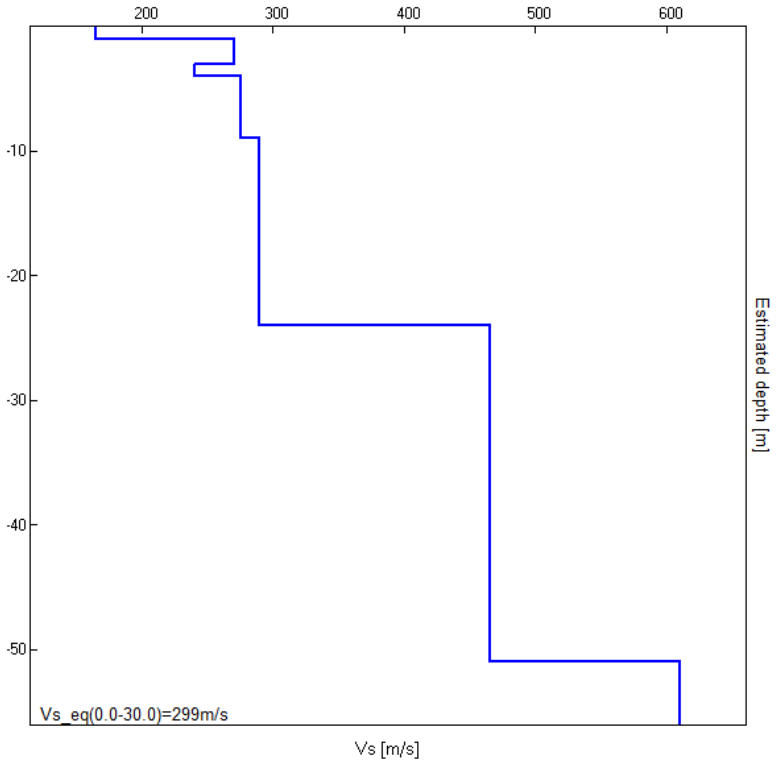


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO




| Profondità alla base dello strato [m] | Spessore [m] | Vs [m/s] |
|---|---|---|
| 1.00 | 1.00 | 165 |
| 3.00 | 2.00 | 270 |
| 4.00 | 1.00 | 240 |
| 9.00 | 5.00 | 275 |
| 24.00 | 15.00 | 290 |
| 51.00 | 27.00 | 465 |
| inf. | inf. | 610 |

Vs_eq(0.0-30.0)=299m/s




**P3 s.n.c**

Piazza Martiri della Libertà, 22/23
56127 PISA
P. IVA 01923910507

tel: 345 88 41 046 (dott. Benvenuti)
tel: 346 43 25 044 (dott. Carnicelli)
e.mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu

**HVSR_15**

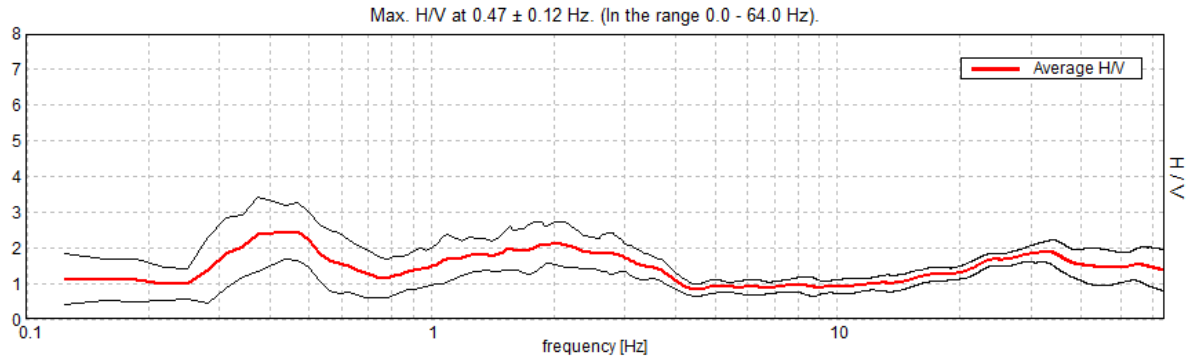
**P116**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 20/02/13 10:06:29 Fine registrazione: 20/02/13 10:26:29
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: nuvoloso, vento assente
Superficie: terreno naturale

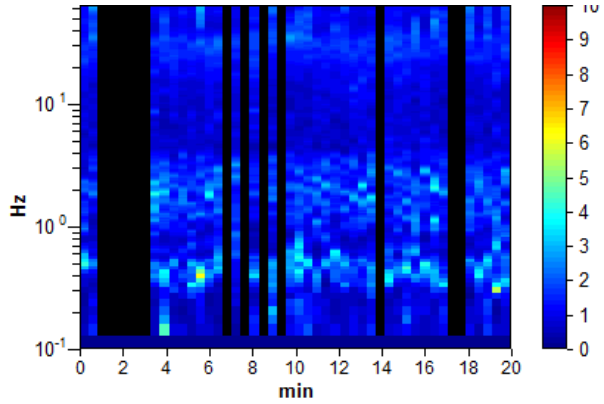
Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 73% tracciato (selezione automatica)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 25 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



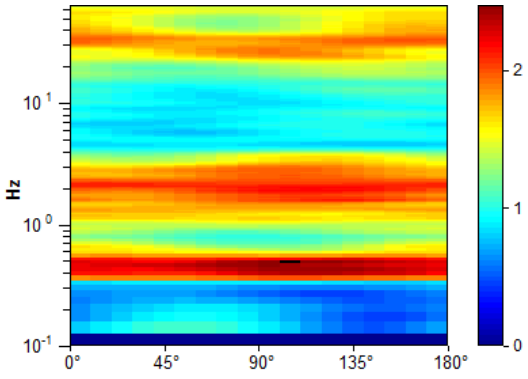
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



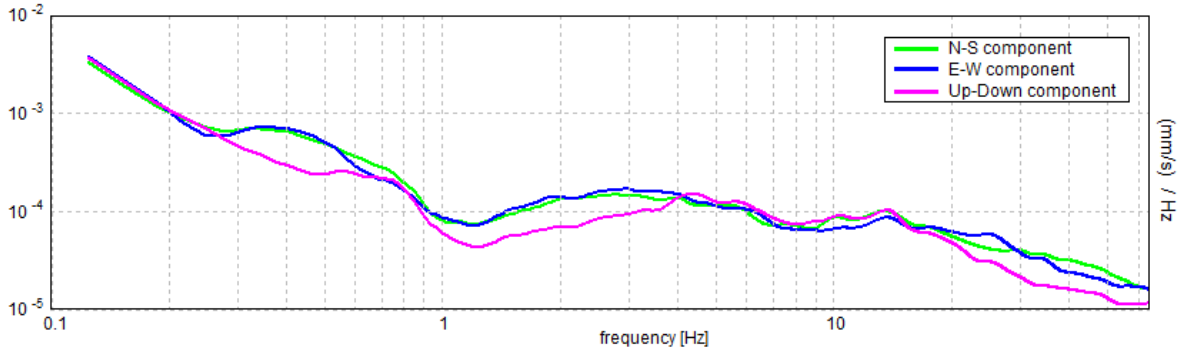

SERIE TEMPORALE H/V




DIREZIONALITA' H/V




SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 0.47 ± 0.12 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 0.47 > 0.40 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 410.2 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 24 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.25 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 0.719 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 2.45 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.12048\| < 0.05 | | NO |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.05648 < 0.09375 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.3846 < 2.5 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

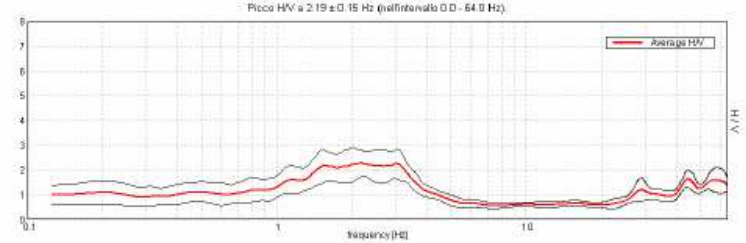
| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**SANTA MARIA A MONTE-COMUNE, TR1 CIMITERO**
Coordinate (WGS84): N 43,69948°; E 010,68611°

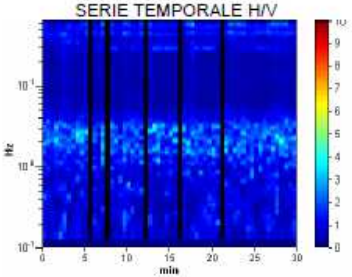
Strumento: TRZ-0101/01-10
Inizio registrazione: 18/07/12 12:47:49
Fine registrazione: 18/07/12 13:17:49

Durata registrazione: 0h30'00".
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 30 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 5% (*) e 10% (**)
Analizzato 92% tracciato (selezione manuale)
Condizioni meteo: sereno, vento leggero
Tipo di superficie: terreno naturale
Disturbi: alcuni transienti (strada vicina)e alcuni artefatti a frequenze superiori ai 20 Hz

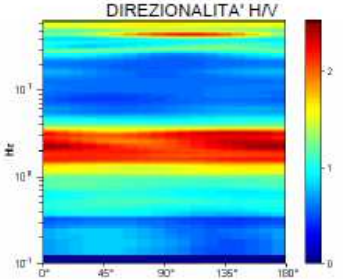
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE (**)



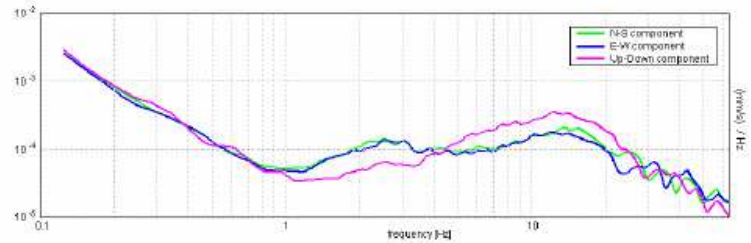

SERIE TEMPORALE H/V




DIREZIONALITA' H/V




SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (*)




GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Mirko Barsanti
(n° 100 Albo dei Geologi della Toscana)

## CRITERI SESAME (2004) (1)

**Picco H/V a 2.19 ± 0.15 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Criteri per una curva H/V affidabile** [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
| $f_0 > 10 / L_w$ | 2.19 > 0.33 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 3609.4 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 106 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro** [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.75 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 4.0 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 2.28 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.03375\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.07383 < 0.10938 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.2703 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$. $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

## CLASSIFICAZIONE DELLA CURVA H/V (2) (3)

| | |
|---|---|
| CLASSE | B |
| TIPO | 1 |

La classificazione delle curve H/V prevede le seguenti tre classi di qualità:

***Classe A*** (H/V affidabile, **può essere utilizzata anche da sola**)
1)-La forma dell'H/V nell'intervallo di frequenze di interesse rimane stazionaria per almeno il 30% della durata della misura; 2)-le variazioni azimutali di ampiezza non superano il 30% del massimo; 3)-assenza di disturbi elettromagnetici nella banda di frequenza di interesse; 4)-I massimi sono caratterizzati da una diminuzione localizzata dello spettro della componente verticale; 5)-I primi 3 criteri SESAME per una curva H/V attendibile sono verificati; 6)-durata della misura di almeno 15-20 minuti.
Eccezione: nel caso di assenza di contrasti di impedenza sufficientemente marcati, la condizione 5) non sarà soddisfatta anche se la misura è affidabile [H/V tipo 2, v. sotto).

***Classe B*** (H/V da "interpretare": ***va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure vicine***)
Almeno una delle 6 condizioni della classe A non è soddisfatta (a meno che non si rientri nell'eccezione sopra citata)
***Classe C*** (H/V scadente e di difficile interpretazione: ***non va utilizzata***)

1)-Misura di tipo B con curva H/V che mostra ampiezza crescente al diminuire della frequenza (*deriva*) indice di movimento dello strumento durante la misura; 2)-misura di tipo B con presenza di rumore elettromagnetico nell'intervallo di frequenze di interesse.

Per le classi A e B si possono inoltre definire le seguenti due sottoclassi:
***Tipo 1***: H/V con almeno un picco "chiaro" secondo i criteri SESAME (*possibile risonanza*)
***Tipo 2***: H/V senza picchi "chiari" nell'intervallo di frequenze di interesse (ampiezza della curva circa uguali ad 1: *assenza di risonanza*)

NOTE


(1)- SESAME Project (2004) - *Guidelines for the Implementation of the H/V spectral ratio technique on ambient vibrations. Measurements processing and interpretation*, WP12, deliverable no. D23.12
(2)- Albarello D., Cesi C., Eulilli V. *et alii* (2010): *The contribution of the ambient vibration prospecting in seismic microzoning: an example from the area damaged by the 20th April, 2009 L'Aquila (Italy) earthquake*. Boll. Geofis.Teor. Appl., 12 (3).
(3) – Albarello D. & Castellaro S. (2011) - *Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola*. Supplemento alla rivista Ingegneria sismica Anno XXVIII, n. 2-2011.

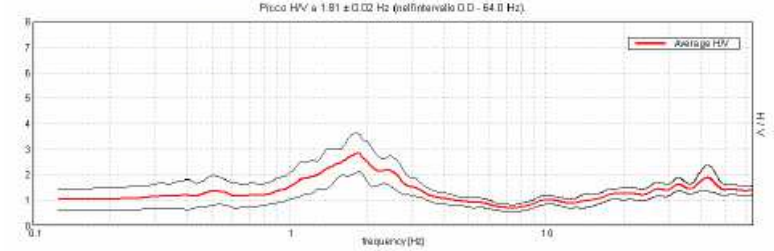
**SANTA MARIA A MONTE-COMUNE, TR2 CIMITERO**
Coordinate (WGS84): N 43,69907°; E 010,68518°



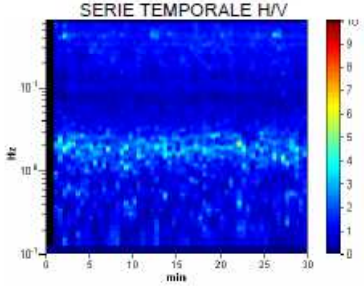
Strumento: TRZ-0101/01-10
Inizio registrazione: 18/07/12 17:00:29
Fine registrazione: 18/07/12 17:30:30

Durata registrazione: 0h30'00".
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 30 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 5% (*) e 10% (**)
Analizzato 97% tracciato (selezione manuale)
Condizioni meteo: sereno, vento leggero
Tipo di superficie: terreno naturale
Disturbi: rari transienti

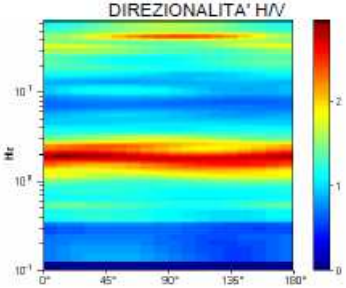
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE (**)



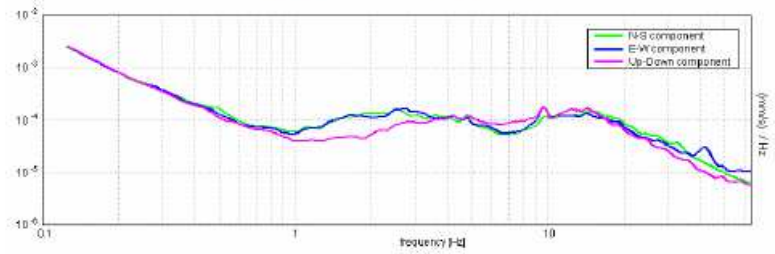

SERIE TEMPORALE H/V




DIREZIONALITA' H/V




SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (*)




GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Mirko Marsanti
(n° 183 Albo dei Geologi della Toscana)

## CRITERI SESAME (2004) (1)

**Picco H/V a 1.81 ± 0.02 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.81 > 0.33 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 3153.8 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 88 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro** [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste f⁻ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.938 Hz | OK | |
| Esiste f⁺ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 3.219 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 2.84 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.00453\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.00821 < 0.18125 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.3905 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$. $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| | Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

## CLASSIFICAZIONE DELLA CURVA H/V (2) (3)

| | |
|---|---|
| CLASSE | A |
| TIPO | 1 |

La classificazione delle curve H/V prevede le seguenti tre classi di qualità:

***Classe A*** (H/V affidabile, **può essere utilizzata anche da sola**)
1)-La forma dell'H/V nell'intervallo di frequenze di interesse rimane stazionaria per almeno il 30% della durata della misura; 2)-le variazioni azimutali di ampiezza non superano il 30% del massimo; 3)-assenza di disturbi elettromagnetici nella banda di frequenza di interesse; 4)-I massimi sono caratterizzati da una diminuzione localizzata dello spettro della componente verticale; 5)-I primi 3 criteri SESAME per una curva H/V attendibile sono verificati; 6)-durata della misura di almeno 15-20 minuti.
Eccezione: nel caso di assenza di contrasti di impedenza sufficientemente marcati, la condizione 5) non sarà soddisfatta anche se la misura è affidabile (H/V tipo 2, v. sotto).

***Classe B*** (H/V da "interpretare": ***va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure vicine***)
Almeno una delle 6 condizioni della classe A non è soddisfatta (a meno che non si rientri nell'eccezione sopra citata)
***Classe C*** (H/V scadente e di difficile interpretazione: ***non va utilizzata***)

1)-Misura di tipo B con curva H/V che mostra ampiezza crescente al diminuire della frequenza (*deriva*) indice di movimento dello strumento durante la misura; 2)-misura di tipo B con presenza di rumore elettromagnetico nell'intervallo di frequenze di interesse.

Per le classi A e B si possono inoltre definire le seguenti due sottoclassi:
***Tipo 1***: H/V con almeno un picco "chiaro" secondo i criteri SESAME (*possibile risonanza*)
***Tipo 2***: H/V senza picchi "chiari" nell'intervallo di frequenze di interesse (ampiezza della curva circa uguali ad 1: *assenza di risonanza*)

NOTE


(1)- SESAME Project (2004) - *Guidelines for the Implementation of the H/V spectral ratio technique on ambient vibrations. Measurements processing and interpretation*, WP12, deliverable no. D23.12
(2)- Albarello D., Cesi C., Eulilli V. *et alii* (2010): *The contribution of the ambient vibration prospecting in seismic microzoning: an example from the area damaged by the 26th April, 2009 L'Aquila (Italy) earthquake*. Boll. Geofis.Teor. Appl., 52 (3).
(3) – Albarello D. & Castellaro S. (2011) - *Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola*. Supplemento alla rivista Ingegneria sismica Anno XXVIII, n. 2-2011.

**HVSR_12**

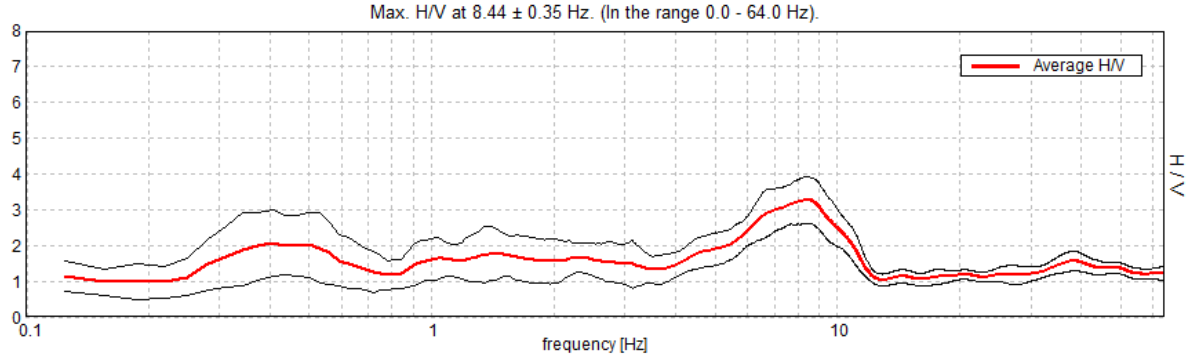
**P119**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 20/02/13 12:09:08 Fine registrazione: 20/02/13 12:29:08
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: nuvoloso, vento assente
Superficie: aiuola

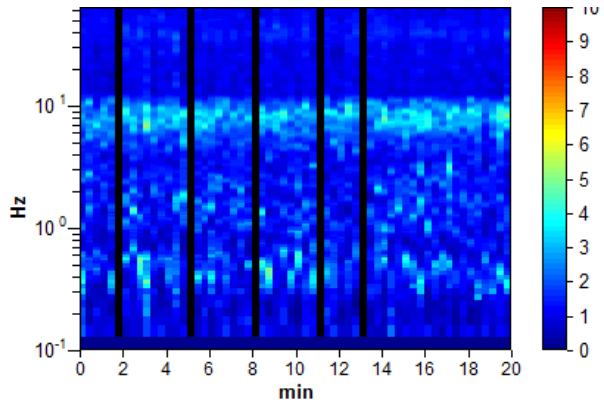
Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 92% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



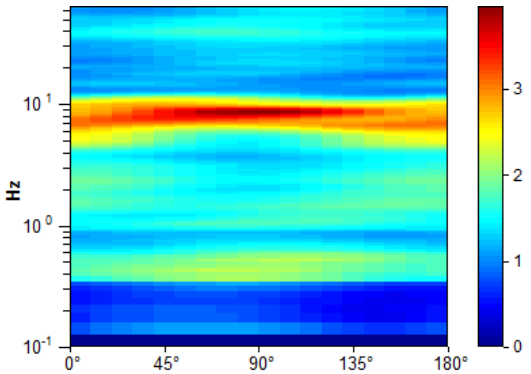
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



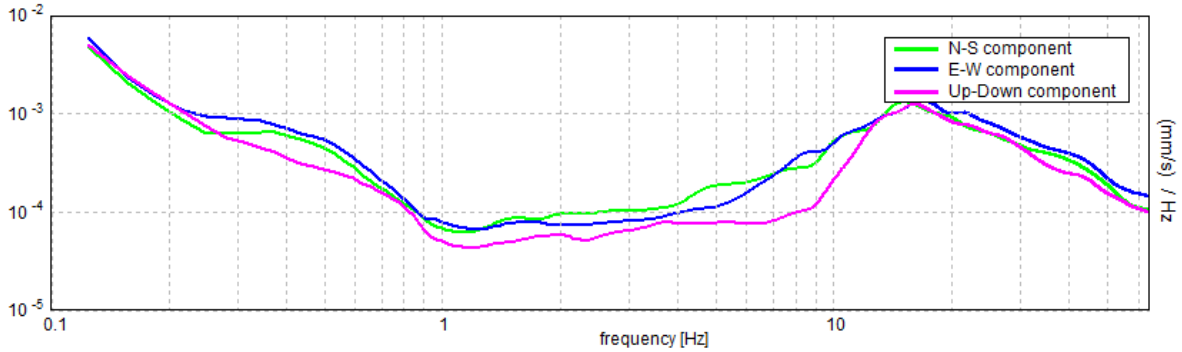

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 8.44 ± 0.35 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile** [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 8.44 > 0.50 | OK | |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 9281.3 > 200 | OK | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz** | Superato 0 volte su 406 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro** [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| **Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | 4.25 Hz | OK | |
| **Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | 11.438 Hz | OK | |
| **$A_0 > 2$** | 3.27 > 2 | OK | |
| **$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.02041\| < 0.05 | OK | |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.17225 < 0.42188 | OK | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.3227 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

## POSTAZIONE HVSR – (Nk-019/22)

**Palazzo "Cetti Derna", Via dell'Olmo – Santa Maria a Monte (PI)**

| | | |
|---|---|---|
| Dataset: | MT_20220408_114922.SAF | |
| Durata Totale della Registrazione: | 0h 40' 00'' | |
| Lunghezza di analisi della sequenza temporale: | 0h 35' 07'' (dopo rimozione transienti) | |
| Freq. Campionamento: | 100 Hz | |
| Lunghezza finestre: | 50 s | |
| Tipo di lisciamento: | triangolare | |
| Lisciamento: | 5% | |
| Tapering: | 8% | |
| Coordinate Gauss-Boaga | X= 1636483.4814 | Y= 4839750.2396 |

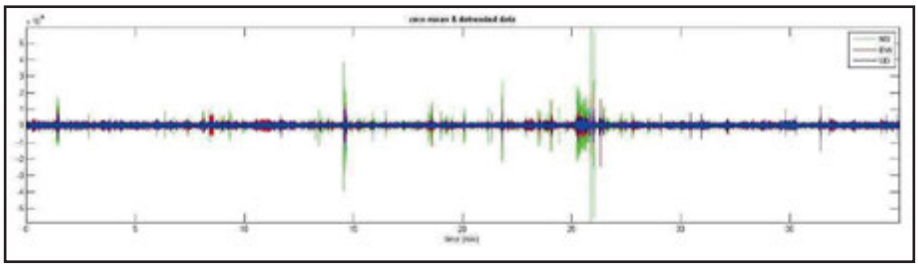


**Figura 1:** Dataset registrazione completa (40' 00")

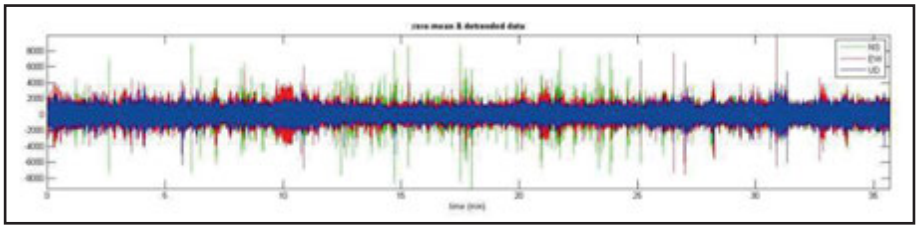


**Figura 2:** Dataset registrazione dopo rimozione transienti (35' 07'')

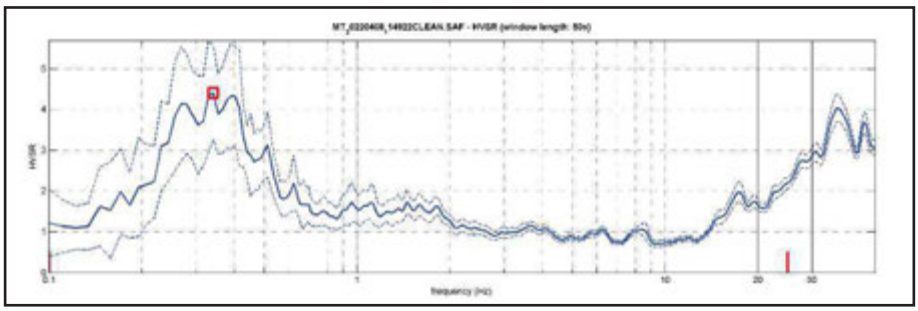


**Figura 3:** Rapporto spettrale orizzontale su verticale (Curva H/V)

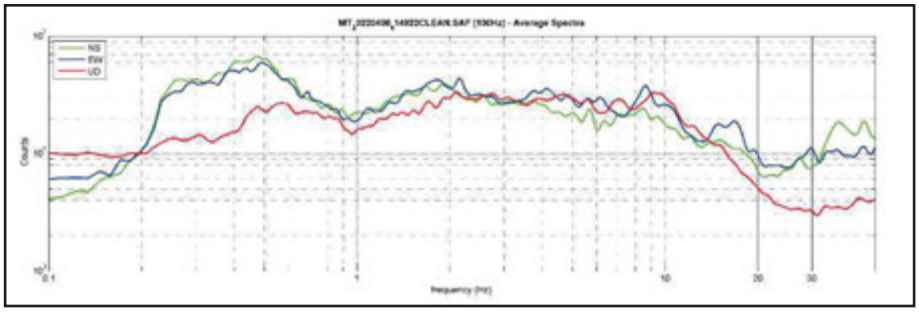


**Figura 4:** Spettri delle singole componenti (N-S verde, E-W blu e Z rosso)

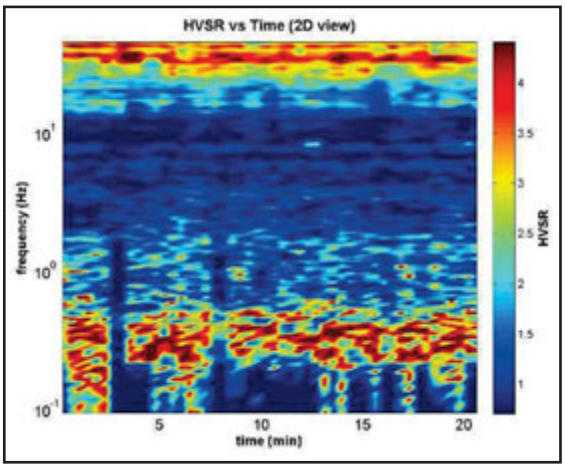



**Figura 5:** Serie temporale H/V (stazionarietà)

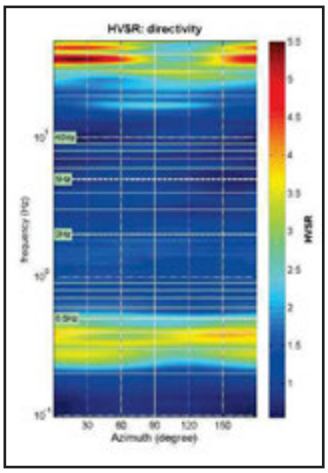



**Figura 6:** Direzionalità H/V

## CRITERI SESAME - POSTAZIONE HVSR (Nk-019/22)

**Risultati ottenuti considerando l'intervallo 0.1-25.0Hz**

Peak frequency (Hz): 0.3 (± 3.3)
Peak HVSR value: 4.4 (± 1.0)

**=== Criteria for a reliable H/V curve ==========**
#1. [f0 > 10/Lw]: 0.342 > 0.2 (OK)
#2. [nc > 200]: 855 > 200 (OK)
#3. [f0<0.5Hz; sigmaA(f) < 3 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

**=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========**
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 0.1Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 0.6Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 4.4 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ą sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 3.307 > 0.068 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 1.154 < 2.5 (OK)



**Figura 7:** Postazione HVSR

**HVSR_13**

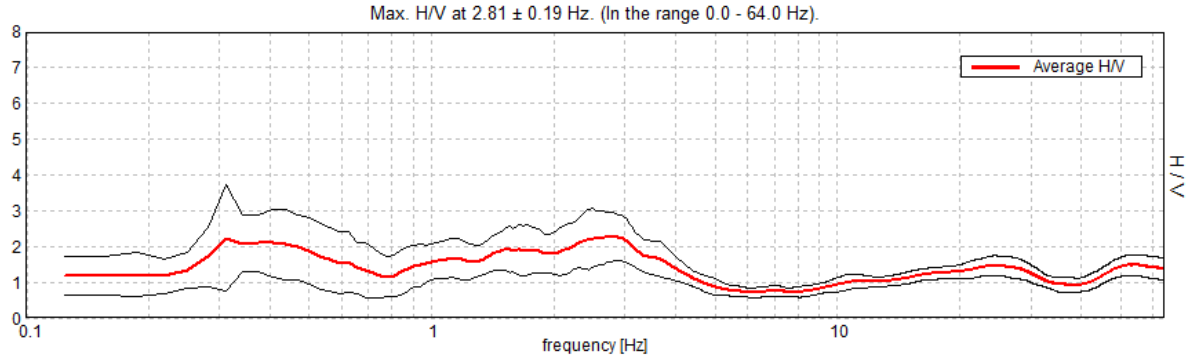
**P121**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 20/02/13 12:37:43 Fine registrazione: 20/02/13 12:57:43
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: nuvoloso, vento assente
Superficie: terreno naturale

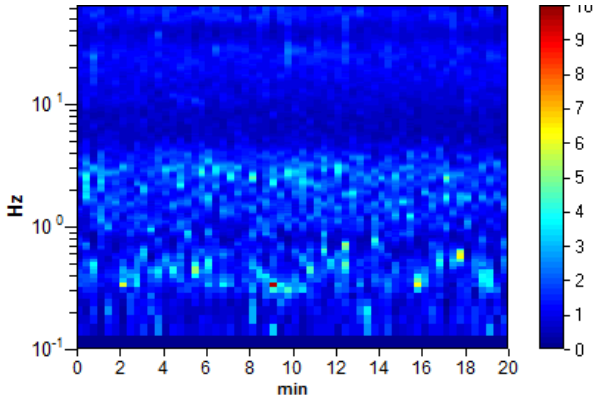
Durata registrazione: 0h20'00''. Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



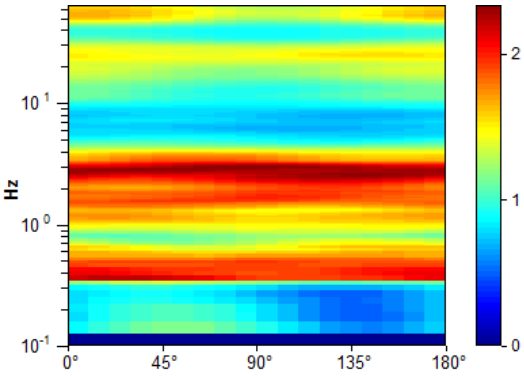
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



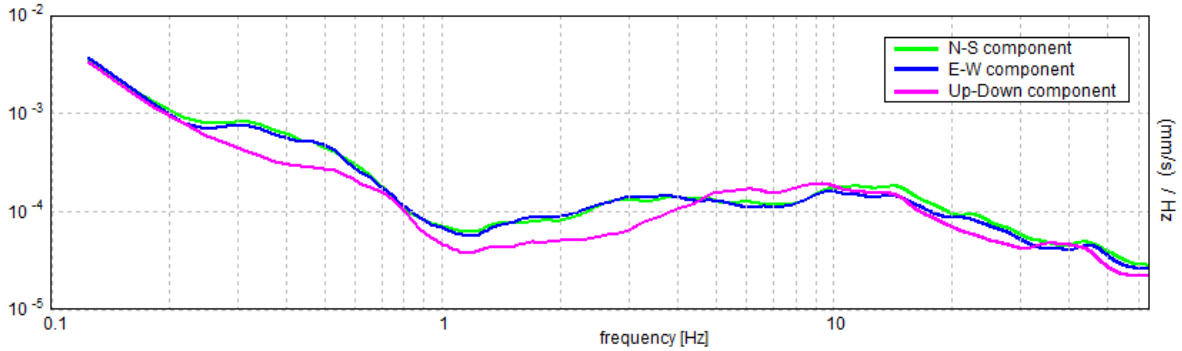

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 2.81 ± 0.19 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 2.81 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 3375.0 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 136 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | | | NO |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 4.375 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 2.28 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.0328\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.09226 < 0.14063 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.3381 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**HVSR_14**

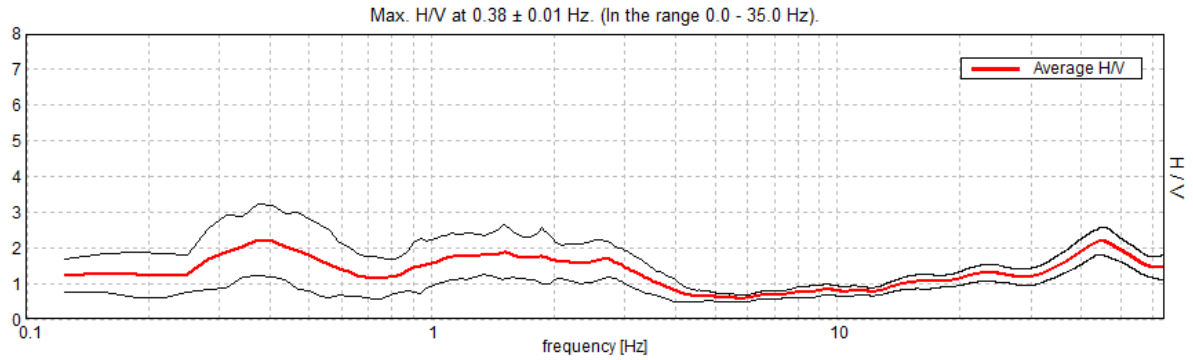
**P122**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 20/02/13 13:13:18 Fine registrazione: 20/02/13 13:33:18
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: nuvoloso, vento assente
Superficie: terreno naturale

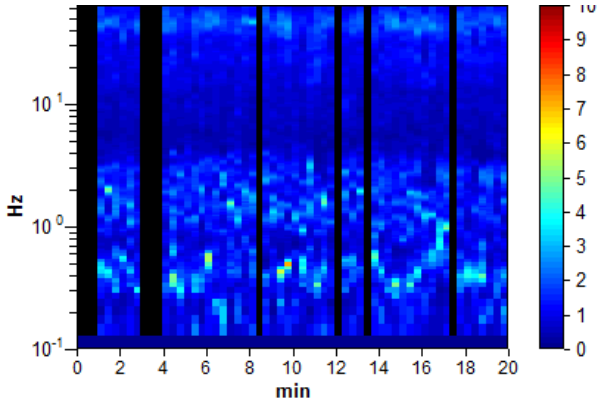
Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 83% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



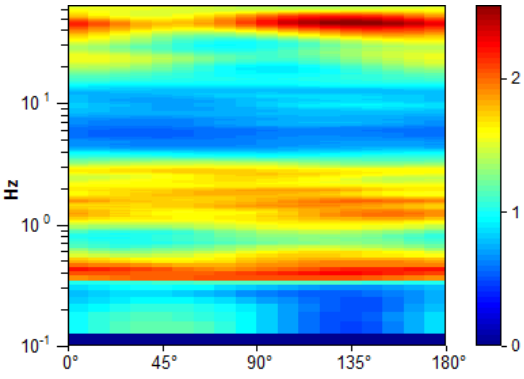
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



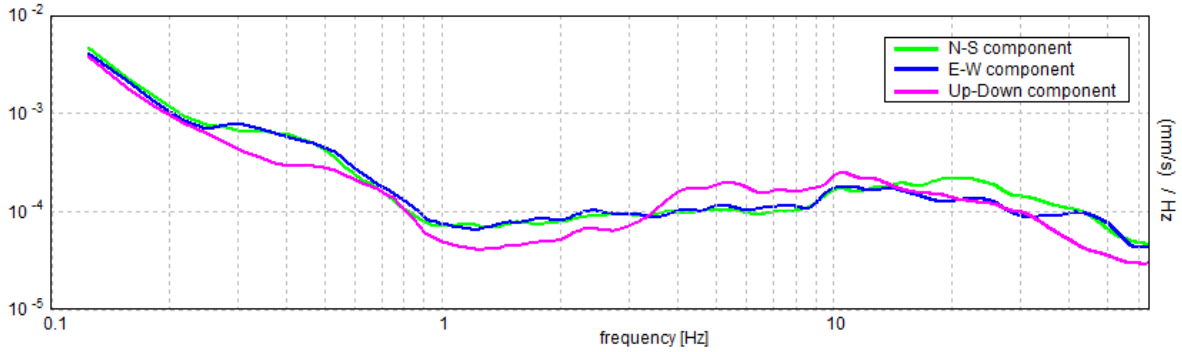

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 0.38 ± 0.01 Hz (nell'intervallo 0.0 - 35.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile** [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_0 > 10 / L_w$** | 0.38 > 0.50 | | **NO** |
| **$n_c(f_0) > 200$** | 375.0 > 200 | **OK** | |
| **$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz**<br>**$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz** | Superato 0 volte su 19 | **OK** | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro** [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| **Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$** | 0.094 Hz | **OK** | |
| **Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$** | | | **NO** |
| **$A_0 > 2$** | 2.21 > 2 | **OK** | |
| **$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$** | \|0.01\| < 0.05 | **OK** | |
| **$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$** | 0.00375 < 0.075 | **OK** | |
| **$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$** | 0.494 < 2.5 | **OK** | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**P123**

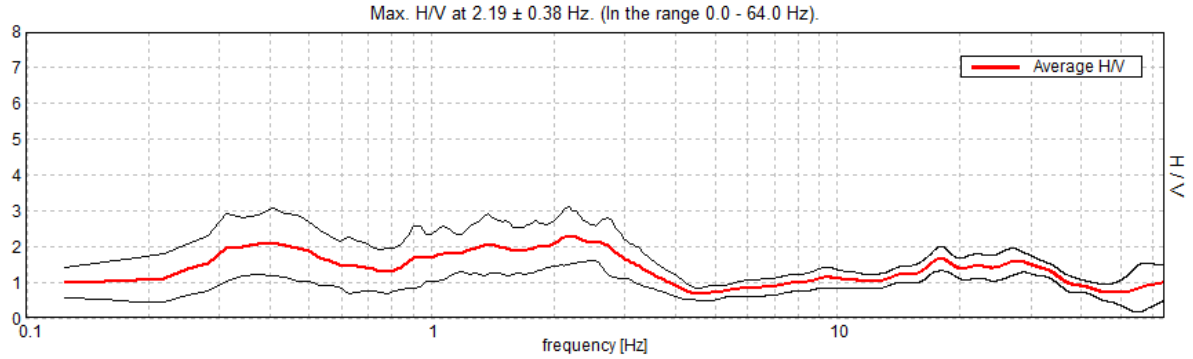
## HVSR_20

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 20/02/13 13:40:04 Fine registrazione: 20/02/13 14:00:04
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: coperto, vento assente
Superficie: terreno naturale

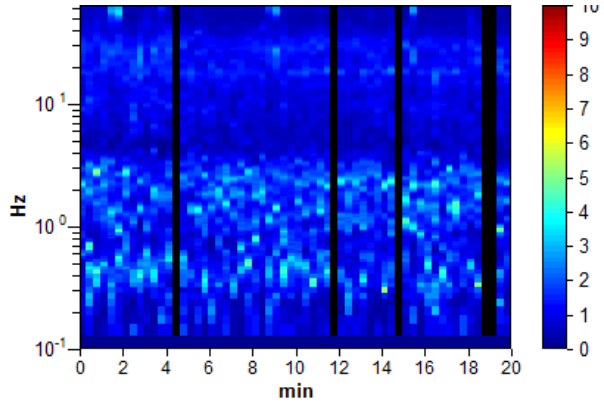
Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 92% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



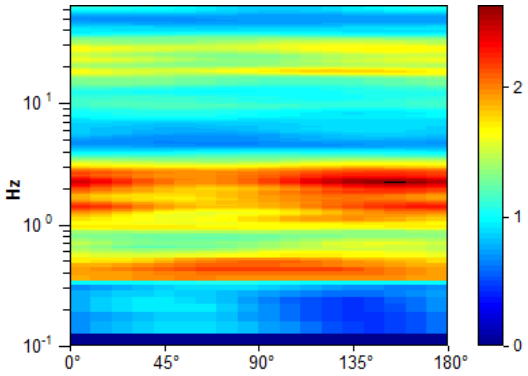
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



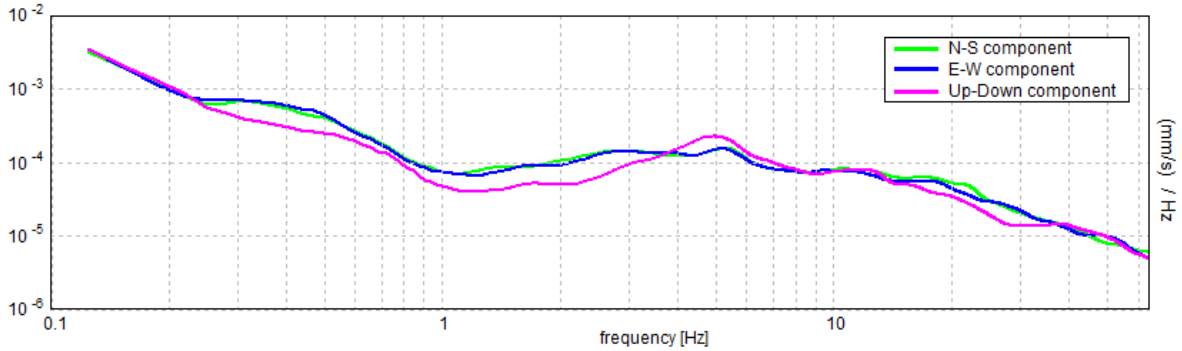

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 2.19 ± 0.38 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 2.19 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 2406.3 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 106 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | | | NO |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 3.594 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 2.30 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.0868\| < 0.05 | | NO |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.18989 < 0.10938 | | NO |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.4055 < 1.58 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

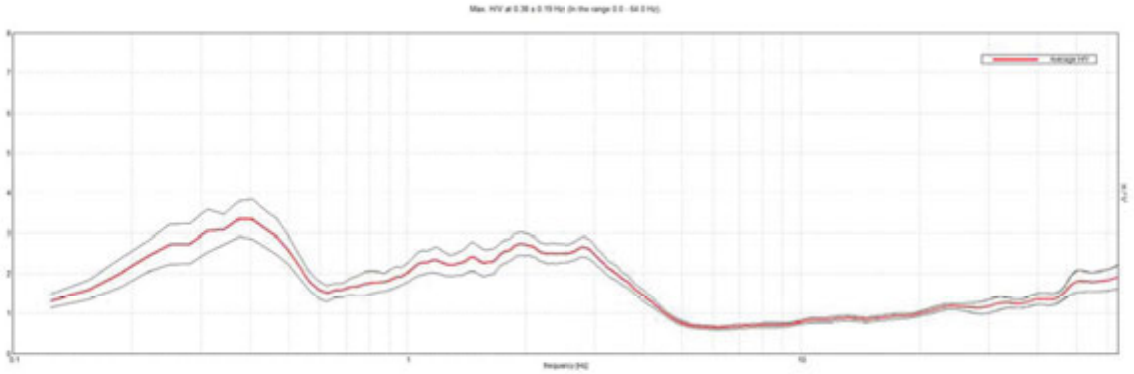
| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

**J20020_02_26_SANTA_MARIA_A_MONTE_TR, VIA_PELOSA HVSR1**

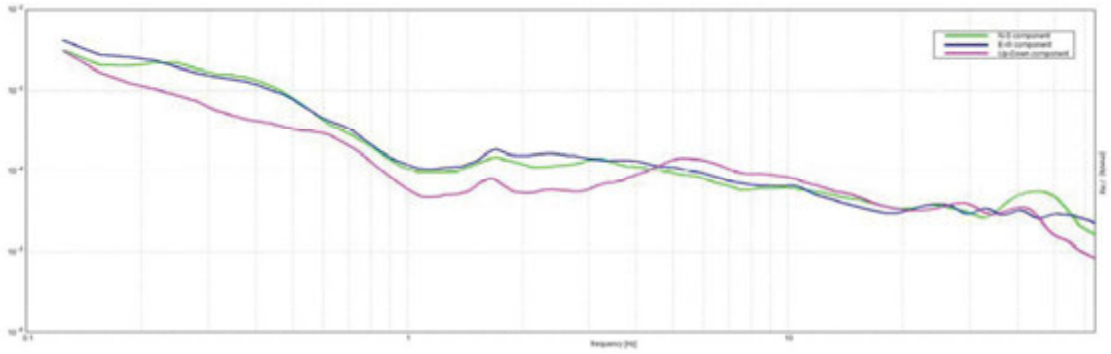
Strumento: TEP-0085/01-10
Formato dati: 16 byte
Fondo scala [mV]: n.a.
Inizio registrazione: 26/02/20 12:06:13 Fine registrazione: 26/02/20 12:26:13
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 90% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 30 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

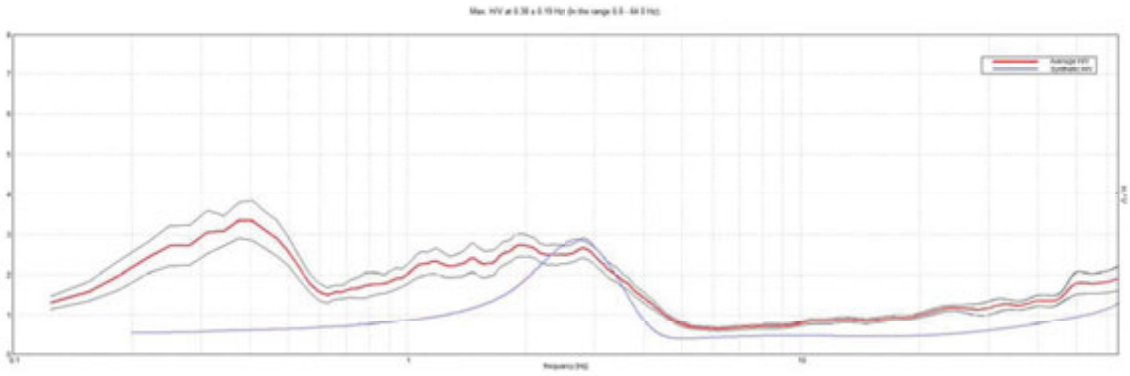


**P3 s.n.c**

Piazza Martiri de la Libertà, 22/23
56127 PISA
P. IVA 01523910507

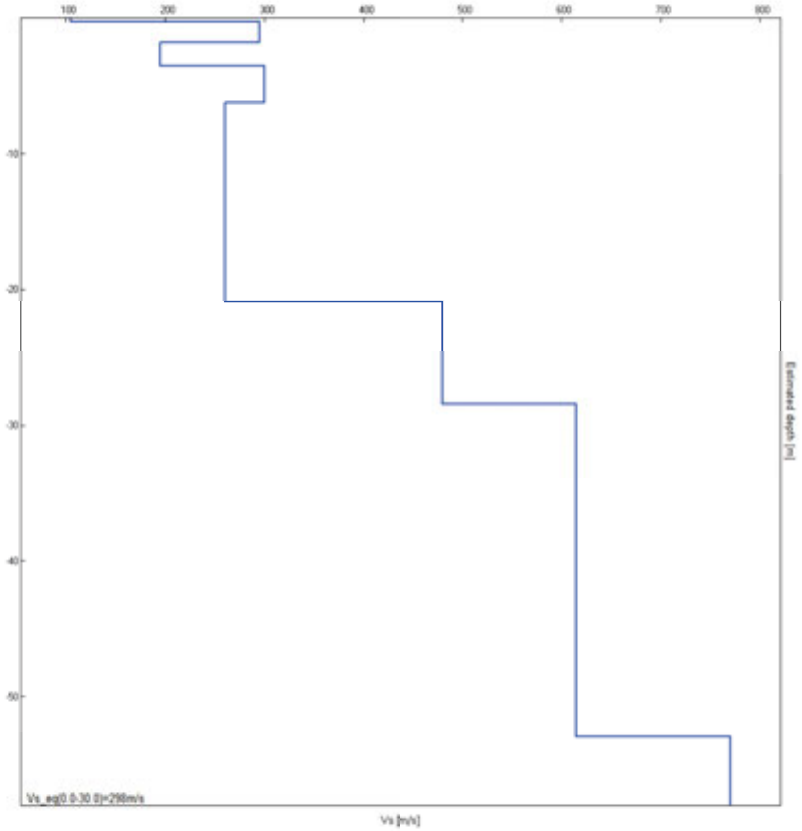
tel: 345 88 41 046 (dott. Benvenuti)
tel: 346 43 25 044 (dott. Carnicelli)
e.mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu

## H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



| Profondità alla base dello strato [m] | Spessore [m] | Vs [m/s] |
|---|---|---|
| 0.30 | 0.30 | 105 |
| 1.80 | 1.50 | 295 |
| 3.60 | 1.80 | 195 |
| 6.30 | 2.70 | 300 |
| 21.00 | 14.70 | 260 |
| 28.50 | 7.50 | 480 |
| 53.00 | 24.50 | 615 |
| inf. | inf. | 770 |

Vs_eq(0.0-30.0)=298m/s




**P3 s.n.c**

Piazza Martiri de la Libertà, 22/23
56127 PISA
P. IVA 01523910507

tel: 345 88 41 046 (dott. Benvenuti)
tel: 346 43 25 044 (dott. Carnicelli)
e.mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu

**HVSR_7**

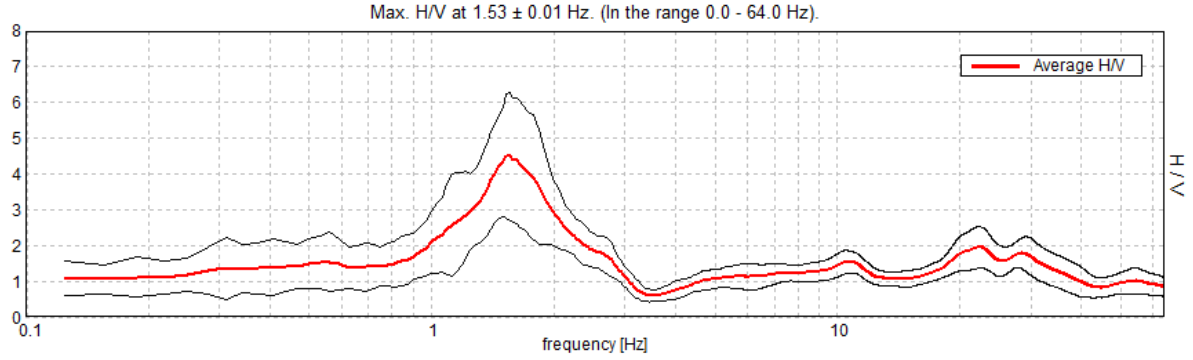
**P125**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 18/02/13 15:34:52 Fine registrazione: 18/02/13 15:54:52
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento debole
Superficie: terreno naturale

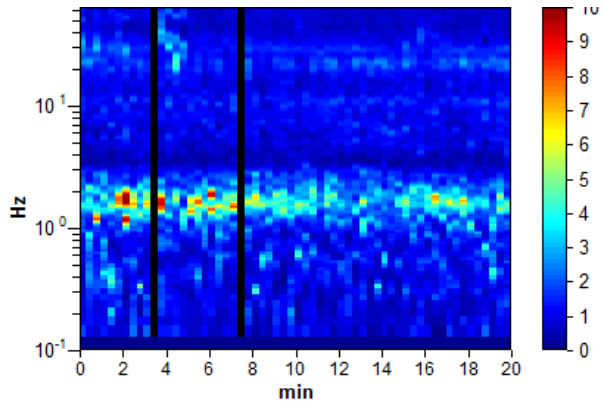
Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 97% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



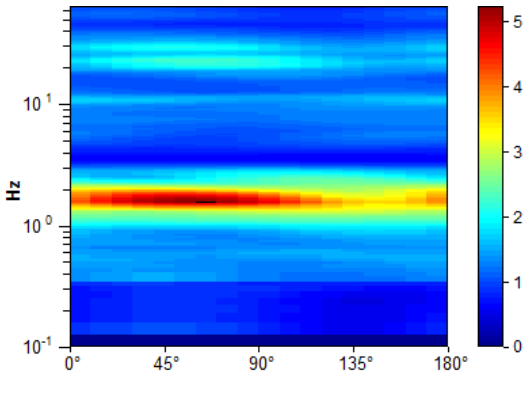
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



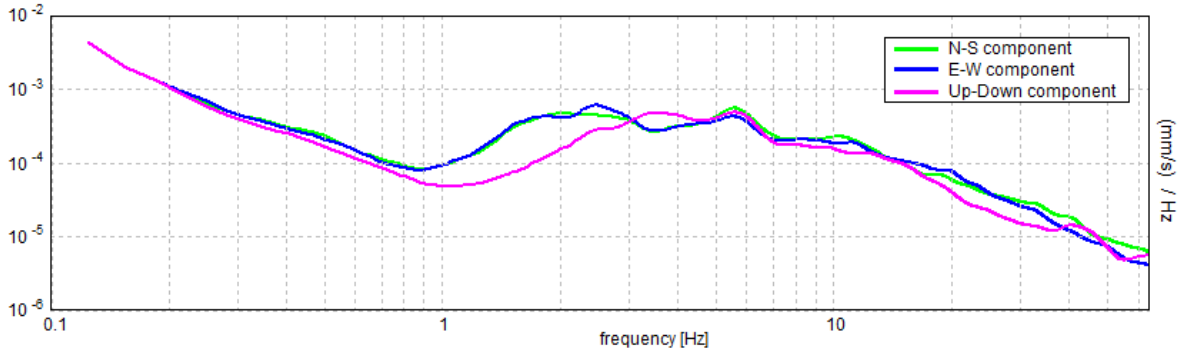

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.53 ± 0.01 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.53 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1776.3 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 74 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 1.031 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 2.281 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 4.50 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.00176\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.00269 < 0.15313 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.8576 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

ANALISI SISMICA DOWN-HOLE

DH Montecalvoli

DISTANZA DELLO SPARO DA BOCCA FORO

Distanza = 3.00 [m]

PRIMI ARRIVI

| N°Geof. | Profondità [m] | Onde P [ms] | Onde S (X) [ms] | Onde S (Y) [ms] | Onde P (corretti) [ms] | Onde S (X) (corretti) [ms] | Onde S (Y) (corretti) [ms] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.00 | 7.70 | 23.20 | 23.20 | 2.43 | 7.34 | 7.34 |
| 2 | 2.00 | 8.00 | 25.80 | 25.80 | 4.44 | 14.31 | 14.31 |
| 3 | 3.00 | 8.40 | 29.60 | 29.60 | 5.94 | 20.93 | 20.93 |
| 4 | 4.00 | 8.70 | 33.60 | 33.60 | 6.96 | 26.88 | 26.88 |
| 5 | 5.00 | 9.10 | 37.70 | 37.70 | 7.80 | 32.33 | 32.33 |
| 6 | 6.00 | 9.60 | 40.60 | 40.60 | 8.59 | 36.31 | 36.31 |
| 7 | 7.00 | 9.90 | 44.30 | 44.30 | 9.10 | 40.72 | 40.72 |
| 8 | 8.00 | 10.40 | 48.60 | 48.60 | 9.74 | 45.51 | 45.51 |
| 9 | 9.00 | 10.70 | 52.40 | 52.40 | 10.15 | 49.71 | 49.71 |
| 10 | 10.00 | 11.30 | 56.20 | 56.20 | 10.82 | 53.83 | 53.83 |
| 11 | 11.00 | 11.80 | 61.10 | 61.10 | 11.38 | 58.95 | 58.95 |
| 12 | 12.00 | 12.20 | 65.80 | 65.80 | 11.84 | 63.84 | 63.84 |
| 13 | 13.00 | 13.00 | 72.40 | 72.40 | 12.67 | 70.55 | 70.55 |
| 14 | 14.00 | 13.60 | 77.50 | 77.50 | 13.30 | 75.78 | 75.78 |
| 15 | 15.00 | 14.20 | 83.90 | 83.90 | 13.92 | 82.27 | 82.27 |
| 16 | 16.00 | 15.30 | 89.00 | 89.00 | 15.04 | 87.48 | 87.48 |
| 17 | 17.00 | 16.40 | 93.00 | 93.00 | 16.15 | 91.58 | 91.58 |
| 18 | 18.00 | 17.90 | 97.70 | 97.70 | 17.66 | 96.37 | 96.37 |
| 19 | 19.00 | 18.60 | 102.20 | 102.20 | 18.37 | 100.95 | 100.95 |
| 20 | 20.00 | 19.40 | 106.70 | 106.70 | 19.19 | 105.52 | 105.52 |
| 21 | 21.00 | 20.40 | 110.50 | 110.50 | 20.19 | 109.39 | 109.39 |
| 22 | 22.00 | 21.20 | 115.40 | 115.40 | 21.01 | 114.34 | 114.34 |
| 23 | 23.00 | 21.60 | 118.80 | 118.80 | 21.62 | 117.80 | 117.80 |
| 24 | 24.00 | 22.90 | 123.10 | 123.10 | 22.72 | 122.15 | 122.15 |
| 25 | 25.00 | 23.40 | 126.70 | 126.70 | 23.23 | 125.80 | 125.80 |
| 26 | 26.00 | 24.20 | 129.70 | 129.70 | 24.04 | 128.85 | 128.85 |
| 27 | 27.00 | 25.00 | 133.30 | 133.30 | 24.85 | 132.48 | 132.48 |
| 28 | 28.00 | 25.90 | 136.00 | 136.00 | 25.75 | 135.23 | 135.23 |
| 29 | 29.00 | 26.70 | 139.50 | 139.50 | 26.56 | 138.76 | 138.76 |
| 30 | 30.00 | 27.20 | 143.40 | 143.40 | 27.07 | 142.69 | 142.69 |

VELOCITA' ONDE P

| Strato | Profondità [m] | Velocità [m/s] |
|---|---|---|
| 1 | 3 | 471 |
| 2 | 15 | 1588 |
| 3 | 18 | 807 |
| 4 | 30 | 1243 |

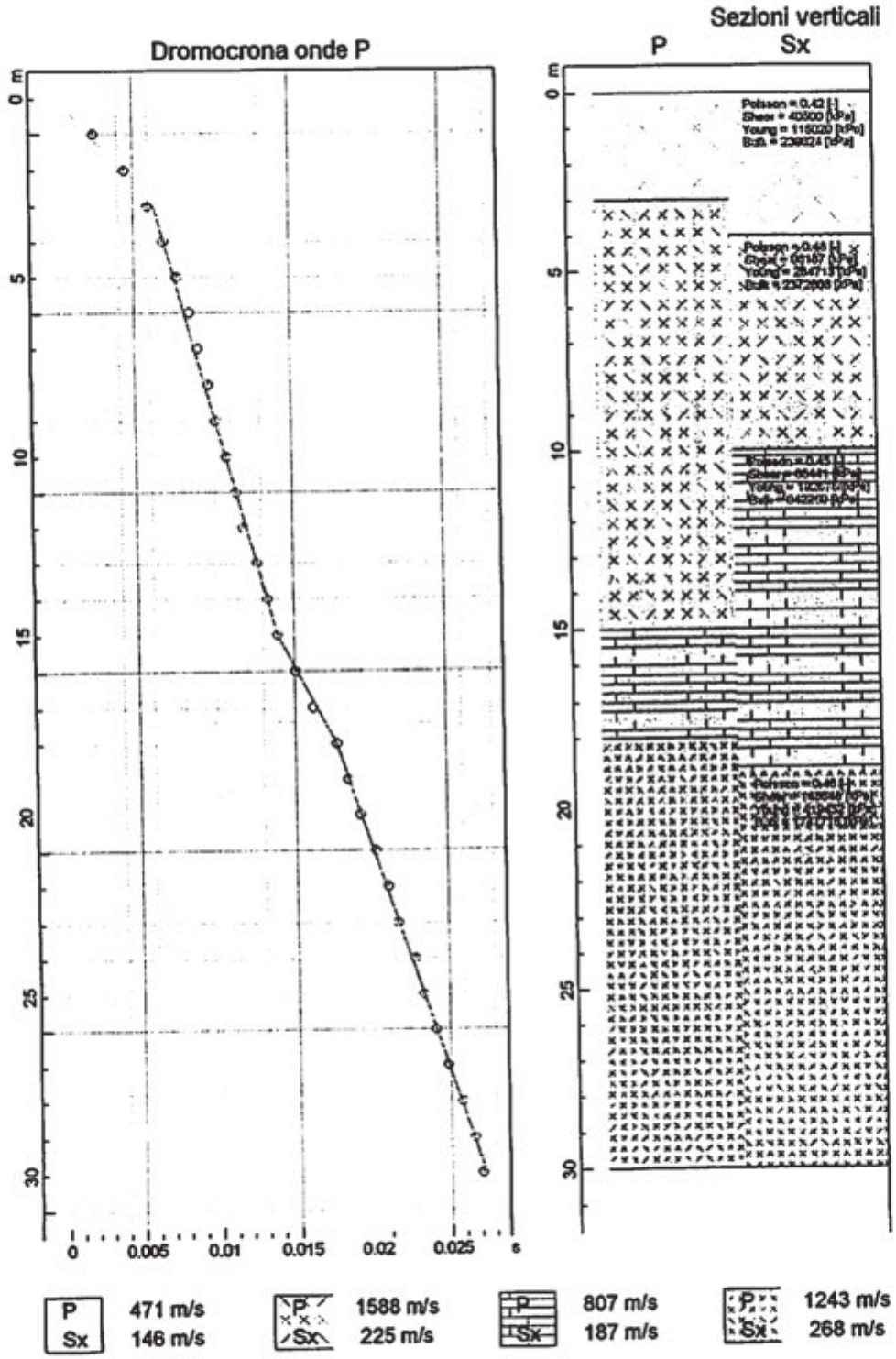
PARAMETRI ONDE SX

| Strato | Profondità [m] | Velocità [m/s] | Poisson [-] | Shear [kPa] | Young [kPa] | Bulk [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 146 | 0.42 | 40500.0 | 115019 | 239622 |
| 2 | 10 | 225 | 0.48 | 96187.0 | 284713 | 2372607 |
| 3 | 19 | 187 | 0.45 | 66441.0 | 192678 | 642259 |
| 4 | 30 | 268 | 0.46 | 143648.. | 419452 | 1747717 |

VELOCITA' MEDIE VS30

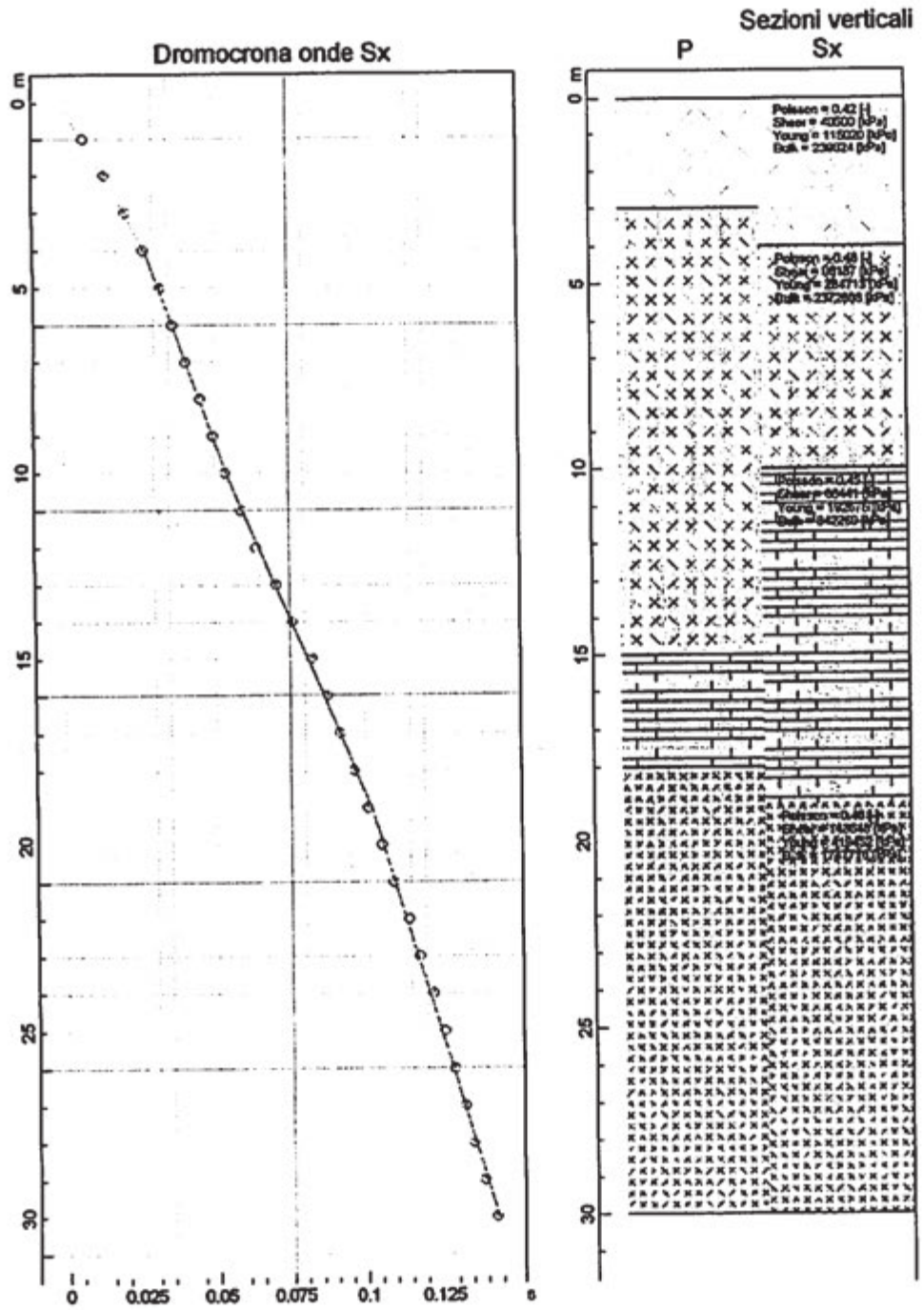
| Geofono | VS30 [m/s] |
|---|---|
| orizzontale Sx | 209.4 |

# DH Montecalvoli




www.geoandsoft.com

# DH Montecalvoli




| P | Sx | P | Sx | P | Sx | P | Sx | Vs30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 471 m/s | 146 m/s | 1588 m/s | 225 m/s | 807 m/s | 187 m/s | 1243 m/s | 268 m/s | 209.4 m/s |

www.geoconsoft.com

**HVSR_30**

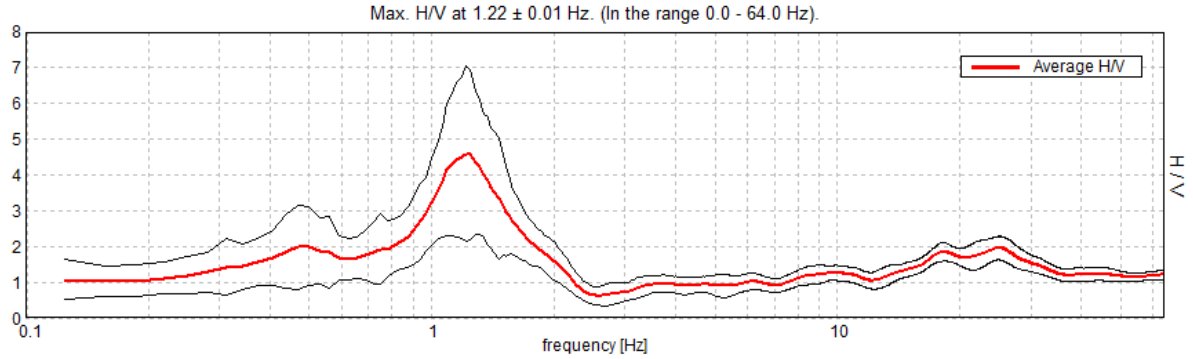
**P126**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 18/02/13 14:59:23 Fine registrazione: 18/02/13 15:19:23
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento debole
Superficie: terreno naturale

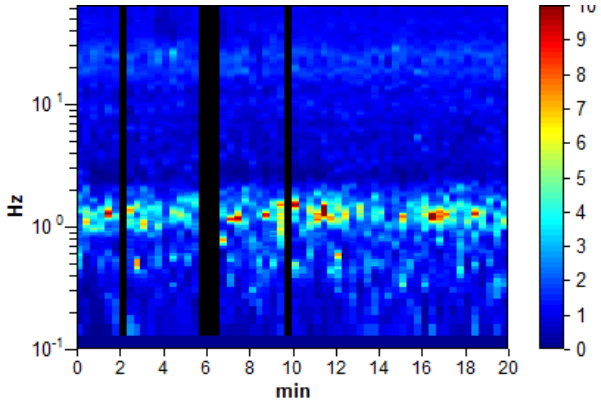
Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 92% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



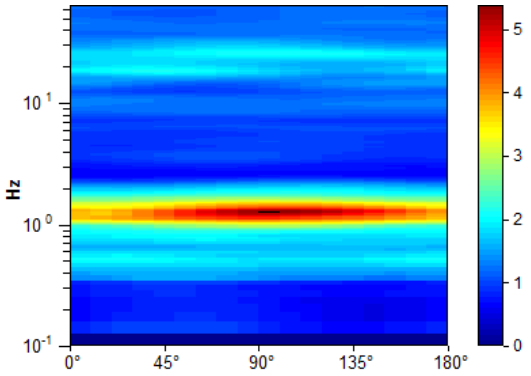
## RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



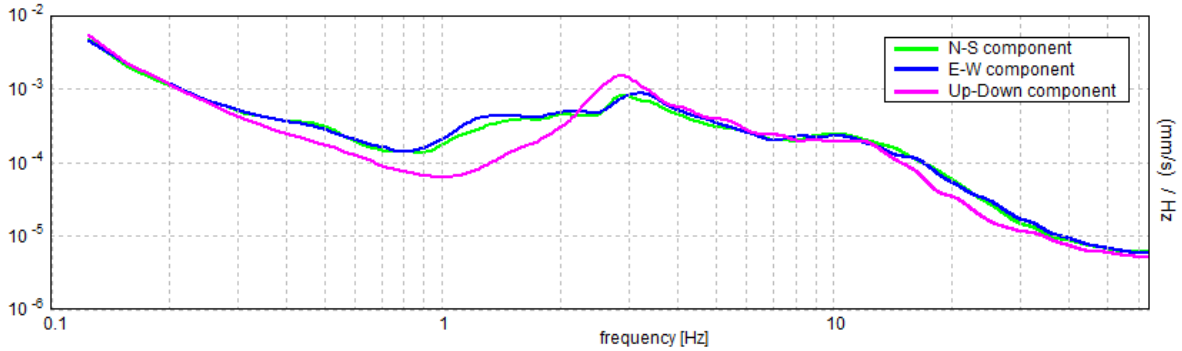

## SERIE TEMPORALE H/V




## DIREZIONALITA' H/V




## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.22 ± 0.01 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.22 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1340.6 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 5 volte su 60 | | NO |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.875 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 1.719 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 4.60 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.00445\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.00542 < 0.12188 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 1.2048 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

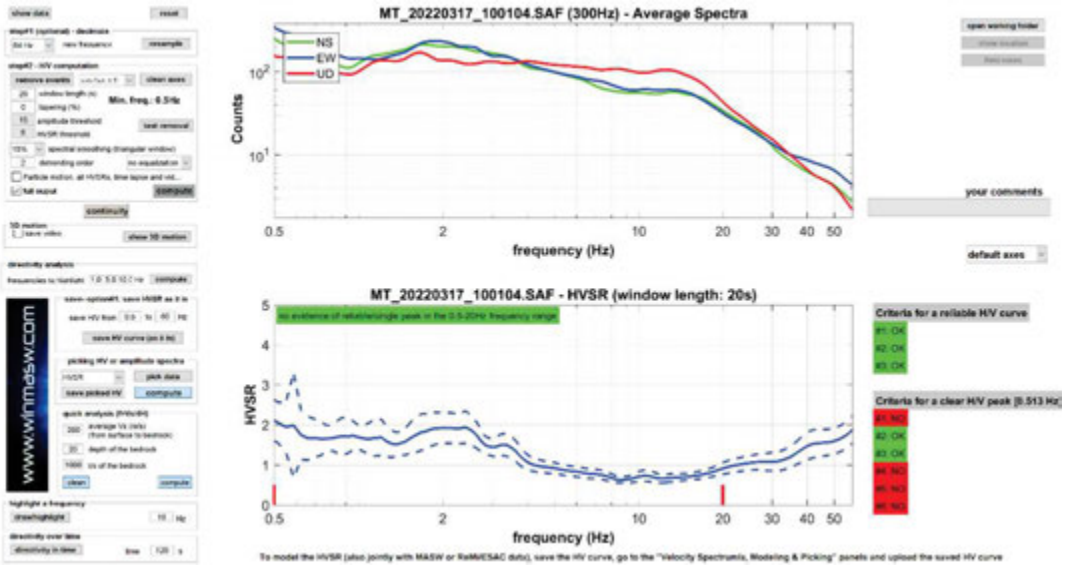
Le risultanze dell'elaborazione sono presentate mediante graficazione dei rapporti spettrali H/V delle varie componenti indicando il massimo del rapporto HVSR nel valore di f0 – Frequenza/e di risonanza e la sua deviazione standard.

Viene riportata anche la check-list proposta dalla procedura SESAME per l'ottenimento di una curva H/V affidabile.

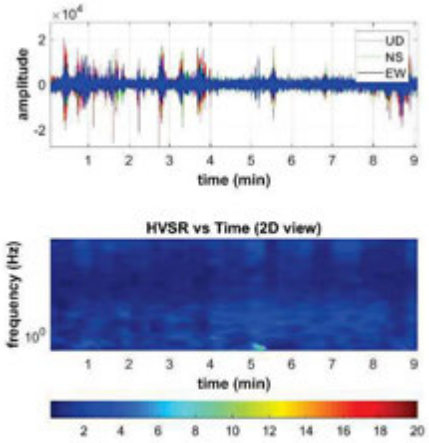
## HVSR_1

Dataset: MT_20220317_100104.SAF
Sampling frequency (Hz): 300
Window length (sec): 20
Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz
Length of analysed dataset (min): 10.0
Tapering (%): 0
Smoothing (%): 15

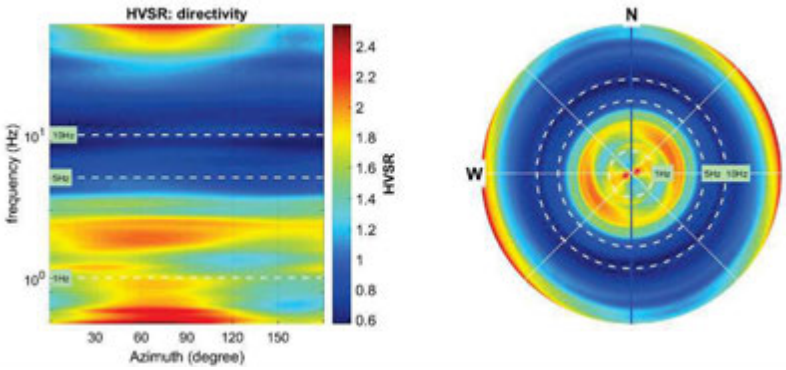
***SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI - RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE***



***PERSISTENZA H/V***




***DIREZIONALITA' H/V***




**In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range**
Peak frequency (Hz): 0.5
Peak HVSR value: 2.1

**=== Criteria for a reliable H/V curve ==========**
#1. [f0 > 10/Lw]: 0.513 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 564 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

**=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========**
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 2.1 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 0.663 > 0.077 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 2.954 < 2 (NO)
*Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities. Remember that SESAMEcriteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change*

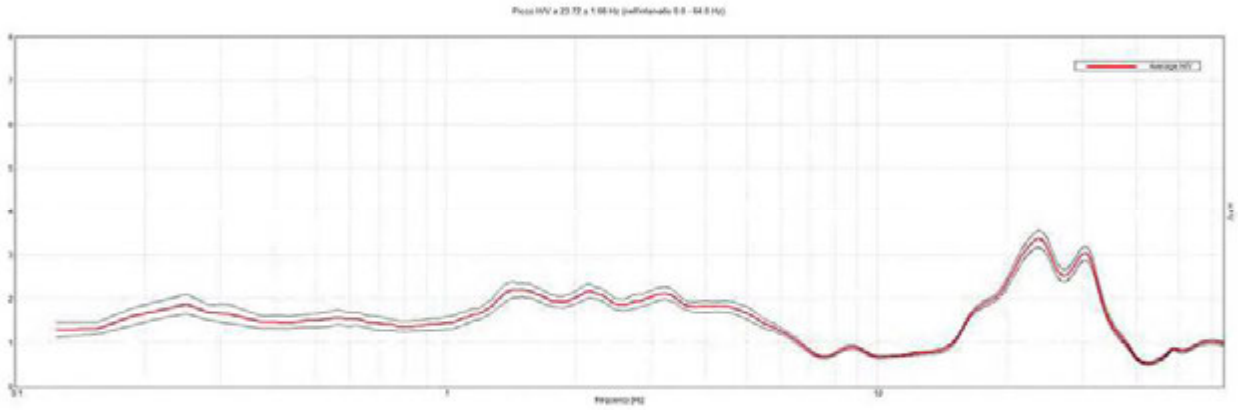
**P128**

## J22019_02_16_SANTA_MARIA_A_MONTE_TR, CERRETTI HVSR

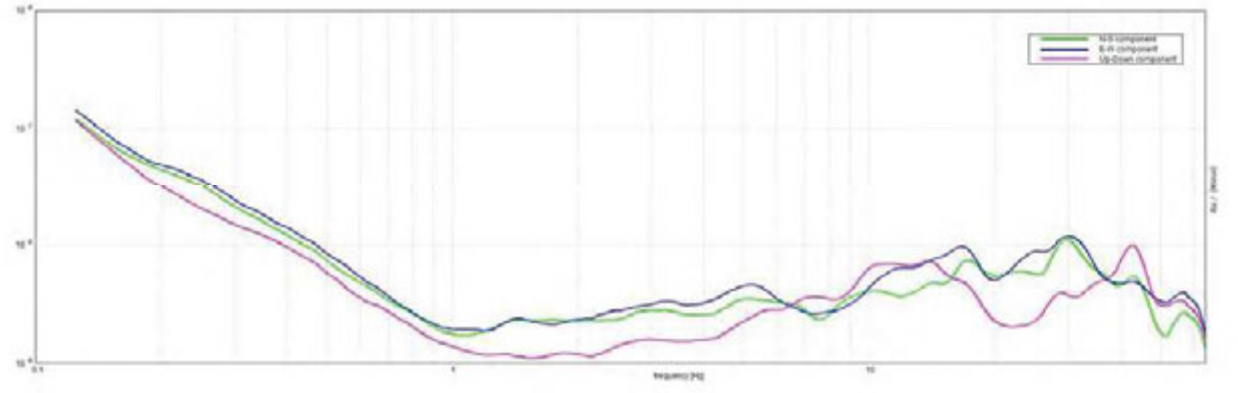
Strumento: TEP-0085/01-10
Formato dati: 16 byte
Fondo scala [mV]: 51
Inizio registrazione: 16/02/22 17:54:41 Fine registrazione: 16/02/22 18:24:41
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h30'00". Analizzato 98% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

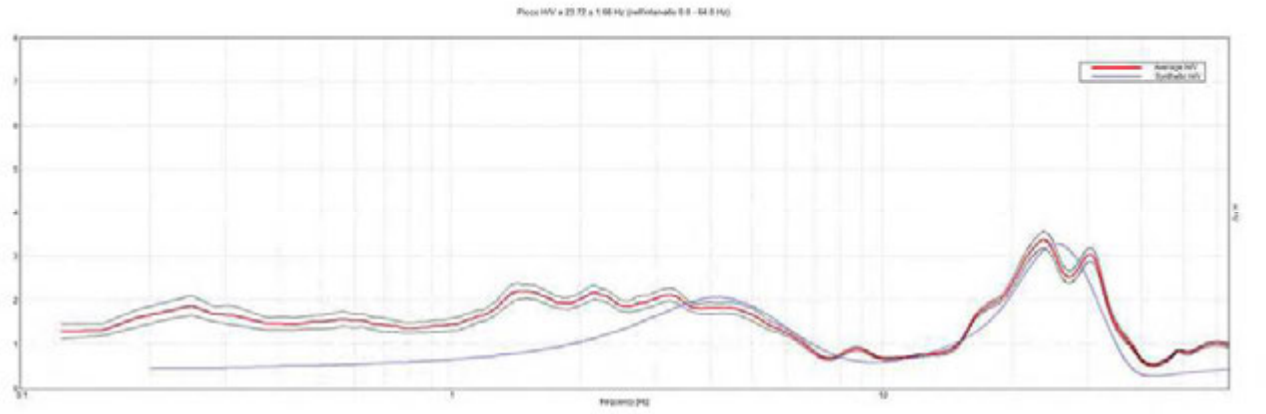


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



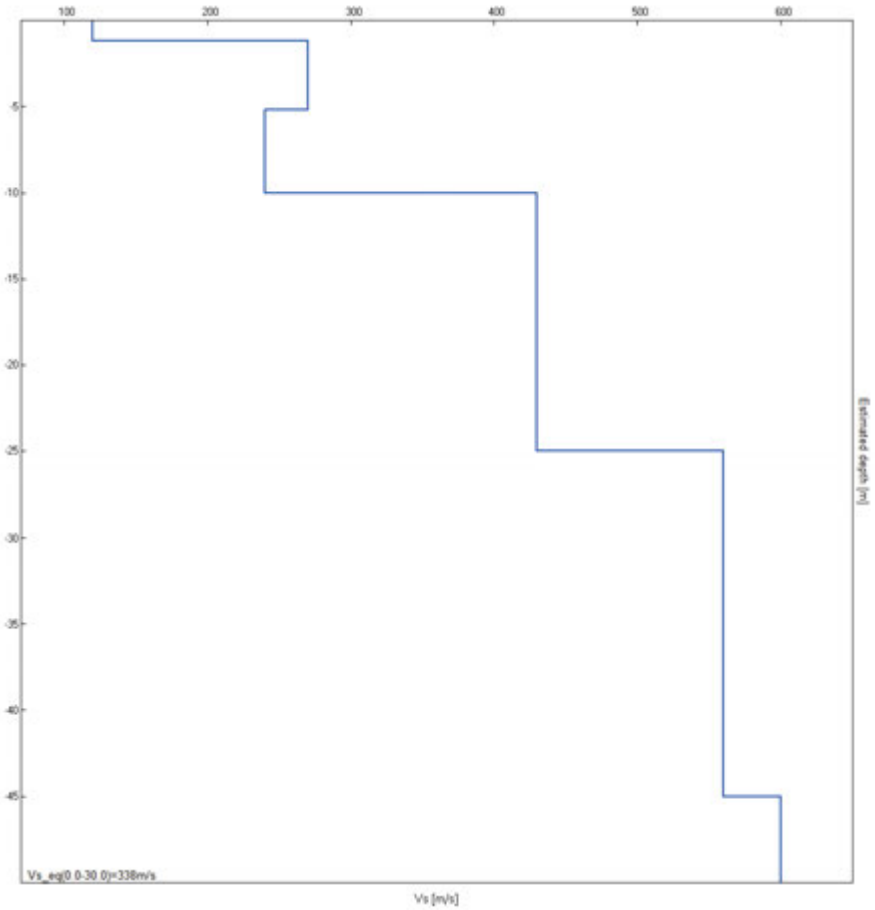
**P3 s.n.c**
Piazza Martiri della Libertà, 22/23
56127 PISA
P. IVA 01923910507
tel: 345 88 41 046 (dott. Benvenuti)
tel: 346 43 25 044 (dott. Carnicelli)
e.mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu

H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



| Profondità alla base dello strato [m] | Spessore [m] | Vs [m/s] |
|---|---|---|
| 1.20 | 1.20 | 120 |
| 5.20 | 4.00 | 270 |
| 10.00 | 4.80 | 240 |
| 25.00 | 15.00 | 430 |
| 45.00 | 20.00 | 560 |
| inf. | inf. | 600 |

Vs_eq(0.0-30.0)=338m/s

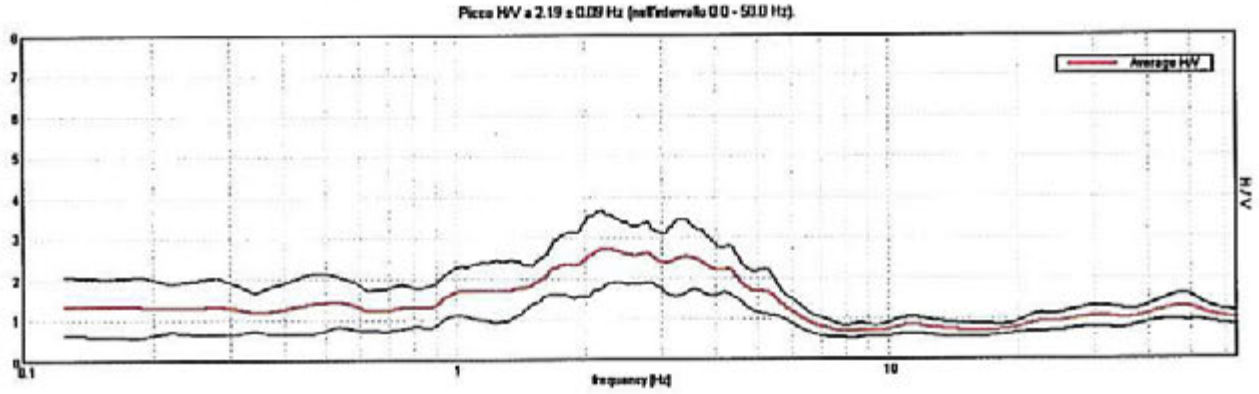


## J13_075_07_27_SANTA_MARIA_A_MONTE_TR, PREGIUNTINO TR1

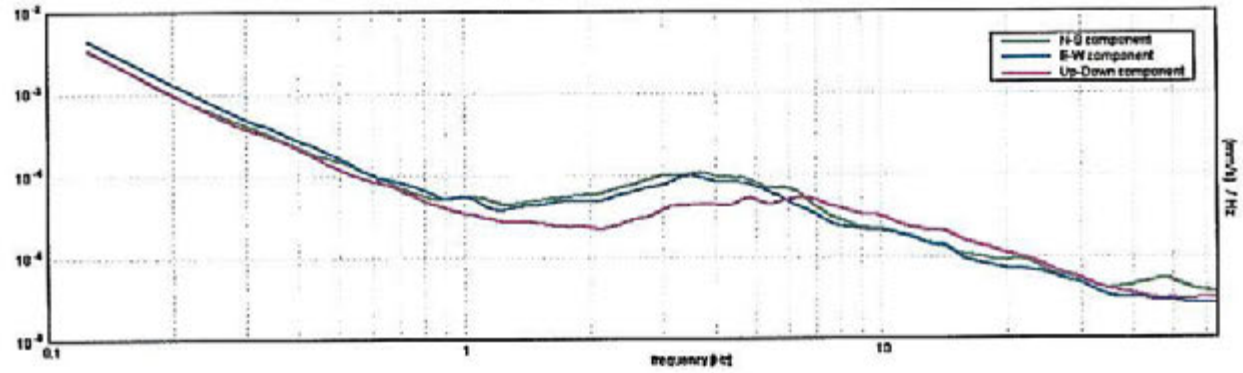
Strumento: TEP-0085/01-10
Inizio registrazione: 27/07/13 10:27:30 Fine registrazione: 27/07/13 10:45:31
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h18'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

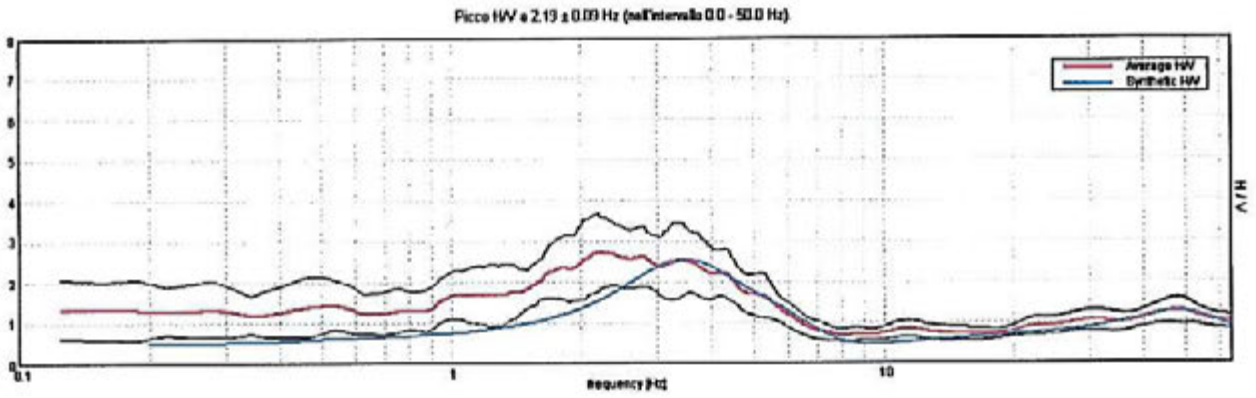
### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE




### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

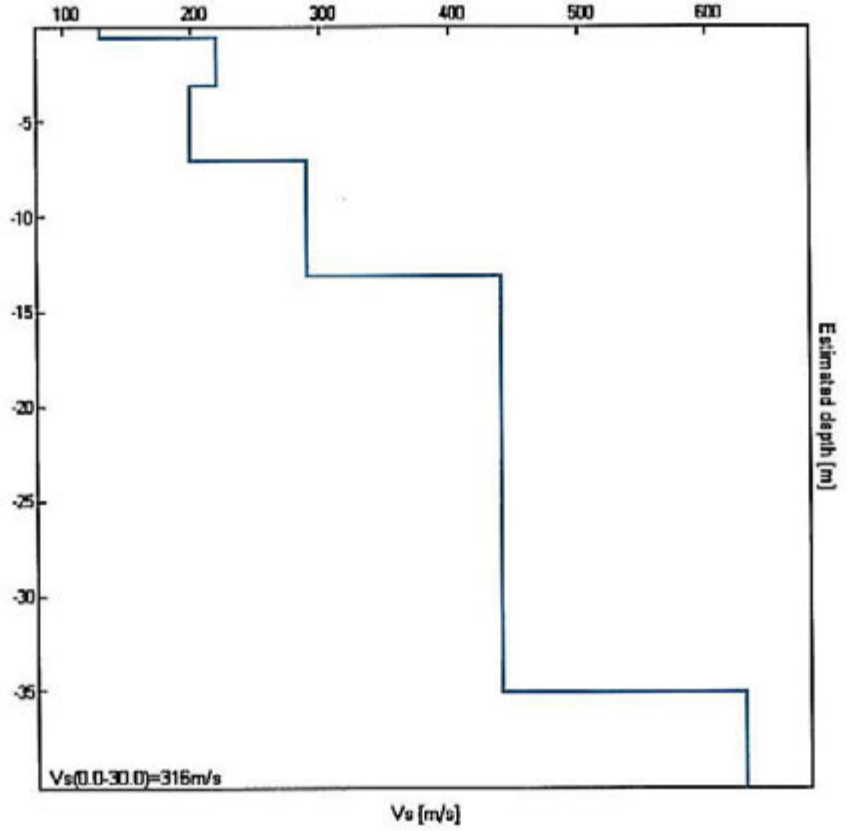


## H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO




| Profondità alla base dello strato [m] | Spessore [m] | Vs [m/s] |
|---|---|---|
| 0.60 | 0.60 | 130 |
| 3.10 | 2.50 | 220 |
| 7.10 | 4.00 | 200 |
| 13.10 | 6.00 | 290 |
| 35.10 | 22.00 | 440 |
| inf. | inf. | 630 |

Vs(0.0-30.0)=316m/s




P3 s.n.c
Piazza Martiri della Libertà, 22/23
56127 PISA
P. IVA 01923910507
tel: 345 88 41 046 (dott. A. Benvenuti)
tel: 346 43 25 044 (dott. V. Camicelli)
e.mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu

**HVSR_26**

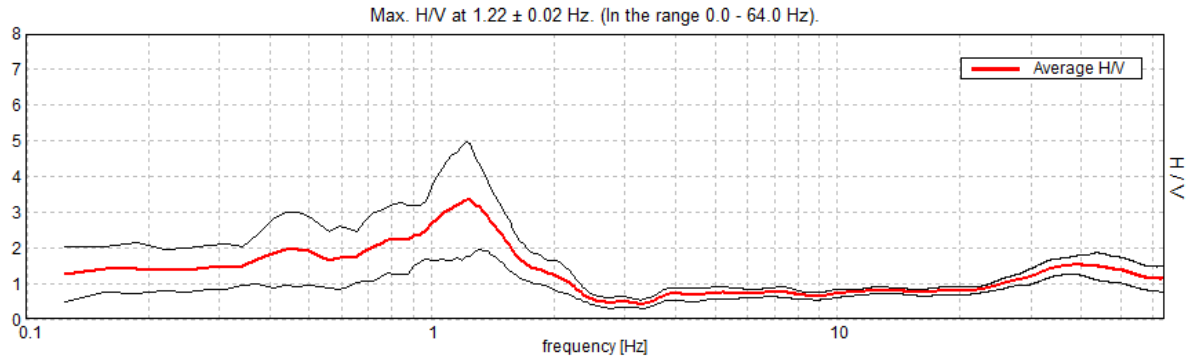
**P130**

Strumento: TRZ-0195/01-12
Inizio registrazione: 18/02/13 12:27:54 Fine registrazione: 18/02/13 12:47:54
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Condizioni Meteo: sereno, vento assente
Superficie: terreno naturale

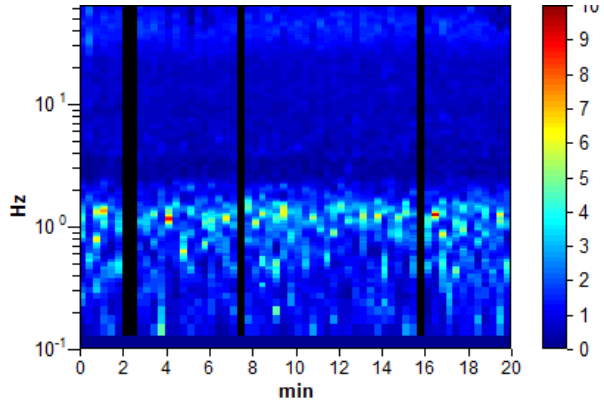
Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 93% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



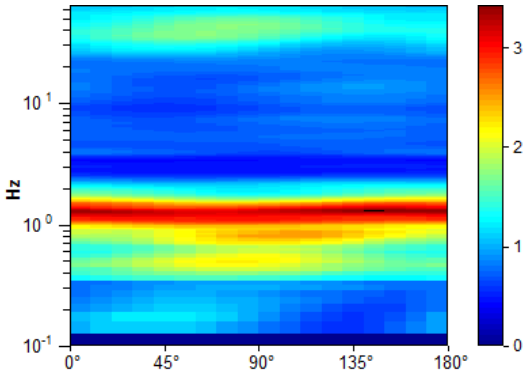
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



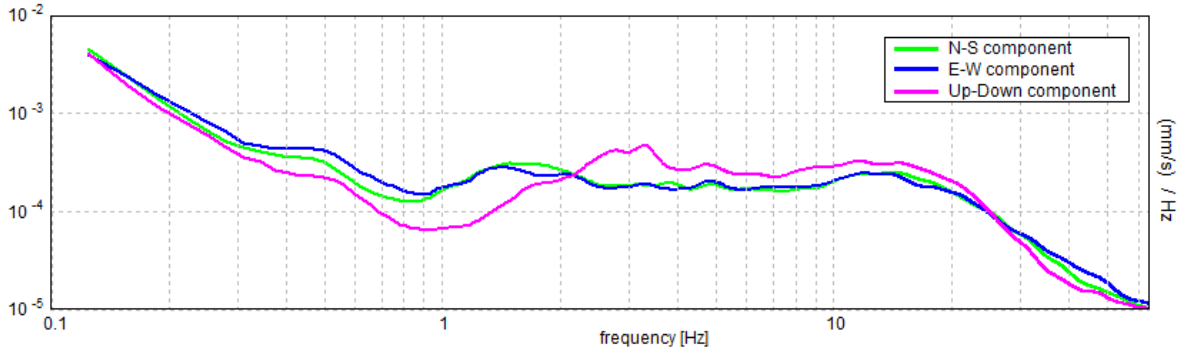

SERIE TEMPORALE H/V




DIREZIONALITA' H/V




SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Secondo le linee guida SESAME, 2004

**Picco H/V a 1.22 ± 0.02 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

| **Criteri per una curva H/V affidabile**<br>[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti] | | | |
|---|---|---|---|
| $f_0 > 10 / L_w$ | 1.22 > 0.50 | OK | |
| $n_c(f_0) > 200$ | 1365.0 > 200 | OK | |
| $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz<br>$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz | Superato 0 volte su 60 | OK | |
| **Criteri per un picco H/V chiaro**<br>[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti] | | | |
| Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ \| $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ | 0.563 Hz | OK | |
| Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ \| $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ | 1.656 Hz | OK | |
| $A_0 > 2$ | 3.36 > 2 | OK | |
| $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | \|0.00798\| < 0.05 | OK | |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | 0.00973 < 0.12188 | OK | |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | 0.8003 < 1.78 | OK | |

| | |
|---|---|
| $L_w$ | lunghezza della finestra |
| $n_w$ | numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w n_w f_0$ | numero di cicli significativi |
| $f$ | frequenza attuale |
| $f_0$ | frequenza del picco H/V |
| $\sigma_f$ | deviazione standard della frequenza del picco H/V |
| $\varepsilon(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| $A_0$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$ |
| $A_{H/V}(f)$ | ampiezza della curva H/V alla frequenza f |
| $f^-$ | frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $f^+$ | frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ | deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{logH/V}(f)$ | deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ | valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$ |

| Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervallo di freq. [Hz] | < 0.2 | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0 | 1.0 – 2.0 | > 2.0 |
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | 0.25 $f_0$ | 0.2 $f_0$ | 0.15 $f_0$ | 0.10 $f_0$ | 0.05 $f_0$ |
| $\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$ | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.78 | 1.58 |
| log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |

PO00224

P131

# Pozzo Pianore 9

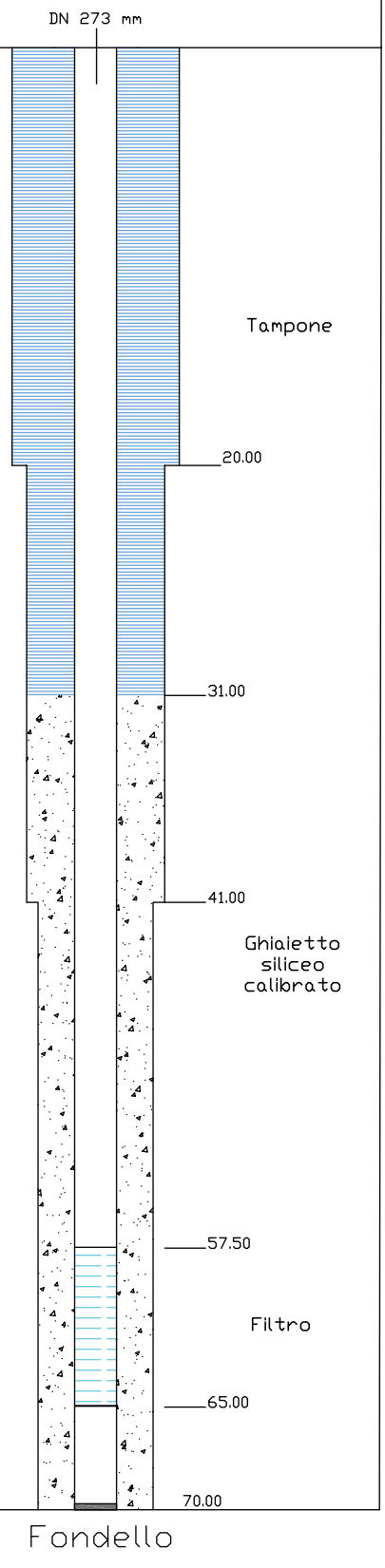
## stratigrafia e schema pozzo

| | |
|---|---|
| Centrale Staffoli | Tipo opera: pozzo ad uso acquedottistico |
| Profondità: 70 ml | Comune: Santa Maria a Monte |
| Livello statico: 31,75 m da p.c. | Perforo: 600/500/400 mm |
| N.° filtri: 1 | Sistema di perforazione: percussione |

### SCHEMA STRATIGRAFICO

| Prof. (m) | Potenza (m) | Simbolo | Descrizione |
|---|---|---|---|
| 2.0 | 2.0 | | Terreno Agrario |
| 8.0 | 6.0 | | Massetta gialla |
| 21.00 | 13.0 | | Argilla gialla |
| 23.00 | 2.0 | | Ghiaia asciutta |
| 30.00 | 7.0 | | Argilla gialla |
| 51.00 | 21.0 | | Argilla turchina |
| 65.00 | 14.0 | | Ghiaia e sabbia |
| 70.00 | 5.0 | | Argilla gialla |

### SCHEMA POZZO



PO00225

P132

# Pozzo Pianore 10

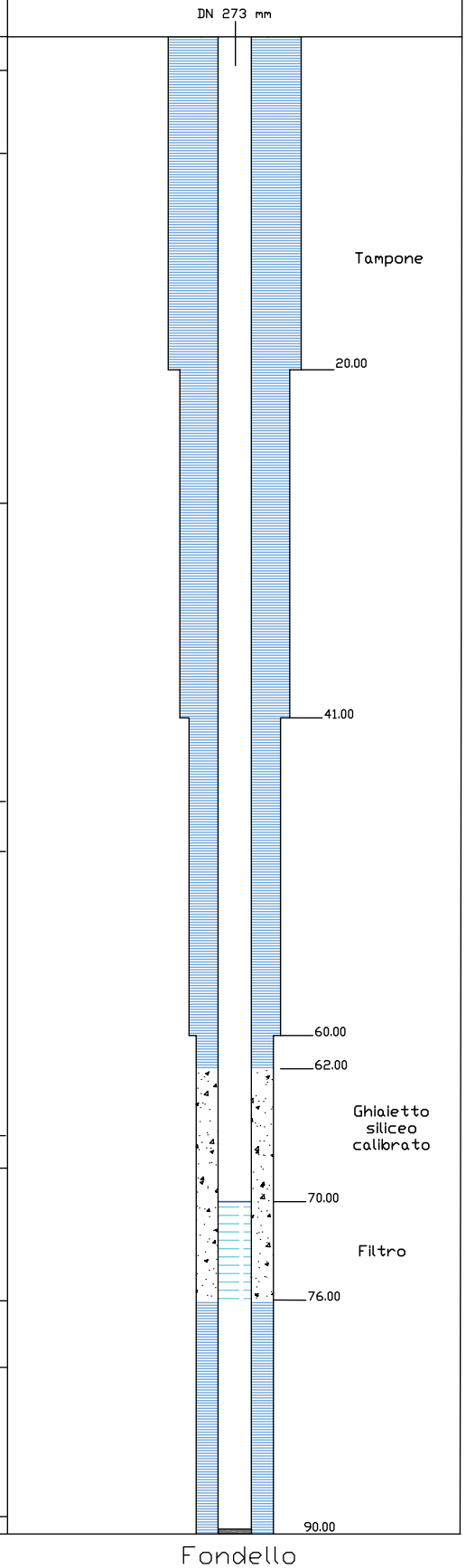
## stratigrafia e schema pozzo

| | |
|---|---|
| Centrale Staffoli | Tipo opera: pozzo ad uso acquedottistico |
| Profondità: 90 ml | Comune: Santa Maria a Monte |
| Anno di realizzazione: 1988 | Perforo: 800/700/600/500 mm |
| N.° filtri: 1 | Sistema di perforazione: percussione |

### SCHEMA STRATIGRAFICO

| Prof. (m) | Potenza (m) | Simbolo | Descrizione |
|---|---|---|---|
| 2.0 | 2.0 | | Terreno di alterazione superficiale |
| 7.0 | 5.0 | | Terra e sassi |
| 28.00 | 21.0 | | Argilla gialla |
| 46.00 | 18.0 | | Argilla turchina |
| 49.00 | 3.0 | | Ghiaia indurita |
| 66.00 | 17.0 | | Argilla turchina |
| 68.00 | 2.0 | | Argilla gialla |
| 76.00 | 8.0 | | Ghiaia |
| 80.00 | 4.0 | | Argilla turchina |
| 89.00 | 9.0 | | Ghiaia |
| 90.00 | 1.0 | | Argilla |

### SCHEMA POZZO



PO00237

P135

# Pozzo Dogana

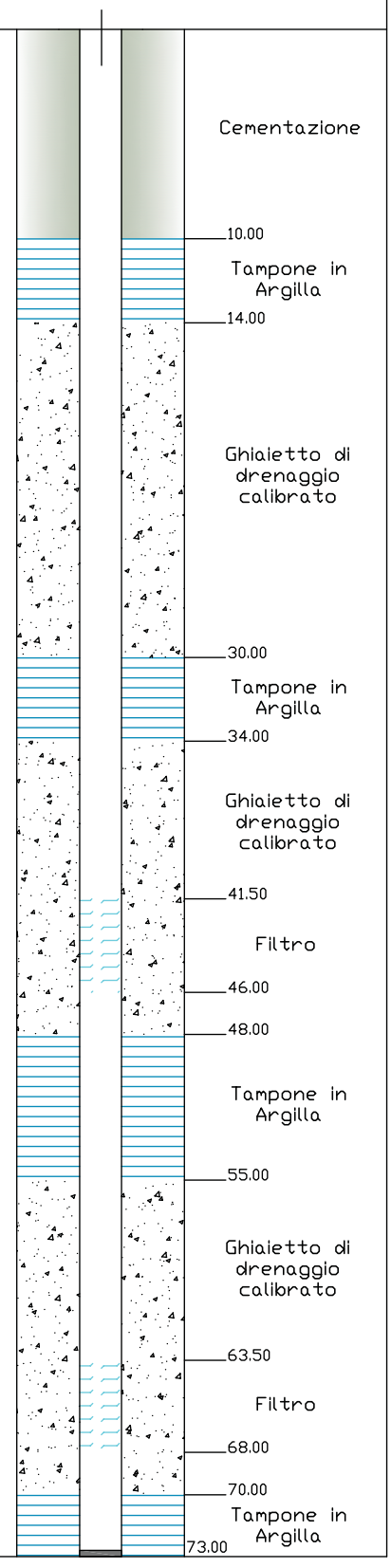
## stratigrafia e schema pozzo

| Campo Pozzi Fontine Tavolaia | Tipo opera: pozzo ad uso acquedottistico |
|---|---|
| Profondità: 73 ml | Comune: Bientina |
| N.° filtri: 2 - a ponte in acciaio inox | Metodo di perforazione: percussione |

### SCHEMA STRATIGRAFICO

| Prof. (m) | Potenza (m) | Simbolo | Descrizione |
|---|---|---|---|
| 1.50 | 1.5 | | Terreno vegetale |
| 6.00 | 4.5 | | Ghiaie |
| 13.50 | 7.5 | | Argille |
| 17.50 | 4.0 | | Ghiaie asciutte |
| 23.00 | 5.5 | | Argille blu |
| 30.00 | 7.0 | | Ghiaie |
| 33.00 | 3.0 | | Argille |
| 48.00 | 15.0 | | Ghiaie |
| 53.00 | 5.0 | | Argille gialle |
| 70.00 | 17.0 | | Ghiaie |
| 71.00 | 1.0 | | Argille |
| 73.00 | 2.0 | | Ghiaie |

### SCHEMA POZZO



PO00238

P137

# Pozzo Segheria

## stratigrafia e schema pozzo

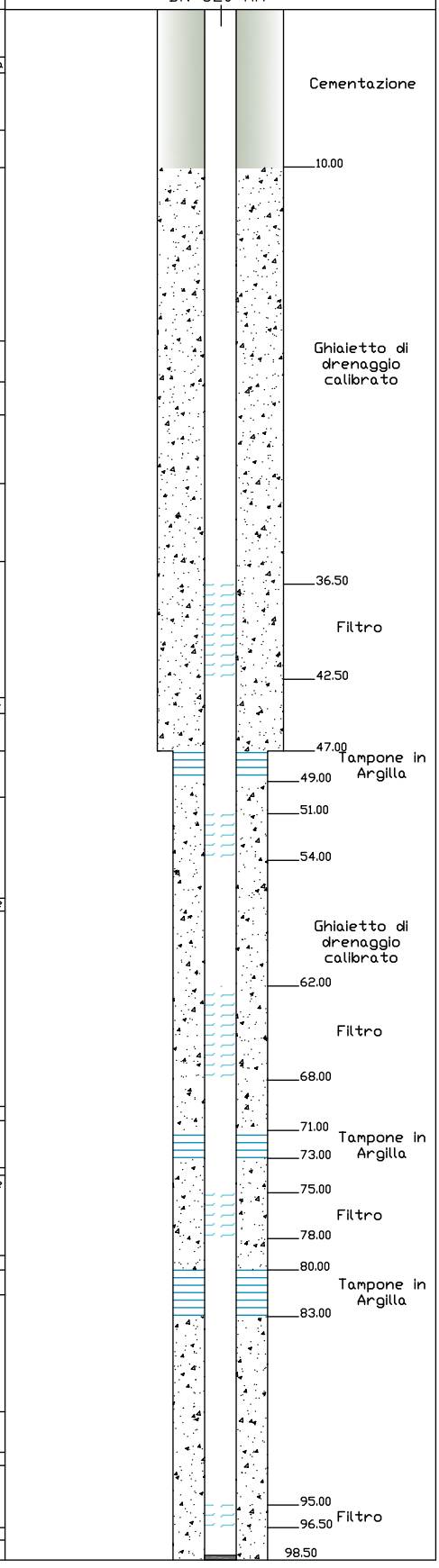
| | |
|---|---|
| Campo Pozzi Fontine Tavolaia | Tipo opera: pozzo ad uso acquedottistico |
| Profondità: 98,50 ml | Comune: Bientina |
| N.° filtri: 5 – a ponte in acciaio inox | Metodo di perforazione: percussione |

### SCHEMA STRATIGRAFICO

| Prof. (m) | Potenza (m) | Simbolo | Descrizione |
|---|---|---|---|
| 3.00 | 3.0 | | Terreno vegetale |
| 4.00 | 1.0 | | Sabbia argillosa con torba |
| 7.50 | 3.5 | | Argille plastiche grigie |
| 10.00 | 2.5 | | Sabbie argillose marroni |
| 21.00 | 11.0 | | Ghiaie con argille |
| 23.50 | 2.5 | | Argille sabbiose marroni |
| 25.50 | 2.0 | | Sabbie e ghiaie |
| 30.00 | 4.5 | | Sabbie con poca acqua |
| 35.00 | 5.0 | | Sabbie con ghiaie ed argille |
| 43.50 | 8.5 | | Ghiaie con poca sabbia |
| 44.50 | 1.0 | | Sabbie con ghiaie minute |
| 47.00 | 2.5 | | Sabbie argillose |
| 50.00 | 3.0 | | Argille marroni con ghiaie |
| 56.50 | 6.5 | | Ghiaie sciolte |
| 57.00 | 0.5 | | Sabbie con pezzi di argille |
| 69.50 | 12.5 | | Ghiaie sciolte |
| 70.50 | 1.0 | | Argille gialle compatte |
| 73.50 | 3.0 | | Argille blu compatte |
| 74.00 | 0.5 | | Sabbie marroni compatte |
| 79.00 | 5.0 | | Ghiaie sciolte e ciottoli |
| 80.00 | 1.0 | | Argille plastiche gialle |
| 81.50 | 1.5 | | Argille grigie compatte |
| 89.00 | 7.5 | | Argille miste compatte |
| 91.50 | 2.5 | | Argille grigie compatte |
| 92.50 | 1.0 | | Argille gialle sabbiose |
| 96.50 | 4.0 | | Ghiaie con sabbie |
| 97.00 | 0.5 | | Argille blu |
| 98.50 | 1.5 | | Ghiaie con sabbie |

### SCHEMA POZZO

Diametro foro 800/600 mm
DN 320 mm



PO00221

P139

# Pozzo Porto alle Lenze 2

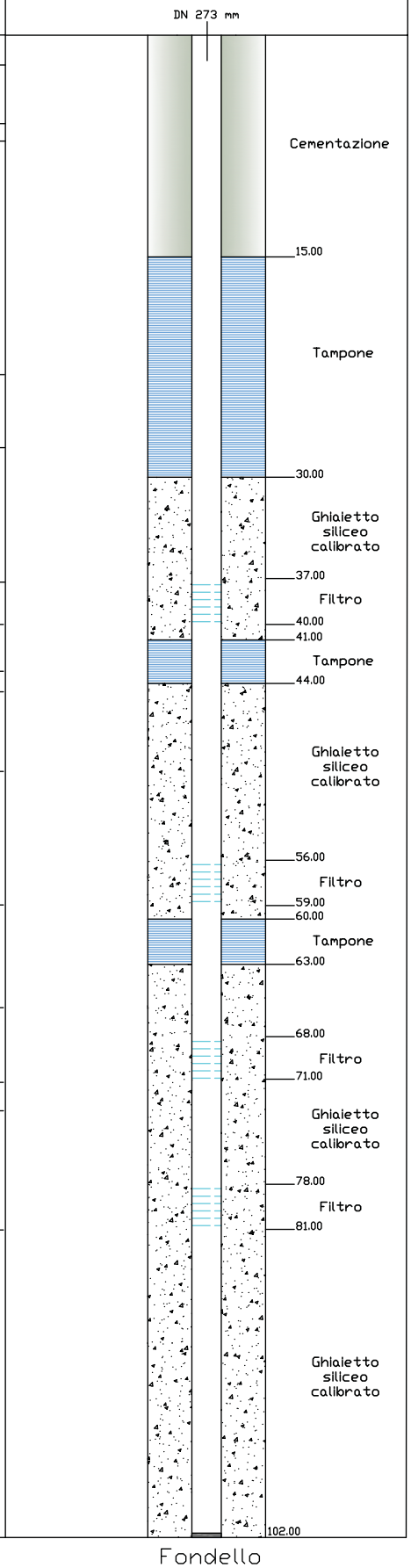
## stratigrafia e schema pozzo

| | |
|---|---|
| Centrale Staffoli | Tipo opera: pozzo ad uso acquedottistico |
| Profondità: 102 ml | Comune: Santa Maria a Monte |
| Livello statico: 12,0 m da p.c. | Perforo: 800/600/500/400 mm |
| N.° filtri: 4 | Sistema di perforazione: percussione |

### SCHEMA STRATIGRAFICO

| Prof. (m) | Potenza (m) | Simbolo | Descrizione |
|---|---|---|---|
| 2.0 | 2.0 | | Terreno Agrario |
| 6.0 | 4.0 | | Argilla sabbiosa |
| 7.0 | 1.0 | | Sabbia e sassi |
| 23.00 | 16.0 | | Argilla turchina |
| 28.00 | 5.0 | | Ghiaia |
| 37.00 | 9.0 | | Argilla |
| 40.00 | 3.0 | | Ghiaia |
| 43.00 | 3.0 | | Argilla |
| 44.50 | 1.5 | | Ghiaia |
| 50.00 | 5.5 | | Argilla |
| 59.00 | 9.0 | | Ghiaia |
| 66.00 | 7.0 | | Argilla |
| 71.00 | 5.0 | | Ghiaia |
| 73.00 | 2.0 | | Argilla |
| 81.00 | 8.0 | | Ghiaia |
| 102.00 | 21.0 | | Argilla |

### SCHEMA POZZO



PO00223

P140

# Pozzo Porto alle Lenze 8

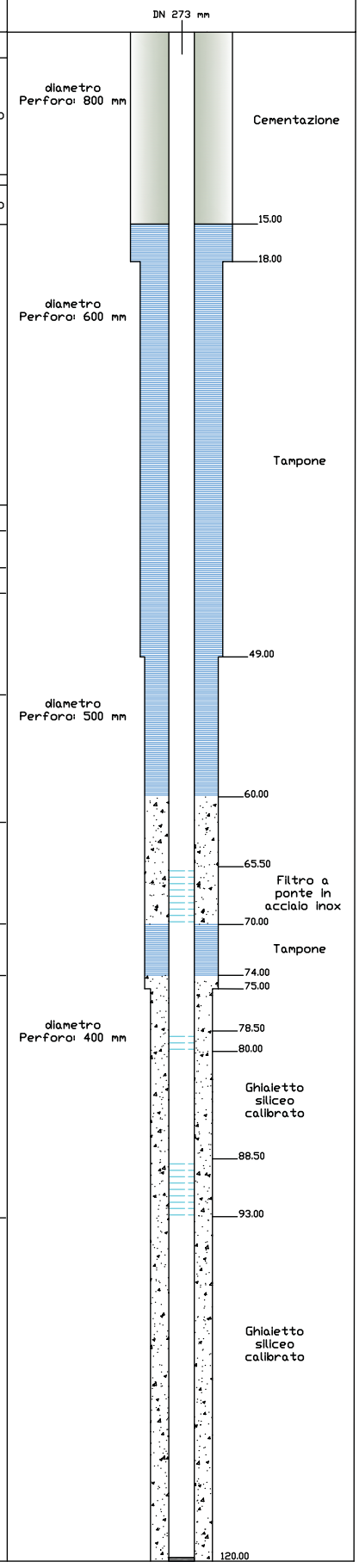
## stratigrafia e schema pozzo

| | |
|---|---|
| Centrale Staffoli | Tipo opera: pozzo ad uso acquedottistico |
| Profondità: 120 ml | Perforo: 800/600/500/400 mm |
| N.° filtri: 3 a ponte | Sistema di perforazione: percussione |

### SCHEMA STRATIGRAFICO

| Prof. (m) | Potenza (m) | Simbolo | Descrizione |
|---|---|---|---|
| 2.0 | 2.0 | | Terreno Agrario |
| 11.0 | 9.0 | | Terreno sabbioso |
| 12.0 | 1.0 | | Ghiaia |
| 15.00 | 3.0 | | Terreno sabbioso |
| 37.00 | 22.0 | | Argilla |
| 39.00 | 2.0 | | Conglomerato |
| 42.00 | 3.0 | | Ghiaia |
| 44.00 | 2.0 | | Argilla gialla |
| 52.00 | 6.0 | | Ghiaia |
| 62.00 | 10.0 | | Argilla |
| 70.00 | 8.0 | | Ghiaia |
| 74.00 | 4.0 | | Argilla |
| 93.00 | 19.0 | | Ghiaia e sabbia dura |
| 120.00 | 27.0 | | Argilla |

### SCHEMA POZZO



PO00209

P144

# Pozzo Montecalvoli 2 Melone

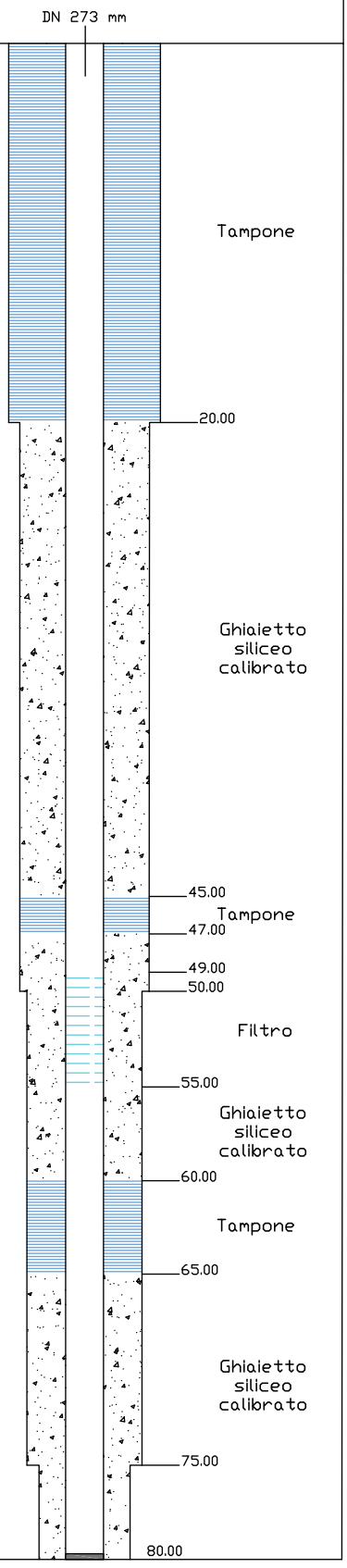
## stratigrafia e schema pozzo

| | |
|---|---|
| Centrale Montecalvoli | Tipo opera: pozzo ad uso acquedottistico |
| Profondità: 80 ml | Comune: Santa Maria a Monte |
| Livello statico: 23,0 m | Perforo: 800/700/600/500 mm |
| N.° filtri: 1 a ponte in acciaio inox | Sistema di perforazione: percussione |

### SCHEMA STRATIGRAFICO

| Prof. (m) | Potenza (m) | Simbolo | Descrizione |
|---|---|---|---|
| 3.00 | 4.0 | | Terreno Agrario con trovanti |
| 8.00 | 5.0 | | Sabbia con acqua |
| 10.00 | 2.0 | | Conglomerato di ghiaia |
| 13.00 | 3.0 | | Argilla gialla |
| 49.00 | 36.0 | | Argilla turchina sabbiosa |
| 55.00 | 6.0 | | Ghiaia sciolta |
| 58.00 | 3.0 | | Argilla sabbiosa con clasti |
| 60.00 | 2.0 | | Sabbia turchina |
| 63.00 | 3.0 | | Sabbia con tratti di ghiaia compatta |
| 73.00 | 10.0 | | Argilla dura |
| 76.00 | 3.0 | | Sabbia con tratti di ghiaia compatta |
| 80.00 | 4.0 | | Ghiaia con sabbia |

### SCHEMA POZZO



PO00801

P145

# Pozzo Montecalvoli 1

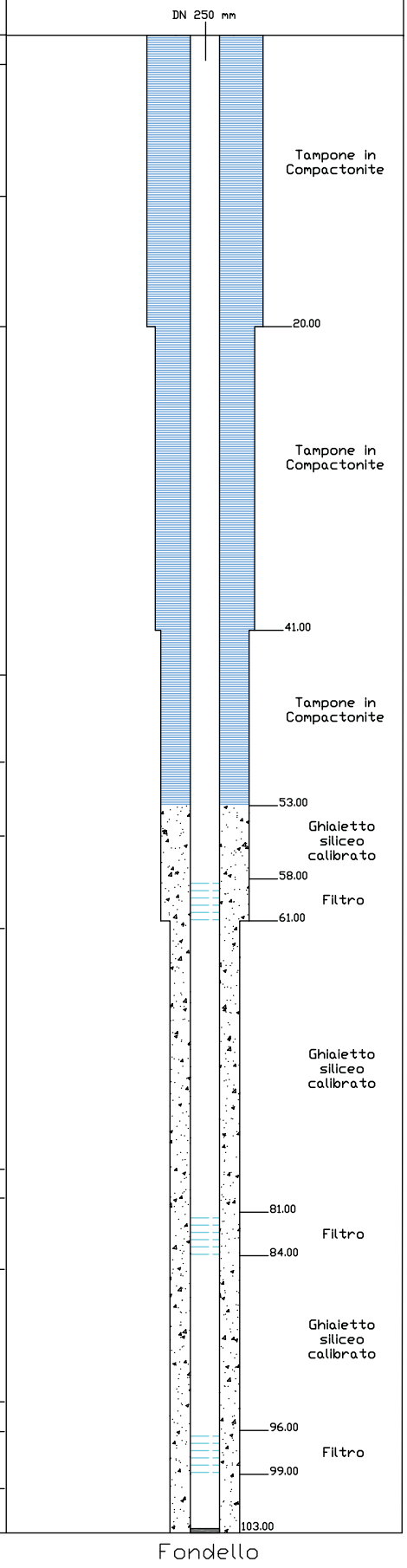
## stratigrafia e schema pozzo

| | |
|---|---|
| Centrale Montecalvoli | Tipo opera: pozzo ad uso acquedottistico |
| Profondità: 103 ml | Comune: Santa Maria a Monte |
| Livello statico: 31,15 m | Perforo: 800/600/500/400 mm |
| N.° filtri: 3 in acciaio inox | Rete: Acquedotto di Montecalvoli |

### SCHEMA STRATIGRAFICO

| Prof. (m) | Potenza (m) | Simbolo | Descrizione |
|---|---|---|---|
| 2.00 | 2.0 | | Terreno |
| 11.00 | 9.0 | | Silt argilloso giallo |
| 20.00 | 9.0 | | Ghiaia compatta asciutta |
| 44.00 | 24.0 | | Argilla |
| 50.00 | 6.0 | | Ghiaia |
| 55.00 | 5.0 | | Argilla |
| 61.50 | 6.5 | | Ghiaia |
| 78.00 | 16.5 | | Argilla |
| 80.00 | 2.0 | | Sabbia |
| 85.00 | 5.0 | | Ghiaia |
| 94.00 | 9.0 | | Argilla |
| 96.00 | 2.0 | | Sabbia |
| 100.00 | 4.0 | | Ghiaia |
| 103.00 | 3.0 | | Argilla |

### SCHEMA POZZO



# Pozzo Montecalvoli 5

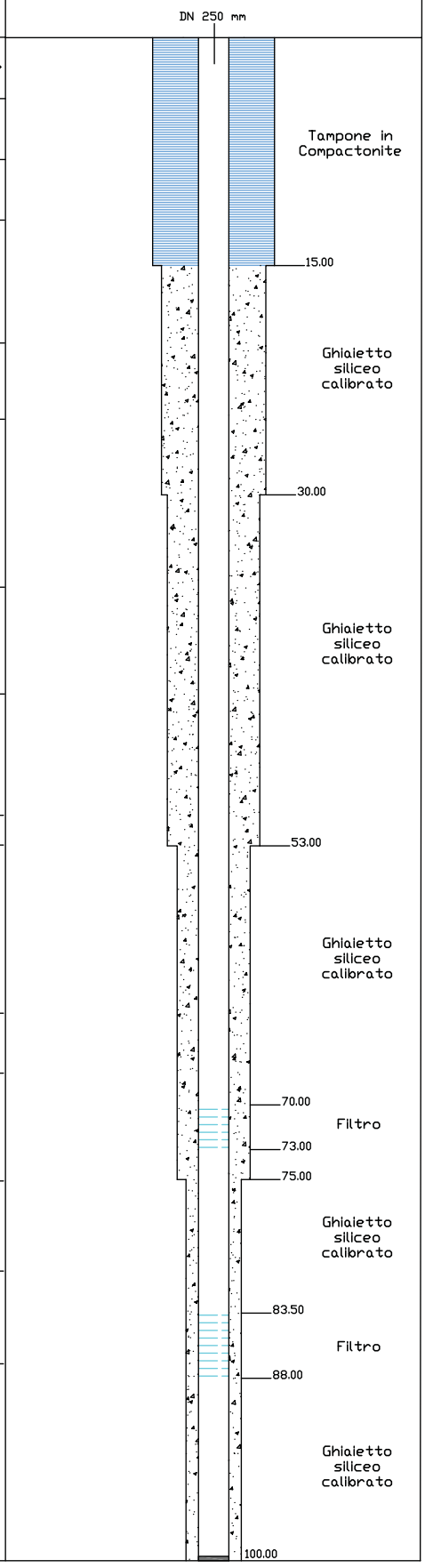
## stratigrafia e schema pozzo

| | |
|---|---|
| Centrale Montecalvoli | Tipo opera: pozzo ad uso acquedottistico |
| Profondità: 100 ml | Comune: Bientina |
| N.° filtri: 2 | Perforo: 800/700/600/500/400 mm |

### SCHEMA STRATIGRAFICO

| Prof. (m) | Potenza (m) | Simbolo | Descrizione |
|---|---|---|---|
| 3.00 | 4.0 | | Terreno vegetale |
| 8.00 | 5.0 | | Sabbia cementata |
| 12.00 | 4.0 | | Argilla gialla |
| 20.00 | 8.0 | | Conglomerato |
| 25.00 | 5.0 | | Sabbia cementata |
| 36.00 | 9.0 | | Argilla gialla |
| 43.00 | 7.0 | | Conglomerato |
| 51.00 | 8.0 | | Argilla gialla e turchina |
| 53.00 | 2.0 | | Limo sabbioso |
| 64.00 | 11.0 | | Argilla |
| 68.00 | 4.0 | | Argilla sabbiosa |
| 75.00 | 7.0 | | Ghiaia con sabbia |
| 81.00 | 6.0 | | Argilla |
| 87.00 | 6.0 | | Ghiaia |
| 100.00 | 13.0 | | Argilla turchina |

### SCHEMA POZZO



PO00805

P147

# Pozzo Montecalvoli 6

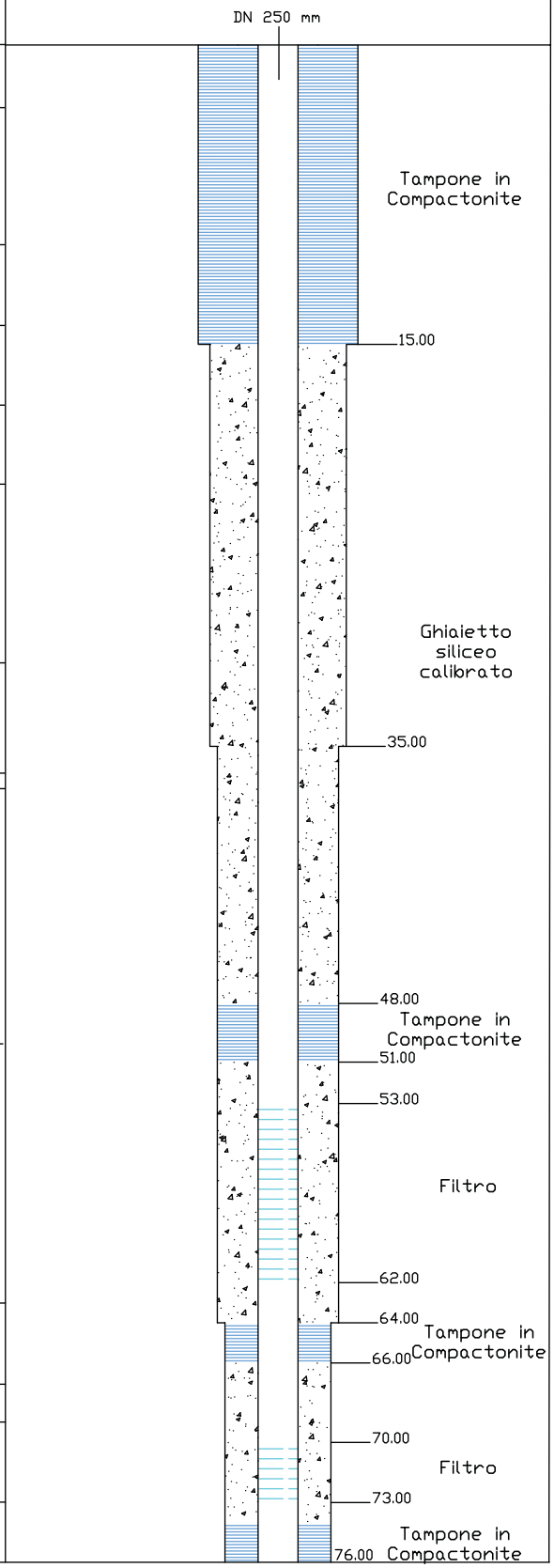
## stratigrafia e schema pozzo

| | |
|---|---|
| Centrale Montecalvoli | Tipo opera: pozzo ad uso acquedottistico |
| Profondità: 76 ml | Comune: Bientina |
| N.° filtri: 2 | Perforo: 800/700/600/500 mm |

### SCHEMA STRATIGRAFICO

| Prof. (m) | Potenza (m) | Simbolo | Descrizione |
|---|---|---|---|
| 3.00 | 3.0 | | Terreno di riporto |
| 10.00 | 7.0 | | Ghiaia e sabbia |
| 14.00 | 4.0 | | Argilla sabbiosa gialla |
| 18.00 | 4.0 | | Argilla turchina |
| 22.00 | 4.0 | | Argilla sabbiosa ocra |
| 31.00 | 9.0 | | Conglomerati e sabbie |
| 36.50 | 5.5 | | Argilla sabbiosa gialla |
| 37.00 | 0.5 | | Ghiaia |
| 50.00 | 13.0 | | Argilla turchina |
| 63.00 | 13.0 | | Ghiaia e sabbia |
| 67.00 | 4.0 | | Argilla turchina |
| 69.00 | 2.0 | | Argilla sabbiosa |
| 73.00 | 4.0 | | Ghiaia e sabbia |
| 76.00 | 3.0 | | Argilla sabbiosa grigia |

### SCHEMA POZZO



# Pozzo Paduletta 1

## stratigrafia e schema pozzo

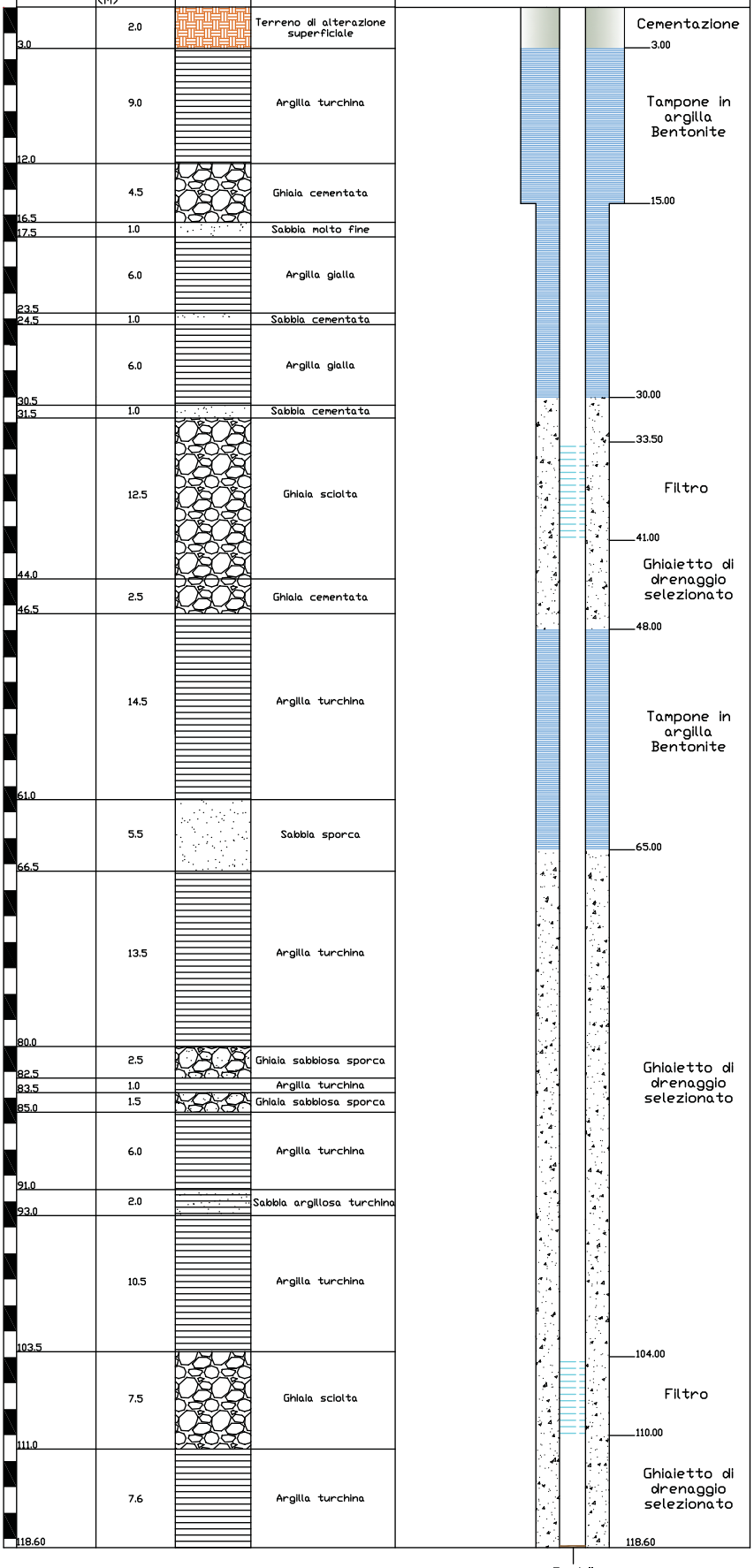
| | |
|---|---|
| Profondità: 118,6 ml | Campo Pozzi Paduletta |
| Sistema di perforazione: Circolazione inversa | Tipo opera: pozzo ad uso acquedottistico |
| N.° filtri: 2 a ponte in acciaio inox | Località: Paduletta |

SCHEMA STRATIGRAFICO

| Prof. (m) | Potenza (m) | Simbolo | Descrizione |
|---|---|---|---|
| 3.0 | 2.0 | | Terreno di alterazione superficiale |
| 12.0 | 9.0 | | Argilla turchina |
| 16.5 | 4.5 | | Ghiaia cementata |
| 17.5 | 1.0 | | Sabbia molto fine |
| 23.5 | 6.0 | | Argilla gialla |
| 24.5 | 1.0 | | Sabbia cementata |
| 30.5 | 6.0 | | Argilla gialla |
| 31.5 | 1.0 | | Sabbia cementata |
| 44.0 | 12.5 | | Ghiaia sciolta |
| 46.5 | 2.5 | | Ghiaia cementata |
| 61.0 | 14.5 | | Argilla turchina |
| 66.5 | 5.5 | | Sabbia sporca |
| 80.0 | 13.5 | | Argilla turchina |
| 82.5 | 2.5 | | Ghiaia sabbiosa sporca |
| 83.5 | 1.0 | | Argilla turchina |
| 85.0 | 1.5 | | Ghiaia sabbiosa sporca |
| 91.0 | 6.0 | | Argilla turchina |
| 93.0 | 2.0 | | Sabbia argillosa turchina |
| 103.5 | 10.5 | | Argilla turchina |
| 111.0 | 7.5 | | Ghiaia sciolta |
| 118.60 | 7.6 | | Argilla turchina |

SCHEMA POZZO

Diametro tubazione = 273 mm



# Pozzo Paduletta 2

## stratigrafia e schema pozzo

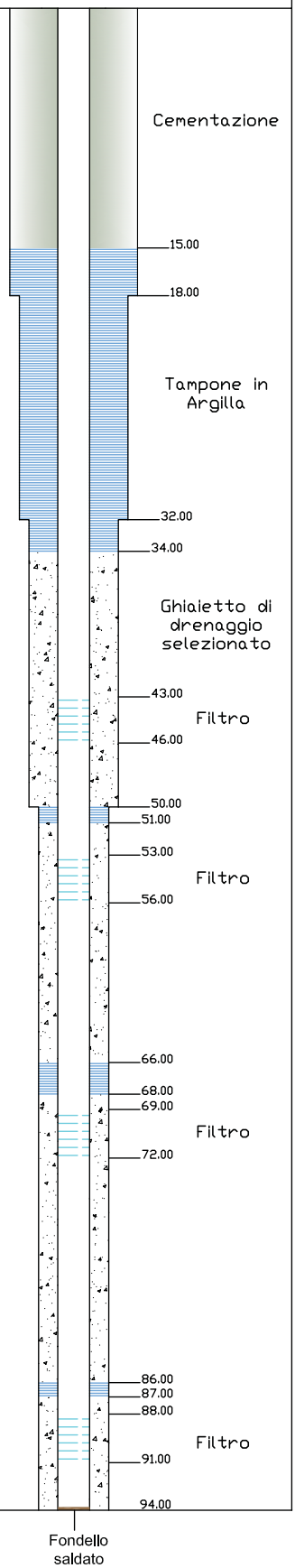
| | |
|---|---|
| Profondità: 94,0 ml | Località: Santa Colomba |
| Sistema di perforazione: Percussione | Tipo opera: pozzo ad uso acquedottistico |
| N.° filtri: 4 – a ponte | Diametro perforo: 800-700-600-500 |

### SCHEMA STRATIGRAFICO

| Prof. (m) | Potenza (m) | Simbolo | Descrizione |
|---|---|---|---|
| 2.0 | 2.0 | | Terreno di alterazione superficiale |
| 5.0 | 3.0 | | Terreno argilloso |
| 21.0 | 16.0 | | Argilla |
| 30.0 | 9.0 | | Ghiaia compatta indurita |
| 56.0 | 26.0 | | Ghiaia sciolta |
| 59.0 | 3.0 | | Argilla gialla |
| 72.0 | 13.0 | | Ghiaia |
| 80.0 | 8.0 | | Argilla |
| 91.0 | 11.0 | | Ghiaia |
| 94.00 | 2.0 | | Argilla |

### SCHEMA POZZO

Diametro tubazione = 300 mm



PO00212

P150

# Pozzo Paduletta 3

## stratigrafia e schema pozzo

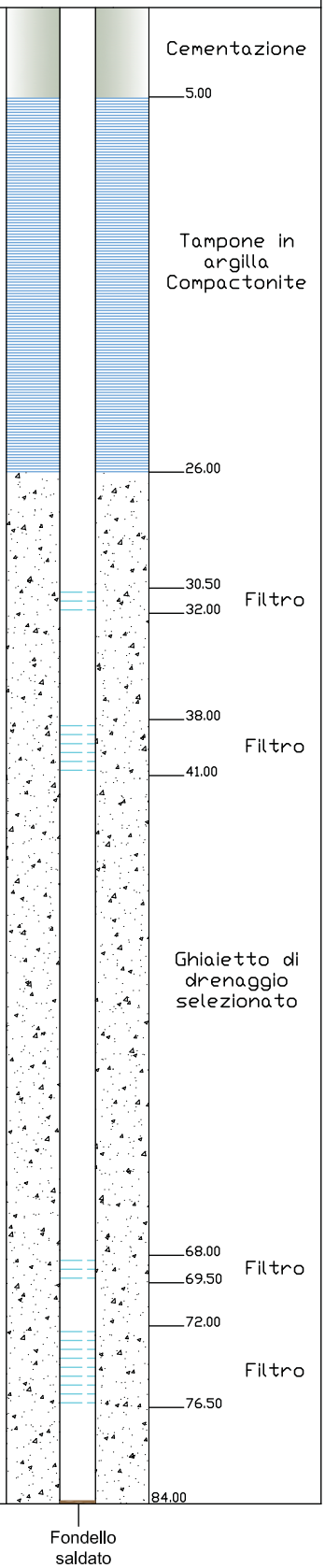
| | |
|---|---|
| Profondità: 84,0 ml | Campo Pozzi Paduletta |
| Sistema di perforazione: Percussione | Tipo opera: pozzo ad uso acquedottistico |
| N.° filtri: 4 | Località: Paduletta |

### SCHEMA STRATIGRAFICO

| Prof. (m) | Potenza (m) | Simbolo | Descrizione |
|---|---|---|---|
| 2.0 | 2.0 | | Terreno di alterazione superficiale |
| 12.0 | 10.0 | | Argilla gialla |
| 14.0 | 2.0 | | Ghiaia cementata |
| 20.0 | 6.0 | | Argilla gialla |
| 23.5 | 3.5 | | Sabbia fine |
| 26.0 | 2.5 | | Argilla |
| 30.0 | 4.0 | | Ghiaia cementata |
| 32.0 | 2.0 | | Ghiaia sciolta |
| 35.0 | 3.0 | | Argilla |
| 37.0 | 2.0 | | Argilla sabbiosa |
| 41.0 | 4.0 | | Sabbia e ghiaia |
| 68.0 | 27.0 | | Argilla |
| 70.0 | 2.0 | | Ghiaia e sabbia |
| 72.0 | 2.0 | | Argilla |
| 78.0 | 6.0 | | Ghiaia e sabbia |
| 84.00 | 6.0 | | Argilla |

### SCHEMA POZZO

Diametro tubazione = 273 mm



PO00213

P151

# Pozzo Paduletta 4

## stratigrafia e schema pozzo

Profondità: 100,0 ml

Campo Pozzi Paduletta

Sistema di perforazione: Rotazione + Circolazione inversa

Tipo opera: pozzo ad uso acquedottistico

N.° filtri: 5 in acciaio inox

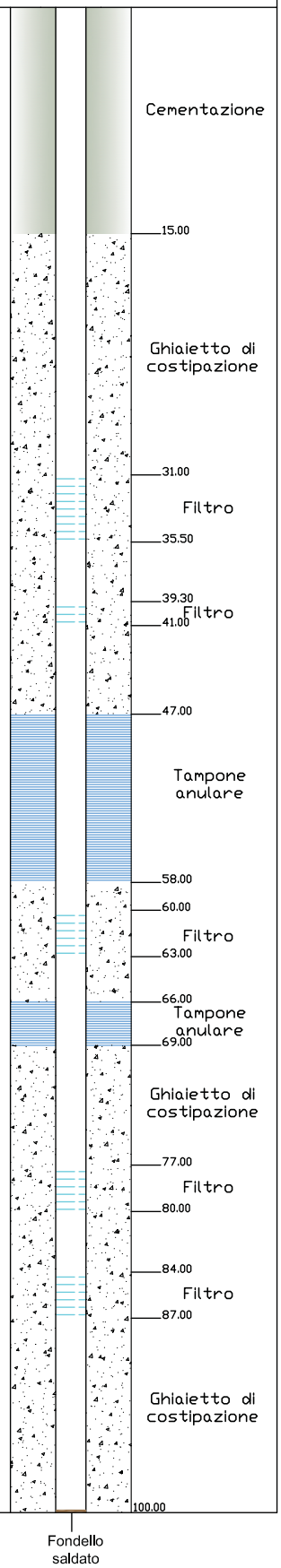
Diametro scavo: 700 mm

### SCHEMA STRATIGRAFICO

| Prof. (m) | Potenza (m) | Simbolo | Descrizione |
|---|---|---|---|
| 2.0 | 2.0 | | Terreno vegetale |
| 3.5 | 1.5 | | Sabbia freatica |
| 7.0 | 3.5 | | Argilla plastica giallastra |
| 8.0 | 1.0 | | Ghiaietto |
| 12.0 | 4.0 | | Argilla compatta giallastra |
| 13.0 | 1.0 | | Ghiaietto |
| 17.0 | 4.0 | | Argilla compatta con livelli di crostoni |
| 18.5 | 1.5 | | Crostone con sabbia cementata |
| 26.0 | 7.5 | | Argilla compatta giallastra |
| 29.0 | 3.0 | | Argilla |
| 34.5 | 5.5 | | Ghiaia con poca sabbia |
| 35.5 | 1.0 | | Ghiaia conglomerato |
| 38.5 | 3.0 | | Argilla plastica giallastra |
| 41.0 | 2.5 | | Ghiaietto con molta sabbia |
| 59.5 | 18.5 | | Argilla compatta giallastra |
| 63.0 | 3.5 | | Ghiaietto con molta sabbia |
| 74.0 | 11.0 | | Argilla compatta ocra |
| 75.5 | 1.5 | | Sabbia |
| 77.0 | 1.5 | | Ghiaia conglomerato |
| 80.0 | 3.0 | | Ghiaietto con molta sabbia |
| 83.0 | 3.0 | | Argilla compatta turchina |
| 87.0 | 4.0 | | Sabbia - poco ghiaietto grigio chiaro |
| 91.0 | 4.0 | | Argilla compatta turchina |
| 94.0 | 3.0 | | Sabbia molto fine cementata durissima |
| 100.00 | 6.0 | | Argilla compatta turchina |

### SCHEMA POZZO

Diametro tubazione = 273 mm



P152

193423

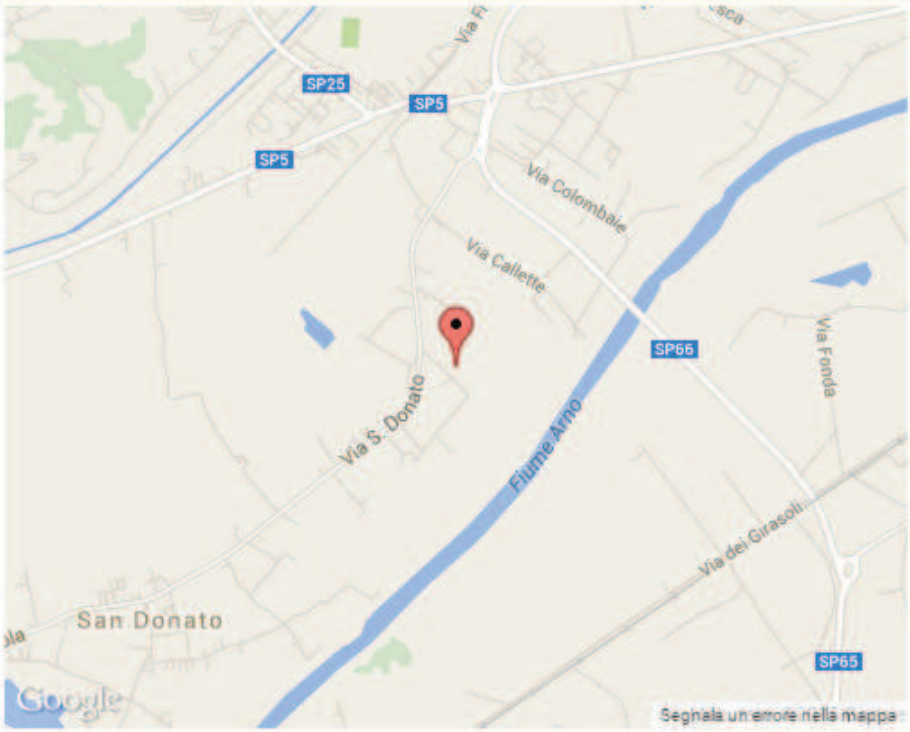
# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

**Scheda indagine**

**Codice:** 193423
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** NON PRESENTE
**Profondità (m):** 50.00
**Quota pc slm (m):** 15
**Anno realizzazione:** ND
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** ND
**Portata esercizio (l/s):** 2.5
**Numero falde:** 0
**Numero filtri:** 1
**Numero piezometrie:** 0
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** ND
**Numero strati:** 6
**Longitudine ED50 (dd):** 10.706388
**Latitudine ED50 (dd):** 43.686390
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.705424
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.685408

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 50 | 50 | 190 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 20 | 50 | 30 | ND |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 10 | 10.0 | | TERRA DI RIPORTO |
| 2 | 10 | 16 | 6.0 | | ARGILLA MISTA PANCONE |
| 3 | 16 | 25 | 9.0 | | ARGILLA CON SABBIA |
| 4 | 25 | 35 | 10.0 | | ARGILLA CON SABBIA MEDIA |
| 5 | 35 | 45 | 10.0 | | SABBIA E GHIAIA MISTA AD ARGILLA |
| 6 | 45 | 50 | 5.0 | | ARGILLA |

ISPRA - Copyright 2010

P153

193408

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

**Scheda indagine**

**Codice:** 193408
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 47.00
**Quota pc slm (m):** 16.1
**Anno realizzazione:** 2002
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 1.167
**Portata esercizio (l/s):** ND
**Numero falde:** 1
**Numero filtri:** 0
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** SI
**Numero strati:** 8
**Longitudine ED50 (dd):** 10.703333
**Latitudine ED50 (dd):** 43.689167
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.702368
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.688185

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 47 | 47 | 200 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 44 | 47 | 3 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| LUG / 2002 | 9 | | | |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 1.0 | | TERRENO AGRARIO |
| 2 | 1 | 9 | 8.0 | | ARGILLA NOCCIOLA |
| 3 | 9 | 9.5 | 0.5 | | SABBIA LIMOSA |
| 4 | 9.5 | 30 | 20.5 | | ARGILLA AZZURRA |
| 5 | 30 | 32 | 2.0 | | SABBIA |
| 6 | 32 | 39 | 7.0 | | ARGILLA AZZURRA |
| 7 | 39 | 41 | 2.0 | | SABBIA |
| 8 | 41 | 47 | 6.0 | | GHIAIA |

ISPRA - Copyright 2010

P154

193390

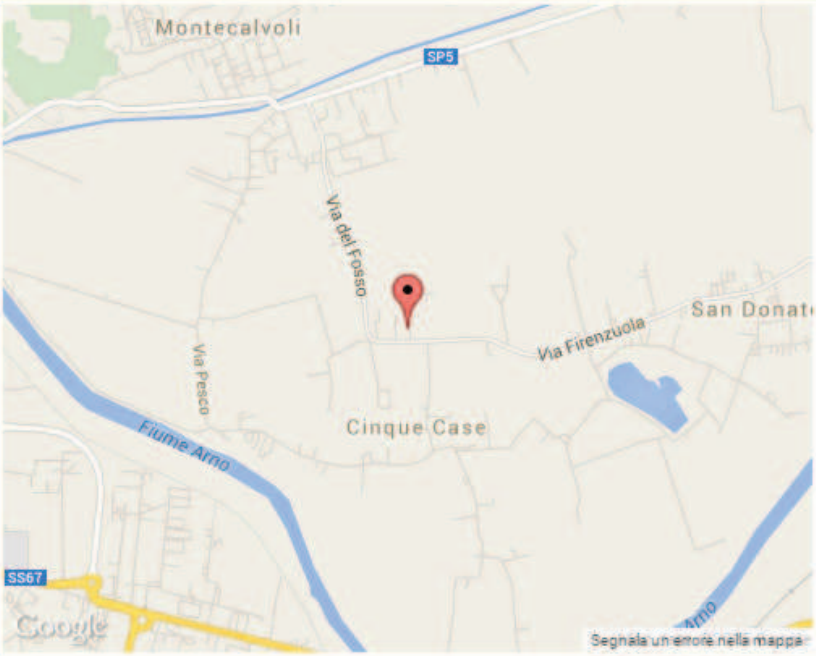
# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

**Scheda indagine**

**Codice:** 193390
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 50.00
**Quota pc slm (m):** 15
**Anno realizzazione:** 1993
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 2.5
**Portata esercizio (l/s):** 1.67
**Numero falde:** 1
**Numero filtri:** 1
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** ND
**Numero strati:** 9
**Longitudine ED50 (dd):** 10.673334
**Latitudine ED50 (dd):** 43.676945
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.672369
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.675962

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 50 | 50 | 320 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 41 | 46 | 5 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 41 | 46 | 5 | 168 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| SET / 1993 | 12 | 15 | 3 | 2.5 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 2 | 2.0 | | TERRENO VEGETALE |
| 2 | 2 | 7 | 5.0 | | LIMO SABBIOSO |
| 3 | 7 | 14 | 7.0 | | ARGILLA SABBIOSA |
| 4 | 14 | 17 | 3.0 | | SABBIA FINE |
| 5 | 17 | 26 | 9.0 | | ARGILLA PLASTICA |
| 6 | 26 | 36 | 10.0 | | LIMO ARGILLOSO |
| 7 | 36 | 41 | 5.0 | | ARGILLA |
| 8 | 41 | 46 | 5.0 | | GHIAIA E SABBIA |
| 9 | 46 | 50 | 4.0 | | ARGILLA COMPATTA |

ISPRA - Copyright 2010

193375

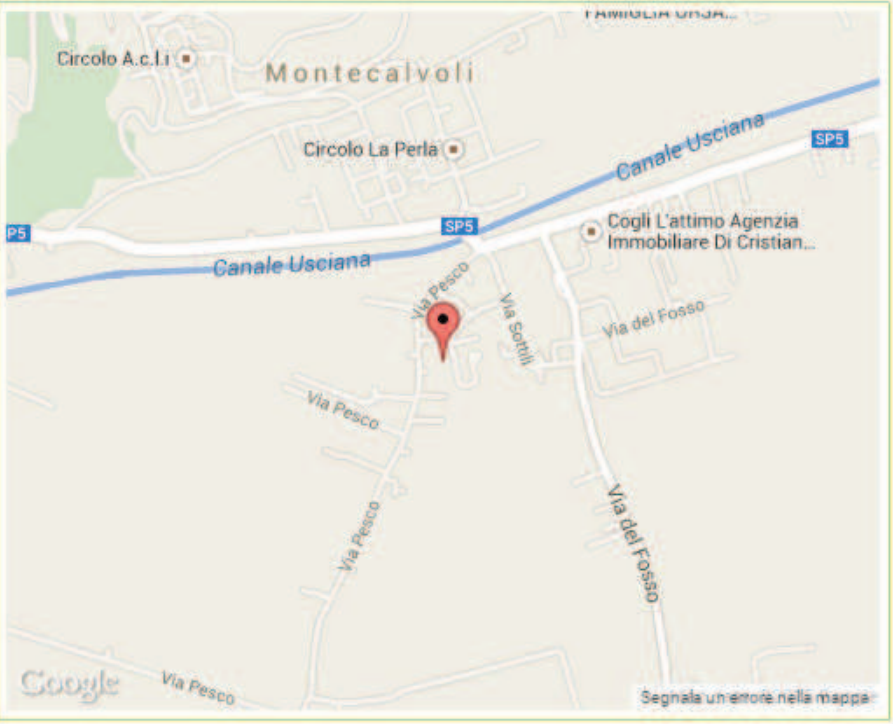
# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984) P155

**Scheda indagine**

**Codice:** 193375
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 55.00
**Quota pc slm (m):** 5
**Anno realizzazione:** 2005
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 5
**Portata esercizio (l/s):** 1
**Numero falde:** 1
**Numero filtri:** 1
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** ND
**Numero strati:** 9
**Longitudine ED50 (dd):** 10.665555
**Latitudine ED50 (dd):** 43.683334
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.664590
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.682352

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 55 | 55 | 200 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 46.5 | 48.5 | 2 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 46.5 | 48.5 | 2 | 140 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| APR / 2005 | 12 | 13 | 1 | 1 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 1.0 | | PIANO CAMPAGNA |
| 2 | 1 | 9 | 8.0 | | ARGILLA MARRONE |
| 3 | 9 | 13 | 4.0 | | SABBIA FINE |
| 4 | 13 | 25 | 12.0 | | ARGILLA BLU DI CONSISTENZA RIDOTTA |
| 5 | 25 | 28 | 3.0 | | ARGILLA BLU CONSISTENTE |
| 6 | 28 | 43 | 15.0 | | ARGILLA CON SABBIA |
| 7 | 43 | 46 | 3.0 | | SABBIA |
| 8 | 46 | 49 | 3.0 | | GHIAIA |
| 9 | 49 | 55 | 6.0 | | ARGILLA BLU |

ISPRA - Copyright 2010

P156

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

# Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)

## Dati generali

**Codice:** 193418
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Opera:** POZZO PER ACQUA
**Profondità (m):** 36,00
**Quota pc slm (m):** 14,00
**Anno realizzazione:** 2001
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 7,000
**Portata esercizio (l/s):** 1,000
**Numero falde:** 0
**Numero filtri:** 1
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** NO
**Certificazione(*):** NO
**Numero strati:** 0
**Longitudine WGS84 (dd):** 10,674869
**Latitudine WGS84 (dd):** 43,686239
**Longitudine WGS84 (dms):** 10° 40' 29.53" E
**Latitudine WGS84 (dms):** 43° 41' 10.46" N

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

## Ubicazione indicativa dell'area d'indagine




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 36,00 | 36,00 | 200 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 33,00 | 36,00 | 3,00 | 125 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| nov/2001 | 14,00 | 17,00 | 3,00 | 1,000 |

ISPRA - Copyright 2018

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

193419

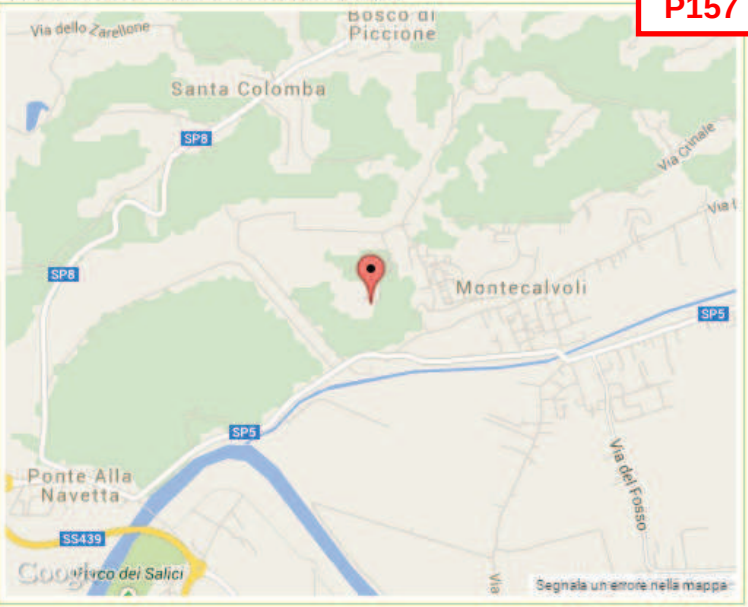
P157

**Scheda indagine**

**Codice:** 193419
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** AGRICOLO
**Profondità (m):** 145.00
**Quota pc slm (m):** 59
**Anno realizzazione:** 1991
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 0.5
**Portata esercizio (l/s):** 0.3
**Numero falde:** 2
**Numero filtri:** 2
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** ND
**Numero strati:** 20
**Longitudine ED50 (dd):** 10.655000
**Latitudine ED50 (dd):** 43.687778
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.654034
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.686796

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 145 | 145 | 215 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 106 | 109 | 3 |
| 2 | 118 | 122 | 4 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 106 | 109 | 3 | 168 |
| 2 | 118.5 | 121.5 | 3 | 168 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| LUG / 1991 | 67 | 80 | 13 | 0.3 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 1.0 | | TERRENO VEGETALE |
| 2 | 1 | 14 | 13.0 | | ARGILLA GIALLA |
| 3 | 14 | 16 | 2.0 | | SABBIA |
| 4 | 16 | 18.5 | 2.5 | | ARGILLA GIALLA |
| 5 | 18.5 | 23 | 4.5 | | GHIAIA ASCIUTTA |
| 6 | 23 | 34.5 | 11.5 | | ARGILLA GIALLA SABBIOSA |
| 7 | 34.5 | 39.5 | 5.0 | | ARGILLA CELESTE |
| 8 | 39.5 | 46.5 | 7.0 | | GHIAIA ASCIUTTA |
| 9 | 46.5 | 49 | 2.5 | | ARGILLA GIALLA |
| 10 | 49 | 53 | 4.0 | | ARGILLA MARRONE |
| 11 | 53 | 75 | 22.0 | | ARGILLA CELESTE |
| 12 | 75 | 82.5 | 7.5 | | ARGILLA MARRONE |
| 13 | 82.5 | 85 | 2.5 | | GHIAIA ASCIUTTA |
| 14 | 85 | 91 | 6.0 | | ARGILLA CELESTE |
| 15 | 91 | 96.5 | 5.5 | | GHIAIA ASCIUTTA |
| 16 | 96.5 | 102.5 | 6.0 | | ARGILLA CELESTE |
| 17 | 102.5 | 109 | 6.5 | | GHIAIA |
| 18 | 109 | 114 | 5.0 | | ARGILLA CELESTE |
| 19 | 114 | 122 | 8.0 | | GHIAIA |
| 20 | 122 | 145 | 23.0 | | ARGILLA CELESTE |

ISPRA - Copyright 2010

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

193386

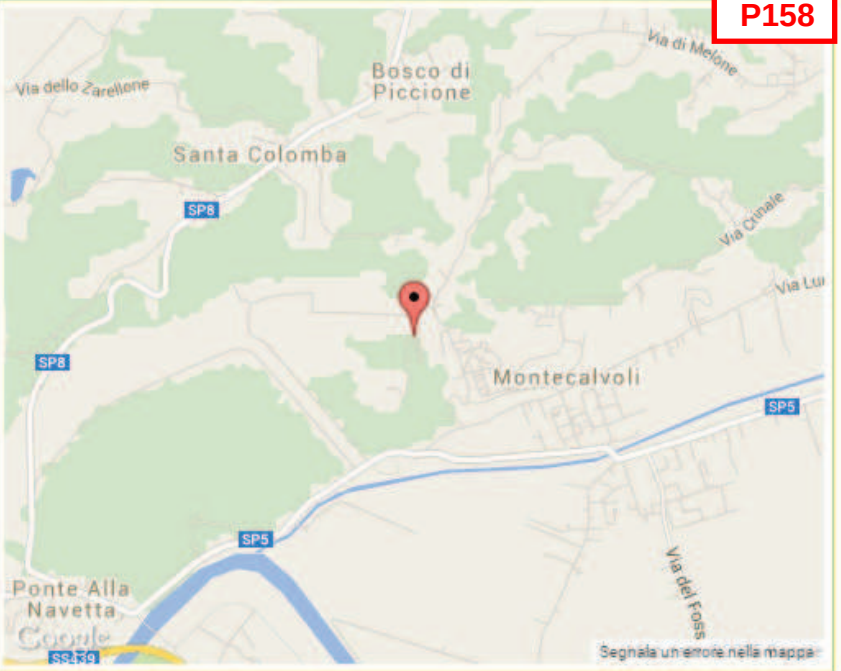
P158

**Scheda indagine**

**Codice:** 193386
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** ACQUEDOTTISTICO
**Profondità (m):** 91.00
**Quota pc slm (m):** 22
**Anno realizzazione:** ND
**Numero diametri:** 4
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 8.333
**Portata esercizio (l/s):** ND
**Numero falde:** 0
**Numero filtri:** 1
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** ND
**Numero strati:** 11
**Longitudine ED50 (dd):** 10.655833
**Latitudine ED50 (dd):** 43.690002
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.654868
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.689020

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 20 | 20 | 800 |
| 2 | 21 | 41 | 20 | 700 |
| 3 | 41 | 62 | 21 | 600 |
| 4 | 62 | 91 | 29 | 500 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 70 | 73 | 3 | 273 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| FEB / 1988 | 32 | 37 | 5 | 8.333 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 2 | 2.0 | | TERRENO ALTER. SUPERFICIALE |
| 2 | 2 | 7 | 5.0 | | TERRA E SASSI |
| 3 | 7 | 28 | 21.0 | | ARGILLA GIALLA |
| 4 | 28 | 46 | 18.0 | | ARGILLA TURCHINA |
| 5 | 46 | 49 | 3.0 | | GHIAIA INDURITA |
| 6 | 49 | 66 | 17.0 | | ARGILLA TURCHINA |
| 7 | 66 | 68 | 2.0 | | ARGILLA GIALLA |
| 8 | 68 | 76 | 8.0 | | GHIAIA |
| 9 | 76 | 80 | 4.0 | | ARGILLA TURCHINA |
| 10 | 80 | 89 | 9.0 | | GHIAIA |
| 11 | 89 | 91 | 2.0 | | ARGILLA |

ISPRA - Copyright 2010

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

193388

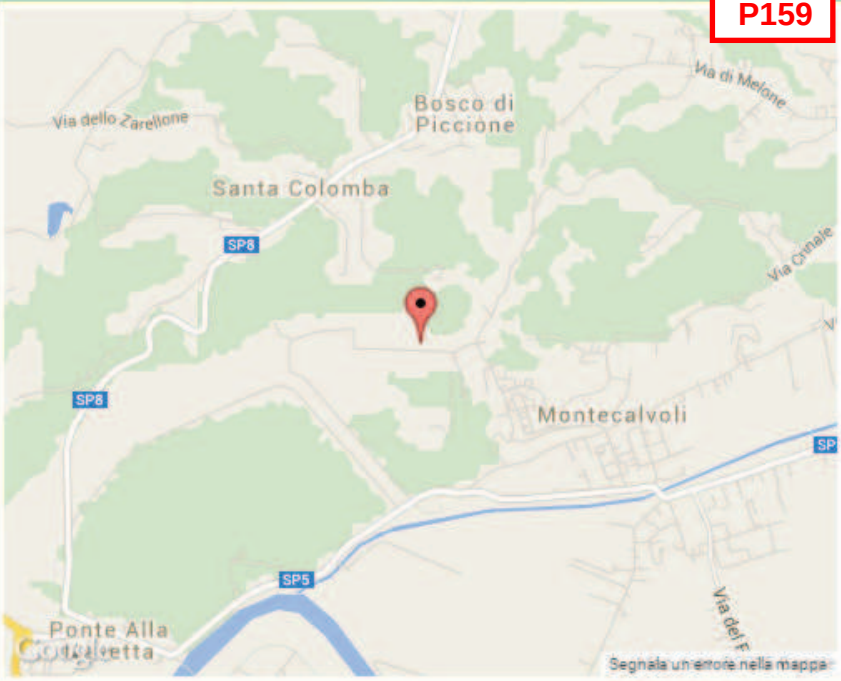
P159

**Scheda indagine**

**Codice:** 193388
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** ACQUEDOTTISTICO
**Profondità (m):** 103.00
**Quota pc slm (m):** 24
**Anno realizzazione:** ND
**Numero diametri:** 4
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 15
**Portata esercizio (l/s):** ND
**Numero falde:** 0
**Numero filtri:** 3
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** ND
**Numero strati:** 13
**Longitudine ED50 (dd):** 10.653889
**Latitudine ED50 (dd):** 43.691113
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.652923
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.690131

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 20 | 20 | 800 |
| 2 | 20 | 40 | 20 | 600 |
| 3 | 40 | 61 | 21 | 500 |
| 4 | 61 | 103 | 42 | 400 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 58 | 61 | 3 | 273 |
| 2 | 81 | 84 | 3 | 273 |
| 3 | 96 | 99 | 3 | 273 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| GIU / 1988 | 26.6 | 33 | 6.4 | 15 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 11 | 11.0 | | TERRENO GIALLO SABBIOSO |
| 2 | 11 | 20 | 9.0 | | GHIAIA INDURITA ASCIUTTA |
| 3 | 20 | 44 | 24.0 | | ARGILLA |
| 4 | 44 | 50 | 6.0 | | GHIAIA |
| 5 | 50 | 55 | 5.0 | | ARGILLA TURCHINA |
| 6 | 55 | 61.78 | 6.8 | | GHIAIA |
| 7 | 61.78 | 78 | 16.2 | | ARGILLA TURCHINA |
| 8 | 78 | 80 | 2.0 | | SABBIA |
| 9 | 80 | 85 | 5.0 | | GHIAIA |
| 10 | 85 | 94 | 9.0 | | ARGILLA TURCHINA |
| 11 | 94 | 96 | 2.0 | | SABBIA |
| 12 | 96 | 100 | 4.0 | | GHIAIA |
| 13 | 100 | 103 | 3.0 | | ARGILLA |

193376

P160

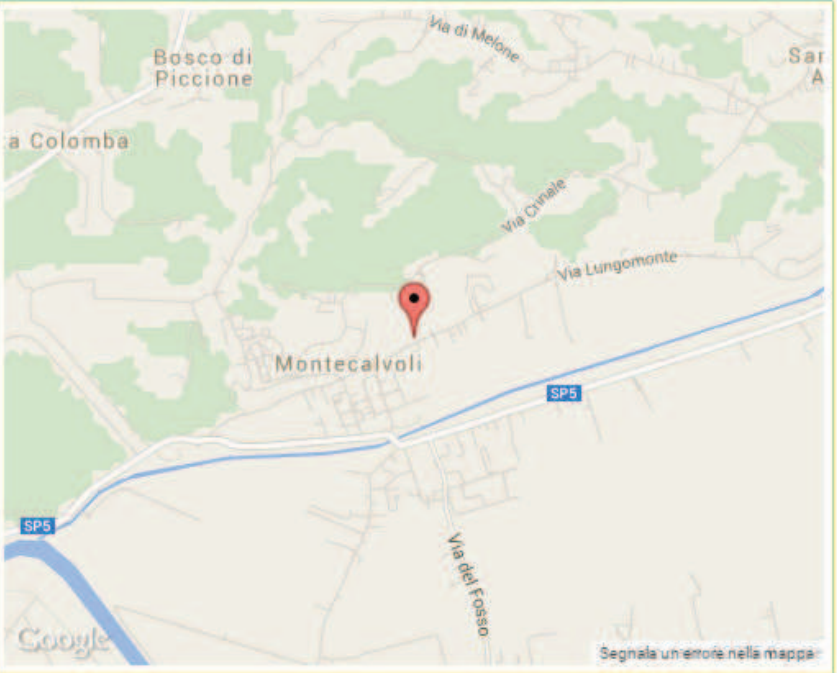
# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

**Scheda indagine**

**Codice:** 193376
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 52.00
**Quota pc slm (m):** 17
**Anno realizzazione:** 2006
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 2
**Portata esercizio (l/s):** 1
**Numero falde:** 1
**Numero filtri:** 1
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** ND
**Numero strati:** 4
**Longitudine ED50 (dd):** 10.667223
**Latitudine ED50 (dd):** 43.689445
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.666258
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.688464

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 52 | 52 | 311 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 32 | 37 | 5 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 32 | 37 | 5 | 160 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| GEN / 2006 | 18.24 | 24.27 | 6.03 | 1 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 13 | 13.0 | QUATERNARIO | PREVALENTI LIMI ARGILLOSI |
| 2 | 13 | 32 | 19.0 | QUATERNARIO | PREVALENTO ARGILLE |
| 3 | 32 | 37 | 5.0 | QUATERNARIO | SABBIE E GHIAIE |
| 4 | 37 | 52 | 15.0 | QUATERNARIO | LIMI E ARGILLE |

ISPRA - Copyright 2010

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

P161

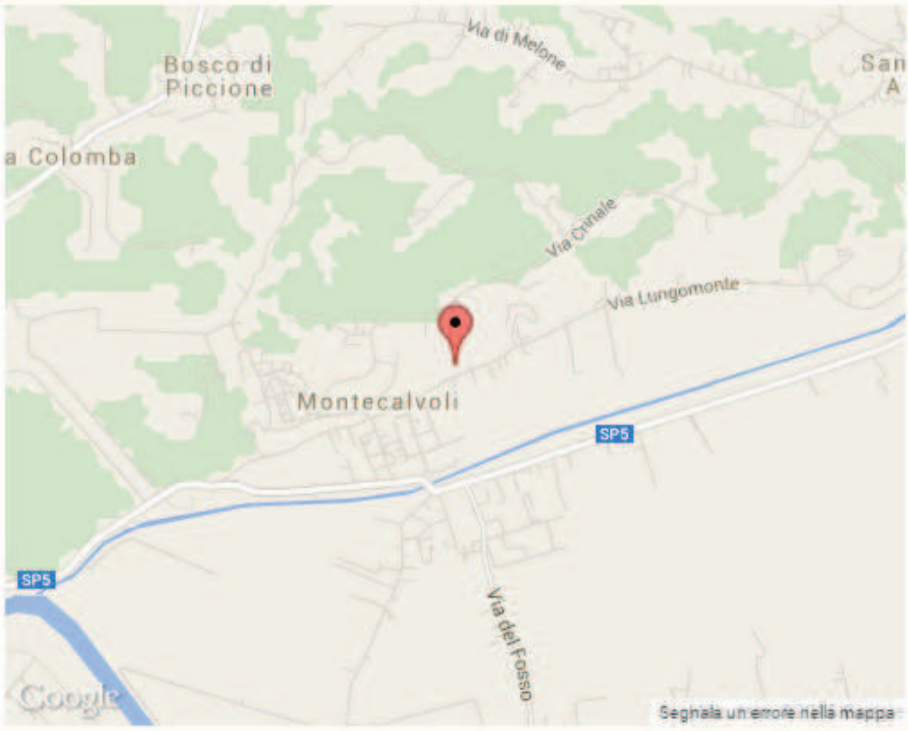
193410

**Scheda indagine**

**Codice:** 193410
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 50.00
**Quota pc slm (m):** 17
**Anno realizzazione:** 2006
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 2
**Portata esercizio (l/s):** 1
**Numero falde:** 1
**Numero filtri:** 1
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** ND
**Numero strati:** 4
**Longitudine ED50 (dd):** 10.667500
**Latitudine ED50 (dd):** 43.689724
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.666535
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.688742

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 50 | 50 | 311 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 31.5 | 36.5 | 5 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 31.6 | 36.5 | 4.9 | 160 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| GEN / 2006 | 18.45 | 24.32 | 5.87 | 1 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 12.5 | 12.5 | QUATERNARIO | PREVALENTI LIMI ARGILLOSI |
| 2 | 12.5 | 31.5 | 19.0 | QUATERNARIO | PREVALENTI ARGILLE |
| 3 | 31.5 | 36.5 | 5.0 | QUATERNARIO | SABBIE E GHIAIE |
| 4 | 36.5 | 50 | 13.5 | QUATERNARIO | LIMI E ARGILLE |

ISPRA - Copyright 2010

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

193406

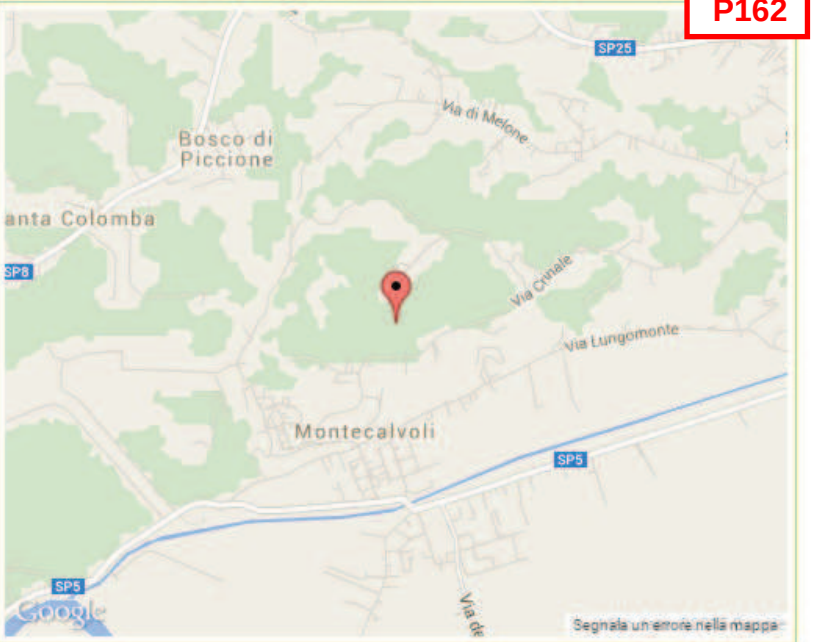
P162

**Scheda indagine**

**Codice:** 193406
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 114.00
**Quota pc slm (m):** 50
**Anno realizzazione:** 1995
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 3.4
**Portata esercizio (l/s):** 2.5
**Numero falde:** 1
**Numero filtri:** 1
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** ND
**Numero strati:** 17
**Longitudine ED50 (dd):** 10.665555
**Latitudine ED50 (dd):** 43.692780
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.664590
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.691798

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 114 | 114 | 300 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 94 | 110.2 | 16.2 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 104 | 110 | 6 | 150 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| AGO / 1995 | 69.8 | 72.02 | 2.22 | 3.4 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0.6 | 0.6 | | TERRENO DI RIPORTO |
| 2 | 0.6 | 7 | 6.4 | | ARGILLA GIALLASTRA |
| 3 | 7 | 10 | 3.0 | | SABBIA GIALLASTRA |
| 4 | 10 | 19.5 | 9.5 | | ARGILLA GIALLASTRA |
| 5 | 19.5 | 20.5 | 1.0 | | GHIAIA E ARGILLA |
| 6 | 20.5 | 31 | 10.5 | | ARGILLA GIALLASTRA |
| 7 | 31 | 40.5 | 9.5 | | ARGILLA GRIGIO AZZURRA |
| 8 | 40.5 | 53 | 12.5 | | GHIAIA E ARGILLA |
| 9 | 53 | 74.5 | 21.5 | | ARGILLA LIMOSA GRIGIA |
| 10 | 74.5 | 77.5 | 3.0 | | GHIAIA ARGILLOSA |
| 11 | 77.5 | 85.5 | 8.0 | | ARGILLA GRIGIO AZZURRA |
| 12 | 85.5 | 90 | 4.5 | | GHIAIA E ARGILLA |
| 13 | 90 | 94 | 4.0 | | ARGILLA GRIGIO AZZURRA |
| 14 | 94 | 100 | 6.0 | | SABBIA GHIAIOSA |
| 15 | 100 | 105.8 | 5.8 | | ARGILLA GRIGIO AZZURRA |
| 16 | 105.8 | 110.2 | 4.4 | | GHIAIA |
| 17 | 110.2 | 114 | 3.8 | | ARGILLA GRIGIO AZZURRA |

ISPRA - Copyright 2010

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

193393

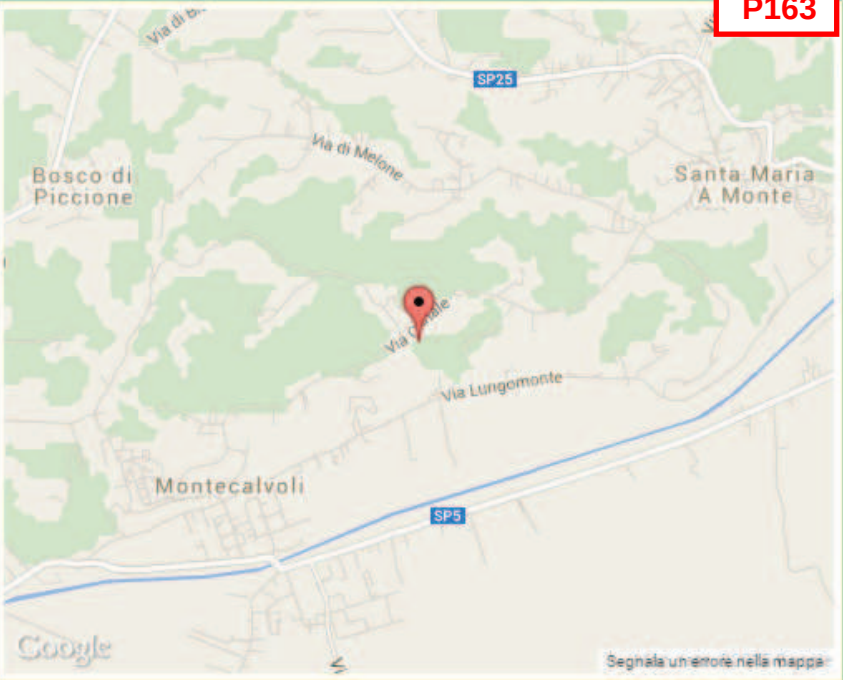
P163

**Scheda indagine**

**Codice:** 193393
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 116.00
**Quota pc slm (m):** 90
**Anno realizzazione:** 2002
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 0.833
**Portata esercizio (l/s):** ND
**Numero falde:** 2
**Numero filtri:** 2
**Numero piezometrie:** 0
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** SI
**Numero strati:** 15
**Longitudine ED50 (dd):** 10.673612
**Latitudine ED50 (dd):** 43.693890
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.672646
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.692908

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 116 | 116 | 180 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 95 | 98 | 3 |
| 2 | 106 | 112 | 6 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 95 | 98 | 3 | ND |
| 2 | 106 | 112 | 6 | ND |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 2 | 2.0 | | TERRENO AGRARIO |
| 2 | 2 | 8 | 6.0 | | ARGILLA CON LIMO SABBIOSO |
| 3 | 8 | 22 | 14.0 | | GHIAIE E ARGILLA |
| 4 | 22 | 25 | 3.0 | | GHIAIA |
| 5 | 25 | 38 | 13.0 | | ARGILLA |
| 6 | 38 | 50 | 12.0 | | CONGLOMERATO |
| 7 | 50 | 66 | 16.0 | | ARGILLA |
| 8 | 66 | 75 | 9.0 | | ARGILLA CON GHIAIE |
| 9 | 75 | 84 | 9.0 | | CONGLOMERATO |
| 10 | 84 | 95 | 11.0 | | GHIAIA CON ARGILLA |
| 11 | 95 | 98 | 3.0 | | GHIAIA |
| 12 | 98 | 102 | 4.0 | | ARGILLA AZZURRA |
| 13 | 102 | 106 | 4.0 | | SABBIE GROSSOLANE |
| 14 | 106 | 112 | 6.0 | | GHIAIE |
| 15 | 112 | 116 | 4.0 | | ARGILLA |

ISPRA - Copyright 2010

193422

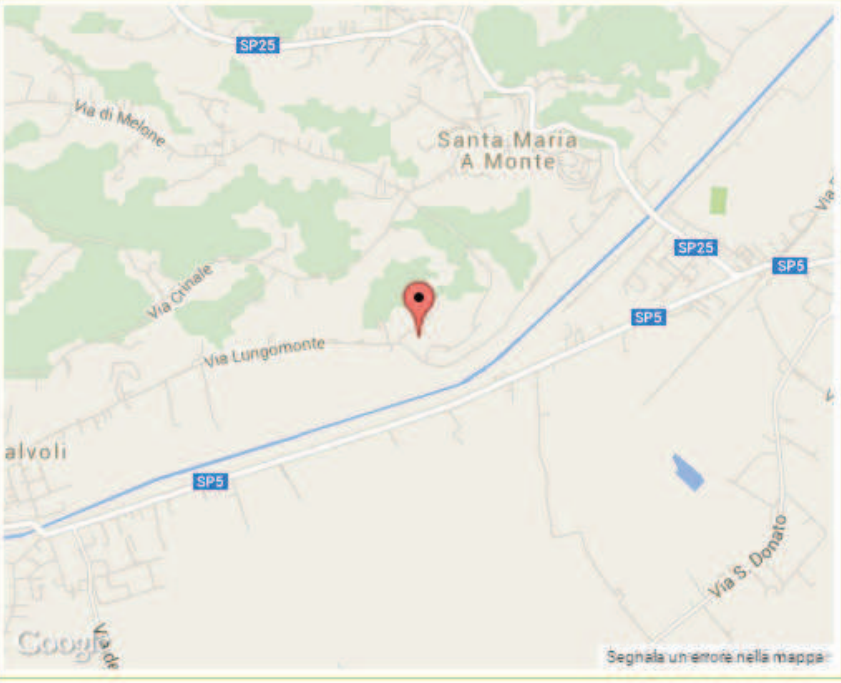
# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984) P164

**Scheda indagine**

**Codice:** 193422
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 77.00
**Quota pc slm (m):** 16
**Anno realizzazione:** 2004
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 3.5
**Portata esercizio (l/s):** 1
**Numero falde:** 1
**Numero filtri:** 1
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** SI
**Numero strati:** 3
**Longitudine ED50 (dd):** 10.685833
**Latitudine ED50 (dd):** 43.692780
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.684868
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.691798

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 77 | 77 | 311 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 67 | 70 | 3 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 67 | 70 | 3 | 160 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| AGO / 2004 | 12.5 | 17.5 | 5 | 3.5 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 67 | 67.0 | QUATERNARIO | ARGILLE E LIMI CON PASSATE DI LIMI E SABBIE |
| 2 | 67 | 70 | 3.0 | QUATERNARIO | SABBIE E GHIAIE |
| 3 | 70 | 77 | 7.0 | QUATERNARIO | ARGILLE E LIMI |

ISPRA - Copyright 2010

193397

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

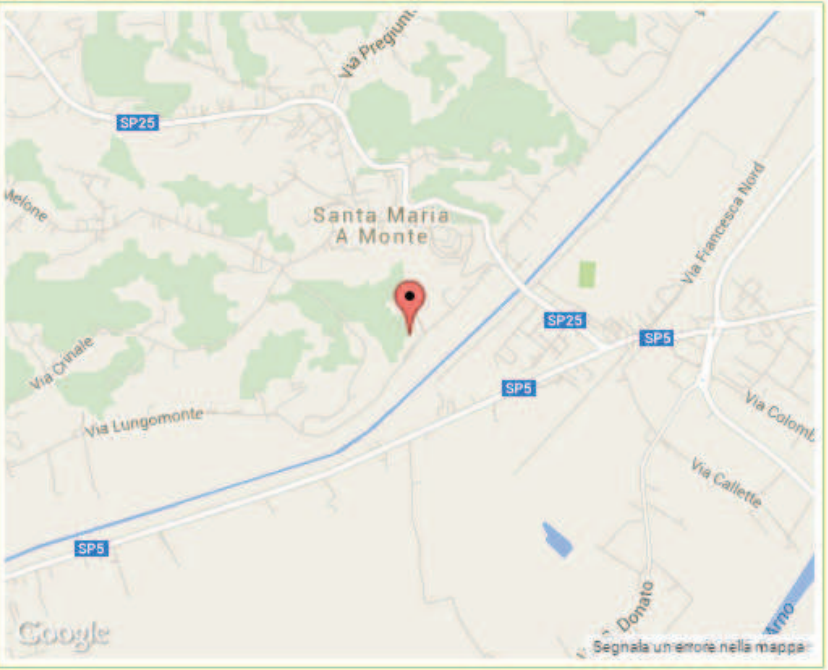
P165

**Scheda indagine**

**Codice:** 193397
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 84.00
**Quota pc slm (m):** 10
**Anno realizzazione:** 2004
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 5
**Portata esercizio (l/s):** 1
**Numero falde:** 1
**Numero filtri:** 1
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** ND
**Numero strati:** 10
**Longitudine ED50 (dd):** 10.691944
**Latitudine ED50 (dd):** 43.695557
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.690979
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.694575

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 84 | 84 | 200 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 59 | 66 | 7 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 60 | 65 | 5 | 140 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| OTT / 2004 | 15 | 16 | 1 | 1 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 8 | 8.0 | | TERRA CON GHIAIA |
| 2 | 8 | 16 | 8.0 | | GHIAIA |
| 3 | 16 | 23 | 7.0 | | ARGILLA |
| 4 | 23 | 54 | 31.0 | | GHIAIA |
| 5 | 54 | 58 | 4.0 | | ARGILLA |
| 6 | 58 | 59 | 1.0 | | ARGILLA + SABBIA |
| 7 | 59 | 66 | 7.0 | | GHIAIA |
| 8 | 66 | 71 | 5.0 | | ARGILLA |
| 9 | 71 | 73 | 2.0 | | GHIAIA |
| 10 | 73 | 84 | 11.0 | | ARGILLA |

ISPRA - Copyright 2010

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

193421

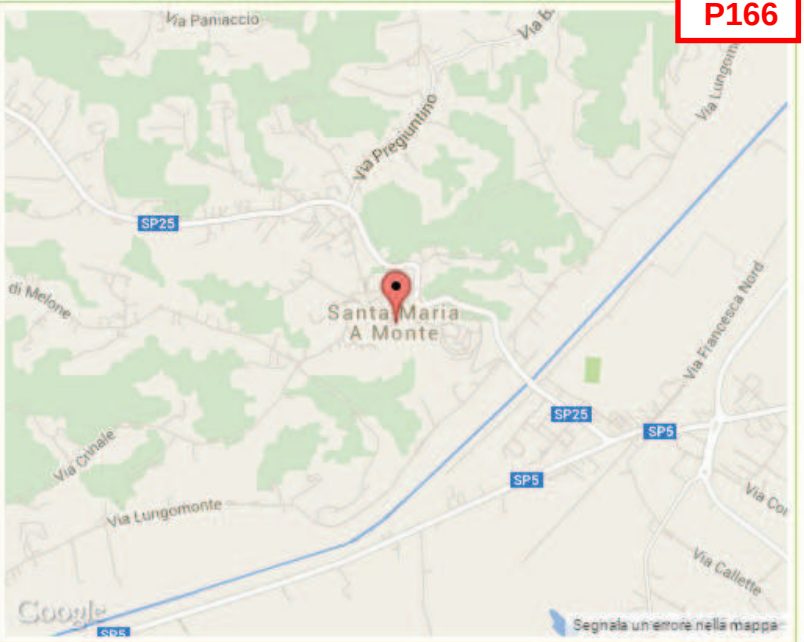
P166

**Scheda indagine**

**Codice:** 193421
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 113.00
**Quota pc slm (m):** 110
**Anno realizzazione:** 2004
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 0.13
**Portata esercizio (l/s):** 0.13
**Numero falde:** 2
**Numero filtri:** 1
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** SI
**Numero strati:** 16
**Longitudine ED50 (dd):** 10.690556
**Latitudine ED50 (dd):** 43.699722
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.689590
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.698741

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 113 | 113 | 300 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 88 | 92 | 4 |
| 2 | 107 | 109 | 2 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 88 | 92 | 4 | 125 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| FEB / 2004 | 50 | 80 | 30 | 0.1 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 3 | 3.0 | | TERRENO VEGETALE |
| 2 | 3 | 16 | 13.0 | | ARGILLA GRIGIA |
| 3 | 16 | 18 | 2.0 | | SABBIA CON GHIAIA |
| 4 | 18 | 37 | 19.0 | | ARGILLA GRIGIA |
| 5 | 37 | 40 | 3.0 | | SABBIA CON GHIAIA |
| 6 | 40 | 41 | 1.0 | | ARGILLA |
| 7 | 41 | 43 | 2.0 | | SABBIA CON GHIAIA |
| 8 | 43 | 57 | 14.0 | | ARGILLA |
| 9 | 57 | 58 | 1.0 | | SABBIA CON GHIAIA |
| 10 | 58 | 66 | 8.0 | | ARGILLA |
| 11 | 66 | 70 | 4.0 | | SABBIA CON GHIAIA |
| 12 | 70 | 87.5 | 17.5 | | ARGILLA |
| 13 | 87.5 | 92 | 4.5 | | GHIAIA PULITA |
| 14 | 92 | 107 | 15.0 | | ARGILLA |
| 15 | 107 | 109 | 2.0 | | GHIAIA PULITA |
| 16 | 109 | 113 | 4.0 | | ARGILLA |

ISPRA - Copyright 2010

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

193403

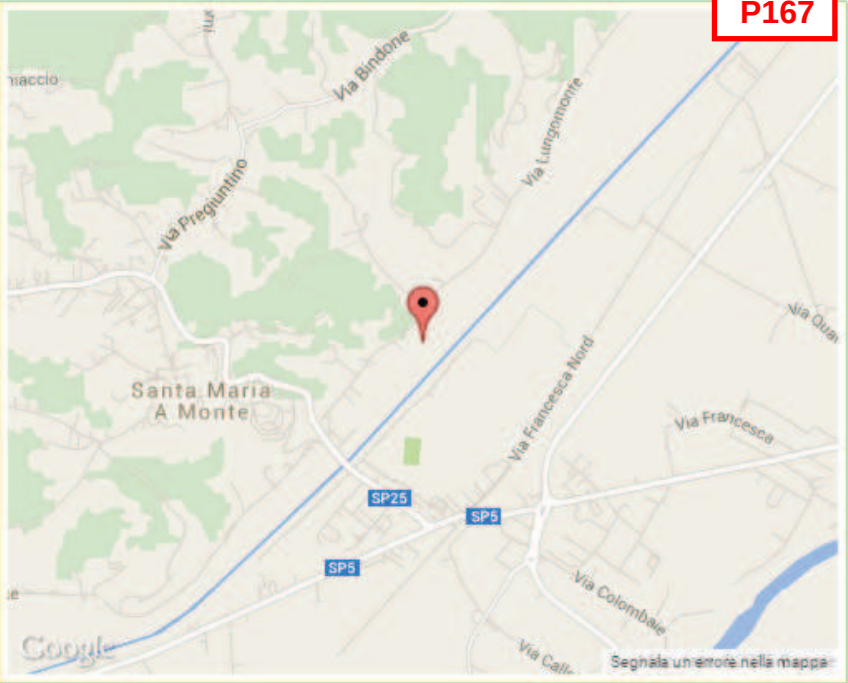
P167

**Scheda indagine**

**Codice:** 193403
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 74.00
**Quota pc slm (m):** 17
**Anno realizzazione:** 1997
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 1.833
**Portata esercizio (l/s):** ND
**Numero falde:** 0
**Numero filtri:** 4
**Numero piezometrie:** 0
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** SI
**Numero strati:** 14
**Longitudine ED50 (dd):** 10.701944
**Latitudine ED50 (dd):** 43.701946
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.700979
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.700965

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 74 | 74 | 312 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 28 | 32 | 4 | 160 |
| 2 | 42 | 44 | 2 | 160 |
| 3 | 50 | 54 | 4 | 160 |
| 4 | 59 | 62 | 3 | 160 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 6 | 6.0 | | ARGILLA GIALLA BRUNA |
| 2 | 6 | 17 | 11.0 | | LIMO CELESTE |
| 3 | 17 | 19 | 2.0 | | SABBIA GRIGIA CON LIGNITE |
| 4 | 19 | 24 | 5.0 | | ARGILLA CELESTE |
| 5 | 24 | 32 | 8.0 | | GHIAIA BRUNA |
| 6 | 32 | 33 | 1.0 | | ARGILLA BRUNA |
| 7 | 33 | 34 | 1.0 | | SABBIA GRIGIA |
| 8 | 34 | 35 | 1.0 | | GHIAIA GRIGIA |
| 9 | 35 | 40 | 5.0 | | ARGILLA GRIGIO AZZURRA |
| 10 | 40 | 44 | 4.0 | | GHIAIA |
| 11 | 44 | 46.5 | 2.5 | | ARGILLA GRIGIO AZZURRA |
| 12 | 46.5 | 64 | 17.5 | | GHIAIA |
| 13 | 64 | 73 | 9.0 | | LIMI SABBIOSI |
| 14 | 73 | 74 | 1.0 | | ARGILLA GRIGIO AZZURRA |

ISPRA - Copyright 2010

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

193415

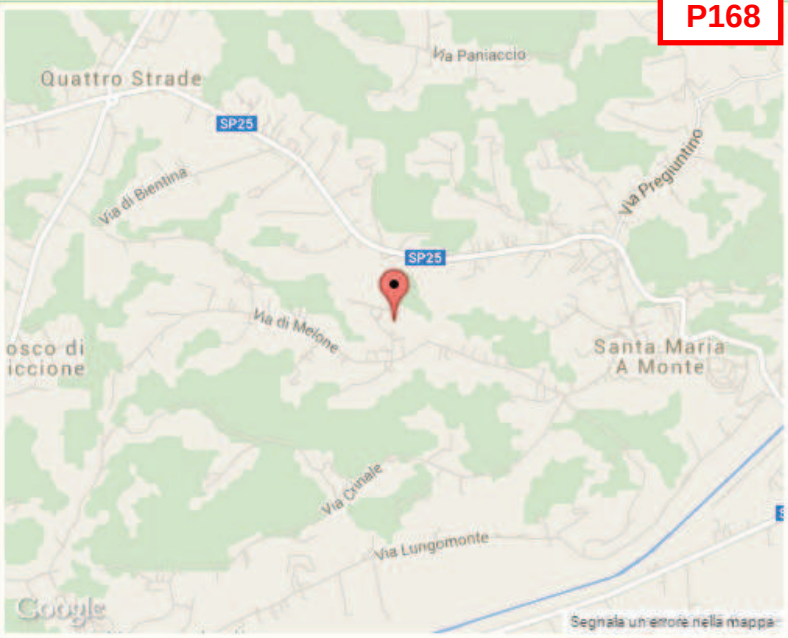
P168

**Scheda indagine**

**Codice:** 193415
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 130.00
**Quota pc slm (m):** 86
**Anno realizzazione:** 2001
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 1
**Portata esercizio (l/s):** 0.66
**Numero falde:** 4
**Numero filtri:** 1
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** ND
**Numero strati:** 14
**Longitudine ED50 (dd):** 10.675834
**Latitudine ED50 (dd):** 43.701111
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.674868
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.700129

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 130 | 130 | 230 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 25 | 28 | 3 |
| 2 | 42 | 52 | 10 |
| 3 | 99 | 100 | 1 |
| 4 | 119 | 124 | 5 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 119 | 124 | 5 | 0 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| NOV / 2001 | 92.3 | 96.5 | 4.2 | 0.66 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 4.5 | 4.5 | | TERRENO SUPERFICIALE LIMOSO |
| 2 | 4.5 | 9 | 4.5 | | ARGILLA LIMOSA OCRA |
| 3 | 9 | 25 | 16.0 | | ARGILLA GRIGIA |
| 4 | 25 | 28 | 3.0 | | SABBIA E GHIAIA |
| 5 | 28 | 42 | 14.0 | | ARGILLA GRIGIA |
| 6 | 42 | 43 | 1.0 | | SABBIA LIMOSA |
| 7 | 43 | 44 | 1.0 | | GHIAIA |
| 8 | 44 | 47 | 3.0 | | ARGILLA GRIGIA |
| 9 | 47 | 52 | 5.0 | | GHIAIA |
| 10 | 52 | 99 | 47.0 | | ARGILLA GRIGIA |
| 11 | 99 | 100 | 1.0 | | GHIAIA |
| 12 | 100 | 119 | 19.0 | | ARGILLA GRIGIA |
| 13 | 119 | 124 | 5.0 | | GHIAIA |
| 14 | 124 | 130 | 6.0 | | ARGILLA GRIGIA |

ISPRA - Copyright 2010

193395

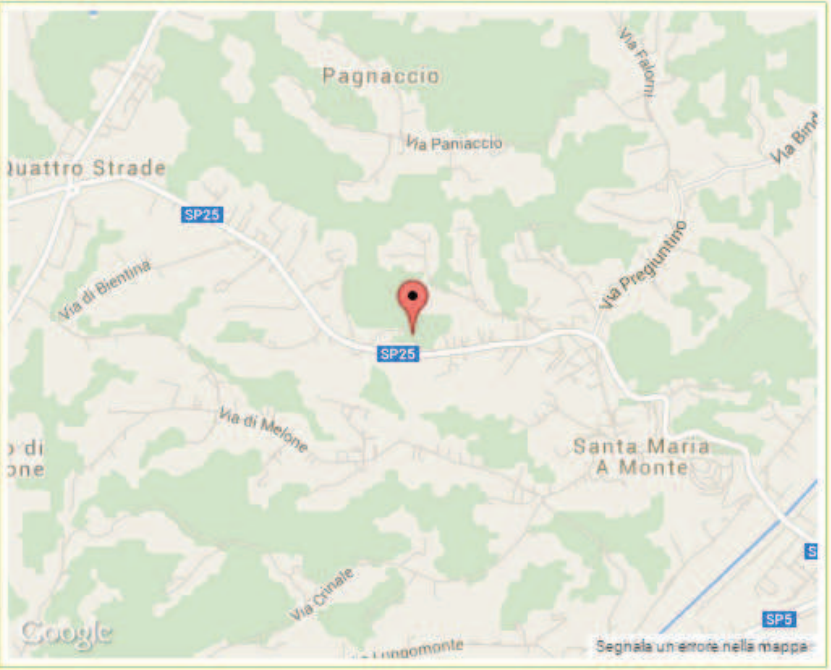
# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984) P169

**Scheda indagine**

**Codice:** 193395
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** IRRIGUO
**Profondità (m):** 156.00
**Quota pc slm (m):** 86
**Anno realizzazione:** 1994
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 3
**Portata esercizio (l/s):** 2
**Numero falde:** 1
**Numero filtri:** 1
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** ND
**Numero strati:** 6
**Longitudine ED50 (dd):** 10.678333
**Latitudine ED50 (dd):** 43.704445
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.677368
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.703463

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 156 | 156 | 450 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 134 | 149 | 15 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 144 | 149 | 5 | 168 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| MAG / 1994 | 106 | 131.5 | 25.5 | 3 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 2 | 2.0 | | TERRENO DI RIPORTO |
| 2 | 2 | 36 | 34.0 | | ARGILLE MISTE A CIOTTOLI |
| 3 | 36 | 93 | 57.0 | | ARGILLE CON PICCOLI PASSAGGI DI GHIAIE ASCIUTTE |
| 4 | 93 | 134 | 41.0 | | ARGILLE CON PASSAGGI DI GHIAIE DI CIRCA MT 1 - 2 |
| 5 | 134 | 149 | 15.0 | | GHIAIA MISTA A SABBIA COMPATTA |
| 6 | 149 | 156 | 7.0 | | ARGILLA |

ISPRA - Copyright 2010

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

193414

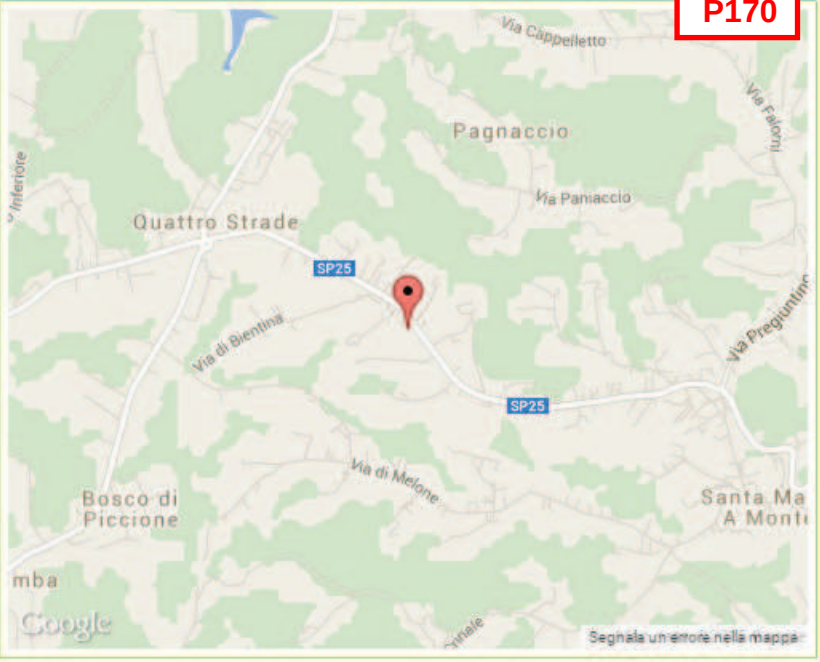
P170

**Scheda indagine**

**Codice:** 193414
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 140.00
**Quota pc slm (m):** 75
**Anno realizzazione:** 2001
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 0.667
**Portata esercizio (l/s):** ND
**Numero falde:** 2
**Numero filtri:** 2
**Numero piezometrie:** 0
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** SI
**Numero strati:** 14
**Longitudine ED50 (dd):** 10.671111
**Latitudine ED50 (dd):** 43.706669
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.670145
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.705687

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 140 | 140 | 230 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 99 | 100 | 1 |
| 2 | 119 | 124 | 5 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 99 | 100 | 1 | ND |
| 2 | 119 | 124 | 5 | ND |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 4.5 | 4.5 | | TERRENO SUPERFICIALE |
| 2 | 4.5 | 9 | 4.5 | | ARGILLA LIMOSA |
| 3 | 9 | 25 | 16.0 | | ARGILLA AZZURRA PLASTICA |
| 4 | 25 | 28 | 3.0 | | GHIAIA E SABBIA FLUVIALE |
| 5 | 28 | 42 | 14.0 | | ARGILLA PLASTICA |
| 6 | 42 | 43 | 1.0 | | SABBIA LIMOSA |
| 7 | 43 | 44 | 1.0 | | GHIAIA FLUVIALE |
| 8 | 44 | 47 | 3.0 | | ARGILLA |
| 9 | 47 | 52 | 5.0 | | GHIAIA FLUVIALE |
| 10 | 52 | 99 | 47.0 | | ARGILLA PLASTICA |
| 11 | 99 | 100 | 1.0 | | GHIAIE |
| 12 | 100 | 119 | 19.0 | | ARGILLA AZZURRA |
| 13 | 119 | 124 | 5.0 | | GHIAIE |
| 14 | 124 | 130 | 6.0 | | ARGILLA AZZURRA |

ISPRA - Copyright 2010

193380

P171

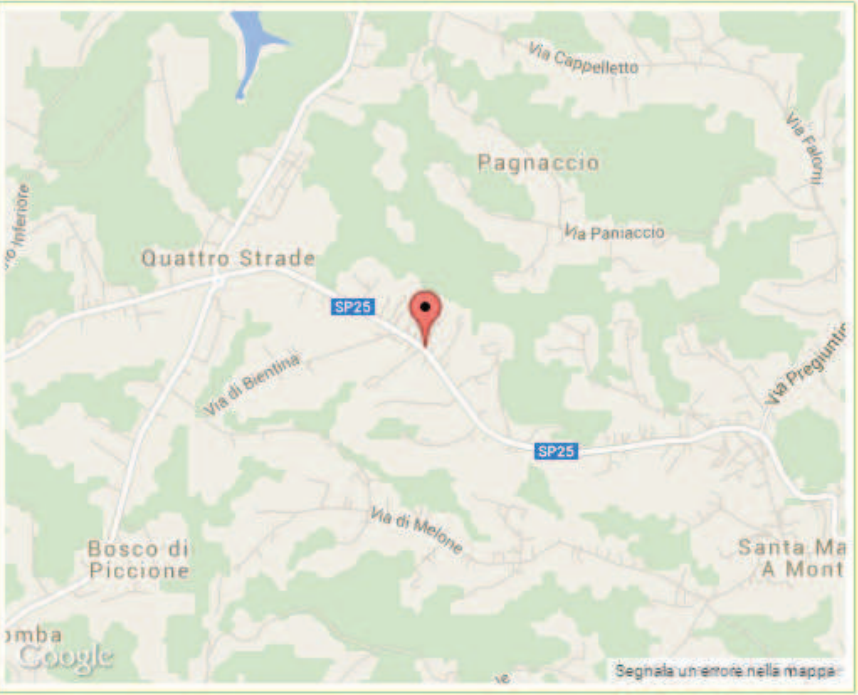
# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

**Scheda indagine**

**Codice:** 193380
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 63.00
**Quota pc slm (m):** 72
**Anno realizzazione:** 2003
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 0.2
**Portata esercizio (l/s):** 0.16
**Numero falde:** 1
**Numero filtri:** 2
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** ND
**Numero strati:** 5
**Longitudine ED50 (dd):** 10.670834
**Latitudine ED50 (dd):** 43.707500
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.669868
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.706519

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 63 | 63 | 220 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 26 | 30 | 4 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 26 | 30 | 4 | 140 |
| 2 | 40 | 46 | 6 | 140 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| LUG / 2003 | 20.5 | 21.71 | 1.21 | 1 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 26 | 26.0 | QUATERNARIO | SABBIE LIMOSO ARGILLOSE E/O ARGILLE LIMOSO SABBIOSE |
| 2 | 26 | 30 | 4.0 | PLIOCENE INF - MEDIO | CIOTTOLI E GHIAIE |
| 3 | 30 | 40 | 10.0 | PLIOCENE INF - MEDIO | ARGILLE LIMOSO SABBIOSE GIALLASTRE |
| 4 | 40 | 46 | 6.0 | PLIOCENE INF - MEDIO | GHIAIE LIMOSO SABBIOSE |
| 5 | 46 | 63 | 17.0 | PLIOCENE INF - MEDIO | ARGILLE LIMOSE GRIGIE |

ISPRA - Copyright 2010

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

193417

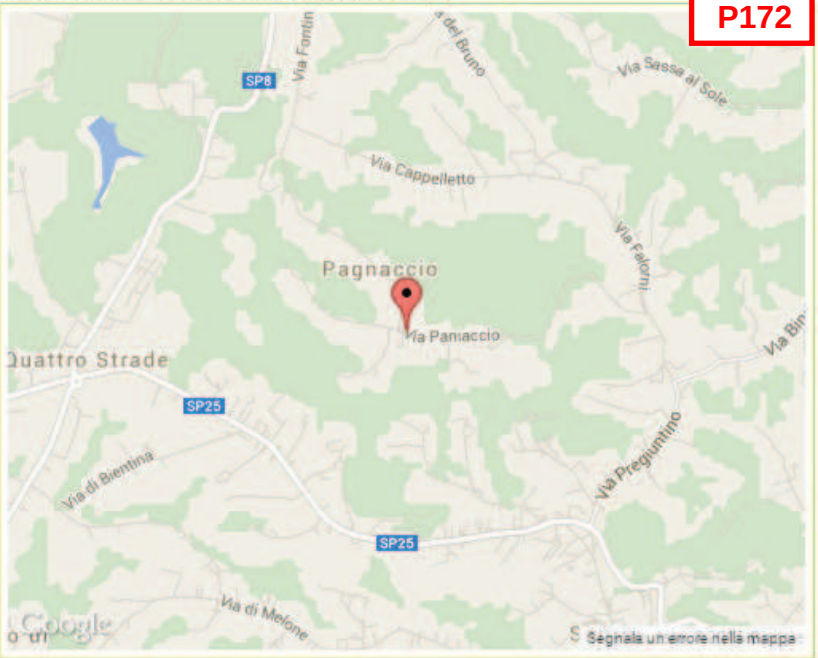
P172

**Scheda indagine**

**Codice:** 193417
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 121.00
**Quota pc slm (m):** 74
**Anno realizzazione:** 1998
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** ND
**Portata esercizio (l/s):** 0.66
**Numero falde:** 3
**Numero filtri:** 1
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** SI
**Numero strati:** 15
**Longitudine ED50 (dd):** 10.678056
**Latitudine ED50 (dd):** 43.711945
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.677090
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.710963

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 121 | 121 | 300 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 97 | 103 | 6 |
| 2 | 106 | 108 | 2 |
| 3 | 113 | 116 | 3 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 113 | 116 | 3 | 0 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| GIU / 1998 | 76 | | | |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 18 | 18.0 | | ARGILLA |
| 2 | 18 | 30 | 12.0 | | GHIAIA ASCIUTTA |
| 3 | 30 | 36 | 6.0 | | ARGILLA |
| 4 | 36 | 48 | 12.0 | | LIMO E ARGILLA |
| 5 | 48 | 60 | 12.0 | | ARGILLA |
| 6 | 60 | 64 | 4.0 | | GHIAIA |
| 7 | 64 | 88 | 24.0 | | ARGILLA |
| 8 | 88 | 94 | 6.0 | | LIMO |
| 9 | 94 | 97 | 3.0 | | ARGILLA |
| 10 | 97 | 103 | 6.0 | | GHIAIA |
| 11 | 103 | 106 | 3.0 | | ARGILLA |
| 12 | 106 | 108 | 2.0 | | GHIAIA |
| 13 | 108 | 113 | 5.0 | | ARGILLA |
| 14 | 113 | 116 | 3.0 | | GHIAIA |
| 15 | 116 | 121 | 5.0 | | ARGILLA |

ISPRA - Copyright 2010

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

**193420**

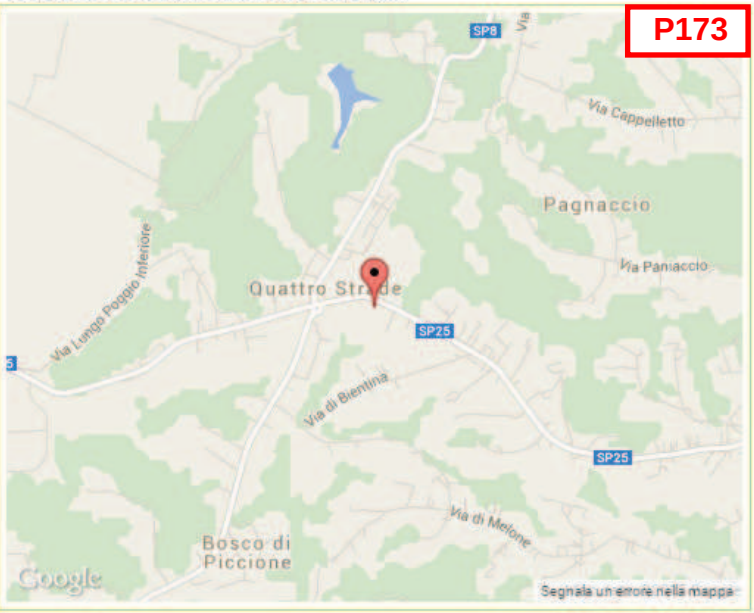
**Scheda indagine**

**Codice:** 193420
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 123.00
**Quota pc slm (m):** 52
**Anno realizzazione:** 1997
**Numero diametri:** 2
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 2.5
**Portata esercizio (l/s):** 1.8
**Numero falde:** 3
**Numero filtri:** 1
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** SI
**Numero strati:** 18
**Longitudine ED50 (dd):** 10.663610
**Latitudine ED50 (dd):** 43.709999
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.662644
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.709018

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**

**P173**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 15 | 15 | 450 |
| 2 | 15 | 123 | 108 | 320 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 26 | 36 | 10 |
| 2 | 76 | 87.5 | 11.5 |
| 3 | 116 | 121 | 5 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 115 | 121 | 6 | 168 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| LUG / 1997 | 53 | 66 | 13 | 2.5 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 2.5 | 2.5 | | TERRENO SUPERFICIALE E ARGILLA MARRONE |
| 2 | 2.5 | 6.5 | 4.0 | | ARGILLA MARRONE CON GHIAIA |
| 3 | 6.5 | 9.5 | 3.0 | | GHIAIA, SABBIA CON ARGILLA MARRONE |
| 4 | 9.5 | 12 | 2.5 | | ARGILLA MARRONE |
| 5 | 12 | 26 | 14.0 | | ARGILLA GRIGIA |
| 6 | 26 | 36 | 10.0 | | GHIAIA CON SABBIA |
| 7 | 36 | 48.5 | 12.5 | | ARGILLA GRIGIA |
| 8 | 48.5 | 56 | 7.5 | | GHIAIA CON SABBIA E LIMO |
| 9 | 56 | 76 | 20.0 | | ARGILLA GRIGIA |
| 10 | 76 | 87.5 | 11.5 | | SABBIA CON GHIAIETTO |
| 11 | 87.5 | 89.5 | 2.0 | | ARGILLA GRIGIA |
| 12 | 89.5 | 97.5 | 8.0 | | SABBIA GROSSOLANA E GHIAIETTO |
| 13 | 97.5 | 102 | 4.5 | | ARGILLA GRIGIA |
| 14 | 102 | 104 | 2.0 | | GHIAIA IN MATRICE ARGILLOSA GRIGIA |
| 15 | 104 | 110 | 6.0 | | ARGILLA GRIGIA |
| 16 | 110 | 116 | 6.0 | | GHIAIA CON ARGILLA |
| 17 | 116 | 121 | 5.0 | | GHIAIA E SABBIA GROSSOLANA |
| 18 | 121 | 123 | 2.0 | | ARGILLA GRIGIA |

ISPRA - Copyright 2010

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

193400

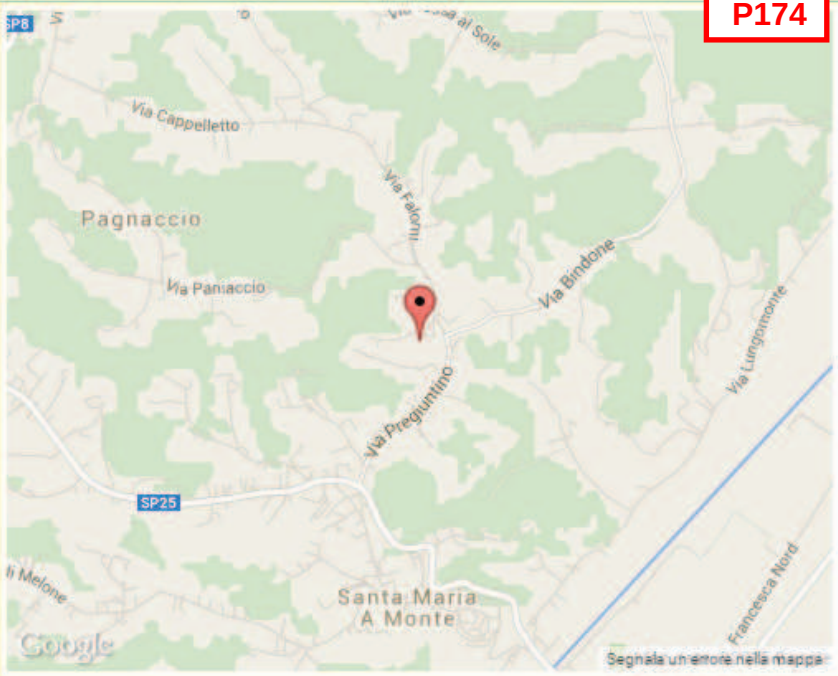
P174

**Scheda indagine**

**Codice:** 193400
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 132.00
**Quota pc slm (m):** 98
**Anno realizzazione:** 1994
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 4
**Portata esercizio (l/s):** 1.6
**Numero falde:** 1
**Numero filtri:** 1
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** ND
**Numero strati:** 16
**Longitudine ED50 (dd):** 10.691112
**Latitudine ED50 (dd):** 43.709724
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.690146
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.708743

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 132 | 132 | 311 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 105 | 115 | 10 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 107.5 | 115 | 7.5 | 168 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| MAR / 1994 | 87.4 | 96.3 | 8.9 | 3.3 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 2.5 | 2.5 | | TERRENO DI RIPORTO |
| 2 | 2.5 | 18 | 15.5 | | ARGILLA GIALLA |
| 3 | 18 | 37 | 19.0 | | ARGILLA SABBIOSA GIALLA |
| 4 | 37 | 47.5 | 10.5 | | ARGILLA TURCHINA |
| 5 | 47.5 | 52.5 | 5.0 | | GHIAIA CEMENTATA STERILE |
| 6 | 52.5 | 67 | 14.5 | | ARGILLA GIALLA |
| 7 | 67 | 75 | 8.0 | | ARGILLA TURCHINA |
| 8 | 75 | 78 | 3.0 | | GHIAIA CEMENTATA STERILE |
| 9 | 78 | 90.5 | 12.5 | | ARGILLA TURCHINA |
| 10 | 90.5 | 93 | 2.5 | | SABBIA CEMENTATA STERILE |
| 11 | 93 | 98 | 5.0 | | GHIAIA CEMENTATA STERILE |
| 12 | 98 | 105 | 7.0 | | ARGILLA SABBIOSA TURCHINA |
| 13 | 105 | 115 | 10.0 | | GHIAIA SCIOLTA CON ACQUA |
| 14 | 115 | 121 | 6.0 | | ARGILLA TURCHINA |
| 15 | 121 | 127 | 6.0 | | GHIAIA CEMETATA STERILE |
| 16 | 127 | 132 | 5.0 | | ARGILLA TURCHINA |

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

193382

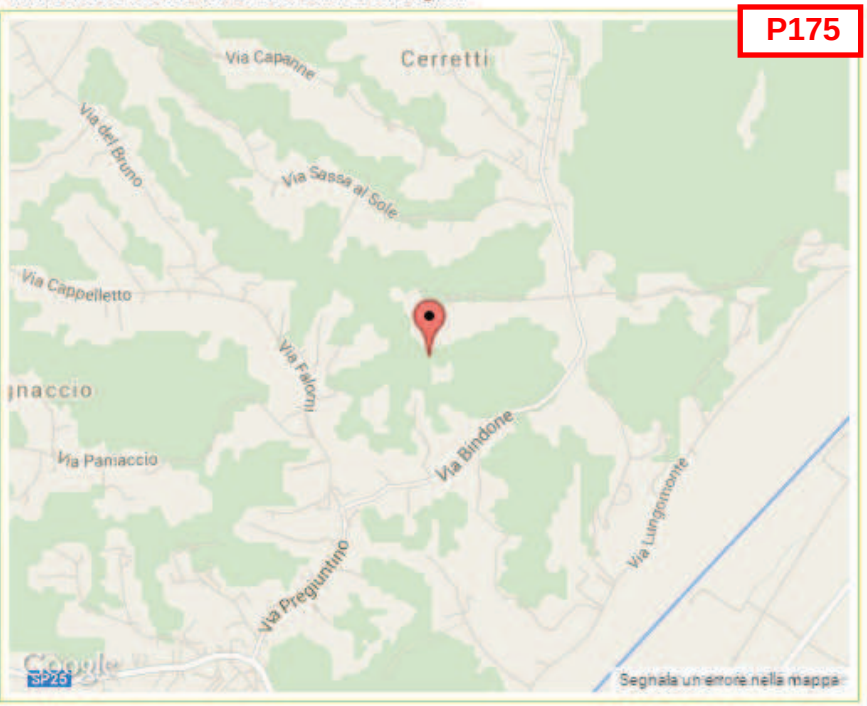
P175

**Scheda indagine**

**Codice:** 193382
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 64.00
**Quota pc slm (m):** 17
**Anno realizzazione:** 1997
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 1.667
**Portata esercizio (l/s):** ND
**Numero falde:** 0
**Numero filtri:** 5
**Numero piezometrie:** 0
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** SI
**Numero strati:** 15
**Longitudine ED50 (dd):** 10.696944
**Latitudine ED50 (dd):** 43.715557
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.695978
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.714576

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 64 | 64 | 312 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 34 | 36 | 2 | 160 |
| 2 | 44 | 45 | 1 | 160 |
| 3 | 50 | 52 | 2 | 160 |
| 4 | 54 | 56 | 2 | 160 |
| 5 | 60 | 63 | 3 | 160 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 8 | 8.0 | | ARGILLA GIALLO BRUNA |
| 2 | 8 | 13 | 5.0 | | GHIAIA |
| 3 | 13 | 14 | 1.0 | | ARGILLA |
| 4 | 14 | 17 | 3.0 | | SABBIA FINE |
| 5 | 17 | 18.8 | 1.8 | | GHIAIA |
| 6 | 18.8 | 21 | 2.2 | | ARGILLA BRUNA |
| 7 | 21 | 24 | 3.0 | | LIMO GRIGO AZZURRO |
| 8 | 24 | 30 | 6.0 | | GHIAIA |
| 9 | 30 | 31.3 | 1.3 | | ARGILLA LIMOSA GIALLASTRA |
| 10 | 31.3 | 36 | 4.7 | | GHIAIA |
| 11 | 36 | 42 | 6.0 | | ARGILLA GRIGIO AZZURRA |
| 12 | 42 | 45 | 3.0 | | GHIAIA |
| 13 | 45 | 48 | 3.0 | | ARGILLA GRIGIO AZZURRA |
| 14 | 48 | 63 | 15.0 | | GHIAIA A GRANULOMETRIA GROSSA |
| 15 | 63 | 64 | 1.0 | | ARGILLA GRIGIO AZZURRA |

ISPRA - Copyright 2010

P176

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

# Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)

## Dati generali

**Codice:** 193378
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Opera:** POZZO PER ACQUA
**Profondità (m):** 55,00
**Quota pc slm (m):** 18,00
**Anno realizzazione:** 2002
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 5,000
**Portata esercizio (l/s):** 1,500
**Numero falde:** 0
**Numero filtri:** 1
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** NO
**Certificazione(*):** NO
**Numero strati:** 0
**Longitudine WGS84 (dd):** 10,709031
**Latitudine WGS84 (dd):** 43,710689
**Longitudine WGS84 (dms):** 10° 42' 32.52" E
**Latitudine WGS84 (dms):** 43° 42' 38.49" N

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

## Ubicazione indicativa dell'area d'indagine




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 55,00 | 55,00 | 311 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 30,00 | 34,00 | 4,00 | 160 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| feb/2002 | 18,00 | 22,00 | 4,00 | 2,000 |

ISPRA - Copyright 2018

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

193391

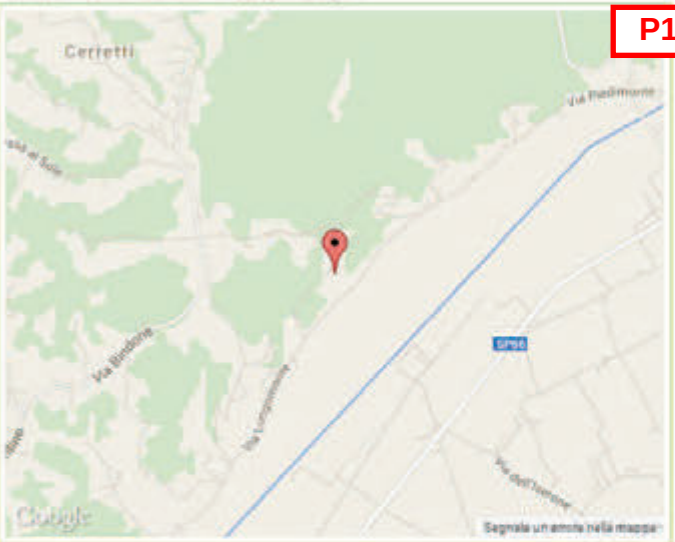
P177

**Scheda indagine**

**Codice:** 193391
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 150.00
**Quota pc slm (m):** 98
**Anno realizzazione:** 1990
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 3
**Portata esercizio (l/s):** 2.5
**Numero falde:** 4
**Numero filtri:** 4
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** NO
**Numero strati:** 21
**Longitudine ED50 (dd):** 10.713056
**Latitudine ED50 (dd):** 43.716110
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.712090
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.715129

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 150 | 150 | 500 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 76 | 80 | 4 |
| 2 | 107 | 110 | 3 |
| 3 | 128 | 133 | 5 |
| 4 | 141.5 | 143 | 1.5 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 76 | 80 | 4 | 219 |
| 2 | 107 | 111 | 4 | 219 |
| 3 | 128 | 133 | 5 | 219 |
| 4 | 141.5 | 143 | 1.5 | 219 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| LUG / 1998 | 27.95 | 55.6 | 27.65 | 2.5 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 1.0 | | TERRENO AGRARIO |
| 2 | 1 | 24 | 23.0 | | ARGILLA GIALLA DEBOLMENTE SABBIOSA |
| 3 | 24 | 29 | 5.0 | | ARGILLA GRIGIO AZZURRA |
| 4 | 29 | 30.5 | 1.5 | | GHIAIETTO |
| 5 | 30.5 | 36 | 5.5 | | GHIAIA ARGILLOSA |
| 6 | 36 | 39 | 3.0 | | ARGILLA |
| 7 | 39 | 52 | 13.0 | | ARGILLA SABBIOSA OCN CIOTTOLI |
| 8 | 52 | 74 | 22.0 | | ARGILLA GRIGIO AZZURRA |
| 9 | 74 | 75 | 1.0 | | GHIAIA ARGILLOSA DEBOLMENTE SABBIOSA |
| 10 | 75 | 76 | 1.0 | | SABBIA |
| 11 | 76 | 80 | 4.0 | | SABBIA E GHIAIA |
| 12 | 80 | 91 | 11.0 | | ARGILLA GRIGIO AZZURRA |
| 13 | 91 | 103 | 12.0 | | ARGILLA SABBIOSA GRIGIO AZZURRA |
| 14 | 103 | 107 | 4.0 | | ARGILLA SABBIOSA GRIGIO AZZURRA CON CIOTTOLI |
| 15 | 107 | 110 | 3.0 | | GHIAIA |
| 16 | 110 | 119 | 9.0 | | GHIAIETTO CON MATRICE ARGILLOSA |
| 17 | 119 | 128 | 9.0 | | ARGILLA GRIGIO AZZURRA |
| 18 | 128 | 133 | 5.0 | | GHIAIA |
| 19 | 133 | 136 | 3.0 | | SABBIA |
| 20 | 136 | 141.5 | 5.5 | | ARGILLA |
| 21 | 141.5 | 150 | 8.5 | | SABBIA E GHIAIA |

ISPRA - Copyright 2010

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

193384

P178

**Scheda indagine**

**Codice:** 193384
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 102.00
**Quota pc slm (m):** 60
**Anno realizzazione:** 1999
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 3.5
**Portata esercizio (l/s):** 1
**Numero falde:** 3
**Numero filtri:** 2
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** SI
**Numero strati:** 15
**Longitudine ED50 (dd):** 10.694167
**Latitudine ED50 (dd):** 43.729168
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.693201
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.728187

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 102 | 102 | 250 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 69 | 72 | 3 |
| 2 | 80 | 90 | 10 |
| 3 | 98 | 100 | 2 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 68 | 71 | 3 | 152 |
| 2 | 97.5 | 99.5 | 2 | 152 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| NOV / 1999 | 62 | 81.5 | 19.5 | 3.5 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 27 | 27.0 | | PREVALENTE ARGILLA CON POCHI CIOTTOLI IMMERSI |
| 2 | 27 | 36 | 9.0 | | PREVALENTI GHIAIE IN MATRICE ARGILLO LIMOSA |
| 3 | 36 | 41 | 5.0 | | ARGILLA |
| 4 | 41 | 44 | 3.0 | | PREVALENTE GHIAIA IN MATRICE ARGILLO LIMOSA CON ORIZZONTI ARGILLOSI |
| 5 | 44 | 52 | 8.0 | | ARGILLA |
| 6 | 52 | 57 | 5.0 | | GHIAIA GROSSOLANA DEBOLMENTE LIMOSA |
| 7 | 57 | 62 | 5.0 | | ARGILLA E ARGILLA LIMOSA |
| 8 | 62 | 66 | 4.0 | | GHIAIA IN MATRICE ARGILLOSA |
| 9 | 66 | 69 | 3.0 | | ARGILLA |
| 10 | 69 | 72 | 3.0 | | GHIAIA |
| 11 | 72 | 80 | 8.0 | | ARGILLA |
| 12 | 80 | 90 | 10.0 | | GHIAIA |
| 13 | 90 | 98 | 8.0 | | ARGILLA |
| 14 | 98 | 98 | 0.0 | | GHIAIA |
| 15 | 98 | 102 | 4.0 | | ARGILLA |

ISPRA - Copyright 2010

193399

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984) P179

**Scheda indagine**

**Codice:** 193399
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 111.00
**Quota pc slm (m):** 85
**Anno realizzazione:** 2005
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 0.5
**Portata esercizio (l/s):** 0.33
**Numero falde:** 1
**Numero filtri:** 1
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** ND
**Numero strati:** 7
**Longitudine ED50 (dd):** 10.673056
**Latitudine ED50 (dd):** 43.699722
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.672090
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.698741

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 111 | 111 | 311 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 88 | 93 | 5 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 88 | 93 | 5 | 160 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| MAR / 2005 | 51.4 | 60.3 | 8.9 | 0.33 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 26.5 | 26.5 | | ARGILLE DI COLORE MARRONE |
| 2 | 26.5 | 30 | 3.5 | | GHIAIE CEMENTATE |
| 3 | 30 | 48.5 | 18.5 | | ARGILLE COLORE MARRONE |
| 4 | 48.5 | 56 | 7.5 | | GHIAIE CEMENTATE |
| 5 | 56 | 87.5 | 31.5 | | ARGILLE DI COLORE GRIGIO |
| 6 | 87.5 | 93 | 5.5 | | GHIAIE |
| 7 | 93 | 111 | 18.0 | | ARGILLE DI COLORE GRIGIO |

ISPRA - Copyright 2010

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

193412

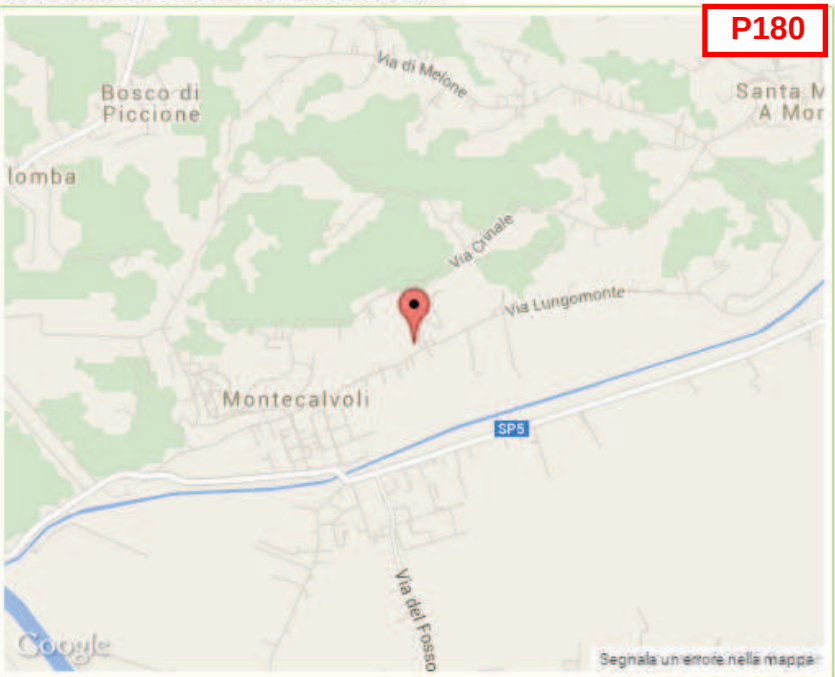
P180

**Scheda indagine**

**Codice:** 193412
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 70.00
**Quota pc slm (m):** 22
**Anno realizzazione:** 1990
**Numero diametri:** 1
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 2.8
**Portata esercizio (l/s):** 1.333
**Numero falde:** 2
**Numero filtri:** 2
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** ND
**Numero strati:** 9
**Longitudine ED50 (dd):** 10.670000
**Latitudine ED50 (dd):** 43.690556
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.669035
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.689574

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## DIAMETRI PERFORAZIONE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 70 | 70 | 180 |

## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 50 | 52 | 2 |
| 2 | 68 | 70 | 2 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 50 | 52 | 2 | 125 |
| 2 | 68 | 70 | 2 | 125 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| LUG / 1990 | 14.5 | 16 | 1.5 | 1.333 |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 2 | 2.0 | PLIOCENE | TERRENO AGRICOLO |
| 2 | 2 | 10 | 8.0 | PLIOCENE | ARGILLA MARRONE |
| 3 | 10 | 20 | 10.0 | PLIOCENE | ARGILLA GRIGIO AZZ |
| 4 | 20 | 22 | 2.0 | PLIOCENE | GHIAIA ASCIUTTA |
| 5 | 22 | 36 | 14.0 | PLIOCENE | CONSOLIDADO DI GHIAIE E SABBIA LEGGERO |
| 6 | 36 | 50 | 14.0 | PLIOCENE | CONSOLIDADO DI GHIAIE E SABBIA DURE |
| 7 | 50 | 52 | 2.0 | PLIOCENE | GHIAIE |
| 8 | 52 | 68 | 16.0 | PLIOCENE | ARGILLA GRIGIO AZZ,. |
| 9 | 68 | 70 | 2.0 | PLIOCENE | GHIAIE |

ISPRA - Copyright 2010

# Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

193416

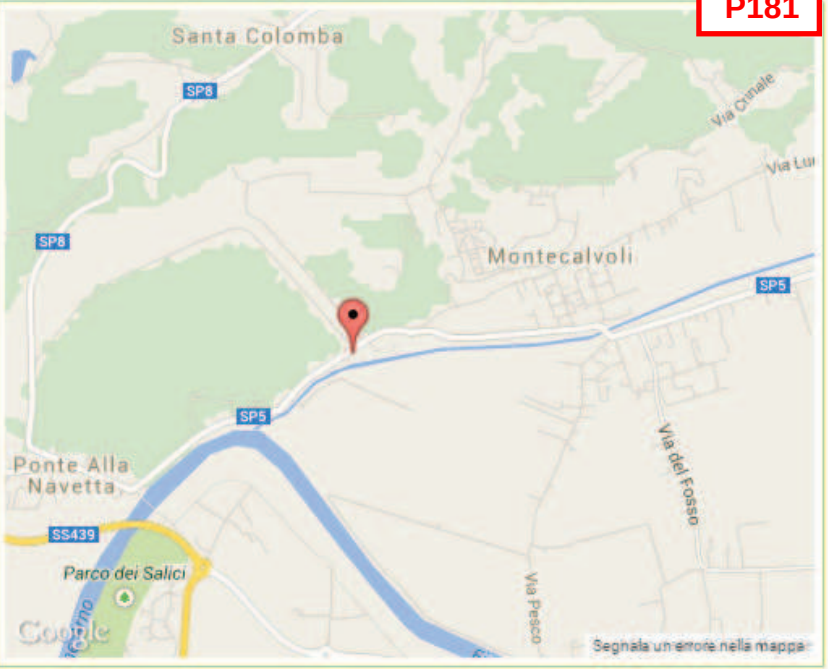
P181

**Scheda indagine**

**Codice:** 193416
**Regione:** TOSCANA
**Provincia:** PISA
**Comune:** SANTA MARIA A MONTE
**Tipologia:** PERFORAZIONE
**Uso:** DOMESTICO
**Profondità (m):** 78.00
**Quota pc slm (m):** 22
**Anno realizzazione:** 2001
**Numero diametri:** 0
**Presenza acqua:** SI
**Portata massima (l/s):** 1.667
**Portata esercizio (l/s):** ND
**Numero falde:** 2
**Numero filtri:** 2
**Numero piezometrie:** 1
**Stratigrafia:** SI
**Certificazione(*):** SI
**Numero strati:** 11
**Longitudine ED50 (dd):** 10.652778
**Latitudine ED50 (dd):** 43.684723
**Longitudine WGS84 (dd):** 10.651812
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.683741

**(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**




## FALDE ACQUIFERE

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 53 | 58 | 5 |
| 2 | 65 | 70 | 5 |

## POSIZIONE FILTRI

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Lunghezza (m) | Diametro (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 53 | 58 | 5 | 300 |
| 2 | 65 | 70 | 5 | 300 |

## MISURE PIEZOMETRICHE

| Data rilevamento | Livello statico (m) | Livello dinamico (m) | Abbassamento (m) | Portata (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| LUG / 2001 | 22 | | | |

## STRATIGRAFIA

| Progr | Da profondità (m) | A profondità (m) | Spessore (m) | Età geologica | Descrizione litologica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 5 | 5.0 | | TERRENO AGRICOLO |
| 2 | 5 | 15 | 10.0 | | ARGILLA AZZURRA |
| 3 | 15 | 30 | 15.0 | | ARGILLA CON CONGLOMERATI |
| 4 | 30 | 33 | 3.0 | | CONGLOMERATI |
| 5 | 33 | 45 | 12.0 | | ARGILLA LIMOSA |
| 6 | 45 | 51 | 6.0 | | ARGILLA DURA |
| 7 | 51 | 53 | 2.0 | | ARGILLA SABBIOSA |
| 8 | 53 | 58 | 5.0 | | GHIAIE |
| 9 | 58 | 65 | 7.0 | | ARGILLA LIMOSA |
| 10 | 65 | 70.5 | 5.5 | | GHIAIE |
| 11 | 70.5 | 78 | 7.5 | | ARGILLA |

ISPRA - Copyright 2010

GEOPROSPEZIONI di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
via Cardinale Maffi, 5 56127 Pisa - tel/fax 050/552430

P182

# PROVA PENETROMETRICA STATICA

# CPT1- CPT2

Elaborati numerici e grafici

| | |
|---|---|
| Data prove di campagna: | 10/08/2007 |
| Committente: | Dott. Geol. Luciano Sergiampietri |
| Località: | via S. Donato, Ponticelli |
| Comune: | Santa Maria a Monte (PI) |

---

**PENETROMETRO STATICO**
**DEEP DRILL SP50-2C**
**SPINTA 50 KN**

PROFONDITA' RAGGIUNTE:
CPT1: 14,00 m da p.c.
CPT2: 13,00 m da p.c.

ALLEGATI:
Legenda valori di resistenza
Legenda valutazioni litologiche
Legenda parametri geotecnici
CPT1/2/: letture di campagna-valori di resistenza
CPT1/2/: diagrammi di resistenza
CPT1/2/: valutazioni litologiche
CPT1/2/: tabella parametri geotecnici

**Si declina ogni responsabilità sull'uso dei dati allegati senza adeguate verifiche dirette (sondaggi e prove di laboratorio).**

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa



# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO tipo:**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒ Spinta) Ct = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA

fase 1 - resistenza alla punta Rp ( Kg / cm²) = ( L. punta ) Ct /10

fase 2 - resistenza laterale locale RL ( Kg / cm²) = [(L. laterale) - (L. punta)] Ct / 150

fase 3 - resistenza totale Rt ( Kg) = ( L. totale ) Ct

Rp / RL = 'rapporto Begemann'

- L. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L. laterale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- L. totale = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale RL viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa



# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (Rp / RL)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = Rp / RL | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di Rp e di FR = (RL / Rp) % :

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa



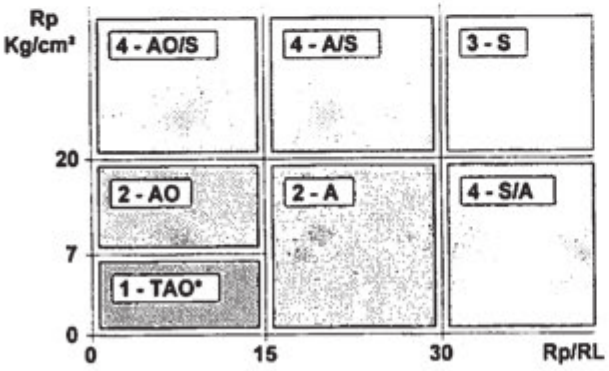
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto Rp / RL
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

Rp ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( Rp / RL) > 30

Rp ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( Rp / RL) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - Rp - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )

σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di γ' )

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - Rp ]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - Rp ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - Rp - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )

Dr = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - Rp - σ'vo] (Schmertmann 1976 )

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - Rp - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media unif./ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa unif./ media ben gradata Ø4s - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose

Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 28-07

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

**CPT 1**

3.010496-142

- committente: Dott. Geol. Luciano Sergiampietri
- lavoro:
- località: via S. Donato, Ponticelli - S. Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: foro chiuso -6.60 m da p.c.

- data prova : 10/07/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 28/08/2007

| prf | LP | LL | Rp | RL | Rp/Rl | prf | LP | LL | Rp | RL | Rp/Rl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | 6,0 | — | 12,0 | ------ | — | 7,20 | 6,5 | 10,0 | 13,0 | 0,47 | 28,0 |
| 0,40 | 8,0 | — | 16,0 | 0,27 | 60,0 | 7,40 | 4,5 | 8,0 | 9,0 | 0,20 | 45,0 |
| 0,60 | 4,0 | 6,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 | 7,60 | 4,0 | 5,5 | 8,0 | 0,33 | 24,0 |
| 0,80 | 5,5 | 9,5 | 11,0 | 0,80 | 14,0 | 7,80 | 4,0 | 6,5 | 8,0 | 0,33 | 24,0 |
| 1,00 | 19,0 | 25,0 | 38,0 | 1,60 | 24,0 | 8,00 | 4,5 | 7,0 | 9,0 | 0,27 | 34,0 |
| 1,20 | 16,0 | 28,0 | 32,0 | 2,07 | 15,0 | 8,20 | 5,5 | 7,5 | 11,0 | 0,33 | 33,0 |
| 1,40 | 10,5 | 26,0 | 21,0 | 1,20 | 17,0 | 8,40 | 4,5 | 7,0 | 9,0 | 0,27 | 34,0 |
| 1,60 | 9,0 | 18,0 | 18,0 | 0,73 | 25,0 | 8,60 | 5,0 | 7,0 | 10,0 | 0,40 | 25,0 |
| 1,80 | 10,0 | 15,5 | 20,0 | 0,67 | 30,0 | 8,80 | 4,0 | 7,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 |
| 2,00 | 8,0 | 13,0 | 16,0 | 0,53 | 30,0 | 9,00 | 4,0 | 7,5 | 8,0 | 0,53 | 15,0 |
| 2,20 | 9,0 | 13,0 | 18,0 | 0,33 | 54,0 | 9,20 | 5,0 | 9,0 | 10,0 | 0,40 | 25,0 |
| 2,40 | 8,5 | 11,0 | 17,0 | 0,40 | 42,0 | 9,40 | 4,0 | 7,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 |
| 2,60 | 5,0 | 8,0 | 10,0 | 0,20 | 50,0 | 9,60 | 4,0 | 7,5 | 8,0 | 0,40 | 20,0 |
| 2,80 | 5,0 | 6,5 | 10,0 | 0,27 | 37,0 | 9,80 | 3,5 | 6,5 | 7,0 | 0,40 | 17,0 |
| 3,00 | 5,0 | 7,0 | 10,0 | 0,33 | 30,0 | 10,00 | 4,0 | 7,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 |
| 3,20 | 6,5 | 9,0 | 13,0 | 0,47 | 28,0 | 10,20 | 4,5 | 8,5 | 9,0 | 0,40 | 22,0 |
| 3,40 | 6,5 | 10,0 | 13,0 | 0,40 | 32,0 | 10,40 | 4,5 | 7,5 | 9,0 | 0,27 | 34,0 |
| 3,60 | 6,0 | 9,0 | 12,0 | 0,40 | 30,0 | 10,60 | 3,5 | 5,5 | 7,0 | 0,27 | 26,0 |
| 3,80 | 6,0 | 9,0 | 12,0 | 0,40 | 30,0 | 10,80 | 3,5 | 5,5 | 7,0 | 0,27 | 26,0 |
| 4,00 | 5,5 | 8,5 | 11,0 | 0,33 | 33,0 | 11,00 | 4,0 | 6,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 |
| 4,20 | 6,0 | 8,5 | 12,0 | 0,27 | 45,0 | 11,20 | 4,5 | 8,0 | 9,0 | 0,33 | 27,0 |
| 4,40 | 5,0 | 7,0 | 10,0 | 0,27 | 37,0 | 11,40 | 3,5 | 6,0 | 7,0 | 0,20 | 35,0 |
| 4,60 | 6,0 | 8,0 | 12,0 | 0,27 | 45,0 | 11,60 | 5,0 | 6,5 | 10,0 | 0,53 | 19,0 |
| 4,80 | 6,5 | 8,5 | 13,0 | 0,47 | 28,0 | 11,80 | 3,5 | 7,5 | 7,0 | 0,40 | 17,0 |
| 5,00 | 7,0 | 10,5 | 14,0 | 0,47 | 30,0 | 12,00 | 4,0 | 7,0 | 8,0 | 0,33 | 24,0 |
| 5,20 | 9,0 | 12,5 | 18,0 | 0,27 | 67,0 | 12,20 | 6,5 | 9,0 | 13,0 | 0,33 | 39,0 |
| 5,40 | 8,5 | 10,5 | 17,0 | 0,27 | 64,0 | 12,40 | 3,0 | 5,5 | 6,0 | 0,40 | 15,0 |
| 5,60 | 7,0 | 9,0 | 14,0 | 0,20 | 70,0 | 12,60 | 5,0 | 8,0 | 10,0 | 0,53 | 19,0 |
| 5,80 | 7,5 | 9,0 | 15,0 | 0,33 | 45,0 | 12,80 | 8,0 | 12,0 | 16,0 | 0,73 | 22,0 |
| 6,00 | 5,5 | 8,0 | 11,0 | 0,33 | 33,0 | 13,00 | 8,0 | 13,5 | 16,0 | 0,93 | 17,0 |
| 6,20 | 5,5 | 8,0 | 11,0 | 0,27 | 41,0 | 13,20 | 6,5 | 13,5 | 13,0 | 0,67 | 19,0 |
| 6,40 | 5,0 | 7,0 | 10,0 | 0,20 | 50,0 | 13,40 | 6,5 | 11,5 | 13,0 | 0,53 | 24,0 |
| 6,60 | 6,5 | 8,0 | 13,0 | 0,27 | 49,0 | 13,60 | 5,0 | 9,0 | 10,0 | 0,40 | 25,0 |
| 6,80 | 7,0 | 9,0 | 14,0 | 0,47 | 30,0 | 13,80 | 3,0 | 6,0 | 6,0 | 0,33 | 18,0 |
| 7,00 | 5,5 | 9,0 | 11,0 | 0,47 | 24,0 | 14,00 | 3,0 | 5,5 | 6,0 | — | — |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 5 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 28-07

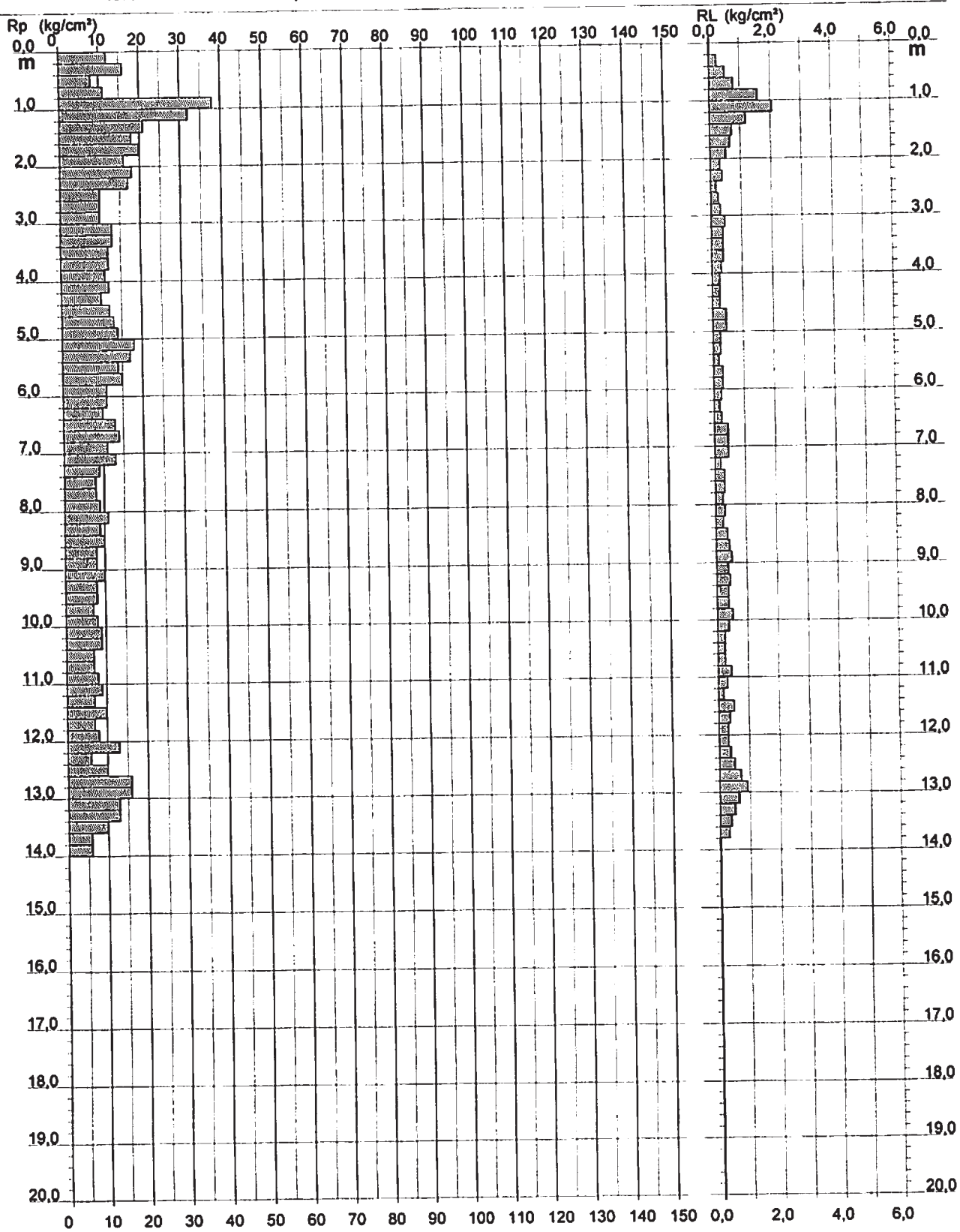
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

3.010496-142

- committente: Dott. Geol. Luciano Sergiampietri
- lavoro:
- località: via S. Donato, Ponticelli - S. Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: foro chiuso -6.60 m da p.c.

- data prova : 10/07/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 28/08/2007



**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 28-07

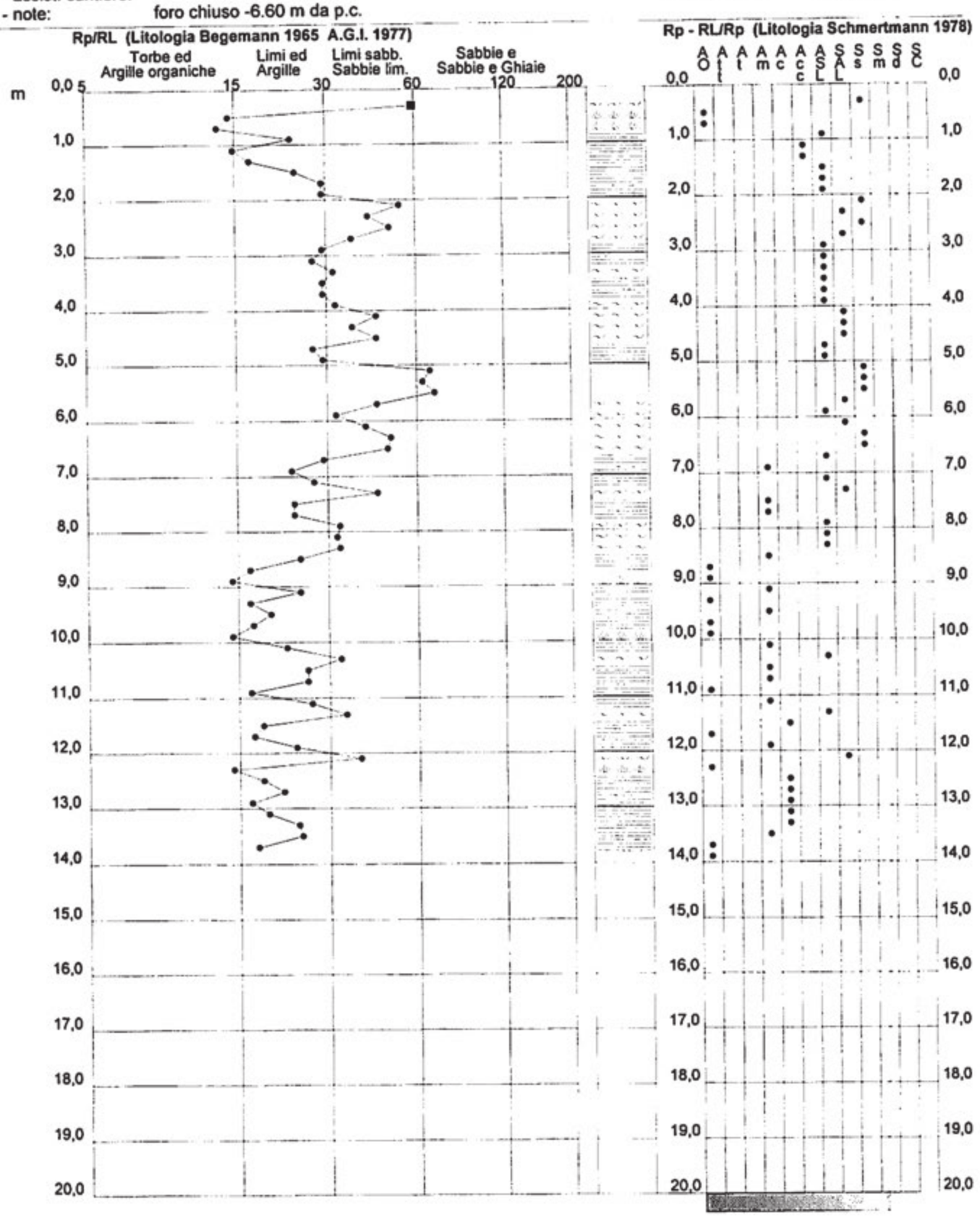
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

3.010496-142

- committente: Dott. Geol. Luciano Sergiampietri
- lavoro:
- località: via S. Donato, Ponticelli - S. Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: foro chiuso -6.60 m da p.c.

- data prova : 10/07/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 28/08/2007



**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 28-07

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

3.010496-142

- committente: Dott. Geol. Luciano Sergiampietri
- lavoro:
- località: via S. Donato, Ponticelli - S. Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: foro chiuso -6.60 m da p.c.

- data prova : 10/07/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 28/08/2007

| | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | Rp kg/cm² | Rp/Rl (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | σmy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | 12 | – | 2/III | 1,85 | 0,04 | 0,57 | 99,9 | 97 | 146 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 0,40 | 16 | 60 | 4/I.I. | 1,85 | 0,07 | 0,70 | 99,9 | 118 | 177 | 52 | 73 | 38 | 40 | 42 | 44 | 40 | 27 | 0,167 | 27 | 40 | 48 |
| 0,60 | 8 | 15 | 2/III | 1,85 | 0,11 | 0,40 | 31,2 | 68 | 102 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 0,80 | 11 | 14 | 2/III | 1,85 | 0,15 | 0,54 | 31,4 | 91 | 137 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1,00 | 38 | 24 | 4/I.I. | 1,85 | 0,19 | 1,27 | 69,5 | 215 | 323 | 114 | 80 | 39 | 41 | 43 | 44 | 40 | 30 | 0,190 | 63 | 95 | 114 |
| 1,20 | 32 | 15 | 4/I.I. | 1,85 | 0,22 | 1,07 | 44,7 | 181 | 272 | 96 | 70 | 38 | 40 | 42 | 44 | 39 | 29 | 0,158 | 53 | 80 | 96 |
| 1,40 | 21 | 17 | 4/I.I. | 1,85 | 0,26 | 0,82 | 26,7 | 140 | 210 | 63 | 51 | 35 | 37 | 40 | 42 | 36 | 27 | 0,107 | 35 | 53 | 63 |
| 1,60 | 18 | 25 | 2/III | 1,85 | 0,30 | 0,75 | 20,1 | 128 | 191 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1,80 | 20 | 30 | 4/I.I. | 1,85 | 0,33 | 0,80 | 18,8 | 136 | 204 | 60 | 44 | 34 | 36 | 39 | 41 | 34 | 27 | 0,088 | 33 | 50 | 60 |
| 2,00 | 16 | 30 | 4/I.I. | 1,85 | 0,37 | 0,70 | 13,8 | 118 | 177 | 52 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 32 | 27 | 0,065 | 27 | 40 | 48 |
| 2,20 | 18 | 54 | 4/I.I. | 1,85 | 0,41 | 0,75 | 13,5 | 128 | 191 | 56 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 32 | 27 | 0,068 | 30 | 45 | 54 |
| 2,40 | 17 | 42 | 4/I.I. | 1,85 | 0,44 | 0,72 | 11,6 | 123 | 184 | 54 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 32 | 27 | 0,060 | 28 | 43 | 51 |
| 2,60 | 10 | 50 | 4/I.I. | 1,85 | 0,48 | 0,50 | 6,6 | 123 | 185 | 40 | 11 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 26 | 0,022 | 17 | 25 | 30 |
| 2,80 | 10 | 37 | 4/I.I. | 1,85 | 0,52 | 0,50 | 6,0 | 137 | 206 | 40 | 9 | 29 | 32 | 35 | 39 | 28 | 26 | 0,019 | 17 | 25 | 30 |
| 3,00 | 10 | 30 | 4/I.I. | 1,85 | 0,55 | 0,50 | 5,5 | 150 | 225 | 40 | 7 | 29 | 32 | 35 | 39 | 27 | 26 | 0,016 | 17 | 25 | 30 |
| 3,20 | 13 | 28 | 2/III | 1,85 | 0,59 | 0,60 | 6,4 | 153 | 230 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 3,40 | 13 | 32 | 4/I.I. | 1,85 | 0,63 | 0,60 | 6,0 | 167 | 250 | 47 | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 26 | 0,026 | 22 | 33 | 39 |
| 3,60 | 12 | 30 | 4/I.I. | 1,85 | 0,67 | 0,57 | 5,2 | 183 | 274 | 45 | 9 | 29 | 32 | 35 | 39 | 27 | 26 | 0,019 | 20 | 30 | 36 |
| 3,80 | 12 | 30 | 4/I.I. | 1,85 | 0,70 | 0,57 | 4,8 | 195 | 292 | 45 | 8 | 29 | 32 | 35 | 39 | 27 | 26 | 0,017 | 20 | 30 | 36 |
| 4,00 | 11 | 33 | 4/I.I. | 1,85 | 0,74 | 0,54 | 4,2 | 207 | 310 | 42 | 3 | 28 | 32 | 35 | 38 | 26 | 26 | 0,009 | 18 | 28 | 33 |
| 4,20 | 12 | 45 | 4/I.I. | 1,85 | 0,78 | 0,57 | 4,3 | 217 | 326 | 45 | 5 | 29 | 32 | 35 | 38 | 27 | 26 | 0,013 | 20 | 30 | 36 |
| 4,40 | 10 | 37 | 4/I.I. | 1,85 | 0,81 | 0,50 | 3,4 | 229 | 343 | 40 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 17 | 25 | 30 |
| 4,60 | 12 | 45 | 4/I.I. | 1,85 | 0,85 | 0,57 | 3,8 | 240 | 359 | 45 | 3 | 28 | 32 | 35 | 38 | 26 | 26 | 0,008 | 20 | 30 | 36 |
| 4,80 | 13 | 28 | 2/III | 1,85 | 0,89 | 0,60 | 3,9 | 249 | 374 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5,00 | 14 | 30 | 4/I.I. | 1,85 | 0,93 | 0,64 | 3,9 | 259 | 389 | 48 | 6 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 26 | 0,015 | 23 | 35 | 42 |
| 5,20 | 18 | 67 | 4/I.I. | 1,85 | 0,96 | 0,75 | 4,6 | 268 | 402 | 56 | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 27 | 0,027 | 30 | 45 | 54 |
| 5,40 | 17 | 64 | 4/I.I. | 1,85 | 1,00 | 0,72 | 4,2 | 279 | 419 | 54 | 11 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 27 | 0,022 | 28 | 43 | 51 |
| 5,60 | 14 | 70 | 4/I.I. | 1,85 | 1,04 | 0,64 | 3,4 | 291 | 437 | 48 | 4 | 28 | 32 | 35 | 38 | 26 | 26 | 0,009 | 23 | 35 | 42 |
| 5,80 | 15 | 45 | 4/I.I. | 1,85 | 1,07 | 0,67 | 3,5 | 302 | 453 | 50 | 5 | 29 | 32 | 35 | 38 | 26 | 27 | 0,013 | 25 | 38 | 45 |
| 6,00 | 11 | 33 | 4/I.I. | 1,85 | 1,11 | 0,54 | 2,5 | 283 | 425 | 42 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 18 | 28 | 33 |
| 6,20 | 11 | 41 | 4/I.I. | 1,85 | 1,15 | 0,54 | 2,4 | 287 | 430 | 42 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 18 | 28 | 33 |
| 6,40 | 10 | 50 | 4/I.I. | 1,85 | 1,18 | 0,50 | 2,1 | 276 | 414 | 40 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 17 | 25 | 30 |
| 6,60 | 13 | 49 | 4/I.I. | 1,85 | 1,22 | 0,60 | 2,6 | 316 | 474 | 47 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 22 | 33 | 39 |
| 6,80 | 14 | 30 | 4/I.I. | 1,85 | 1,26 | 0,64 | 2,7 | 329 | 494 | 48 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 23 | 35 | 42 |
| 7,00 | 11 | 24 | 2/III | 1,85 | 1,30 | 0,54 | 2,1 | 298 | 447 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 7,20 | 13 | 28 | 2/III | 1,85 | 1,33 | 0,60 | 2,3 | 327 | 490 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 7,40 | 9 | 45 | 4/I.I. | 1,85 | 1,37 | 0,45 | 1,6 | 261 | 392 | 38 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 15 | 23 | 27 |
| 7,60 | 8 | 24 | 2/III | 1,85 | 1,41 | 0,40 | 1,3 | 236 | 354 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 7,80 | 8 | 24 | 2/III | 1,85 | 1,44 | 0,40 | 1,3 | 237 | 355 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8,00 | 9 | 34 | 4/I.I. | 1,85 | 1,48 | 0,45 | 1,4 | 264 | 396 | 38 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 15 | 23 | 27 |
| 8,20 | 11 | 33 | 4/I.I. | 1,85 | 1,52 | 0,54 | 1,7 | 308 | 462 | 42 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 18 | 28 | 33 |
| 8,40 | 9 | 34 | 4/I.I. | 1,85 | 1,55 | 0,45 | 1,3 | 265 | 398 | 38 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 15 | 23 | 27 |
| 8,60 | 10 | 25 | 2/III | 1,85 | 1,59 | 0,50 | 1,5 | 292 | 438 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8,80 | 8 | 17 | 2/III | 1,85 | 1,63 | 0,40 | 1,1 | 239 | 359 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,00 | 8 | 15 | 2/III | 1,85 | 1,66 | 0,40 | 1,1 | 239 | 359 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,20 | 10 | 25 | 2/III | 1,85 | 1,70 | 0,50 | 1,4 | 294 | 442 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,40 | 8 | 17 | 2/III | 1,85 | 1,74 | 0,40 | 1,0 | 240 | 360 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,60 | 8 | 20 | 2/III | 1,85 | 1,78 | 0,40 | 1,0 | 240 | 360 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,80 | 7 | 17 | 2/III | 1,85 | 1,81 | 0,35 | 0,8 | 210 | 315 | 32 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 10,00 | 8 | 15 | 2/III | 1,85 | 1,85 | 0,40 | 0,9 | 240 | 360 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 10,20 | 9 | 22 | 2/III | 1,85 | 1,89 | 0,45 | 1,0 | 269 | 404 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 10,40 | 9 | 34 | 4/I.I. | 1,85 | 1,92 | 0,45 | 1,0 | 270 | 405 | 38 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 15 | 23 | 27 |
| 10,60 | 7 | 26 | 2/III | 1,85 | 1,96 | 0,35 | 0,7 | 210 | 315 | 32 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 10,80 | 7 | 26 | 2/III | 1,85 | 2,00 | 0,35 | 0,7 | 210 | 315 | 32 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 11,00 | 8 | 17 | 2/III | 1,85 | 2,03 | 0,40 | 0,8 | 240 | 360 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 11,20 | 9 | 27 | 2/III | 1,85 | 2,07 | 0,45 | 0,9 | 270 | 405 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 11,40 | 7 | 35 | 4/I.I. | 1,85 | 2,11 | 0,35 | 0,7 | 210 | 315 | 32 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 12 | 18 | 21 |
| 11,60 | 10 | 19 | 2/III | 1,85 | 2,15 | 0,50 | 1,0 | 300 | 450 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 11,80 | 7 | 17 | 2/III | 1,85 | 2,18 | 0,35 | 0,6 | 210 | 315 | 32 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 12,00 | 8 | 24 | 2/III | 1,85 | 2,22 | 0,40 | 0,7 | 240 | 360 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 12,20 | 13 | 39 | 4/I.I. | 1,85 | 2,26 | 0,60 | 1,2 | 359 | 539 | 47 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 22 | 33 | 39 |
| 12,40 | 6 | 15 | 1*** | 1,85 | 2,29 | 0,30 | 0,5 | 39 | 59 | 9 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 12,60 | 10 | 19 | 2/III | 1,85 | 2,33 | 0,50 | 0,9 | 300 | 450 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 12,80 | 16 | 22 | 2/III | 1,85 | 2,37 | 0,70 | 1,4 | 410 | 614 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 13,00 | 16 | 17 | 2/III | 1,85 | 2,40 | 0,70 | 1,3 | 410 | 615 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 13,20 | 13 | 19 | 2/III | 1,85 | 2,44 | 0,60 | 1,1 | 361 | 542 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 13,40 | 13 | 24 | 2/III | 1,85 | 2,48 | 0,60 | 1,1 | 362 | 542 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 13,60 | 10 | 25 | 2/III | 1,85 | 2,52 | 0,50 | 0,8 | 300 | 450 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 13,80 | 6 | 18 | 2/III | 1,85 | 2,55 | 0,30 | 0,4 | 180 | 270 | 29 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 14,00 | 6 | – | 2/III | 1,85 | 2,59 | 0,30 | 0,4 | 180 | 270 | 29 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

GEOPROSPEZIONI di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
via Cardinale Maffi, 5 56127 Pisa - tel/fax 050/552430

P183

# PROVA PENETROMETRICA STATICA

# CPT1- CPT2

Elaborati numerici e grafici

| | |
|---|---|
| Data prove di campagna: | 10/08/2007 |
| Committente: | Dott. Geol. Luciano Sergiampietri |
| Località: | via S. Donato, Ponticelli |
| Comune: | Santa Maria a Monte (PI) |

---

**PENETROMETRO STATICO**
**DEEP DRILL SP50-2C**
**SPINTA 50 KN**

PROFONDITA' RAGGIUNTE:
CPT1: 14,00 m da p.c.
CPT2: 13,00 m da p.c.

ALLEGATI:
Legenda valori di resistenza
Legenda valutazioni litologiche
Legenda parametri geotecnici
CPT1/2/: letture di campagna-valori di resistenza
CPT1/2/: diagrammi di resistenza
CPT1/2/: valutazioni litologiche
CPT1/2/: tabella parametri geotecnici

**Si declina ogni responsabilità sull'uso dei dati allegati senza adeguate verifiche dirette (sondaggi e prove di laboratorio).**

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa



# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO tipo:**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒ Spinta) Ct = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA

fase 1 - resistenza alla punta Rp ( Kg / cm²) = ( L. punta ) Ct /10

fase 2 - resistenza laterale locale RL ( Kg / cm²) = [(L. laterale) - (L. punta)] Ct / 150

fase 3 - resistenza totale Rt ( Kg) = ( L. totale ) Ct

Rp / RL = 'rapporto Begemann'

- L. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L. laterale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- L. totale = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale RL viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa



# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (Rp / RL)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = Rp / RL | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di Rp e di FR = (RL / Rp) % :

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa



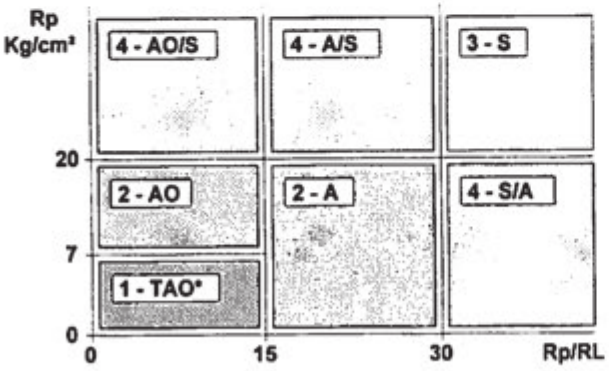
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto Rp / RL
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

Rp ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( Rp / RL) > 30

Rp ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( Rp / RL) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - Rp - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )

σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di γ' )

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - Rp ]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - Rp ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - Rp - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )

Dr = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - Rp - σ'vo] (Schmertmann 1976 )

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - Rp - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media unif./ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa unif./ media ben gradata Ø4s - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose

Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 28-07

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

**CPT 1**

3.010496-142

- committente: Dott. Geol. Luciano Sergiampietri
- lavoro:
- località: via S. Donato, Ponticelli - S. Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: foro chiuso -6.60 m da p.c.

- data prova : 10/07/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 28/08/2007

| prf | LP | LL | Rp | RL | Rp/Rl | prf | LP | LL | Rp | RL | Rp/Rl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | 6,0 | — | 12,0 | ------ | — | 7,20 | 6,5 | 10,0 | 13,0 | 0,47 | 28,0 |
| 0,40 | 8,0 | — | 16,0 | 0,27 | 60,0 | 7,40 | 4,5 | 8,0 | 9,0 | 0,20 | 45,0 |
| 0,60 | 4,0 | 6,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 | 7,60 | 4,0 | 5,5 | 8,0 | 0,33 | 24,0 |
| 0,80 | 5,5 | 9,5 | 11,0 | 0,80 | 14,0 | 7,80 | 4,0 | 6,5 | 8,0 | 0,33 | 24,0 |
| 1,00 | 19,0 | 25,0 | 38,0 | 1,60 | 24,0 | 8,00 | 4,5 | 7,0 | 9,0 | 0,27 | 34,0 |
| 1,20 | 16,0 | 28,0 | 32,0 | 2,07 | 15,0 | 8,20 | 5,5 | 7,5 | 11,0 | 0,33 | 33,0 |
| 1,40 | 10,5 | 26,0 | 21,0 | 1,20 | 17,0 | 8,40 | 4,5 | 7,0 | 9,0 | 0,27 | 34,0 |
| 1,60 | 9,0 | 18,0 | 18,0 | 0,73 | 25,0 | 8,60 | 5,0 | 7,0 | 10,0 | 0,40 | 25,0 |
| 1,80 | 10,0 | 15,5 | 20,0 | 0,67 | 30,0 | 8,80 | 4,0 | 7,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 |
| 2,00 | 8,0 | 13,0 | 16,0 | 0,53 | 30,0 | 9,00 | 4,0 | 7,5 | 8,0 | 0,53 | 15,0 |
| 2,20 | 9,0 | 13,0 | 18,0 | 0,33 | 54,0 | 9,20 | 5,0 | 9,0 | 10,0 | 0,40 | 25,0 |
| 2,40 | 8,5 | 11,0 | 17,0 | 0,40 | 42,0 | 9,40 | 4,0 | 7,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 |
| 2,60 | 5,0 | 8,0 | 10,0 | 0,20 | 50,0 | 9,60 | 4,0 | 7,5 | 8,0 | 0,40 | 20,0 |
| 2,80 | 5,0 | 6,5 | 10,0 | 0,27 | 37,0 | 9,80 | 3,5 | 6,5 | 7,0 | 0,40 | 17,0 |
| 3,00 | 5,0 | 7,0 | 10,0 | 0,33 | 30,0 | 10,00 | 4,0 | 7,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 |
| 3,20 | 6,5 | 9,0 | 13,0 | 0,47 | 28,0 | 10,20 | 4,5 | 8,5 | 9,0 | 0,40 | 22,0 |
| 3,40 | 6,5 | 10,0 | 13,0 | 0,40 | 32,0 | 10,40 | 4,5 | 7,5 | 9,0 | 0,27 | 34,0 |
| 3,60 | 6,0 | 9,0 | 12,0 | 0,40 | 30,0 | 10,60 | 3,5 | 5,5 | 7,0 | 0,27 | 26,0 |
| 3,80 | 6,0 | 9,0 | 12,0 | 0,40 | 30,0 | 10,80 | 3,5 | 5,5 | 7,0 | 0,27 | 26,0 |
| 4,00 | 5,5 | 8,5 | 11,0 | 0,33 | 33,0 | 11,00 | 4,0 | 6,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 |
| 4,20 | 6,0 | 8,5 | 12,0 | 0,27 | 45,0 | 11,20 | 4,5 | 8,0 | 9,0 | 0,33 | 27,0 |
| 4,40 | 5,0 | 7,0 | 10,0 | 0,27 | 37,0 | 11,40 | 3,5 | 6,0 | 7,0 | 0,20 | 35,0 |
| 4,60 | 6,0 | 8,0 | 12,0 | 0,27 | 45,0 | 11,60 | 5,0 | 6,5 | 10,0 | 0,53 | 19,0 |
| 4,80 | 6,5 | 8,5 | 13,0 | 0,47 | 28,0 | 11,80 | 3,5 | 7,5 | 7,0 | 0,40 | 17,0 |
| 5,00 | 7,0 | 10,5 | 14,0 | 0,47 | 30,0 | 12,00 | 4,0 | 7,0 | 8,0 | 0,33 | 24,0 |
| 5,20 | 9,0 | 12,5 | 18,0 | 0,27 | 67,0 | 12,20 | 6,5 | 9,0 | 13,0 | 0,33 | 39,0 |
| 5,40 | 8,5 | 10,5 | 17,0 | 0,27 | 64,0 | 12,40 | 3,0 | 5,5 | 6,0 | 0,40 | 15,0 |
| 5,60 | 7,0 | 9,0 | 14,0 | 0,20 | 70,0 | 12,60 | 5,0 | 8,0 | 10,0 | 0,53 | 19,0 |
| 5,80 | 7,5 | 9,0 | 15,0 | 0,33 | 45,0 | 12,80 | 8,0 | 12,0 | 16,0 | 0,73 | 22,0 |
| 6,00 | 5,5 | 8,0 | 11,0 | 0,33 | 33,0 | 13,00 | 8,0 | 13,5 | 16,0 | 0,93 | 17,0 |
| 6,20 | 5,5 | 8,0 | 11,0 | 0,27 | 41,0 | 13,20 | 6,5 | 13,5 | 13,0 | 0,67 | 19,0 |
| 6,40 | 5,0 | 7,0 | 10,0 | 0,20 | 50,0 | 13,40 | 6,5 | 11,5 | 13,0 | 0,53 | 24,0 |
| 6,60 | 6,5 | 8,0 | 13,0 | 0,27 | 49,0 | 13,60 | 5,0 | 9,0 | 10,0 | 0,40 | 25,0 |
| 6,80 | 7,0 | 9,0 | 14,0 | 0,47 | 30,0 | 13,80 | 3,0 | 6,0 | 6,0 | 0,33 | 18,0 |
| 7,00 | 5,5 | 9,0 | 11,0 | 0,47 | 24,0 | 14,00 | 3,0 | 5,5 | 6,0 | — | — |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 5 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 28-07

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

**CPT 2**

3.010496-142

- committente: Dott. Geol. Luciano Sergiampietri
- lavoro:
- località: via S. Donato, Ponticelli - S. Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: foro chiuso -2.60 m da p.c.

- data prova : 10/07/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 28/08/2007

| prf | LP | LL | Rp | RL | Rp/Rl | prf | LP | LL | Rp | RL | Rp/Rl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | 13,0 | ---- | 26,0 | ----- | ---- | 6,80 | 6,5 | 9,5 | 13,0 | 0,40 | 32,0 |
| 0,40 | 19,0 | ---- | 38,0 | 0,27 | 142,0 | 7,00 | 5,0 | 8,0 | 10,0 | 0,60 | 17,0 |
| 0,60 | 16,0 | 18,0 | 32,0 | 0,87 | 37,0 | 7,20 | 4,5 | 9,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 |
| 0,80 | 21,5 | 28,0 | 43,0 | 1,40 | 31,0 | 7,40 | 5,0 | 8,5 | 10,0 | 0,40 | 25,0 |
| 1,00 | 13,0 | 23,5 | 26,0 | 1,80 | 14,0 | 7,60 | 3,0 | 6,0 | 6,0 | 0,27 | 22,0 |
| 1,20 | 9,0 | 22,5 | 18,0 | 2,07 | 9,0 | 7,80 | 2,5 | 4,5 | 5,0 | 0,27 | 19,0 |
| 1,40 | 7,5 | 23,0 | 15,0 | 1,60 | 9,0 | 8,00 | 4,0 | 6,0 | 8,0 | 0,40 | 20,0 |
| 1,60 | 7,0 | 19,0 | 14,0 | 1,00 | 14,0 | 8,20 | 4,5 | 7,5 | 9,0 | 0,33 | 27,0 |
| 1,80 | 6,0 | 13,5 | 12,0 | 0,73 | 16,0 | 8,40 | 5,5 | 8,0 | 11,0 | 0,40 | 27,0 |
| 2,00 | 5,5 | 11,0 | 11,0 | 0,47 | 24,0 | 8,60 | 6,5 | 9,5 | 13,0 | 0,67 | 19,0 |
| 2,20 | 6,5 | 10,0 | 13,0 | 0,47 | 28,0 | 8,80 | 6,5 | 11,5 | 13,0 | 0,67 | 19,0 |
| 2,40 | 5,5 | 9,0 | 11,0 | 0,27 | 41,0 | 9,00 | 5,0 | 10,0 | 10,0 | 0,47 | 21,0 |
| 2,60 | 5,5 | 7,5 | 11,0 | 0,33 | 33,0 | 9,20 | 5,5 | 9,0 | 11,0 | 0,53 | 21,0 |
| 2,80 | 6,5 | 9,0 | 13,0 | 0,27 | 49,0 | 9,40 | 4,5 | 8,5 | 9,0 | 0,40 | 22,0 |
| 3,00 | 6,0 | 8,0 | 12,0 | 0,20 | 60,0 | 9,60 | 3,0 | 6,0 | 6,0 | 0,27 | 22,0 |
| 3,20 | 7,5 | 9,0 | 15,0 | 0,13 | 112,0 | 9,80 | 3,0 | 5,0 | 6,0 | 0,27 | 22,0 |
| 3,40 | 9,5 | 10,5 | 19,0 | 0,27 | 71,0 | 10,00 | 5,0 | 7,0 | 10,0 | 0,67 | 15,0 |
| 3,60 | 3,5 | 5,5 | 7,0 | 0,07 | 105,0 | 10,20 | 5,0 | 10,0 | 10,0 | 0,60 | 17,0 |
| 3,80 | 6,0 | 6,5 | 12,0 | 0,07 | 180,0 | 10,40 | 4,5 | 9,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 |
| 4,00 | 6,5 | 7,0 | 13,0 | 0,40 | 32,0 | 10,60 | 4,5 | 8,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 |
| 4,20 | 6,5 | 9,5 | 13,0 | 0,20 | 65,0 | 10,80 | 4,5 | 9,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 |
| 4,40 | 6,5 | 8,0 | 13,0 | 0,33 | 39,0 | 11,00 | 6,5 | 11,0 | 13,0 | 0,73 | 18,0 |
| 4,60 | 6,0 | 8,5 | 12,0 | 0,33 | 36,0 | 11,20 | 8,0 | 13,5 | 16,0 | 0,73 | 22,0 |
| 4,80 | 5,5 | 8,0 | 11,0 | 0,40 | 27,0 | 11,40 | 7,5 | 13,0 | 15,0 | 0,67 | 22,0 |
| 5,00 | 5,0 | 8,0 | 10,0 | 0,27 | 37,0 | 11,60 | 4,5 | 9,5 | 9,0 | 0,47 | 19,0 |
| 5,20 | 6,0 | 8,0 | 12,0 | 0,13 | 90,0 | 11,80 | 2,5 | 6,0 | 5,0 | 0,40 | 12,0 |
| 5,40 | 4,5 | 5,5 | 9,0 | 0,20 | 45,0 | 12,00 | 3,0 | 6,0 | 6,0 | 0,47 | 13,0 |
| 5,60 | 3,5 | 5,0 | 7,0 | 0,20 | 35,0 | 12,20 | 7,5 | 11,0 | 15,0 | 0,80 | 19,0 |
| 5,80 | 2,5 | 4,0 | 5,0 | 0,13 | 37,0 | 12,40 | 9,0 | 15,0 | 18,0 | 0,60 | 30,0 |
| 6,00 | 5,0 | 6,0 | 10,0 | 0,53 | 19,0 | 12,60 | 8,5 | 13,0 | 17,0 | 0,73 | 23,0 |
| 6,20 | 6,5 | 10,5 | 13,0 | 0,47 | 28,0 | 12,80 | 5,5 | 11,0 | 11,0 | 0,60 | 18,0 |
| 6,40 | 7,5 | 11,0 | 15,0 | 0,47 | 32,0 | 13,00 | 5,0 | 9,5 | 10,0 | ----- | ---- |
| 6,60 | 5,5 | 9,0 | 11,0 | 0,40 | 27,0 | | | | | | |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 5 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 28-07

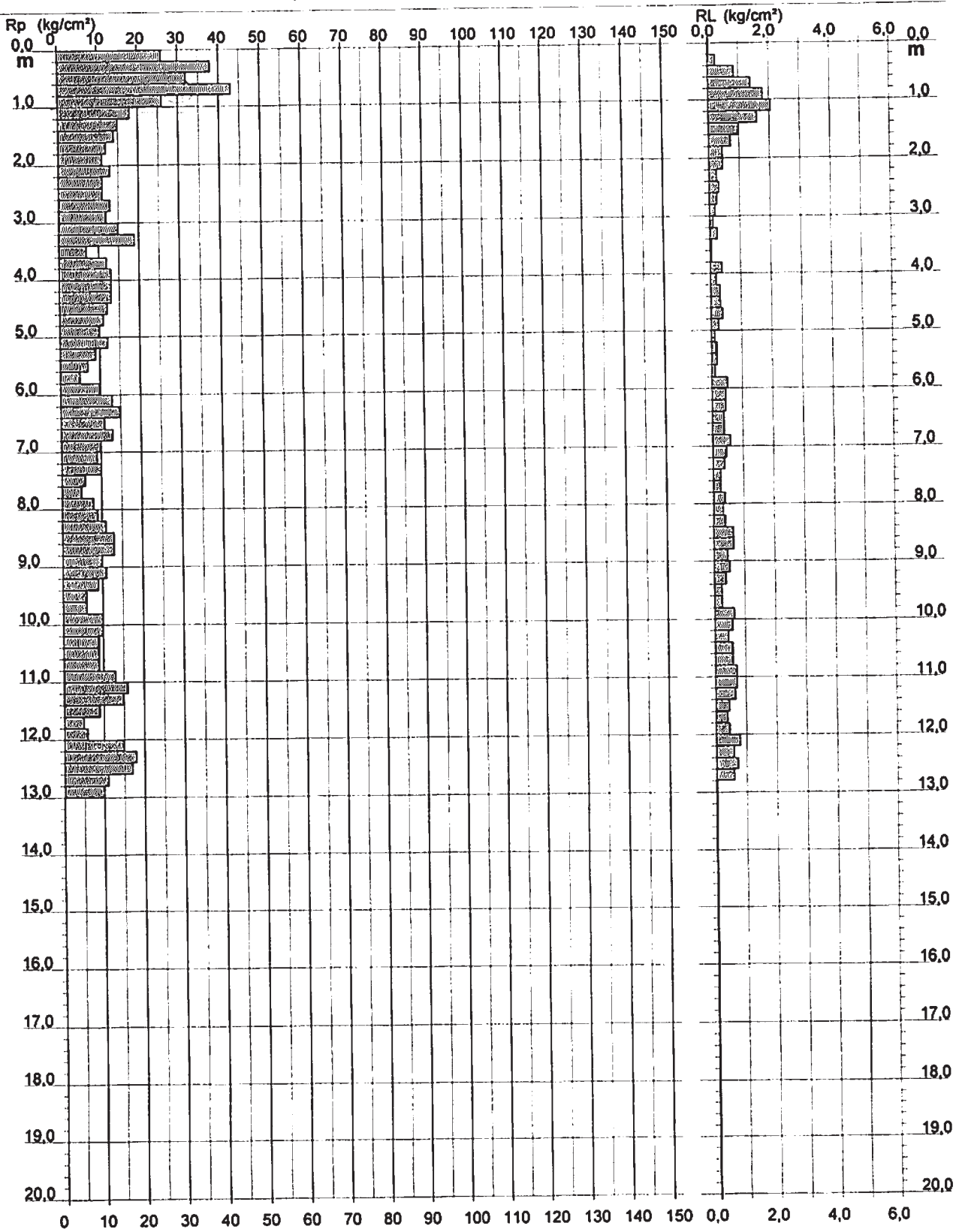
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 2**

3.010496-142

- committente: Dott. Geol. Luciano Sergiampietri
- lavoro:
- località: via S. Donato, Ponticelli - S. Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: foro chiuso -2.60 m da p.c.

- data prova : 10/07/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 28/08/2007



**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 28-07

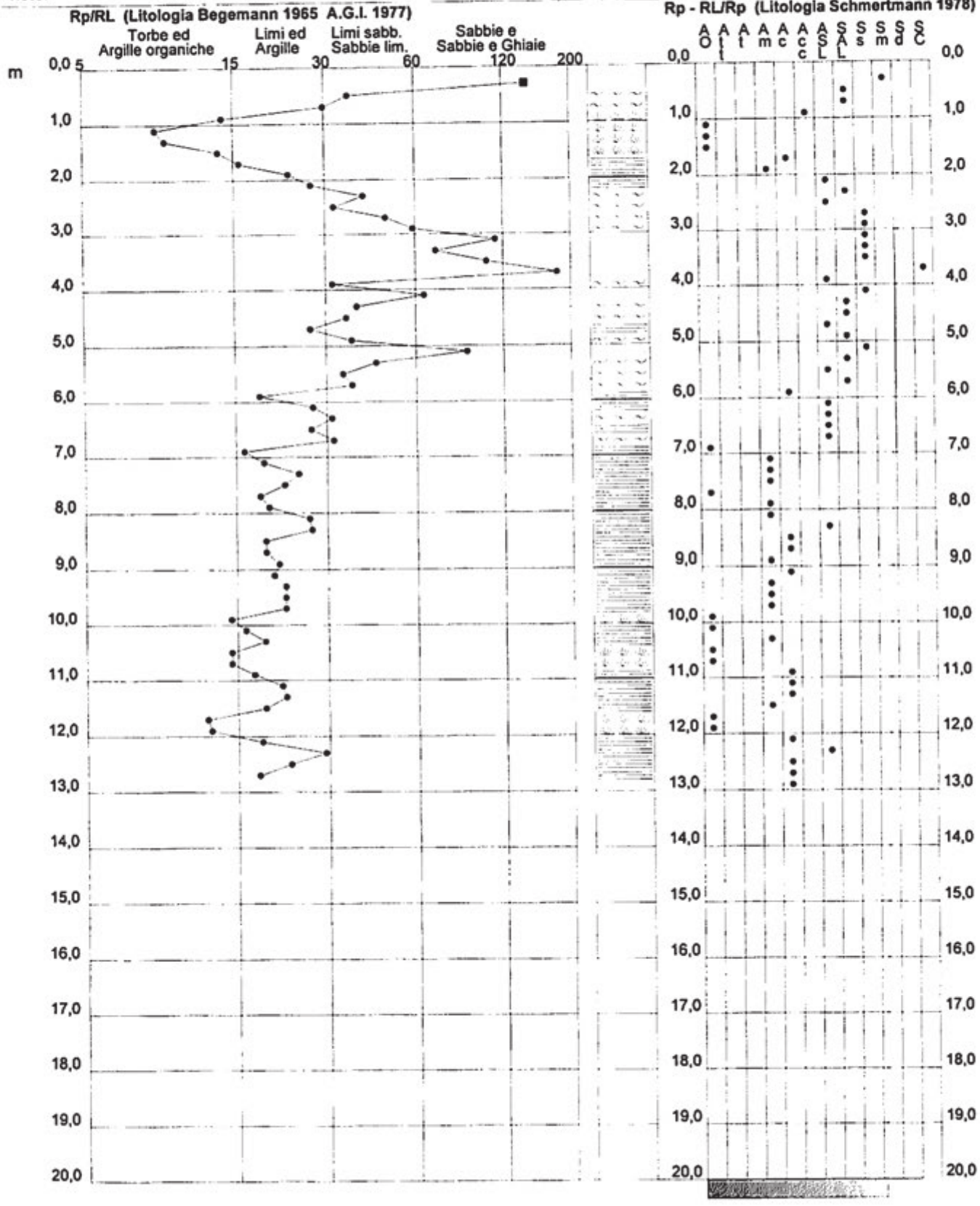
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 2**

3.010496-142

- committente: Dott. Geol. Luciano Sergiampietri
- lavoro:
- località: via S. Donato, Ponticelli - S. Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- note: foro chiuso -2.60 m da p.c.

- data prova : 10/07/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 28/08/2007




Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

Numero prove: 1
Committente: Coop. Ed. La Pineta
Località: S. Donato - S. Maria a Monte
Data: 19 .05 .2003

# ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

Committente: Coop. Ed. La Pineta
Località: S. Donato - S. Maria a Monte

Prova penetrometrica n°: 1
Data: 19 .05 .2003

| | | letture di campagna | | | valori derivati | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Rat | Rp/Rat | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 440 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,40 | | | | 520 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,60 | | 360 | 450 | 700 | 90 | 0,60 | 60 | 340 | 36 | 30 | | 15,24 | Sabbia limosa |
| 0,80 | | 160 | 320 | 570 | 160 | 1,07 | 15 | 410 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 1,00 | | 90 | 230 | 380 | 140 | 0,93 | 10 | 290 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 1,20 | | 110 | 200 | 290 | 90 | 0,60 | 18 | 180 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 1,40 | | 80 | 160 | 240 | 80 | 0,53 | 15 | 160 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 1,60 | | 80 | 160 | 250 | 80 | 0,53 | 15 | 170 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 1,80 | | 80 | 130 | 330 | 50 | 0,33 | 24 | 250 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 2,00 | | 140 | 220 | 4100 | 80 | 0,53 | 26 | 3960 | | | 0,70 | 18,40 | Limo |
| 2,20 | | 190 | 330 | 690 | 140 | 0,93 | 20 | 500 | | | 0,85 | 17,47 | Argilla |
| 2,40 | | 190 | 400 | 820 | 210 | 1,40 | 14 | 630 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 2,60 | | 200 | 400 | 990 | 200 | 1,33 | 15 | 790 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 2,80 | | 190 | 420 | 1170 | 230 | 1,53 | 12 | 980 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 3,00 | | 210 | 410 | 1330 | 200 | 1,33 | 16 | 1120 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 3,20 | | 200 | 360 | 1470 | 160 | 1,07 | 19 | 1270 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 3,40 | | 200 | 390 | 1600 | 190 | 1,27 | 16 | 1400 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 3,60 | | 200 | 360 | 1690 | 160 | 1,07 | 19 | 1490 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 3,80 | | 210 | 420 | 1830 | 210 | 1,40 | 15 | 1620 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 4,00 | X | 200 | 360 | 1970 | 160 | 1,07 | 19 | 1770 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 4,20 | | 210 | 370 | 2110 | 160 | 1,07 | 20 | 1900 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 4,40 | | 180 | 320 | 2280 | 140 | 0,93 | 19 | 2100 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 4,60 | | 240 | 410 | 2480 | 170 | 1,13 | 21 | 2240 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 4,80 | | 270 | 520 | 2670 | 250 | 1,67 | 16 | 2400 | | | 1,08 | 16,60 | Argilla |
| 5,00 | | 250 | 510 | 2870 | 260 | 1,73 | 14 | 2620 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 5,20 | | 240 | 480 | 3110 | 240 | 1,60 | 15 | 2870 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 5,40 | | 210 | 430 | 3320 | 220 | 1,47 | 14 | 3110 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 5,60 | | 210 | 420 | 1460 | 210 | 1,40 | 15 | 1250 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 5,80 | | 180 | 410 | 3570 | 230 | 1,53 | 12 | 3390 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 6,00 | | 180 | 370 | 3640 | 190 | 1,27 | 14 | 3460 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 6,20 | | 150 | 330 | 3680 | 180 | 1,20 | 13 | 3530 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 6,40 | | 120 | 230 | 3780 | 110 | 0,73 | 16 | 3660 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 6,60 | | 80 | 210 | 3850 | 130 | 0,87 | 9 | 3770 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 6,80 | | 70 | 160 | 3890 | 90 | 0,60 | 12 | 3820 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 7,00 | | 20 | 90 | 3930 | 70 | 0,47 | 4 | 3910 | | | 0,10 | 58,22 | Argilla |
| 7,20 | | 30 | 80 | 3990 | 50 | 0,33 | 9 | 3960 | | | 0,15 | 41,81 | Argilla |
| 7,40 | | 50 | 110 | 4040 | 60 | 0,40 | 13 | 3990 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 7,60 | | 70 | 140 | 4050 | 70 | 0,47 | 15 | 3980 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 7,80 | | 50 | 140 | 4030 | 90 | 0,60 | 8 | 3980 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 8,00 | | 20 | 90 | 4080 | 70 | 0,47 | 4 | 4060 | | | 0,10 | 58,22 | Argilla |
| 8,20 | | 220 | 290 | 4260 | 70 | 0,47 | 47 | 4040 | 28 | 20 | | 17,15 | Sabbia limosa |
| 8,40 | | 290 | 370 | 4370 | 80 | 0,53 | 54 | 4060 | 29 | 25 | | 16,35 | Sabbia limosa |
| 8,60 | | 250 | 320 | 4200 | 70 | 0,47 | 54 | 3950 | 29 | 22 | | 16,83 | Sabbia limosa |
| 8,80 | | 40 | 190 | 4070 | 150 | 1,00 | 4 | 4030 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 9,00 | | 40 | 110 | 3920 | 70 | 0,47 | 9 | 3880 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 9,20 | | 60 | 120 | 3950 | 60 | 0,40 | 15 | 3890 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 9,40 | | 70 | 130 | 4110 | 60 | 0,40 | 18 | 4040 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 9,60 | | 100 | 160 | 4030 | 60 | 0,40 | 25 | 3930 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 9,80 | | 70 | 180 | 3940 | 110 | 0,73 | 10 | 3870 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 10,00 | | 70 | 160 | 3940 | 90 | 0,60 | 12 | 3870 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 10,20 | | 70 | 160 | 3890 | 90 | 0,60 | 12 | 3820 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 10,40 | | 70 | 150 | 3850 | 80 | 0,53 | 13 | 3780 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 10,60 | | 70 | 140 | 3790 | 70 | 0,47 | 15 | 3720 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 10,80 | | 40 | 120 | 3780 | 80 | 0,53 | 8 | 3740 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 11,00 | | 40 | 100 | 3780 | 60 | 0,40 | 10 | 3740 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 11,20 | | 50 | 110 | 3720 | 80 | 0,40 | 13 | 3870 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 11,40 | | 50 | 120 | 3680 | 70 | 0,47 | 11 | 3630 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 11,60 | | 80 | 150 | 3710 | 70 | 0,47 | 17 | 3630 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 11,80 | | 100 | 180 | 3760 | 80 | 0,53 | 19 | 3660 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 12,00 | | 70 | 160 | 3870 | 120 | 0,80 | 9 | 3800 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 12,20 | | 90 | 180 | 4000 | 90 | 0,60 | 15 | 3910 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 12,40 | | 100 | 210 | 4090 | 110 | 0,73 | 14 | 3990 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 12,60 | | 120 | 210 | 4070 | 90 | 0,60 | 20 | 3950 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 12,80 | | 130 | 270 | 4090 | 140 | 0,93 | 14 | 3960 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 13,00 | | 160 | 280 | 4030 | 120 | 0,80 | 20 | 3870 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 13,20 | | 130 | 260 | 4050 | 130 | 0,87 | 15 | 3920 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 13,40 | | 130 | 260 | 4130 | 130 | 0,87 | 15 | 4000 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 13,60 | | 80 | 200 | 4230 | 120 | 0,80 | 10 | 4150 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 13,80 | | 90 | 190 | 4310 | 100 | 0,67 | 14 | 4220 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 14,00 | | 90 | 180 | 4340 | 90 | 0,60 | 15 | 4250 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 14,20 | | 90 | 180 | 4410 | 90 | 0,60 | 15 | 4320 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 14,40 | | 100 | 210 | 4480 | 110 | 0,73 | 14 | 4380 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 14,60 | | 140 | 240 | 4420 | 100 | 0,67 | 21 | 4280 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 14,80 | | 100 | 240 | 4470 | 140 | 0,93 | 11 | 4370 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 15,00 | | 90 | 200 | 4590 | 110 | 0,73 | 12 | 4500 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |

Committente: Coop. Ed. La Pineta

Località: S. Donato - S. Maria a Monte

Prova penetrometrica n°: 1

Data: 19 .05 .2003

| | | letture di campagna | | | valori derivati | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 15,20 | | 100 | 200 | 4550 | 100 | 0,67 | 15 | 4450 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 15,40 | | 100 | 210 | 4580 | 110 | 0,73 | 14 | 4480 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 15,60 | | 100 | 210 | 4610 | 110 | 0,73 | 14 | 4510 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 15,80 | | 190 | 290 | 4760 | 100 | 0,67 | 29 | 4570 | | | 0,95 | 17,47 | Limo |
| 16,00 | | 170 | 350 | 4780 | 180 | 1,20 | 14 | 4610 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 16,20 | | 140 | 310 | 4860 | 170 | 1,13 | 12 | 4720 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 16,40 | | 130 | 250 | 4970 | 120 | 0,80 | 16 | 4840 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 16,60 | | 120 | 200 | 4940 | 80 | 0,53 | 23 | 4820 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 16,80 | | 110 | 230 | 5010 | 120 | 0,80 | 14 | 4900 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 17,00 | | 90 | 180 | 5040 | 90 | 0,60 | 15 | 4950 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 17,20 | | 100 | 200 | 5080 | 100 | 0,67 | 15 | 4980 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 17,40 | | 90 | 180 | 5080 | 90 | 0,60 | 15 | 4990 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 17,60 | | 80 | 180 | 5110 | 100 | 0,67 | 12 | 5030 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 17,80 | | 100 | 170 | 5200 | 70 | 0,47 | 21 | 5100 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 18,00 | | 80 | 180 | 5260 | 100 | 0,67 | 12 | 5180 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 18,20 | | 110 | 170 | 5310 | 60 | 0,40 | 28 | 5200 | | | 0,55 | 19,64 | Limo |
| 18,40 | | 90 | 190 | 5280 | 100 | 0,67 | 14 | 5190 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 18,60 | | 80 | 210 | 5190 | 130 | 0,87 | 9 | 5110 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 18,80 | | 90 | 140 | 5210 | 50 | 0,33 | 27 | 5120 | | | 0,45 | 21,16 | Limo |
| 19,00 | | 110 | 180 | 5220 | 70 | 0,47 | 24 | 5110 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 19,20 | | 380 | 420 | 5160 | 40 | 0,27 | 143 | 4780 | 31 | 31 | | 14,87 | Sabbia con ghiaia |
| 19,40 | | 80 | 180 | 5230 | 100 | 0,67 | 12 | 5150 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 19,60 | | 110 | 200 | 5290 | 90 | 0,60 | 18 | 5180 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 19,80 | | 110 | 200 | 5300 | 90 | 0,60 | 18 | 5190 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 20,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 30,00 | | | | | | | | | | | | | |

P185

Numero prove: 1
Committente: Coop. Ed. La Pineta
Località: S. Donato - S. Maria a Monte
Data: 19 .05 .2003

# ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

Committente: Coop. Ed. La Pineta
Località: S. Donato - S. Maria a Monte

Prova penetrometrica n°: 2
Data: 19 .05 .2003

| | | letture di campagna | | | valori derivati | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 530 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,40 | | | | 300 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,60 | | 270 | 350 | 670 | 80 | 0,53 | 51 | 400 | 29 | 23 | | 16,60 | Sabbia limosa |
| 0,80 | | 180 | 280 | 520 | 100 | 0,67 | 27 | 340 | | | 0,90 | 17,60 | Limo |
| 1,00 | | 140 | 300 | 450 | 160 | 1,07 | 13 | 310 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 1,20 | | 140 | 230 | 290 | 90 | 0,60 | 23 | 150 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 1,40 | | 130 | 210 | 280 | 80 | 0,53 | 24 | 150 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 1,60 | | 120 | 210 | 300 | 90 | 0,60 | 20 | 180 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 1,80 | | 120 | 220 | 340 | 100 | 0,67 | 18 | 220 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 2,00 | | 140 | 260 | 440 | 120 | 0,80 | 18 | 300 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 2,20 | | 210 | 340 | 600 | 130 | 0,87 | 24 | 390 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 2,40 | | 210 | 380 | 730 | 170 | 1,13 | 19 | 520 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 2,60 | | 230 | 430 | 900 | 200 | 1,33 | 17 | 670 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 2,80 | | 220 | 380 | 1070 | 160 | 1,07 | 21 | 850 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 3,00 | | 220 | 450 | 1230 | 230 | 1,53 | 14 | 1010 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 3,20 | | 240 | 380 | 1420 | 140 | 0,93 | 26 | 1180 | | | 0,96 | 16,94 | Limo |
| 3,40 | X | 220 | 400 | 1540 | 180 | 1,20 | 18 | 1320 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 3,60 | | 240 | 520 | 1750 | 280 | 1,87 | 13 | 1510 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 3,80 | | 240 | 480 | 1890 | 240 | 1,60 | 15 | 1650 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 4,00 | | 210 | 400 | 2040 | 190 | 1,27 | 17 | 1830 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 4,20 | | 210 | 420 | 2150 | 210 | 1,40 | 15 | 1840 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 4,40 | | 190 | 380 | 2280 | 190 | 1,27 | 15 | 2090 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 4,60 | | 220 | 400 | 2420 | 180 | 1,20 | 18 | 2200 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 4,80 | | 220 | 400 | 2570 | 180 | 1,20 | 18 | 2350 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 5,00 | | 260 | 470 | 2800 | 210 | 1,40 | 19 | 2540 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 5,20 | | 280 | 520 | 3040 | 240 | 1,60 | 18 | 2760 | | | 1,12 | 16,48 | Argilla |
| 5,40 | | 240 | 510 | 3130 | 270 | 1,80 | 13 | 2890 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 5,60 | | 170 | 390 | 3240 | 220 | 1,47 | 12 | 3070 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 5,80 | | 150 | 280 | 3290 | 130 | 0,87 | 17 | 3140 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 6,00 | | 130 | 240 | 3320 | 110 | 0,73 | 18 | 3190 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 6,20 | | 100 | 230 | 3360 | 130 | 0,87 | 12 | 2980 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 6,40 | | 80 | 190 | 3390 | 110 | 0,73 | 11 | 3310 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 6,60 | | 60 | 160 | 3430 | 100 | 0,67 | 9 | 3370 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 6,80 | | 70 | 140 | 3470 | 70 | 0,47 | 15 | 3400 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 7,00 | | 40 | 110 | 3510 | 70 | 0,47 | 9 | 3470 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 7,20 | | 30 | 80 | 3570 | 50 | 0,33 | 9 | 3540 | | | 0,15 | 41,81 | Argilla |
| 7,40 | | 30 | 80 | 3620 | 50 | 0,33 | 9 | 3590 | | | 0,15 | 41,81 | Argilla |
| 7,60 | | 60 | 110 | 3660 | 50 | 0,33 | 18 | 3600 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 7,80 | | 100 | 180 | 3710 | 80 | 0,53 | 19 | 3610 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 8,00 | | 90 | 200 | 3750 | 110 | 0,73 | 12 | 3660 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 8,20 | | 70 | 170 | 3790 | 100 | 0,67 | 11 | 3720 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 8,40 | | 50 | 120 | 3680 | 70 | 0,47 | 11 | 3810 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 8,60 | | 120 | 160 | 3920 | 40 | 0,27 | 45 | 3800 | | | 0,60 | 19,13 | Limo sabbioso |
| 8,80 | | 70 | 160 | 3930 | 90 | 0,60 | 12 | 3860 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 9,00 | | 80 | 150 | 3890 | 70 | 0,47 | 17 | 3810 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 9,20 | | 90 | 170 | 3910 | 80 | 0,53 | 17 | 3820 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 9,40 | | 60 | 160 | 3960 | 100 | 0,67 | 9 | 3900 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 9,60 | | 70 | 140 | 3980 | 70 | 0,47 | 15 | 3910 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 9,80 | | 80 | 150 | 3990 | 70 | 0,47 | 17 | 3910 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 10,00 | | 80 | 160 | 4020 | 80 | 0,53 | 15 | 3940 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 10,20 | | 80 | 140 | 4010 | 80 | 0,53 | 11 | 3950 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 10,40 | | 70 | 130 | 3930 | 60 | 0,40 | 18 | 3860 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 10,60 | | 50 | 110 | 3760 | 60 | 0,40 | 13 | 3710 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 10,80 | | 180 | 310 | 3840 | 130 | 0,87 | 21 | 3660 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 11,00 | | 260 | 310 | 3770 | 50 | 0,33 | 78 | 3510 | 29 | 23 | | 16,72 | Sabbia |
| 11,20 | | 110 | 170 | 3680 | 60 | 0,40 | 28 | 3580 | | | 0,55 | 19,64 | Limo |
| 11,40 | | 70 | 130 | 3620 | 60 | 0,40 | 18 | 3550 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 11,60 | | 100 | 140 | 3470 | 40 | 0,27 | 38 | 3370 | | | 0,50 | 20,30 | Limo sabbioso |
| 11,80 | | 120 | 210 | 3420 | 90 | 0,60 | 20 | 3300 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 12,00 | | 90 | 210 | 3400 | 120 | 0,80 | 11 | 3310 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 12,20 | | 70 | 160 | 3480 | 90 | 0,60 | 12 | 3390 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 12,40 | | 80 | 150 | 3490 | 70 | 0,47 | 17 | 3410 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 12,60 | | 100 | 160 | 3450 | 60 | 0,40 | 25 | 3350 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 12,80 | | 100 | 180 | 3460 | 80 | 0,53 | 19 | 3360 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 13,00 | | 120 | 230 | 3440 | 110 | 0,73 | 16 | 3320 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 13,20 | | 110 | 230 | 3480 | 120 | 0,80 | 14 | 3350 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 13,40 | | 120 | 230 | 3480 | 110 | 0,73 | 16 | 3360 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 13,60 | | 110 | 240 | 3560 | 130 | 0,87 | 13 | 3450 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 13,80 | | 90 | 210 | 3610 | 120 | 0,80 | 11 | 3520 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 14,00 | | 100 | 170 | 3690 | 70 | 0,47 | 21 | 3590 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 14,20 | | 120 | 200 | 3770 | 80 | 0,53 | 23 | 3650 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 14,40 | | 110 | 210 | 3810 | 100 | 0,67 | 17 | 3700 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 14,60 | | 100 | 220 | 3890 | 120 | 0,80 | 13 | 3790 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 14,80 | | 130 | 240 | 3890 | 110 | 0,73 | 18 | 3760 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 15,00 | | 140 | 280 | 4010 | 140 | 0,93 | 15 | 3870 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |

Committente: Coop. Ed. La Pineta
Località: S. Donato - S. Maria a Monte

Prova penetrometrica n°: 2
Data: 19 .05 .2003

| | letture di campagna | | | | valori derivati | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 15,20 | | 130 | 280 | 4030 | 150 | 1,07 | 12 | 3900 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 15,40 | | 150 | 280 | 4040 | 140 | 0,93 | 16 | 3890 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 15,60 | | 120 | 270 | 4100 | 150 | 1,00 | 12 | 3980 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 15,80 | | 140 | 290 | 4130 | 150 | 1,00 | 14 | 3990 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 16,00 | | 170 | 280 | 4230 | 110 | 0,73 | 23 | 4060 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 16,20 | | 140 | 340 | 4280 | 200 | 1,33 | 11 | 4140 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 16,40 | | 130 | 300 | 4320 | 170 | 1,13 | 11 | 4190 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 16,60 | | 110 | 240 | 4340 | 130 | 0,87 | 13 | 4230 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 16,80 | | 100 | 220 | 4360 | 120 | 0,80 | 13 | 4260 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 17,00 | | 100 | 180 | 4360 | 80 | 0,53 | 19 | 4260 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 17,20 | | 100 | 200 | 4380 | 100 | 0,67 | 15 | 4280 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 17,40 | | 80 | 180 | 4420 | 100 | 0,67 | 12 | 4340 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 17,60 | | 100 | 200 | 4430 | 100 | 0,67 | 15 | 4330 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 17,80 | | 130 | 240 | 4500 | 110 | 0,73 | 18 | 4370 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 18,00 | | 120 | 260 | 4560 | 140 | 0,93 | 13 | 4460 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 18,20 | | 110 | 240 | 4640 | 130 | 0,87 | 13 | 4530 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 18,40 | | 140 | 230 | 4740 | 90 | 0,60 | 23 | 4600 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 18,60 | | 90 | 220 | 4750 | 130 | 0,87 | 10 | 4660 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 18,80 | | 110 | 200 | 4770 | 90 | 0,60 | 18 | 4660 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 19,00 | | 100 | 200 | 4790 | 100 | 0,67 | 15 | 4690 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 19,20 | | 80 | 190 | 4810 | 110 | 0,73 | 11 | 4730 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 19,40 | | 80 | 160 | 4880 | 80 | 0,53 | 15 | 4800 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 19,60 | | 140 | 210 | 4900 | 70 | 0,47 | 30 | 4760 | | | 0,70 | 18,40 | Limo |
| 19,80 | | 130 | 250 | 5920 | 120 | 0,80 | 16 | 5790 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 20,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 30,00 | | | | | | | | | | | | | |

P186

Numero prove: 1
Committente: Coop. Ed. La Pineta
Località: S. Donato - S. Maria a Monte
Data: 19 .05 .2003

# ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

GEOPROGETTI

Committente: Coop. Ed. La Pineta
Località: S. Donato - S. Maria a Monte

Prova penetrometrica n°: 3
Data: 19 .05 .2003

| | | letture di campagna | | | valori derivati | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | rnv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 520 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,40 | | | | 480 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,60 | | 310 | 380 | 700 | 70 | 0,47 | 66 | 390 | 29 | 26 | | 16,06 | Sabbia |
| 0,80 | | 160 | 310 | 550 | 150 | 1,00 | 16 | 390 | | | 0,60 | 17,93 | Argilla |
| 1,00 | | 130 | 290 | 400 | 160 | 1,07 | 12 | 270 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 1,20 | | 140 | 240 | 330 | 100 | 0,67 | 21 | 190 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 1,40 | | 120 | 220 | 300 | 100 | 0,67 | 18 | 180 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 1,60 | | 90 | 200 | 270 | 110 | 0,73 | 12 | 180 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 1,80 | | 100 | 170 | 290 | 70 | 0,47 | 21 | 190 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 2,00 | | 130 | 220 | 340 | 90 | 0,60 | 22 | 210 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 2,20 | | 160 | 270 | 450 | 110 | 0,73 | 22 | 280 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 2,40 | | 180 | 310 | 430 | 130 | 0,87 | 21 | 250 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 2,60 | | 200 | 370 | 640 | 170 | 1,13 | 18 | 440 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 2,80 | | 200 | 370 | 740 | 170 | 1,13 | 18 | 540 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 3,00 | | 210 | 380 | 880 | 170 | 1,13 | 19 | 670 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 3,20 | | 210 | 370 | 880 | 160 | 1,07 | 20 | 770 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 3,40 | | 220 | 390 | 1140 | 170 | 1,13 | 19 | 920 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 3,60 | | 230 | 360 | 1200 | 130 | 0,87 | 27 | 970 | | | 0,92 | 17,04 | Limo |
| 3,80 | | 220 | 350 | 1350 | 130 | 0,87 | 25 | 1130 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 4,00 | X | 210 | 350 | 1550 | 140 | 0,93 | 23 | 1340 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 4,20 | | 270 | 430 | 1720 | 160 | 1,07 | 25 | 1450 | | | 1,08 | 16,60 | Argilla |
| 4,40 | | 260 | 480 | 1890 | 220 | 1,47 | 18 | 1630 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 4,60 | | 250 | 490 | 2080 | 240 | 1,60 | 16 | 1830 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 4,80 | | 250 | 460 | 2100 | 210 | 1,40 | 18 | 1650 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 5,00 | | 230 | 460 | 2520 | 230 | 1,53 | 15 | 2290 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 5,20 | | 220 | 400 | 2710 | 180 | 1,20 | 18 | 2490 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 5,40 | | 230 | 410 | 2800 | 180 | 1,20 | 19 | 2570 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 5,60 | | 190 | 350 | 2880 | 160 | 1,07 | 18 | 2690 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 5,80 | | 170 | 340 | 2890 | 170 | 1,13 | 15 | 2720 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 6,00 | | 170 | 320 | 3020 | 150 | 1,00 | 17 | 2850 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 6,20 | | 150 | 270 | 3050 | 120 | 0,80 | 19 | 2900 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 6,40 | | 90 | 200 | 3060 | 110 | 0,73 | 12 | 2990 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 6,60 | | 80 | 190 | 3080 | 110 | 0,73 | 11 | 3000 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 6,80 | | 80 | 160 | 3070 | 80 | 0,53 | 15 | 2990 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 7,00 | | 50 | 120 | 3070 | 70 | 0,47 | 11 | 3020 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 7,20 | | 60 | 100 | 3110 | 40 | 0,27 | 23 | 3050 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 7,40 | | 90 | 150 | 3150 | 60 | 0,40 | 23 | 3060 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 7,60 | | 100 | 190 | 3170 | 90 | 0,60 | 17 | 3070 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 7,80 | | 80 | 180 | 3200 | 100 | 0,67 | 12 | 3120 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 8,00 | | 60 | 130 | 3180 | 70 | 0,47 | 13 | 3120 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 8,20 | | 30 | 90 | 3270 | 60 | 0,40 | 8 | 3240 | | | 0,15 | 41,81 | Argilla |
| 8,40 | | 90 | 120 | 3440 | 30 | 0,20 | 45 | 3350 | | | 0,45 | 21,16 | Limo sabbioso |
| 8,60 | | 180 | 200 | 3420 | 20 | 0,13 | 135 | 3240 | 28 | 16 | | 17,60 | Sabbia con ghiaia |
| 8,80 | | 110 | 220 | 3450 | 110 | 0,73 | 15 | 3340 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 9,00 | | 70 | 120 | 3360 | 50 | 0,33 | 21 | 3290 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 9,20 | | 70 | 110 | 3330 | 40 | 0,27 | 28 | 3260 | | | 0,35 | 23,81 | Limo |
| 9,40 | | 80 | 140 | 3370 | 60 | 0,40 | 20 | 3290 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 9,60 | | 90 | 160 | 3420 | 70 | 0,47 | 19 | 3330 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 9,80 | | 110 | 190 | 3440 | 80 | 0,53 | 21 | 3330 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 10,00 | | 90 | 190 | 3450 | 100 | 0,67 | 14 | 3360 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 10,20 | | 70 | 160 | 3480 | 90 | 0,60 | 12 | 3410 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 10,40 | | 60 | 130 | 3510 | 70 | 0,47 | 13 | 3450 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 10,60 | | 90 | 150 | 3540 | 60 | 0,40 | 23 | 3450 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 10,80 | | 90 | 180 | 3530 | 90 | 0,60 | 15 | 3440 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 11,00 | | 60 | 140 | 3530 | 80 | 0,53 | 11 | 3470 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 11,20 | | 70 | 120 | 3580 | 50 | 0,33 | 21 | 3510 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 11,40 | | 140 | 180 | 3650 | 40 | 0,27 | 53 | 3510 | 25 | 13 | | 18,40 | Sabbia limosa |
| 11,60 | | 180 | 310 | 3690 | 130 | 0,87 | 21 | 3510 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 11,80 | | 160 | 340 | 3710 | 180 | 1,20 | 13 | 3550 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 12,00 | | 110 | 240 | 3750 | 130 | 0,87 | 13 | 3640 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 12,20 | | 110 | 250 | 3770 | 140 | 0,93 | 12 | 3660 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 12,40 | | 120 | 230 | 3760 | 110 | 0,73 | 16 | 3640 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 12,60 | | 110 | 230 | 3810 | 120 | 0,80 | 14 | 3700 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 12,80 | | 120 | 230 | 3860 | 110 | 0,73 | 16 | 3740 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 13,00 | | 180 | 290 | 3670 | 110 | 0,73 | 25 | 3490 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 13,20 | | 160 | 320 | 4090 | 160 | 1,07 | 15 | 3930 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 13,40 | | 140 | 310 | 4190 | 170 | 1,13 | 12 | 4050 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 13,60 | | 120 | 250 | 4240 | 130 | 0,87 | 14 | 4120 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 13,80 | | 100 | 210 | 4290 | 110 | 0,73 | 14 | 4180 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 14,00 | | 110 | 290 | 4330 | 180 | 1,20 | 9 | 4220 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 14,20 | | 160 | 240 | 4400 | 80 | 0,53 | 30 | 4240 | | | 0,80 | 17,93 | Limo |
| 14,40 | | 130 | 250 | 4450 | 120 | 0,80 | 16 | 4320 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 14,60 | | 120 | 260 | 4450 | 140 | 0,93 | 13 | 4330 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 14,80 | | 130 | 250 | 4420 | 120 | 0,80 | 16 | 4290 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 15,00 | | 160 | 220 | 4400 | 60 | 0,40 | 40 | 4240 | | | 0,80 | 17,93 | Limo sabbioso |

Committente: Coop. Ed. La Pineta
Località: S. Donato - S. Maria a Monte

Prova penetrometrica n°: 3
Data: 19 .05 .2003

| | | letture di campagna | | | valori derivati | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 15,20 | | 130 | 220 | 4440 | 90 | 0,60 | 22 | 4310 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 15,40 | | 170 | 300 | 4470 | 130 | 0,87 | 20 | 4300 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 15,60 | | 280 | 290 | 4410 | 10 | 0,07 | 420 | 4130 | 29 | 24 | | 16,48 | Sabbia con ghiaia |
| 15,80 | | 130 | 270 | 4460 | 140 | 0,93 | 14 | 4330 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 16,00 | | 200 | 310 | 4470 | 110 | 0,73 | 27 | 4270 | | | 1,00 | 17,36 | Limo |
| 16,20 | | 190 | 380 | 4470 | 190 | 1,27 | 15 | 4280 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 16,40 | | 160 | 320 | 4470 | 160 | 1,07 | 15 | 4310 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 16,60 | | 120 | 240 | 4560 | 120 | 0,80 | 15 | 4440 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 16,80 | | 130 | 240 | 4620 | 110 | 0,73 | 18 | 4490 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 17,00 | | 130 | 250 | 4630 | 120 | 0,80 | 16 | 4500 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 17,20 | | 110 | 210 | 4660 | 100 | 0,67 | 17 | 4550 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 17,40 | | 110 | 210 | 4740 | 100 | 0,67 | 17 | 4630 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 17,60 | | 90 | 200 | 4790 | 110 | 0,73 | 12 | 4700 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 17,80 | | 90 | 180 | 4840 | 90 | 0,60 | 15 | 4750 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 18,00 | | 110 | 170 | 4910 | 60 | 0,40 | 28 | 4800 | | | 0,55 | 19,64 | Limo |
| 18,20 | | 90 | 200 | 5010 | 110 | 0,73 | 12 | 4920 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 18,40 | | 120 | 190 | 5140 | 70 | 0,47 | 26 | 5020 | | | 0,60 | 19,13 | Limo |
| 18,60 | | 290 | 340 | 5160 | 50 | 0,33 | 87 | 4890 | 29 | 25 | | 16,35 | Sabbia con ghiaia |
| 18,80 | | 100 | 210 | 5180 | 110 | 0,73 | 14 | 5080 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 19,00 | | 110 | 190 | 5220 | 80 | 0,53 | 21 | 5110 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 19,20 | | 100 | 190 | 5180 | 90 | 0,60 | 17 | 5080 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 19,40 | | 90 | 180 | 5220 | 90 | 0,60 | 15 | 5130 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 19,60 | | 120 | 200 | 5240 | 80 | 0,53 | 23 | 5120 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 19,80 | | 130 | 220 | 5000 | 90 | 0,60 | 22 | 4870 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 20,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 30,00 | | | | | | | | | | | | | |

Numero prove: 1
Committente: Coop. Ed. La Pineta
Località: S. Donato - S. Maria a Monte
Data: 19 .05 .2003

# ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

**Committente:** Immobiliare San Donato s.r.l.
**Località:** San Donato - Comune S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 4
**Data:** 25 .03 .2003

| | | letture di campagna | | | valori derivati | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 170 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 210 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 110 | 230 | 270 | 120 | 0,80 | 14 | 160 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 0,80 | | 90 | 190 | 260 | 100 | 0,67 | 14 | 170 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 1,00 | | 110 | 180 | 270 | 70 | 0,47 | 24 | 160 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 1,20 | | 110 | 170 | 280 | 60 | 0,40 | 28 | 170 | | | 0,55 | 19,64 | Limo |
| 1,40 | | 110 | 180 | 370 | 70 | 0,47 | 24 | 260 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 1,60 | | 160 | 210 | 530 | 50 | 0,33 | 48 | 370 | 25 | 15 | | 17,93 | Sabbia limosa |
| 1,80 | | 200 | 330 | 720 | 130 | 0,87 | 23 | 520 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 2,00 | | 200 | 380 | 820 | 180 | 1,20 | 17 | 620 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 2,20 | | 190 | 310 | 890 | 120 | 0,80 | 24 | 700 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 2,40 | | 180 | 310 | 1010 | 130 | 0,87 | 21 | 830 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 2,60 | | 190 | 310 | 1080 | 120 | 0,80 | 24 | 890 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 2,80 | | 170 | 310 | 1190 | 140 | 0,93 | 18 | 1020 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 3,00 | | 190 | 300 | 1410 | 110 | 0,73 | 26 | 1220 | | | 0,95 | 17,47 | Limo |
| 3,20 | | 210 | 360 | 1600 | 150 | 1,00 | 21 | 1390 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 3,40 | | 210 | 350 | 1740 | 140 | 0,93 | 23 | 1530 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 3,60 | | 200 | 330 | 1930 | 130 | 0,87 | 23 | 1730 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 3,80 | | 190 | 290 | 2070 | 100 | 0,67 | 29 | 1880 | | | 0,95 | 17,47 | Limo |
| 4,00 | | 200 | 350 | 2270 | 150 | 1,00 | 20 | 2070 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 4,20 | | 200 | 360 | 2450 | 160 | 1,07 | 19 | 2250 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 4,40 | | 180 | 360 | 2660 | 180 | 1,20 | 15 | 2480 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 4,60 | | 190 | 370 | 2710 | 180 | 1,20 | 16 | 2520 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 4,80 | | 190 | 380 | 2700 | 190 | 1,27 | 15 | 2510 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 5,00 | | 180 | 350 | 3220 | 170 | 1,13 | 16 | 3040 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 5,20 | | 170 | 320 | 3380 | 150 | 1,00 | 17 | 3210 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 5,40 | | 160 | 300 | 3490 | 140 | 0,93 | 17 | 3330 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 5,60 | | 130 | 270 | 3530 | 140 | 0,93 | 14 | 3400 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 5,80 | | 130 | 250 | 3740 | 120 | 0,80 | 16 | 3610 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 6,00 | | 80 | 190 | 3820 | 110 | 0,73 | 11 | 3740 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 6,20 | | 80 | 180 | 3910 | 100 | 0,67 | 12 | 3830 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 6,40 | | 90 | 150 | 3980 | 60 | 0,40 | 23 | 3890 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 6,60 | | 90 | 170 | 4050 | 80 | 0,53 | 17 | 3960 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 6,80 | | 70 | 150 | 4050 | 80 | 0,53 | 13 | 3980 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 7,00 | | 40 | 110 | 4090 | 70 | 0,47 | 9 | 4050 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 7,20 | | 30 | 70 | 4110 | 40 | 0,27 | 11 | 4080 | | | 0,15 | 41,81 | Argilla |
| 7,40 | | 50 | 80 | 4080 | 30 | 0,20 | 25 | 4030 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 7,60 | | 60 | 100 | 4090 | 40 | 0,27 | 23 | 4030 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 7,80 | | 80 | 130 | 4090 | 50 | 0,33 | 24 | 4010 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 8,00 | | 110 | 170 | 4160 | 60 | 0,40 | 28 | 4050 | | | 0,55 | 19,64 | Limo |
| 8,20 | | 120 | 180 | 4170 | 60 | 0,40 | 30 | 4050 | | | 0,60 | 19,13 | Limo |
| 8,40 | | 40 | 110 | 3990 | 70 | 0,47 | 9 | 3950 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 8,60 | | 30 | 90 | 3990 | 60 | 0,40 | 8 | 3960 | | | 0,15 | 41,81 | Argilla |
| 8,80 | | 40 | 80 | 4000 | 40 | 0,27 | 15 | 3960 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 9,00 | | 40 | 90 | 4000 | 50 | 0,33 | 12 | 3960 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 9,20 | | 50 | 100 | 3980 | 50 | 0,33 | 15 | 3930 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 9,40 | | 50 | 110 | 4000 | 60 | 0,40 | 13 | 3950 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 9,60 | | 60 | 100 | 3980 | 40 | 0,27 | 23 | 3920 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 9,80 | | 50 | 120 | 4000 | 70 | 0,47 | 11 | 3950 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 10,00 | | 40 | 100 | 4010 | 60 | 0,40 | 10 | 3970 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 15,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 15,20 | | | | | | | | | | | | | |

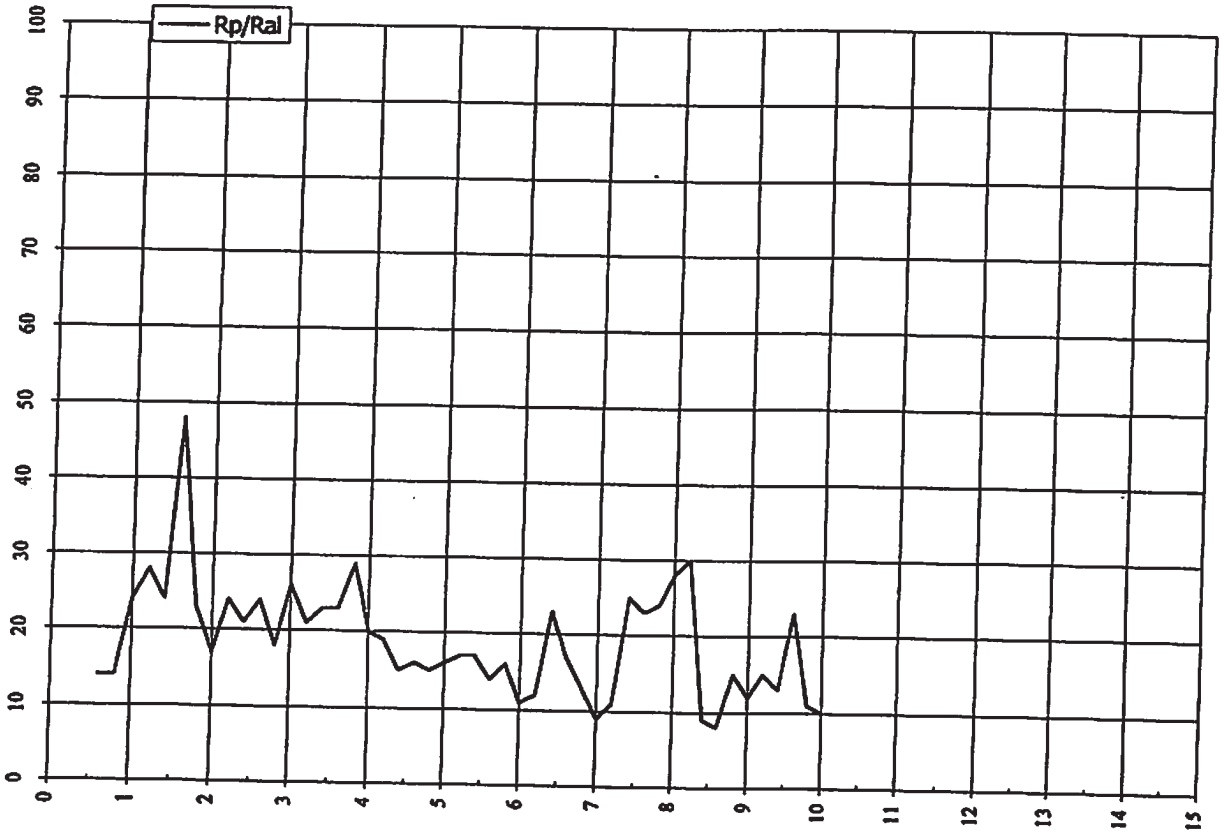
**GEOPROGETTI**

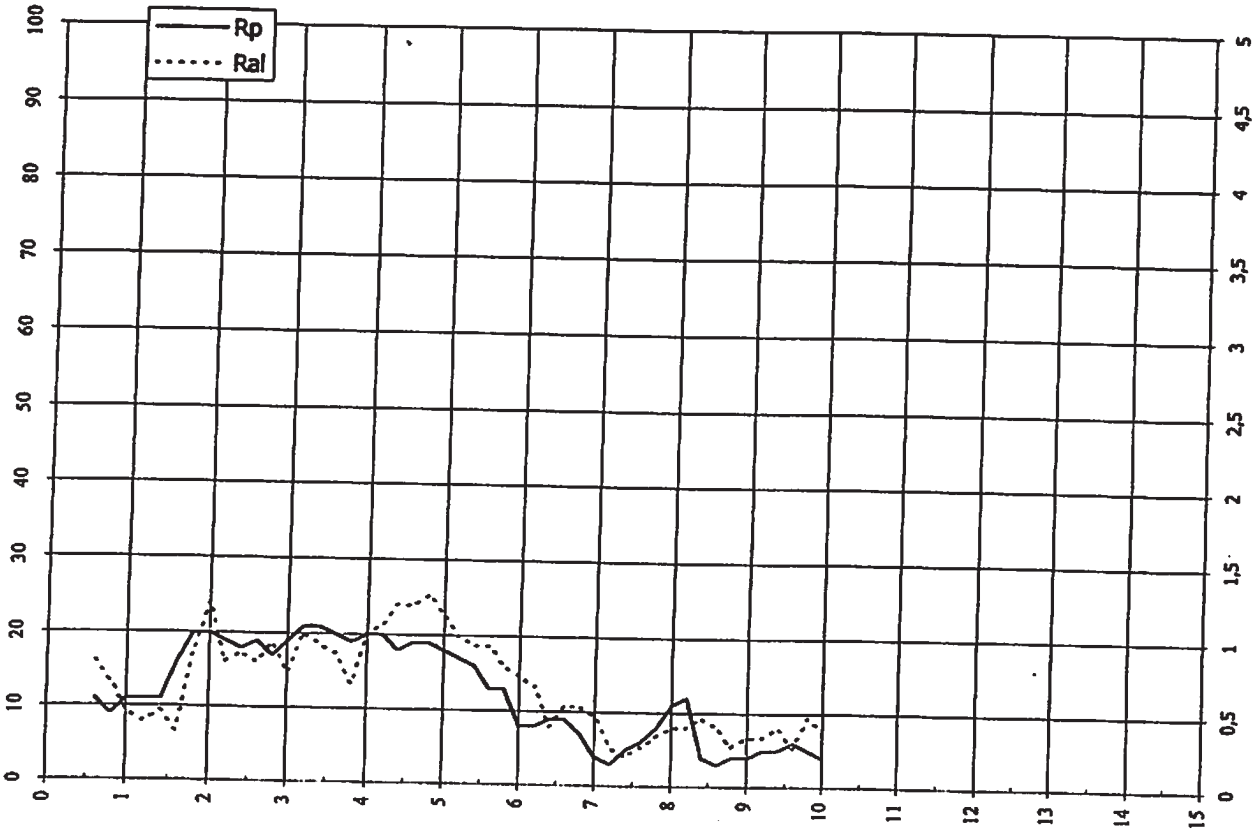
**Committente:**

**Località:** San Donato - Comune S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 4

**Data:** 25 .03 .2003



Numero prove: 1
Committente: Coop. Ed. La Pineta
Località: S. Donato - S. Maria a Monte
Data: 19 .05 .2003

# ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

**Committente:** Immobiliare San Donato s.r.l.
**Località:** San Donato - Comune S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 5
**Data:** 25 .03 .2003

| | | letture di campagna | | | valori derivati | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 110 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 170 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 130 | 210 | 260 | 80 | 0,53 | 24 | 130 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 0,80 | | 80 | 130 | 230 | 50 | 0,33 | 24 | 150 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| **1,00** | | 100 | 160 | 240 | 60 | 0,40 | 25 | 140 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 1,20 | | 80 | 140 | 230 | 60 | 0,40 | 20 | 150 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 1,40 | | 70 | 130 | 260 | 60 | 0,40 | 18 | 190 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 1,60 | | 110 | 140 | 340 | 30 | 0,20 | 55 | 230 | 25 | 10 | | 19,64 | Sabbia limosa |
| 1,80 | | 160 | 230 | 430 | 70 | 0,47 | 34 | 270 | | | 0,80 | 17,93 | Limo sabbioso |
| **2,00** | | 190 | 290 | 570 | 100 | 0,67 | 29 | 380 | | | 0,95 | 17,47 | Limo |
| 2,20 | | 200 | 330 | 640 | 130 | 0,87 | 23 | 440 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 2,40 | | 180 | 320 | 790 | 140 | 0,93 | 19 | 610 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 2,60 | X | 190 | 320 | 810 | 130 | 0,87 | 22 | 620 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 2,80 | | 180 | 300 | 980 | 120 | 0,80 | 23 | 800 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| **3,00** | | 170 | 290 | 1130 | 120 | 0,80 | 21 | 960 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 3,20 | | 180 | 280 | 1230 | 100 | 0,67 | 27 | 1050 | | | 0,90 | 17,60 | Limo |
| 3,40 | | 180 | 320 | 1350 | 140 | 0,93 | 19 | 1170 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 3,60 | | 170 | 300 | 1400 | 130 | 0,87 | 20 | 1230 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 3,80 | | 140 | 290 | 1650 | 150 | 1,00 | 14 | 1510 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| **4,00** | | 190 | 310 | 1820 | 120 | 0,80 | 24 | 1630 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 4,20 | | 200 | 380 | 2020 | 180 | 1,20 | 17 | 1820 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 4,40 | | 210 | 410 | 2220 | 200 | 1,33 | 16 | 2010 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 4,60 | | 210 | 400 | 2550 | 190 | 1,27 | 17 | 2340 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 4,80 | | 200 | 420 | 2780 | 220 | 1,47 | 14 | 2580 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| **5,00** | | 190 | 340 | 2940 | 150 | 1,00 | 19 | 2750 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 5,20 | | 160 | 340 | 3120 | 180 | 1,20 | 13 | 2960 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 5,40 | | 140 | 280 | 3260 | 140 | 0,93 | 15 | 3120 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 5,60 | | 120 | 240 | 3350 | 120 | 0,80 | 15 | 3230 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 5,80 | | 120 | 220 | 3410 | 100 | 0,67 | 18 | 3290 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| **6,00** | | 90 | 190 | 3440 | 100 | 0,67 | 14 | 3350 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 6,20 | | 60 | 150 | 3470 | 90 | 0,60 | 10 | 3410 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 6,40 | | 80 | 160 | 3490 | 80 | 0,53 | 15 | 3410 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 6,60 | | 60 | 140 | 3500 | 80 | 0,53 | 11 | 3440 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 6,80 | | 60 | 140 | 3540 | 80 | 0,53 | 11 | 3480 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| **7,00** | | 70 | 140 | 3580 | 70 | 0,47 | 15 | 3510 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 7,20 | | 50 | 140 | 3610 | 90 | 0,60 | 8 | 3560 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 7,40 | | 140 | 190 | 3640 | 50 | 0,33 | 42 | 3500 | | | 0,70 | 18,40 | Limo sabbioso |
| 7,60 | | 170 | 240 | 3600 | 70 | 0,47 | 36 | 3430 | | | 0,85 | 17,75 | Limo sabbioso |
| 7,80 | | 210 | 320 | 3660 | 110 | 0,73 | 29 | 3450 | | | 0,84 | 17,25 | Limo |
| **8,00** | | 290 | 370 | 3560 | 80 | 0,53 | 54 | 3270 | 29 | 25 | | 16,35 | Sabbia limosa |
| 8,20 | | 330 | 430 | 3700 | 100 | 0,67 | 50 | 3370 | 34 | 28 | | 15,75 | Sabbia limosa |
| 8,40 | | 430 | 510 | 3730 | 80 | 0,53 | 81 | 3300 | 31 | 34 | | 13,92 | Sabbia con ghiaia |
| 8,60 | | 420 | 610 | 3820 | 190 | 1,27 | 33 | 3400 | | | 1,40 | 14,11 | Limo sabbioso |
| 8,80 | | 370 | 520 | 3740 | 150 | 1,00 | 37 | 3370 | | | 1,48 | 15,06 | Limo sabbioso |
| **9,00** | | 360 | 460 | 3940 | 100 | 0,67 | 54 | 3580 | 36 | 30 | | 15,24 | Sabbia limosa |
| 9,20 | | 260 | 370 | 3580 | 110 | 0,73 | 35 | 3320 | | | 1,04 | 16,72 | Limo sabbioso |
| 9,40 | | 80 | 180 | 3540 | 100 | 0,67 | 12 | 3460 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 9,60 | | 110 | 220 | 3580 | 110 | 0,73 | 15 | 3470 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 9,80 | | 150 | 180 | 3500 | 30 | 0,20 | 75 | 3350 | 25 | 14 | | 18,14 | Sabbia |
| **10,00** | | 50 | 110 | 3500 | 60 | 0,40 | 13 | 3450 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **11,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **12,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **13,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **14,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **15,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 15,20 | | | | | | | | | | | | | |

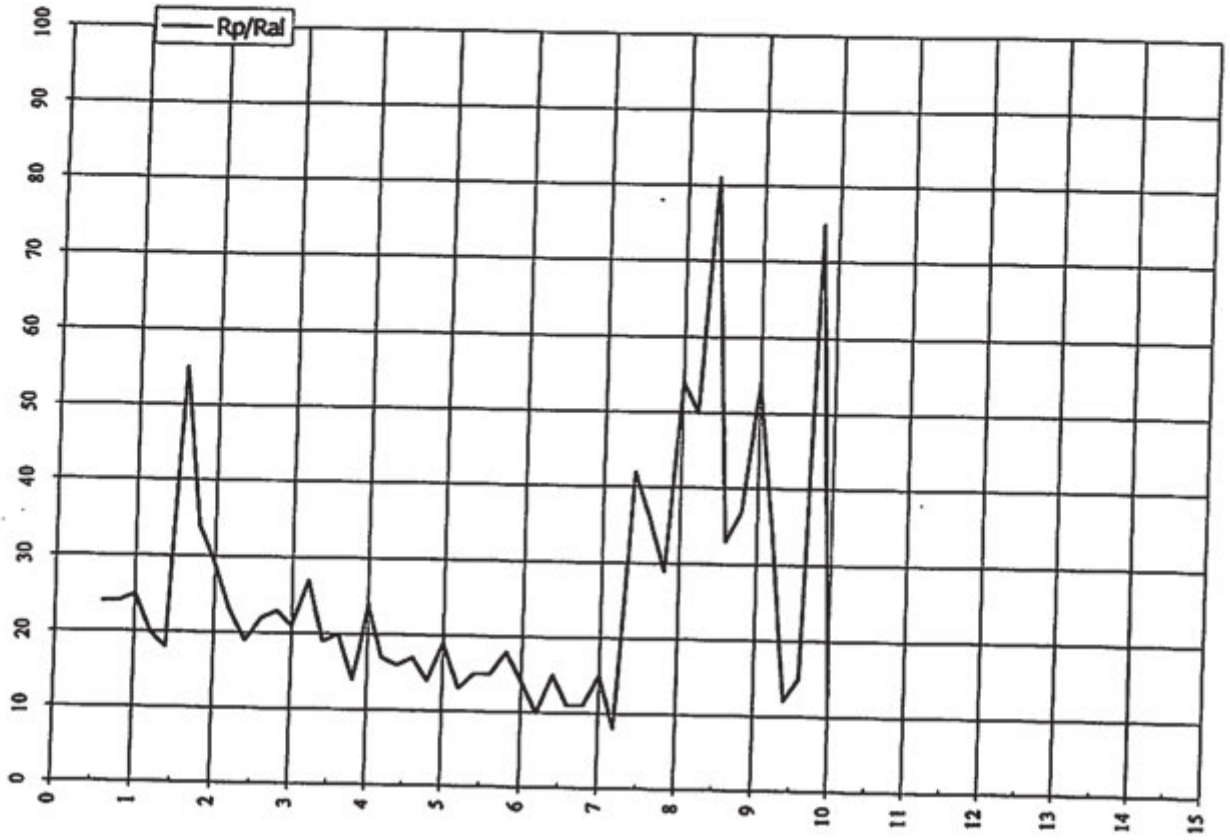
GEOPROGETTI

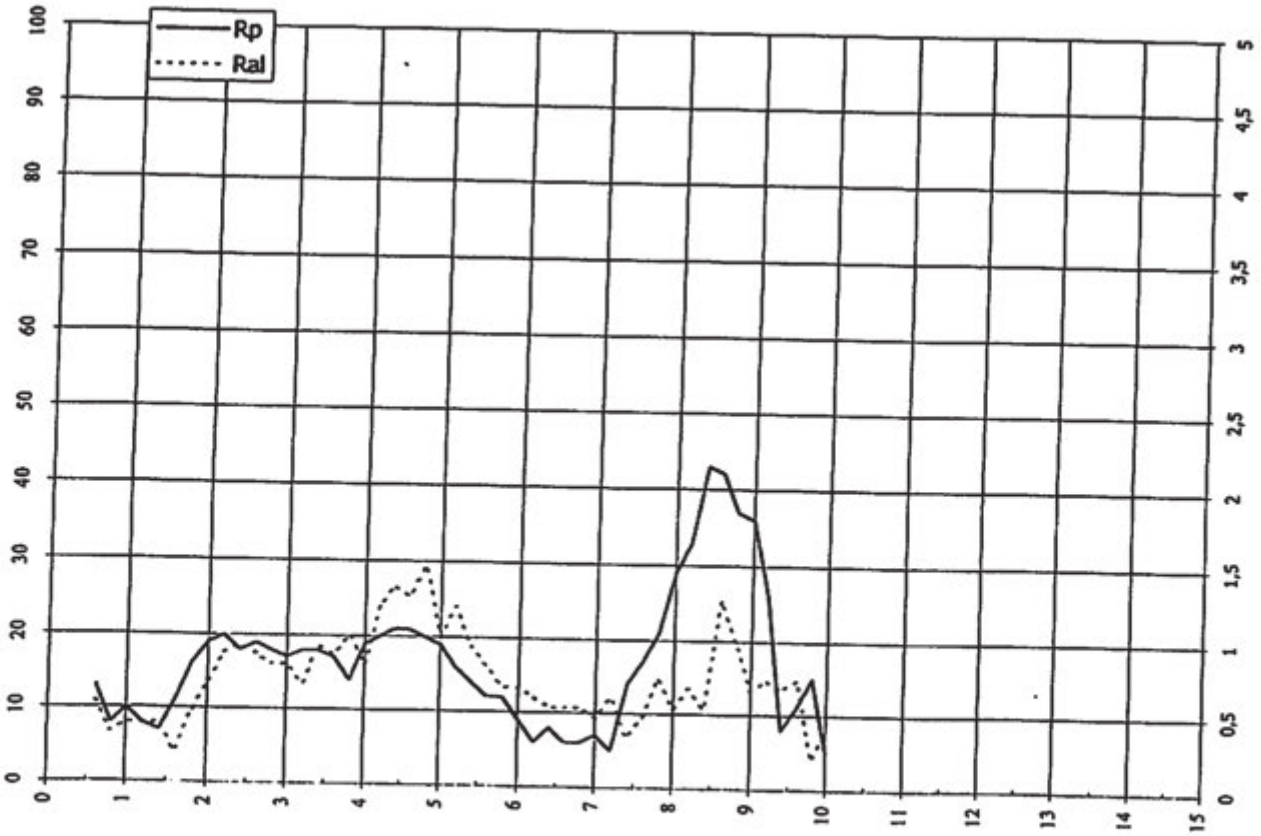
**Committente:**

**Località:** San Donato - Comune S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 5

**Data:** 25 .03 .2003



Mappa Geognostica

55010 loc. Biagioni, 60 Spianate (LU)
tel-fax 0583 20799 cell. 335 7215712
P.IVA 02019570460

**INDAGINI GEOGNOSTICHE**

prove in situ

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 5021 del 24/05/2011

**P189**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT

*Il presente certificato è composto da n. 5 pagine*

*norma di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1977
*deviazioni dalla norma:*

verbale di accettazione n. **014/2021** del **27/01/2021**
certificato di prova n. **019/2021** del **01/02/2021**

Comm.te: **Geol. Morandi Samuele**
Località: **Via S. Donato, Santa Maria a Monte (PI)**
prova n. **1**

## CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

*penetrometro:* Pagani TG 63-100/200 n. matricola P 001138
*sistema di ancoraggio ϕ:* 100 x 1000
*sistema di misura:* selettore con cella di carico e scheda elettronica acquisizione dati manuale
*punta:* conica meccanica

| | | |
|---|---|---|
| *diametro* | 3.57 | cm |
| *area punta* | 10 | $cm^2$ |
| *angolo di apertura* | 60 | ° |
| *area manicotto* | 150 | $cm^2$ |

## DATI DI PROVA

*data inizio lavori: 27/01/2021*
*data fine lavori: 27/01/2021*
***Prescavo profondità*** *metri* 0.00
***Installato piezometro*** *metri* 0.00

*prof. inizio prova (m):* - 0.00 da p.c.
*prof. fine prova (m):* - 10.00 da p.c.
*totale metri prova:* 10.00 m
*livello di falda (m):* - 0.00 da p.c.

| *profondità base strato da p.c. (m)* | *Letture di campagna (kg/cm²)* | | *Forza assiale (kN)* | | *Resistenza alla punta - $q_c$ (MPa)* | *Attrito laterale unitario - $f_s$ (kPa)* | *$q_c/f_s$* | *note* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *punta* | *punta + manicotto* | *punta* | *punta + manicotto* | | | | |
| 0.20 | | | | | | | | |
| 0.40 | | | | | | | | |
| 0.60 | 19.00 | 33.00 | 1.86 | 3.23 | 1.86 | 81.58 | 22.76 | |
| 0.80 | 12.00 | 24.00 | 1.17 | 2.34 | 1.17 | 74.78 | 15.61 | |
| 1.00 | 14.00 | 25.00 | 1.36 | 2.44 | 1.36 | 81.58 | 16.68 | |
| 1.20 | 16.00 | 28.00 | 1.55 | 2.73 | 1.55 | 74.78 | 20.79 | |



Lo sperimentatore

Mappa Geognostica

55010 loc. Biagioni, 60 Spianate (LU)

tel-fax 0583 20799 cell. 335 7215712

P.IVA 02019570460

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 5021 del 24/05/2011

| *profondità da p.c. (m)* | *Letture (kg/cm2)* | | *Forza assiale (kN)* | | *Resistenza alla punta - $q_c$ (MPa)* | *Attrito laterale unitario - $f_s$ (kPa)* | *$q_c/f_s$* | *note* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *punta* | *punta + manicotto* | *punta* | *punta + manicotto* | | | | |
| 1.40 | 9.00 | 20.00 | 0.87 | 1.94 | 0.87 | 61.18 | 14.14 | |
| 1.60 | 8.00 | 17.00 | 0.76 | 1.65 | 0.76 | 67.98 | 11.25 | |
| 1.80 | 10.00 | 20.00 | 0.96 | 1.94 | 0.96 | 67.98 | 14.09 | |
| 2.00 | 13.00 | 23.00 | 1.25 | 2.23 | 1.25 | 74.78 | 16.71 | |
| 2.20 | 13.00 | 24.00 | 1.25 | 2.33 | 1.25 | 74.78 | 16.68 | |
| 2.40 | 11.00 | 22.00 | 1.05 | 2.13 | 1.05 | 67.98 | 15.42 | |
| 2.60 | 16.00 | 26.00 | 1.54 | 2.52 | 1.54 | 81.58 | 18.83 | |
| 2.80 | 17.00 | 29.00 | 1.63 | 2.81 | 1.63 | 88.38 | 18.46 | |
| 3.00 | 18.00 | 31.00 | 1.73 | 3.00 | 1.73 | 108.77 | 15.88 | |
| 3.20 | 16.00 | 32.00 | 1.53 | 3.10 | 1.53 | 88.38 | 17.29 | |
| 3.40 | 18.00 | 31.00 | 1.72 | 3.00 | 1.72 | 88.38 | 19.48 | |
| 3.60 | 16.00 | 29.00 | 1.52 | 2.80 | 1.52 | 88.38 | 17.23 | |
| 3.80 | 15.00 | 28.00 | 1.42 | 2.70 | 1.42 | 81.58 | 17.43 | |
| 4.00 | 18.00 | 30.00 | 1.71 | 2.89 | 1.71 | 101.97 | 16.80 | |
| 4.20 | 21.00 | 36.00 | 2.01 | 3.48 | 2.01 | 135.96 | 14.75 | |
| 4.40 | 23.00 | 43.00 | 2.20 | 4.16 | 2.20 | 135.96 | 16.17 | |
| 4.60 | 24.00 | 44.00 | 2.29 | 4.26 | 2.29 | 149.56 | 15.34 | |
| 4.80 | 25.00 | 47.00 | 2.39 | 4.55 | 2.39 | 163.15 | 14.65 | |
| 5.00 | 24.00 | 48.00 | 2.29 | 4.64 | 2.29 | 142.76 | 16.03 | |
| 5.20 | 19.00 | 40.00 | 1.80 | 3.86 | 1.80 | 108.77 | 16.51 | |
| 5.40 | 18.00 | 34.00 | 1.70 | 3.26 | 1.70 | 101.97 | 16.62 | |
| 5.60 | 15.00 | 30.00 | 1.40 | 2.87 | 1.40 | 88.38 | 15.82 | |
| 5.80 | 15.00 | 28.00 | 1.40 | 2.67 | 1.40 | 95.17 | 14.66 | |
| 6.00 | 16.00 | 30.00 | 1.49 | 2.86 | 1.49 | 81.58 | 18.28 | |
| 6.20 | 14.00 | 26.00 | 1.29 | 2.47 | 1.29 | 67.98 | 19.01 | |
| 6.40 | 11.00 | 21.00 | 1.00 | 1.98 | 1.00 | 67.98 | 14.64 | |
| 6.60 | 10.00 | 20.00 | 0.89 | 1.88 | 0.89 | 47.59 | 18.80 | |
| 6.80 | 7.00 | 14.00 | 0.60 | 1.28 | 0.60 | 40.79 | 14.66 | |
| 7.00 | 6.00 | 12.00 | 0.50 | 1.09 | 0.50 | 40.79 | 12.19 | |
| 7.20 | 7.00 | 13.00 | 0.59 | 1.18 | 0.59 | 47.59 | 12.45 | |
| 7.40 | 9.00 | 16.00 | 0.79 | 1.47 | 0.79 | 54.38 | 14.45 | |
| 7.60 | 7.00 | 15.00 | 0.59 | 1.37 | 0.59 | 47.59 | 12.34 | |
| 7.80 | 6.00 | 13.00 | 0.49 | 1.17 | 0.49 | 40.79 | 11.93 | |
| 8.00 | 8.00 | 14.00 | 0.68 | 1.27 | 0.68 | 47.59 | 14.29 | |
| 8.20 | 8.00 | 15.00 | 0.68 | 1.36 | 0.68 | 47.59 | 14.23 | |
| 8.40 | 9.00 | 16.00 | 0.77 | 1.46 | 0.77 | 40.79 | 18.94 | |
| 8.60 | 11.00 | 17.00 | 0.97 | 1.55 | 0.97 | 47.59 | 20.30 | |
| 8.80 | 8.00 | 15.00 | 0.67 | 1.36 | 0.67 | 40.79 | 16.41 | |
| 9.00 | 6.00 | 12.00 | 0.47 | 1.06 | 0.47 | 33.99 | 13.84 | |



Lo sperimentatore

Mappa Geognostica

55010 loc. Biagioni, 60 Spianate (LU)

tel-fax 0583 20799 cell. 335 7215712

P.IVA 02019570460

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 5021 del 24/05/2011

| *profondità da p.c. (m)* | *Letture (kg/cm2)* | | *Forza assiale (kN)* | | *Resistenza alla punta - $q_c$ (MPa)* | *Attrito laterale unitario - $f_s$ (kPa)* | *$q_c/f_s$* | *note* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *punta* | *punta + manicotto* | *punta* | *punta + manicotto* | | | | |
| 9.20 | 5.00 | 10.00 | 0.37 | 0.86 | 0.37 | 33.99 | 10.88 | |
| 9.40 | 4.00 | 9.00 | 0.27 | 0.76 | 0.27 | 27.19 | 9.90 | |
| 9.60 | 5.00 | 9.00 | 0.36 | 0.76 | 0.36 | 20.39 | 17.88 | |
| 9.80 | 6.00 | 9.00 | 0.46 | 0.75 | 0.46 | 27.19 | 16.92 | |
| 10.00 | 6.00 | 10.00 | 0.46 | 0.85 | 0.46 | | | |
| 10.20 | | | | | | | | |
| 10.40 | | | | | | | | |
| 10.60 | | | | | | | | |
| 10.80 | | | | | | | | |
| 11.00 | | | | | | | | |
| 11.20 | | | | | | | | |
| 11.40 | | | | | | | | |
| 11.60 | | | | | | | | |
| 11.80 | | | | | | | | |
| 12.00 | | | | | | | | |
| 12.20 | | | | | | | | |
| 12.40 | | | | | | | | |
| 12.60 | | | | | | | | |
| 12.80 | | | | | | | | |
| 13.00 | | | | | | | | |
| 13.20 | | | | | | | | |
| 13.40 | | | | | | | | |
| 13.60 | | | | | | | | |
| 13.80 | | | | | | | | |
| 14.00 | | | | | | | | |
| 14.20 | | | | | | | | |
| 14.40 | | | | | | | | |
| 14.60 | | | | | | | | |
| 14.80 | | | | | | | | |
| 15.00 | | | | | | | | |
| 15.20 | | | | | | | | |
| 15.40 | | | | | | | | |
| 15.60 | | | | | | | | |
| 15.80 | | | | | | | | |
| 16.00 | | | | | | | | |
| 16.20 | | | | | | | | |
| 16.40 | | | | | | | | |
| 16.60 | | | | | | | | |
| 16.80 | | | | | | | | |
| 17.00 | | | | | | | | |

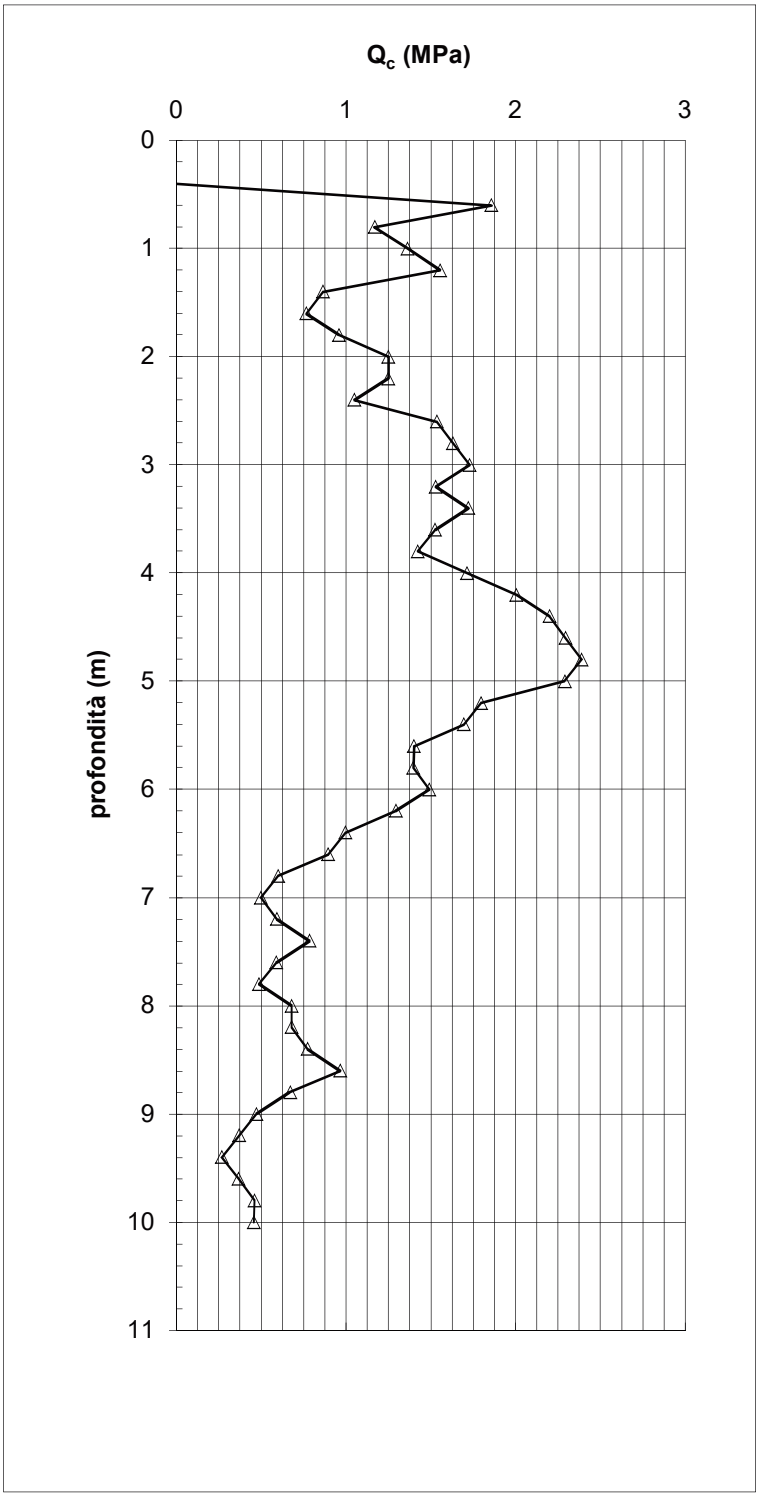


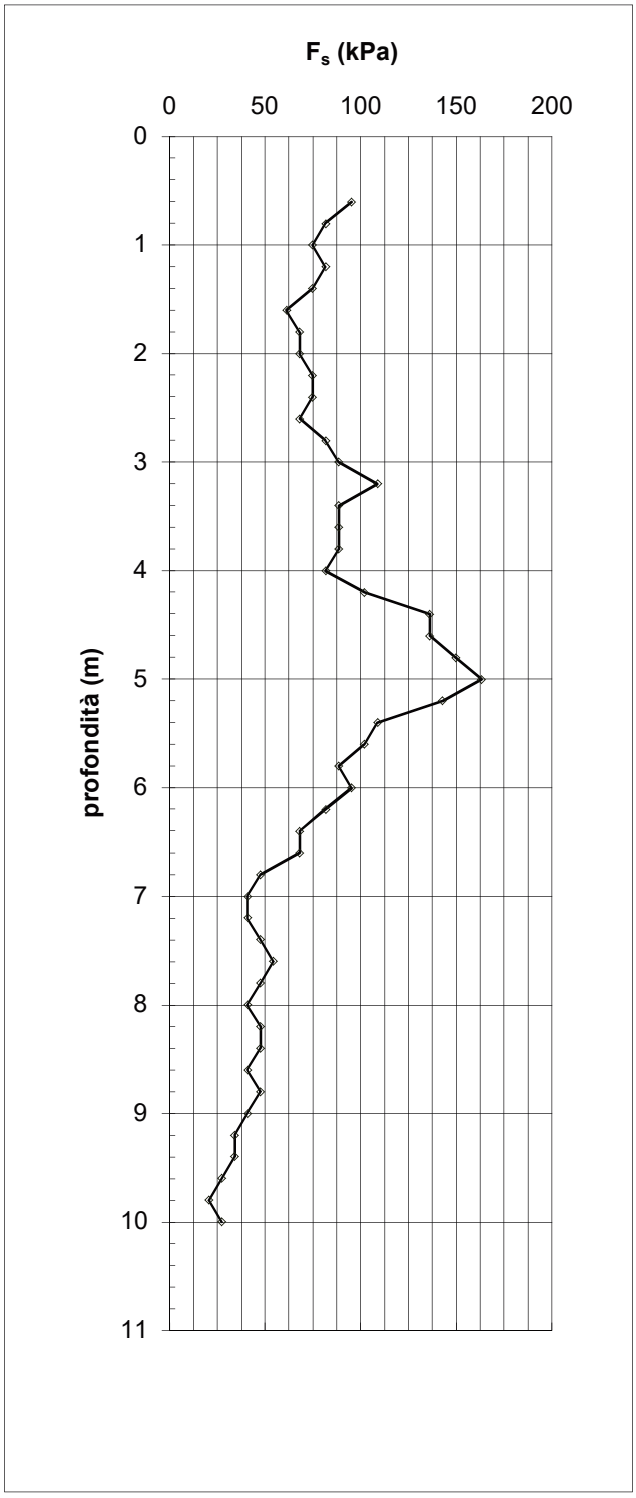
Lo sperimentatore

55010 loc. Biagioni, 60 Spianate (LU)
tel-fax 0583 20799 cell. 335 7215712
P.IVA 02019570460

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 5021 del 24/05/2011

# DIAGRAMMI






Lo sperimentatore

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : Geol. Morandi Samuele
- lavoro :
- località : Via S.Donato, S.M. a Monte (PI)
- note :

- data : 27/01/2021
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,10 m da quota inizio
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs | Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- | 5,20 | 19,0 | 40,0 | 19,0 | 1,07 | 18,0 |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 0,93 | ---- | 5,40 | 18,0 | 34,0 | 18,0 | 1,00 | 18,0 |
| 0,60 | 19,0 | 33,0 | 19,0 | 0,80 | 24,0 | 5,60 | 15,0 | 30,0 | 15,0 | 0,87 | 17,0 |
| 0,80 | 12,0 | 24,0 | 12,0 | 0,73 | 16,0 | 5,80 | 15,0 | 28,0 | 15,0 | 0,93 | 16,0 |
| **1,00** | 14,0 | 25,0 | 14,0 | 0,80 | 17,0 | **6,00** | 16,0 | 30,0 | 16,0 | 0,80 | 20,0 |
| 1,20 | 16,0 | 28,0 | 16,0 | 0,73 | 22,0 | 6,20 | 14,0 | 26,0 | 14,0 | 0,67 | 21,0 |
| 1,40 | 9,0 | 20,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 | 6,40 | 11,0 | 21,0 | 11,0 | 0,67 | 16,0 |
| 1,60 | 8,0 | 17,0 | 8,0 | 0,67 | 12,0 | 6,60 | 10,0 | 20,0 | 10,0 | 0,47 | 21,0 |
| 1,80 | 10,0 | 20,0 | 10,0 | 0,67 | 15,0 | 6,80 | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,40 | 17,0 |
| **2,00** | 13,0 | 23,0 | 13,0 | 0,73 | 18,0 | **7,00** | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 |
| 2,20 | 13,0 | 24,0 | 13,0 | 0,73 | 18,0 | 7,20 | 7,0 | 13,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| 2,40 | 11,0 | 22,0 | 11,0 | 0,67 | 16,0 | 7,40 | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,53 | 17,0 |
| 2,60 | 16,0 | 26,0 | 16,0 | 0,80 | 20,0 | 7,60 | 7,0 | 15,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| 2,80 | 17,0 | 29,0 | 17,0 | 0,87 | 20,0 | 7,80 | 6,0 | 13,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 |
| **3,00** | 18,0 | 31,0 | 18,0 | 1,07 | 17,0 | **8,00** | 8,0 | 14,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 |
| 3,20 | 16,0 | 32,0 | 16,0 | 0,87 | 18,0 | 8,20 | 8,0 | 15,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 |
| 3,40 | 18,0 | 31,0 | 18,0 | 0,87 | 21,0 | 8,40 | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 |
| 3,60 | 16,0 | 29,0 | 16,0 | 0,87 | 18,0 | 8,60 | 11,0 | 17,0 | 11,0 | 0,47 | 24,0 |
| 3,80 | 15,0 | 28,0 | 15,0 | 0,80 | 19,0 | 8,80 | 8,0 | 15,0 | 8,0 | 0,40 | 20,0 |
| **4,00** | 18,0 | 30,0 | 18,0 | 1,00 | 18,0 | **9,00** | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,33 | 18,0 |
| 4,20 | 21,0 | 36,0 | 21,0 | 1,33 | 16,0 | 9,20 | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 0,33 | 15,0 |
| 4,40 | 23,0 | 43,0 | 23,0 | 1,33 | 17,0 | 9,40 | 4,0 | 9,0 | 4,0 | 0,27 | 15,0 |
| 4,60 | 24,0 | 44,0 | 24,0 | 1,47 | 16,0 | 9,60 | 5,0 | 9,0 | 5,0 | 0,20 | 25,0 |
| 4,80 | 25,0 | 47,0 | 25,0 | 1,60 | 16,0 | 9,80 | 6,0 | 9,0 | 6,0 | 0,27 | 22,0 |
| **5,00** | 24,0 | 48,0 | 24,0 | 1,40 | 17,0 | **10,00** | 6,0 | 10,0 | 6,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

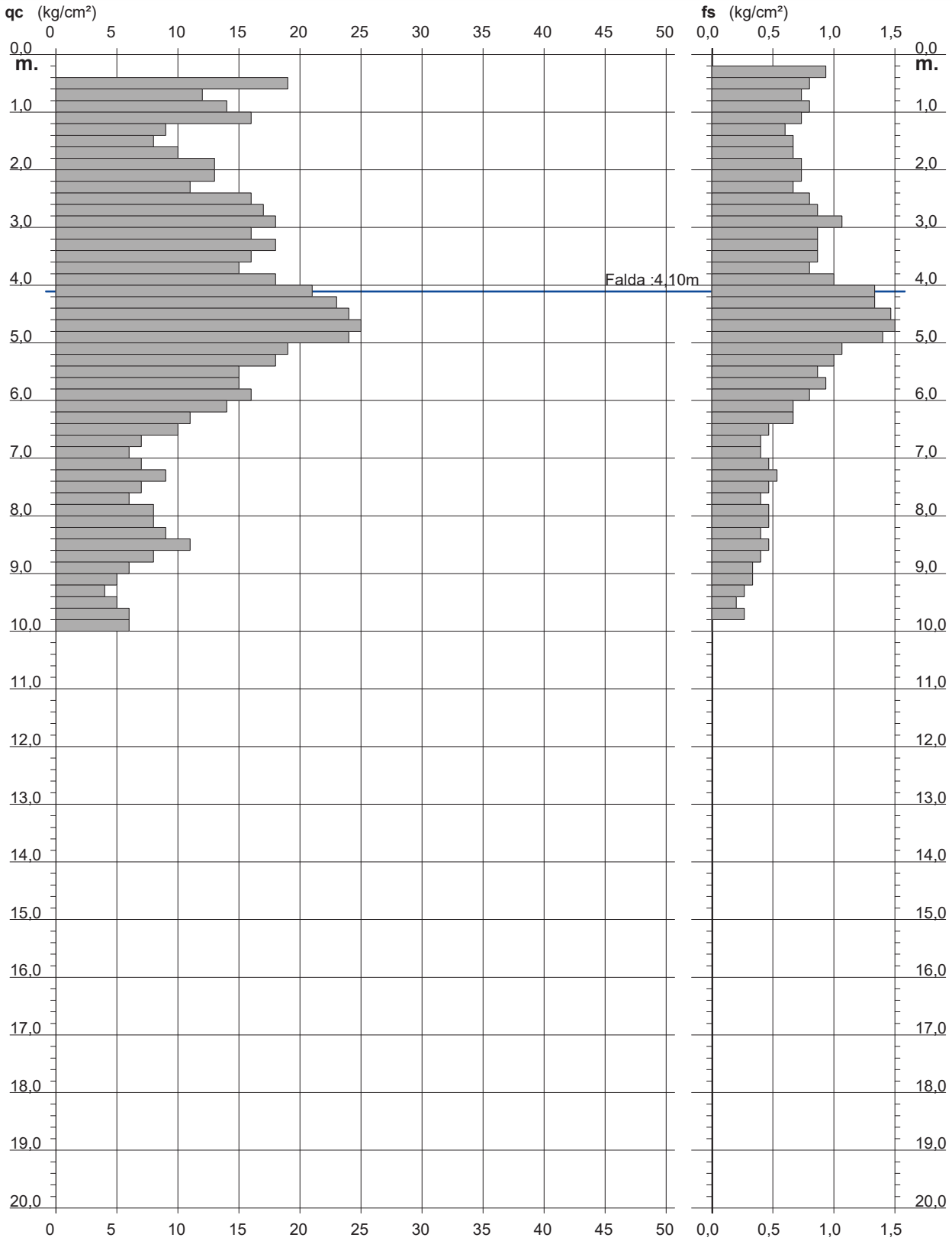
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Geol. Morandi Samuele
- lavoro :
- località : Via S.Donato, S.M. a Monte (PI)

- data : 27/01/2021
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,10 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



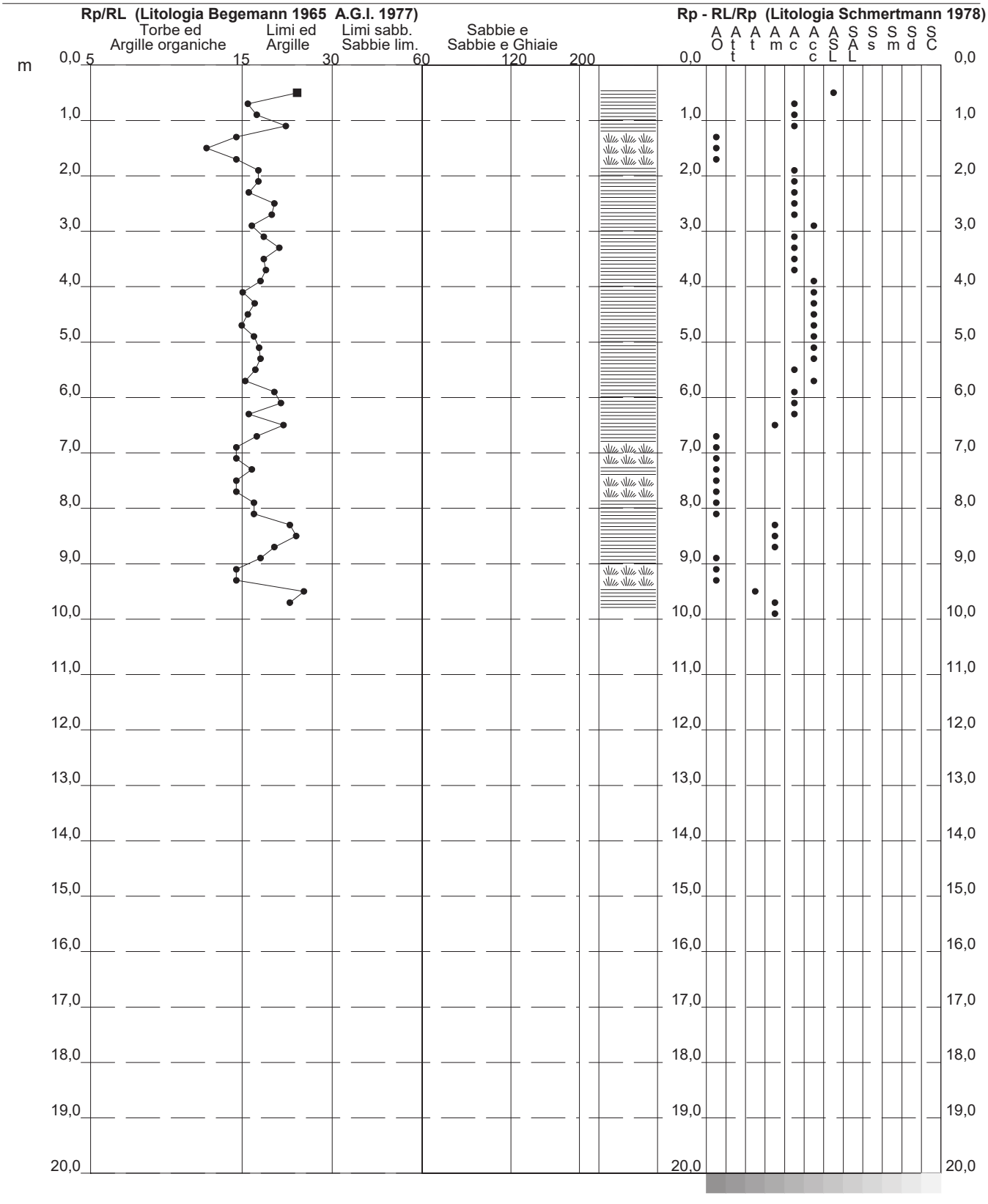
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Geol. Morandi Samuele
- lavoro :
- località : Via S.Donato, S.M. a Monte (PI)
- note :

- data : 27/01/2021
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,10 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Geol. Morandi Samuele
- lavoro :
- località : Via S.Donato, S.M. a Monte (PI)
- note :

- data : 27/01/2021
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,10 m da quota inizio
- pagina : 1

| | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 19 | 24 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,78 | 71,3 | 132 | 198 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 12 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,15 | 0,57 | 34,0 | 97 | 146 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,00 | 14 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,19 | 0,64 | 29,4 | 108 | 162 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 16 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,22 | 0,70 | 26,2 | 118 | 177 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 9 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,26 | 0,45 | 12,5 | 77 | 115 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 8 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,30 | 0,40 | 9,1 | 70 | 106 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 10 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,33 | 0,50 | 10,4 | 85 | 128 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,00 | 13 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,37 | 0,60 | 11,6 | 103 | 154 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 13 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,41 | 0,60 | 10,3 | 103 | 154 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 11 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,44 | 0,54 | 8,0 | 107 | 160 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 16 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,48 | 0,70 | 10,0 | 118 | 177 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 17 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,52 | 0,72 | 9,5 | 125 | 187 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,00 | 18 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,55 | 0,75 | 9,1 | 132 | 198 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,20 | 16 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,59 | 0,70 | 7,7 | 144 | 216 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,40 | 18 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,63 | 0,75 | 7,8 | 152 | 228 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,60 | 16 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,67 | 0,70 | 6,6 | 170 | 256 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,80 | 15 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,70 | 0,67 | 5,9 | 187 | 281 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,00 | 18 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,74 | 0,75 | 6,4 | 192 | 288 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 21 | 16 | 4/:/: | 0,93 | 0,76 | 0,82 | 7,0 | 191 | 286 | 63 | 25 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,048 | 35 | 53 | 63 | | |
| 4,40 | 23 | 17 | 4/:/: | 0,94 | 0,78 | 0,87 | 7,2 | 193 | 289 | 69 | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,053 | 38 | 58 | 69 | | |
| 4,60 | 24 | 16 | 4/:/: | 0,94 | 0,80 | 0,89 | 7,2 | 198 | 296 | 72 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,055 | 40 | 60 | 72 | | |
| 4,80 | 25 | 16 | 4/:/: | 0,94 | 0,81 | 0,91 | 7,2 | 202 | 304 | 75 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,056 | 42 | 63 | 75 | | |
| 5,00 | 24 | 17 | 4/:/: | 0,94 | 0,83 | 0,89 | 6,8 | 211 | 317 | 72 | 27 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,052 | 40 | 60 | 72 | | |
| 5,20 | 19 | 18 | 2//// | 0,99 | 0,85 | 0,78 | 5,6 | 231 | 346 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 18 | 18 | 2//// | 0,98 | 0,87 | 0,75 | 5,2 | 239 | 359 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 15 | 17 | 2//// | 0,95 | 0,89 | 0,67 | 4,4 | 249 | 374 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 15 | 16 | 2//// | 0,95 | 0,91 | 0,67 | 4,2 | 254 | 382 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,00 | 16 | 20 | 2//// | 0,96 | 0,93 | 0,70 | 4,4 | 260 | 390 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 14 | 21 | 2//// | 0,94 | 0,95 | 0,64 | 3,8 | 267 | 401 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 11 | 16 | 2//// | 0,91 | 0,97 | 0,54 | 3,0 | 264 | 397 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 10 | 21 | 2//// | 0,90 | 0,99 | 0,50 | 2,7 | 258 | 388 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 7 | 17 | 2//// | 0,84 | 1,00 | 0,35 | 1,7 | 201 | 302 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,00 | 6 | 15 | 1*** | 0,46 | 1,01 | 0,30 | 1,4 | 38 | 57 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 7 | 15 | 1*** | 0,46 | 1,02 | 0,35 | 1,6 | 44 | 65 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 9 | 17 | 2//// | 0,88 | 1,04 | 0,45 | 2,2 | 247 | 370 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,60 | 7 | 15 | 1*** | 0,46 | 1,05 | 0,35 | 1,6 | 44 | 66 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 6 | 15 | 1*** | 0,46 | 1,06 | 0,30 | 1,3 | 38 | 58 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,00 | 8 | 17 | 2//// | 0,86 | 1,07 | 0,40 | 1,8 | 228 | 341 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 8 | 17 | 2//// | 0,86 | 1,09 | 0,40 | 1,8 | 228 | 342 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 9 | 22 | 2//// | 0,88 | 1,11 | 0,45 | 2,0 | 251 | 377 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 11 | 24 | 2//// | 0,91 | 1,13 | 0,54 | 2,5 | 285 | 427 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 8 | 20 | 2//// | 0,86 | 1,14 | 0,40 | 1,7 | 230 | 345 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,00 | 6 | 18 | 2//// | 0,82 | 1,16 | 0,30 | 1,2 | 179 | 268 | 29 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 5 | 15 | 1*** | 0,46 | 1,17 | 0,25 | 0,9 | 33 | 49 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 4 | 15 | 1*** | 0,46 | 1,18 | 0,20 | 0,7 | 26 | 39 | 6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 5 | 25 | 2//// | 0,80 | 1,19 | 0,25 | 0,9 | 150 | 225 | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 6 | 22 | 2//// | 0,82 | 1,21 | 0,30 | 1,1 | 179 | 269 | 29 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,00 | 6 | -- | 2//// | 0,82 | 1,23 | 0,30 | 1,1 | 179 | 269 | 29 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

Mappe Geognostica

55010 loc. Biagioni, 60 Spianate (LU)
tel-fax 0583 20799 cell. 335 7215712
P.IVA 02019570460

**INDAGINI GEOGNOSTICHE**

prove in situ

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 5021 del 24/05/2011

**P190**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT

*Il presente certificato è composto da n. 4 pagine*

*norma di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1977
*deviazioni dalla norma:*

verbale di accettazione n. **014/2021** del **27/01/2021**
certificato di prova n. **020/2021** del **01/02/2021**

Comm.te: **Geol. Morandi Samuele**
Località: **Via S. Donato, Santa Maria a Monte (PI)**
prova n. **2**

## CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

*penetrometro:* Pagani TG 63-100/200 n. matricola P 001138
*sistema di ancoraggio ϕ:* 100 x 1000
*sistema di misura:* selettore con cella di carico e scheda elettronica acquisizione dati manuale
*punta:* conica meccanica

| | | |
|---|---|---|
| *diametro* | 3.57 | cm |
| *area punta* | 10 | $cm^2$ |
| *angolo di apertura* | 60 | ° |
| *area manicotto* | 150 | $cm^2$ |

## DATI DI PROVA

*data inizio lavori: 27/01/2021*
*data fine lavori: 27/01/2021*
***Prescavo profondità*** *metri* 0.00
***Installato piezometro*** *metri* 0.00

*prof. inizio prova (m):* - 0.00 da p.c.
*prof. fine prova (m):* - 8.60 da p.c.
*totale metri prova:* 8.60 m
*livello di falda (m):* - 0.00 da p.c.

***Massima profondità raggiunta prima del disancoraggio.***

| *profondità base strato da p.c. (m)* | *Letture di campagna (kg/cm²)* | | *Forza assiale (kN)* | | *Resistenza alla punta - $q_c$ (MPa)* | *Attrito laterale unitario - $f_s$ (kPa)* | *$q_c/f_s$* | *note* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *punta* | *punta + manicotto* | *punta* | *punta + manicotto* | | | | |
| 0.20 | | | | | | | | |
| 0.40 | | | | | | | | |
| 0.60 | 15.00 | 25.00 | 1.46 | 2.45 | 1.46 | 81.58 | 17.95 | |
| 0.80 | 12.00 | 24.00 | 1.17 | 2.34 | 1.17 | 54.38 | 21.47 | |
| 1.00 | 13.00 | 21.00 | 1.26 | 2.05 | 1.26 | 74.78 | 16.89 | |
| 1.20 | 11.00 | 22.00 | 1.06 | 2.14 | 1.06 | 67.98 | 15.65 | |



Lo sperimentatore

Mappa Geognostica

55010 loc. Biagioni, 60 Spianate (LU)

tel-fax 0583 20799 cell. 335 7215712

P.IVA 02019570460

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 5021 del 24/05/2011

| *profondità da p.c. (m)* | *Letture (kg/cm2)* | | *Forza assiale (kN)* | | *Resistenza alla punta - $q_c$ (MPa)* | *Attrito laterale unitario - $f_s$ (kPa)* | *$q_c/f_s$* | *note* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *punta* | *punta + manicotto* | *punta* | *punta + manicotto* | | | | |
| 1.40 | 9.00 | 19.00 | 0.87 | 1.85 | 0.87 | 40.79 | 21.22 | |
| 1.60 | 8.00 | 14.00 | 0.76 | 1.35 | 0.76 | 33.99 | 22.50 | |
| 1.80 | 18.00 | 23.00 | 1.74 | 2.23 | 1.74 | 115.57 | 15.08 | |
| 2.00 | 17.00 | 34.00 | 1.64 | 3.31 | 1.64 | 156.36 | 10.50 | |
| 2.20 | 13.00 | 36.00 | 1.25 | 3.50 | 1.25 | 108.77 | 11.47 | |
| 2.40 | 17.00 | 33.00 | 1.64 | 3.21 | 1.64 | 108.77 | 15.05 | |
| 2.60 | 16.00 | 32.00 | 1.54 | 3.11 | 1.54 | 108.77 | 14.12 | |
| 2.80 | 19.00 | 35.00 | 1.83 | 3.40 | 1.83 | 88.38 | 20.68 | |
| 3.00 | 21.00 | 34.00 | 2.02 | 3.30 | 2.02 | 129.16 | 15.65 | |
| 3.20 | 18.00 | 37.00 | 1.72 | 3.59 | 1.72 | 115.57 | 14.92 | |
| 3.40 | 18.00 | 35.00 | 1.72 | 3.39 | 1.72 | 108.77 | 15.83 | |
| 3.60 | 19.00 | 35.00 | 1.82 | 3.39 | 1.82 | 115.57 | 15.72 | |
| 3.80 | 16.00 | 33.00 | 1.52 | 3.19 | 1.52 | 95.17 | 15.97 | |
| 4.00 | 16.00 | 30.00 | 1.52 | 2.89 | 1.52 | 129.16 | 11.75 | |
| 4.20 | 18.00 | 37.00 | 1.71 | 3.57 | 1.71 | 149.56 | 11.44 | |
| 4.40 | 19.00 | 41.00 | 1.81 | 3.96 | 1.81 | 122.37 | 14.76 | |
| 4.60 | 23.00 | 41.00 | 2.20 | 3.96 | 2.20 | 135.96 | 16.15 | |
| 4.80 | 24.00 | 44.00 | 2.29 | 4.25 | 2.29 | 149.56 | 15.32 | |
| 5.00 | 22.00 | 44.00 | 2.09 | 4.25 | 2.09 | 135.96 | 15.39 | |
| 5.20 | 20.00 | 40.00 | 1.89 | 3.86 | 1.89 | 135.96 | 13.93 | |
| 5.40 | 14.00 | 34.00 | 1.30 | 3.26 | 1.30 | 81.58 | 15.97 | |
| 5.60 | 15.00 | 27.00 | 1.40 | 2.57 | 1.40 | 95.17 | 14.69 | |
| 5.80 | 15.00 | 29.00 | 1.40 | 2.77 | 1.40 | 81.58 | 17.11 | |
| 6.00 | 13.00 | 25.00 | 1.20 | 2.37 | 1.20 | 74.78 | 16.00 | |
| 6.20 | 13.00 | 24.00 | 1.19 | 2.27 | 1.19 | 74.78 | 15.97 | |
| 6.40 | 12.00 | 23.00 | 1.09 | 2.17 | 1.09 | 74.78 | 14.62 | |
| 6.60 | 8.00 | 19.00 | 0.70 | 1.78 | 0.70 | 47.59 | 14.68 | |
| 6.80 | 9.00 | 16.00 | 0.79 | 1.48 | 0.79 | 54.38 | 14.60 | |
| 7.00 | 9.00 | 17.00 | 0.79 | 1.58 | 0.79 | 54.38 | 14.55 | |
| 7.20 | 7.00 | 15.00 | 0.59 | 1.38 | 0.59 | 47.59 | 12.45 | |
| 7.40 | 9.00 | 16.00 | 0.79 | 1.47 | 0.79 | 54.38 | 14.45 | |
| 7.60 | 9.00 | 17.00 | 0.78 | 1.57 | 0.78 | 54.38 | 14.40 | |
| 7.80 | 10.00 | 18.00 | 0.88 | 1.66 | 0.88 | 61.18 | 14.36 | |
| 8.00 | 12.00 | 21.00 | 1.07 | 1.95 | 1.07 | 67.98 | 15.77 | |
| 8.20 | 9.00 | 19.00 | 0.78 | 1.76 | 0.78 | 61.18 | 12.67 | |
| 8.40 | 8.00 | 17.00 | 0.67 | 1.56 | 0.67 | 67.98 | 9.92 | |
| 8.60 | 9.00 | 19.00 | 0.77 | 1.75 | 0.77 | | | |
| 8.80 | | | | | | | | |
| 9.00 | | | | | | | | |

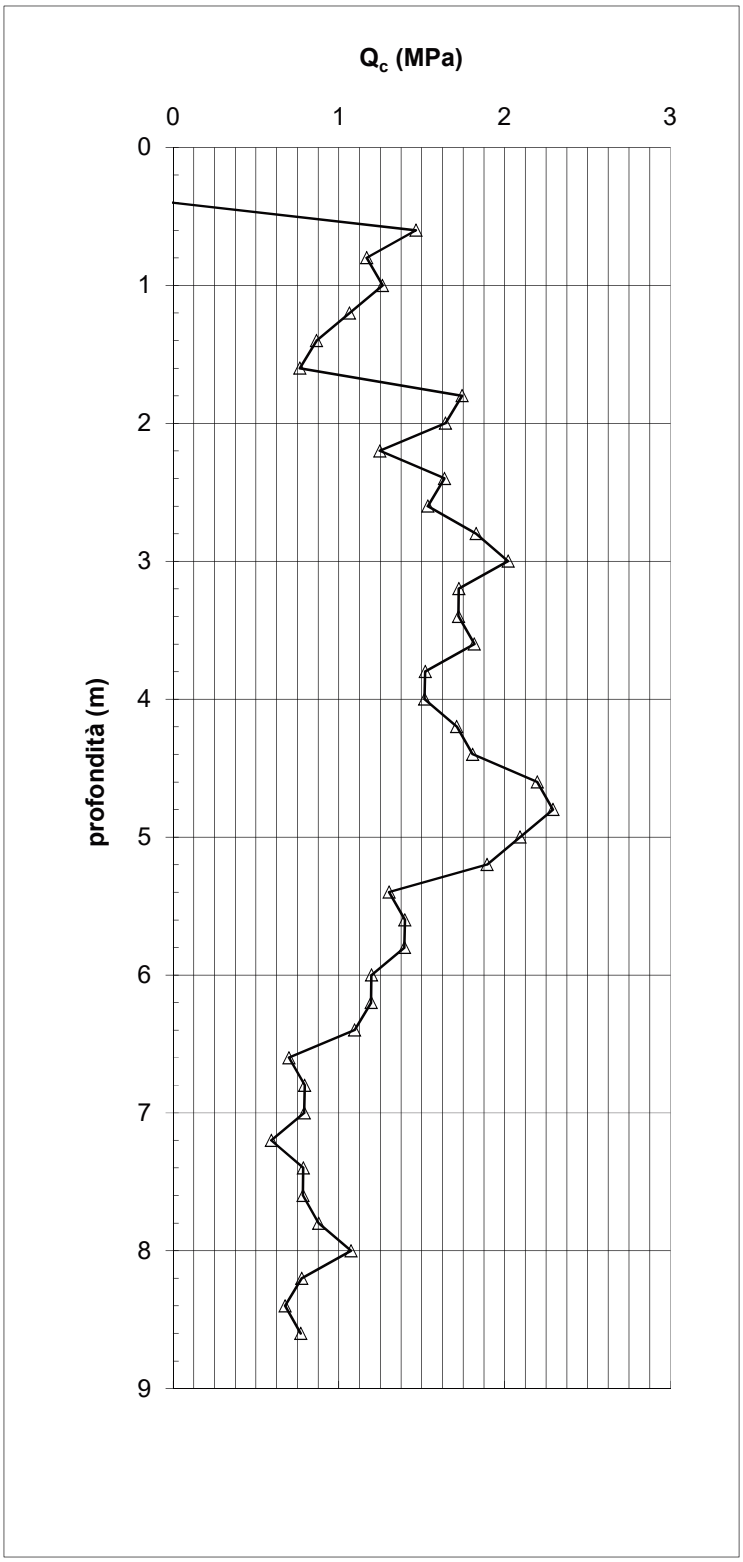


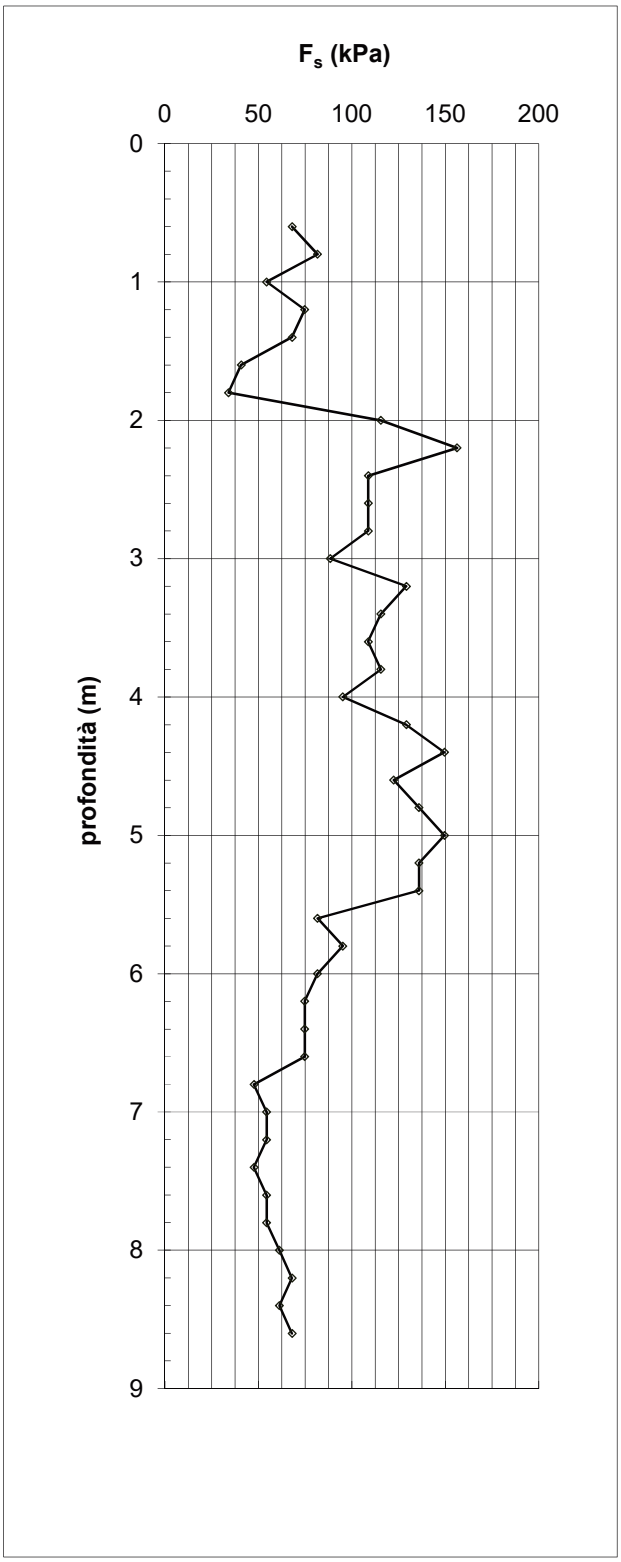
Lo sperimentatore

55010 loc. Biagioni, 60 Spianate (LU)
tel-fax 0583 20799 cell. 335 7215712
P.IVA 02019570460

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 5021 del 24/05/2011

# DIAGRAMMI






Lo sperimentatore

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 2
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : Geol. Morandi Samuele
- lavoro :
- località : Via S.Donato, S.M. a Monte (PI)
- note : Max prof. raggiunta prima del disancoraggio.
- data : 27/01/2021
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,95 m da quota inizio
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 0,67 | ---- |
| 0,60 | 15,0 | 25,0 | 15,0 | 0,80 | 19,0 |
| 0,80 | 12,0 | 24,0 | 12,0 | 0,53 | 22,0 |
| **1,00** | 13,0 | 21,0 | 13,0 | 0,73 | 18,0 |
| 1,20 | 11,0 | 22,0 | 11,0 | 0,67 | 16,0 |
| 1,40 | 9,0 | 19,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 |
| 1,60 | 8,0 | 14,0 | 8,0 | 0,33 | 24,0 |
| 1,80 | 18,0 | 23,0 | 18,0 | 1,13 | 16,0 |
| **2,00** | 17,0 | 34,0 | 17,0 | 1,53 | 11,0 |
| 2,20 | 13,0 | 36,0 | 13,0 | 1,07 | 12,0 |
| 2,40 | 17,0 | 33,0 | 17,0 | 1,07 | 16,0 |
| 2,60 | 16,0 | 32,0 | 16,0 | 1,07 | 15,0 |
| 2,80 | 19,0 | 35,0 | 19,0 | 0,87 | 22,0 |
| **3,00** | 21,0 | 34,0 | 21,0 | 1,27 | 17,0 |
| 3,20 | 18,0 | 37,0 | 18,0 | 1,13 | 16,0 |
| 3,40 | 18,0 | 35,0 | 18,0 | 1,07 | 17,0 |
| 3,60 | 19,0 | 35,0 | 19,0 | 1,13 | 17,0 |
| 3,80 | 16,0 | 33,0 | 16,0 | 0,93 | 17,0 |
| **4,00** | 16,0 | 30,0 | 16,0 | 1,27 | 13,0 |
| 4,20 | 18,0 | 37,0 | 18,0 | 1,47 | 12,0 |
| 4,40 | 19,0 | 41,0 | 19,0 | 1,20 | 16,0 |
| 4,60 | 23,0 | 41,0 | 23,0 | 1,33 | 17,0 |
| 4,80 | 24,0 | 44,0 | 24,0 | 1,47 | 16,0 |
| **5,00** | 22,0 | 44,0 | 22,0 | 1,33 | 16,0 |
| 5,20 | 20,0 | 40,0 | 20,0 | 1,33 | 15,0 |
| 5,40 | 14,0 | 34,0 | 14,0 | 0,80 | 17,0 |
| 5,60 | 15,0 | 27,0 | 15,0 | 0,93 | 16,0 |
| 5,80 | 15,0 | 29,0 | 15,0 | 0,80 | 19,0 |
| **6,00** | 13,0 | 25,0 | 13,0 | 0,73 | 18,0 |
| 6,20 | 13,0 | 24,0 | 13,0 | 0,73 | 18,0 |
| 6,40 | 12,0 | 23,0 | 12,0 | 0,73 | 16,0 |
| 6,60 | 8,0 | 19,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 |
| 6,80 | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,53 | 17,0 |
| **7,00** | 9,0 | 17,0 | 9,0 | 0,53 | 17,0 |
| 7,20 | 7,0 | 15,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| 7,40 | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,53 | 17,0 |
| 7,60 | 9,0 | 17,0 | 9,0 | 0,53 | 17,0 |
| 7,80 | 10,0 | 18,0 | 10,0 | 0,60 | 17,0 |
| **8,00** | 12,0 | 21,0 | 12,0 | 0,67 | 18,0 |
| 8,20 | 9,0 | 19,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 |
| 8,40 | 8,0 | 17,0 | 8,0 | 0,67 | 12,0 |
| 8,60 | 9,0 | 19,0 | 9,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

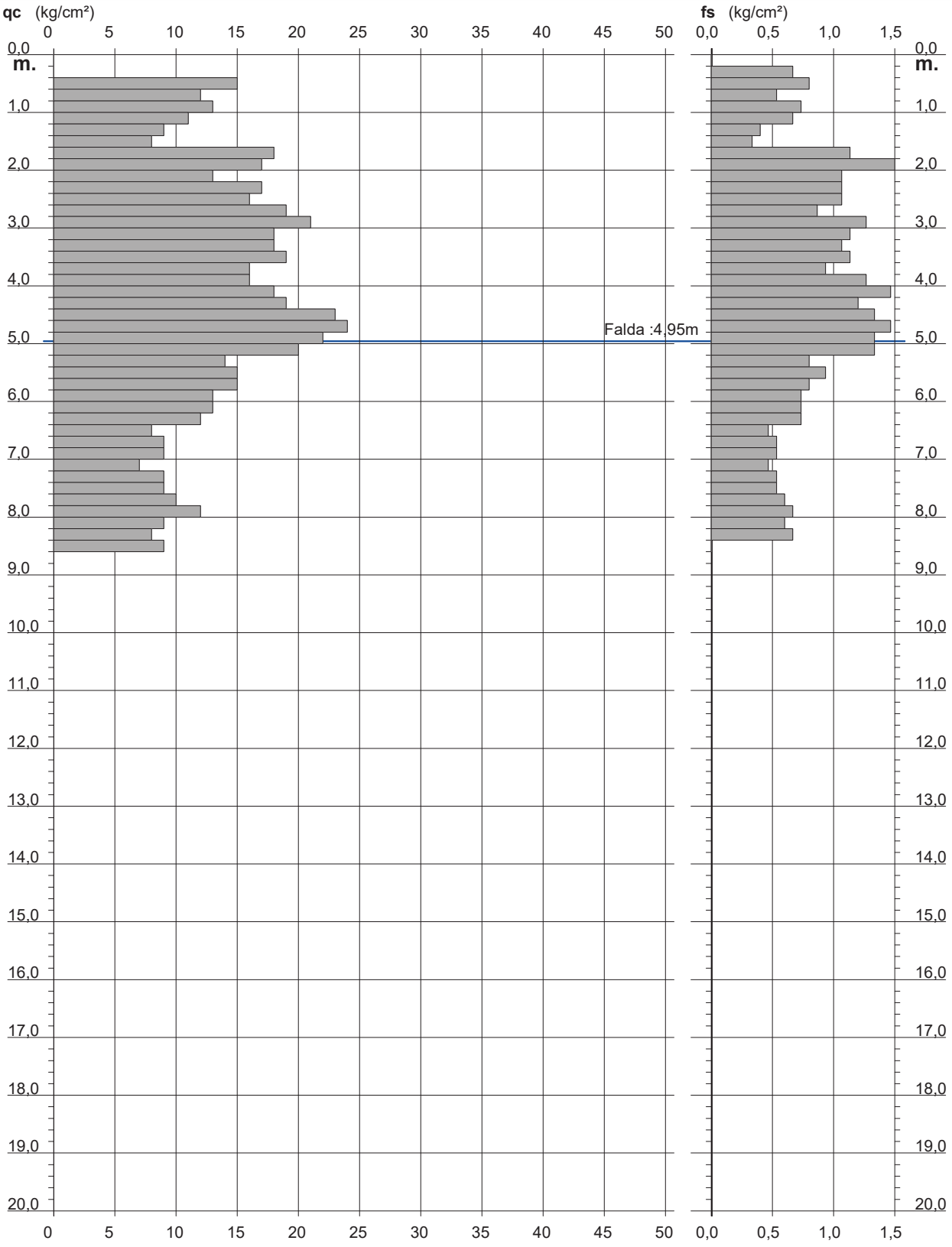
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 2**

2.01PG05-077

- committente : Geol. Morandi Samuele
- lavoro :
- località : Via S.Donato, S.M. a Monte (PI)
- note : Max prof. raggiunta prima del disancoraggio.

- data : 27/01/2021
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,95 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



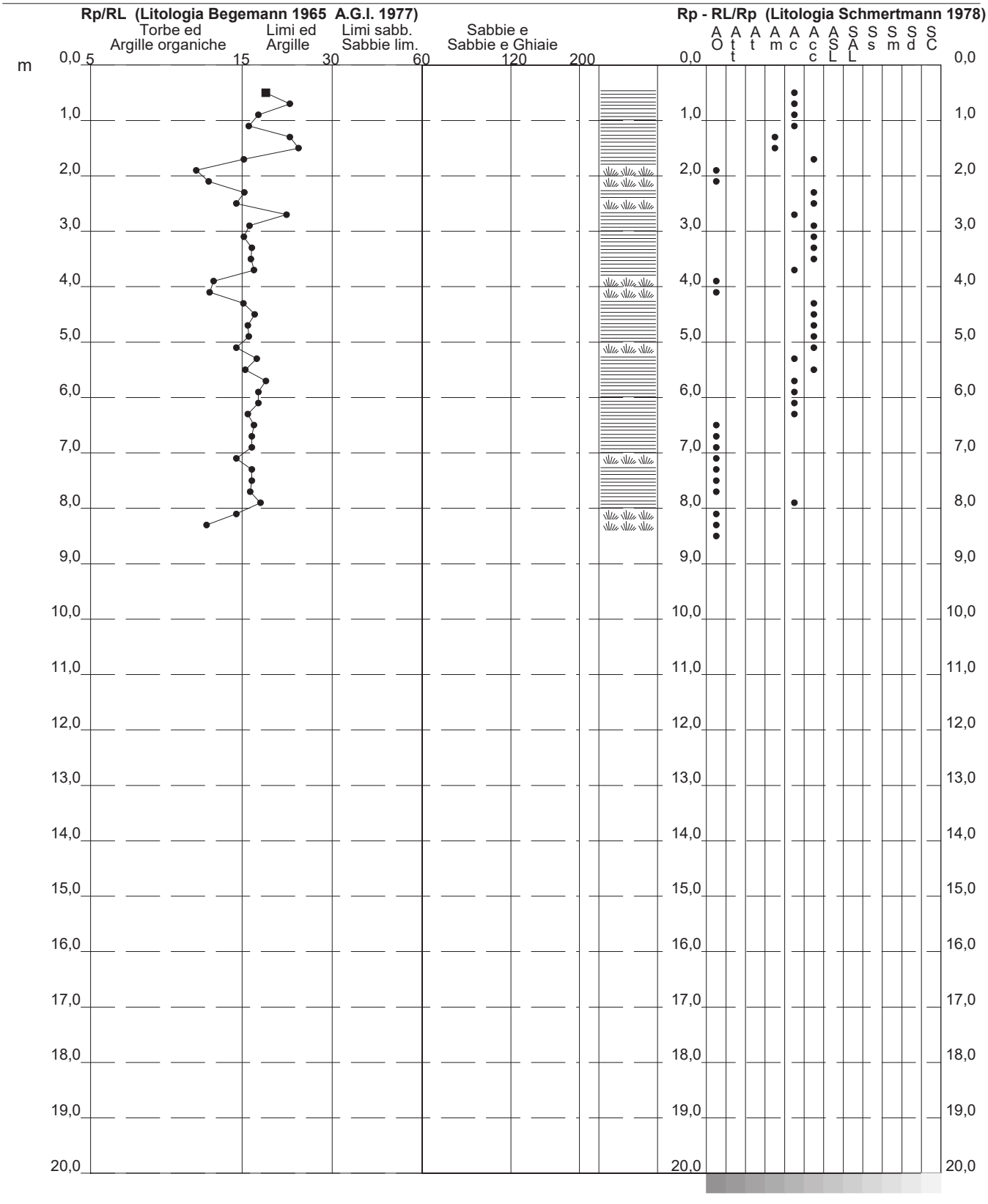
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 2**

2.01PG05-077

- committente : Geol. Morandi Samuele
- lavoro :
- località : Via S.Donato, S.M. a Monte (PI)
- note : Max prof. raggiunta prima del disancoraggio.

- data : 27/01/2021
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,95 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.01PG05-077

- committente : Geol. Morandi Samuele
- lavoro :
- località : Via S.Donato, S.M. a Monte (PI)
- note : Max prof. raggiunta prima del disancoraggio.
- data : 27/01/2021
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,95 m da quota inizio
- pagina : 1

| | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | øm y (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 15 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,67 | 59,0 | 113 | 170 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 12 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,15 | 0,57 | 34,0 | 97 | 146 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,00 | 13 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,19 | 0,60 | 27,6 | 103 | 154 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 11 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,22 | 0,54 | 18,9 | 91 | 137 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 9 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,26 | 0,45 | 12,5 | 77 | 115 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 8 | 24 | 2//// | 1,85 | 0,30 | 0,40 | 9,1 | 70 | 106 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 18 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,33 | 0,75 | 17,3 | 128 | 191 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,00 | 17 | 11 | 2//// | 1,85 | 0,37 | 0,72 | 14,5 | 123 | 184 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 13 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,41 | 0,60 | 10,3 | 103 | 154 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 17 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,44 | 0,72 | 11,6 | 123 | 184 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 16 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,48 | 0,70 | 10,0 | 118 | 177 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 19 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,52 | 0,78 | 10,4 | 132 | 198 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,00 | 21 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,55 | 0,82 | 10,3 | 140 | 210 | 63 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 32 | 27 | 0,064 | 35 | 53 | 63 | | |
| 3,20 | 18 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,59 | 0,75 | 8,4 | 141 | 211 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,40 | 18 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,63 | 0,75 | 7,8 | 152 | 228 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,60 | 19 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,67 | 0,78 | 7,6 | 162 | 244 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,80 | 16 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,70 | 0,70 | 6,2 | 184 | 276 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,00 | 16 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,74 | 0,70 | 5,8 | 198 | 297 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 18 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,78 | 0,75 | 6,0 | 206 | 308 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 19 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,81 | 0,78 | 5,9 | 216 | 325 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 23 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,85 | 0,87 | 6,4 | 220 | 330 | 69 | 25 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,048 | 38 | 58 | 69 | | |
| 4,80 | 24 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,89 | 0,89 | 6,3 | 232 | 347 | 72 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,049 | 40 | 60 | 72 | | |
| 5,00 | 22 | 16 | 4/:/: | 0,93 | 0,91 | 0,85 | 5,8 | 243 | 364 | 66 | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,042 | 37 | 55 | 66 | | |
| 5,20 | 20 | 15 | 4/:/: | 0,93 | 0,93 | 0,80 | 5,2 | 253 | 380 | 60 | 19 | 31 | 33 | 36 | 39 | 28 | 27 | 0,035 | 33 | 50 | 60 | | |
| 5,40 | 14 | 17 | 2//// | 0,94 | 0,94 | 0,64 | 3,8 | 266 | 398 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 15 | 16 | 2//// | 0,95 | 0,96 | 0,67 | 4,0 | 269 | 404 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 15 | 19 | 2//// | 0,95 | 0,98 | 0,67 | 3,9 | 276 | 414 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,00 | 13 | 18 | 2//// | 0,93 | 1,00 | 0,60 | 3,3 | 281 | 421 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 13 | 18 | 2//// | 0,93 | 1,02 | 0,60 | 3,3 | 285 | 427 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 12 | 16 | 2//// | 0,92 | 1,04 | 0,57 | 3,0 | 283 | 424 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 8 | 17 | 2//// | 0,86 | 1,05 | 0,40 | 1,9 | 227 | 340 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 9 | 17 | 2//// | 0,88 | 1,07 | 0,45 | 2,1 | 249 | 374 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,00 | 9 | 17 | 2//// | 0,88 | 1,09 | 0,45 | 2,1 | 250 | 375 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 7 | 15 | 1*** | 0,46 | 1,10 | 0,35 | 1,5 | 44 | 66 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 9 | 17 | 2//// | 0,88 | 1,12 | 0,45 | 2,0 | 252 | 377 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,60 | 9 | 17 | 2//// | 0,88 | 1,13 | 0,45 | 2,0 | 253 | 379 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 10 | 17 | 2//// | 0,90 | 1,15 | 0,50 | 2,2 | 274 | 411 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,00 | 12 | 18 | 2//// | 0,92 | 1,17 | 0,57 | 2,6 | 300 | 451 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 9 | 15 | 2//// | 0,88 | 1,19 | 0,45 | 1,9 | 255 | 383 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 8 | 12 | 2//// | 0,86 | 1,21 | 0,40 | 1,6 | 232 | 348 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 9 | -- | 2//// | 0,88 | 1,22 | 0,45 | 1,8 | 257 | 385 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

P191

**bierregi s.r.l.**

INDAGINI GEOFISICHE
GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

OS 21
OS 20 - B

Aut. n. :00007464

Cert. No. 9851 4-2011-AQ-ITA-ACCREDIA

**Certificato n°:**
BHc-080/2020

**Data emissione certificato:**
24 Maggio 2021

**Committente:** Comune di Santa Maria a Monte
**Richiedente:** Geol. Alessandra Giannetti
**Commessa n°:** 21 085

**Cantiere:** Cimitero di San Donato - Santa Maria a Monte (PI)
**Operatore:** Sig. Vito stabile
**Sondaggio n°:** S1-Pz

**Coordinate Gauss-Boaga:** X=1636064,4796 Y=4837170,1064
**Data inizio lavori:** 6 Maggio 2021
**Data fine lavori:** 7 Maggio 2021

**Attrezzatura:** SONDA COMACCHIO GEO 405
**Profondità foro (m):** 20,00 metri
**Quota:** ≈ 15,5 m.s.l.m. (da C.T.R.)

Giorni di perforazione: 06/05/2021 – 07/05/2021
Diametro foro (mm): Ø 101
Modalità di Rotazione: Carotaggio continuo esecuzione
Utensile di perforazione: Carotiere Semplice (Carona Widia)
Velocità di avanzamento
RIVESTIMENTO: 20,00 metri (Ø 127)
MANOVRE
CAROTAGGIO % recupero: 10 30 50 70 90
CAMPIONI
Quota campioni (m)
Scala di riferimento (m)
STRATIGRAFIA
PIEZOMETRO 2"
Falda acquifera

DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI

TERRENO VEGETALE SUPERFICIALE CON PRESENZA DI MATERIALE DI RIPORTO
0,50

LIMO DEBOLMENTE SABBIOSO COMPATTO COLOR MARRONE.
TENORE IN SABBIA IN GENERALE AUMENTO CON LA PROFONDITÀ

S1C1 (S) 3,00 – 3,50
CAMPIONE S1C1
CAMPIONE S1C1 (INDISTURBATO)

LIMO DEBOLMENTE SABBIOSO COMPATTO COLOR MARRONE.
TENORE IN SABBIA IN GENERALE AUMENTO CON LA PROFONDITÀ

5,70

VEDI DESCRIZIONE SOTTO

S1C2 (S) 6,40 – 7,00
CAMPIONE S1C2
CAMPIONE S1C2 (INDISTURBATO)

LIMO DEBOLMENTE SABBIOSO, GENERALMENTE POCO CONSISTENTE, COLOR GRIGIO.
PRESENTI PASSAGGI SABBIOSO LIMOSI MENO CONSISTENTI/ADDENSATI

11,00

SABBIA LIMOSA E LIMO SABBIOSO, GENERALMENTE POCO CONSISTENTE/ADDENSATA O SCADENTE, COLOR GRIGIO.

TRATTO DRITTO
TRATTO MICROFESSURATO

PROVE DI PERMEABILITA'
Profondità (m)
LEFRANC
LUGEON

PROVE IN SITU
Profondità (m)
Pocket Penetrometer (KPa)
Vane Test (KPa)
Profondità (m)
Numero colpi S.P.T.
R.Q.D. (%)

| Profondità (m) | Numero colpi S.P.T. |
|---|---|
| 4,60 – 5,05 | SPT 1 (PA): 2 2 2 |
| 7,00 – 7,45 | SPT 2 (PA): 1 1 2 |
| 9,00 – 9,45 | SPT 3 (PA): 3 4 6 |
| 12,00 – 12,45 | SPT 4 (PA): 1 1 1 |

CAMPIONI:
S = Shelby (n° 2)
D = Denison (n° )
O = Osterberg (n° )
Cspt = Da prova Spt (n° )
M = Mazier (n° )
R = Rimaneggiati (n°)
SD = Semidisturbati (n° )
CL = Litoide (n° )

NOTE:
Cassette: n. 4
SPT eseguiti: n. 4
Pozzetto d'ispezione: SI (a fungo)
Dati stratigrafici forniti dal Geol. Jacopo Civita

Piezometro (Ø 2"): 20,0 metri
Piezometro di Casagrande: -
Tubo inclinometrico (Ø 88,9): -
Tubo Down-Hole (Ø 114): -

MISURA FALDA ACQUIFERA:
- Non rilevata

**Direttore del Laboratorio:**
Dott. Geol. Luigi Giammattei

**Direttore Tecnico:**
Dott. Geol. Francesco Rossi

**Sperimentatore:**
Dott. Geol. Andrea Gambini

Via Acquacalda 840/A - 55100 LUCCA - C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168603 Lucca - P.I. 01757090467
Telefono: +39 0583 48682 Fax: +39 0583 464539 - e-mail: bierregilucca@pec.it WEB: www.bierregilucca.it

**bierregi s.r.l.**
INDAGINI GEOFISICHE
GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

OS 21
OS 20 - B

Aut. n. :00007464

Cert. No. 98514-2011-AQ-ITA-ACCREDIA

**Certificato n°:**
BHc-080/2020

**Data emissione certificato:**
24 Maggio 2021

**Committente:** Comune di Santa Maria a Monte | **Richiedente:** Geol. Alessandra Giannetti | **Commessa n°:** 21 085

**Cantiere:** Cimitero di San Donato - Santa Maria a Monte (PI) | **Operatore:** Sig. Vito stabile | **Sondaggio n°:** S1-Pz

**Coordinate Gauss-Boaga:** X=1636064,4796 Y=4837170,1064 | **Data inizio lavori:** 6 Maggio 2021 | **Data fine lavori:** 7 Maggio 2021

**Attrezzatura:** SONDA COMACCHIO GEO 405 | **Profondità foro (m):** 20,00 metri | **Quota:** ≈ 15,5 m.s.l.m. (da C.T.R.)

| Giorni di perforazione | Diametro foro (mm) | Modalità di esecuzione | Utensile di perforazione | Velocità di avanzamento | RIVESTIMENTO | MANOVRE | CAROTAGGIO % recupero | CAMPIONI | Quota campioni (m) | Scala di riferimento (m) | STRATIGRAFIA | PIEZOMETRO 2" | Falda acquifera | DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI | PROVE DI PERMEABILITA' Profondità (m) | LEFRANC | LUGEON | PROVE IN SITU Profondità (m) | Pocket Penetrometer (KPa) | Vane Test (KPa) | Profondità (m) | Numero colpi S.P.T. | R.Q.D. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 07/05/2021 | Ø 101 | Rotazione Carotaggio continuo | Carotiere Semplice (Corona Widia) | | 20,00 metri (Ø 127) | | 10 30 50 70 90 | | | 16 | | TRATTO MICROFESSURATO | | SABBIA LIMOSA E LIMO SABBIOSO, GENERALMENTE POCO CONSISTENTE/ADDENSATA O SCADENTE, COLOR GRIGIO. | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 17 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 18 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 19 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 20 | | | | 20,00 m - FINE PERFORAZIONE | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 21 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 22 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 23 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 24 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 25 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 26 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 27 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 28 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 29 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 30 | | | | | | | | | | | | | |

CAMPIONI:
S = Shelby (n° 2) | D = Denison (n° )
O = Osterberg (n° ) | Cspt = Da prova Spt (n° )
M = Mazier (n° ) | R = Rimaneggiati (n°)
SD = Semidisturbati (n° ) | CL = Litoide (n° )

NOTE:
Cassette: n. 4
SPT eseguiti: n. 4
Pozzetto d'ispezione: SI ( a fungo)
Dati stratigrafici forniti dal Geol. Jacopo Civita

Piezometro (Ø 2"): 20,0 metri
Piezometro di Casagrande: -
Tubo inclinometrico (Ø 88,9): -
Tubo Down-Hole (Ø 114): -

MISURA FALDA ACQUIFERA:
- Non rilevata

Direttore del Laboratorio:
Dott. Geol. Luigi Giannattei

Direttore Tecnico:
Dott. Geol. Francesco Rossi

Sperimentatore:
Dott. Geol. Andrea Gambini

Via Acquacalda 840/A - 55100 LUCCA - C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168603 Lucca - P.I. 01757090467
Telefono: +39 0583 48682 Fax: +39 0583 464539 - e-mail: bierregilucca@pec.it WEB: www.bierregilucca.it

## *DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL SONDAGGIO*



**Figura 1:** Postazione Sondaggio




**Figura 2:** Cassetta n.1 - da 0.00 a 5.00 metri

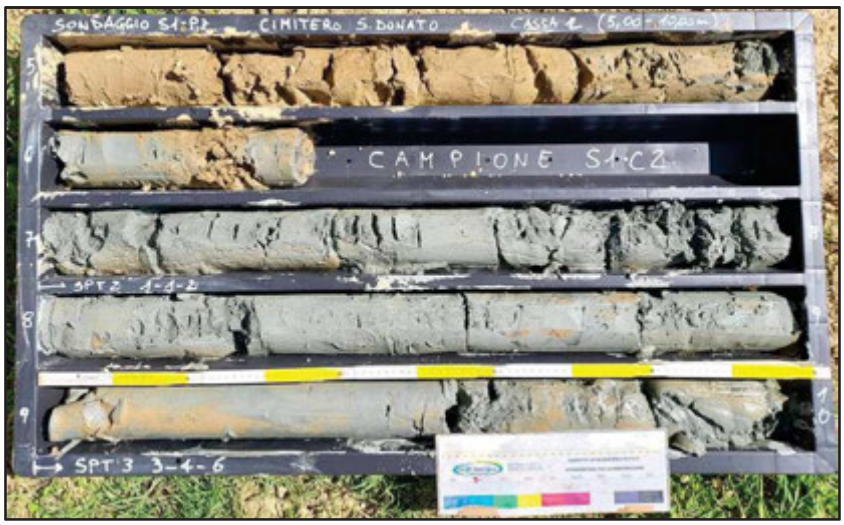



**Figura 3:** Cassetta n.2 - da 5.00 a 10.0 metri




**Figura 4:** Cassetta n.3 - da 10.0 a 15.0 metri




**Figura 5:** Cassetta n.4 - da 15.0 a 20.0 metri

**Allegato B**

# Analisi Geotecniche di Laboratorio

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** |
| CAMPIONE: | **S1C1 m 3.00 - 3.50** |
| COMMESSA: | 22948FE/21 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 |
| DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

| alto 3.00 | P.P. kPa | T.V. kPa |
|---|---|---|
|  | 240 | - |
| | 310 | - |
| | 220 | - |
| **3.50 basso** | | |

LUNGHEZZA (cm): 51
GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1

DESCRIZIONE:
0-4 argilla marrone, 4-51 limo con argilla grigio-marrone con tracce di sostanza organica

| | |
|---|---|
| W naturale (%) | 24.1 |
| $\gamma$ naturale(Mg/m$^3$) | 1.89 |
| $\gamma$ secco (Mg/m$^3$) | 1.53 |
| $\gamma$ immerso (Mg/m$^3$) | 0.95 |
| porosità (%) | 43 |
| indice dei vuoti | 0.75 |
| grado di saturazione (%) | 86 |
| massa specifica (Mg/m$^3$) | 2.674 |

PROVE ESEGUITE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Umidità Naturale | SI | Trassiale UU | - |
| Limiti Atterberg | SI | Trassiale CIU | - |
| Gran. Setacciatura | SI | Edometria | SI |
| Gran. Sedimentazione | SI | Taglio Diretto | SI |
| Peso di Volume | SI | Espansione L.L. | SI |
| Peso Specifico | SI | Trassiale Cicl. + C.M. | - |
| Analisi Chimica | - | Colonna Risonante | - |
| | | Taglio Torsionale Cicl. | - |

NOTE: -

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# UMIDITA' DI UNA TERRA

## UNI EN ISO 17892-1

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** **m 3.00 - 3.50** | | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 21/05- /06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
**Limo con argilla grigio-marrone**

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

| DETERMINAZIONE | 1 | 2 |
|---|---|---|
| TARA (g) | 308.61 | 3.21 |
| TERRA UMIDA (g) | 713.39 | 169.1 |
| TERRA ESSICATA* (g) | 636.56 | 136.07 |
| UMDITA' DETERMINATA (%) | 23.4 | 24.9 |

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **24.1**

* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# MASSA VOLUMICA APPARENTE
## UNI EN ISO 17892-2

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1 m 3.00 - 3.50** | | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 21/05- /06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
**Limo con argilla grigio-marrone**

cod.bilancia 480 - cod. calibro 708

| DETERMINAZIONE | 1 | 2 |
|---|---|---|
| TARA (g) | 42.80 | 42.80 |
| ALTEZZA (cm) | 2.01 | 2.01 |
| DIAMETRO (cm) | 5.99 | 5.99 |
| MASSA LORDA (g) | 149.13 | 150.78 |
| MASSA VOLUMICA ($Mg/m^3$) | 1.88 | 1.91 |

**MEDIA ($Mg/m^3$) = 1.89**

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO CON PICNOMETRO
## UNI EN ISO 17892-3

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1 m 3.00 - 3.50** | | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 21/05- /06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
**Limo con argilla grigio-marrone**

cod.bilancia 480

| determinazione | 1 | 2 |
|---|---|---|
| picnometro n: | (pic. 001) | (pic. 002) |
| terra (g): | 18.90 | 19.68 |
| temperatura (°C): | 23.0 | 23.0 |
| picnometro + acqua (g): | 154.61 | 149.73 |
| picnometro + terra (g): | 166.45 | 162.05 |
| fattore K | 0.9993 | 0.9993 |
| Peso specifico determinato ($Mg/m^3$): | 2.675 | 2.672 |

Peso specifico calcolato ($Mg/m^3$): **2.674**

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** | **m 3.00 - 3.50** | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 21/05- /06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

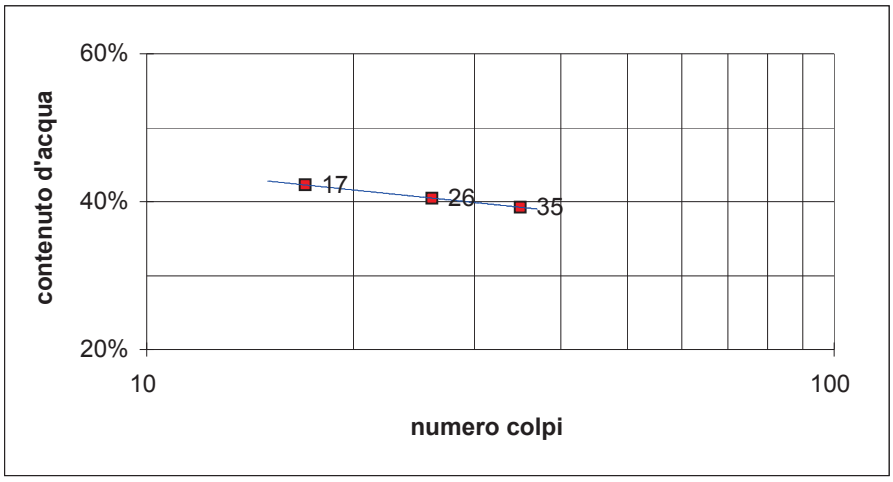
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo con argilla grigio-marrone**

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|---|---|---|---|---|---|---|
| impasto | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| N° colpi | 35 | 26 | 17 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 21.38 | 21.43 | 21.11 | 14.68 | 14.50 | 713.39 |
| massa secca+ tara (g) | 16.26 | 16.19 | 15.80 | 12.54 | 12.41 | 636.56 |
| acqua contenuta (g) | 5.12 | 5.24 | 5.31 | 2.14 | 2.09 | 76.83 |
| tara (g) | 3.22 | 3.23 | 3.24 | 3.30 | 3.25 | 308.61 |
| peso secco (g) | 13.04 | 12.96 | 12.56 | 9.24 | 9.16 | 327.95 |
| contenuto d'acqua | 39.3% | 40.4% | 42.3% | 23.2% | 22.8% | 23.4% |

| | | |
|---|---|---|
| **Umidità Naturale** | **Wn =** | **23%** |
| **Limite Liquido** | **LL =** | **41%** |
| **Limite Plastico** | **LP =** | **23%** |
| **Indice Plastico** | **IP =** | **18%** |




Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

# ANALISI GRANULOMETRICA

**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** | **m 3.00 - 3.50** | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 21/05- /06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

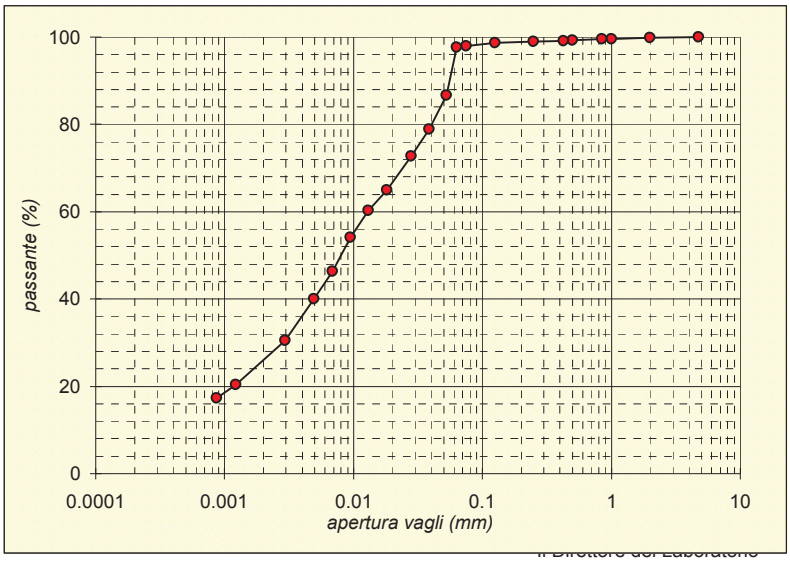
**Limo con argilla grigio-marrone**

| codici | | vaglio (mm) | trattenuto (g) | trattenuto (%) | cum. tratt. (%) | passante (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 571 | setaccio | 4.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 2 | 0.49 | 0.15 | 0.15 | 99.85 |
| 573 | setaccio | 1 | 0.83 | 0.25 | 0.40 | 99.60 |
| 290 | setaccio | 0.85 | 0.24 | 0.07 | 0.48 | 99.52 |
| 291 | setaccio | 0.5 | 0.93 | 0.28 | 0.76 | 99.24 |
| 292 | setaccio | 0.425 | 0.25 | 0.08 | 0.84 | 99.16 |
| 293 | setaccio | 0.250 | 0.77 | 0.23 | 1.07 | 98.93 |
| 282 | setaccio | 0.125 | 0.87 | 0.27 | 1.34 | 98.66 |
| 283 | setaccio | 0.075 | 2.19 | 0.67 | 2.00 | 98.00 |
| 286 | setaccio | 0.063 | 1.33 | 0.41 | 2.41 | 97.59 |
| - | calcolato | 0.0527 | 35.74 | 10.90 | 13.31 | 86.69 |
| - | calcolato | 0.0385 | 25.48 | 7.77 | 21.08 | 78.92 |
| - | calcolato | 0.0279 | 20.38 | 6.22 | 27.29 | 72.71 |
| - | calcolato | 0.0182 | 25.48 | 7.77 | 35.06 | 64.94 |
| - | calcolato | 0.0131 | 15.29 | 4.66 | 39.72 | 60.28 |
| - | calcolato | 0.0094 | 20.38 | 6.22 | 45.94 | 54.06 |
| - | calcolato | 0.0068 | 25.48 | 7.77 | 53.71 | 46.29 |
| - | calcolato | 0.0049 | 20.38 | 6.22 | 59.93 | 40.07 |
| - | calcolato | 0.0029 | 31.48 | 9.60 | 69.52 | 30.48 |
| - | calcolato | 0.0012 | 32.97 | 10.05 | 79.58 | 20.42 |
| - | calcolato | 0.0009 | 10.19 | 3.11 | 82.68 | 17.32 |
| | fondo | | 56.79 | 17.32 | 100.00 | 0.00 |
| | TOTALE | | 327.95 | | ϕ max (mm) = 2.4 | |

| Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro | | 50.02 |
|---|---|---|
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 25 | 30 | 30.5 |
| 25 | 60 | 28.0 |
| 25 | 120 | 26.0 |
| 25 | 300 | 23.5 |
| 25 | 600 | 22.0 |
| 25 | 1200 | 20.0 |
| 25 | 2400 | 17.5 |
| 25 | 4800 | 15.5 |
| 24.5 | 14400 | 12.5 |
| 26 | 86400 | 9.0 |
| 26 | 172800 | 8.0 |

| Rapporti granulometrici | USCS | UNI |
|---|---|---|
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 0.0% | 0.1% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 2.0% | 2.3% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 71.9% | 71.5% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 26.1% | 26.1% |

Soluzione disperdente preparata al momento




lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA
## norma ASTM D 2166-91

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** **m 3.00 - 3.50** | | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 21/05- /06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.0 del: | |
| Codici strumentazione: | 419 - 536 - 537 - 929 - 708 | il campione è stato conservato in vasca umida termostatica | |

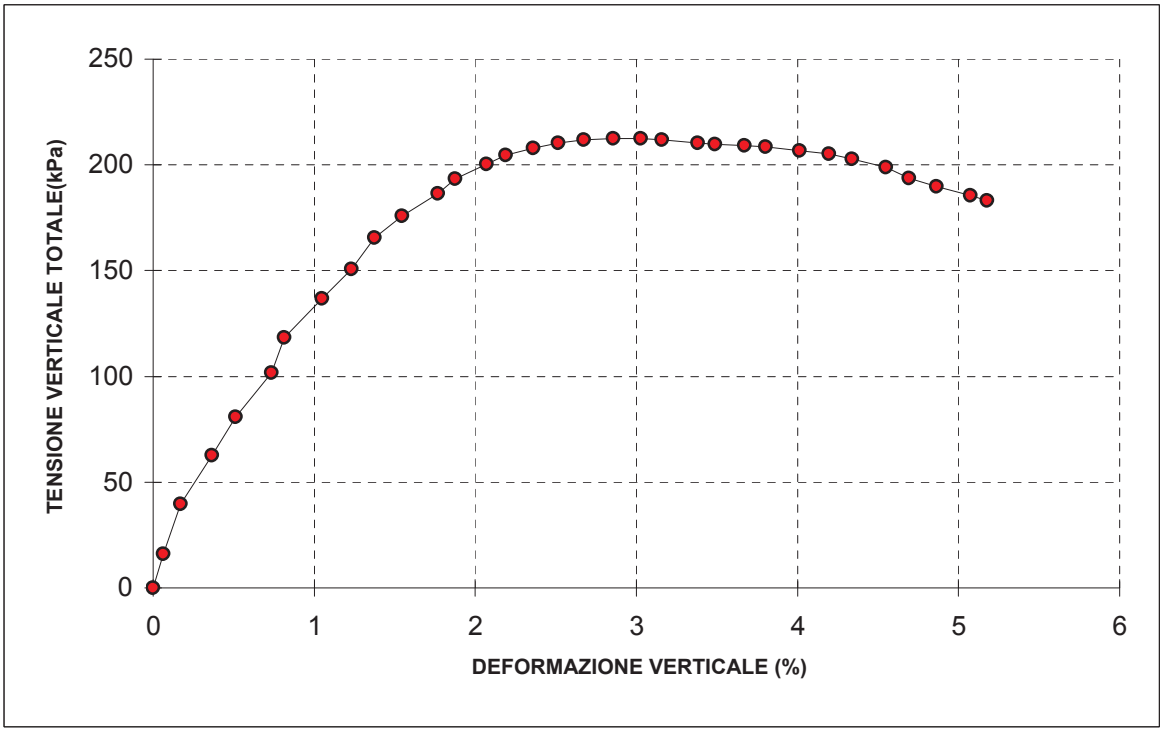
**NATURA DEL CAMPIONE:** Limo con argilla grigio-marrone

| Velocità della pressa: | **0,76 mm/min** |
|---|---|

| **CARATTERISTICHE DEL PROVINO** | |
|---|---|
| Dimensioni provino : | **h x ϕ = 76,2 x 38,1 mm** |
| Umidità naturale (%): | **23.4** |
| Massa volumica apparente umida (Mg/m³): | **2.02** |
| Massa volumica apparente secca (Mg/m³): | **1.64** |
| **CONDIZIONI A ROTTURA*** | |
| **Tensione verticale totale (kPa):** | **212.54** |

* carico di rottura corrispondente allo sforzo massimo






| def.vertic. (%) | tens.vertic. (kPa) |
|---|---|
| 0.00 | 0.00 |
| 0.07 | 16.03 |
| 0.17 | 39.55 |
| 0.37 | 62.69 |
| 0.51 | 80.88 |
| 0.73 | 101.78 |
| 0.81 | 118.33 |
| 1.05 | 136.85 |
| 1.23 | 150.76 |
| 1.38 | 165.66 |
| 1.55 | 175.87 |
| 1.77 | 186.30 |
| 1.87 | 193.49 |
| 2.07 | 200.30 |
| 2.19 | 204.53 |
| 2.36 | 207.94 |
| 2.52 | 210.40 |
| 2.67 | 211.98 |
| 2.86 | 212.54 |
| 3.03 | 212.34 |
| 3.16 | 211.79 |
| 3.38 | 210.35 |
| 3.49 | 209.77 |
| 3.67 | 209.20 |
| 3.80 | 208.49 |
| 4.01 | 206.83 |
| 4.20 | 205.14 |
| 4.34 | 202.69 |
| 4.55 | 198.83 |
| 4.69 | 193.66 |
| 4.86 | 189.64 |
| 5.07 | 185.48 |
| 5.18 | 182.98 |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

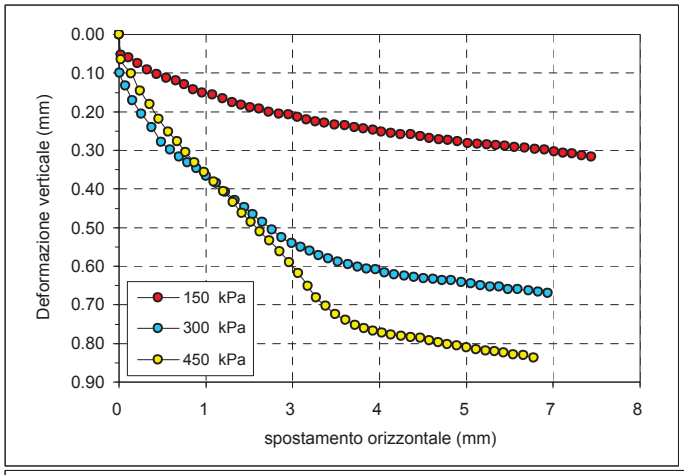
| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** **m 3.00 - 3.50** | | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 21/05- /06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

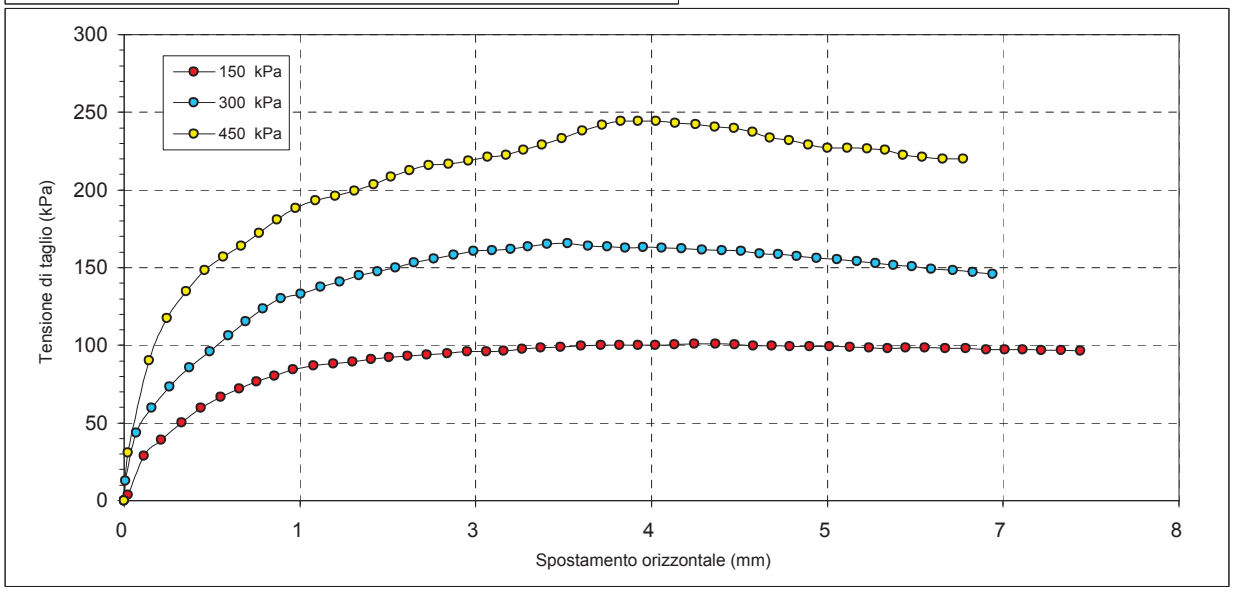
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

| | |
|---|---|
| Macchina: | CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital |
| Prova: | CONSOLIDATA DRENATA |
| Dimensioni provino: | ϕ x h = 60 x 20 mm |
| Velocità prova: | 0,004 mm/min |

NATURA DEL CAMPIONE: Limo con argilla grigio-marrone




| | PROVINO 1 | PROVINO 2 | PROVINO 3 |
|---|---|---|---|
| σv (kPa) | 150 | 300 | 450 |
| W ini (%) | 23.4 | 24.9 | 24.9 |
| γ ini (Mg/m$^3$) | 1.88 | 1.91 | 1.95 |
| γd ini (Mg/m$^3$) | 1.52 | 1.53 | 1.56 |
| S ini (%) | 83 | 89 | 93 |
| W fin (%) | 28.9 | 23.3 | 20.4 |
| γ fin (Mg/m$^3$) | 1.94 | 2.03 | 2.08 |
| γd fin (Mg/m$^3$) | 1.51 | 1.65 | 1.73 |
| S fin (%) | 100 | 100 | 100 |
| G (Mg/m$^3$) | 2.674 | | |
| H fine cons (mm) | 19.718 | 19.523 | 19.601 |




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** **m 3.00 - 3.50** | | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 21/05- /06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

| PROVINO 1 | 150 | kPa | PROVINO 2 | 300 | kPa | PROVINO 3 | 450 | kPa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Def.or. (mm) | Tensione (kPa) | Def.ver. (mm) | Def.or. (mm) | Tensione (kPa) | Def.ver. (mm) | Def.or. (mm) | Tensione (kPa) | Def.ver. (mm) |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 0.029 | 3.537 | 0.053 | 0.012 | 12.732 | 0.100 | 0.028 | 30.770 | 0.065 |
| 0.153 | 28.648 | 0.060 | 0.097 | 43.856 | 0.133 | 0.195 | 90.188 | 0.101 |
| 0.290 | 39.258 | 0.075 | 0.216 | 59.771 | 0.171 | 0.335 | 117.421 | 0.146 |
| 0.448 | 50.222 | 0.091 | 0.357 | 73.211 | 0.206 | 0.483 | 134.751 | 0.181 |
| 0.601 | 59.771 | 0.102 | 0.512 | 85.590 | 0.241 | 0.629 | 148.191 | 0.219 |
| 0.753 | 66.845 | 0.113 | 0.668 | 96.200 | 0.279 | 0.776 | 157.033 | 0.252 |
| 0.899 | 72.150 | 0.120 | 0.815 | 106.457 | 0.299 | 0.917 | 164.106 | 0.276 |
| 1.035 | 76.748 | 0.130 | 0.950 | 115.299 | 0.316 | 1.056 | 172.241 | 0.305 |
| 1.174 | 80.285 | 0.143 | 1.088 | 123.433 | 0.332 | 1.197 | 180.729 | 0.332 |
| 1.321 | 84.529 | 0.151 | 1.228 | 130.153 | 0.347 | 1.343 | 188.510 | 0.356 |
| 1.482 | 87.004 | 0.155 | 1.379 | 132.982 | 0.367 | 1.495 | 193.108 | 0.382 |
| 1.636 | 88.066 | 0.165 | 1.536 | 137.580 | 0.385 | 1.650 | 196.291 | 0.406 |
| 1.788 | 89.480 | 0.175 | 1.686 | 141.117 | 0.408 | 1.800 | 199.474 | 0.435 |
| 1.932 | 90.895 | 0.182 | 1.837 | 145.007 | 0.430 | 1.949 | 203.718 | 0.462 |
| 2.073 | 92.310 | 0.189 | 1.983 | 147.483 | 0.447 | 2.088 | 208.316 | 0.486 |
| 2.214 | 93.017 | 0.193 | 2.121 | 149.959 | 0.465 | 2.230 | 212.560 | 0.510 |
| 2.368 | 94.078 | 0.200 | 2.266 | 153.496 | 0.485 | 2.384 | 215.743 | 0.533 |
| 2.528 | 94.785 | 0.205 | 2.422 | 155.971 | 0.506 | 2.539 | 216.804 | 0.562 |
| 2.681 | 95.846 | 0.208 | 2.577 | 158.447 | 0.525 | 2.692 | 218.926 | 0.590 |
| 2.830 | 96.200 | 0.213 | 2.732 | 160.569 | 0.540 | 2.840 | 221.402 | 0.618 |
| 2.969 | 96.554 | 0.220 | 2.876 | 161.277 | 0.551 | 2.985 | 222.463 | 0.651 |
| 3.111 | 97.615 | 0.226 | 3.020 | 161.984 | 0.561 | 3.122 | 225.999 | 0.681 |
| 3.256 | 98.322 | 0.229 | 3.159 | 163.752 | 0.572 | 3.268 | 229.183 | 0.703 |
| 3.410 | 99.030 | 0.234 | 3.308 | 165.167 | 0.580 | 3.424 | 233.073 | 0.725 |
| 3.573 | 99.737 | 0.236 | 3.466 | 165.521 | 0.588 | 3.583 | 238.378 | 0.739 |
| 3.725 | 100.091 | 0.241 | 3.626 | 164.106 | 0.595 | 3.735 | 241.915 | 0.753 |
| 3.872 | 100.091 | 0.244 | 3.776 | 163.752 | 0.601 | 3.881 | 244.391 | 0.760 |
| 4.017 | 100.091 | 0.247 | 3.919 | 162.691 | 0.606 | 4.018 | 244.391 | 0.767 |
| 4.155 | 100.091 | 0.252 | 4.058 | 163.045 | 0.608 | 4.159 | 244.391 | 0.772 |
| 4.302 | 100.444 | 0.255 | 4.202 | 162.691 | 0.616 | 4.306 | 242.976 | 0.777 |
| 4.458 | 100.798 | 0.258 | 4.357 | 162.338 | 0.622 | 4.467 | 242.269 | 0.781 |
| 4.621 | 100.798 | 0.259 | 4.516 | 161.630 | 0.625 | 4.618 | 240.500 | 0.784 |
| 4.771 | 100.444 | 0.263 | 4.672 | 161.277 | 0.629 | 4.767 | 239.793 | 0.786 |
| 4.917 | 99.737 | 0.268 | 4.823 | 160.569 | 0.631 | 4.911 | 237.317 | 0.792 |
| 5.061 | 99.737 | 0.271 | 4.969 | 159.155 | 0.633 | 5.050 | 233.780 | 0.797 |
| 5.203 | 99.383 | 0.274 | 5.112 | 158.801 | 0.637 | 5.200 | 232.012 | 0.803 |
| 5.358 | 99.383 | 0.277 | 5.258 | 157.386 | 0.637 | 5.347 | 229.183 | 0.806 |
| 5.516 | 99.383 | 0.281 | 5.416 | 156.325 | 0.642 | 5.500 | 227.061 | 0.811 |
| 5.673 | 99.030 | 0.283 | 5.576 | 155.264 | 0.645 | 5.655 | 227.061 | 0.815 |
| 5.826 | 98.676 | 0.285 | 5.728 | 154.203 | 0.649 | 5.807 | 226.707 | 0.819 |
| 5.970 | 97.968 | 0.287 | 5.875 | 152.788 | 0.653 | 5.948 | 225.999 | 0.821 |
| 6.109 | 98.322 | 0.289 | 6.015 | 151.727 | 0.653 | 6.088 | 222.463 | 0.823 |
| 6.258 | 98.322 | 0.291 | 6.158 | 150.666 | 0.659 | 6.238 | 221.402 | 0.828 |
| 6.421 | 97.968 | 0.294 | 6.311 | 149.252 | 0.660 | 6.398 | 219.987 | 0.830 |
| 6.580 | 97.968 | 0.296 | 6.478 | 148.191 | 0.663 | 6.559 | 219.987 | 0.837 |
| 6.739 | 97.261 | 0.299 | 6.635 | 147.130 | 0.666 | | | |
| 6.887 | 97.261 | 0.303 | 6.791 | 146.069 | 0.670 | | | |
| 7.025 | 97.261 | 0.306 | | | | | | |
| 7.172 | 96.907 | 0.309 | | | | | | |
| 7.323 | 96.907 | 0.313 | | | | | | |
| 7.475 | 96.554 | 0.316 | | | | | | |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** **m 3.00 - 3.50** | | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 21/05- /06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

**Consolidazione Provino 1**
**150 kPa**

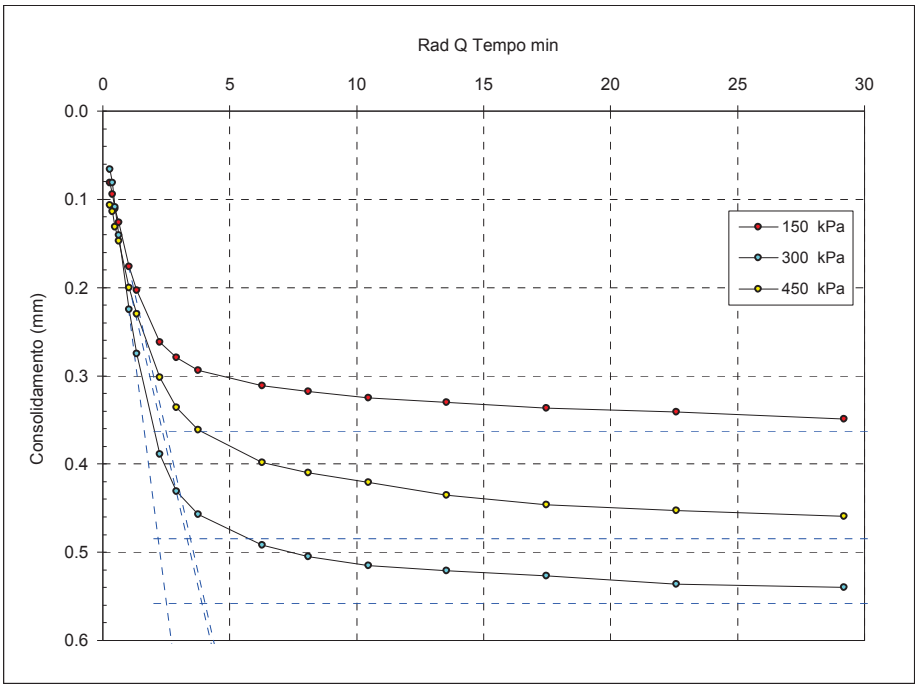
| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| H0 | 0.000 |
| 0.08 | 0.081 |
| 0.14 | 0.094 |
| 0.23 | 0.111 |
| 0.39 | 0.126 |
| 1.08 | 0.176 |
| 1.81 | 0.203 |
| 5.05 | 0.262 |
| 8.44 | 0.279 |
| 14.09 | 0.294 |
| 39.29 | 0.311 |
| 65.61 | 0.318 |
| 109.58 | 0.325 |
| 182.98 | 0.330 |
| 305.58 | 0.337 |
| 510.33 | 0.341 |
| 852.27 | 0.349 |

**Consolidazione Provino 2**
**300 kPa**

| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| H0 | 0.000 |
| 0.08 | 0.066 |
| 0.14 | 0.081 |
| 0.23 | 0.109 |
| 0.39 | 0.141 |
| 1.08 | 0.225 |
| 1.81 | 0.275 |
| 5.05 | 0.389 |
| 8.44 | 0.431 |
| 14.09 | 0.457 |
| 39.29 | 0.492 |
| 65.61 | 0.505 |
| 109.58 | 0.515 |
| 182.98 | 0.521 |
| 305.58 | 0.527 |
| 510.33 | 0.536 |
| 852.27 | 0.540 |

**Consolidazione Provino 3**
**450 kPa**

| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| H0 | 0.000 |
| 0.08 | 0.107 |
| 0.14 | 0.114 |
| 0.23 | 0.131 |
| 0.39 | 0.147 |
| 1.08 | 0.200 |
| 1.81 | 0.230 |
| 5.05 | 0.302 |
| 8.44 | 0.336 |
| 14.09 | 0.361 |
| 39.29 | 0.398 |
| 65.61 | 0.410 |
| 109.58 | 0.421 |
| 182.98 | 0.435 |
| 305.58 | 0.446 |
| 510.33 | 0.453 |
| 852.27 | 0.459 |




$t_{100}$ min
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

6.2

Provino 2

6.2

Provino 3

11.0

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

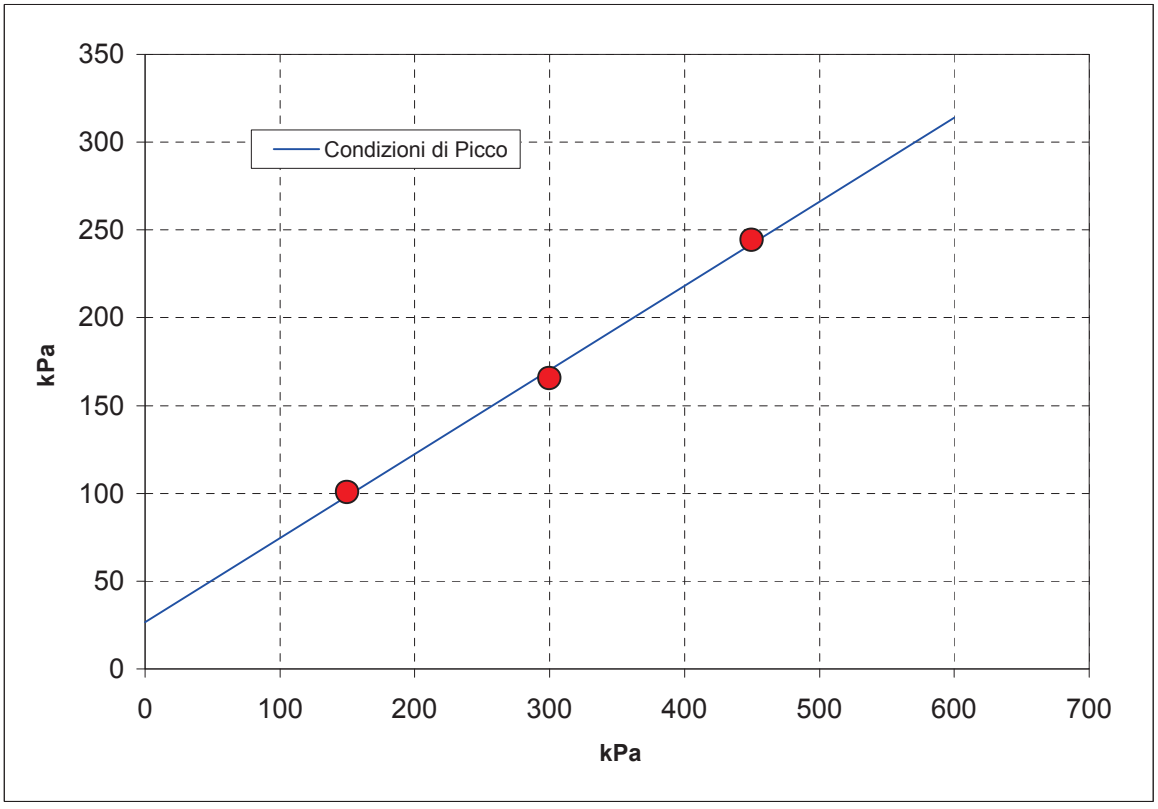
## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti | | |
| CANTIERE: | Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi) | | |
| CAMPIONE: | S1C1 | | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 21/05- /06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |

***Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpreazione soggettiva dei risultati di prova.***

| | PROVINO 1 | PROVINO 2 | PROVINO 3 |
|---|---|---|---|
| Pressione verticale (kPa) | **150** | **300** | **450** |
| Tensione di taglio (kPa) | **100.80** | **165.52** | **244.39** |

**Condizioni di Picco** **Coesione:** **26.64 kPa** **Angolo di attrito:** **26°**



**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

## norma ASTM D 2435 - method A

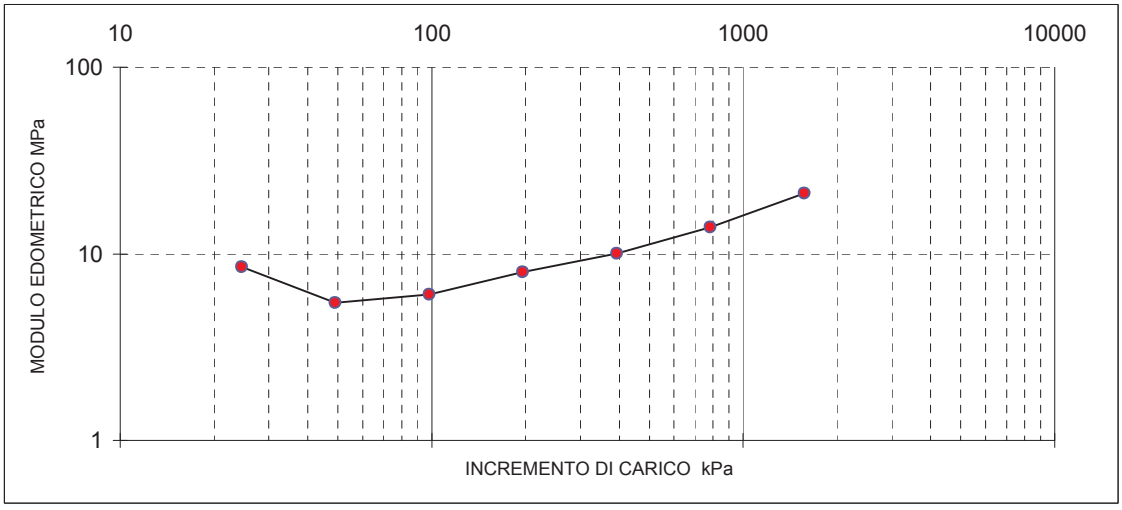
| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** **m 3.00 - 3.50** | | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 21/05-14/06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | 05/03/16 |

edometro n: Ed 8 bilancia cod. 480 - calibro cod. 708 - trasduttore cod. 523

**NATURA DEL CAMPIONE:** Limo con argilla grigio-marrone

| Dp | DH | epsilon | e | e (t100) | av | mv | M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (kPa) | (mm) | (%) | | | ($cm^2$/daN) | ($cm^2$/daN) | (MPa) |
| 12.3 | 0.005 | 0.02 | 0.647 | 0.647 | | | |
| 24.5 | 0.034 | 0.17 | 0.644 | 0.645 | 0.019 | 0.012 | 8.49 |
| 49.1 | 0.124 | 0.62 | 0.637 | 0.637 | 0.030 | 0.018 | 5.45 |
| 98.1 | 0.286 | 1.43 | 0.624 | 0.626 | 0.027 | 0.017 | 6.06 |
| 196.2 | 0.532 | 2.66 | 0.603 | 0.606 | 0.021 | 0.013 | 7.96 |
| 392.4 | 0.922 | 4.61 | 0.571 | 0.575 | 0.016 | 0.010 | 10.06 |
| 784.8 | 1.488 | 7.44 | 0.525 | 0.530 | 0.012 | 0.007 | 13.87 |
| 1569.6 | 2.232 | 11.16 | 0.463 | 0.470 | 0.008 | 0.005 | 21.11 |
| 392.4 | 2.040 | 10.20 | 0.479 | 0.478 | | | |
| 98.1 | 1.732 | 8.66 | 0.505 | 0.504 | | | |

| Dati provino | Iniziale | Finale |
|---|---|---|
| Altezza provino (mm) | 20.000 | 18.268 |
| Umidità (%): | 23.4 | 18.9 |
| Massa volumica apparente ($Mg/m^3$): | 2.00 | 2.11 |
| Massa volumica apparente secca ($Mg/m^3$): | 1.62 | 1.78 |
| Indice dei vuoti: | 0.65 | 0.50 |
| Grado di Saturazione (%): | 97 | 100 |
| Massa volumica reale ($Mg/m^3$) | 2.67 | |




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

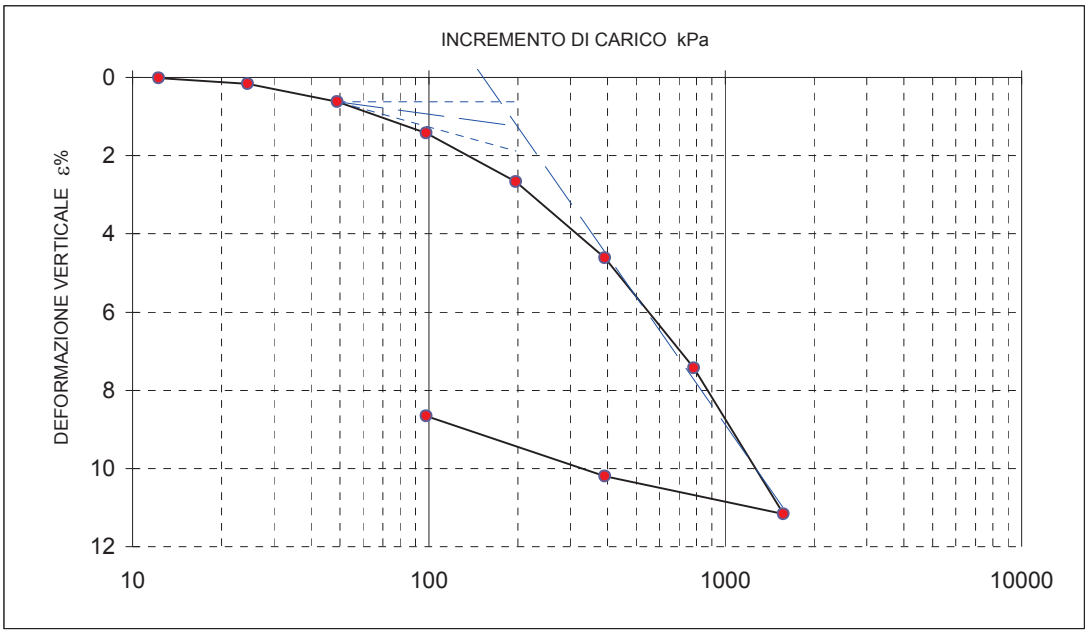
SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

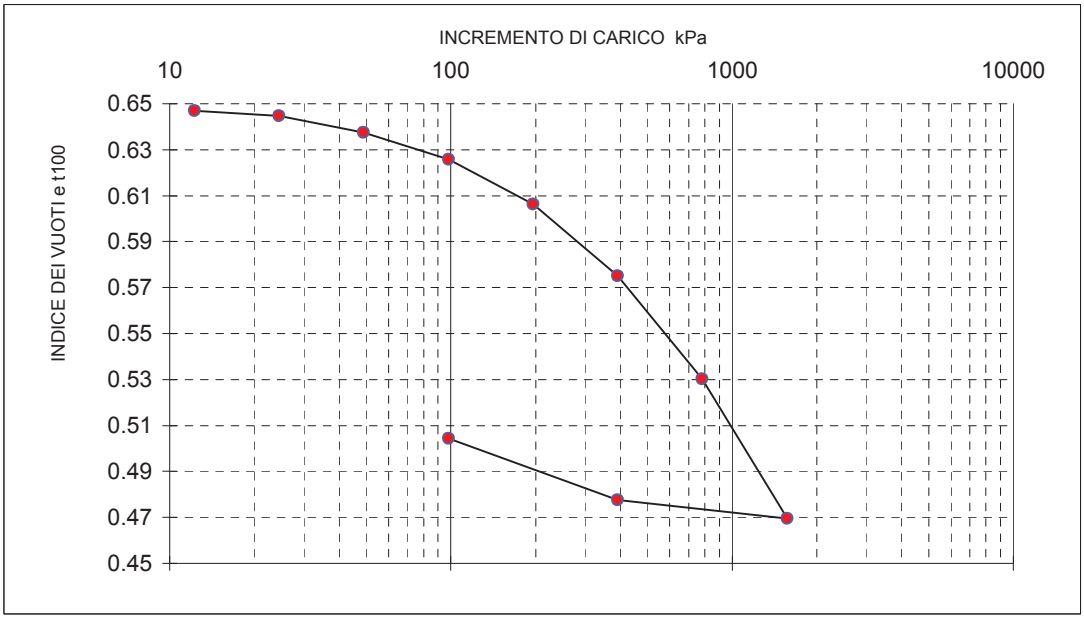
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

## norma ASTM D 2435 - method A

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** **m 3.00 - 3.50** | | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 21/05-14/06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | 05/03/16 |




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

## norma ASTM D 2435 - method A

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** **m 3.00 - 3.50** | | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 21/05-14/06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | 05/03/16 |

| tempo | cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (minuti) | 12.3 | 24.5 | 49.1 | 98.1 | 196.2 | 392.4 |
| 0.08 | 0.004 | 0.022 | 0.086 | 0.200 | 0.364 | 0.616 |
| 0.14 | 0.004 | 0.023 | 0.088 | 0.207 | 0.372 | 0.628 |
| 0.23 | 0.004 | 0.024 | 0.092 | 0.214 | 0.383 | 0.640 |
| 0.39 | 0.004 | 0.024 | 0.096 | 0.219 | 0.394 | 0.653 |
| 1.08 | 0.005 | 0.027 | 0.102 | 0.231 | 0.416 | 0.690 |
| 1.81 | | 0.028 | 0.105 | 0.237 | 0.429 | 0.714 |
| 5.05 | | 0.031 | 0.111 | 0.250 | 0.458 | 0.771 |
| 8.44 | | 0.032 | 0.114 | 0.256 | 0.473 | 0.801 |
| 14.09 | | 0.033 | 0.117 | 0.261 | 0.483 | 0.829 |
| 39.29 | | | 0.120 | 0.269 | 0.498 | 0.862 |
| 65.61 | | | 0.121 | 0.271 | 0.503 | 0.876 |
| 109.58 | | | 0.122 | 0.274 | 0.510 | 0.886 |
| 182.98 | | | 0.123 | 0.277 | 0.515 | 0.893 |
| 305.58 | | | 0.124 | 0.280 | 0.519 | 0.901 |
| 510.33 | | | | 0.282 | 0.524 | 0.910 |
| 852.27 | | | | 0.286 | 0.528 | 0.917 |
| 1423.30 | | | | | 0.532 | 0.922 |

| tempo | cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (minuti) | 784.8 | 1569.6 | 392.4 | 98.1 | | |
| 0.08 | 0.986 | 1.569 | 2.206 | 2.023 | | |
| 0.14 | 1.014 | 1.585 | 2.191 | 2.006 | | |
| 0.23 | 1.035 | 1.608 | 2.180 | 1.996 | | |
| 0.39 | 1.051 | 1.633 | 2.168 | 1.988 | | |
| 1.08 | 1.101 | 1.699 | 2.140 | 1.961 | | |
| 1.81 | 1.140 | 1.749 | 2.126 | 1.946 | | |
| 5.05 | 1.240 | 1.882 | 2.097 | 1.899 | | |
| 8.44 | 1.298 | 1.959 | 2.081 | 1.870 | | |
| 14.09 | 1.348 | 2.034 | 2.069 | 1.836 | | |
| 39.29 | 1.408 | 2.122 | 2.057 | 1.779 | | |
| 65.61 | 1.425 | 2.146 | 2.052 | 1.761 | | |
| 109.58 | 1.440 | 2.165 | 2.049 | 1.748 | | |
| 182.98 | 1.451 | 2.189 | 2.046 | 1.739 | | |
| 305.58 | 1.461 | 2.200 | 2.042 | 1.733 | | |
| 510.33 | 1.471 | 2.212 | 2.040 | 1.732 | | |
| 852.27 | 1.479 | 2.222 | | 1.732 | | |
| 1423.30 | 1.488 | 2.232 | | | | |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

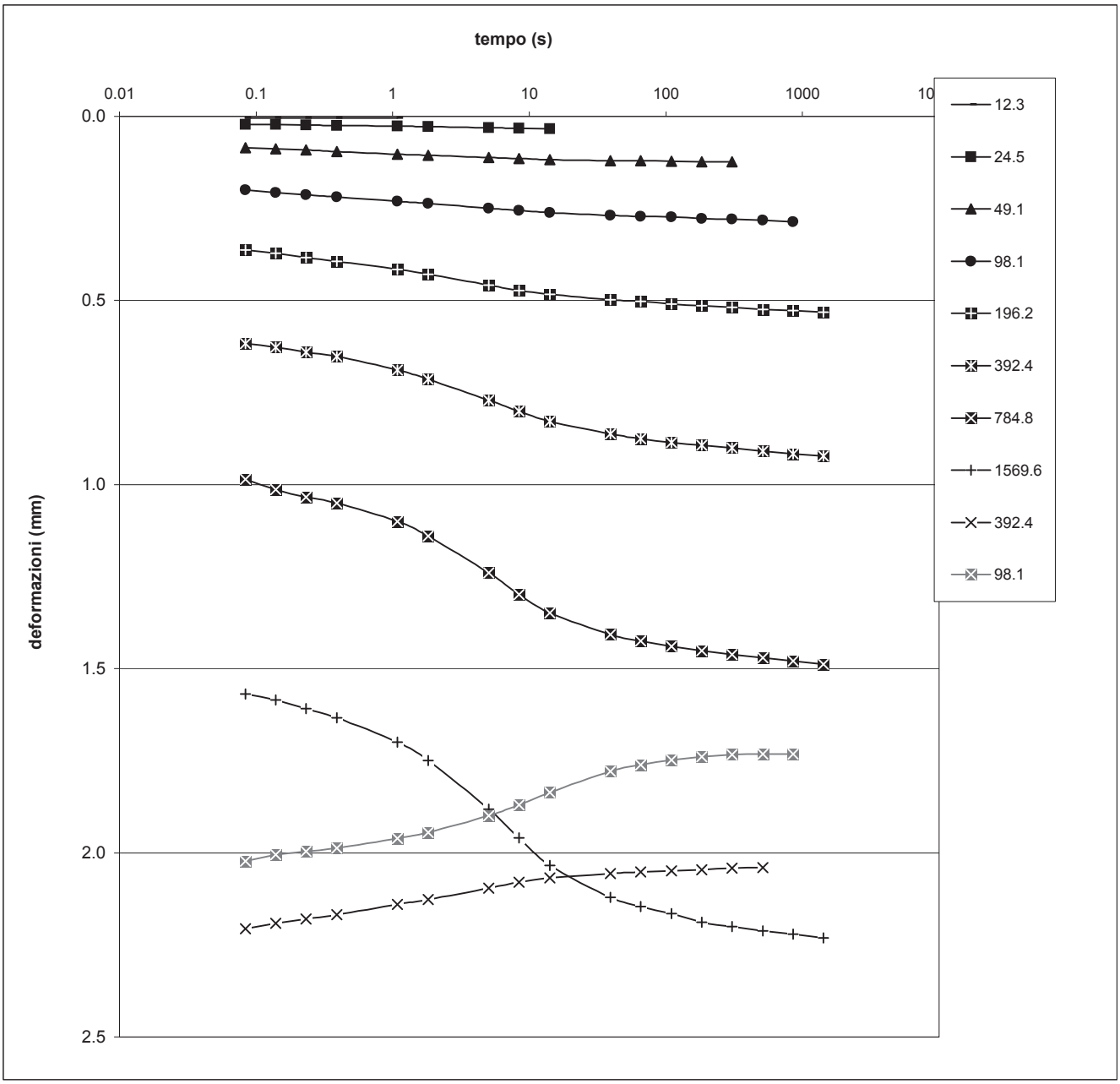
**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA
## norma ASTM D 2435 - method A

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** **m 3.00 - 3.50** | | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 21/05-14/06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | 05/03/16 |



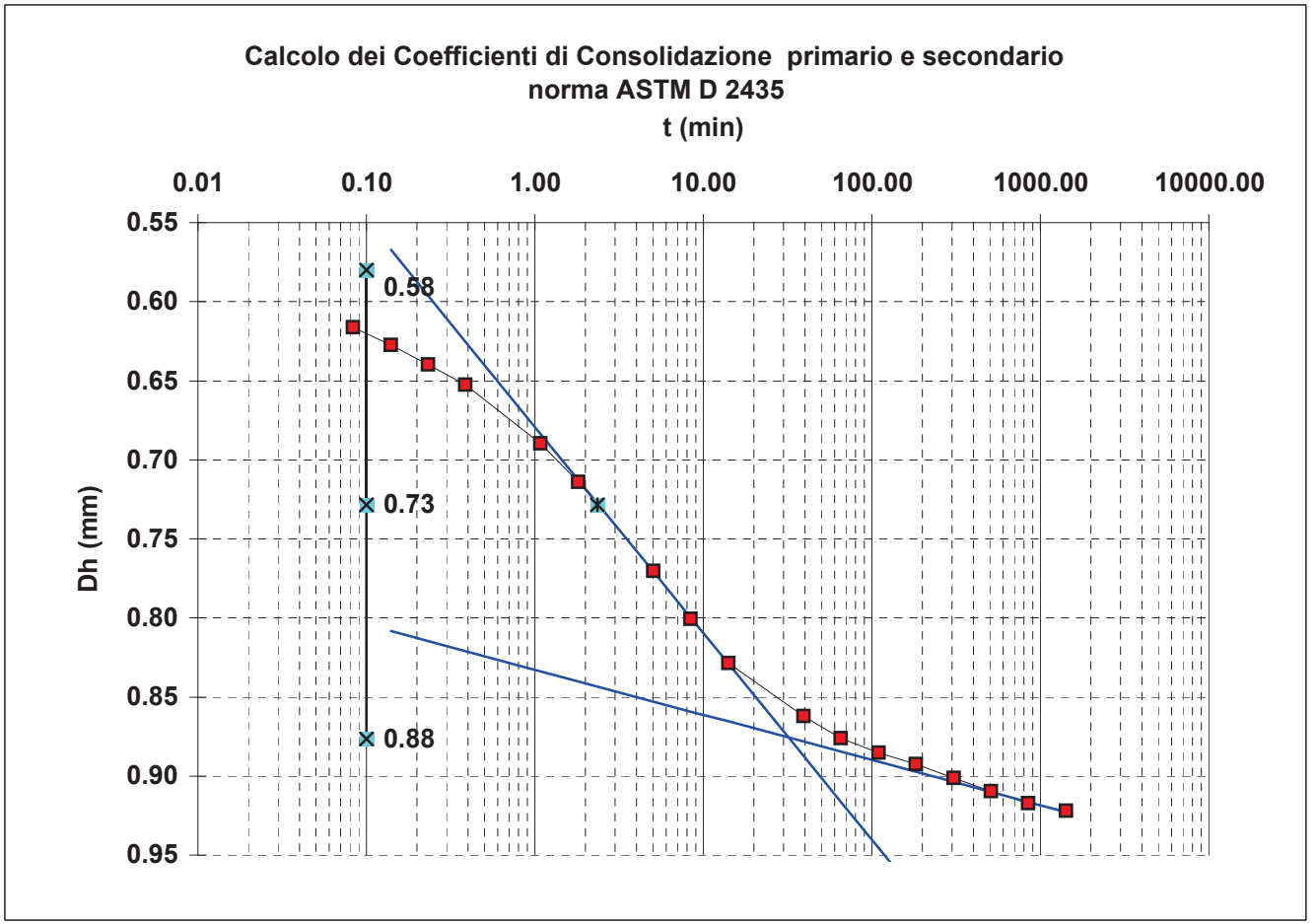

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| **H0** | 0.532 |
| 0.08 | 0.616 |
| 0.14 | 0.628 |
| 0.23 | 0.640 |
| 0.39 | 0.653 |
| 1.08 | 0.690 |
| 1.81 | 0.714 |
| 5.05 | 0.771 |
| 8.44 | 0.801 |
| 14.09 | 0.829 |
| 39.29 | 0.862 |
| 65.61 | 0.876 |
| 109.58 | 0.886 |
| 182.98 | 0.893 |
| 305.58 | 0.901 |
| 510.33 | 0.910 |
| 852.27 | 0.917 |
| 1423.30 | 0.922 |

| | |
|---|---|
| **t50 (min)** | **2.35** |
| **t50 (sec)** | **141** |
| **k (m/s)** | **1.27E-10** |
| **Cv (cm$^2$/s)** | **1.30E-03** |
| **C alfa** | **1.46E-03** |

| | |
|---|---|
| **Pressione** | |
| **da(kPa)** | 196.2 |
| **a (kPa)** | 392.4 |




| | |
|---|---|
| COMMITTENTE: | Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti |
| CANTIERE: | Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi) |
| CAMPIONE/PROFONDITA': | S1C1 |
| DATA DI CONSEGNA: | 14/05/21 |
| DURATA DELLE PROVE DAL: | 19/05/21 |
| AL: | 20/05/21 |

| | |
|---|---|
| COMMESSA: | 22948FE/21 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 |
| CERTIFICATO n°: | 0 |
| rev.0 del: | 05/03/16 |

Natura del Campione:

Limo con argilla grigio-marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova


**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality - Qualità Ambiente Sicurezza - UNI EN ISO 9001-2008 - UNI EN ISO 14001-2004 - BS OHSAS 18001-2007

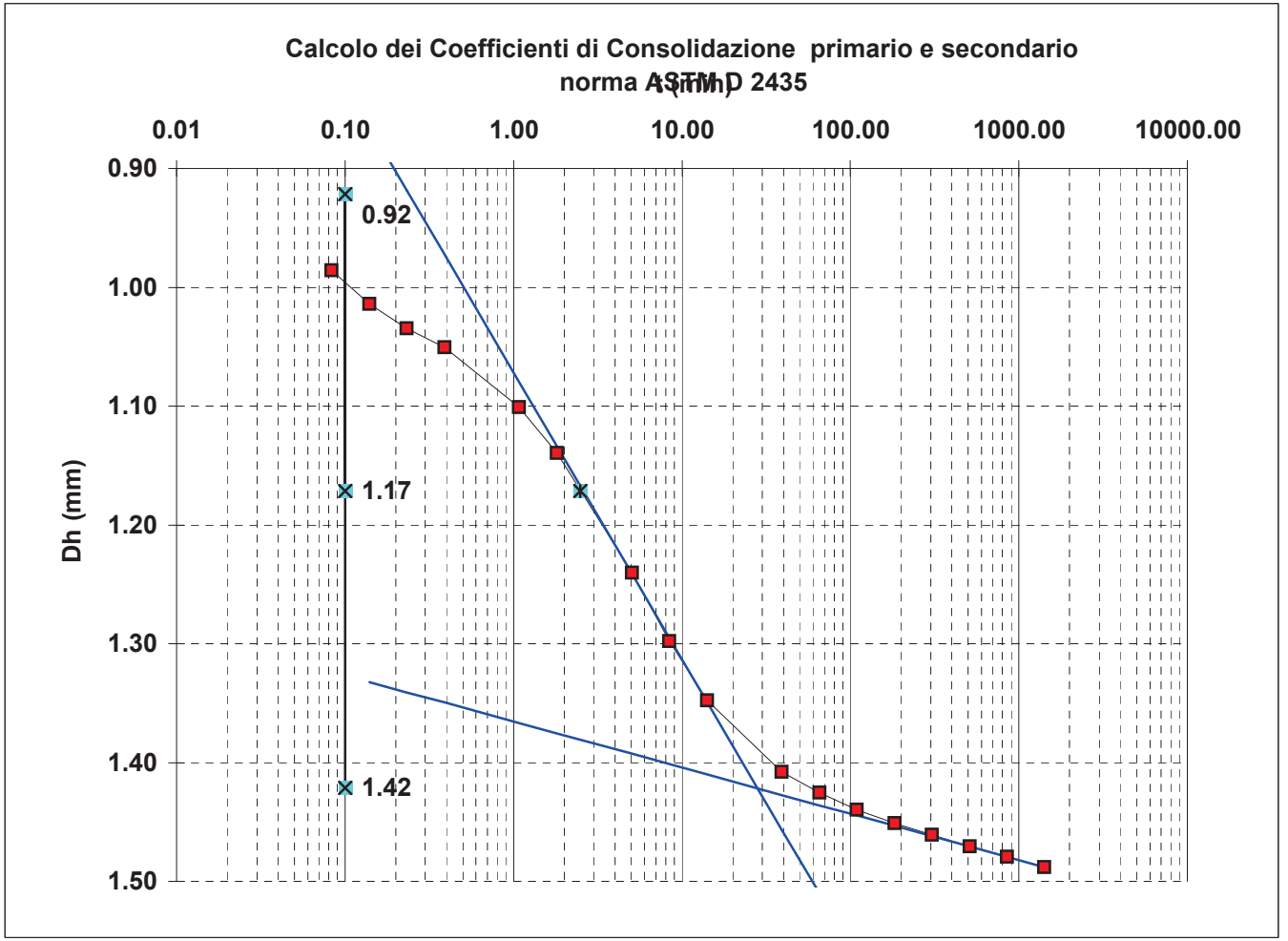
FERRARA DEPARTMENT
Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119
SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality - Qualità Ambiente Sicurezza - UNI EN ISO 9001-2008 - UNI EN ISO 14001-2004 - BS OHSAS 18001-2007
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| **H0** | 0.922 |
| 0.08 | 0.986 |
| 0.14 | 1.014 |
| 0.23 | 1.035 |
| 0.39 | 1.051 |
| 1.08 | 1.101 |
| 1.81 | 1.140 |
| 5.05 | 1.240 |
| 8.44 | 1.298 |
| 14.09 | 1.348 |
| 39.29 | 1.408 |
| 65.61 | 1.425 |
| 109.58 | 1.440 |
| 182.98 | 1.451 |
| 305.58 | 1.461 |
| 510.33 | 1.471 |
| 852.27 | 1.479 |
| 1423.30 | 1.488 |

| | |
|---|---|
| **t50 (min)** | **2.50** |
| **t50 (sec)** | **150** |
| **k (m/s)** | **8.21E-11** |
| **Cv ($cm^2/s$)** | **1.16E-03** |
| **C alfa** | **2.04E-03** |

| | |
|---|---|
| **Pressione** | |
| **da(kPa)** | 392.4 |
| **a (kPa)** | 784.8 |




| | |
|---|---|
| COMMITTENTE: | Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti |
| CANTIERE: | Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi) |
| CAMPIONE/PROFONDITA': | S1C1 |
| DATA DI CONSEGNA: | 14/05/21 |
| DURATA DELLE PROVE DAL: | 20/05/21 |
| AL: | 21/05/21 |

| | |
|---|---|
| COMMESSA: | 22948FE/21 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 |
| CERTIFICATO n°: | 0 |
| rev.0 del: | 05/03/16 |

Natura del Campione:

Limo con argilla grigio-marrone

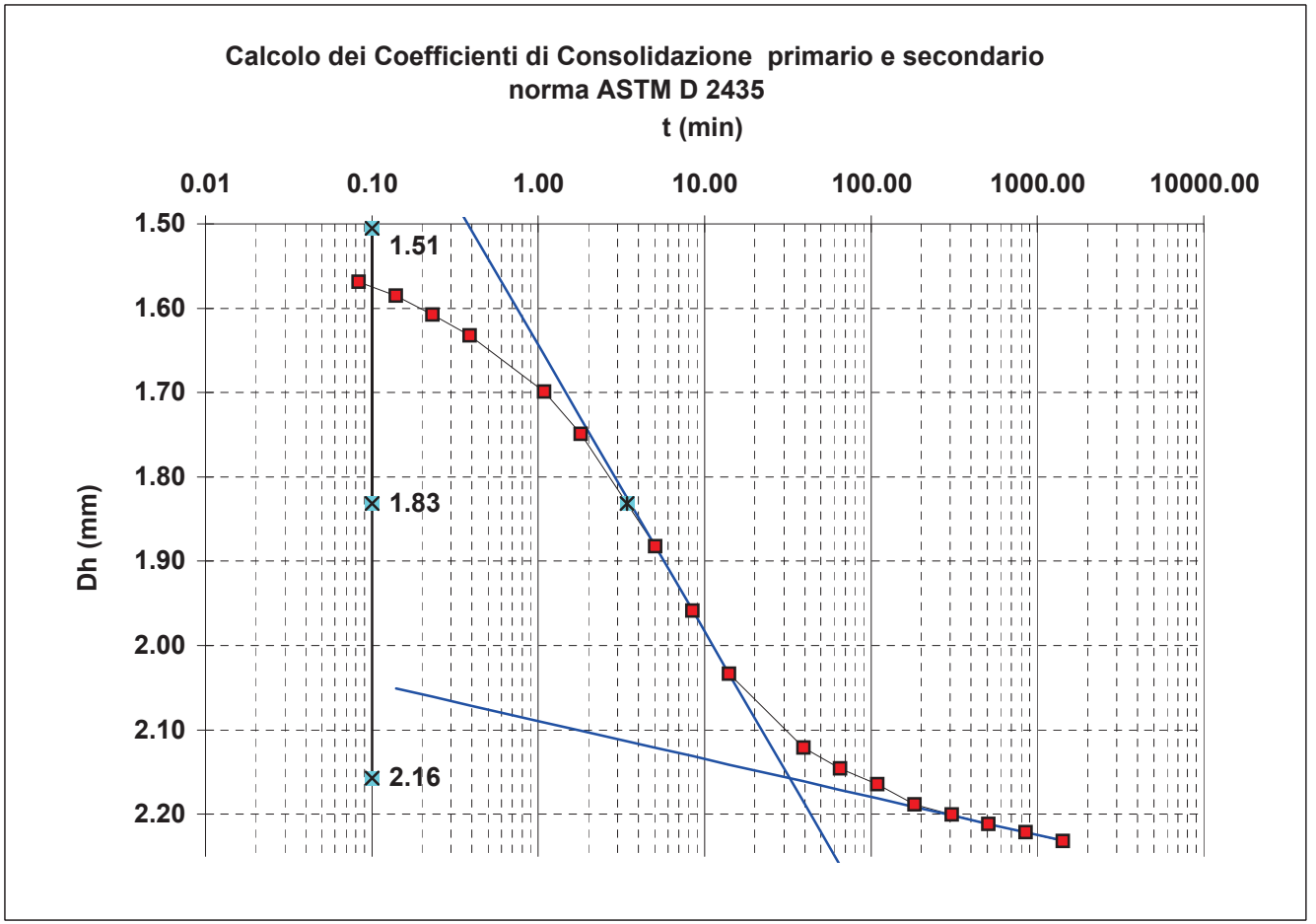
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| **H0** | 1.488 |
| 0.08 | 1.569 |
| 0.14 | 1.585 |
| 0.23 | 1.608 |
| 0.39 | 1.633 |
| 1.08 | 1.699 |
| 1.81 | 1.749 |
| 5.05 | 1.882 |
| 8.44 | 1.959 |
| 14.09 | 2.034 |
| 39.29 | 2.122 |
| 65.61 | 2.146 |
| 109.58 | 2.165 |
| 182.98 | 2.189 |
| 305.58 | 2.200 |
| 510.33 | 2.212 |
| 852.27 | 2.222 |
| 1423.30 | 2.232 |

| | |
|---|---|
| **t50 (min)** | **3.41** |
| **t50 (sec)** | **205** |
| **k (m/s)** | **3.68E-11** |
| **Cv ($cm^2/s$)** | **7.93E-04** |
| **C alfa** | **2.44E-03** |

| | |
|---|---|
| **Pressione** | |
| **da(kPa)** | 784.8 |
| **a (kPa)** | 1569.6 |




| | |
|---|---|
| COMMITTENTE: | Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti |
| CANTIERE: | Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi) |
| CAMPIONE/PROFONDITA': | S1C1 |
| DATA DI CONSEGNA: | 14/05/21 |
| DURATA DELLE PROVE DAL: | 21/05/21 |
| AL: | 22/05/21 |

| | |
|---|---|
| COMMESSA: | 22948FE/21 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 |
| CERTIFICATO n°: | 0 |
| rev.0 del: | 05/03/16 |

Natura del Campione:

Limo con argilla grigio-marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova


**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality - Qualità Ambiente Sicurezza - UNI EN ISO 9001-2008 - UNI EN ISO 14001-2004 - BS OHSAS 18001-2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** |
| CAMPIONE: | **S1C2 m 6.40 - 7.00** |
| COMMESSA: | 22948FE/21 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 |
| DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

| alto 6.40 | P.P. kPa | T.V. kPa |
|---|---|---|
|  | - | - |
| 7.00 basso | 120 | - |

LUNGHEZZA (cm): 57
GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1

DESCRIZIONE:
0-35 rim 35-41 sabbia fina limosa marrone 41-44 limo argilloso grigio 44-48 limo argilloso sabbioso grigio 48-49 sabbia fina limosa grigia 49-52 limo argilloso debolmente sabbios 52-56 sabbia fina limosa grigia.

| | |
|---|---|
| W naturale (%) | 34.7 |
| $\gamma$ naturale(Mg/m$^3$) | 1.84 |
| $\gamma$ secco (Mg/m$^3$) | 1.37 |
| $\gamma$ immerso (Mg/m$^3$) | 0.86 |
| porosità (%) | 49 |
| indice dei vuoti | 0.95 |
| grado di saturazione (%) | 98 |
| massa specifica (Mg/m$^3$) | 2.666 |

PROVE ESEGUITE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Umidità Naturale | SI | Trassiale UU | - |
| Limiti Atterberg | SI | Trassiale CIU | - |
| Gran. Setacciatura | SI | Edometria | SI |
| Gran. Sedimentazione | SI | Taglio Diretto | - |
| Peso di Volume | SI | Espansione L.L. | - |
| Peso Specifico | SI | Trassiale Cicl. + C.M. | - |
| Analisi Chimica | - | Colonna Risonante | - |
| | | Taglio Torsionale Cicl. | - |

NOTE: Non si sono svolte le prove meccaniche di Taglio Diretto ed E.L.L. perché il campione è risultato per metà rimaneggiato e la parte restante composta da alteranza tra materiale fine e grossolano.

lo Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# UMIDITA' DI UNA TERRA

## UNI EN ISO 17892-1

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2** **m 6.40 - 7.00** | | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 25/05- 16/06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
**Limo con argilla grigio**

cod.bilancia 480 - cod. stufa 567

| DETERMINAZIONE | 1 | 2 |
|---|---|---|
| TARA (g) | 323.15 | 3.3 |
| TERRA UMIDA (g) | 540.56 | 137.39 |
| TERRA ESSICATA* (g) | 485.54 | 102.19 |
| UMDITA' DETERMINATA (%) | 33.9 | 35.6 |

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **34.7**

* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# MASSA VOLUMICA APPARENTE
## UNI EN ISO 17892-2

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2 m 6.40 - 7.00** | | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 25/05- 16/06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
**Limo con argilla grigio**

cod.bilancia 480 - cod. calibro 708

| DETERMINAZIONE | 1 | 2 |
|---|---|---|
| TARA (g) | 55.13 | 55.06 |
| ALTEZZA (cm) | 2.00 | 2.00 |
| DIAMETRO (cm) | 5.00 | 5.00 |
| MASSA LORDA (g) | 127.35 | 127.66 |
| MASSA VOLUMICA ($Mg/m^3$) | 1.84 | 1.85 |

**MEDIA ($Mg/m^3$) = 1.84**

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO CON PICNOMETRO
## UNI EN ISO 17892-3

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2 m 6.40 - 7.00** | | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 25/05- 16/06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
**Limo con argilla grigio**

cod.bilancia 480

| determinazione | 1 | 2 |
|---|---|---|
| picnometro n: | (pic. 001) | (pic. 002) |
| terra (g): | 21.02 | 25.59 |
| temperatura (°C): | 23.0 | 22.5 |
| picnometro + acqua (g): | 154.62 | 149.42 |
| picnometro + terra (g): | 167.75 | 165.43 |
| fattore K | 0.9993 | 0.9996 |
| Peso specifico determinato ($Mg/m^3$): | 2.662 | 2.670 |

Peso specifico calcolato ($Mg/m^3$): **2.666**

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2** | **m 6.40 - 7.00** | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 25/05- 16/06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

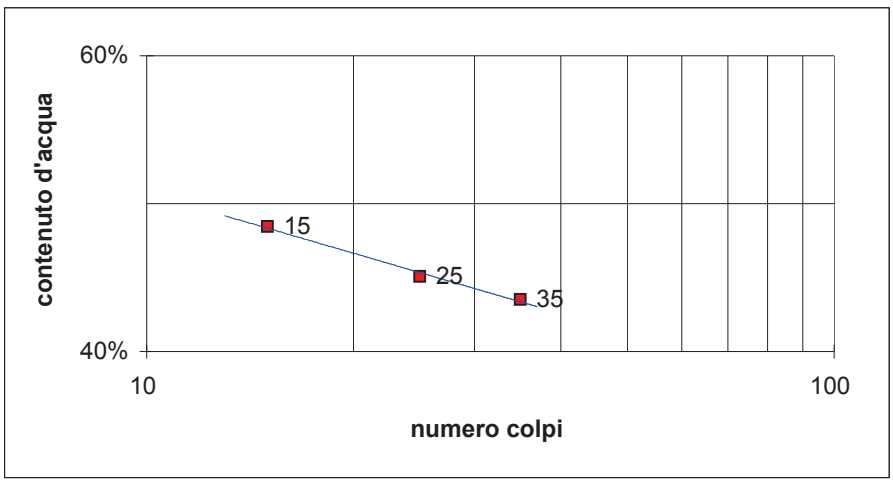
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo con argilla grigio**

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480; codice stufa: 419

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|---|---|---|---|---|---|---|
| impasto | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| N° colpi | 35 | 25 | 15 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 19.42 | 19.51 | 19.49 | 14.03 | 13.85 | 540.56 |
| massa secca+ tara (g) | 14.52 | 14.45 | 14.20 | 11.73 | 11.57 | 485.54 |
| acqua contenuta (g) | 4.90 | 5.06 | 5.29 | 2.30 | 2.28 | 55.02 |
| tara (g) | 3.26 | 3.22 | 3.28 | 3.23 | 3.20 | 323.15 |
| peso secco (g) | 11.26 | 11.23 | 10.92 | 8.50 | 8.37 | 162.39 |
| contenuto d'acqua | 43.5% | 45.1% | 48.4% | 27.1% | 27.2% | 33.9% |

| | | |
|---|---|---|
| **Umidità Naturale** | **Wn =** | **34%** |
| **Limite Liquido** | **LL =** | **45%** |
| **Limite Plastico** | **LP =** | **27%** |
| **Indice Plastico** | **IP =** | **18%** |




Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/ST

# ANALISI GRANULOMETRICA

**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2** | **m 6.40 - 7.00** | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 25/05- 16/06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, vasca 557, stufa 419, densimetro 151H 348, termometro 588mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

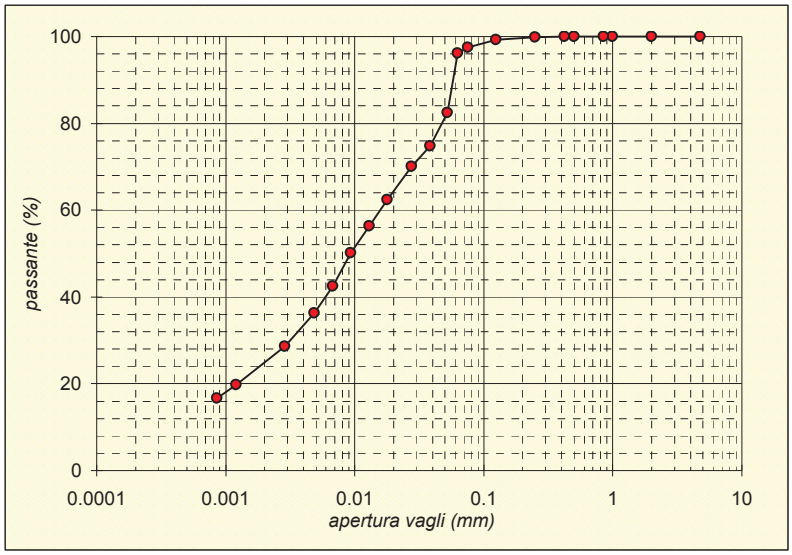
**Limo con argilla grigio**

| codici | | vaglio (mm) | trattenuto (g) | trattenuto (%) | cum. tratt. (%) | passante (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 571 | setaccio | 4.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 573 | setaccio | 1 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 99.99 |
| 290 | setaccio | 0.85 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 99.98 |
| 291 | setaccio | 0.5 | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 99.96 |
| 292 | setaccio | 0.425 | 0.02 | 0.01 | 0.05 | 99.95 |
| 293 | setaccio | 0.250 | 0.08 | 0.05 | 0.10 | 99.90 |
| 282 | setaccio | 0.125 | 1.02 | 0.63 | 0.73 | 99.27 |
| 283 | setaccio | 0.075 | 2.84 | 1.75 | 2.48 | 97.52 |
| 286 | setaccio | 0.063 | 2.12 | 1.31 | 3.78 | 96.22 |
| - | calcolato | 0.0525 | 22.47 | 13.84 | 17.62 | 82.38 |
| - | calcolato | 0.0383 | 12.46 | 7.67 | 25.29 | 74.71 |
| - | calcolato | 0.0276 | 7.48 | 4.60 | 29.90 | 70.10 |
| - | calcolato | 0.0179 | 12.46 | 7.67 | 37.57 | 62.43 |
| - | calcolato | 0.0130 | 9.97 | 6.14 | 43.71 | 56.29 |
| - | calcolato | 0.0094 | 9.97 | 6.14 | 49.85 | 50.15 |
| - | calcolato | 0.0068 | 12.46 | 7.67 | 57.52 | 42.48 |
| - | calcolato | 0.0049 | 9.97 | 6.14 | 63.66 | 36.34 |
| - | calcolato | 0.0029 | 12.46 | 7.67 | 71.33 | 28.67 |
| - | calcolato | 0.0012 | 14.51 | 8.94 | 80.27 | 19.73 |
| - | calcolato | 0.0009 | 4.98 | 3.07 | 83.33 | 16.67 |
| | fondo | | 27.06 | 16.67 | 100.00 | 0.00 |
| | TOTALE | | 162.39 | | ϕ max (mm) = 1.1 | |

| Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro | | 49.99 |
|---|---|---|
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 27.5 | 30 | 29.0 |
| 27.5 | 60 | 26.5 |
| 27.5 | 120 | 25.0 |
| 27.5 | 300 | 22.5 |
| 27.5 | 600 | 20.5 |
| 27.5 | 1200 | 18.5 |
| 27.5 | 2400 | 16.0 |
| 27.5 | 4800 | 14.0 |
| 27.5 | 14400 | 11.5 |
| 28 | 86400 | 8.5 |
| 28 | 172800 | 7.5 |

| Rapporti granulometrici | USCS | UNI |
|---|---|---|
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 0.0% | 0.0% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 2.5% | 3.8% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 72.6% | 71.3% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 24.9% | 24.9% |

Soluzione disperdente preparata al momento




lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

## norma ASTM D 2435 - method A

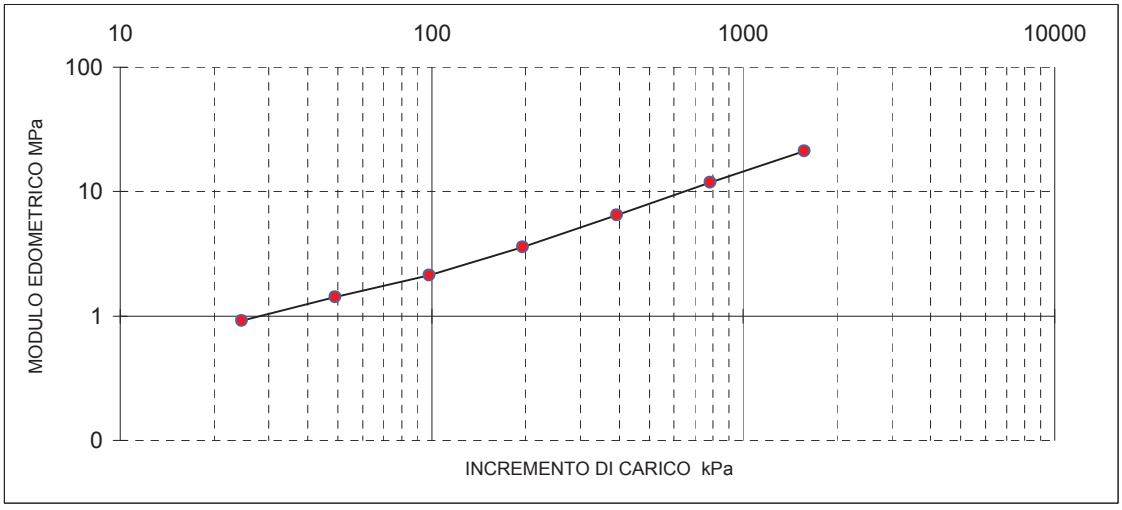
| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2** **m 6.40 - 7.00** | | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 25/05- 16/06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | 05/03/16 |

edometro n: Ed 13 bilancia cod. 480 - calibro cod. 708 - trasduttore cod. 904

**NATURA DEL CAMPIONE:** Limo con argilla grigio

| Dp | DH | epsilon | e | e (t100) | av | mv | M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (kPa) | (mm) | (%) | | | ($cm^2$/daN) | ($cm^2$/daN) | (MPa) |
| 12.3 | 0.581 | 2.90 | 0.909 | 0.913 | | | |
| 24.5 | 0.850 | 4.25 | 0.882 | 0.886 | 0.215 | 0.110 | 0.91 |
| 49.1 | 1.195 | 5.98 | 0.848 | 0.853 | 0.139 | 0.070 | 1.42 |
| 98.1 | 1.659 | 8.29 | 0.803 | 0.805 | 0.093 | 0.047 | 2.12 |
| 196.2 | 2.208 | 11.04 | 0.749 | 0.756 | 0.055 | 0.028 | 3.57 |
| 392.4 | 2.812 | 14.06 | 0.689 | 0.698 | 0.030 | 0.015 | 6.51 |
| 784.8 | 3.477 | 17.39 | 0.624 | 0.634 | 0.017 | 0.008 | 11.79 |
| 1569.6 | 4.220 | 21.10 | 0.551 | 0.560 | 0.009 | 0.005 | 21.12 |
| 392.4 | 4.059 | 20.29 | 0.567 | 0.566 | | | |
| 98.1 | 3.804 | 19.02 | 0.592 | 0.590 | | | |

| Dati provino | Iniziale | Finale |
|---|---|---|
| Altezza provino (mm) | 20.000 | 16.196 |
| Umidità (%): | 35.6 | 22.2 |
| Massa volumica apparente ($Mg/m^3$): | 1.84 | 2.05 |
| Massa volumica apparente secca ($Mg/m^3$): | 1.36 | 1.67 |
| Indice dei vuoti: | 0.97 | 0.59 |
| Grado di Saturazione (%): | 98 | 100 |
| Massa volumica reale ($Mg/m^3$) | 2.67 | |




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

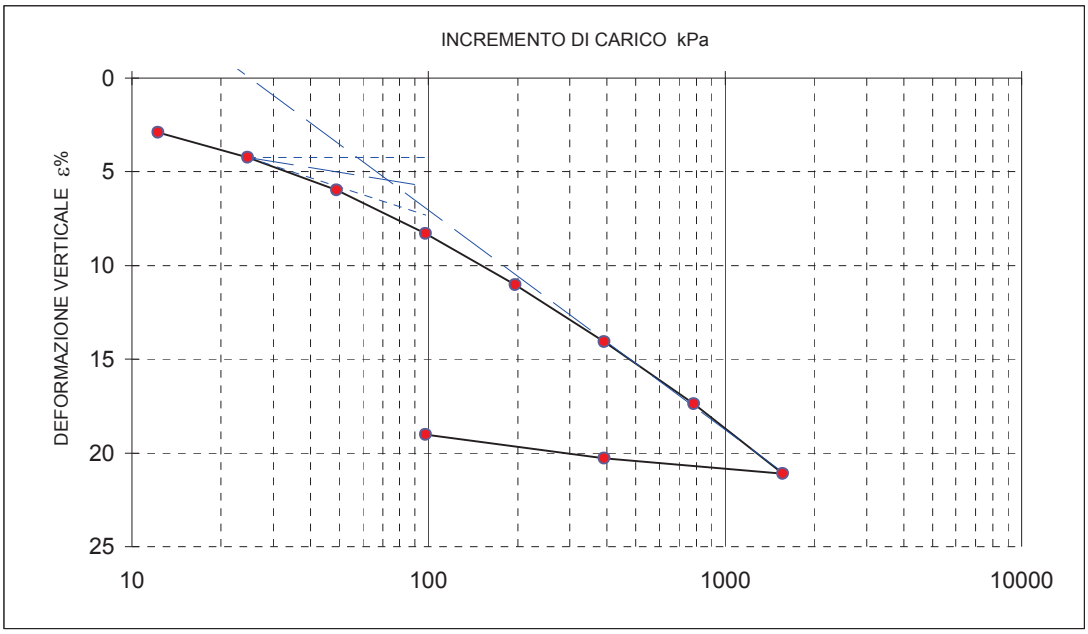
SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

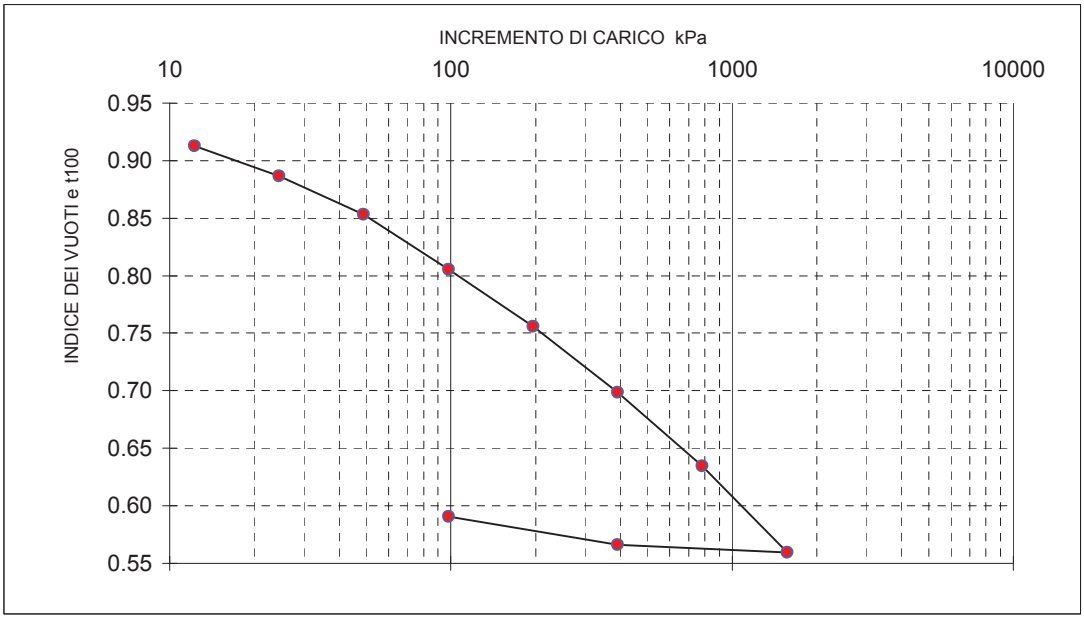
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

## norma ASTM D 2435 - method A

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2** **m 6.40 - 7.00** | | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 25/05- 16/06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | 05/03/16 |




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

## norma ASTM D 2435 - method A

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2** **m 6.40 - 7.00** | | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 25/05- 16/06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | 05/03/16 |

| tempo | cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (minuti) | 12.3 | 24.5 | 49.1 | 98.1 | 196.2 | 392.4 |
| 0.08 | 0.044 | 0.610 | 0.884 | 1.249 | 1.738 | 2.276 |
| 0.14 | 0.049 | 0.615 | 0.891 | 1.263 | 1.755 | 2.300 |
| 0.23 | 0.058 | 0.621 | 0.902 | 1.284 | 1.780 | 2.328 |
| 0.39 | 0.073 | 0.629 | 0.915 | 1.307 | 1.807 | 2.365 |
| 1.08 | 0.114 | 0.653 | 0.955 | 1.370 | 1.874 | 2.460 |
| 1.81 | 0.147 | 0.673 | 0.970 | 1.392 | 1.918 | 2.508 |
| 5.05 | 0.256 | 0.716 | 1.028 | 1.479 | 2.019 | 2.620 |
| 8.44 | 0.333 | 0.744 | 1.059 | 1.519 | 2.061 | 2.660 |
| 14.09 | 0.424 | 0.770 | 1.084 | 1.553 | 2.093 | 2.688 |
| 39.29 | 0.537 | 0.802 | 1.122 | 1.589 | 2.129 | 2.726 |
| 65.61 | 0.555 | 0.813 | 1.137 | 1.602 | 2.145 | 2.742 |
| 109.58 | 0.564 | 0.822 | 1.152 | 1.622 | 2.155 | 2.754 |
| 182.98 | 0.573 | 0.829 | 1.163 | 1.633 | 2.173 | 2.769 |
| 305.58 | 0.581 | 0.833 | 1.172 | 1.644 | 2.184 | 2.782 |
| 510.33 | | 0.839 | 1.182 | 1.651 | 2.192 | 2.792 |
| 852.27 | | 0.844 | 1.187 | 1.658 | 2.198 | 2.801 |
| 1423.30 | | 0.850 | 1.195 | 1.659 | 2.208 | 2.812 |

| tempo | cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (minuti) | 784.8 | 1569.6 | 392.4 | 98.1 | | |
| 0.08 | 2.890 | 3.599 | 4.141 | 4.015 | | |
| 0.14 | 2.922 | 3.630 | 4.135 | 4.004 | | |
| 0.23 | 2.961 | 3.672 | 4.126 | 3.991 | | |
| 0.39 | 3.006 | 3.715 | 4.115 | 3.979 | | |
| 1.08 | 3.118 | 3.828 | 4.098 | 3.942 | | |
| 1.81 | 3.172 | 3.894 | 4.090 | 3.923 | | |
| 5.05 | 3.289 | 4.013 | 4.075 | 3.871 | | |
| 8.44 | 3.328 | 4.051 | 4.073 | 3.851 | | |
| 14.09 | 3.354 | 4.080 | 4.069 | 3.838 | | |
| 39.29 | 3.393 | 4.123 | 4.068 | 3.819 | | |
| 65.61 | 3.407 | 4.139 | 4.068 | 3.815 | | |
| 109.58 | 3.419 | 4.158 | 4.065 | 3.812 | | |
| 182.98 | 3.430 | 4.177 | 4.061 | 3.809 | | |
| 305.58 | 3.445 | 4.190 | 4.061 | 3.808 | | |
| 510.33 | 3.455 | 4.201 | 4.059 | 3.806 | | |
| 852.27 | 3.466 | 4.211 | | 3.804 | | |
| 1423.30 | 3.477 | 4.220 | | | | |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

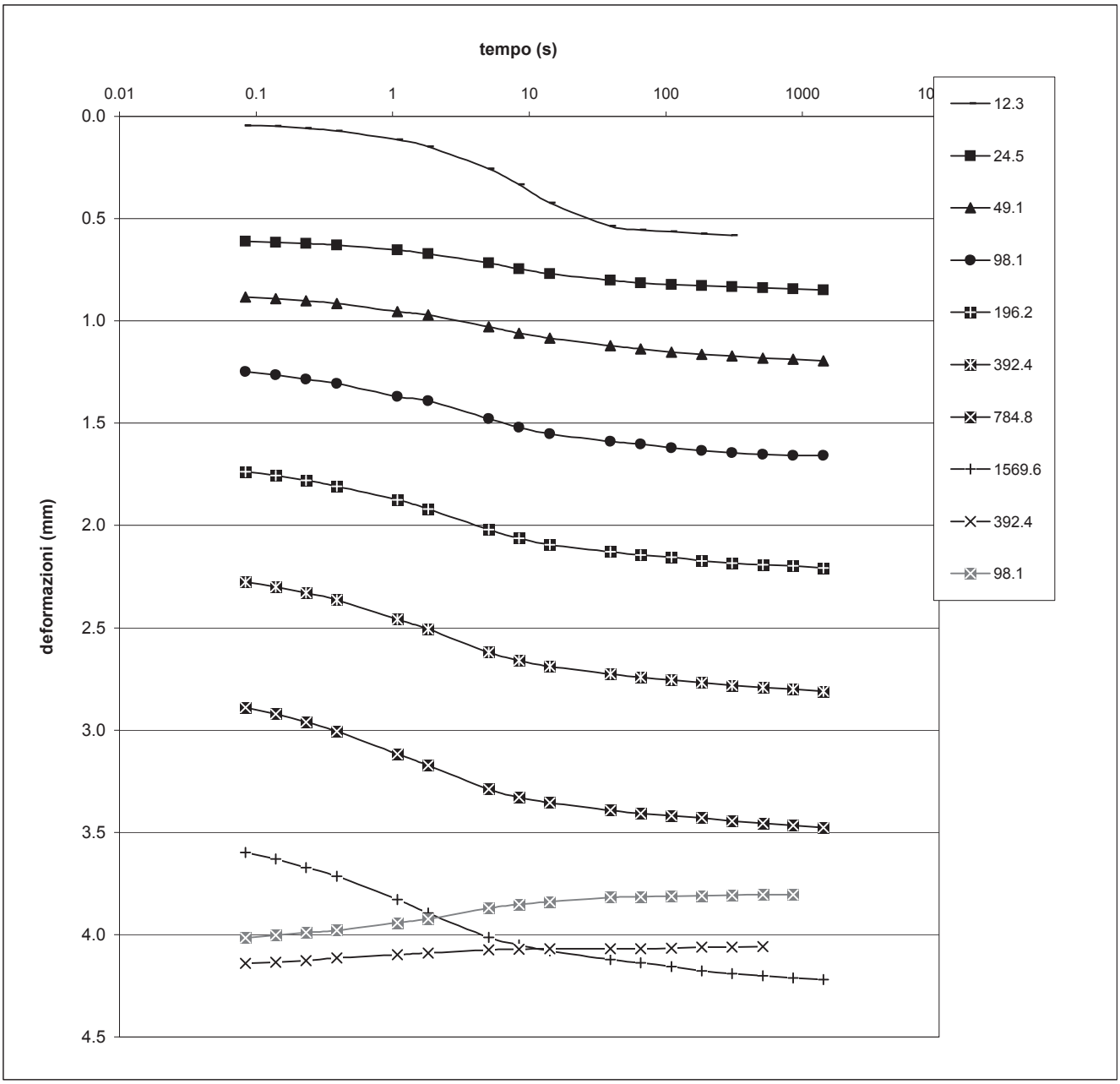
**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA
## norma ASTM D 2435 - method A

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti** | | |
| CANTIERE: | **Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2** **m 6.40 - 7.00** | | |
| COMMESSA: | 22948FE/21 | DURATA PROVE: | 25/05- 16/06/2021 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 | DATA CONSEGNA: | 14/05/21 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | 05/03/16 |



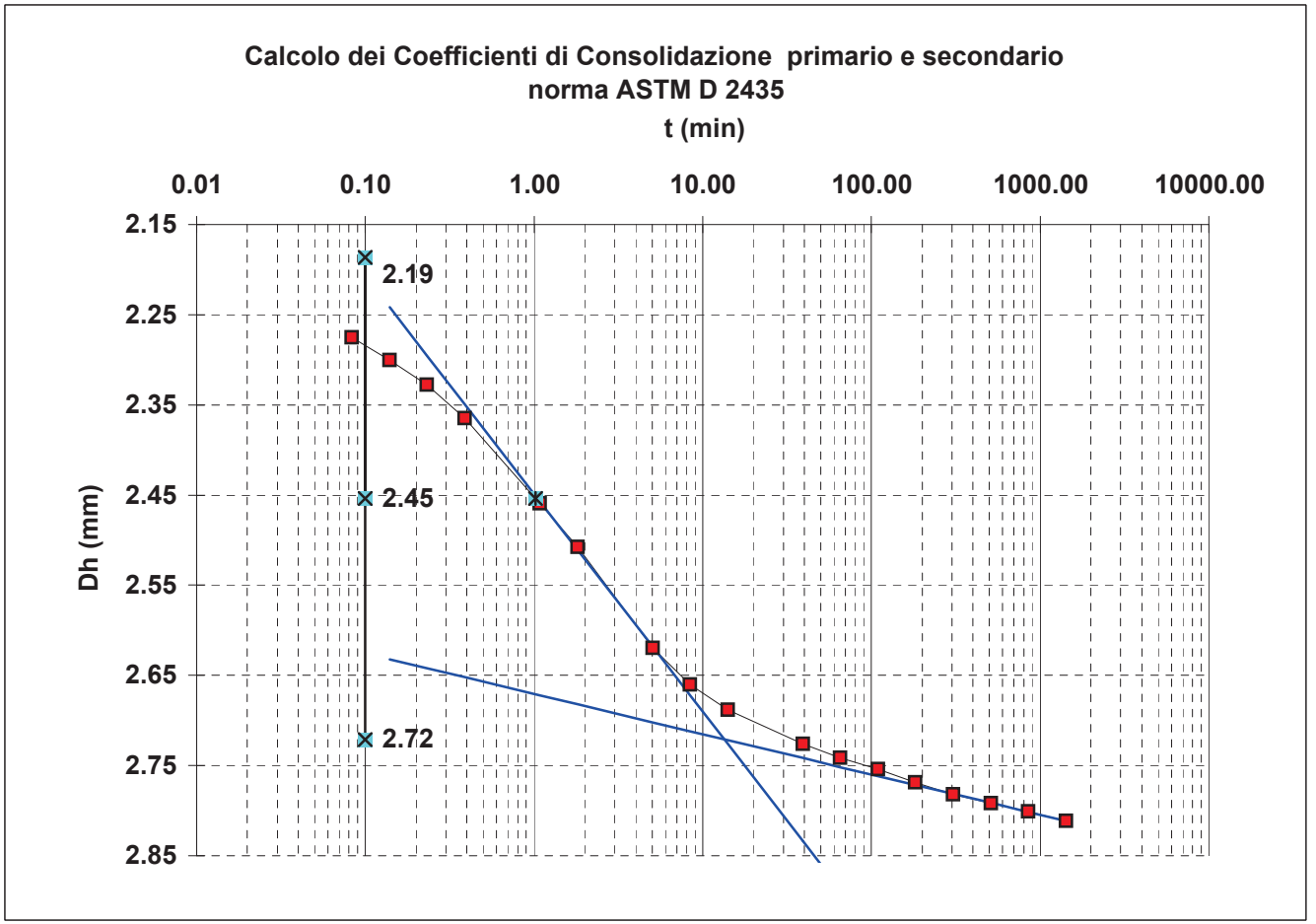

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| **H0** | 2.208 |
| 0.08 | 2.276 |
| 0.14 | 2.300 |
| 0.23 | 2.328 |
| 0.39 | 2.365 |
| 1.08 | 2.460 |
| 1.81 | 2.508 |
| 5.05 | 2.620 |
| 8.44 | 2.660 |
| 14.09 | 2.688 |
| 39.29 | 2.726 |
| 65.61 | 2.742 |
| 109.58 | 2.754 |
| 182.98 | 2.769 |
| 305.58 | 2.782 |
| 510.33 | 2.792 |
| 852.27 | 2.801 |
| 1423.30 | 2.812 |

| | |
|---|---|
| **t50 (min)** | **1.02** |
| **t50 (sec)** | **61** |
| **k (m/s)** | **3.72E-10** |
| **Cv ($cm^2/s$)** | **2.47E-03** |
| **C alfa** | **2.51E-03** |

| | |
|---|---|
| **Pressione** | |
| **da(kPa)** | 196.2 |
| **a (kPa)** | 392.4 |




| | |
|---|---|
| COMMITTENTE: | Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti |
| CANTIERE: | Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi) |
| CAMPIONE/PROFONDITA': | S1C2 |
| DATA DI CONSEGNA: | 14/05/21 |
| DURATA DELLE PROVE DAL: | 19/05/21 |
| AL: | 20/05/21 |

| | |
|---|---|
| COMMESSA: | 22948FE/21 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 |
| CERTIFICATO n°: | 0 |
| rev.0 del: | 05/03/16 |

Natura del Campione:

Limo con argilla grigio

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova


**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



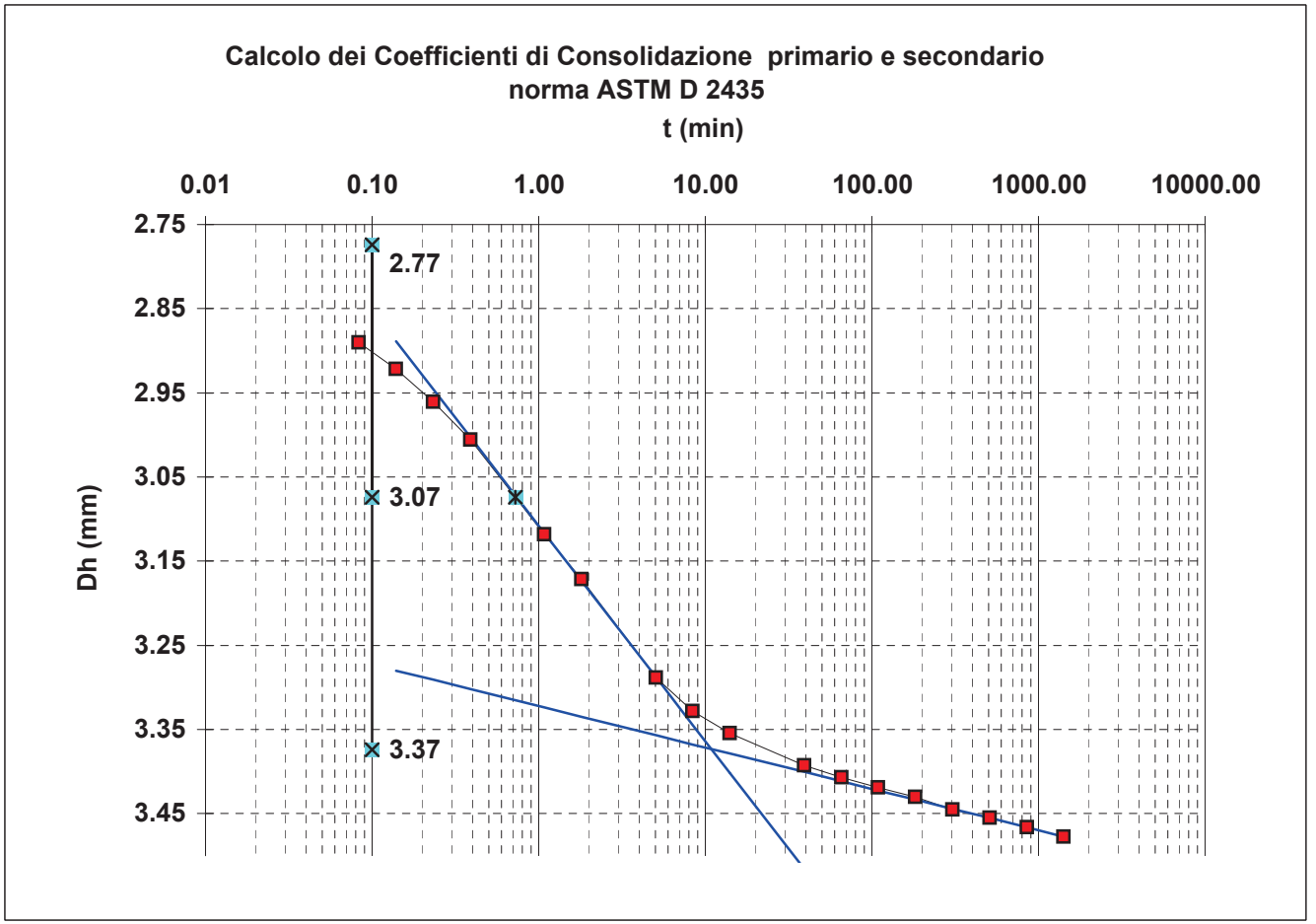
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality - Qualità Ambiente Sicurezza - UNI EN ISO 9001-2008 - UNI EN ISO 14001-2004 - BS OHSAS 18001-2007

| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| **H0** | 2.812 |
| 0.08 | 2.890 |
| 0.14 | 2.922 |
| 0.23 | 2.961 |
| 0.39 | 3.006 |
| 1.08 | 3.118 |
| 1.81 | 3.172 |
| 5.05 | 3.289 |
| 8.44 | 3.328 |
| 14.09 | 3.354 |
| 39.29 | 3.393 |
| 65.61 | 3.407 |
| 109.58 | 3.419 |
| 182.98 | 3.430 |
| 305.58 | 3.445 |
| 510.33 | 3.455 |
| 852.27 | 3.466 |
| 1423.30 | 3.477 |

| | |
|---|---|
| **t50 (min)** | **0.72** |
| **t50 (sec)** | **43** |
| **k (m/s)** | **2.68E-10** |
| **Cv ($cm^2/s$)** | **3.22E-03** |
| **C alfa** | **2.86E-03** |

| | |
|---|---|
| **Pressione** | |
| **da(kPa)** | 392.4 |
| **a (kPa)** | 784.8 |




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti | | | |
| CANTIERE: | Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi) | | | |
| CAMPIONE/PROFONDITA': | S1C2 | COMMESSA: | 22948FE/21 | Natura del Campione: |
| DATA DI CONSEGNA: | 14/05/21 | VERBALE ACC.: | 215/21 | |
| DURATA DELLE PROVE DAL: | 20/05/21 | CERTIFICATO n°: | 0 | Limo con argilla grigio |
| AL: | 21/05/21 | rev.0 del: | 05/03/16 | |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova


**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality - Qualità Ambiente Sicurezza - UNI EN ISO 9001-2008 - UNI EN ISO 14001-2004 - BS OHSAS 18001-2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

FERRARA DEPARTMENT
Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20045 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

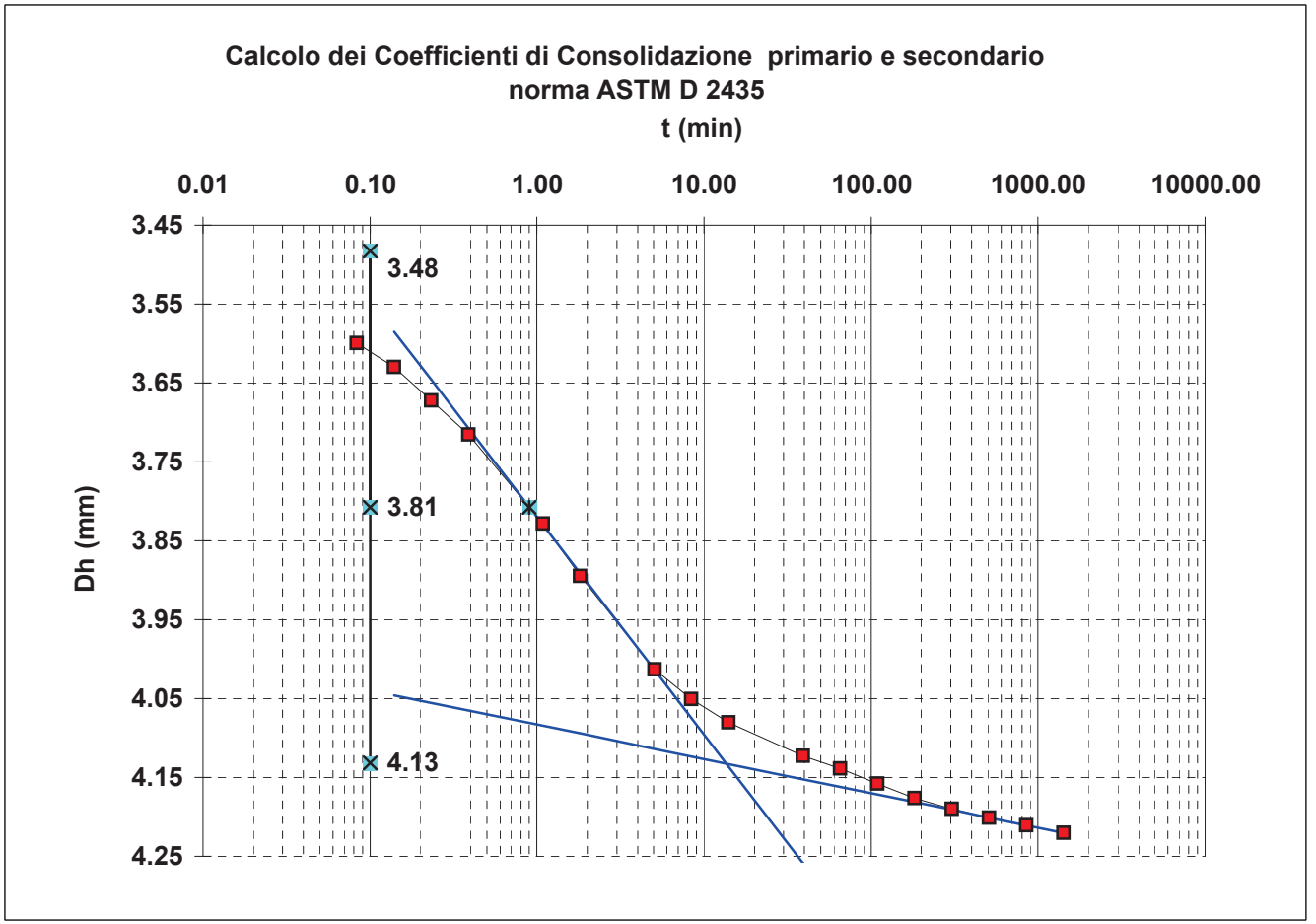
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality - Qualità Ambiente Sicurezza - UNI EN ISO 9001-2008 - UNI EN ISO 14001-2004 - BS OHSAS 18001-2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| **H0** | 3.477 |
| 0.08 | 3.599 |
| 0.14 | 3.630 |
| 0.23 | 3.672 |
| 0.39 | 3.715 |
| 1.08 | 3.828 |
| 1.81 | 3.894 |
| 5.05 | 4.013 |
| 8.44 | 4.051 |
| 14.09 | 4.080 |
| 39.29 | 4.123 |
| 65.61 | 4.139 |
| 109.58 | 4.158 |
| 182.98 | 4.177 |
| 305.58 | 4.190 |
| 510.33 | 4.201 |
| 852.27 | 4.211 |
| 1423.30 | 4.220 |

| | |
|---|---|
| **t50 (min)** | **0.90** |
| **t50 (sec)** | **54** |
| **k (m/s)** | **1.11E-10** |
| **Cv ($cm^2/s$)** | **2.39E-03** |
| **C alfa** | **2.64E-03** |

| | |
|---|---|
| **Pressione** | |
| **da(kPa)** | 784.8 |
| **a (kPa)** | 1569.6 |




| | |
|---|---|
| COMMITTENTE: | Bierregi S.r.l. per Dott. Geol. Alessandra Giannetti |
| CANTIERE: | Cimitero San Donato - Comune di Santa Maria a Monte (Pi) |
| CAMPIONE/PROFONDITA': | S1C2 |
| DATA DI CONSEGNA: | 14/05/21 |
| DURATA DELLE PROVE DAL: | 21/05/21 |
| AL: | 22/05/21 |

| | |
|---|---|
| COMMESSA: | 22948FE/21 |
| VERBALE ACC.: | 215/21 |
| CERTIFICATO n°: | 0 |
| rev.0 del: | 05/03/16 |

Natura del Campione:

Limo con argilla grigio

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

***BIERREGI SRL***
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA

P192

# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA
# FATTORI DI CONVERSIONE

**Strumento utilizzato:**
**TG63-200 - Pagani - Piacenza**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, area punta Ap = 10 cm²

- punta conica meccanica angolo di apertura: $\alpha$ = 60°

- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø = 35.7 mm - h = 133 mm - Am = 150 cm²)

- velocità di avanzamento costante V = 2 cm/sec (± 0,5 cm / sec )

- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo

- costante di trasformazione CT = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA
(dato tecnico legato alle caratteristiche del penetrometro utilizzato, fornito dal costruttore)

fase 1 - resistenza alla punta: qc ( kg/cm² ) = ( L1 ) x CT /10

fase 2 - resistenza laterale locale: fs ( kg/cm² ) = [( L2 ) - ( L1)] x CT / 150

fase 3 - resistenza totale : Rt ( kg/cm²) = ( Lt ) x CT

- Prima lettura = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- Seconda lettura = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- Terza lettura = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione CT .

N.B. : nonostante la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il centro del manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata alla stessa quota della punta .

CONVERSIONI
1 kN (kiloNewton) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t
1 MN (megaNewton) = 1.000 kN = 1.000.000 N ≈ 100 t
1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²
1 MPa (megaPascal) = 1 MN/m² = 1.000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t/m² = 10 kg/cm²
1 kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 MPa
1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

***BIERREGI SRL***
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE CORRELAZIONI GENERALI

**Valutazioni in base al rapporto: F = (qc / fs)**
**Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977**
Valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = qc / fs | | | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|---|---|
| | F | ≤ | 15 kg/cm² TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 kg/cm² < | F | ≤ | 30 kg/cm² LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 kg/cm² < | F | ≤ | 60 kg/cm² LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| | F | > | 60 kg/cm² SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

**Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) % :**

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

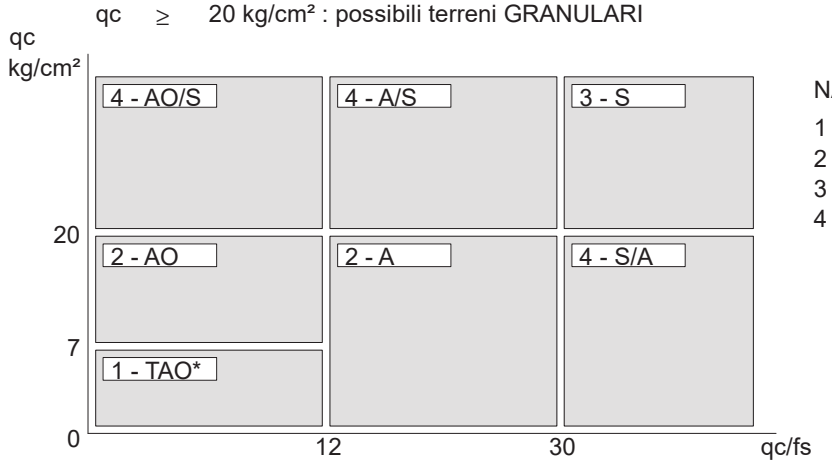
- 1/3 ± - 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

***BIERREGI SRL***
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA

# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI
# SPECIFICHE TECNICHE

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs (Begemann 1965 - A.G.I. 1977)
prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( qc / fs) > 30
qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( qc / fs) < 30




NATURA LITOLOGICA
1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIM.
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

$\gamma'$ = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : $\gamma'$ - qc - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 - Bowles 1982 )

$\sigma'vo$ = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di $\gamma'$)

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - qc ]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - $\sigma$ 'vo]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terreni coesivi) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - qc ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski ed altri 1983 )

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura]
Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )

Dr = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - Rp - $\sigma$ 'vo (Schmertmann 1976 )]

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - qc$\sigma$ 'vo )
ØCa - Caquot (1948) ØKo - Koppejan (1948)
ØDB - De Beer (1965) ØSc - Schmertmann (1978)
ØDM - Durgunoglu & Mitchell (1975) (sabbie N.C.) ØMe - Meyerhof (1956 / 1976) (sabbie limose)

F.L. = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = accelerazione gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

Vs = velocità di propagazione delle onde sismiche ( Iyisan 1996 )

***BIERREGI SRL***
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

| CPT | P1 |
|---|---|
| riferimento | 210513A |
| certificato n° | CPT075/21 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** | U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 13/05/2021 |
| Cantiere: | **Indagini geognostiche Cimitero San Donato** | | Data certificato: 15/05/2021 |
| Località: | **San Donato - Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: 1 | |
| | | Elaborato: | Falda: -4.40 m da quota inizio |

| H m | L1 - | L2 - | Lt - | qc kg/cm² | fs kg/cm² | F - | Rf % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.20 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.00 | | |
| 0.40 | 47.0 | 71.0 | 0 | 47.0 | 1.60 | 29 | 3.4 |
| 0.60 | 20.0 | 35.0 | 0 | 20.0 | 1.00 | 20 | 5.0 |
| 0.80 | 22.0 | 34.0 | 0 | 22.0 | 0.80 | 28 | 3.6 |
| **1.00** | 19.0 | 34.0 | 0 | 19.0 | 1.00 | 19 | 5.3 |
| 1.20 | 14.0 | 26.0 | 0 | 14.0 | 0.80 | 18 | 5.7 |
| 1.40 | 18.0 | 26.0 | 0 | 18.0 | 0.53 | 34 | 2.9 |
| 1.60 | 12.0 | 26.0 | 0 | 12.0 | 0.93 | 13 | 7.8 |
| 1.80 | 13.0 | 26.0 | 0 | 13.0 | 0.87 | 15 | 6.7 |
| **2.00** | 16.0 | 24.0 | 0 | 16.0 | 0.53 | 30 | 3.3 |
| 2.20 | 17.0 | 35.0 | 0 | 17.0 | 1.20 | 14 | 7.1 |
| 2.40 | 18.0 | 33.0 | 0 | 18.0 | 1.00 | 18 | 5.6 |
| 2.60 | 16.0 | 31.0 | 0 | 16.0 | 1.00 | 16 | 6.3 |
| 2.80 | 17.0 | 33.0 | 0 | 17.0 | 1.07 | 16 | 6.3 |
| **3.00** | 15.0 | 32.0 | 0 | 15.0 | 1.13 | 13 | 7.5 |
| 3.20 | 15.0 | 30.0 | 0 | 15.0 | 1.00 | 15 | 6.7 |
| 3.40 | 16.0 | 27.0 | 0 | 16.0 | 0.73 | 22 | 4.6 |
| 3.60 | 16.0 | 29.0 | 0 | 16.0 | 0.87 | 18 | 5.4 |
| 3.80 | 18.0 | 30.0 | 0 | 18.0 | 0.80 | 23 | 4.4 |
| **4.00** | 13.0 | 24.0 | 0 | 13.0 | 0.73 | 18 | 5.6 |
| 4.20 | 14.0 | 26.0 | 0 | 14.0 | 0.80 | 18 | 5.7 |
| 4.40 | 13.0 | 19.0 | 0 | 13.0 | 0.40 | 33 | 3.1 |
| 4.60 | 11.0 | 22.0 | 0 | 11.0 | 0.73 | 15 | 6.6 |
| 4.80 | 12.0 | 20.0 | 0 | 12.0 | 0.53 | 23 | 4.4 |
| **5.00** | 8.0 | 15.0 | 0 | 8.0 | 0.47 | 17 | 5.9 |
| 5.20 | 9.0 | 15.0 | 0 | 9.0 | 0.40 | 23 | 4.4 |
| 5.40 | 14.0 | 26.0 | 0 | 14.0 | 0.80 | 18 | 5.7 |
| 5.60 | 19.0 | 26.0 | 0 | 19.0 | 0.47 | 40 | 2.5 |
| 5.80 | 11.0 | 20.0 | 0 | 11.0 | 0.60 | 18 | 5.5 |
| **6.00** | 12.0 | 21.0 | 0 | 12.0 | 0.60 | 20 | 5.0 |
| 6.20 | 17.0 | 25.0 | 0 | 17.0 | 0.53 | 32 | 3.1 |
| 6.40 | 9.0 | 17.0 | 0 | 9.0 | 0.53 | 17 | 5.9 |
| 6.60 | 15.0 | 24.0 | 0 | 15.0 | 0.60 | 25 | 4.0 |
| 6.80 | 27.0 | 39.0 | 0 | 27.0 | 0.80 | 34 | 3.0 |
| **7.00** | 31.0 | 43.0 | 0 | 31.0 | 0.80 | 39 | 2.6 |
| 7.20 | 8.0 | 11.0 | 0 | 8.0 | 0.20 | 40 | 2.5 |
| 7.40 | 6.0 | 11.0 | 0 | 6.0 | 0.33 | 18 | 5.5 |
| 7.60 | 10.0 | 15.0 | 0 | 10.0 | 0.33 | 30 | 3.3 |
| 7.80 | 12.0 | 20.0 | 0 | 12.0 | 0.53 | 23 | 4.4 |
| **8.00** | 13.0 | 28.0 | 0 | 13.0 | 1.00 | 13 | 7.7 |
| 8.20 | 12.0 | 24.0 | 0 | 12.0 | 0.80 | 15 | 6.7 |
| 8.40 | 11.0 | 22.0 | 0 | 11.0 | 0.73 | 15 | 6.6 |
| 8.60 | 10.0 | 19.0 | 0 | 10.0 | 0.60 | 17 | 6.0 |
| 8.80 | 11.0 | 19.0 | 0 | 11.0 | 0.53 | 21 | 4.8 |
| **9.00** | 9.0 | 16.0 | 0 | 9.0 | 0.47 | 19 | 5.2 |
| 9.20 | 9.0 | 15.0 | 0 | 9.0 | 0.40 | 23 | 4.4 |
| 9.40 | 15.0 | 23.0 | 0 | 15.0 | 0.53 | 28 | 3.5 |
| 9.60 | 12.0 | 21.0 | 0 | 12.0 | 0.60 | 20 | 5.0 |
| 9.80 | 9.0 | 18.0 | 0 | 9.0 | 0.60 | 15 | 6.7 |
| **10.00** | 8.0 | 16.0 | 0 | 8.0 | 0.53 | 15 | 6.6 |
| 10.20 | 7.0 | 14.0 | 0 | 7.0 | 0.47 | 15 | 6.7 |
| 10.40 | 8.0 | 14.0 | 0 | 8.0 | 0.40 | 20 | 5.0 |
| 10.60 | 8.0 | 13.0 | 0 | 8.0 | 0.33 | 24 | 4.1 |
| 10.80 | 8.0 | 14.0 | 0 | 8.0 | 0.40 | 20 | 5.0 |
| **11.00** | 8.0 | 14.0 | 0 | 8.0 | 0.40 | 20 | 5.0 |
| 11.20 | 8.0 | 13.0 | 0 | 8.0 | 0.33 | 24 | 4.1 |
| 11.40 | 8.0 | 13.0 | 0 | 8.0 | 0.33 | 24 | 4.1 |
| 11.60 | 8.0 | 14.0 | 0 | 8.0 | 0.40 | 20 | 5.0 |
| 11.80 | 7.0 | 13.0 | 0 | 7.0 | 0.40 | 18 | 5.7 |
| **12.00** | 7.0 | 11.0 | 0 | 7.0 | 0.27 | 26 | 3.9 |
| 12.20 | 7.0 | 12.0 | 0 | 7.0 | 0.33 | 21 | 4.7 |
| 12.40 | 7.0 | 13.0 | 0 | 7.0 | 0.40 | 18 | 5.7 |
| 12.60 | 7.0 | 13.0 | 0 | 7.0 | 0.40 | 18 | 5.7 |
| 12.80 | 7.0 | 11.0 | 0 | 7.0 | 0.27 | 26 | 3.9 |
| **13.00** | 6.0 | 10.0 | 0 | 6.0 | 0.27 | 22 | 4.5 |
| 13.20 | 6.0 | 11.0 | 0 | 6.0 | 0.33 | 18 | 5.5 |
| 13.40 | 6.0 | 11.0 | 0 | 6.0 | 0.33 | 18 | 5.5 |
| 13.60 | 7.0 | 12.0 | 0 | 7.0 | 0.33 | 21 | 4.7 |
| 13.80 | 7.0 | 12.0 | 0 | 7.0 | 0.33 | 21 | 4.7 |
| **14.00** | 7.0 | 13.0 | 0 | 7.0 | 0.40 | 18 | 5.7 |
| 14.20 | 8.0 | 13.0 | 0 | 8.0 | 0.33 | 24 | 4.1 |
| 14.40 | 7.0 | 12.0 | 0 | 7.0 | 0.33 | 21 | 4.7 |
| 14.60 | 8.0 | 13.0 | 0 | 8.0 | 0.33 | 24 | 4.1 |
| 14.80 | 7.0 | 12.0 | 0 | 7.0 | 0.33 | 21 | 4.7 |
| **15.00** | 8.0 | 13.0 | 0 | 8.0 | 0.33 | 24 | 4.1 |
| 15.20 | 7.0 | 12.0 | 0 | 7.0 | 0.33 | 21 | 4.7 |
| 15.40 | 7.0 | 13.0 | 0 | 7.0 | 0.40 | 18 | 5.7 |
| 15.60 | 9.0 | 16.0 | 0 | 9.0 | 0.47 | 19 | 5.2 |
| 15.80 | 33.0 | 45.0 | 0 | 33.0 | 0.80 | 41 | 2.4 |
| **16.00** | 32.0 | 46.0 | 0 | 32.0 | 0.93 | 34 | 2.9 |
| 16.20 | 51.0 | 67.0 | 0 | 51.0 | 1.07 | 48 | 2.1 |
| 16.40 | 31.0 | 45.0 | 0 | 31.0 | 0.93 | 33 | 3.0 |
| 16.60 | 13.0 | 25.0 | 0 | 13.0 | 0.80 | 16 | 6.2 |
| 16.80 | 15.0 | 30.0 | 0 | 15.0 | 1.00 | 15 | 6.7 |
| **17.00** | 14.0 | 25.0 | 0 | 14.0 | 0.73 | 19 | 5.2 |
| 17.20 | 14.0 | 25.0 | 0 | 14.0 | 0.73 | 19 | 5.2 |
| 17.40 | 12.0 | 20.0 | 0 | 12.0 | 0.53 | 23 | 4.4 |
| 17.60 | 13.0 | 21.0 | 0 | 13.0 | 0.53 | 25 | 4.1 |
| 17.80 | 13.0 | 23.0 | 0 | 13.0 | 0.67 | 19 | 5.2 |
| **18.00** | 13.0 | 25.0 | 0 | 13.0 | 0.80 | 16 | 6.2 |
| 18.20 | 12.0 | 24.0 | 0 | 12.0 | 0.80 | 15 | 6.7 |
| 18.40 | 11.0 | 20.0 | 0 | 11.0 | 0.60 | 18 | 5.5 |
| 18.60 | 14.0 | 24.0 | 0 | 14.0 | 0.67 | 21 | 4.8 |
| 18.80 | 14.0 | 25.0 | 0 | 14.0 | 0.73 | 19 | 5.2 |
| **19.00** | 14.0 | 24.0 | 0 | 14.0 | 0.67 | 21 | 4.8 |
| 19.20 | 11.0 | 22.0 | 0 | 11.0 | 0.73 | 15 | 6.6 |
| 19.40 | 12.0 | 22.0 | 0 | 12.0 | 0.67 | 18 | 5.6 |
| 19.60 | 11.0 | 20.0 | 0 | 11.0 | 0.60 | 18 | 5.5 |
| 19.80 | 10.0 | 19.0 | 0 | 10.0 | 0.60 | 17 | 6.0 |
| **20.00** | 11.0 | 21.0 | 0 | 11.0 | 0.67 | 16 | 6.1 |

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT =10.00 costante di trasformazione
qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: Falda rilevata in foro

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

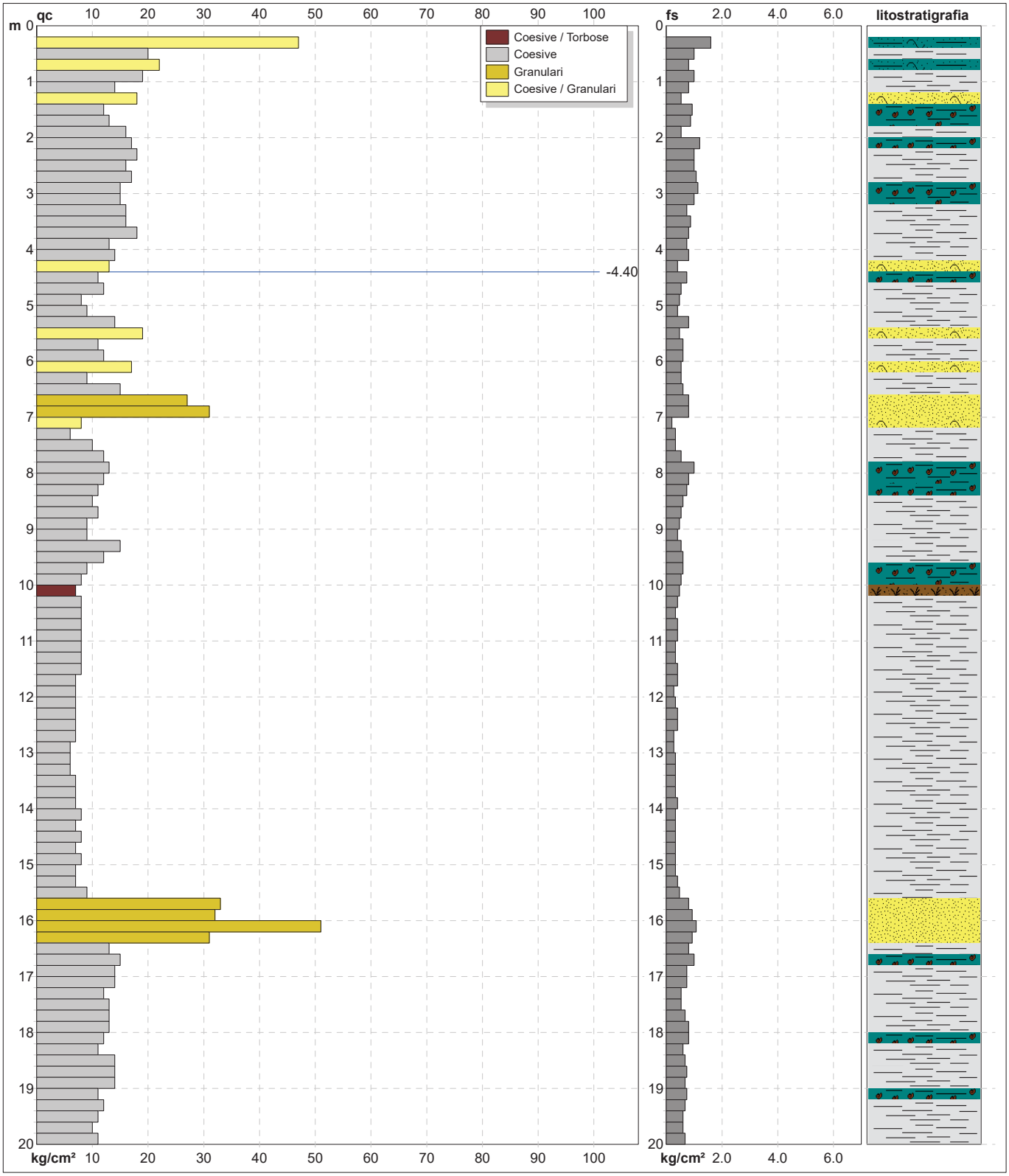
***BIERREGI SRL***
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

| CPT | P1 |
|---|---|
| riferimento | 210513A |
| certificato n° | CPT075/21 |

| | |
|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** |
| Cantiere: | **Indagini geognostiche Cimitero San Donato** |
| Località: | **San Donato - Santa Maria a Monte (PI)** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| U.M.: | kg/cm² | Data esec.: | 13/05/2021 |
| Scala: | 1:100 | Data certificato: | 15/05/2021 |
| Pagina: | 1 | Quota inizio: | piano campagna |
| Elaborato: | | Falda: | -4.40 m da quota inizio |




| | | | |
|---|---|---|---|
| Litologia: | Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone | Preforo: | m |
| Penetrometro: | TG63-200 | Corr.astine: | kg/ml |
| Responsabile: | | Cod.ISTAT: | 050035 |
| Assistente: | | Cod. punta: | |

nota: Falda rilevata in foro

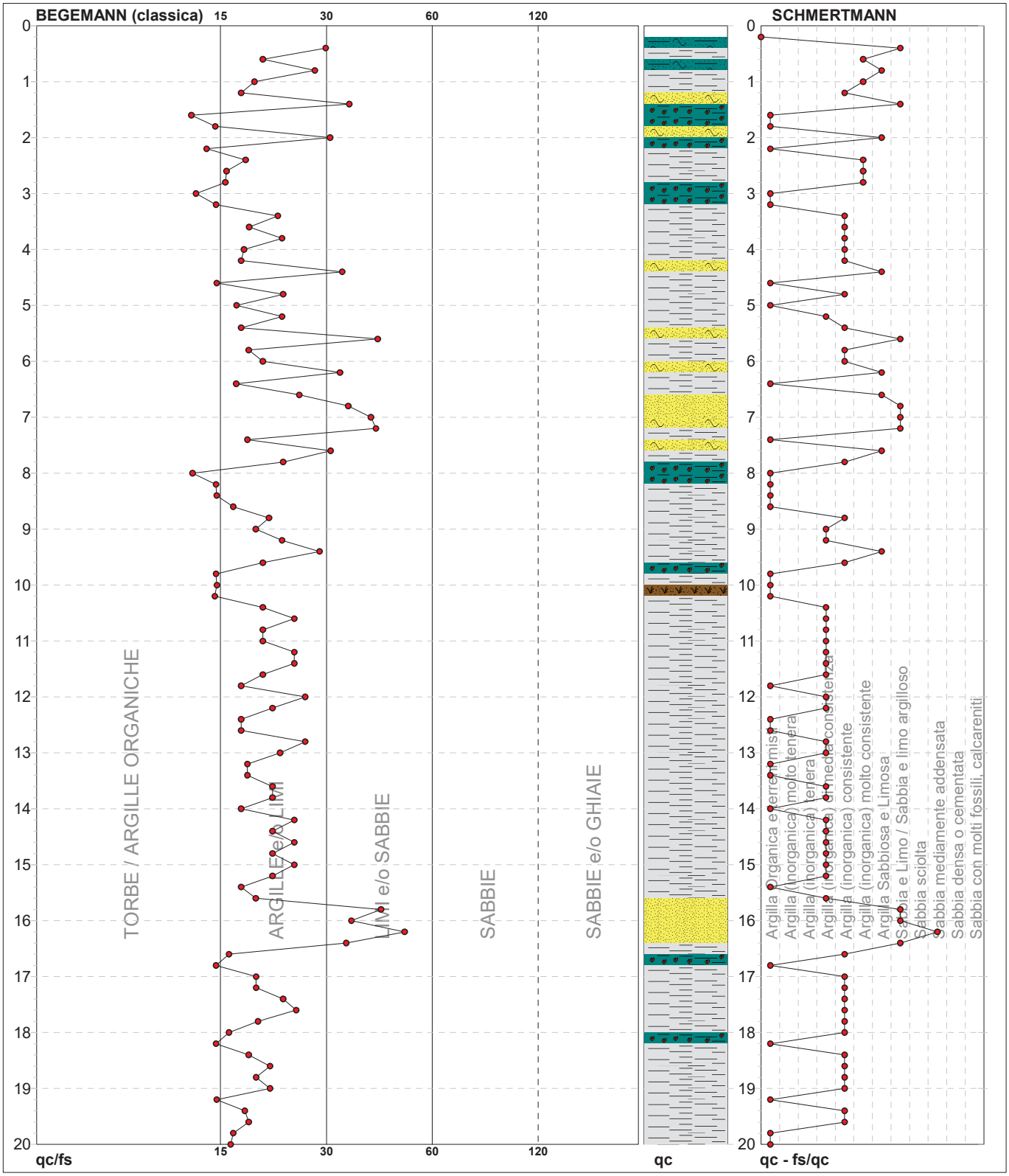
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

***BIERREGI SRL***
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI LITOLOGIA

| CPT | P1 |
|---|---|
| riferimento | 210513A |
| certificato n° | CPT075/21 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** | U.M.: | **kg/cm²** | Data esec.: | 13/05/2021 |
| Cantiere: | **Indagini geognostiche Cimitero San Donato** | Scala: | 1:100 | Data certificato: | 15/05/2021 |
| Località: | **San Donato - Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: | 1 | | |
| | | Elaborato: | | Falda: | -4.40 m da quota inizio |




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Torbe / Argille org. : | 12 punti, 12.12% | Argilla Organica e terreni misti: | 28 punti, 28.28% | Argilla Sabbiosa e Limosa: | 7 punti, 7.07% |
| Argille e/o Limi : | 75 punti, 75.76% | Argilla (inorganica) media consist.: | 23 punti, 23.23% | Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.: | 9 punti, 9.09% |
| Limi e/o Sabbie : | 13 punti, 13.13% | Argilla (inorganica) consistente: | 26 punti, 26.26% | Sabbia mediamente addensata: | 1 punti, 1.01% |
| | | Argilla (inorganica) molto consist.: | 5 punti, 5.05% | | |

nota: Falda rilevata in foro

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

***BIERREGI SRL***
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| **CPT** | **P1** |
|---|---|
| riferimento | **210513A** |
| **certificato n°** | CPT075/21 |

Committente: **Comune di Santa Maria a Monte**
Cantiere: **Indagini geognostiche Cimitero San Donato**
Località: **San Donato - Santa Maria a Monte (PI)**

U.M.: **kg/cm²**
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 13/05/2021
Data certificato: 15/05/2021
Falda: -4.40 m da quota inizio

| | | | | | | | **NATURA COESIVA** | | | | | **NATURA GRANULARE** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | qc | qc/fs | zone | γ' | σ'vo | Vs | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | øSc | øCa | øKo | øDB | øDM | øMe | F.L. | E'50 | E'25 | Mo |
| m | U.M. | | | t/m³ | U.M. | m/s | U.M. | % | U.M. | U.M. | U.M. | % | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | | U.M. | U.M. | U.M. |
| 0.20 | -- | -- | ? ? ? | 1.85 | 0.04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 0.40 | 47.0 | 29.4 | 4 | 2.01 | 0.08 | 236 | 1.57 | 99.9 | 266.3 | 399.5 | 141.0 | 100 | 43 | 42 | 39 | 36 | 45 | 31 | | 78.3 | 117.5 | 141.0 |
| 0.60 | 20.0 | 20.0 | 4 | 1.93 | 0.12 | 171 | 0.80 | 70.5 | 136.0 | 204.0 | 60.0 | 69 | 40 | 35 | 33 | 30 | 40 | 27 | | 33.3 | 50.0 | 60.0 |
| 0.80 | 22.0 | 27.5 | 4 | 1.93 | 0.15 | 177 | 0.85 | 52.7 | 143.8 | 215.8 | 66.0 | 66 | 39 | 34 | 32 | 30 | 39 | 28 | | 36.7 | 55.0 | 66.0 |
| **1.00** | 19.0 | 19.0 | 2 | 1.99 | 0.19 | 168 | 0.78 | 35.5 | 131.8 | 197.8 | 58.1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 1.20 | 14.0 | 17.5 | 2 | 1.94 | 0.23 | 150 | 0.64 | 22.1 | 108.2 | 162.3 | 48.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 1.40 | 18.0 | 34.0 | 4 | 1.91 | 0.27 | 164 | 0.75 | 22.4 | 127.5 | 191.3 | 56.2 | 45 | 37 | 31 | 28 | 26 | 35 | 27 | | 30.0 | 45.0 | 54.0 |
| 1.60 | 12.0 | 12.9 | 2 | 1.92 | 0.31 | 141 | 0.57 | 13.5 | 97.1 | 145.7 | 44.6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 1.80 | 13.0 | 14.9 | 2 | 1.93 | 0.35 | 145 | 0.60 | 12.5 | 102.8 | 154.2 | 46.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **2.00** | 16.0 | 30.2 | 4 | 1.90 | 0.39 | 157 | 0.70 | 13.1 | 118.3 | 177.4 | 51.8 | 32 | 35 | 28 | 25 | 24 | 32 | 27 | | 26.7 | 40.0 | 48.0 |
| 2.20 | 17.0 | 14.2 | 2 | 1.97 | 0.43 | 161 | 0.72 | 12.2 | 123.0 | 184.5 | 54.1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 2.40 | 18.0 | 18.0 | 2 | 1.98 | 0.47 | 164 | 0.75 | 11.4 | 127.5 | 191.3 | 56.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 2.60 | 16.0 | 16.0 | 2 | 1.96 | 0.50 | 157 | 0.70 | 9.4 | 120.6 | 180.9 | 51.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 2.80 | 17.0 | 15.9 | 2 | 1.97 | 0.54 | 161 | 0.72 | 9.0 | 128.9 | 193.3 | 54.1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **3.00** | 15.0 | 13.3 | 2 | 1.95 | 0.58 | 154 | 0.67 | 7.4 | 143.1 | 214.7 | 49.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 3.20 | 15.0 | 15.0 | 2 | 1.95 | 0.62 | 154 | 0.67 | 6.9 | 157.2 | 235.8 | 49.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 3.40 | 16.0 | 21.9 | 2 | 1.96 | 0.66 | 157 | 0.70 | 6.7 | 168.6 | 252.9 | 51.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 3.60 | 16.0 | 18.4 | 2 | 1.96 | 0.70 | 157 | 0.70 | 6.2 | 183.1 | 274.7 | 51.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 3.80 | 18.0 | 22.5 | 2 | 1.98 | 0.74 | 164 | 0.75 | 6.4 | 191.8 | 287.7 | 56.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **4.00** | 13.0 | 17.8 | 2 | 1.93 | 0.78 | 145 | 0.60 | 4.6 | 216.8 | 325.3 | 46.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 4.20 | 14.0 | 17.5 | 2 | 1.94 | 0.82 | 150 | 0.64 | 4.6 | 227.6 | 341.4 | 48.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 4.40 | 13.0 | 32.5 | 4 | 0.88 | 0.83 | 145 | 0.60 | 4.2 | 233.1 | 349.7 | 46.5 | 6 | 32 | 23 | 20 | 19 | 27 | 26 | | 21.7 | 32.5 | 39.0 |
| 4.60 | 11.0 | 15.1 | 2 | 0.91 | 0.85 | 137 | 0.54 | 3.5 | 240.6 | 360.9 | 42.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 4.80 | 12.0 | 22.6 | 2 | 0.92 | 0.87 | 141 | 0.57 | 3.7 | 245.9 | 368.8 | 44.6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **5.00** | 8.0 | 17.0 | 2 | 0.86 | 0.89 | 121 | 0.40 | 2.3 | 216.7 | 325.1 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 5.20 | 9.0 | 22.5 | 2 | 0.88 | 0.91 | 127 | 0.45 | 2.6 | 234.9 | 352.3 | 37.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 5.40 | 14.0 | 17.5 | 2 | 0.94 | 0.92 | 150 | 0.64 | 3.9 | 259.0 | 388.5 | 48.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 5.60 | 19.0 | 40.4 | 4 | 0.92 | 0.94 | 168 | 0.78 | 4.9 | 261.0 | 391.4 | 58.1 | 16 | 33 | 25 | 21 | 20 | 28 | 27 | | 31.7 | 47.5 | 57.0 |
| 5.80 | 11.0 | 18.3 | 2 | 0.91 | 0.96 | 137 | 0.54 | 3.0 | 263.5 | 395.2 | 42.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **6.00** | 12.0 | 20.0 | 2 | 0.92 | 0.98 | 141 | 0.57 | 3.2 | 272.5 | 408.7 | 44.6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 6.20 | 17.0 | 32.1 | 4 | 0.91 | 1.00 | 161 | 0.72 | 4.2 | 278.7 | 418.1 | 54.1 | 11 | 33 | 24 | 21 | 19 | 27 | 27 | | 28.3 | 42.5 | 51.0 |
| 6.40 | 9.0 | 17.0 | 2 | 0.88 | 1.02 | 127 | 0.45 | 2.3 | 245.1 | 367.6 | 37.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 6.60 | 15.0 | 25.0 | 2 | 0.95 | 1.03 | 154 | 0.67 | 3.6 | 292.1 | 438.2 | 49.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 6.80 | 27.0 | 33.8 | 3 | 0.87 | 1.05 | 192 | -- | -- | -- | -- | -- | 26 | 34 | 26 | 23 | 21 | 29 | 28 | | 45.0 | 67.5 | 81.0 |
| **7.00** | 31.0 | 38.8 | 3 | 0.88 | 1.07 | 202 | -- | -- | -- | -- | -- | 30 | 35 | 26 | 23 | 22 | 30 | 29 | | 51.7 | 77.5 | 93.0 |
| 7.20 | 8.0 | 40.0 | 4 | 0.84 | 1.09 | 121 | 0.40 | 1.8 | 228.0 | 342.0 | 35.2 | -- | 31 | 20 | 16 | 15 | 25 | 26 | | 13.3 | 20.0 | 24.0 |
| 7.40 | 6.0 | 18.2 | 2 | 0.82 | 1.10 | 109 | 0.30 | 1.2 | 177.9 | 266.9 | 28.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 7.60 | 10.0 | 30.3 | 4 | 0.86 | 1.12 | 132 | 0.50 | 2.3 | 271.7 | 407.5 | 40.0 | -- | 31 | 21 | 17 | 16 | 25 | 26 | | 16.7 | 25.0 | 30.0 |
| 7.80 | 12.0 | 22.6 | 2 | 0.92 | 1.14 | 141 | 0.57 | 2.7 | 296.9 | 445.3 | 44.6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **8.00** | 13.0 | 13.0 | 2 | 0.93 | 1.16 | 145 | 0.60 | 2.8 | 308.1 | 462.1 | 46.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 8.20 | 12.0 | 15.0 | 2 | 0.92 | 1.18 | 141 | 0.57 | 2.5 | 301.0 | 451.5 | 44.6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 8.40 | 11.0 | 15.1 | 2 | 0.91 | 1.19 | 137 | 0.54 | 2.3 | 290.9 | 436.3 | 42.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 8.60 | 10.0 | 16.7 | 2 | 0.90 | 1.21 | 132 | 0.50 | 2.1 | 277.9 | 416.9 | 40.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 8.80 | 11.0 | 20.8 | 2 | 0.91 | 1.23 | 137 | 0.54 | 2.2 | 293.6 | 440.5 | 42.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **9.00** | 9.0 | 19.1 | 2 | 0.88 | 1.25 | 127 | 0.45 | 1.8 | 257.5 | 386.3 | 37.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 9.20 | 9.0 | 22.5 | 2 | 0.88 | 1.26 | 127 | 0.45 | 1.7 | 258.1 | 387.2 | 37.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 9.40 | 15.0 | 28.3 | 2 | 0.95 | 1.28 | 154 | 0.67 | 2.8 | 340.8 | 511.2 | 49.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 9.60 | 12.0 | 20.0 | 2 | 0.92 | 1.30 | 141 | 0.57 | 2.2 | 312.2 | 468.3 | 44.6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 9.80 | 9.0 | 15.0 | 2 | 0.88 | 1.32 | 127 | 0.45 | 1.6 | 259.9 | 389.9 | 37.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **10.00** | 8.0 | 15.1 | 2 | 0.86 | 1.34 | 121 | 0.40 | 1.4 | 235.0 | 352.6 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 10.20 | 7.0 | 14.9 | 1 | 0.46 | 1.35 | 115 | 0.35 | 1.2 | 45.2 | 67.7 | 10.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 10.40 | 8.0 | 20.0 | 2 | 0.86 | 1.36 | 121 | 0.40 | 1.4 | 235.5 | 353.3 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 10.60 | 8.0 | 24.2 | 2 | 0.86 | 1.38 | 121 | 0.40 | 1.3 | 235.8 | 353.8 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 10.80 | 8.0 | 20.0 | 2 | 0.86 | 1.40 | 121 | 0.40 | 1.3 | 236.1 | 354.2 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **11.00** | 8.0 | 20.0 | 2 | 0.86 | 1.42 | 121 | 0.40 | 1.3 | 236.4 | 354.6 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 11.20 | 8.0 | 24.2 | 2 | 0.86 | 1.43 | 121 | 0.40 | 1.3 | 236.7 | 355.0 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 11.40 | 8.0 | 24.2 | 2 | 0.86 | 1.45 | 121 | 0.40 | 1.3 | 236.9 | 355.4 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 11.60 | 8.0 | 20.0 | 2 | 0.86 | 1.47 | 121 | 0.40 | 1.2 | 237.2 | 355.8 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 11.80 | 7.0 | 17.5 | 2 | 0.84 | 1.48 | 115 | 0.35 | 1.0 | 209.7 | 314.5 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **12.00** | 7.0 | 25.9 | 2 | 0.84 | 1.50 | 115 | 0.35 | 1.0 | 209.8 | 314.7 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 12.20 | 7.0 | 21.2 | 2 | 0.84 | 1.52 | 115 | 0.35 | 1.0 | 210.0 | 314.9 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 12.40 | 7.0 | 17.5 | 2 | 0.84 | 1.53 | 115 | 0.35 | 1.0 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 12.60 | 7.0 | 17.5 | 2 | 0.84 | 1.55 | 115 | 0.35 | 1.0 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 12.80 | 7.0 | 25.9 | 2 | 0.84 | 1.57 | 115 | 0.35 | 1.0 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **13.00** | 6.0 | 22.2 | 2 | 0.82 | 1.58 | 109 | 0.30 | 0.8 | 180.0 | 270.0 | 28.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 13.20 | 6.0 | 18.2 | 2 | 0.82 | 1.60 | 109 | 0.30 | 0.8 | 180.0 | 270.0 | 28.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 13.40 | 6.0 | 18.2 | 2 | 0.82 | 1.62 | 109 | 0.30 | 0.8 | 180.0 | 270.0 | 28.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 13.60 | 7.0 | 21.2 | 2 | 0.84 | 1.63 | 115 | 0.35 | 0.9 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 13.80 | 7.0 | 21.2 | 2 | 0.84 | 1.65 | 115 | 0.35 | 0.9 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **14.00** | 7.0 | 17.5 | 2 | 0.84 | 1.67 | 115 | 0.35 | 0.9 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 14.20 | 8.0 | 24.2 | 2 | 0.86 | 1.68 | 121 | 0.40 | 1.0 | 239.6 | 359.3 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 14.40 | 7.0 | 21.2 | 2 | 0.84 | 1.70 | 115 | 0.35 | 0.9 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 14.60 | 8.0 | 24.2 | 2 | 0.86 | 1.72 | 121 | 0.40 | 1.0 | 239.8 | 359.8 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 14.80 | 7.0 | 21.2 | 2 | 0.84 | 1.74 | 115 | 0.35 | 0.8 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **15.00** | 8.0 | 24.2 | 2 | 0.86 | 1.75 | 121 | 0.40 | 1.0 | 240.0 | 360.0 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 15.20 | 7.0 | 21.2 | 2 | 0.84 | 1.77 | 115 | 0.35 | 0.8 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 15.40 | 7.0 | 17.5 | 2 | 0.84 | 1.79 | 115 | 0.35 | 0.8 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 15.60 | 9.0 | 19.1 | 2 | 0.88 | 1.80 | 127 | 0.45 | 1.1 | 268.6 | 403.0 | 37.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 15.80 | 33.0 | 41.3 | 3 | 0.88 | 1.82 | 207 | -- | -- | -- | -- | -- | 19 | 34 | 24 | 21 | 20 | 27 | 29 | | 55.0 | 82.5 | 99.0 |
| **16.00** | 32.0 | 34.4 | 3 | 0.88 | 1.84 | 204 | -- | -- | -- | -- | -- | 18 | 33 | 24 | 21 | 19 | 27 | 29 | | 53.3 | 80.0 | 96.0 |
| 16.20 | 51.0 | 47.7 | 3 | 0.92 | 1.86 | 243 | -- | -- | -- | -- | -- | 34 | 35 | 26 | 23 | 22 | 30 | 31 | | 85.0 | 127.5 | 153.0 |
| 16.40 | 31.0 | 33.3 | 3 | 0.88 | 1.87 | 202 | -- | -- | -- | -- | -- | 16 | 33 | 24 | 20 | 19 | 27 | 29 | | 51.7 | 77.5 | 93.0 |
| 16.60 | 13.0 | 16.3 | 2 | 0.93 | 1.89 | 145 | 0.60 | 1.5 | 352.5 | 528.8 | 46.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 16.80 | 15.0 | 15.0 | 2 | 0.95 | 1.91 | 154 | 0.67 | 1.7 | 383.7 | 575.6 | 49.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **17.00** | 14.0 | 19.2 | 2 | 0.94 | 1.93 | 150 | 0.64 | 1.6 | 369.5 | 554.2 | 48.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 17.20 | 14.0 | 19.2 | 2 | 0.94 | 1.95 | 150 | 0.64 | 1.5 | 370.0 | 554.9 | 48.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 17.40 | 12.0 | 22.6 | 2 | 0.92 | 1.97 | 141 | 0.57 | 1.3 | 336.8 | 505.3 | 44.6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 17.60 | 13.0 | 24.5 | 2 | 0.93 | 1.99 | 145 | 0.60 | 1.4 | 354.6 | 531.9 | 46.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 17.80 | 13.0 | 19.4 | 2 | 0.93 | 2.01 | 145 | 0.60 | 1.4 | 355.0 | 532.5 | 46.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **18.00** | 13.0 | 16.3 | 2 | 0.93 | 2.02 | 145 | 0.60 | 1.4 | 355.4 | 533.0 | 46.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 18.20 | 12.0 | 15.0 | 2 | 0.92 | 2.04 | 141 | 0.57 | 1.3 | 338.0 | 507.1 | 44.6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 18.40 | 11.0 | 18.3 | 2 | 0.91 | 2.06 | 137 | 0.54 | 1.2 | 319.3 | 479.0 | 42.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 18.60 | 14.0 | 20.9 | 2 | 0.94 | 2.08 | 150 | 0.64 | 1.4 | 373.0 | 559.5 | 48.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 18.80 | 14.0 | 19.2 | 2 | 0.94 | 2.10 | 150 | 0.64 | 1.4 | 373.4 | 560.0 | 48.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **19.00** | 14.0 | 20.9 | 2 | 0.94 | 2.12 | 150 | 0.64 | 1.4 | 373.7 | 560.6 | 48.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 19.20 | 11.0 | 15.1 | 2 | 0.91 | 2.14 | 137 | 0.54 | 1.1 | 320.2 | 480.3 | 42.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 19.40 | 12.0 | 17.9 | 2 | 0.92 | 2.15 | 141 | 0.57 | 1.2 | 339.6 | 509.4 | 44.6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 19.60 | 11.0 | 18.3 | 2 | 0.91 | 2.17 | 137 | 0.54 | 1.1 | 320.5 | 480.8 | 42.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 19.80 | 10.0 | 16.7 | 2 | 0.90 | 2.19 | 132 | 0.50 | 1.0 | 300.0 | 450.0 | 40.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **20.00** | 11.0 | 16.4 | 2 | 0.91 | 2.21 | 137 | 0.54 | 1.1 | 320.9 | 481.3 | 42.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |

***BIERREGI SRL***
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA

P193

# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA
# FATTORI DI CONVERSIONE

**Strumento utilizzato:**
**TG63-200 - Pagani - Piacenza**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, area punta Ap = 10 cm²

- punta conica meccanica angolo di apertura: $\alpha$ = 60°

- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø = 35.7 mm - h = 133 mm - Am = 150 cm²)

- velocità di avanzamento costante V = 2 cm/sec (± 0,5 cm / sec )

- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo

- costante di trasformazione CT = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA
  (dato tecnico legato alle caratteristiche del penetrometro utilizzato, fornito dal costruttore)

fase 1 - resistenza alla punta: qc ( kg/cm² ) = ( L1 ) x CT /10

fase 2 - resistenza laterale locale: fs ( kg/cm² ) = [( L2 ) - ( L1)] x CT / 150

fase 3 - resistenza totale : Rt ( kg/cm²) = ( Lt ) x CT

- Prima lettura = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- Seconda lettura = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- Terza lettura = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione CT .

N.B. : nonostante la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il centro del manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata alla stessa quota della punta .

CONVERSIONI
1 kN (kiloNewton) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t
1 MN (megaNewton) = 1.000 kN = 1.000.000 N ≈ 100 t
1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²
1 MPa (megaPascal) = 1 MN/m² = 1.000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t/m² = 10 kg/cm²
1 kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 MPa
1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

***BIERREGI SRL***
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE CORRELAZIONI GENERALI

**Valutazioni in base al rapporto: F = (qc / fs)**
**Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977**
Valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = qc / fs | | | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|---|---|
| | F | ≤ | 15 kg/cm² TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 kg/cm² < | F | ≤ | 30 kg/cm² LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 kg/cm² < | F | ≤ | 60 kg/cm² LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| | F | > | 60 kg/cm² SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

**Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) % :**

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

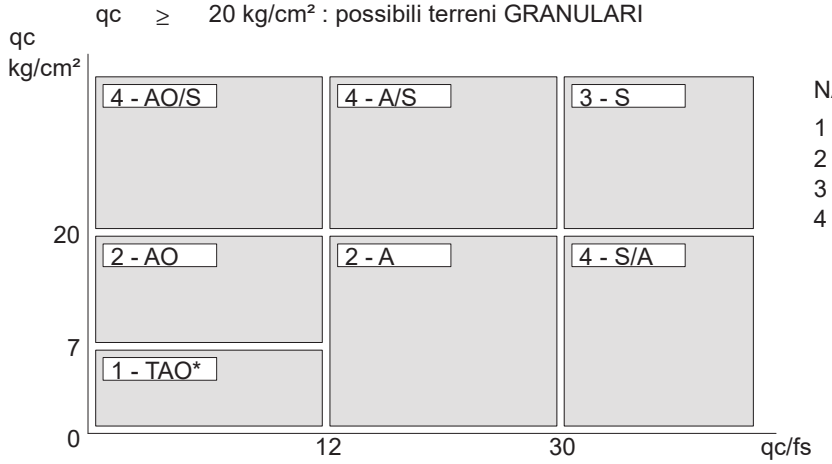
- 1/3 ± - 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

***BIERREGI SRL***
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA

# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI
# SPECIFICHE TECNICHE

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs (Begemann 1965 - A.G.I. 1977)
prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( qc / fs) > 30
qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( qc / fs) < 30




NATURA LITOLOGICA
1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIM.
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

$\gamma'$ = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : $\gamma'$ - qc - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 - Bowles 1982 )

$\sigma'vo$ = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di $\gamma'$)

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - qc ]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - $\sigma$ 'vo]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terreni coesivi) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - qc ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski ed altri 1983 )

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura]
Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )

Dr = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - Rp - $\sigma$ 'vo (Schmertmann 1976 )]

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - qc$\sigma$ 'vo )
ØCa - Caquot (1948) ØKo - Koppejan (1948)
ØDB - De Beer (1965) ØSc - Schmertmann (1978)
ØDM - Durgunoglu & Mitchell (1975) (sabbie N.C.) ØMe - Meyerhof (1956 / 1976) (sabbie limose)

F.L. = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = accelerazione gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

Vs = velocità di propagazione delle onde sismiche ( Iyisan 1996 )

***BIERREGI SRL***
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

| **CPT** | **P2** |
|---|---|
| riferimento | **210513A** |
| **certificato n°** | CPT076/21 |
| | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** | U.M.: | **kg/cm²** | Data esec.: | 13/05/2021 |
| Cantiere: | **Indagini geognostiche Cimitero San Donato** | | | Data certificato: | 15/05/2021 |
| Località: | **San Donato - Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: | 1 | | |
| | | Elaborato: | | Falda: | Foro chiuso |

| H<br>m | L1<br>- | L2<br>- | Lt<br>- | qc<br>kg/cm² | fs<br>kg/cm² | F<br>- | Rf<br>% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.20 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.00 | | |
| 0.40 | 55.0 | 76.0 | 0 | 55.0 | 1.40 | 39 | 2.5 |
| 0.60 | 33.0 | 60.0 | 0 | 33.0 | 1.80 | 18 | 5.5 |
| 0.80 | 28.0 | 39.0 | 0 | 28.0 | 0.73 | 38 | 2.6 |
| **1.00** | 17.0 | 29.0 | 0 | 17.0 | 0.80 | 21 | 4.7 |
| 1.20 | 22.0 | 41.0 | 0 | 22.0 | 1.27 | 17 | 5.8 |
| 1.40 | 15.0 | 28.0 | 0 | 15.0 | 0.87 | 17 | 5.8 |
| 1.60 | 12.0 | 26.0 | 0 | 12.0 | 0.93 | 13 | 7.8 |
| 1.80 | 16.0 | 27.0 | 0 | 16.0 | 0.73 | 22 | 4.6 |
| **2.00** | 17.0 | 28.0 | 0 | 17.0 | 0.73 | 23 | 4.3 |
| 2.20 | 16.0 | 33.0 | 0 | 16.0 | 1.13 | 14 | 7.1 |
| 2.40 | 18.0 | 31.0 | 0 | 18.0 | 0.87 | 21 | 4.8 |
| 2.60 | 14.0 | 26.0 | 0 | 14.0 | 0.80 | 18 | 5.7 |
| 2.80 | 10.0 | 22.0 | 0 | 10.0 | 0.80 | 13 | 8.0 |
| **3.00** | 8.0 | 19.0 | 0 | 8.0 | 0.73 | 11 | 9.1 |
| 3.20 | 9.0 | 13.0 | 0 | 9.0 | 0.27 | 33 | 3.0 |
| 3.40 | 17.0 | 23.0 | 0 | 17.0 | 0.40 | 43 | 2.4 |
| 3.60 | 11.0 | 16.0 | 0 | 11.0 | 0.33 | 33 | 3.0 |
| 3.80 | 13.0 | 21.0 | 0 | 13.0 | 0.53 | 25 | 4.1 |
| **4.00** | 9.0 | 19.0 | 0 | 9.0 | 0.67 | 13 | 7.4 |
| 4.20 | 11.0 | 19.0 | 0 | 11.0 | 0.53 | 21 | 4.8 |
| 4.40 | 8.0 | 17.0 | 0 | 8.0 | 0.60 | 13 | 7.5 |
| 4.60 | 8.0 | 15.0 | 0 | 8.0 | 0.47 | 17 | 5.9 |
| 4.80 | 7.0 | 12.0 | 0 | 7.0 | 0.33 | 21 | 4.7 |
| **5.00** | 9.0 | 14.0 | 0 | 9.0 | 0.33 | 27 | 3.7 |
| 5.20 | 8.0 | 14.0 | 0 | 8.0 | 0.40 | 20 | 5.0 |
| 5.40 | 7.0 | 14.0 | 0 | 7.0 | 0.47 | 15 | 6.7 |
| 5.60 | 8.0 | 12.0 | 0 | 8.0 | 0.27 | 30 | 3.4 |
| 5.80 | 10.0 | 17.0 | 0 | 10.0 | 0.47 | 21 | 4.7 |
| **6.00** | 11.0 | 20.0 | 0 | 11.0 | 0.60 | 18 | 5.5 |
| 6.20 | 9.0 | 15.0 | 0 | 9.0 | 0.40 | 23 | 4.4 |
| 6.40 | 7.0 | 12.0 | 0 | 7.0 | 0.33 | 21 | 4.7 |
| 6.60 | 9.0 | 16.0 | 0 | 9.0 | 0.47 | 19 | 5.2 |
| 6.80 | 11.0 | 17.0 | 0 | 11.0 | 0.40 | 28 | 3.6 |
| **7.00** | 12.0 | 19.0 | 0 | 12.0 | 0.47 | 26 | 3.9 |
| 7.20 | 10.0 | 18.0 | 0 | 10.0 | 0.53 | 19 | 5.3 |
| 7.40 | 9.0 | 16.0 | 0 | 9.0 | 0.47 | 19 | 5.2 |
| 7.60 | 9.0 | 16.0 | 0 | 9.0 | 0.47 | 19 | 5.2 |
| 7.80 | 10.0 | 20.0 | 0 | 10.0 | 0.67 | 15 | 6.7 |
| **8.00** | 14.0 | 23.0 | 0 | 14.0 | 0.60 | 23 | 4.3 |
| 8.20 | 14.0 | 26.0 | 0 | 14.0 | 0.80 | 18 | 5.7 |
| 8.40 | 12.0 | 24.0 | 0 | 12.0 | 0.80 | 15 | 6.7 |
| 8.60 | 12.0 | 22.0 | 0 | 12.0 | 0.67 | 18 | 5.6 |
| 8.80 | 11.0 | 22.0 | 0 | 11.0 | 0.73 | 15 | 6.6 |
| **9.00** | 8.0 | 16.0 | 0 | 8.0 | 0.53 | 15 | 6.6 |
| 9.20 | 9.0 | 17.0 | 0 | 9.0 | 0.53 | 17 | 5.9 |
| 9.40 | 8.0 | 13.0 | 0 | 8.0 | 0.33 | 24 | 4.1 |
| 9.60 | 9.0 | 16.0 | 0 | 9.0 | 0.47 | 19 | 5.2 |
| 9.80 | 10.0 | 16.0 | 0 | 10.0 | 0.40 | 25 | 4.0 |
| **10.00** | 9.0 | 18.0 | 0 | 9.0 | 0.60 | 15 | 6.7 |
| 10.20 | 7.0 | 15.0 | 0 | 7.0 | 0.53 | 13 | 7.6 |
| 10.40 | 6.0 | 11.0 | 0 | 6.0 | 0.33 | 18 | 5.5 |
| 10.60 | 6.0 | 11.0 | 0 | 6.0 | 0.33 | 18 | 5.5 |
| 10.80 | 7.0 | 12.0 | 0 | 7.0 | 0.33 | 21 | 4.7 |
| **11.00** | 6.0 | 11.0 | 0 | 6.0 | 0.33 | 18 | 5.5 |
| 11.20 | 7.0 | 12.0 | 0 | 7.0 | 0.33 | 21 | 4.7 |
| 11.40 | 7.0 | 12.0 | 0 | 7.0 | 0.33 | 21 | 4.7 |
| 11.60 | 7.0 | 12.0 | 0 | 7.0 | 0.33 | 21 | 4.7 |
| 11.80 | 7.0 | 12.0 | 0 | 7.0 | 0.33 | 21 | 4.7 |
| **12.00** | 7.0 | 12.0 | 0 | 7.0 | 0.33 | 21 | 4.7 |
| 12.20 | 7.0 | 12.0 | 0 | 7.0 | 0.33 | 21 | 4.7 |
| 12.40 | 7.0 | 13.0 | 0 | 7.0 | 0.40 | 18 | 5.7 |
| 12.60 | 7.0 | 13.0 | 0 | 7.0 | 0.40 | 18 | 5.7 |
| 12.80 | 7.0 | 13.0 | 0 | 7.0 | 0.40 | 18 | 5.7 |
| **13.00** | 8.0 | 13.0 | 0 | 8.0 | 0.33 | 24 | 4.1 |
| 13.20 | 9.0 | 13.0 | 0 | 9.0 | 0.27 | 33 | 3.0 |
| 13.40 | 7.0 | 13.0 | 0 | 7.0 | 0.40 | 18 | 5.7 |
| 13.60 | 8.0 | 14.0 | 0 | 8.0 | 0.40 | 20 | 5.0 |
| 13.80 | 8.0 | 13.0 | 0 | 8.0 | 0.33 | 24 | 4.1 |
| **14.00** | 8.0 | 14.0 | 0 | 8.0 | 0.40 | 20 | 5.0 |
| 14.20 | 8.0 | 14.0 | 0 | 8.0 | 0.40 | 20 | 5.0 |
| 14.40 | 7.0 | 13.0 | 0 | 7.0 | 0.40 | 18 | 5.7 |
| 14.60 | 8.0 | 14.0 | 0 | 8.0 | 0.40 | 20 | 5.0 |
| 14.80 | 8.0 | 13.0 | 0 | 8.0 | 0.33 | 24 | 4.1 |
| **15.00** | 8.0 | 14.0 | 0 | 8.0 | 0.40 | 20 | 5.0 |
| 15.20 | 25.0 | 38.0 | 0 | 25.0 | 0.87 | 29 | 3.5 |
| 15.40 | 35.0 | 47.0 | 0 | 35.0 | 0.80 | 44 | 2.3 |
| 15.60 | 52.0 | 76.0 | 0 | 52.0 | 1.60 | 33 | 3.1 |
| 15.80 | 47.0 | 73.0 | 0 | 47.0 | 1.73 | 27 | 3.7 |
| **16.00** | 61.0 | 84.0 | 0 | 61.0 | 1.53 | 40 | 2.5 |
| 16.20 | 65.0 | 83.0 | 0 | 65.0 | 1.20 | 54 | 1.8 |
| 16.40 | 61.0 | 79.0 | 0 | 61.0 | 1.20 | 51 | 2.0 |
| 16.60 | 16.0 | 30.0 | 0 | 16.0 | 0.93 | 17 | 5.8 |
| 16.80 | 16.0 | 28.0 | 0 | 16.0 | 0.80 | 20 | 5.0 |
| **17.00** | 13.0 | 25.0 | 0 | 13.0 | 0.80 | 16 | 6.2 |
| 17.20 | 15.0 | 29.0 | 0 | 15.0 | 0.93 | 16 | 6.2 |
| 17.40 | 15.0 | 31.0 | 0 | 15.0 | 1.07 | 14 | 7.1 |
| 17.60 | 13.0 | 29.0 | 0 | 13.0 | 1.07 | 12 | 8.2 |
| 17.80 | 13.0 | 22.0 | 0 | 13.0 | 0.60 | 22 | 4.6 |
| **18.00** | 14.0 | 25.0 | 0 | 14.0 | 0.73 | 19 | 5.2 |
| 18.20 | 13.0 | 23.0 | 0 | 13.0 | 0.67 | 19 | 5.2 |
| 18.40 | 11.0 | 19.0 | 0 | 11.0 | 0.53 | 21 | 4.8 |
| 18.60 | 10.0 | 20.0 | 0 | 10.0 | 0.67 | 15 | 6.7 |
| 18.80 | 12.0 | 18.0 | 0 | 12.0 | 0.40 | 30 | 3.3 |
| **19.00** | 11.0 | 19.0 | 0 | 11.0 | 0.53 | 21 | 4.8 |
| 19.20 | 11.0 | 20.0 | 0 | 11.0 | 0.60 | 18 | 5.5 |
| 19.40 | 11.0 | 22.0 | 0 | 11.0 | 0.73 | 15 | 6.6 |
| 19.60 | 10.0 | 20.0 | 0 | 10.0 | 0.67 | 15 | 6.7 |
| 19.80 | 10.0 | 19.0 | 0 | 10.0 | 0.60 | 17 | 6.0 |
| **20.00** | 10.0 | 19.0 | 0 | 10.0 | 0.60 | 17 | 6.0 |

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT =10.00 costante di trasformazione
qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: Foro richiuso a -3,10 metri dal piano campagna

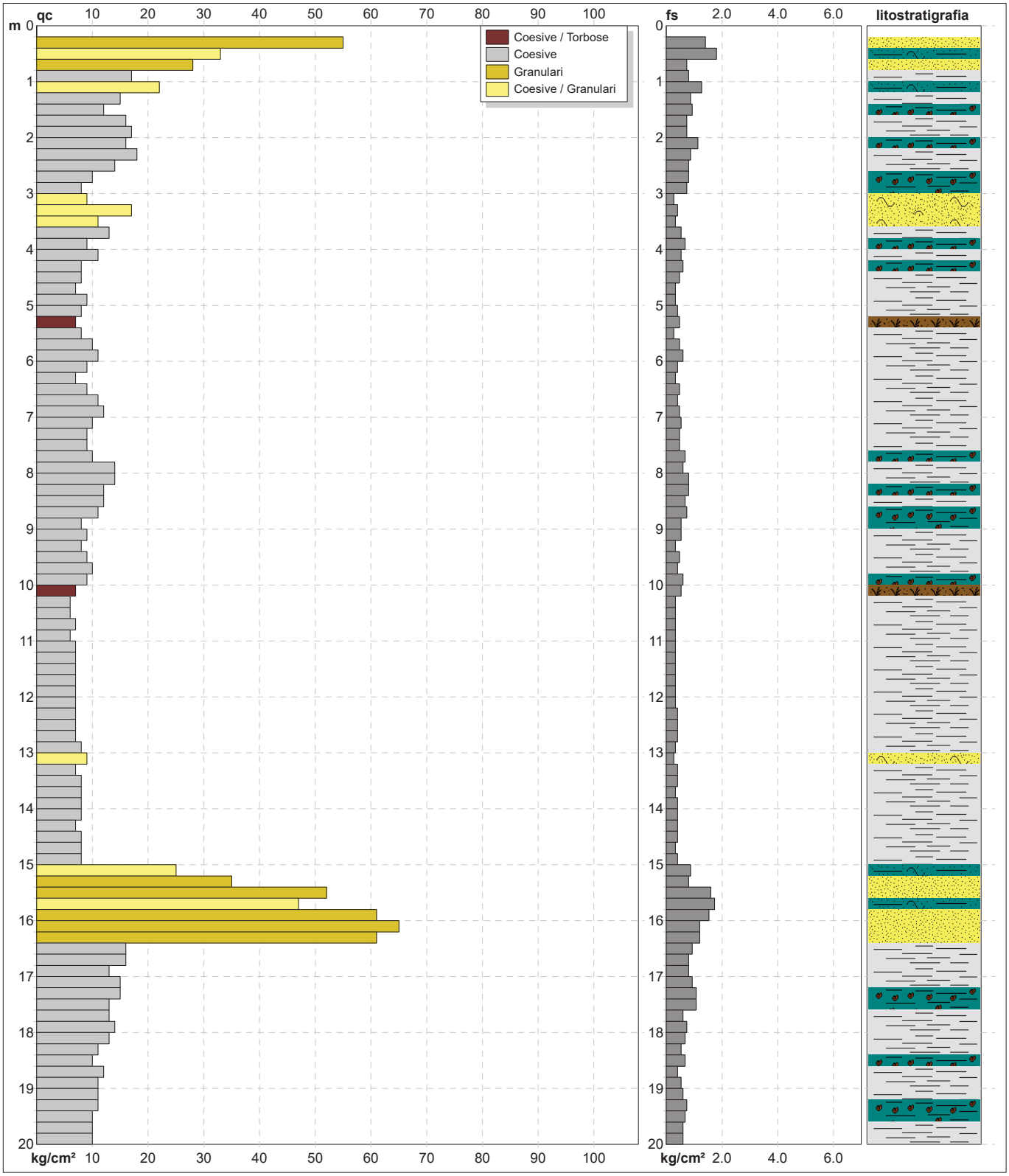
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

***BIERREGI SRL***
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

| CPT | P2 |
|---|---|
| riferimento | 210513A |
| certificato n° | CPT076/21 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** | U.M.: | kg/cm² | Data esec.: | 13/05/2021 |
| Cantiere: | **Indagini geognostiche Cimitero San Donato** | Scala: | 1:100 | Data certificato: | 15/05/2021 |
| Località: | **San Donato - Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: | 1 | Quota inizio: | piano campagna |
| | | Elaborato: | | Falda: | Foro chiuso |




| | | | |
|---|---|---|---|
| Litologia: | Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone | Preforo: | m |
| Penetrometro: | TG63-200 | Corr.astine: | kg/ml |
| Responsabile: | | Cod.ISTAT: | 050035 |
| Assistente: | | Cod. punta: | |

nota: Foro richiuso a -3,10 metri dal piano campagna

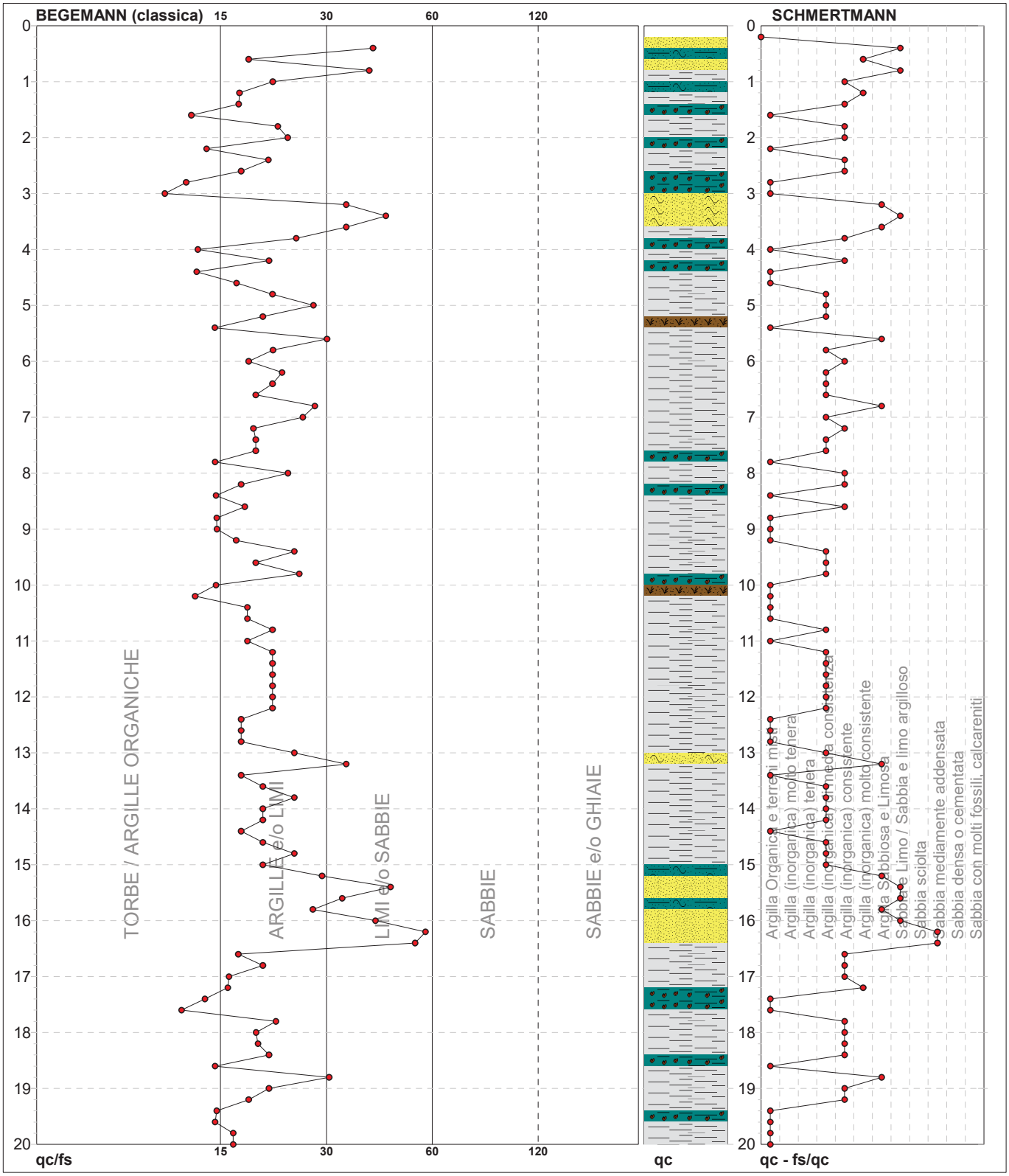
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

***BIERREGI SRL***
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI LITOLOGIA

| CPT | P2 |
|---|---|
| riferimento | 210513A |
| certificato n° | CPT076/21 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** | U.M.: | **kg/cm²** | Data esec.: | 13/05/2021 |
| Cantiere: | **Indagini geognostiche Cimitero San Donato** | Scala: | 1:100 | Data certificato: | 15/05/2021 |
| Località: | **San Donato - Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: | 1 | | |
| | | Elaborato: | | Falda: | Foro chiuso |




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Torbe / Argille org. : | 16 punti, 16.16% | Argilla Organica e terreni misti: | 30 punti, 30.30% | Argilla Sabbiosa e Limosa: | 8 punti, 8.08% |
| Argille e/o Limi : | 73 punti, 73.74% | Argilla (inorganica) media consist.: | 28 punti, 28.28% | Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.: | 6 punti, 6.06% |
| Limi e/o Sabbie : | 11 punti, 11.11% | Argilla (inorganica) consistente: | 22 punti, 22.22% | Sabbia mediamente addensata: | 2 punti, 2.02% |
| | | Argilla (inorganica) molto consist.: | 3 punti, 3.03% | | |

nota: Foro richiuso a -3,10 metri dal piano campagna

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

***BIERREGI SRL***
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| **CPT** | **P2** |
|---|---|
| riferimento | **210513A** |
| **certificato n°** | CPT076/21 |

Committente: **Comune di Santa Maria a Monte**
Cantiere: **Indagini geognostiche Cimitero San Donato**
Località: **San Donato - Santa Maria a Monte (PI)**

U.M.: **kg/cm²** | Pagina: 1 | Elaborato:

Data esec.: 13/05/2021
Data certificato: 15/05/2021
Falda: Foro chiuso

| | | | | | | | **NATURA COESIVA** | | | | | **NATURA GRANULARE** | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | qc | qc/fs | zone | γ' | σ'vo | Vs | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | øSc | øCa | øKo | øDB | øDM | øMe | F.L. | E'50 | E'25 | Mo |
| m | U.M. | | | t/m³ | U.M. | m/s | U.M. | % | U.M. | U.M. | U.M. | % | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | | U.M. | U.M. | U.M. |
| 0.20 | -- | -- | ? ? ? | 1.85 | 0.04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 0.40 | 55.0 | 39.3 | 3 | 1.93 | 0.08 | 251 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 43 | 42 | 40 | 37 | 45 | 31 | | 91.7 | 137.5 | 165.0 |
| 0.60 | 33.0 | 18.3 | 4 | 1.97 | 0.12 | 207 | 1.10 | 99.9 | 187.0 | 280.5 | 99.0 | 87 | 42 | 38 | 35 | 33 | 42 | 29 | | 55.0 | 82.5 | 99.0 |
| 0.80 | 28.0 | 38.4 | 3 | 1.87 | 0.15 | 194 | -- | -- | -- | -- | -- | 74 | 40 | 36 | 33 | 31 | 40 | 28 | | 46.7 | 70.0 | 84.0 |
| **1.00** | 17.0 | 21.3 | 2 | 1.97 | 0.19 | 161 | 0.72 | 33.0 | 123.0 | 184.5 | 54.1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 1.20 | 22.0 | 17.3 | 4 | 1.93 | 0.23 | 177 | 0.85 | 31.9 | 143.8 | 215.8 | 66.0 | 56 | 38 | 32 | 30 | 28 | 37 | 28 | | 36.7 | 55.0 | 66.0 |
| 1.40 | 15.0 | 17.2 | 2 | 1.95 | 0.27 | 154 | 0.67 | 19.5 | 113.3 | 170.0 | 49.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 1.60 | 12.0 | 12.9 | 2 | 1.92 | 0.31 | 141 | 0.57 | 13.6 | 97.1 | 145.7 | 44.6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 1.80 | 16.0 | 21.9 | 2 | 1.96 | 0.35 | 157 | 0.70 | 15.0 | 118.3 | 177.4 | 51.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **2.00** | 17.0 | 23.3 | 2 | 1.97 | 0.39 | 161 | 0.72 | 13.7 | 123.0 | 184.5 | 54.1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 2.20 | 16.0 | 14.2 | 2 | 1.96 | 0.43 | 157 | 0.70 | 11.6 | 118.3 | 177.4 | 51.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 2.40 | 18.0 | 20.7 | 2 | 1.98 | 0.47 | 164 | 0.75 | 11.4 | 127.5 | 191.3 | 56.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 2.60 | 14.0 | 17.5 | 2 | 1.94 | 0.50 | 150 | 0.64 | 8.4 | 119.8 | 179.7 | 48.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 2.80 | 10.0 | 12.5 | 2 | 1.90 | 0.54 | 132 | 0.50 | 5.7 | 145.8 | 218.6 | 40.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **3.00** | 8.0 | 11.0 | 2 | 1.86 | 0.58 | 121 | 0.40 | 4.0 | 162.0 | 243.1 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 3.20 | 9.0 | 33.3 | 4 | 1.85 | 0.62 | 127 | 0.45 | 4.2 | 172.1 | 258.2 | 37.8 | 1 | 31 | 23 | 20 | 19 | 26 | 26 | | 15.0 | 22.5 | 27.0 |
| 3.40 | 17.0 | 42.5 | 4 | 1.91 | 0.65 | 161 | 0.72 | 7.1 | 163.2 | 244.8 | 54.1 | 21 | 34 | 26 | 23 | 21 | 29 | 27 | | 28.3 | 42.5 | 51.0 |
| 3.60 | 11.0 | 33.3 | 4 | 1.87 | 0.69 | 137 | 0.54 | 4.6 | 192.8 | 289.1 | 42.5 | 5 | 32 | 24 | 20 | 19 | 27 | 26 | | 18.3 | 27.5 | 33.0 |
| 3.80 | 13.0 | 24.5 | 2 | 1.93 | 0.73 | 145 | 0.60 | 5.0 | 201.8 | 302.7 | 46.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **4.00** | 9.0 | 13.4 | 2 | 1.88 | 0.77 | 127 | 0.45 | 3.2 | 213.8 | 320.8 | 37.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 4.20 | 11.0 | 20.8 | 2 | 1.91 | 0.81 | 137 | 0.54 | 3.8 | 227.2 | 340.8 | 42.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 4.40 | 8.0 | 13.3 | 2 | 1.86 | 0.84 | 121 | 0.40 | 2.5 | 212.8 | 319.2 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 4.60 | 8.0 | 17.0 | 2 | 1.86 | 0.88 | 121 | 0.40 | 2.3 | 216.1 | 324.1 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 4.80 | 7.0 | 21.2 | 2 | 1.84 | 0.92 | 115 | 0.35 | 1.9 | 198.1 | 297.2 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **5.00** | 9.0 | 27.3 | 2 | 1.88 | 0.96 | 127 | 0.45 | 2.5 | 240.0 | 359.9 | 37.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 5.20 | 8.0 | 20.0 | 2 | 1.86 | 0.99 | 121 | 0.40 | 2.0 | 223.6 | 335.5 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 5.40 | 7.0 | 14.9 | 1 | 1.46 | 1.02 | 115 | 0.35 | 1.6 | 43.6 | 65.5 | 10.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 5.60 | 8.0 | 29.6 | 2 | 1.86 | 1.06 | 121 | 0.40 | 1.9 | 226.9 | 340.3 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 5.80 | 10.0 | 21.3 | 2 | 1.90 | 1.10 | 132 | 0.50 | 2.4 | 269.8 | 404.7 | 40.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **6.00** | 11.0 | 18.3 | 2 | 1.91 | 1.13 | 137 | 0.54 | 2.5 | 285.7 | 428.6 | 42.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 6.20 | 9.0 | 22.5 | 2 | 1.88 | 1.17 | 127 | 0.45 | 1.9 | 254.4 | 381.6 | 37.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 6.40 | 7.0 | 21.2 | 2 | 1.84 | 1.21 | 115 | 0.35 | 1.3 | 206.4 | 309.6 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 6.60 | 9.0 | 19.1 | 2 | 1.88 | 1.25 | 127 | 0.45 | 1.8 | 257.5 | 386.2 | 37.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 6.80 | 11.0 | 27.5 | 2 | 1.91 | 1.29 | 137 | 0.54 | 2.1 | 297.3 | 446.0 | 42.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **7.00** | 12.0 | 25.5 | 2 | 1.92 | 1.32 | 141 | 0.57 | 2.2 | 313.7 | 470.5 | 44.6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 7.20 | 10.0 | 18.9 | 2 | 1.90 | 1.36 | 132 | 0.50 | 1.8 | 285.2 | 427.8 | 40.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 7.40 | 9.0 | 19.1 | 2 | 1.88 | 1.40 | 127 | 0.45 | 1.5 | 262.1 | 393.2 | 37.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 7.60 | 9.0 | 19.1 | 2 | 1.88 | 1.44 | 127 | 0.45 | 1.5 | 263.0 | 394.5 | 37.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 7.80 | 10.0 | 14.9 | 2 | 1.90 | 1.47 | 132 | 0.50 | 1.6 | 289.1 | 433.6 | 40.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **8.00** | 14.0 | 23.3 | 2 | 1.94 | 1.51 | 150 | 0.64 | 2.1 | 352.0 | 527.9 | 48.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 8.20 | 14.0 | 17.5 | 2 | 1.94 | 1.55 | 150 | 0.64 | 2.1 | 354.3 | 531.5 | 48.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 8.40 | 12.0 | 15.0 | 2 | 1.92 | 1.59 | 141 | 0.57 | 1.7 | 327.2 | 490.9 | 44.6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 8.60 | 12.0 | 17.9 | 2 | 1.92 | 1.63 | 141 | 0.57 | 1.7 | 328.6 | 492.9 | 44.6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 8.80 | 11.0 | 15.1 | 2 | 1.91 | 1.67 | 137 | 0.54 | 1.5 | 312.5 | 468.8 | 42.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **9.00** | 8.0 | 15.1 | 2 | 1.86 | 1.70 | 121 | 0.40 | 1.0 | 239.7 | 359.6 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 9.20 | 9.0 | 17.0 | 2 | 1.88 | 1.74 | 127 | 0.45 | 1.2 | 268.0 | 402.0 | 37.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 9.40 | 8.0 | 24.2 | 2 | 1.86 | 1.78 | 121 | 0.40 | 1.0 | 240.0 | 360.0 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 9.60 | 9.0 | 19.1 | 2 | 1.88 | 1.82 | 127 | 0.45 | 1.1 | 268.8 | 403.2 | 37.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 9.80 | 10.0 | 25.0 | 2 | 1.90 | 1.85 | 132 | 0.50 | 1.2 | 296.8 | 445.1 | 40.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **10.00** | 9.0 | 15.0 | 2 | 1.88 | 1.89 | 127 | 0.45 | 1.0 | 269.5 | 404.2 | 37.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 10.20 | 7.0 | 13.2 | 1 | 1.46 | 1.92 | 115 | 0.35 | 0.7 | 45.5 | 68.3 | 10.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 10.40 | 6.0 | 18.2 | 2 | 1.82 | 1.96 | 109 | 0.30 | 0.6 | 180.0 | 270.0 | 28.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 10.60 | 6.0 | 18.2 | 2 | 1.82 | 1.99 | 109 | 0.30 | 0.6 | 180.0 | 270.0 | 28.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 10.80 | 7.0 | 21.2 | 2 | 1.84 | 2.03 | 115 | 0.35 | 0.7 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **11.00** | 6.0 | 18.2 | 2 | 1.82 | 2.07 | 109 | 0.30 | 0.6 | 180.0 | 270.0 | 28.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 11.20 | 7.0 | 21.2 | 2 | 1.84 | 2.10 | 115 | 0.35 | 0.7 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 11.40 | 7.0 | 21.2 | 2 | 1.84 | 2.14 | 115 | 0.35 | 0.7 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 11.60 | 7.0 | 21.2 | 2 | 1.84 | 2.18 | 115 | 0.35 | 0.6 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 11.80 | 7.0 | 21.2 | 2 | 1.84 | 2.21 | 115 | 0.35 | 0.6 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **12.00** | 7.0 | 21.2 | 2 | 1.84 | 2.25 | 115 | 0.35 | 0.6 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 12.20 | 7.0 | 21.2 | 2 | 1.84 | 2.29 | 115 | 0.35 | 0.6 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 12.40 | 7.0 | 17.5 | 2 | 1.84 | 2.33 | 115 | 0.35 | 0.6 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 12.60 | 7.0 | 17.5 | 2 | 1.84 | 2.36 | 115 | 0.35 | 0.6 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 12.80 | 7.0 | 17.5 | 2 | 1.84 | 2.40 | 115 | 0.35 | 0.6 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **13.00** | 8.0 | 24.2 | 2 | 1.86 | 2.44 | 121 | 0.40 | 0.7 | 240.0 | 360.0 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 13.20 | 9.0 | 33.3 | 4 | 1.85 | 2.47 | 127 | 0.45 | 0.7 | 270.0 | 405.0 | 37.8 | -- | 31 | 16 | 13 | 12 | 25 | 26 | | 15.0 | 22.5 | 27.0 |
| 13.40 | 7.0 | 17.5 | 2 | 1.84 | 2.51 | 115 | 0.35 | 0.5 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 13.60 | 8.0 | 20.0 | 2 | 1.86 | 2.55 | 121 | 0.40 | 0.6 | 240.0 | 360.0 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 13.80 | 8.0 | 24.2 | 2 | 1.86 | 2.58 | 121 | 0.40 | 0.6 | 240.0 | 360.0 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **14.00** | 8.0 | 20.0 | 2 | 1.86 | 2.62 | 121 | 0.40 | 0.6 | 240.0 | 360.0 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 14.20 | 8.0 | 20.0 | 2 | 1.86 | 2.66 | 121 | 0.40 | 0.6 | 240.0 | 360.0 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 14.40 | 7.0 | 17.5 | 2 | 1.84 | 2.70 | 115 | 0.35 | 0.5 | 210.0 | 315.0 | 32.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 14.60 | 8.0 | 20.0 | 2 | 1.86 | 2.73 | 121 | 0.40 | 0.6 | 240.0 | 360.0 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 14.80 | 8.0 | 24.2 | 2 | 1.86 | 2.77 | 121 | 0.40 | 0.6 | 240.0 | 360.0 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **15.00** | 8.0 | 20.0 | 2 | 1.86 | 2.81 | 121 | 0.40 | 0.5 | 240.0 | 360.0 | 35.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 15.20 | 25.0 | 28.7 | 4 | 1.94 | 2.85 | 186 | 0.91 | 1.5 | 530.0 | 795.0 | 75.0 | -- | 31 | 21 | 17 | 16 | 25 | 28 | | 41.7 | 62.5 | 75.0 |
| 15.40 | 35.0 | 43.8 | 3 | 1.89 | 2.88 | 211 | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | 32 | 22 | 19 | 18 | 25 | 29 | | 58.3 | 87.5 | 105.0 |
| 15.60 | 52.0 | 32.5 | 3 | 1.92 | 2.92 | 245 | -- | -- | -- | -- | -- | 23 | 34 | 24 | 21 | 20 | 27 | 31 | | 86.7 | 130.0 | 156.0 |
| 15.80 | 47.0 | 27.2 | 4 | 2.01 | 2.96 | 236 | 1.57 | 2.8 | 793.4 | 1190.1 | 141.0 | 20 | 34 | 24 | 20 | 19 | 27 | 31 | | 78.3 | 117.5 | 141.0 |
| **16.00** | 61.0 | 39.9 | 3 | 1.94 | 3.00 | 260 | -- | -- | -- | -- | -- | 28 | 35 | 25 | 21 | 20 | 28 | 32 | | 101.7 | 152.5 | 183.0 |
| 16.20 | 65.0 | 54.2 | 3 | 1.94 | 3.04 | 267 | -- | -- | -- | -- | -- | 30 | 35 | 25 | 22 | 20 | 28 | 32 | | 108.3 | 162.5 | 195.0 |
| 16.40 | 61.0 | 50.8 | 3 | 1.94 | 3.08 | 260 | -- | -- | -- | -- | -- | 28 | 35 | 25 | 21 | 20 | 28 | 32 | | 101.7 | 152.5 | 183.0 |
| 16.60 | 16.0 | 17.2 | 2 | 1.96 | 3.12 | 157 | 0.70 | 1.0 | 417.4 | 626.1 | 51.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 16.80 | 16.0 | 20.0 | 2 | 1.96 | 3.16 | 157 | 0.70 | 0.9 | 417.4 | 626.1 | 51.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **17.00** | 13.0 | 16.3 | 2 | 1.93 | 3.20 | 145 | 0.60 | 0.8 | 362.8 | 544.2 | 46.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 17.20 | 15.0 | 16.1 | 2 | 1.95 | 3.23 | 154 | 0.67 | 0.9 | 400.0 | 600.0 | 49.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 17.40 | 15.0 | 14.0 | 2 | 1.95 | 3.27 | 154 | 0.67 | 0.9 | 400.0 | 600.0 | 49.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 17.60 | 13.0 | 12.1 | 2 | 1.93 | 3.31 | 145 | 0.60 | 0.7 | 362.8 | 544.2 | 46.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 17.80 | 13.0 | 21.7 | 2 | 1.93 | 3.35 | 145 | 0.60 | 0.7 | 362.8 | 544.2 | 46.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **18.00** | 14.0 | 19.2 | 2 | 1.94 | 3.39 | 150 | 0.64 | 0.8 | 381.8 | 572.7 | 48.2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 18.20 | 13.0 | 19.4 | 2 | 1.93 | 3.43 | 145 | 0.60 | 0.7 | 362.8 | 544.2 | 46.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 18.40 | 11.0 | 20.8 | 2 | 1.91 | 3.47 | 137 | 0.54 | 0.6 | 322.0 | 482.9 | 42.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 18.60 | 10.0 | 14.9 | 2 | 1.90 | 3.50 | 132 | 0.50 | 0.6 | 300.0 | 450.0 | 40.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 18.80 | 12.0 | 30.0 | 4 | 1.88 | 3.54 | 141 | 0.57 | 0.6 | 342.9 | 514.3 | 44.6 | -- | 31 | 16 | 12 | 12 | 25 | 26 | | 20.0 | 30.0 | 36.0 |
| **19.00** | 11.0 | 20.8 | 2 | 1.91 | 3.58 | 137 | 0.54 | 0.6 | 322.0 | 482.9 | 42.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 19.20 | 11.0 | 18.3 | 2 | 1.91 | 3.62 | 137 | 0.54 | 0.6 | 322.0 | 482.9 | 42.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 19.40 | 11.0 | 15.1 | 2 | 1.91 | 3.66 | 137 | 0.54 | 0.6 | 322.0 | 482.9 | 42.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 19.60 | 10.0 | 14.9 | 2 | 1.90 | 3.69 | 132 | 0.50 | 0.5 | 300.0 | 450.0 | 40.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 19.80 | 10.0 | 16.7 | 2 | 1.90 | 3.73 | 132 | 0.50 | 0.5 | 300.0 | 450.0 | 40.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| **20.00** | 10.0 | 16.7 | 2 | 1.90 | 3.77 | 132 | 0.50 | 0.5 | 300.0 | 450.0 | 40.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

P194

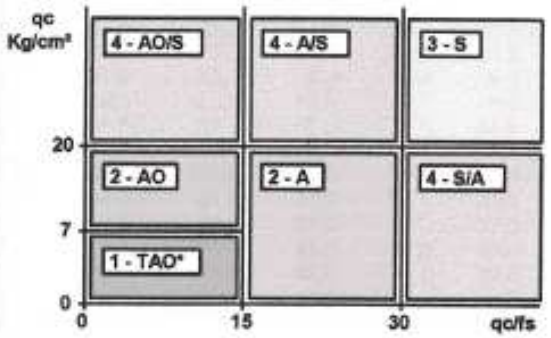
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

## SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI  anche se ( qc / fs) > 30

qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI  anche se ( qc / fs) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

## PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - qc - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )

σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di γ' )

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - qc ]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - qc ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )

Dr = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - qc - σ'vo] (Schmertmann 1976 )

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - qc - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme  Ø2s - sabbia media unif./ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa unif./ media ben gradata  Ø4s - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C.  Ømy - (Meyerhof) sabbie limose

Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

Software by Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 77-09

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : dott. geol. Giani Paolo
- lavoro :
- località : Santa Maria a Monte - Lago San Donato
- note :

- data : 15/05/2009
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | Letture di campagna laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs | Prof. m | Letture di campagna punta | Letture di campagna laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ----- | ----- | -- | ------ | ---- | 5,20 | 49,0 | 69,0 | 49,0 | 1,00 | 49,0 |
| 0,40 | ----- | ----- | -- | 0,67 | ---- | 5,40 | 43,0 | 58,0 | 43,0 | 0,87 | 50,0 |
| 0,60 | 15,0 | 25,0 | 15,0 | 1,60 | 9,0 | 5,60 | 25,0 | 38,0 | 25,0 | 0,67 | 37,0 |
| 0,80 | 13,0 | 37,0 | 13,0 | 1,40 | 9,0 | 5,80 | 14,0 | 24,0 | 14,0 | 0,33 | 42,0 |
| 1,00 | 11,0 | 32,0 | 11,0 | 1,40 | 8,0 | 6,00 | 19,0 | 24,0 | 19,0 | 0,67 | 28,0 |
| 1,20 | 18,0 | 39,0 | 18,0 | 1,20 | 15,0 | 6,20 | 22,0 | 32,0 | 22,0 | 1,00 | 22,0 |
| 1,40 | 40,0 | 58,0 | 40,0 | 1,53 | 26,0 | 6,40 | 31,0 | 46,0 | 31,0 | 1,00 | 31,0 |
| 1,60 | 38,0 | 61,0 | 38,0 | 1,40 | 27,0 | 6,60 | 33,0 | 48,0 | 33,0 | 1,27 | 26,0 |
| 1,80 | 26,0 | 47,0 | 26,0 | 1,67 | 16,0 | 6,80 | 29,0 | 48,0 | 29,0 | 0,93 | 31,0 |
| 2,00 | 17,0 | 42,0 | 17,0 | 2,67 | 6,0 | 7,00 | 31,0 | 45,0 | 31,0 | 0,73 | 42,0 |
| 2,20 | 18,0 | 58,0 | 18,0 | 2,07 | 9,0 | 7,20 | 31,0 | 42,0 | 31,0 | 0,87 | 36,0 |
| 2,40 | 56,0 | 87,0 | 56,0 | 1,27 | 44,0 | 7,40 | 38,0 | 51,0 | 38,0 | 1,33 | 28,0 |
| 2,60 | 60,0 | 79,0 | 60,0 | 3,87 | 16,0 | 7,60 | 31,0 | 51,0 | 31,0 | 1,73 | 18,0 |
| 2,80 | 64,0 | 122,0 | 64,0 | 1,73 | 37,0 | 7,80 | 37,0 | 63,0 | 37,0 | 1,40 | 26,0 |
| 3,00 | 55,0 | 81,0 | 55,0 | 2,73 | 20,0 | 8,00 | 34,0 | 55,0 | 34,0 | 1,13 | 30,0 |
| 3,20 | 37,0 | 78,0 | 37,0 | 1,00 | 37,0 | 8,20 | 30,0 | 47,0 | 30,0 | 1,47 | 20,0 |
| 3,40 | 41,0 | 56,0 | 41,0 | 2,60 | 16,0 | 8,40 | 30,0 | 52,0 | 30,0 | 7,53 | 4,0 |
| 3,60 | 42,0 | 81,0 | 42,0 | 1,40 | 30,0 | 8,60 | 51,0 | 164,0 | 51,0 | 8,20 | 6,0 |
| 3,80 | 13,0 | 34,0 | 13,0 | 0,80 | 16,0 | 8,80 | 69,0 | 192,0 | 69,0 | 2,00 | 34,0 |
| 4,00 | 39,0 | 51,0 | 39,0 | 1,13 | 34,0 | 9,00 | 18,0 | 48,0 | 18,0 | 0,80 | 22,0 |
| 4,20 | 33,0 | 50,0 | 33,0 | 1,07 | 31,0 | 9,20 | 11,0 | 23,0 | 11,0 | 0,47 | 24,0 |
| 4,40 | 29,0 | 45,0 | 29,0 | 1,53 | 19,0 | 9,40 | 12,0 | 19,0 | 12,0 | 0,47 | 26,0 |
| 4,60 | 52,0 | 75,0 | 52,0 | 1,07 | 49,0 | 9,60 | 12,0 | 19,0 | 12,0 | 0,47 | 26,0 |
| 4,80 | 45,0 | 61,0 | 45,0 | 1,53 | 29,0 | 9,80 | 9,0 | 16,0 | 9,0 | ----- | ---- |
| 5,00 | 34,0 | 57,0 | 34,0 | 1,33 | 25,0 | | | | | | |

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 77-09

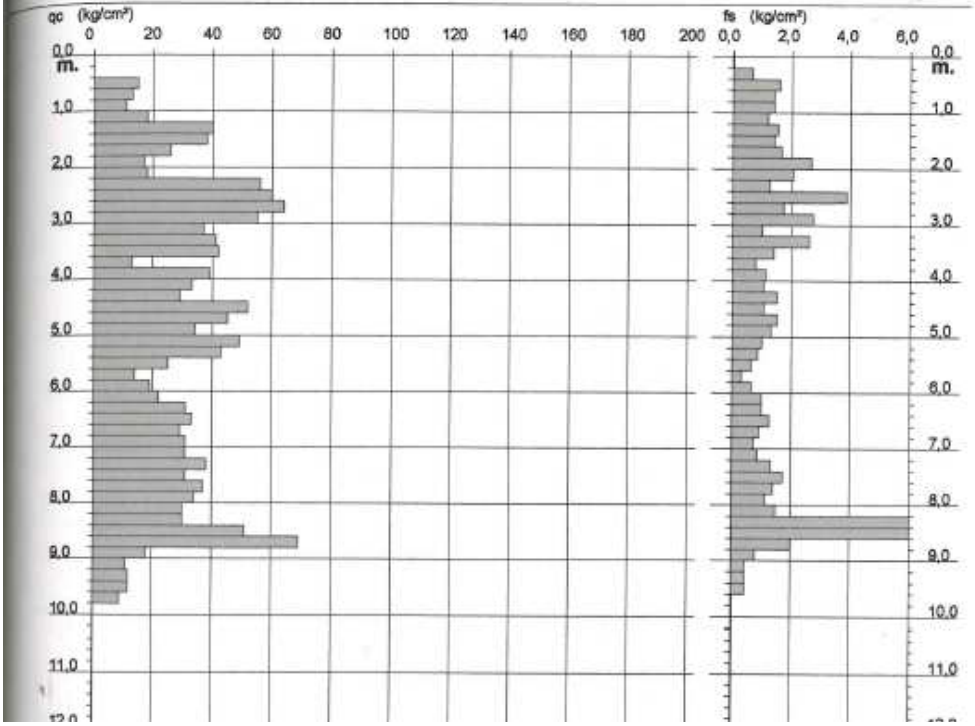
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : dott. geol. Giani Paolo
- lavoro :
- località : Santa Maria a Monte - Lago San Donato

- data : 15/05/2009
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 77-09

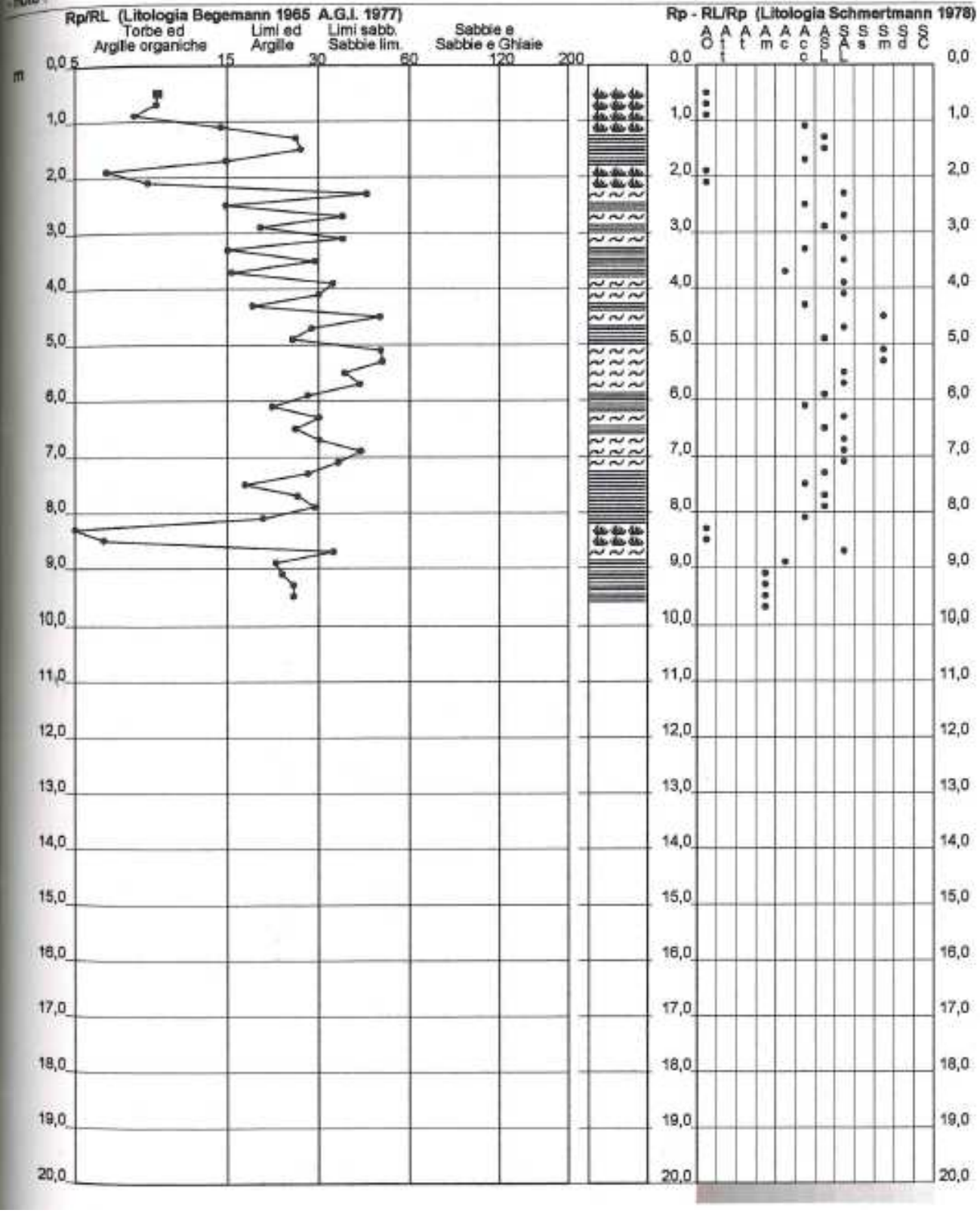
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : dott. geol. Giani Paolo
- lavoro :
- località : Santa Maria a Monte - Lago San Donato
- note :

- data : 15/05/2009
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



GEOSERVIZI S.n.c.
Via U. Foscolo, 14
Ghezzano (PI)
P. IVA. 01121470502

P195

Numero prove: 1
Committente: Luschi Mario
Località: Cinque Case – S. Maria a Monte
Data: 01 .40 .6200

GEOSERVIZI S.N.C
di Cosci e Spadaro
Via U. Foscolo 14
Ghezzano (Pi)
Tel. 050/878470
P.IVA 01121470502

# CERTIFICAZIONE PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico/dinamico Pagani mod. TG73-200.

## PROVA STATICA CPT

| *Elemento* | *Dimensione* |
|---|---|
| LUNGHEZZA ASTE | 1 m |
| MASSA ASTE | 7 kg/m |
| Ø ESTERNO ASTE | 34 mm |
| TIPO PUNTA | BEGEMANN |
| SUPERFICIE MANICOTTO | 150 cmq |
| SUPERFICIE PUNTA | 10 cmq |
| APERTURA PUNTA | 60° |
| VELOCITA' DI INFISSIONE | 2 cm/sec |
| CAPACITA' MAX. DI SPINTA | 200 kN |
| INTERVALLO LETTURE | 20 cm (4cm punta, 4cm manicotto+punta, 12cm manicotto+punta+rivestimento) |

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]

# ELABORAZIONE DATI PROVA PENETROMETRICA

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

Rp/cu=

**Committente:** Luschi Mario

**Località:** Cinque Case - S. Maria a Monte

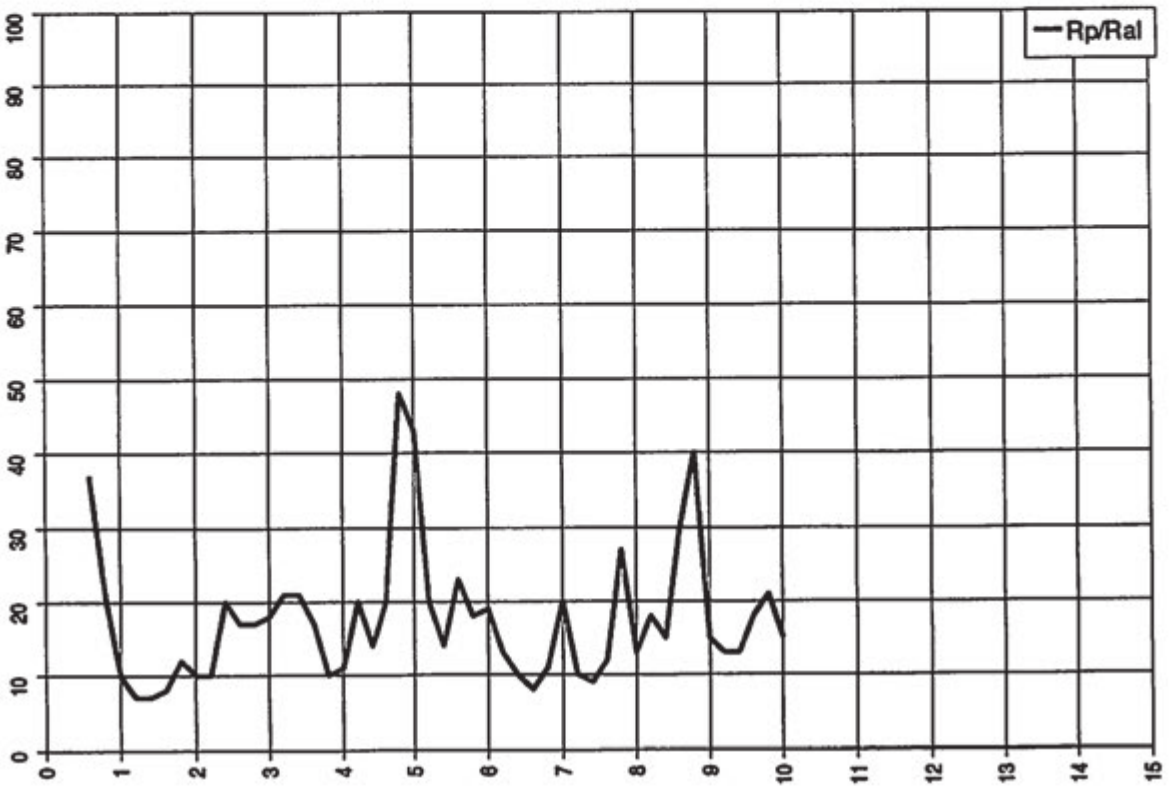
**Prova penetrometrica n°:** 1

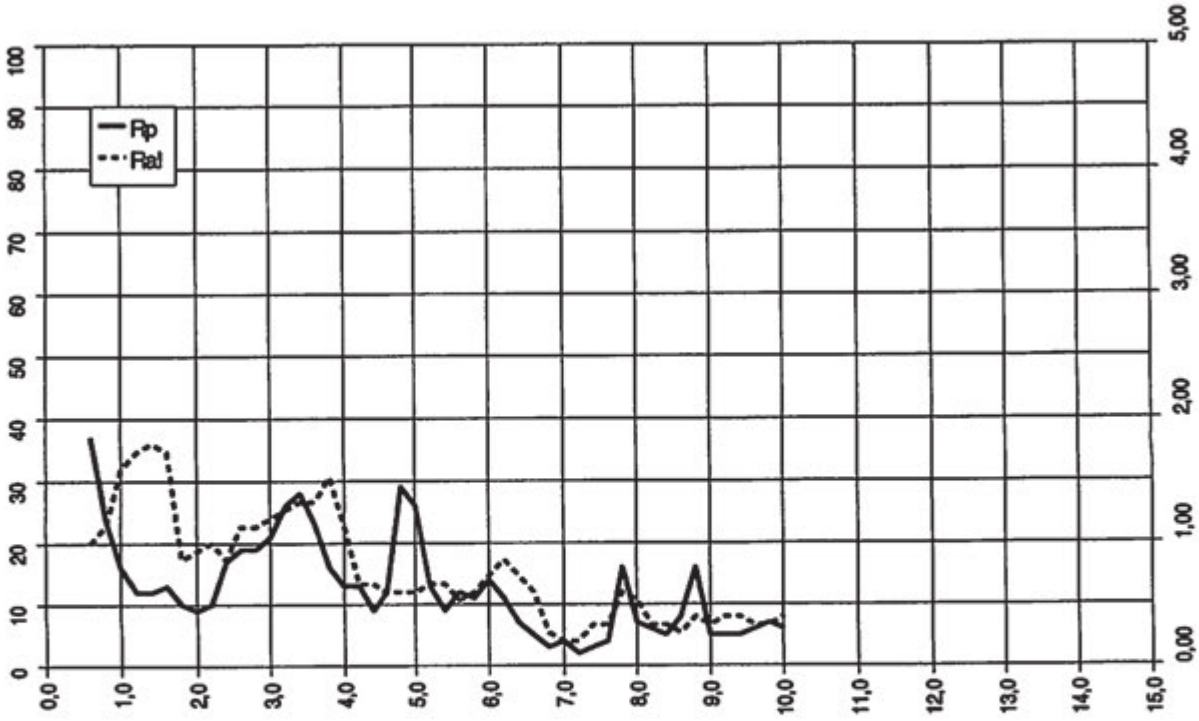
**Data:** 14,06,2010

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 310 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 620 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 370 | 520 | 880 | 150 | 1,00 | 37 | 510 | | | 1,48 | 15,06 | Limo sabbioso |
| 0,80 | | 240 | 410 | 740 | 170 | 1,13 | 21 | 500 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 1,00 | | 160 | 400 | 710 | 240 | 1,60 | 10 | 550 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 1,20 | | 120 | 380 | 600 | 260 | 1,73 | 7 | 480 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 1,40 | | 120 | 390 | 550 | 270 | 1,80 | 7 | 430 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 1,60 | | 130 | 390 | 440 | 260 | 1,73 | 8 | 310 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 1,80 | | 100 | 230 | 360 | 130 | 0,87 | 12 | 260 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 2,00 | X | 90 | 230 | 350 | 140 | 0,93 | 10 | 260 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 2,20 | | 100 | 250 | 490 | 150 | 1,00 | 10 | 390 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 2,40 | | 170 | 300 | 590 | 130 | 0,87 | 20 | 420 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 2,60 | | 190 | 360 | 760 | 170 | 1,13 | 17 | 570 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 2,80 | | 190 | 360 | 880 | 170 | 1,13 | 17 | 690 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 3,00 | | 210 | 390 | 940 | 180 | 1,20 | 18 | 730 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 3,20 | | 260 | 450 | 1220 | 190 | 1,27 | 21 | 960 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 3,40 | | 280 | 480 | 1370 | 200 | 1,33 | 21 | 1090 | | | 1,12 | 16,48 | Argilla |
| 3,60 | | 230 | 430 | 1480 | 200 | 1,33 | 17 | 1250 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 3,80 | | 160 | 390 | 1640 | 230 | 1,53 | 10 | 1480 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 4,00 | | 130 | 300 | 1740 | 170 | 1,13 | 11 | 1610 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 4,20 | | 130 | 230 | 1810 | 100 | 0,67 | 20 | 1680 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 4,40 | | 90 | 190 | 1860 | 100 | 0,67 | 14 | 1770 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 4,60 | | 120 | 210 | 2060 | 90 | 0,60 | 20 | 1940 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 4,80 | | 290 | 380 | 2070 | 90 | 0,60 | 48 | 1780 | 34 | 25 | | 16,35 | Sabbia limosa |
| 5,00 | | 260 | 350 | 2170 | 90 | 0,60 | 43 | 1910 | | | 1,04 | 16,72 | Limo sabbioso |
| 5,20 | | 130 | 230 | 2130 | 100 | 0,67 | 20 | 2000 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 5,40 | | 90 | 190 | 2150 | 100 | 0,67 | 14 | 2060 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 5,60 | | 120 | 200 | 2200 | 80 | 0,53 | 23 | 2080 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 5,80 | | 110 | 200 | 2220 | 90 | 0,60 | 18 | 2110 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 6,00 | | 140 | 250 | 2330 | 110 | 0,73 | 19 | 2190 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 6,20 | | 110 | 240 | 2370 | 130 | 0,87 | 13 | 2260 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 6,40 | | 70 | 180 | 2400 | 110 | 0,73 | 10 | 2330 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 6,60 | | 50 | 140 | 2450 | 90 | 0,60 | 8 | 2400 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 6,80 | | 30 | 70 | 2460 | 40 | 0,27 | 11 | 2430 | | | 0,15 | 41,81 | Argilla |
| 7,00 | | 40 | 70 | 2470 | 30 | 0,20 | 20 | 2430 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 7,20 | | 20 | 50 | 2450 | 30 | 0,20 | 10 | 2430 | | | 0,10 | 58,22 | Argilla |
| 7,40 | | 30 | 80 | 2440 | 50 | 0,33 | 9 | 2410 | | | 0,15 | 41,81 | Argilla |
| 7,60 | | 40 | 90 | 2460 | 50 | 0,33 | 12 | 2420 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 7,80 | | 160 | 250 | 2500 | 90 | 0,60 | 27 | 2340 | | | 0,80 | 17,93 | Limo |
| 8,00 | | 70 | 150 | 2500 | 80 | 0,53 | 13 | 2430 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 8,20 | | 60 | 110 | 2520 | 50 | 0,33 | 18 | 2460 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 8,40 | | 50 | 100 | 2510 | 50 | 0,33 | 15 | 2460 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 8,60 | | 80 | 120 | 2650 | 40 | 0,27 | 30 | 2570 | | | 0,40 | 22,29 | Limo |
| 8,80 | | 160 | 220 | 2560 | 60 | 0,40 | 40 | 2400 | | | 0,80 | 17,93 | Limo sabbioso |
| 9,00 | | 50 | 100 | 2660 | 50 | 0,33 | 15 | 2610 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 9,20 | | 50 | 110 | 2600 | 60 | 0,40 | 13 | 2550 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 9,40 | | 50 | 110 | 2680 | 60 | 0,40 | 13 | 2630 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 9,60 | | 60 | 110 | 2620 | 50 | 0,33 | 18 | 2560 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 9,80 | | 70 | 120 | 2640 | 50 | 0,33 | 21 | 2570 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 10,00 | | 60 | 120 | 2640 | 60 | 0,40 | 15 | 2580 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 15,00 | | | | | | | | | | | | | |

**Committente:** Luschi Mario
**Località:** Cinque Case - S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 1
**Data:** 14,06,2010



P196

**Numero prove:** 4
**Committente:** Dal Canto G., Capriotti ed al.
**Località:** Cinque Case - Comune S. Maria a Monte
**Data:** 19 .12 .2000

## ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

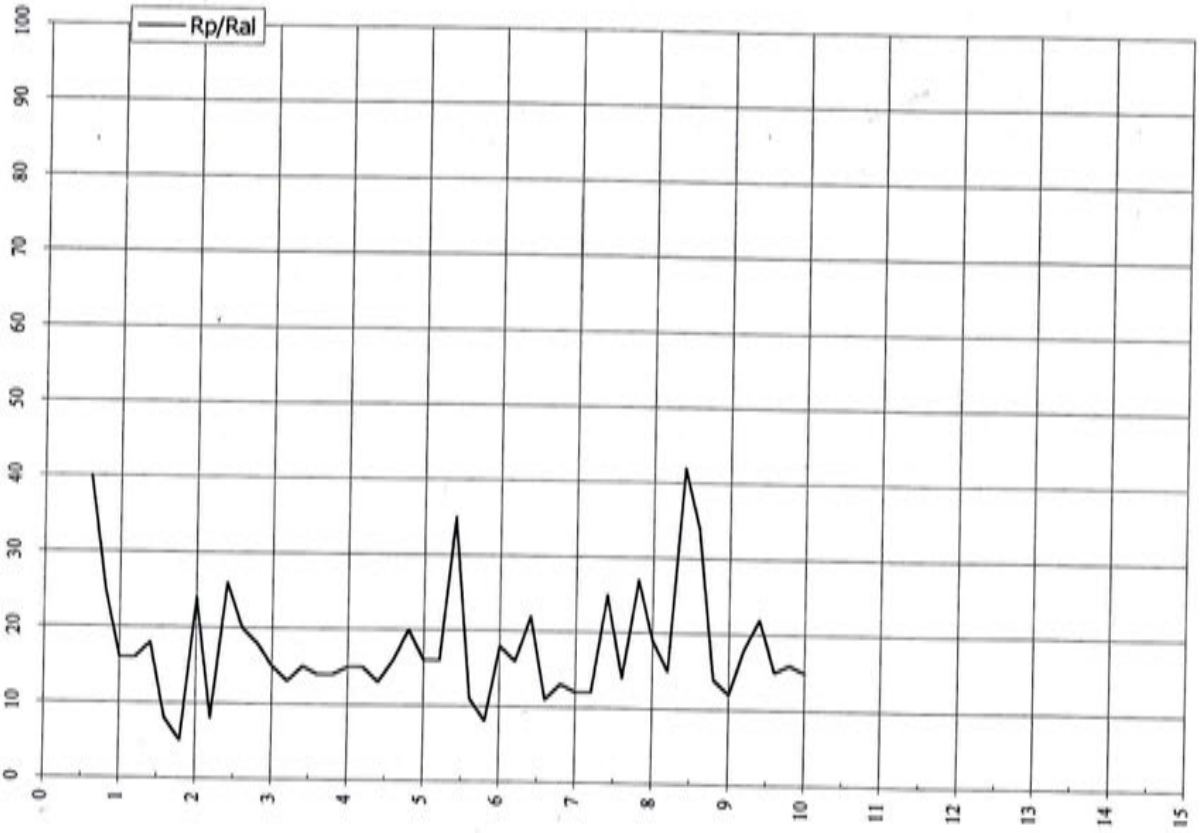
**Committente:** Dal Canto G., Capriotti ed al.
**Località:** Cinque Case - Comune S. Maria a Monte

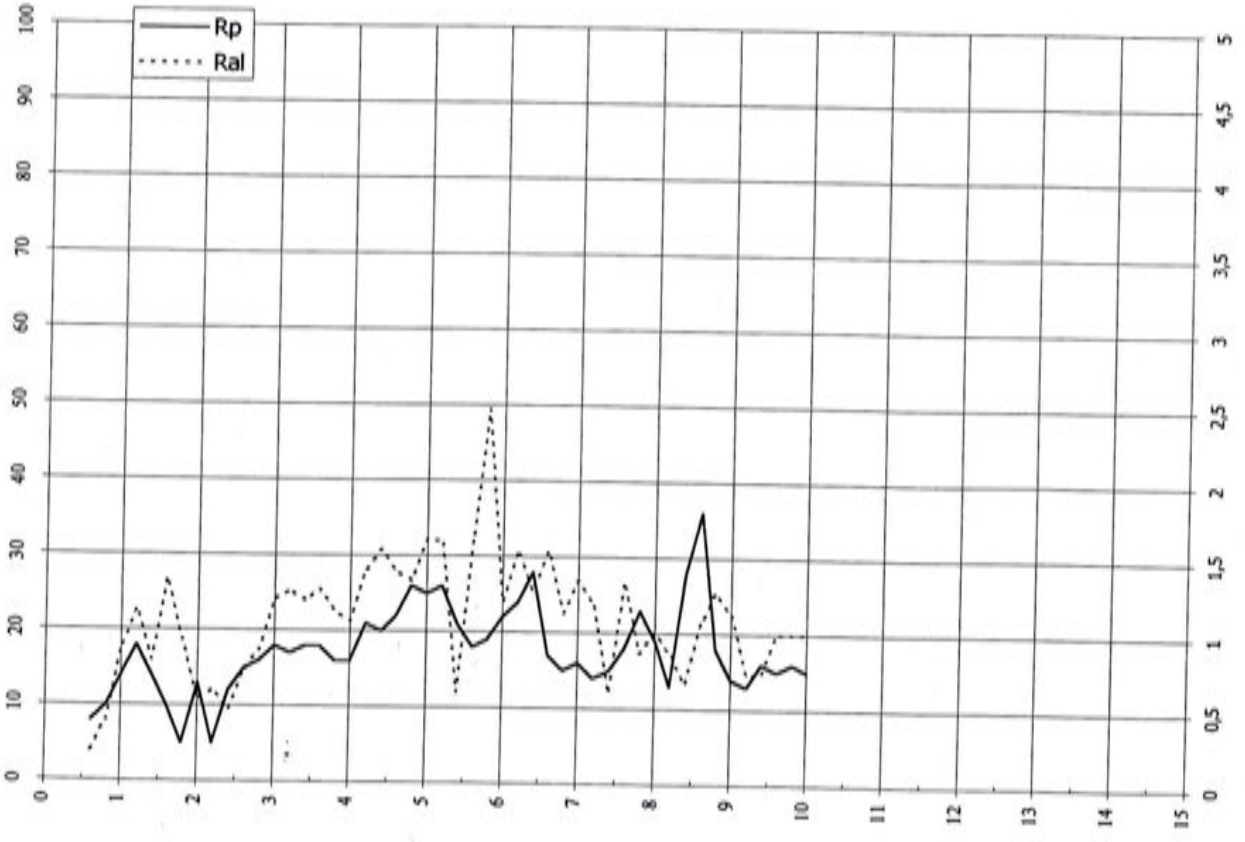
**Prova penetrometrica n°:** 1
**Data:** 19 .12 .2000

| | | letture di campagna | | | valori derivati | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 20 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 40 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 80 | 110 | 140 | 30 | 0,20 | 40 | 60 | | | 0,40 | 22,29 | Limo sabbioso |
| 0,80 | | 100 | 160 | 270 | 60 | 0,40 | 25 | 170 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| **1,00** | X | 140 | 270 | 480 | 130 | 0,87 | 16 | 340 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 1,20 | | 180 | 350 | 560 | 170 | 1,13 | 16 | 380 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 1,40 | | 140 | 260 | 660 | 120 | 0,80 | 18 | 520 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 1,60 | | 100 | 300 | 710 | 200 | 1,33 | 8 | 610 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 1,80 | | 50 | 190 | 780 | 140 | 0,93 | 5 | 730 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| **2,00** | | 130 | 210 | 780 | 80 | 0,53 | 24 | 650 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 2,20 | | 50 | 140 | 890 | 90 | 0,60 | 8 | 840 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 2,40 | | 120 | 190 | 990 | 70 | 0,47 | 26 | 870 | | | 0,60 | 19,13 | Limo |
| 2,60 | | 150 | 260 | 1230 | 110 | 0,73 | 20 | 1080 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 2,80 | | 160 | 290 | 1500 | 130 | 0,87 | 18 | 1340 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| **3,00** | | 180 | 360 | 1710 | 180 | 1,20 | 15 | 1530 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 3,20 | | 170 | 360 | 1940 | 190 | 1,27 | 13 | 1770 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 3,40 | | 180 | 360 | 2180 | 180 | 1,20 | 15 | 2000 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 3,60 | | 180 | 370 | 2430 | 190 | 1,27 | 14 | 2250 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 3,80 | | 160 | 330 | 2700 | 170 | 1,13 | 14 | 2540 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| **4,00** | | 160 | 320 | 3020 | 160 | 1,07 | 15 | 2860 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 4,20 | | 210 | 420 | 3330 | 210 | 1,40 | 15 | 3120 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 4,40 | | 200 | 430 | 3560 | 230 | 1,53 | 13 | 3360 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 4,60 | | 220 | 430 | 3750 | 210 | 1,40 | 16 | 3530 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 4,80 | | 260 | 460 | 3900 | 200 | 1,33 | 20 | 3640 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| **5,00** | | 250 | 490 | 3980 | 240 | 1,60 | 16 | 3730 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 5,20 | | 260 | 500 | 4180 | 240 | 1,60 | 16 | 3920 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 5,40 | | 210 | 300 | 4380 | 90 | 0,60 | 35 | 4170 | | | 0,84 | 17,25 | Limo sabbioso |
| 5,60 | | 180 | 420 | 4420 | 240 | 1,60 | 11 | 4240 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 5,80 | | 190 | 560 | 4590 | 370 | 2,47 | 8 | 4400 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| **6,00** | | 220 | 400 | 4820 | 180 | 1,20 | 18 | 4600 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 6,20 | | 240 | 470 | 5030 | 230 | 1,53 | 16 | 4790 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 6,40 | | 280 | 470 | 5110 | 190 | 1,27 | 22 | 4830 | | | 1,12 | 16,48 | Argilla |
| 6,60 | | 170 | 400 | 5180 | 230 | 1,53 | 11 | 5010 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 6,80 | | 150 | 320 | 5300 | 170 | 1,13 | 13 | 5150 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| **7,00** | | 160 | 360 | 5350 | 200 | 1,33 | 12 | 5190 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 7,20 | | 140 | 320 | 5370 | 180 | 1,20 | 12 | 5230 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 7,40 | | 150 | 240 | 5450 | 90 | 0,60 | 25 | 5300 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 7,60 | | 180 | 380 | 5740 | 200 | 1,33 | 14 | 5560 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 7,80 | | 230 | 360 | 5670 | 130 | 0,87 | 27 | 5440 | | | 0,92 | 17,04 | Limo |
| **8,00** | | 190 | 340 | 5680 | 150 | 1,00 | 19 | 5490 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 8,20 | | 130 | 260 | 5630 | 130 | 0,87 | 15 | 5500 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 8,40 | | 280 | 380 | 5770 | 100 | 0,67 | 42 | 5490 | | | 1,12 | 16,48 | Limo sabbioso |
| 8,60 | | 360 | 520 | 5840 | 160 | 1,07 | 34 | 5480 | | | 1,44 | 15,24 | Limo sabbioso |
| 8,80 | | 180 | 370 | 5730 | 190 | 1,27 | 14 | 5550 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| **9,00** | | 140 | 310 | 5820 | 170 | 1,13 | 12 | 5680 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 9,20 | | 130 | 240 | 5550 | 110 | 0,73 | 18 | 5420 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 9,40 | | 160 | 270 | 5410 | 110 | 0,73 | 22 | 5250 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 9,60 | | 150 | 300 | 5480 | 150 | 1,00 | 15 | 5330 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 9,80 | | 160 | 310 | 5560 | 150 | 1,00 | 16 | 5400 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| **10,00** | | 150 | 300 | 5700 | 150 | 1,00 | 15 | 5550 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **11,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **12,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **13,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **14,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **15,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 15,20 | | | | | | | | | | | | | |

**Committente:** Dal Canto G., Capriotti ed al.
**Località:** Cinque Case - Comune S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 1
**Data:** 19 .12 .2000



**Numero prove:** 4
**Committente:** Dal Canto G., Capriotti ed al.
**Località:** Cinque Case - Comune S. Maria a Monte
**Data:** 19 .12 .2000

# ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

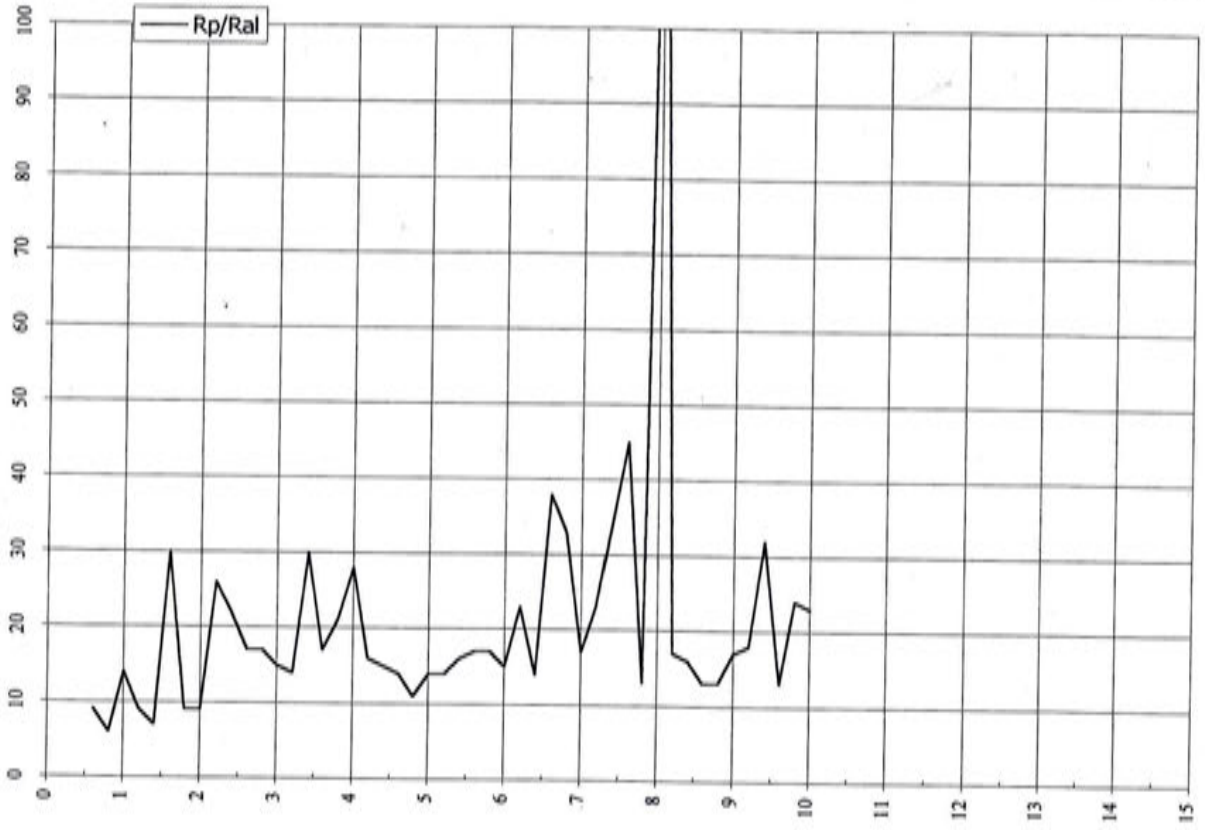
**Committente:** Dal Canto G., Capriotti ed al.
**Località:** Cinque Case - Comune S. Maria a Monte

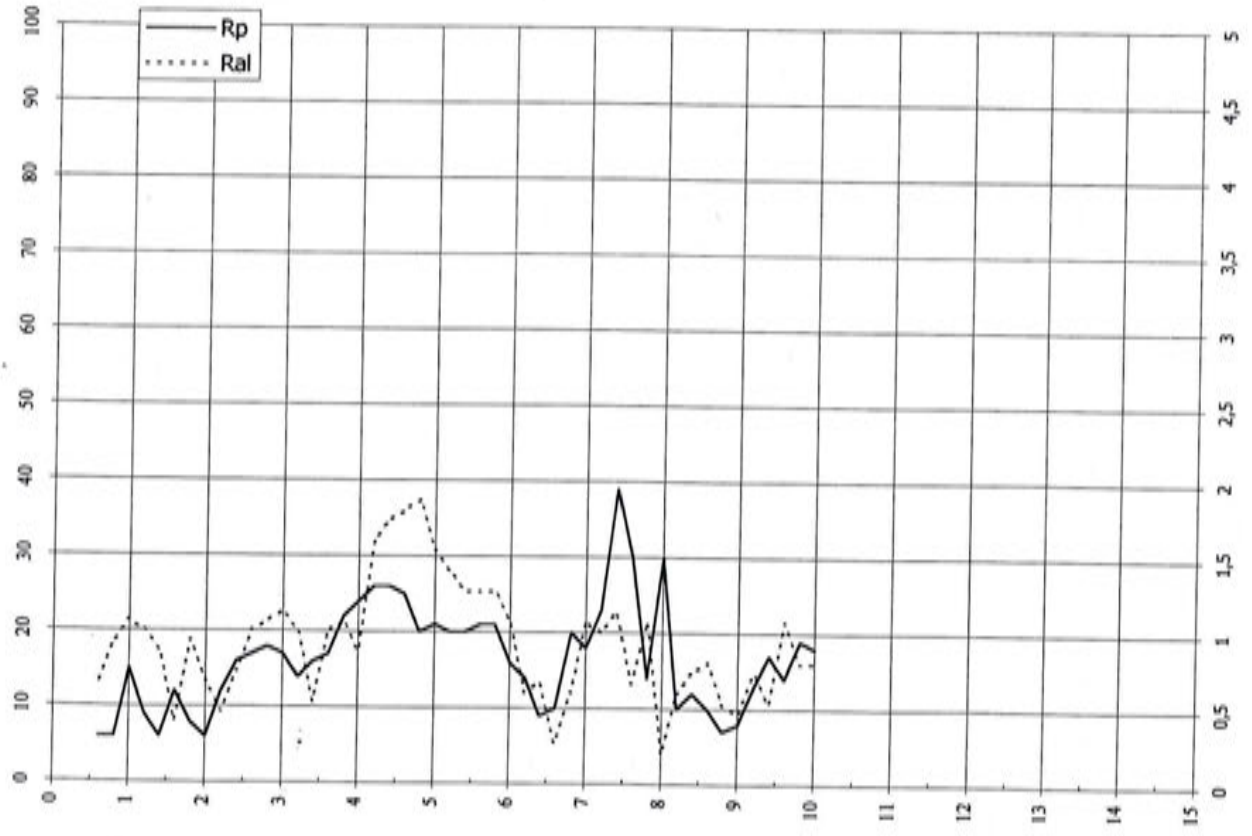
**Prova penetrometrica n°:** 2
**Data:** 19 .12 .2000

| | | letture di campagna | | | valori derivati | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 60 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 150 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 60 | 160 | 280 | 100 | 0,67 | 9 | 220 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 0,80 | X | 60 | 200 | 360 | 140 | 0,93 | 6 | 300 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| **1,00** | | 150 | 310 | 440 | 160 | 1,07 | 14 | 290 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 1,20 | | 90 | 240 | 460 | 150 | 1,00 | 9 | 370 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 1,40 | | 60 | 190 | 570 | 130 | 0,87 | 7 | 510 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 1,60 | | 120 | 180 | 650 | 60 | 0,40 | 30 | 530 | | | 0,60 | 19,13 | Limo |
| 1,80 | | 80 | 220 | 690 | 140 | 0,93 | 9 | 610 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| **2,00** | | 60 | 160 | 820 | 100 | 0,67 | 9 | 760 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 2,20 | | 120 | 190 | 960 | 70 | 0,47 | 26 | 840 | | | 0,60 | 19,13 | Limo |
| 2,40 | | 160 | 270 | 1160 | 110 | 0,73 | 22 | 1000 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 2,60 | | 170 | 320 | 1330 | 150 | 1,00 | 17 | 1160 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 2,80 | | 180 | 340 | 1510 | 160 | 1,07 | 17 | 1330 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| **3,00** | | 170 | 340 | 1710 | 170 | 1,13 | 15 | 1540 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 3,20 | | 140 | 290 | 1930 | 150 | 1,00 | 14 | 1790 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 3,40 | | 160 | 240 | 2120 | 80 | 0,53 | 30 | 1960 | | | 0,80 | 17,93 | Limo |
| 3,60 | | 170 | 320 | 2460 | 150 | 1,00 | 17 | 2290 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 3,80 | | 220 | 380 | 2730 | 160 | 1,07 | 21 | 2510 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| **4,00** | | 240 | 370 | 3080 | 130 | 0,87 | 28 | 2840 | | | 0,96 | 16,94 | Limo |
| 4,20 | | 260 | 500 | 3500 | 240 | 1,60 | 16 | 3240 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 4,40 | | 260 | 520 | 3830 | 260 | 1,73 | 15 | 3570 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 4,60 | | 250 | 520 | 4140 | 270 | 1,80 | 14 | 3890 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 4,80 | | 200 | 480 | 4340 | 280 | 1,87 | 11 | 4140 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| **5,00** | | 210 | 440 | 4490 | 230 | 1,53 | 14 | 4280 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 5,20 | | 200 | 410 | 4680 | 210 | 1,40 | 14 | 4480 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 5,40 | | 200 | 390 | 4870 | 190 | 1,27 | 16 | 4670 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 5,60 | | 210 | 400 | 4980 | 190 | 1,27 | 17 | 4770 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 5,80 | | 210 | 400 | 5030 | 190 | 1,27 | 17 | 4820 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| **6,00** | | 160 | 320 | 5100 | 160 | 1,07 | 15 | 4940 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 6,20 | | 140 | 230 | 5190 | 90 | 0,60 | 23 | 5050 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 6,40 | | 90 | 190 | 5190 | 100 | 0,67 | 14 | 5100 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 6,60 | | 100 | 140 | 5290 | 40 | 0,27 | 38 | 5190 | | | 0,50 | 20,30 | Limo sabbioso |
| 6,80 | | 200 | 290 | 5270 | 90 | 0,60 | 33 | 5070 | | | 1,00 | 17,36 | Limo sabbioso |
| **7,00** | | 180 | 340 | 5310 | 160 | 1,07 | 17 | 5130 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 7,20 | | 230 | 380 | 5360 | 150 | 1,00 | 23 | 5130 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 7,40 | | 390 | 560 | 5440 | 170 | 1,13 | 34 | 5050 | | | 1,56 | 14,69 | Limo sabbioso |
| 7,60 | | 300 | 400 | 5330 | 100 | 0,67 | 45 | 5030 | | | 1,20 | 16,21 | Limo sabbioso |
| 7,80 | | 140 | 300 | 5400 | 160 | 1,07 | 13 | 5260 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| **8,00** | | 300 | 330 | 5260 | 30 | 0,20 | 150 | 4960 | 29 | 26 | | 16,21 | Sabbia con ghiaia |
| 8,20 | | 100 | 190 | 5280 | 90 | 0,60 | 17 | 5180 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 8,40 | | 120 | 230 | 5220 | 110 | 0,73 | 16 | 5100 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 8,60 | | 100 | 220 | 5270 | 120 | 0,80 | 13 | 5170 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 8,80 | | 70 | 150 | 5300 | 80 | 0,53 | 13 | 5230 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| **9,00** | | 80 | 150 | 5240 | 70 | 0,47 | 17 | 5160 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 9,20 | | 130 | 240 | 5320 | 110 | 0,73 | 18 | 5190 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 9,40 | | 170 | 250 | 5350 | 80 | 0,53 | 32 | 5180 | | | 0,85 | 17,75 | Limo |
| 9,60 | | 140 | 300 | 5440 | 160 | 1,07 | 13 | 5300 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 9,80 | | 190 | 310 | 5500 | 120 | 0,80 | 24 | 5310 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| **10,00** | | 180 | 300 | 5530 | 120 | 0,80 | 23 | 5350 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **11,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **12,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **13,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **14,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **15,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 15,20 | | | | | | | | | | | | | |

**Committente:** Dal Canto G., Capriotti ed al.
**Località:** Cinque Case - Comune S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 2
**Data:** 19 .12 .2000



P198

**Numero prove:** 4
**Committente:** Dal Canto G., Capriotti ed al.
**Località:** Cinque Case - Comune S. Maria a Monte
**Data:** 19 .12 .2000

## ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

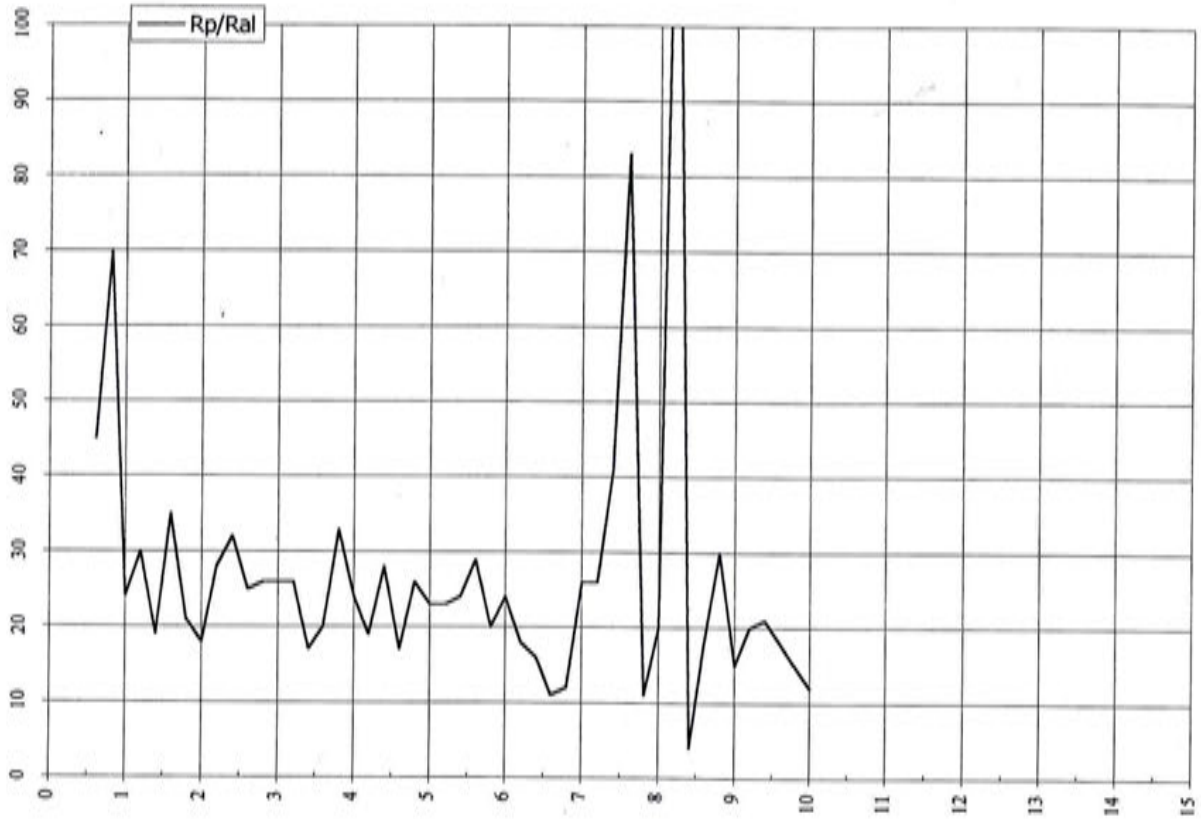
**Committente:** Dal Canto G., Capriotti ed al.
**Località:** Cinque Case - Comune S. Maria a Monte

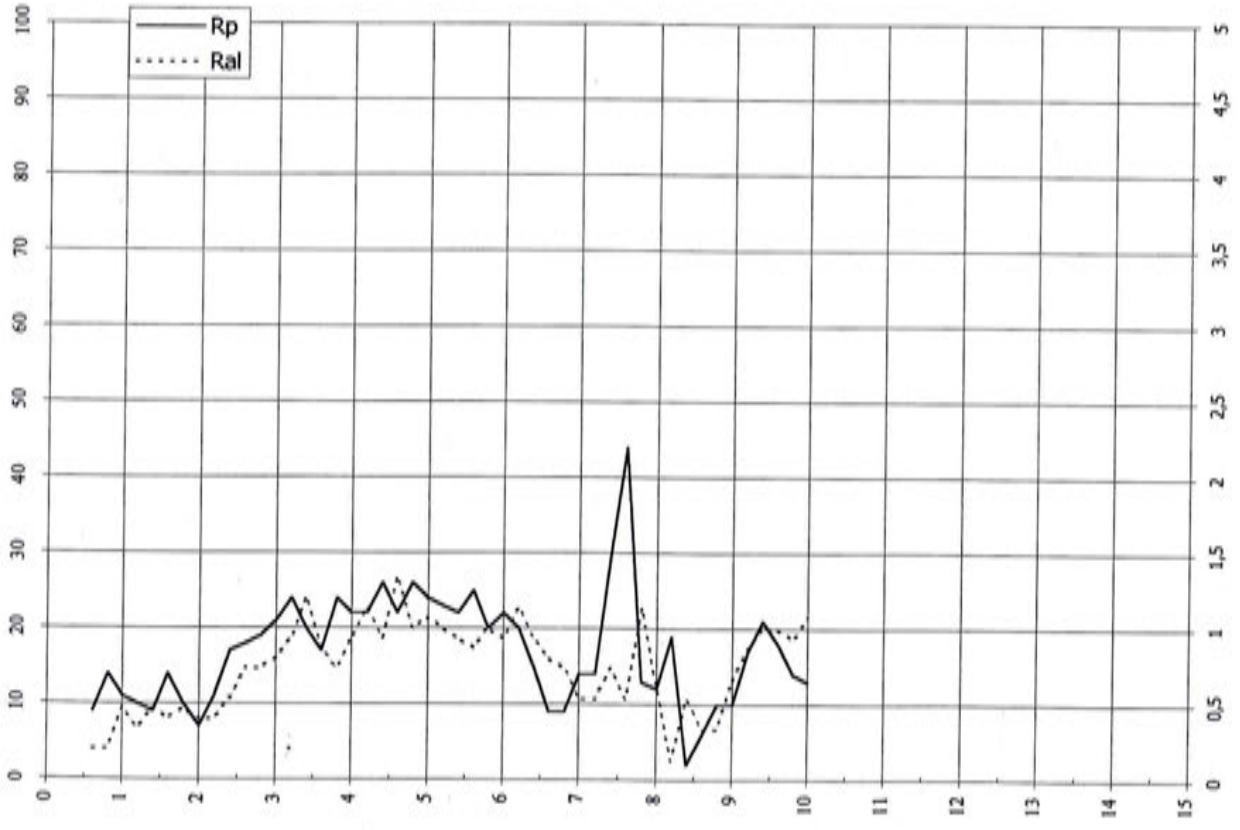
**Prova penetrometrica n°:** 3
**Data:** 19 .12 .2000

| | | letture di campagna | | | valori derivati | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 30 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 90 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 90 | 120 | 160 | 30 | 0,20 | 45 | 70 | | | 0,45 | 21,16 | Limo sabbioso |
| 0,80 | | 140 | 170 | 210 | 30 | 0,20 | 70 | 70 | 25 | 13 | | 18,40 | Sabbia |
| **1,00** | X | 110 | 180 | 210 | 70 | 0,47 | 24 | 100 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 1,20 | | 100 | 150 | 220 | 50 | 0,33 | 30 | 120 | | | 0,50 | 20,30 | Limo |
| 1,40 | | 90 | 160 | 370 | 70 | 0,47 | 19 | 280 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 1,60 | | 140 | 200 | 490 | 60 | 0,40 | 35 | 350 | | | 0,70 | 18,40 | Limo sabbioso |
| 1,80 | | 100 | 170 | 560 | 70 | 0,47 | 21 | 460 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| **2,00** | | 70 | 130 | 710 | 60 | 0,40 | 18 | 640 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 2,20 | | 110 | 170 | 900 | 60 | 0,40 | 28 | 790 | | | 0,55 | 19,64 | Limo |
| 2,40 | | 170 | 250 | 1090 | 80 | 0,53 | 32 | 920 | | | 0,85 | 17,75 | Limo |
| 2,60 | | 180 | 290 | 1210 | 110 | 0,73 | 25 | 1030 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 2,80 | | 190 | 300 | 1480 | 110 | 0,73 | 26 | 1290 | | | 0,95 | 17,47 | Limo |
| **3,00** | | 210 | 330 | 1740 | 120 | 0,80 | 26 | 1530 | | | 0,84 | 17,25 | Limo |
| 3,20 | | 240 | 380 | 2040 | 140 | 0,93 | 26 | 1800 | | | 0,96 | 16,94 | Limo |
| 3,40 | | 200 | 380 | 2260 | 180 | 1,20 | 17 | 2060 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 3,60 | | 170 | 300 | 2690 | 130 | 0,87 | 20 | 2520 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 3,80 | | 240 | 350 | 2910 | 110 | 0,73 | 33 | 2670 | | | 0,96 | 16,94 | Limo sabbioso |
| **4,00** | | 220 | 360 | 3220 | 140 | 0,93 | 24 | 3000 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 4,20 | | 220 | 390 | 3560 | 170 | 1,13 | 19 | 3340 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 4,40 | | 260 | 400 | 3640 | 140 | 0,93 | 28 | 3380 | | | 1,04 | 16,72 | Limo |
| 4,60 | | 220 | 420 | 4190 | 200 | 1,33 | 17 | 3970 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 4,80 | | 260 | 410 | 4460 | 150 | 1,00 | 26 | 4200 | | | 1,04 | 16,72 | Limo |
| **5,00** | | 240 | 400 | 4340 | 160 | 1,07 | 23 | 4100 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 5,20 | | 230 | 380 | 4670 | 150 | 1,00 | 23 | 4440 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 5,40 | | 220 | 360 | 4870 | 140 | 0,93 | 24 | 4650 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 5,60 | | 250 | 380 | 5110 | 130 | 0,87 | 29 | 4860 | | | 1,00 | 16,83 | Limo |
| 5,80 | | 200 | 350 | 5260 | 150 | 1,00 | 20 | 5060 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| **6,00** | | 220 | 360 | 5350 | 140 | 0,93 | 24 | 5130 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 6,20 | | 200 | 370 | 5380 | 170 | 1,13 | 18 | 5180 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 6,40 | | 150 | 290 | 5350 | 140 | 0,93 | 16 | 5200 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 6,60 | | 90 | 210 | 5370 | 120 | 0,80 | 11 | 5280 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 6,80 | | 90 | 200 | 5410 | 110 | 0,73 | 12 | 5320 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| **7,00** | | 140 | 220 | 5390 | 80 | 0,53 | 26 | 5250 | | | 0,70 | 18,40 | Limo |
| 7,20 | | 140 | 220 | 5420 | 80 | 0,53 | 26 | 5280 | | | 0,70 | 18,40 | Limo |
| 7,40 | | 300 | 410 | 5640 | 110 | 0,73 | 41 | 5340 | | | 1,20 | 16,21 | Limo sabbioso |
| 7,60 | | 440 | 520 | 5780 | 80 | 0,53 | 83 | 5340 | 31 | 35 | | 13,72 | Sabbia con ghiaia |
| 7,80 | | 130 | 300 | 5560 | 170 | 1,13 | 11 | 5430 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| **8,00** | | 120 | 210 | 5380 | 90 | 0,60 | 20 | 5260 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 8,20 | | 190 | 210 | 5130 | 20 | 0,13 | 143 | 4940 | 28 | 17 | | 17,47 | Sabbia con ghiaia |
| 8,40 | | 20 | 100 | 5120 | 80 | 0,53 | 4 | 5100 | | | 0,10 | 58,22 | Argilla |
| 8,60 | | 60 | 110 | 5160 | 50 | 0,33 | 18 | 5100 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 8,80 | | 100 | 150 | 5160 | 50 | 0,33 | 30 | 5060 | | | 0,50 | 20,30 | Limo |
| **9,00** | | 100 | 200 | 5120 | 100 | 0,67 | 15 | 5020 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 9,20 | | 170 | 300 | 5190 | 130 | 0,87 | 20 | 5020 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 9,40 | | 210 | 360 | 5220 | 150 | 1,00 | 21 | 5010 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 9,60 | | 180 | 330 | 5310 | 150 | 1,00 | 18 | 5130 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 9,80 | | 140 | 280 | 5400 | 140 | 0,93 | 15 | 5260 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| **10,00** | | 130 | 290 | 5510 | 160 | 1,07 | 12 | 5380 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **11,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **12,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **13,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **14,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **15,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 15,20 | | | | | | | | | | | | | |

**Committente:** Dal Canto G., Capriotti ed al.
**Località:** Cinque Case - Comune S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 3
**Data:** 19 .12 .2000



P199

**Numero prove:** 4
**Committente:** Dal Canto G., Capriotti ed al.
**Località:** Cinque Case - Comune S. Maria a Monte
**Data:** 19 .12 .2000

## ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

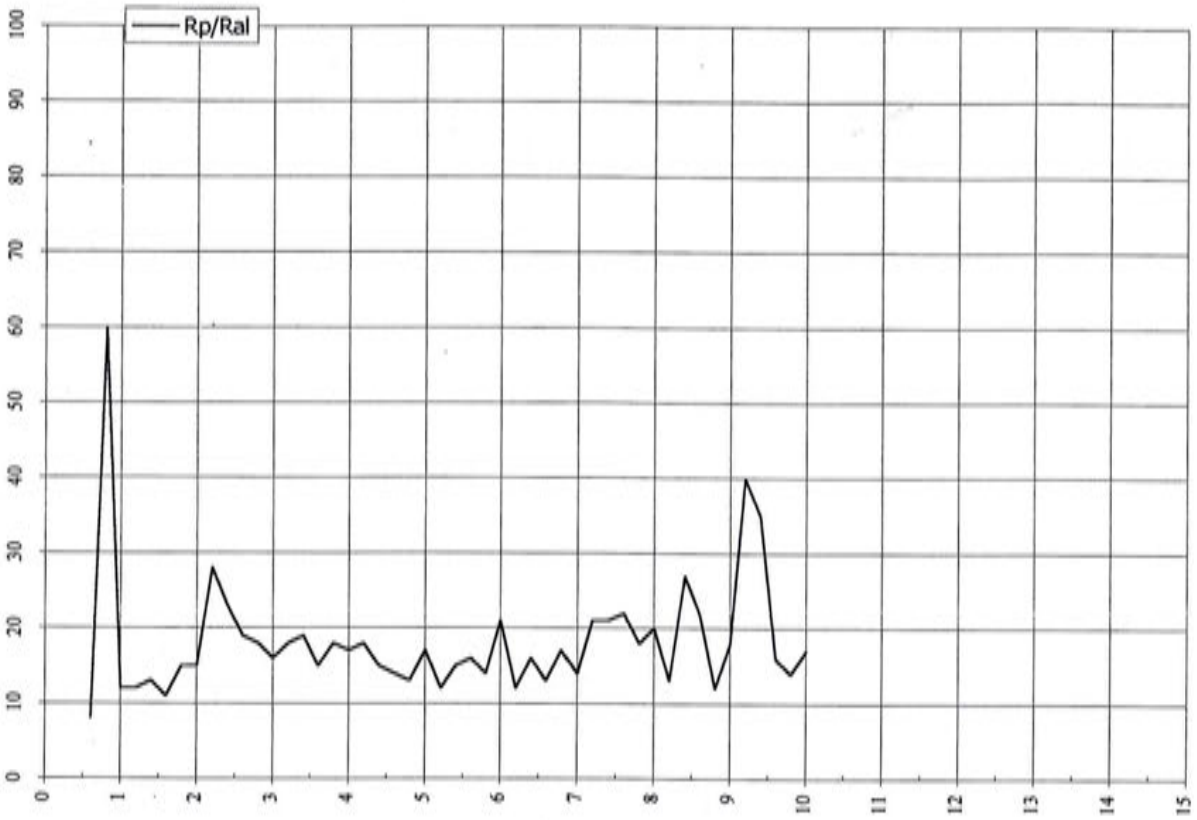
**Committente:** Dal Canto G., Capriotti ed al.
**Località:** Cinque Case - Comune S. Maria a Monte

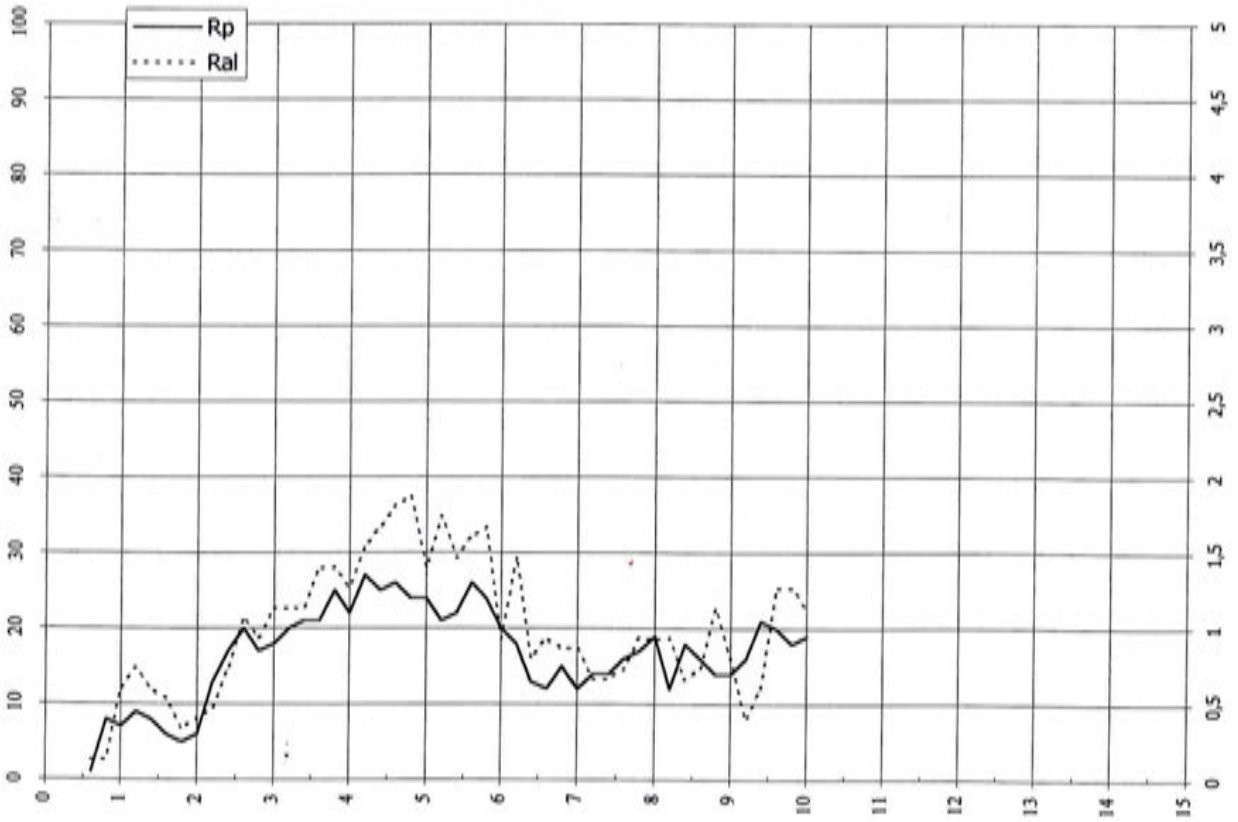
**Prova penetrometrica n°:** 4
**Data:** 19 .12 .2000

| | | letture di campagna | | | valori derivati | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 10 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 20 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 10 | 30 | 120 | 20 | 0,13 | 8 | 110 | | | 0,05 | 107,97 | Argilla |
| 0,80 | | 80 | 100 | 200 | 20 | 0,13 | 60 | 120 | 25 | 8 | | 22,29 | Sabbia limosa |
| **1,00** | X | 70 | 160 | 300 | 90 | 0,60 | 12 | 230 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 1,20 | | 90 | 200 | 310 | 110 | 0,73 | 12 | 220 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 1,40 | | 80 | 170 | 310 | 90 | 0,60 | 13 | 230 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 1,60 | | 60 | 140 | 340 | 80 | 0,53 | 11 | 280 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 1,80 | | 50 | 100 | 370 | 50 | 0,33 | 15 | 320 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| **2,00** | | 60 | 120 | 460 | 60 | 0,40 | 15 | 400 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 2,20 | | 130 | 200 | 570 | 70 | 0,47 | 28 | 440 | | | 0,65 | 18,72 | Limo |
| 2,40 | | 170 | 280 | 670 | 110 | 0,73 | 23 | 500 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 2,60 | | 200 | 360 | 940 | 160 | 1,07 | 19 | 740 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 2,80 | | 170 | 310 | 1310 | 140 | 0,93 | 18 | 1140 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| **3,00** | | 180 | 350 | 1400 | 170 | 1,13 | 16 | 1220 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 3,20 | | 200 | 370 | 1440 | 170 | 1,13 | 18 | 1240 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 3,40 | | 210 | 380 | 1520 | 170 | 1,13 | 19 | 1310 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 3,60 | | 210 | 420 | 2350 | 210 | 1,40 | 15 | 2140 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 3,80 | | 250 | 460 | 2550 | 210 | 1,40 | 18 | 2300 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| **4,00** | | 220 | 410 | 2860 | 190 | 1,27 | 17 | 2640 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 4,20 | | 270 | 500 | 3090 | 230 | 1,53 | 18 | 2820 | | | 1,08 | 16,60 | Argilla |
| 4,40 | | 250 | 500 | 3270 | 250 | 1,67 | 15 | 3020 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 4,60 | | 260 | 530 | 3500 | 270 | 1,80 | 14 | 3240 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 4,80 | | 240 | 520 | 3760 | 280 | 1,87 | 13 | 3520 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| **5,00** | | 240 | 450 | 4030 | 210 | 1,40 | 17 | 3790 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 5,20 | | 210 | 470 | 4250 | 260 | 1,73 | 12 | 4040 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 5,40 | | 220 | 440 | 4440 | 220 | 1,47 | 15 | 4220 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 5,60 | | 260 | 500 | 4620 | 240 | 1,60 | 16 | 4360 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 5,80 | | 240 | 490 | 4900 | 250 | 1,67 | 14 | 4660 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| **6,00** | | 200 | 340 | 4910 | 140 | 0,93 | 21 | 4710 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 6,20 | | 180 | 400 | 5030 | 220 | 1,47 | 12 | 4850 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 6,40 | | 130 | 250 | 4940 | 120 | 0,80 | 16 | 4810 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 6,60 | | 120 | 260 | 5110 | 140 | 0,93 | 13 | 4990 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 6,80 | | 150 | 280 | 5180 | 130 | 0,87 | 17 | 5030 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| **7,00** | | 120 | 250 | 5270 | 130 | 0,87 | 14 | 5150 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 7,20 | | 140 | 240 | 5240 | 100 | 0,67 | 21 | 5100 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 7,40 | | 140 | 240 | 5320 | 100 | 0,67 | 21 | 5180 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 7,60 | | 160 | 270 | 5330 | 110 | 0,73 | 22 | 5170 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 7,80 | | 170 | 310 | 5360 | 140 | 0,93 | 18 | 5190 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| **8,00** | | 190 | 330 | 5300 | 140 | 0,93 | 20 | 5110 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 8,20 | | 120 | 260 | 5350 | 140 | 0,93 | 13 | 5230 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 8,40 | | 180 | 280 | 5210 | 100 | 0,67 | 27 | 5030 | | | 0,90 | 17,60 | Limo |
| 8,60 | | 160 | 270 | 5330 | 110 | 0,73 | 22 | 5170 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 8,80 | | 140 | 310 | 5330 | 170 | 1,13 | 12 | 5190 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| **9,00** | | 140 | 260 | 5400 | 120 | 0,80 | 18 | 5260 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 9,20 | | 160 | 220 | 5420 | 60 | 0,40 | 40 | 5260 | | | 0,80 | 17,93 | Limo sabbioso |
| 9,40 | | 210 | 300 | 5480 | 90 | 0,60 | 35 | 5270 | | | 0,84 | 17,25 | Limo sabbioso |
| 9,60 | | 200 | 390 | 5550 | 190 | 1,27 | 16 | 5350 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 9,80 | | 180 | 370 | 5710 | 190 | 1,27 | 14 | 5530 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| **10,00** | | 190 | 360 | 5800 | 170 | 1,13 | 17 | 5610 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **11,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **12,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **13,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **14,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **15,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 15,20 | | | | | | | | | | | | | |

**Committente:** Dal Canto G., Capriotti ed al.
**Località:** Cinque Case - Comune S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 4
**Data:** 19 .12 .2000



**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
**Laboratorio Geotecnico**
prove sui terreni e in situ
decreto n° 54814 del 28/04/2006

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani
Laboratorio ALGI n° 37

**P200**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT

*norma di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1977
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **252/11** del **14/07/2011**
certificato di prova n° **1310/11** del **20/07/2011**

Comm.te: **Geopiù**
Località: **Via del Pesco - Montecalvoli**
prova n° **PS**

## CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

*penetrometro:* statico RMU 190 kN, autoancorante
*sistema di ancoraggio:* elicoidi diam.220 mm - prof. circa 0,9 m da piano di campagna
*sistema di misura:* cella di carico di sommità NBC elettronica con visualizzatore Pagani - risoluz. 98 N
*punta:* meccanica tipo Begemann con manicotto di attrito

| | | |
|---|---|---|
| *diametro* | 3.75 | cm |
| *area punta* | 10 | $cm^2$ |
| *angolo di apertura* | 60 | ° |
| *area manicotto* | 150 | $cm^2$ |

*peso aste interne:* 13,5 N/m
*passo di lettura:* 0,2 m

## DATI DI PROVA

| | | |
|---|---|---|
| *prof. inizio prova (m):* | 0 | da p.c. |
| *prof. fine prova (m):* | 10.00 | da p.c. |
| *totale metri prova:* | 10 | |
| *livello di falda (m):* | 1.00 | |

| *profondità base strato da p.c. (m)* | *Forza assiale (kN)* | | *Resistenza alla punta - $q_c$ (MPa)* | *Attrito laterale unitario - $f_s$ (kPa)* | $q_c/f_s$ | *note* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *punta* | *punta + manicotto* | | | | |
| 0.20 | | | | | | |
| 0.40 | | 3.24 | | 117.7 | | |
| 0.60 | 1.47 | 2.94 | 1.47 | 117.7 | 12.5 | |
| 0.80 | 1.18 | 2.55 | 1.18 | 58.8 | 20.0 | |
| 1.00 | 1.67 | 2.16 | 1.67 | 71.9 | 23.2 | |
| 1.20 | 1.08 | 1.67 | 1.08 | 71.9 | 15.0 | |



il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore

| profondità da p.c. (m) | Forza assiale (kN) | | Resistenza alla punta - $q_c$ (MPa) | Attrito laterale unitario - $f_s$ (kPa) | $q_c/f_s$ | note |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | punta | punta + manicotto | | | | |
| 1.40 | 0.59 | 1.27 | 0.59 | 32.7 | 18.0 | |
| 1.60 | 0.78 | 1.47 | 0.78 | 39.2 | 20.0 | |
| 1.80 | 0.88 | 1.86 | 0.88 | 39.2 | 22.5 | |
| 2.00 | 1.27 | 2.26 | 1.27 | 45.8 | 27.9 | |
| 2.20 | 1.57 | 2.75 | 1.57 | 52.3 | 30.0 | |
| 2.40 | 1.96 | 2.55 | 1.96 | 65.4 | 30.0 | |
| 2.60 | 1.57 | 1.96 | 1.57 | 45.8 | 34.3 | |
| 2.80 | 1.27 | 2.94 | 1.27 | 85.0 | 15.0 | |
| 3.00 | 1.67 | 3.24 | 1.67 | 91.5 | 18.2 | |
| 3.20 | 1.86 | 3.73 | 1.86 | 104.6 | 17.8 | |
| 3.40 | 2.16 | 3.24 | 2.16 | 91.5 | 23.6 | |
| 3.60 | 1.86 | 4.12 | 1.86 | 124.2 | 15.0 | |
| 3.80 | 2.26 | 4.51 | 2.26 | 137.3 | 16.4 | |
| 4.00 | 2.45 | 4.90 | 2.45 | 150.4 | 16.3 | |
| 4.20 | 2.65 | 4.81 | 2.65 | 137.3 | 19.3 | |
| 4.40 | 2.75 | 5.10 | 2.75 | 156.9 | 17.5 | |
| 4.60 | 2.75 | 5.49 | 2.75 | 163.4 | 16.8 | |
| 4.80 | 3.04 | 5.00 | 3.04 | 143.8 | 21.1 | |
| 5.00 | 2.84 | 4.51 | 2.84 | 137.3 | 20.7 | |
| 5.20 | 2.45 | 3.92 | 2.45 | 124.2 | 19.7 | |
| 5.40 | 2.06 | 3.92 | 2.06 | 117.7 | 17.5 | |
| 5.60 | 2.16 | 3.53 | 2.16 | 78.5 | 27.5 | |
| 5.80 | 2.35 | 4.61 | 2.35 | 137.3 | 17.1 | |
| 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.55 | 150.4 | 17.0 | |
| 6.20 | 2.75 | 4.90 | 2.75 | 124.2 | 22.1 | |
| 6.40 | 3.04 | 5.59 | 3.04 | 124.2 | 24.5 | |
| 6.60 | 3.73 | 4.90 | 3.73 | 163.4 | 22.8 | |
| 6.80 | 2.45 | 4.12 | 2.45 | 150.4 | 16.3 | |
| 7.00 | 1.86 | 3.33 | 1.86 | 98.1 | 19.0 | |
| 7.20 | 1.86 | 3.73 | 1.86 | 104.6 | 17.8 | |
| 7.40 | 2.16 | 2.84 | 2.16 | 39.2 | 55.0 | |
| 7.60 | 2.26 | 2.84 | 2.26 | 111.1 | 20.3 | |
| 7.80 | 1.18 | 2.35 | 1.18 | 98.1 | 12.0 | |
| 8.00 | 0.88 | 2.16 | 0.88 | 71.9 | 12.3 | |
| 8.20 | 1.08 | 2.06 | 1.08 | 78.5 | 13.8 | |
| 8.40 | 0.88 | 1.77 | 0.88 | 58.8 | 15.0 | |
| 8.60 | 0.88 | 1.18 | 0.88 | 26.2 | 33.8 | |
| 8.80 | 0.78 | 1.57 | 0.78 | 45.8 | 17.1 | |
| 9.00 | 0.88 | 1.57 | 0.88 | 52.3 | 16.9 | |
| 9.20 | 0.78 | 1.57 | 0.78 | 58.8 | 13.3 | |
| 9.40 | 0.69 | 1.37 | 0.69 | 39.2 | 17.5 | |
| 9.60 | 0.78 | 1.37 | 0.78 | 45.8 | 17.1 | |



il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

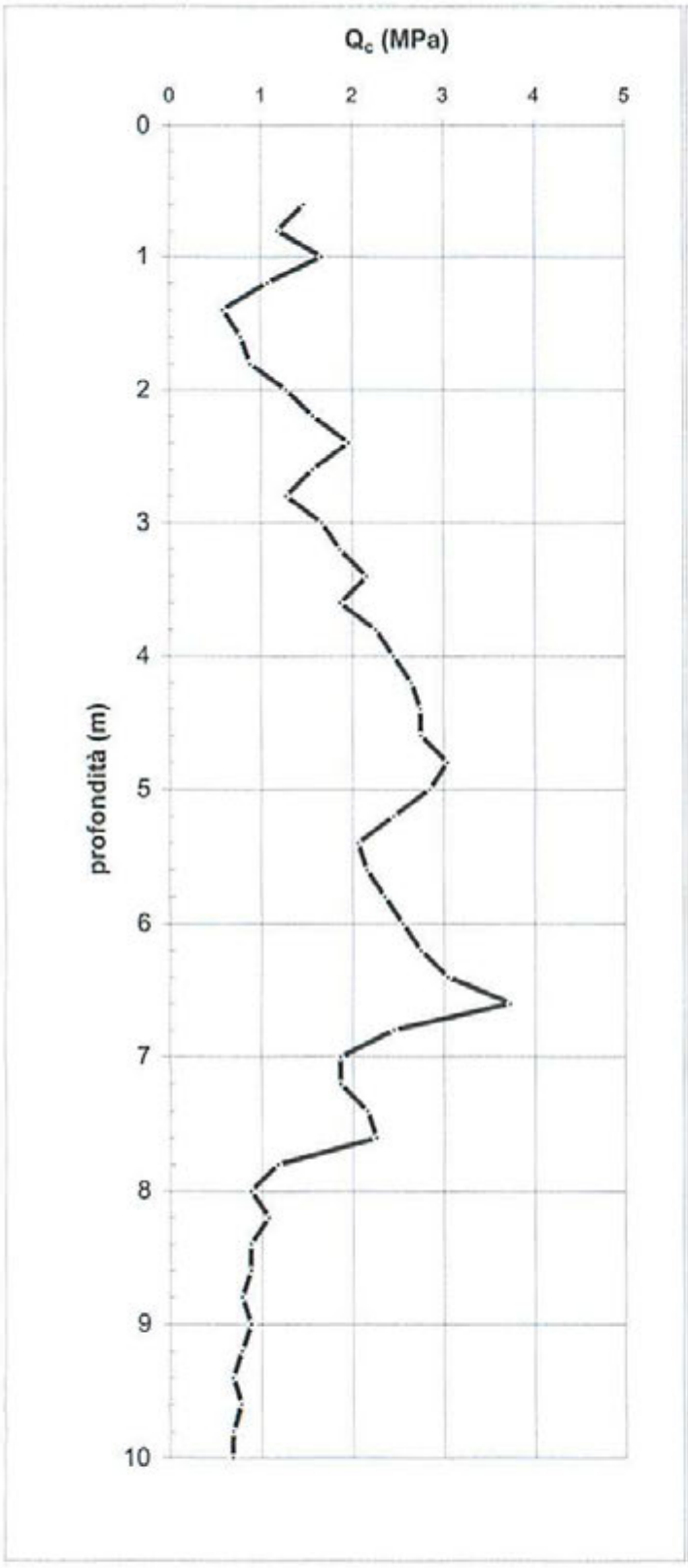
lo sperimentatore

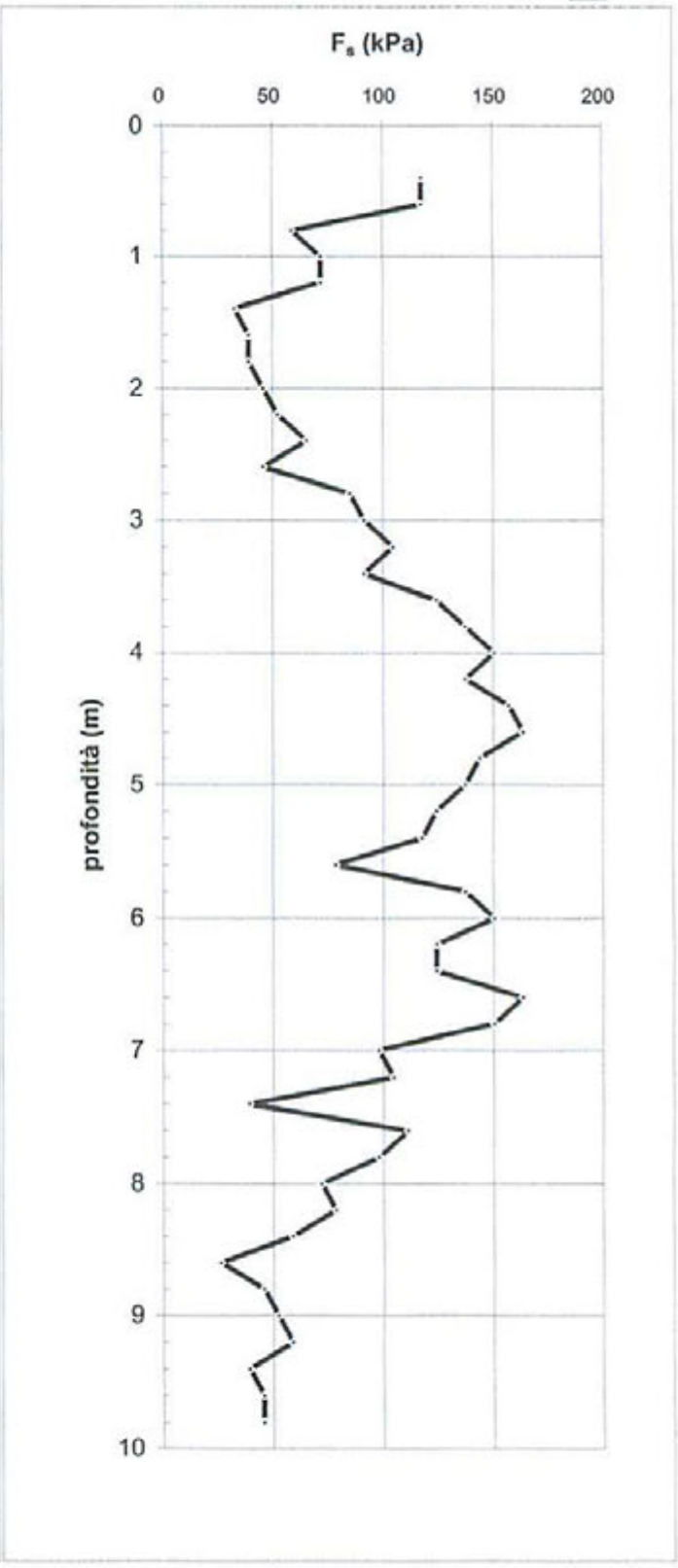
| *profondità da p.c. (m)* | *Forza assiale (kN)* | | *Resistenza alla punta - $q_c$ (MPa)* | *Attrito laterale unitario - $f_s$ (kPa)* | *$q_c/f_s$* | *note* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *punta* | *punta + manicotto* | | | | |
| 9.80 | 0.69 | 1.37 | 0.69 | 45.8 | 15.0 | |
| 10.00 | 0.69 | | 0.69 | | | |



il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore



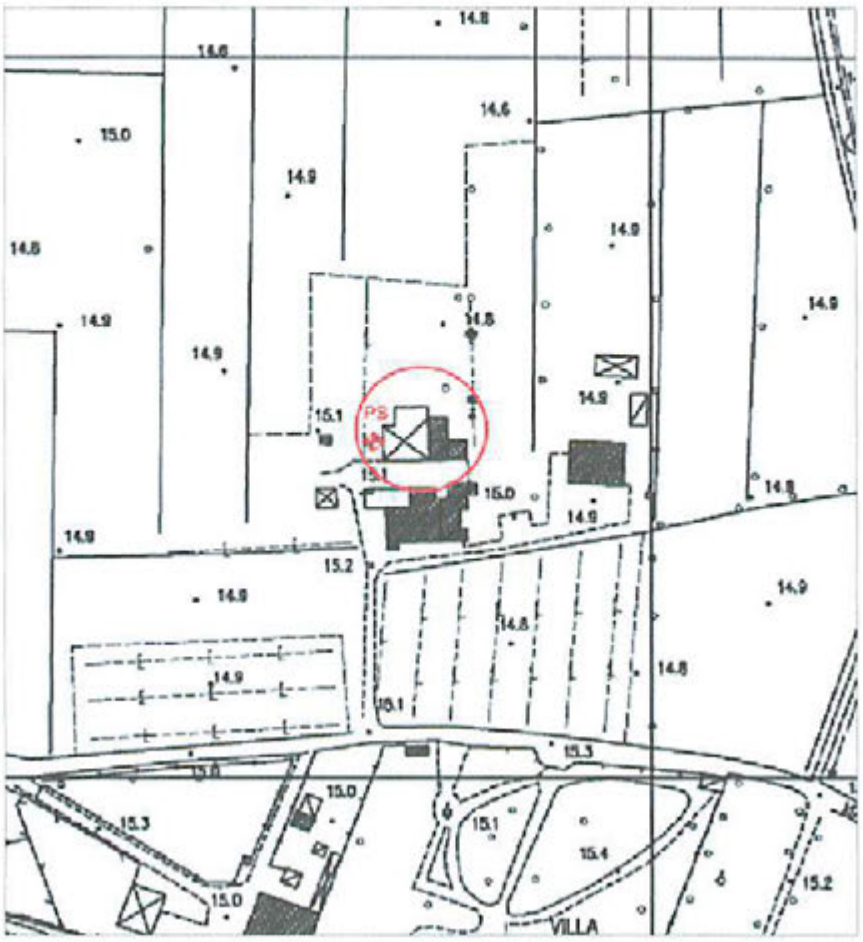



il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore

UBICAZIONE DELLA PROVA

*Via del Pesco - Montecalvoli*






il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore

Prova numero: 1 Data: 6/7/11

Committente: Geopiù

Località: Montecalvoli

Cantiere: Via del Pesco

Profondità massima: 10,0 m dal p. c.

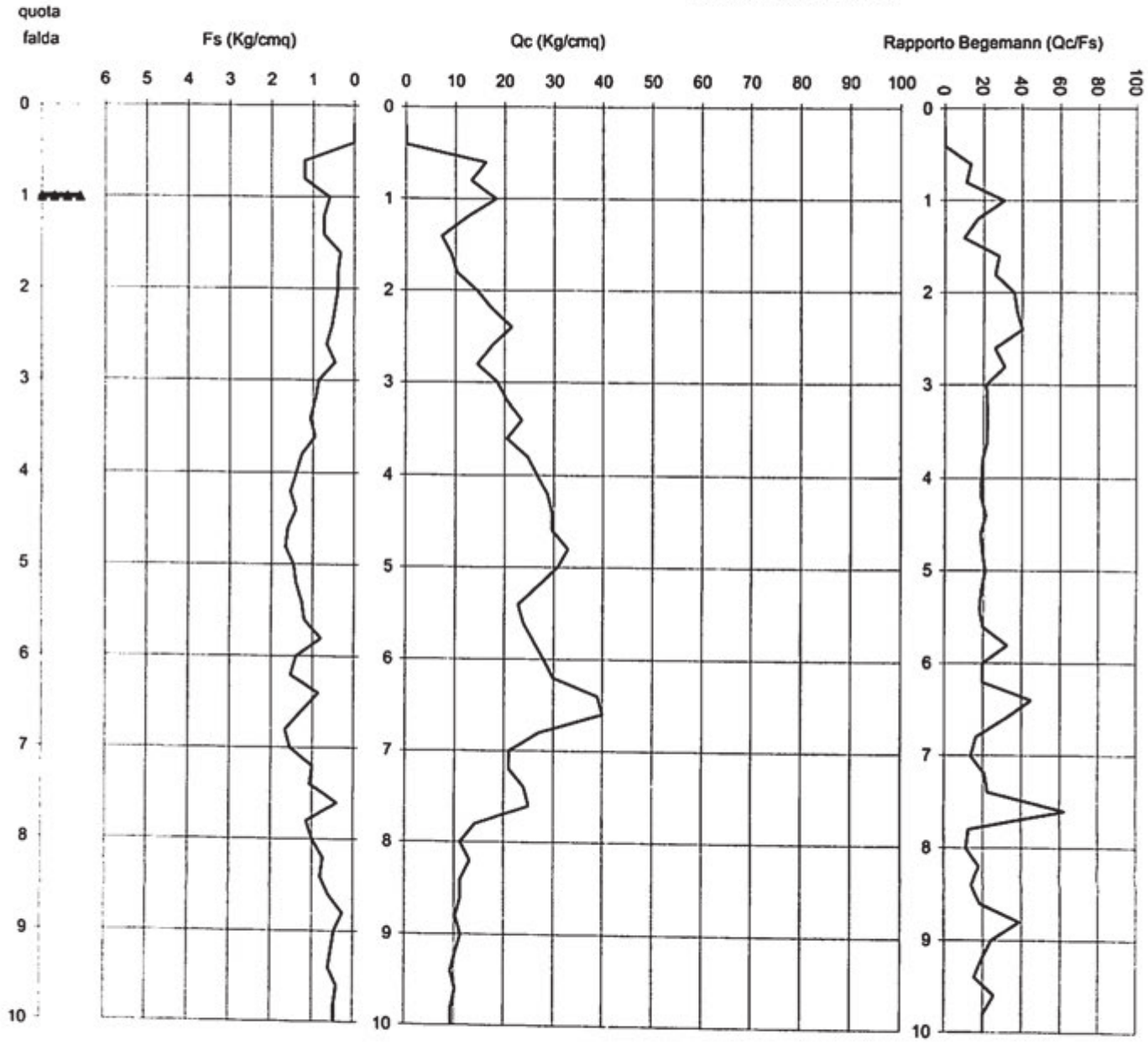
Quota piano camp.: m

Quota falda: 1,0 m dal p.c.

| | | | | | parametri geotecnici stimati | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. [metri] | Qc [Kg/cmq] | Fs [Kg/cmq] | Qc/Fs | Rt [Kgf] | γ [Kg/dmc] | σ'vo [Kg/cmq] | ϕ [gradi] | Dr [%] | Cu [Kg/cmq] | mv [cmq/t] | Colonna stratig. | lito_ logia |
| 0,2 | | | | 251 | 1,80 | 0,04 | - | - | - | - | non ril. | |
| 0,4 | | | | 321 | 1,80 | 0,07 | - | - | - | - | non ril. | |
| 0,6 | 16,1 | 1,20 | 13 | 571 | 1,59 | 0,10 | - | - | 0,64 | 23,0 | ###### | aot |
| 0,8 | 13,3 | 1,20 | 11 | 423 | 1,56 | 0,14 | - | - | 0,52 | 27,9 | ###### | aot |
| 1 | 18,3 | 0,60 | 30 | 313 | 1,92 | 0,17 | - | - | 0,72 | 19,5 | ====== | al |
| 1,2 | 12,3 | 0,73 | 17 | 273 | 1,91 | 0,19 | - | - | 0,48 | 21,0 | ====== | a |
| 1,4 | 7,3 | 0,73 | 10 | 243 | 1,50 | 0,20 | - | - | 0,28 | 45,1 | ###### | aot |
| 1,6 | 9,3 | 0,33 | 28 | 193 | 1,86 | 0,22 | - | - | 0,36 | 24,5 | ====== | al |
| 1,8 | 10,4 | 0,40 | 26 | 244 | 1,90 | 0,24 | - | - | 0,41 | 22,9 | ====== | a |
| 2 | 14,4 | 0,40 | 36 | 314 | 1,67 | 0,25 | - | - | 0,57 | 18,1 | ====== | l |
| 2,2 | 17,4 | 0,47 | 37 | 404 | 1,69 | 0,26 | - | - | 0,69 | 17,0 | ====== | l |
| 2,4 | 21,4 | 0,53 | 40 | 494 | 1,71 | 0,28 | 27 | - | - | 15,6 | ====== | sl |
| 2,6 | 17,4 | 0,67 | 26 | 544 | 1,92 | 0,30 | - | - | 0,68 | 19,4 | ====== | al |
| 2,8 | 14,5 | 0,47 | 31 | 685 | 1,91 | 0,31 | - | - | 0,57 | 19,8 | ====== | al |
| 3 | 18,5 | 0,87 | 21 | 775 | 1,92 | 0,33 | - | - | 0,73 | 19,5 | ====== | a |
| 3,2 | 20,5 | 0,93 | 22 | 965 | 1,92 | 0,35 | - | - | 0,81 | 19,5 | ====== | a |
| 3,4 | 23,5 | 1,07 | 22 | 1135 | 1,93 | 0,37 | - | - | 0,93 | 17,0 | ====== | a |
| 3,6 | 20,5 | 0,93 | 22 | 1245 | 1,92 | 0,39 | - | - | 0,81 | 19,5 | ====== | a |
| 3,8 | 24,7 | 1,27 | 19 | 1467 | 1,93 | 0,41 | - | - | 0,97 | 16,2 | ====== | a |
| 4 | 26,7 | 1,40 | 19 | 1687 | 1,94 | 0,43 | - | - | 1,05 | 15,0 | ====== | a |
| 4,2 | 28,7 | 1,53 | 19 | 1947 | 1,94 | 0,44 | - | - | 1,13 | 14,0 | ====== | a |
| 4,4 | 29,7 | 1,40 | 21 | 2167 | 1,94 | 0,46 | - | - | 1,17 | 13,5 | ====== | a |
| 4,6 | 29,7 | 1,60 | 19 | 2437 | 1,94 | 0,48 | - | - | 1,17 | 13,5 | ====== | a |
| 4,8 | 32,8 | 1,67 | 20 | 2758 | 1,95 | 0,50 | - | - | 1,29 | 12,2 | ====== | a |
| 5 | 30,8 | 1,47 | 21 | 2978 | 1,95 | 0,52 | - | - | 1,21 | 13,0 | ====== | a |
| 5,2 | 26,8 | 1,40 | 19 | 3168 | 1,94 | 0,54 | - | - | 1,05 | 14,9 | ====== | a |
| 5,4 | 22,8 | 1,27 | 18 | 3308 | 1,93 | 0,56 | - | - | 0,89 | 17,6 | ====== | a |
| 5,6 | 23,8 | 1,20 | 20 | 3448 | 1,93 | 0,58 | - | - | 0,93 | 16,8 | ====== | a |
| 5,8 | 25,9 | 0,80 | 32 | 3549 | 1,73 | 0,59 | 28 | - | - | 12,9 | ====== | sl |
| 6 | 27,9 | 1,40 | 20 | 3799 | 1,94 | 0,61 | - | - | 1,09 | 14,3 | ====== | a |
| 6,2 | 29,9 | 1,53 | 20 | 4059 | 1,94 | 0,63 | - | - | 1,17 | 13,4 | ====== | a |
| 6,4 | 38,9 | 0,87 | 45 | 4099 | 1,79 | 0,64 | 30 | - | - | 8,6 | ====== | sl |
| 6,6 | 39,9 | 1,27 | 32 | 4549 | 1,80 | 0,66 | 30 | - | - | 8,4 | ====== | sl |
| 6,8 | 27,0 | 1,67 | 16 | 4690 | 1,94 | 0,68 | - | - | 1,05 | 14,8 | ====== | a |
| 7 | 21,0 | 1,53 | 14 | 4860 | 1,92 | 0,70 | - | - | 0,81 | 19,0 | ====== | a |
| 7,2 | 21,0 | 1,00 | 21 | 4980 | 1,92 | 0,72 | - | - | 0,81 | 19,0 | ====== | a |
| 7,4 | 24,0 | 1,07 | 23 | 5020 | 1,93 | 0,73 | - | - | 0,93 | 16,6 | ====== | a |
| 7,6 | 25,0 | 0,40 | 63 | 5000 | 1,73 | 0,75 | 31 | 27 | - | 13,3 | ====== | sm |
| 7,8 | 14,2 | 1,13 | 13 | 4982 | 1,57 | 0,76 | - | - | 0,54 | 26,1 | ###### | aot |
| 8 | 11,2 | 1,00 | 11 | 4952 | 1,54 | 0,77 | - | - | 0,42 | 33,2 | ###### | aot |
| 8,2 | 13,2 | 0,73 | 18 | 4922 | 1,91 | 0,79 | - | - | 0,50 | 20,4 | ====== | a |
| 8,4 | 11,2 | 0,80 | 14 | 4962 | 1,54 | 0,80 | - | - | 0,41 | 33,2 | ###### | aot |
| 8,6 | 11,2 | 0,60 | 19 | 4932 | 1,90 | 0,82 | - | - | 0,41 | 22,0 | ====== | a |
| 8,8 | 10,3 | 0,27 | 39 | 4903 | 1,65 | 0,83 | - | - | 0,38 | 21,8 | ====== | l |
| 9 | 11,3 | 0,47 | 24 | 4913 | 1,90 | 0,85 | - | - | 0,42 | 21,9 | ====== | a |
| 9,2 | 10,3 | 0,53 | 19 | 4893 | 1,90 | 0,87 | - | - | 0,38 | 23,0 | ====== | a |
| 9,4 | 9,3 | 0,60 | 16 | 4883 | 1,87 | 0,89 | - | - | 0,34 | 24,4 | ====== | a |
| 9,6 | 10,3 | 0,40 | 26 | 4863 | 1,90 | 0,90 | - | - | 0,38 | 23,0 | ====== | a |
| 9,8 | 9,4 | 0,47 | 20 | 4874 | 1,87 | 0,92 | - | - | 0,34 | 24,2 | ====== | a |
| 10 | 9,4 | 0,47 | 20 | 5124 | 1,87 | 0,94 | - | - | 0,34 | 24,2 | ====== | a |

| | |
|---|---|
| Prova numero | 1 |
| Committente | Geopiù |
| Località | Montecalvoli |
| Cantiere | Via del Pesco |
| Data | 6/7/11 |

Profondità massima (m): 10
Quota falda (m dal p.c.): 1,0



*Dott. Geologo Graziano Graziani*
*Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

P201

# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO OLANDESE tipo GOUDA (tipo meccanico).**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒ Spinta) Ct = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA

fase 1 - resistenza alla punta Rp ( Kg / cm²) = ( L. punta ) Ct /10

fase 2 - resistenza laterale locale RL ( Kg / cm²) = [(L. laterale) - (L. punta)] Ct / 150

fase 3 - resistenza totale Rt ( Kg) = ( L. totale ) Ct

Rp / RL = 'rapporto Begemann'

- L. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L. laterale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- L. totale = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale RL viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840620

*Dott. Geologo Graziano Graziani*
*Via Einaudi. 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (Rp / RL)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = Rp / RL | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di Rp e di FR = (RL / Rp) % :

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

Software by Dr D.MERLIN - 0425/840820

*Dott. Geologo Graziano Graziani*
*Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

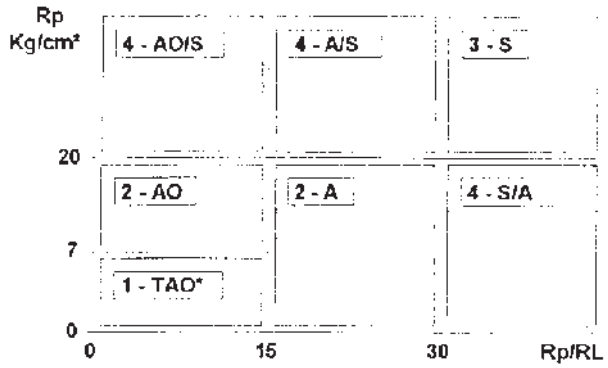
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto Rp / RL
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

Rp ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( Rp / RL) > 30

Rp ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( Rp / RL) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - Rp - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )

σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di γ' )

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - Rp ]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - Rp ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - Rp - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )

Dr = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - Rp - σ'vo] (Schmertmann 1976 )

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - Rp - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media unif./ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa unif./ media ben gradata Ø4s - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose

Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

Software by Dr D MERLIN - 0425/843820

**Dott. Geologo Graziano Graziani**
*Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

Rifer. MC1-06

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.010496-35

- committente : Sig. De Paola
- lavoro : Costruzione Edificio
- località : Montecalvoli - S. Maria a Monte (PI)
- note :

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,50 m da quota inizio
- pagina : 1

| Prof. m | RP/10 kg/cm² | RL/10 kg/cm² | Qc kg/cm² | fs kg/cm² | Qc/fs | Prof. m | RP/10 kg/cm² | RL/10 kg/cm² | Qc kg/cm² | fs kg/cm² | Qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | — | — | — | 0,53 | — | 5,20 | 6,0 | 12,0 | 12,0 | 0,47 | 26,0 |
| 0,40 | 4,0 | 8,0 | 8,0 | 0,67 | 12,0 | 5,40 | 7,5 | 11,0 | 15,0 | 0,47 | 32,0 |
| 0,60 | 5,0 | 10,0 | 10,0 | 0,73 | 14,0 | 5,60 | 7,0 | 10,5 | 14,0 | 0,40 | 35,0 |
| 0,80 | 6,5 | 12,0 | 13,0 | 0,73 | 18,0 | 5,80 | 10,0 | 13,0 | 20,0 | 0,73 | 27,0 |
| **1,00** | 5,0 | 10,5 | 10,0 | 0,87 | 12,0 | **6,00** | 11,0 | 16,5 | 22,0 | 0,60 | 37,0 |
| 1,20 | 7,5 | 14,0 | 15,0 | 0,60 | 25,0 | 6,20 | 14,5 | 19,0 | 29,0 | 0,67 | 43,0 |
| 1,40 | 8,0 | 12,5 | 16,0 | 1,20 | 13,0 | 6,40 | 14,0 | 19,0 | 28,0 | 0,87 | 32,0 |
| 1,60 | 7,5 | 16,5 | 15,0 | 0,80 | 19,0 | 6,60 | 7,0 | 13,5 | 14,0 | 0,40 | 35,0 |
| 1,80 | 9,5 | 15,5 | 19,0 | 0,87 | 22,0 | 6,80 | 11,5 | 14,5 | 23,0 | 0,47 | 49,0 |
| **2,00** | 10,5 | 17,0 | 21,0 | 1,20 | 17,0 | **7,00** | 7,0 | 10,5 | 14,0 | 0,47 | 30,0 |
| 2,20 | 10,0 | 19,0 | 20,0 | 1,20 | 17,0 | 7,20 | 8,0 | 11,5 | 16,0 | 0,33 | 48,0 |
| 2,40 | 11,0 | 20,0 | 22,0 | 1,07 | 21,0 | 7,40 | 12,5 | 15,0 | 25,0 | 0,27 | 94,0 |
| 2,60 | 9,0 | 17,0 | 18,0 | 0,87 | 21,0 | 7,60 | 4,0 | 6,0 | 8,0 | 0,87 | 9,0 |
| 2,80 | 11,5 | 18,0 | 23,0 | 0,73 | 31,0 | 7,80 | 3,0 | 9,5 | 6,0 | 0,53 | 11,0 |
| **3,00** | 10,5 | 16,0 | 21,0 | 2,20 | 10,0 | **8,00** | 4,0 | 8,0 | 8,0 | 0,40 | 20,0 |
| 3,20 | 9,0 | 25,5 | 18,0 | 0,87 | 21,0 | 8,20 | 2,0 | 5,0 | 4,0 | 0,80 | 5,0 |
| 3,40 | 8,5 | 15,0 | 17,0 | 1,40 | 12,0 | 8,40 | 3,5 | 9,5 | 7,0 | 0,67 | 10,0 |
| 3,60 | 10,0 | 20,5 | 20,0 | 1,13 | 18,0 | 8,60 | 5,0 | 10,0 | 10,0 | 0,87 | 12,0 |
| 3,80 | 9,0 | 17,5 | 18,0 | 0,53 | 34,0 | 8,80 | 22,5 | 29,0 | 45,0 | 1,87 | 24,0 |
| **4,00** | 8,5 | 12,5 | 17,0 | 1,33 | 13,0 | **9,00** | 16,0 | 30,0 | 32,0 | 1,80 | 18,0 |
| 4,20 | 10,5 | 20,5 | 21,0 | 1,07 | 20,0 | 9,20 | 26,5 | 40,0 | 53,0 | 1,93 | 27,0 |
| 4,40 | 12,0 | 20,0 | 24,0 | 0,87 | 28,0 | 9,40 | 20,5 | 35,0 | 41,0 | 0,93 | 44,0 |
| 4,60 | 14,0 | 20,5 | 28,0 | 0,47 | 60,0 | 9,60 | 19,0 | 26,0 | 38,0 | 1,13 | 34,0 |
| 4,80 | 10,5 | 14,0 | 21,0 | 1,47 | 14,0 | 9,80 | 17,0 | 25,5 | 34,0 | 1,33 | 25,0 |
| **5,00** | 12,0 | 23,0 | 24,0 | 0,80 | 30,0 | **10,00** | 20,0 | 30,0 | 40,0 | — | — |

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 5 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35,7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by Dr D.MERLIN - 0425/840820

**Dott. Geologo Graziano Graziani**
*Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

Rifer. MC1-06

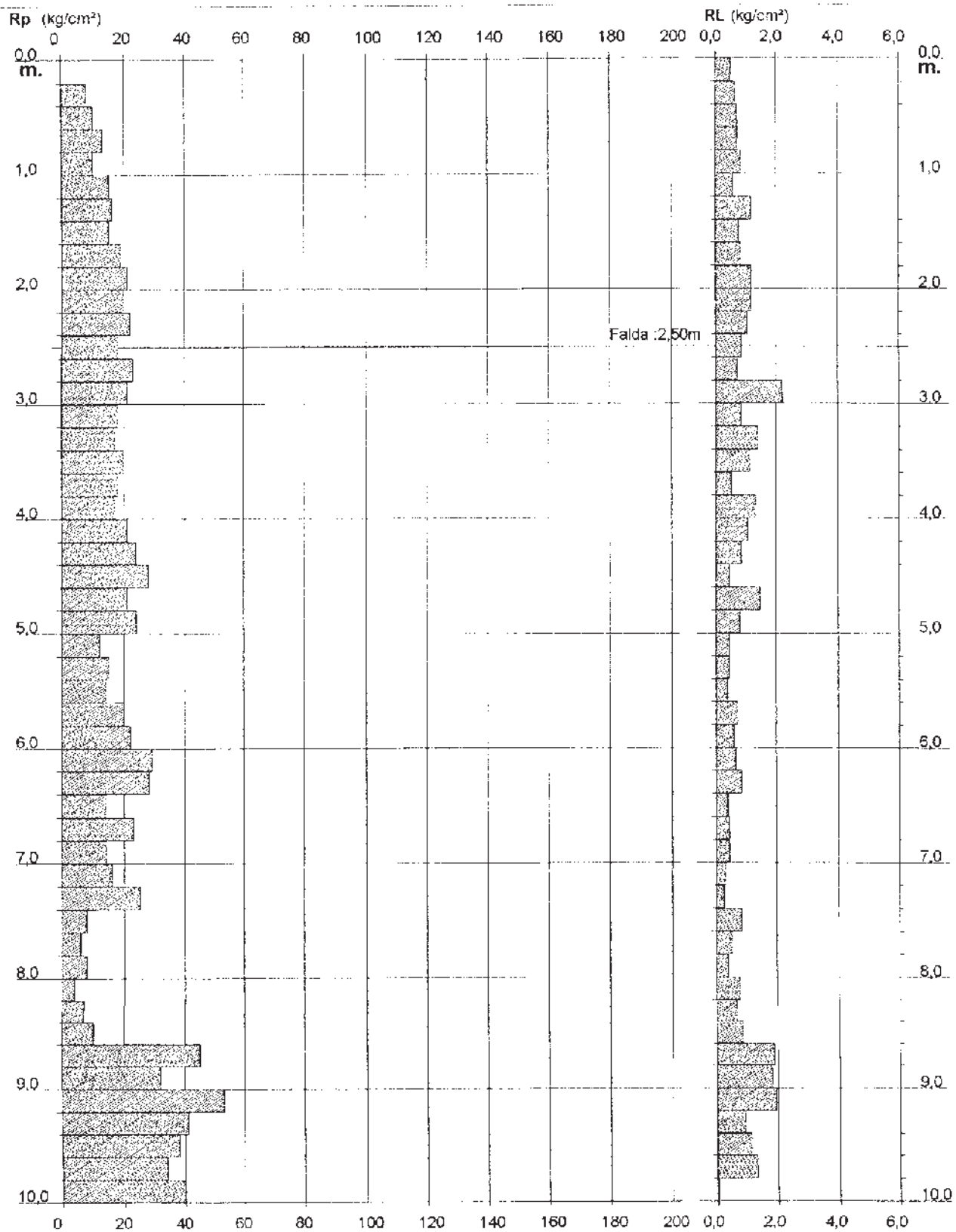
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.010496-35

- committente : Sig. De Paola
- lavoro : Costruzione Edificio
- località : Montecalvoli - S. Maria a Monte (PI)

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,50 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

*Dott. Geologo Graziano Graziani*
*Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

Rifer. MC1-06

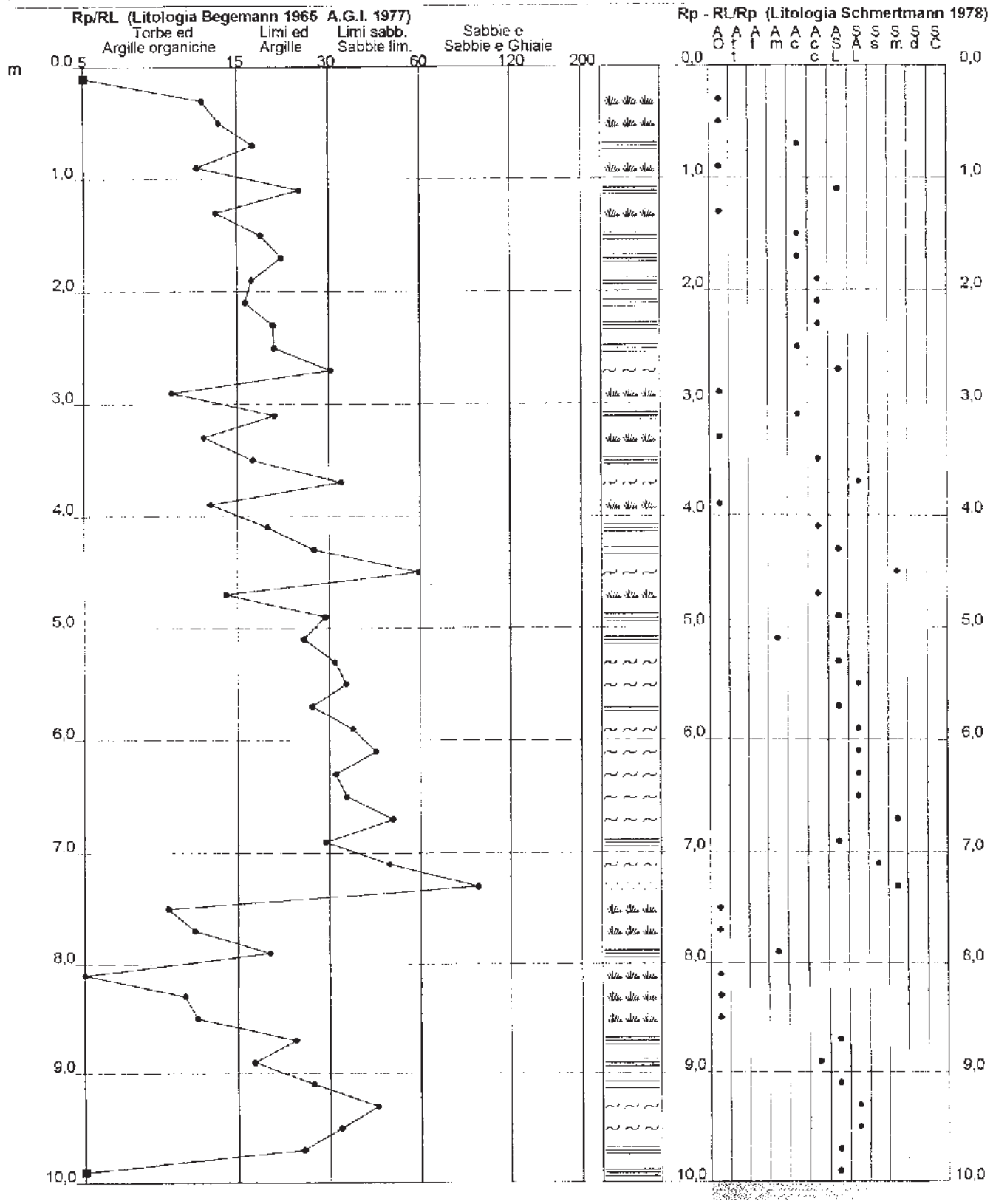
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

2.010496-35

- committente : Sig. De Paola
- lavoro : Costruzione Edificio
- località : Montecalvoli - S. Maria a Monte (PI)
- note :

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,50 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50



**Dott. Geologo Graziano Graziani**
*Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

Rifer. MC1-06

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.010496-35

- committente : Sig. De Paola
- lavoro : Costruzione Edificio
- località : Montecalvoli - S. Maria a Monte (PI)
- note :

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,50 m da quota inizio
- pagina : 1

| | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | Rp kg/cm² | Rp/R (-) | Natura Litol. | Y t/m³ | σ'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | σmy (°) | Am ax/g (-) | E 50 kg/cm² | E 25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | 222 | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | 9 | 12 | 2/// | 1,85 | 0,07 | 0,40 | 51,7 | 68 | 102 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 13 | 14 | 2/// | 1,85 | 0,11 | 0,50 | 41,2 | 85 | 128 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 18 | 18 | 2/// | 1,85 | 0,15 | 0,60 | 36,9 | 103 | 154 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,00 | 10 | 12 | 2/// | 1,85 | 0,19 | 0,50 | 21,8 | 85 | 128 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 15 | 25 | 2/// | 1,85 | 0,22 | 0,67 | 24,8 | 113 | 170 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 16 | 13 | 2/// | 1,85 | 0,26 | 0,70 | 21,6 | 118 | 177 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 15 | 19 | 2/// | 1,85 | 0,30 | 0,67 | 17,3 | 113 | 170 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 19 | 22 | 2/// | 1,85 | 0,33 | 0,78 | 18,1 | 132 | 198 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,00 | 21 | 17 | 4// | 1,85 | 0,37 | 0,82 | 17,1 | 140 | 210 | 63 | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 34 | 27 | 0,086 | 35 | 55 | 63 |
| 2,20 | 20 | 17 | 4// | 1,85 | 0,41 | 0,80 | 14,6 | 136 | 204 | 60 | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 33 | 27 | 0,077 | 33 | 50 | 60 |
| 2,40 | 22 | 21 | 4// | 1,85 | 0,44 | 0,85 | 14,1 | 144 | 216 | 66 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 28 | 0,079 | 37 | 55 | 66 |
| 2,60 | 19 | 21 | 2/// | 0,98 | 0,48 | 0,75 | 11,5 | 128 | 191 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 23 | 31 | 6... | 2,66 | 0,48 | -- | -- | -- | -- | -- | 38 | 34 | 36 | 38 | 41 | 33 | 28 | 0,078 | 38 | 58 | 69 |
| 3,00 | 21 | 10 | 4// | 0,93 | 0,50 | 0,82 | 11,7 | 140 | 210 | 63 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 32 | 27 | 0,069 | 35 | 53 | 63 |
| 3,20 | 18 | 21 | 2/// | 0,98 | 0,52 | 0,75 | 9,9 | 128 | 191 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,40 | 17 | 12 | 2/// | 0,97 | 0,54 | 0,72 | 9,1 | 128 | 192 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,60 | 20 | 18 | 4// | 0,93 | 0,56 | 0,80 | 9,9 | 136 | 204 | 60 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 31 | 27 | 0,060 | 33 | 50 | 60 |
| 3,80 | 18 | 34 | 4// | 0,91 | 0,58 | 0,75 | 8,8 | 136 | 204 | 56 | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,051 | 30 | 45 | 54 |
| 4,00 | 17 | 13 | 2/// | 0,97 | 0,59 | 0,72 | 8,0 | 143 | 214 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 21 | 20 | 4// | 0,93 | 0,61 | 0,82 | 9,1 | 148 | 218 | 63 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 31 | 27 | 0,058 | 35 | 53 | 63 |
| 4,40 | 24 | 28 | 4// | 0,94 | 0,63 | 0,89 | 9,5 | 152 | 229 | 72 | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,067 | 40 | 60 | 72 |
| 4,60 | 28 | 60 | 8... | 0,67 | 0,65 | -- | -- | -- | -- | -- | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,077 | 47 | 70 | 84 |
| 4,80 | 21 | 14 | 4// | 0,93 | 0,67 | 0,82 | 8,2 | 160 | 239 | 63 | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 31 | 27 | 0,054 | 35 | 53 | 63 |
| 5,00 | 24 | 30 | 4// | 0,94 | 0,69 | 0,89 | 8,7 | 163 | 244 | 72 | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,062 | 40 | 60 | 72 |
| 5,20 | 12 | 26 | 2/// | 0,92 | 0,71 | 0,57 | 4,8 | 195 | 293 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 15 | 32 | 4// | 0,89 | 0,72 | 0,67 | 5,7 | 194 | 292 | 50 | 15 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 27 | 0,028 | 25 | 38 | 45 |
| 5,60 | 14 | 35 | 4// | 0,89 | 0,74 | 0,64 | 5,2 | 203 | 305 | 48 | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 26 | 0,023 | 23 | 35 | 42 |
| 5,80 | 20 | 27 | 4// | 0,93 | 0,76 | 0,80 | 6,7 | 194 | 290 | 60 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,044 | 33 | 50 | 60 |
| 6,00 | 22 | 37 | 8... | 0,86 | 0,78 | -- | -- | -- | -- | -- | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,050 | 37 | 55 | 66 |
| 6,20 | 29 | 43 | 8... | 0,87 | 0,79 | -- | -- | -- | -- | -- | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,069 | 48 | 73 | 87 |
| 6,40 | 28 | 32 | 8... | 0,87 | 0,81 | -- | -- | -- | -- | -- | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,065 | 47 | 70 | 84 |
| 6,60 | 14 | 35 | 4// | 0,89 | 0,83 | 0,64 | 4,5 | 231 | 347 | 48 | 9 | 29 | 32 | 35 | 39 | 27 | 26 | 0,019 | 23 | 35 | 42 |
| 6,80 | 23 | 49 | 8... | 0,86 | 0,85 | -- | -- | -- | -- | -- | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,049 | 38 | 58 | 69 |
| 7,00 | 14 | 30 | 4// | 0,89 | 0,86 | 0,64 | 4,3 | 241 | 362 | 48 | 8 | 29 | 32 | 35 | 39 | 27 | 26 | 0,017 | 23 | 35 | 42 |
| 7,20 | 16 | 48 | 4// | 0,90 | 0,88 | 0,70 | 4,7 | 245 | 368 | 52 | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 27 | 0,024 | 27 | 40 | 48 |
| 7,40 | 25 | 94 | 8... | 0,86 | 0,90 | -- | -- | -- | -- | -- | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,051 | 42 | 63 | 75 |
| 7,60 | 8 | 9 | 2/// | 0,86 | 0,92 | 0,40 | 2,2 | 219 | 328 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 6 | 11 | 1*** | 0,46 | 0,93 | 0,30 | 1,5 | 38 | 57 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,00 | 8 | 20 | 2/// | 0,86 | 0,94 | 0,40 | 2,2 | 221 | 331 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 4 | 5 | 1*** | 0,46 | 0,95 | 0,20 | 0,9 | 26 | 39 | 6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 7 | 10 | 1*** | 0,46 | 0,96 | 0,35 | 1,8 | 43 | 65 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 10 | 12 | 2/// | 0,90 | 0,98 | 0,50 | 2,7 | 258 | 387 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 45 | 24 | 4// | 1,00 | 1,00 | 1,50 | 10,4 | 255 | 383 | 135 | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,091 | 75 | 113 | 135 |
| 9,00 | 32 | 18 | 4// | 0,97 | 1,02 | 1,07 | 8,7 | 260 | 391 | 96 | 32 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0,063 | 53 | 80 | 96 |
| 9,20 | 53 | 27 | 4// | 1,01 | 1,04 | 1,77 | 12,2 | 300 | 451 | 159 | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,102 | 88 | 133 | 159 |
| 9,40 | 41 | 44 | 8... | 0,90 | 1,06 | -- | -- | -- | -- | -- | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,080 | 68 | 103 | 123 |
| 9,60 | 38 | 54 | 8... | 0,90 | 1,07 | -- | -- | -- | -- | -- | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 30 | 0,073 | 63 | 95 | 114 |
| 9,80 | 34 | 25 | 4// | 0,98 | 1,09 | 1,13 | 6,6 | 281 | 422 | 102 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 29 | 0,064 | 57 | 85 | 102 |
| 10,00 | 40 | -- | 8... | 0,90 | 1,11 | -- | -- | -- | -- | -- | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 30 | 0,075 | 67 | 100 | 120 |

# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO OLANDESE tipo GOUDA (tipo meccanico).**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒ Spinta) Ct = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA

fase 1 - resistenza alla punta qc ( Kg / cm²) = ( L. punta ) Ct /10

fase 2 - resistenza laterale locale fs ( Kg / cm²) = [(L. laterale) - (L. punta)] Ct / 150

fase 3 - resistenza totale Rt ( Kg) = ( L. totale ) Ct

qc / fs = 'rapporto Begemann'

- L. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L. laterale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- L. totale = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (qc / fs)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = qc / fs | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) % :

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

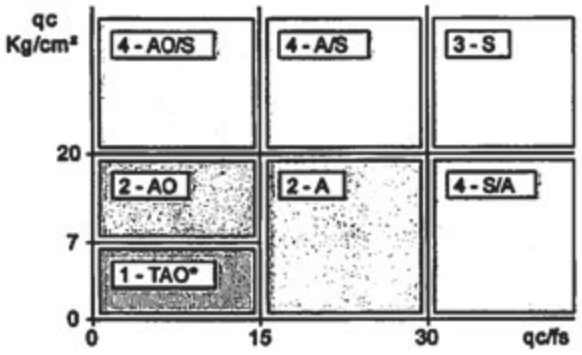
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( qc / fs) > 30

qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( qc / fs) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - qc - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )

σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di γ' )

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - qc ]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - qc ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )

Dr = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - qc - σ'vo] (Schmertmann 1976 )

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - qc - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media unif./ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa unif./ media ben gradata Ø4s - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose

Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.0105-035

- committente : Fossetti Costruzioni
- lavoro : Costruzione fabbricato
- località : Montecalvoli (Pi) - Via Fosso
- assist. cantiere :

- data : 05/01/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 01/11/2009

| prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs | prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | --- | --- | -- | ------ | ---- | 5,20 | 33,0 | 61,0 | 33,0 | 2,07 | 16,0 |
| 0,40 | --- | --- | -- | 0,13 | ---- | 5,40 | 31,0 | 62,0 | 31,0 | 1,73 | 18,0 |
| 0,60 | 7,0 | 9,0 | 7,0 | 0,13 | 52,0 | 5,60 | 32,0 | 58,0 | 32,0 | 1,73 | 18,0 |
| 0,80 | 7,0 | 9,0 | 7,0 | 0,33 | 21,0 | 5,80 | 31,0 | 57,0 | 31,0 | 1,93 | 16,0 |
| 1,00 | 12,0 | 17,0 | 12,0 | 1,00 | 12,0 | 6,00 | 31,0 | 60,0 | 31,0 | 1,87 | 17,0 |
| 1,20 | 13,0 | 28,0 | 13,0 | 1,53 | 8,0 | 6,20 | 32,0 | 60,0 | 32,0 | 1,80 | 18,0 |
| 1,40 | 19,0 | 42,0 | 19,0 | 1,73 | 11,0 | 6,40 | 30,0 | 57,0 | 30,0 | 1,60 | 19,0 |
| 1,60 | 32,0 | 58,0 | 32,0 | 2,60 | 12,0 | 6,60 | 32,0 | 56,0 | 32,0 | 1,47 | 22,0 |
| 1,80 | 32,0 | 71,0 | 32,0 | 3,27 | 10,0 | 6,80 | 35,0 | 57,0 | 35,0 | 1,73 | 20,0 |
| 2,00 | 32,0 | 81,0 | 32,0 | 3,33 | 10,0 | 7,00 | 37,0 | 63,0 | 37,0 | 1,93 | 19,0 |
| 2,20 | 30,0 | 80,0 | 30,0 | 2,93 | 10,0 | 7,20 | 27,0 | 56,0 | 27,0 | 1,80 | 15,0 |
| 2,40 | 29,0 | 73,0 | 29,0 | 2,67 | 11,0 | 7,40 | 23,0 | 50,0 | 23,0 | 1,33 | 17,0 |
| 2,60 | 33,0 | 73,0 | 33,0 | 2,53 | 13,0 | 7,60 | 24,0 | 44,0 | 24,0 | 0,53 | 45,0 |
| 2,80 | 33,0 | 71,0 | 33,0 | 1,93 | 17,0 | 7,80 | 13,0 | 21,0 | 13,0 | 0,53 | 24,0 |
| 3,00 | 24,0 | 53,0 | 24,0 | 1,33 | 18,0 | 8,00 | 11,0 | 19,0 | 11,0 | 0,33 | 33,0 |
| 3,20 | 17,0 | 37,0 | 17,0 | 1,07 | 16,0 | 8,20 | 16,0 | 21,0 | 16,0 | 0,53 | 30,0 |
| 3,40 | 11,0 | 27,0 | 11,0 | 0,73 | 15,0 | 8,40 | 12,0 | 20,0 | 12,0 | 0,47 | 26,0 |
| 3,60 | 16,0 | 27,0 | 16,0 | 0,47 | 34,0 | 8,60 | 19,0 | 26,0 | 19,0 | 0,87 | 22,0 |
| 3,80 | 21,0 | 28,0 | 21,0 | 1,07 | 20,0 | 8,80 | 21,0 | 34,0 | 21,0 | 0,87 | 24,0 |
| 4,00 | 21,0 | 37,0 | 21,0 | 1,07 | 20,0 | 9,00 | 17,0 | 30,0 | 17,0 | 1,00 | 17,0 |
| 4,20 | 25,0 | 41,0 | 25,0 | 1,33 | 19,0 | 9,20 | 23,0 | 38,0 | 23,0 | 1,13 | 20,0 |
| 4,40 | 28,0 | 48,0 | 28,0 | 1,87 | 15,0 | 9,40 | 26,0 | 43,0 | 26,0 | 1,20 | 22,0 |
| 4,60 | 26,0 | 54,0 | 26,0 | 1,47 | 18,0 | 9,60 | 26,0 | 44,0 | 26,0 | 1,33 | 19,0 |
| 4,80 | 28,0 | 50,0 | 28,0 | 1,80 | 16,0 | 9,80 | 26,0 | 46,0 | 26,0 | 1,40 | 19,0 |
| 5,00 | 27,0 | 54,0 | 27,0 | 1,87 | 14,0 | 10,00 | 28,0 | 49,0 | 28,0 | --- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 10 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

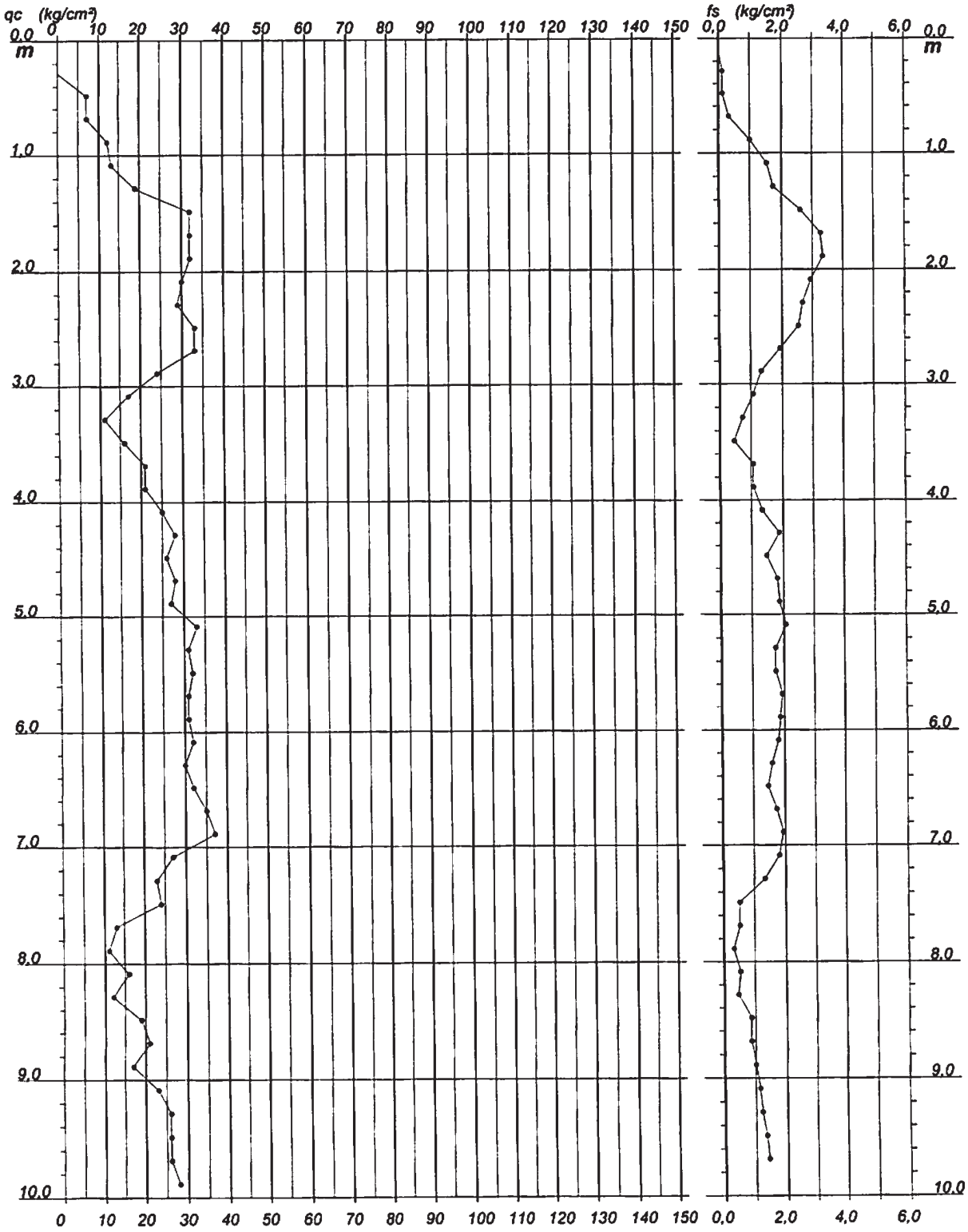
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.0105-035

- committente : Fossetti Costruzioni
- lavoro : Costruzione fabbricato
- località : Montecalvoli (PI) - Via Fosso
- assist. cantiere :

- data : 05/01/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 01/11/2009




Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

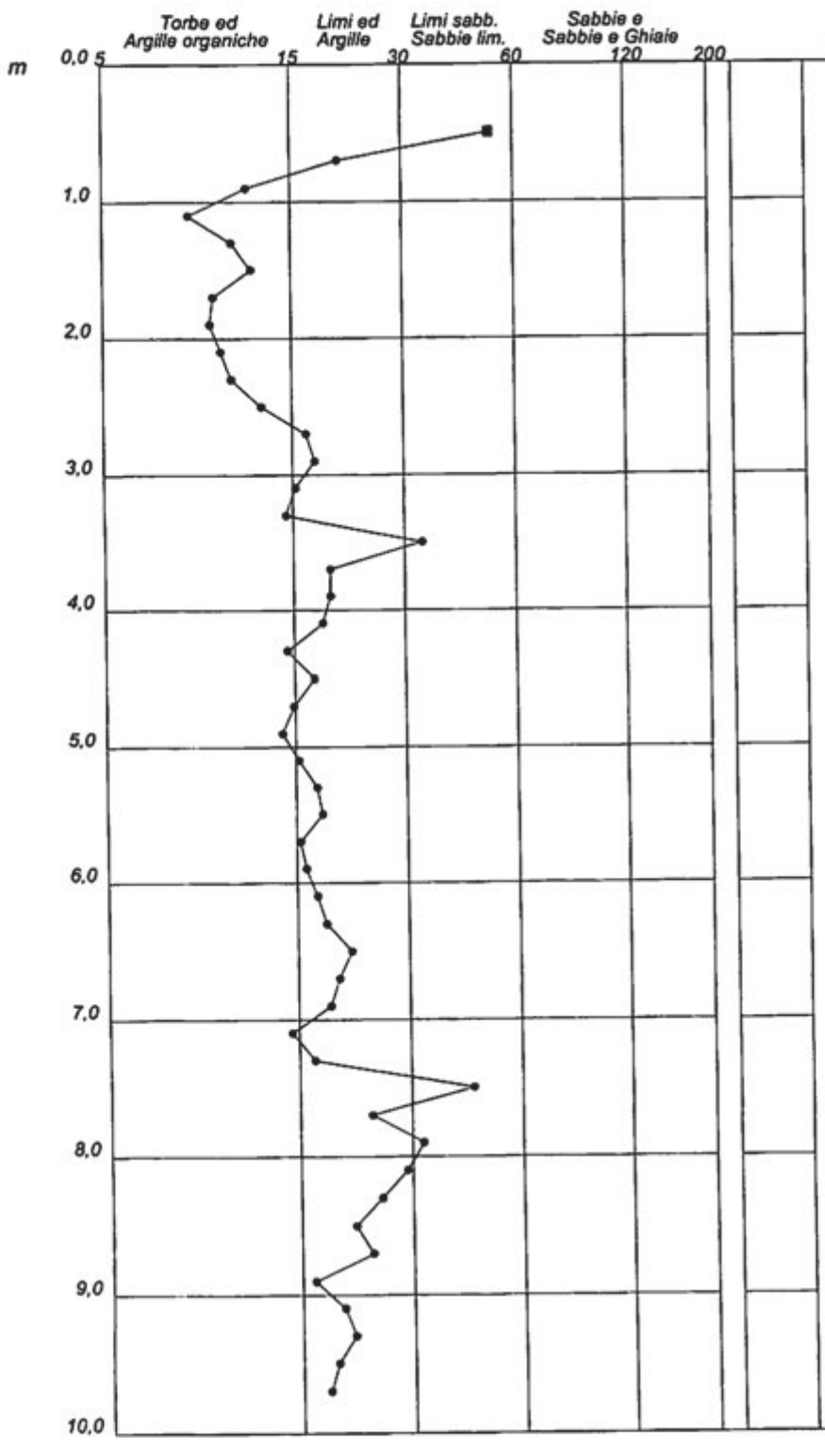
**CPT 1**

2.0105-035

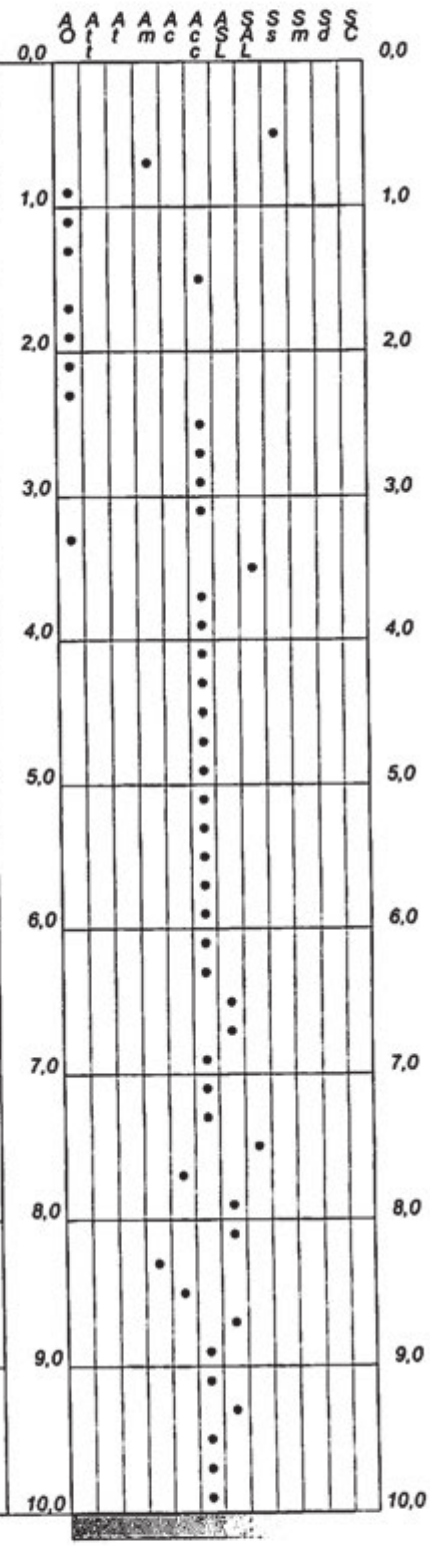
- committente : Fossetti Costruzioni
- lavoro : Costruzione fabbricato
- località : Montecalvoli (PI) - Via Fosso
- assist. cantiere :

- data : 05/01/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 01/11/2009

qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)




qc - fs/qc (Schmertmann 1978)




Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.0105-035

- committente : Fossetti Costruzioni
- lavoro : Costruzione fabbricato
- località : Montecalvoli (PI) - Via Fosso
- assist. cantiere :

- data : 05/01/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 01/11/2009

| | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Ltol. | Y' t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | o1s (°) | o2s (°) | o3s (°) | o4s (°) | odm (°) | amy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² | |
| 0,20 | – | – | ??? | 1,85 | 0,04 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 0,40 | – | – | ??? | 1,85 | 0,07 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 0,60 | 7 | 52 | 4/-/: | 1,85 | 0,11 | 0,35 | 26,4 | 59 | 89 | 32 | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 34 | 26 | 0,067 | 12 | 18 | 21 | |
| 0,80 | 7 | 21 | 2/III/ | 1,85 | 0,15 | 0,35 | 18,4 | 59 | 89 | 32 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 1,00 | 12 | 12 | 2/III/ | 1,85 | 0,19 | 0,57 | 25,7 | 97 | 146 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 1,20 | 13 | 8 | 2/III/ | 1,85 | 0,22 | 0,60 | 22,0 | 103 | 154 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 1,40 | 19 | 11 | 2/III/ | 1,85 | 0,26 | 0,78 | 24,7 | 132 | 198 | 58 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 1,60 | 32 | 12 | 4/-/: | 1,85 | 0,30 | 1,07 | 31,2 | 181 | 272 | 96 | 63 | 37 | 39 | 41 | 43 | 37 | 29 | 0,137 | 53 | 80 | 96 | |
| 1,80 | 32 | 10 | 4/-/: | 1,85 | 0,33 | 1,07 | 26,9 | 181 | 272 | 96 | 60 | 36 | 38 | 41 | 43 | 37 | 29 | 0,130 | 53 | 80 | 96 | |
| 2,00 | 32 | 10 | 4/-/: | 1,85 | 0,37 | 1,07 | 23,6 | 181 | 272 | 96 | 57 | 36 | 38 | 40 | 43 | 36 | 29 | 0,123 | 53 | 80 | 96 | |
| 2,20 | 30 | 10 | 4/-/: | 1,85 | 0,41 | 1,00 | 19,3 | 170 | 255 | 90 | 53 | 35 | 36 | 40 | 42 | 35 | 29 | 0,111 | 50 | 75 | 90 | |
| 2,40 | 29 | 11 | 4/-/: | 1,85 | 0,44 | 0,98 | 17,0 | 167 | 251 | 87 | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 35 | 29 | 0,102 | 48 | 73 | 87 | |
| 2,60 | 33 | 13 | 4/-/: | 1,85 | 0,48 | 1,10 | 17,7 | 187 | 281 | 99 | 52 | 35 | 37 | 40 | 42 | 35 | 29 | 0,108 | 55 | 83 | 99 | |
| 2,80 | 33 | 17 | 4/-/: | 1,85 | 0,52 | 1,10 | 16,1 | 187 | 281 | 99 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 34 | 29 | 0,104 | 55 | 83 | 99 | |
| 3,00 | 24 | 18 | 4/-/: | 1,85 | 0,55 | 0,89 | 11,3 | 151 | 227 | 72 | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,074 | 40 | 60 | 72 | |
| 3,20 | 17 | 16 | 2/III/ | 1,85 | 0,59 | 0,72 | 8,1 | 142 | 213 | 54 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 3,40 | 11 | 15 | 2/III/ | 1,85 | 0,63 | 0,54 | 5,1 | 173 | 259 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 3,60 | 16 | 34 | 4/-/: | 1,85 | 0,67 | 0,70 | 6,6 | 170 | 256 | 52 | 19 | 31 | 34 | 36 | 40 | 29 | 27 | 0,036 | 27 | 40 | 48 | |
| 3,80 | 21 | 20 | 4/-/: | 1,85 | 0,70 | 0,82 | 7,7 | 171 | 256 | 63 | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,052 | 35 | 53 | 63 | |
| 4,00 | 21 | 20 | 4/-/: | 1,85 | 0,74 | 0,82 | 7,2 | 184 | 276 | 63 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,049 | 35 | 53 | 63 | |
| 4,20 | 25 | 19 | 4/-/: | 1,85 | 0,78 | 0,91 | 7,6 | 189 | 284 | 75 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 31 | 28 | 0,059 | 42 | 63 | 75 | |
| 4,40 | 28 | 15 | 4/-/: | 1,85 | 0,81 | 0,97 | 7,8 | 197 | 296 | 84 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,065 | 47 | 70 | 84 | |
| 4,60 | 26 | 18 | 4/-/: | 1,85 | 0,85 | 0,93 | 7,0 | 214 | 320 | 78 | 30 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,057 | 43 | 65 | 78 | |
| 4,80 | 28 | 16 | 4/-/: | 1,85 | 0,89 | 0,97 | 7,0 | 223 | 335 | 84 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 31 | 28 | 0,060 | 47 | 70 | 84 | |
| 5,00 | 27 | 14 | 4/-/: | 1,85 | 0,93 | 0,95 | 6,5 | 239 | 358 | 81 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,055 | 45 | 68 | 81 | |
| 5,20 | 33 | 16 | 4/-/: | 1,85 | 0,96 | 1,10 | 7,4 | 236 | 355 | 99 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0,068 | 55 | 83 | 99 | |
| 5,40 | 31 | 18 | 4/-/: | 1,85 | 1,00 | 1,03 | 6,5 | 257 | 385 | 93 | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 30 | 29 | 0,061 | 52 | 78 | 93 | |
| 5,60 | 32 | 18 | 4/-/: | 1,85 | 1,04 | 1,07 | 6,5 | 267 | 400 | 96 | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 30 | 29 | 0,062 | 53 | 80 | 96 | |
| 5,80 | 31 | 16 | 4/-/: | 1,85 | 1,07 | 1,03 | 6,0 | 284 | 426 | 93 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 29 | 0,058 | 52 | 78 | 93 | |
| 6,00 | 31 | 17 | 4/-/: | 1,85 | 1,11 | 1,03 | 5,7 | 298 | 446 | 93 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 29 | 0,056 | 52 | 78 | 93 | |
| 6,20 | 32 | 18 | 4/-/: | 1,85 | 1,15 | 1,07 | 5,7 | 308 | 461 | 96 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 29 | 0,057 | 53 | 80 | 96 | |
| 6,40 | 30 | 19 | 4/-/: | 1,85 | 1,18 | 1,00 | 5,1 | 326 | 489 | 90 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,051 | 50 | 75 | 90 | |
| 6,60 | 32 | 22 | 4/-/: | 1,85 | 1,22 | 1,07 | 5,3 | 334 | 500 | 96 | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,054 | 53 | 80 | 96 | |
| 6,80 | 35 | 20 | 4/-/: | 1,85 | 1,26 | 1,17 | 5,7 | 338 | 506 | 105 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 29 | 0,058 | 58 | 88 | 105 | |
| 7,00 | 37 | 19 | 4/-/: | 1,85 | 1,30 | 1,23 | 5,9 | 344 | 517 | 111 | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,061 | 62 | 93 | 111 | |
| 7,20 | 27 | 15 | 4/-/: | 1,85 | 1,33 | 0,95 | 4,1 | 372 | 558 | 81 | 20 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 28 | 0,038 | 45 | 68 | 81 | |
| 7,40 | 23 | 17 | 4/-/: | 1,85 | 1,37 | 0,87 | 3,6 | 386 | 580 | 69 | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,027 | 38 | 58 | 69 | |
| 7,60 | 24 | 45 | 3/---/ | 1,85 | 1,41 | – | – | – | – | – | 15 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,028 | 40 | 60 | 72 | |
| 7,80 | 13 | 24 | 2/III/ | 1,85 | 1,44 | 0,60 | 2,1 | 335 | 502 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 8,00 | 11 | 33 | 4/-/: | 1,85 | 1,48 | 0,54 | 1,8 | 307 | 460 | 42 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 18 | 28 | 33 | |
| 8,20 | 16 | 30 | 4/-/: | 1,85 | 1,52 | 0,70 | 2,4 | 375 | 562 | 52 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | – | 27 | 40 | 48 | |
| 8,40 | 12 | 26 | 2/III/ | 1,85 | 1,55 | 0,57 | 1,8 | 326 | 489 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 8,60 | 19 | 22 | 2/III/ | 1,85 | 1,59 | 0,78 | 2,6 | 408 | 612 | 58 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 8,80 | 21 | 24 | 4/-/: | 1,85 | 1,63 | 0,82 | 2,7 | 426 | 639 | 63 | 6 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 27 | 0,015 | 35 | 53 | 63 | |
| 9,00 | 17 | 17 | 2/III/ | 1,85 | 1,66 | 0,72 | 2,2 | 396 | 595 | 54 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| 9,20 | 23 | 20 | 4/-/: | 1,85 | 1,70 | 0,87 | 2,7 | 448 | 671 | 69 | 9 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 28 | 0,018 | 38 | 58 | 69 | |
| 9,40 | 26 | 22 | 4/-/: | 1,85 | 1,74 | 0,93 | 2,9 | 468 | 702 | 78 | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,024 | 43 | 65 | 78 | |
| 9,60 | 26 | 19 | 4/-/: | 1,85 | 1,78 | 0,93 | 2,8 | 473 | 710 | 78 | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,023 | 43 | 65 | 78 | |
| 9,80 | 26 | 19 | 4/-/: | 1,85 | 1,81 | 0,93 | 2,7 | 478 | 717 | 78 | 11 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,022 | 43 | 65 | 78 | |
| 10,00 | 28 | – | 4/-/: | 1,85 | 1,85 | 0,97 | 2,8 | 492 | 739 | 84 | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,026 | 47 | 70 | 84 | |

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO OLANDESE tipo GOUDA (tipo meccanico).**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒ Spinta) Ct = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA

fase 1 - resistenza alla punta qc ( Kg / cm²) = ( L. punta ) Ct /10

fase 2 - resistenza laterale locale fs ( Kg / cm²) = [(L. laterale) - (L. punta)] Ct / 150

fase 3 - resistenza totale Rt ( Kg) = ( L. totale ) Ct

qc / fs = 'rapporto Begemann'

- L. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L. laterale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- L. totale = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (qc / fs)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = qc / fs | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) % :

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

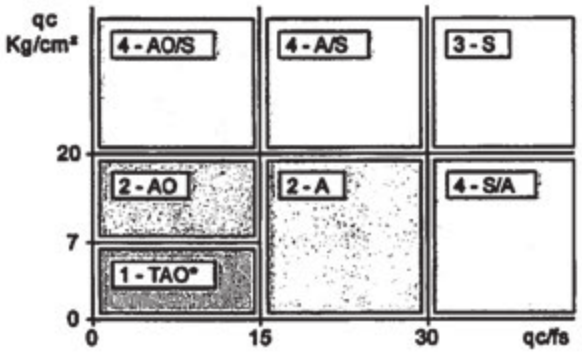
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( qc / fs) > 30

qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( qc / fs) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - qc - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )

σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di γ' )

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - qc ]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - qc ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )

Dr = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - qc - σ'vo] (Schmertmann 1976 )

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - qc - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media unif./ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa unif./ media ben gradata Ø4s - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose

Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.0105-035

- committente : Sossetti Costruzioni
- lavoro : costruzione fabbricato
- località : Montecalvoli (PI) - Via Fosso
- assist. cantiere :

- data : 05/01/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 01/11/2009

| prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs | prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | --- | --- | -- | ---- | --- | 5,20 | 35,0 | 70,0 | 35,0 | 2,33 | 15,0 |
| 0,40 | --- | --- | -- | 0,20 | --- | 5,40 | 38,0 | 73,0 | 38,0 | 2,07 | 18,0 |
| 0,60 | 8,0 | 11,0 | 8,0 | 0,20 | 40,0 | 5,60 | 33,0 | 64,0 | 33,0 | 2,13 | 15,0 |
| 0,80 | 8,0 | 11,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 | 5,80 | 30,0 | 62,0 | 30,0 | 1,80 | 17,0 |
| 1,00 | 13,0 | 21,0 | 13,0 | 1,13 | 11,0 | 6,00 | 30,0 | 57,0 | 30,0 | 1,73 | 17,0 |
| 1,20 | 17,0 | 34,0 | 17,0 | 1,60 | 11,0 | 6,20 | 33,0 | 59,0 | 33,0 | 1,87 | 18,0 |
| 1,40 | 22,0 | 46,0 | 22,0 | 1,87 | 12,0 | 6,40 | 33,0 | 61,0 | 33,0 | 1,93 | 17,0 |
| 1,60 | 34,0 | 62,0 | 34,0 | 2,13 | 16,0 | 6,60 | 31,0 | 60,0 | 31,0 | 1,67 | 19,0 |
| 1,80 | 30,0 | 62,0 | 30,0 | 2,33 | 13,0 | 6,80 | 32,0 | 57,0 | 32,0 | 1,67 | 19,0 |
| 2,00 | 25,0 | 60,0 | 25,0 | 2,20 | 11,0 | 7,00 | 35,0 | 60,0 | 35,0 | 1,67 | 21,0 |
| 2,20 | 21,0 | 54,0 | 21,0 | 2,00 | 10,0 | 7,20 | 32,0 | 57,0 | 32,0 | 2,07 | 15,0 |
| 2,40 | 25,0 | 55,0 | 25,0 | 1,47 | 17,0 | 7,40 | 29,0 | 60,0 | 29,0 | 2,53 | 11,0 |
| 2,60 | 31,0 | 53,0 | 31,0 | 1,53 | 20,0 | 7,60 | 24,0 | 62,0 | 24,0 | 2,47 | 10,0 |
| 2,80 | 33,0 | 56,0 | 33,0 | 1,33 | 25,0 | 7,80 | 21,0 | 58,0 | 21,0 | 1,07 | 20,0 |
| 3,00 | 27,0 | 47,0 | 27,0 | 1,33 | 20,0 | 8,00 | 19,0 | 35,0 | 19,0 | 0,93 | 20,0 |
| 3,20 | 17,0 | 37,0 | 17,0 | 1,07 | 16,0 | 8,20 | 10,0 | 24,0 | 10,0 | 0,20 | 50,0 |
| 3,40 | 11,0 | 27,0 | 11,0 | 0,33 | 33,0 | 8,40 | 10,0 | 13,0 | 10,0 | 0,40 | 25,0 |
| 3,60 | 13,0 | 18,0 | 13,0 | 0,33 | 39,0 | 8,60 | 12,0 | 18,0 | 12,0 | 0,47 | 26,0 |
| 3,80 | 26,0 | 31,0 | 26,0 | 1,27 | 21,0 | 8,80 | 15,0 | 22,0 | 15,0 | 0,60 | 25,0 |
| 4,00 | 22,0 | 41,0 | 22,0 | 1,33 | 16,0 | 9,00 | 16,0 | 25,0 | 16,0 | 0,67 | 24,0 |
| 4,20 | 31,0 | 51,0 | 31,0 | 1,87 | 17,0 | 9,20 | 20,0 | 30,0 | 20,0 | 0,73 | 27,0 |
| 4,40 | 29,0 | 57,0 | 29,0 | 2,13 | 14,0 | 9,40 | 22,0 | 33,0 | 22,0 | 1,00 | 22,0 |
| 4,60 | 34,0 | 66,0 | 34,0 | 2,33 | 15,0 | 9,60 | 27,0 | 42,0 | 27,0 | 1,20 | 22,0 |
| 4,80 | 32,0 | 67,0 | 32,0 | 2,07 | 15,0 | 9,80 | 27,0 | 45,0 | 27,0 | 1,40 | 19,0 |
| 5,00 | 38,0 | 69,0 | 38,0 | 2,33 | 16,0 | 10,00 | 26,0 | 47,0 | 26,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 10 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

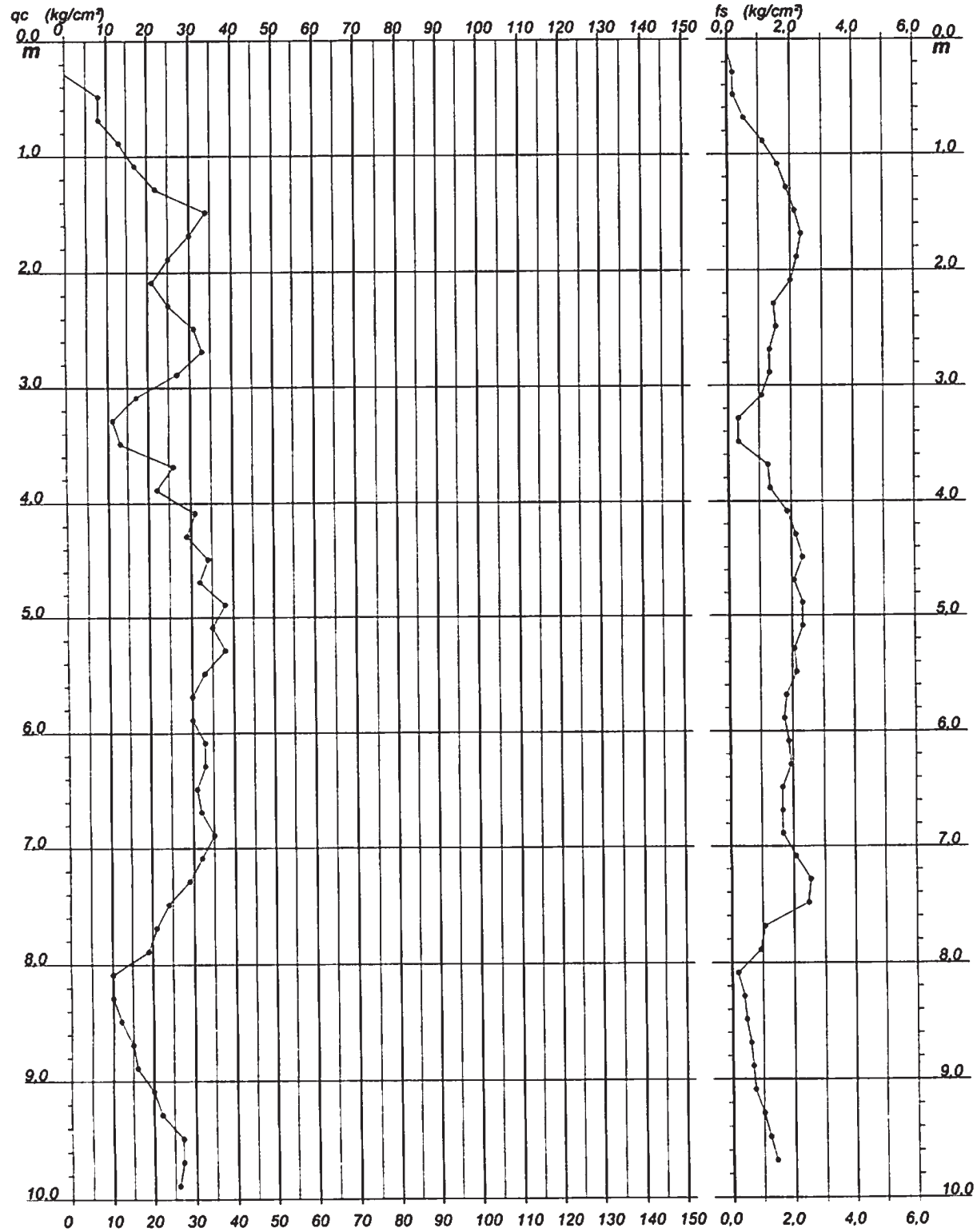
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 2**

2.0105-035

- committente : Sossetti Costruzioni
- lavoro : costruzione fabbricato
- località : Montecalvoli (PI) - Via Fosso
- assist. cantiere :

- data : 05/01/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 01/11/2009




Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

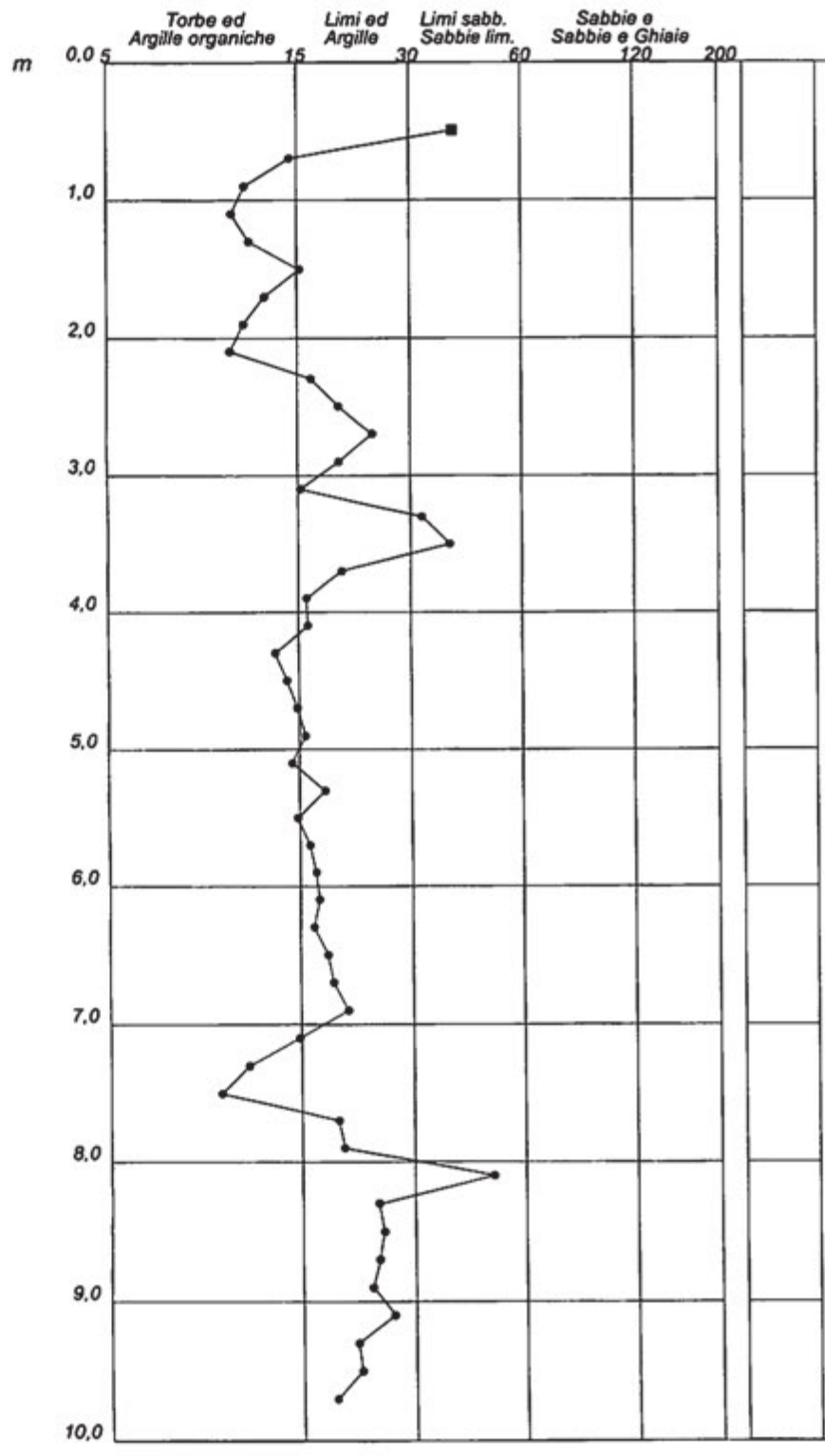
**CPT 2**

2.0105-035

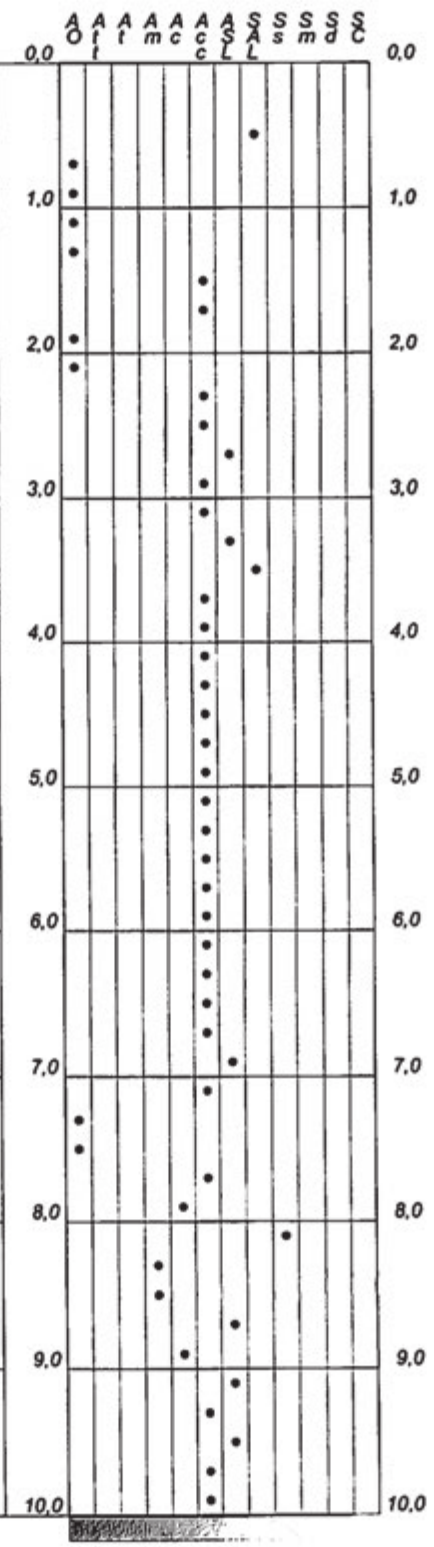
- committente : Sossetti Costruzioni
- lavoro : costruzione fabbricato
- località : Montecalvoli (PI) - Via Fosso
- assist. cantiere :

- data : 05/01/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 01/11/2009

qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)




qc - fs/qc (Schmertmann 1978)




Software by: Dr.D.Merlin - 0425/640820

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 2**

2.0105-035

- committente : Sossetti Costruzioni
- lavoro : costruzione fabbricato
- località : Montecalvoli (PI) - Via Fosso
- assist. cantiere :

- data : 05/01/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 01/11/2009

| | | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | σmy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | – | – | ??? | 1,85 | 0,04 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 0,40 | – | – | ??? | 1,85 | 0,07 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 0,60 | 8 | 40 | 4/: | 1,85 | 0,11 | 0,40 | 31,2 | 68 | 102 | 35 | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 35 | 26 | 0,077 | 13 | 20 | 24 |
| 0,80 | 8 | 15 | 2/// | 1,85 | 0,15 | 0,40 | 21,8 | 68 | 102 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1,00 | 13 | 11 | 2/// | 1,85 | 0,19 | 0,60 | 27,6 | 103 | 154 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1,20 | 17 | 11 | 2/// | 1,85 | 0,22 | 0,72 | 27,5 | 123 | 184 | 54 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1,40 | 22 | 12 | 4/: | 1,85 | 0,26 | 0,85 | 27,6 | 144 | 216 | 66 | 53 | 35 | 38 | 40 | 42 | 38 | 28 | 0,111 | 37 | 55 | 66 |
| 1,60 | 34 | 16 | 4/: | 1,85 | 0,30 | 1,13 | 33,6 | 193 | 289 | 102 | 65 | 37 | 39 | 41 | 43 | 38 | 29 | 0,143 | 57 | 85 | 102 |
| 1,80 | 30 | 13 | 4/: | 1,85 | 0,33 | 1,00 | 24,8 | 170 | 255 | 90 | 57 | 36 | 38 | 40 | 43 | 38 | 29 | 0,123 | 50 | 75 | 90 |
| 2,00 | 25 | 11 | 4/: | 1,85 | 0,37 | 0,91 | 19,3 | 155 | 232 | 75 | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 35 | 28 | 0,100 | 42 | 63 | 75 |
| 2,20 | 21 | 10 | 4/: | 1,85 | 0,41 | 0,82 | 15,2 | 140 | 210 | 63 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 27 | 0,080 | 35 | 53 | 63 |
| 2,40 | 25 | 17 | 4/: | 1,85 | 0,44 | 0,91 | 15,4 | 155 | 232 | 75 | 44 | 34 | 37 | 39 | 42 | 34 | 28 | 0,090 | 42 | 63 | 75 |
| 2,60 | 31 | 20 | 4/: | 1,85 | 0,48 | 1,03 | 16,3 | 176 | 264 | 93 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 35 | 29 | 0,103 | 52 | 78 | 93 |
| 2,80 | 33 | 25 | 4/: | 1,85 | 0,52 | 1,10 | 16,1 | 187 | 281 | 99 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 34 | 29 | 0,104 | 55 | 83 | 99 |
| 3,00 | 27 | 20 | 4/: | 1,85 | 0,55 | 0,95 | 12,2 | 161 | 242 | 81 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 28 | 0,083 | 45 | 68 | 81 |
| 3,20 | 17 | 16 | 2/// | 1,85 | 0,59 | 0,72 | 8,1 | 142 | 213 | 54 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 3,40 | 11 | 33 | 4/: | 1,85 | 0,63 | 0,54 | 5,1 | 173 | 259 | 42 | 7 | 29 | 32 | 35 | 39 | 27 | 26 | 0,016 | 18 | 28 | 33 |
| 3,60 | 13 | 39 | 4/: | 1,85 | 0,67 | 0,60 | 5,6 | 180 | 270 | 47 | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 26 | 0,023 | 22 | 33 | 39 |
| 3,80 | 26 | 21 | 4/: | 1,85 | 0,70 | 0,93 | 8,9 | 167 | 250 | 78 | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,067 | 43 | 65 | 78 |
| 4,00 | 22 | 16 | 4/: | 1,85 | 0,74 | 0,85 | 7,4 | 182 | 273 | 66 | 27 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,052 | 37 | 55 | 66 |
| 4,20 | 31 | 17 | 4/: | 1,85 | 0,78 | 1,03 | 9,0 | 184 | 276 | 93 | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 29 | 0,075 | 52 | 78 | 93 |
| 4,40 | 29 | 14 | 4/: | 1,85 | 0,81 | 0,98 | 7,9 | 196 | 294 | 87 | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0,067 | 48 | 73 | 87 |
| 4,60 | 34 | 15 | 4/: | 1,85 | 0,85 | 1,13 | 9,0 | 202 | 303 | 102 | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 29 | 0,077 | 57 | 85 | 102 |
| 4,80 | 32 | 15 | 4/: | 1,85 | 0,89 | 1,07 | 7,9 | 214 | 321 | 96 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0,070 | 53 | 80 | 96 |
| 5,00 | 38 | 16 | 4/: | 1,85 | 0,93 | 1,27 | 9,3 | 221 | 331 | 114 | 41 | 34 | 38 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,081 | 63 | 95 | 114 |
| 5,20 | 35 | 15 | 4/: | 1,85 | 0,96 | 1,17 | 8,0 | 231 | 347 | 105 | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0,073 | 58 | 88 | 105 |
| 5,40 | 38 | 18 | 4/: | 1,85 | 1,00 | 1,27 | 8,4 | 237 | 356 | 114 | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 30 | 0,077 | 63 | 95 | 114 |
| 5,60 | 33 | 15 | 4/: | 1,85 | 1,04 | 1,10 | 6,8 | 263 | 395 | 99 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0,064 | 55 | 83 | 99 |
| 5,80 | 30 | 17 | 4/: | 1,85 | 1,07 | 1,00 | 5,7 | 288 | 431 | 90 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 29 | 0,055 | 50 | 75 | 90 |
| 6,00 | 30 | 17 | 4/: | 1,85 | 1,11 | 1,00 | 5,5 | 301 | 451 | 90 | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 29 | 0,054 | 50 | 75 | 90 |
| 6,20 | 33 | 18 | 4/: | 1,85 | 1,15 | 1,10 | 6,0 | 304 | 456 | 99 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 29 | 0,059 | 55 | 83 | 99 |
| 6,40 | 33 | 17 | 4/: | 1,85 | 1,18 | 1,10 | 5,7 | 318 | 476 | 99 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 29 | 0,057 | 55 | 83 | 99 |
| 6,60 | 31 | 19 | 4/: | 1,85 | 1,22 | 1,03 | 5,1 | 336 | 504 | 93 | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,051 | 52 | 78 | 93 |
| 6,80 | 32 | 19 | 4/: | 1,85 | 1,26 | 1,07 | 5,1 | 346 | 519 | 96 | 27 | 32 | 35 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,052 | 53 | 80 | 96 |
| 7,00 | 35 | 21 | 4/: | 1,85 | 1,30 | 1,17 | 5,5 | 351 | 526 | 105 | 30 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 29 | 0,057 | 58 | 88 | 105 |
| 7,20 | 32 | 15 | 4/: | 1,85 | 1,33 | 1,07 | 4,8 | 370 | 555 | 96 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,049 | 53 | 80 | 96 |
| 7,40 | 29 | 11 | 4/: | 1,85 | 1,37 | 0,98 | 4,2 | 382 | 573 | 87 | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 29 | 0,041 | 48 | 73 | 87 |
| 7,60 | 24 | 10 | 4/: | 1,85 | 1,41 | 0,89 | 3,5 | 397 | 595 | 72 | 15 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,028 | 40 | 60 | 72 |
| 7,80 | 21 | 20 | 4/: | 1,85 | 1,44 | 0,82 | 3,1 | 399 | 598 | 63 | 9 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 27 | 0,019 | 35 | 53 | 63 |
| 8,00 | 19 | 20 | 2/// | 1,85 | 1,48 | 0,78 | 2,8 | 395 | 592 | 58 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8,20 | 10 | 50 | 4/: | 1,85 | 1,52 | 0,50 | 1,6 | 290 | 435 | 40 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 17 | 25 | 30 |
| 8,40 | 10 | 25 | 2/// | 1,85 | 1,55 | 0,50 | 1,5 | 291 | 437 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8,60 | 12 | 26 | 2/// | 1,85 | 1,59 | 0,57 | 1,7 | 327 | 491 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8,80 | 15 | 25 | 2/// | 1,85 | 1,63 | 0,67 | 2,1 | 371 | 557 | 50 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,00 | 16 | 24 | 2/// | 1,85 | 1,66 | 0,70 | 2,1 | 385 | 578 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,20 | 20 | 27 | 4/: | 1,85 | 1,70 | 0,80 | 2,4 | 427 | 640 | 60 | 4 | 29 | 32 | 35 | 38 | 25 | 27 | 0,009 | 33 | 50 | 60 |
| 9,40 | 22 | 22 | 4/: | 1,85 | 1,74 | 0,85 | 2,6 | 446 | 668 | 66 | 6 | 29 | 32 | 35 | 39 | 25 | 28 | 0,015 | 37 | 55 | 66 |
| 9,60 | 27 | 22 | 4/: | 1,85 | 1,78 | 0,95 | 2,9 | 478 | 716 | 81 | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,025 | 45 | 68 | 81 |
| 9,80 | 27 | 19 | 4/: | 1,85 | 1,81 | 0,95 | 2,8 | 483 | 724 | 81 | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 29 | 0,025 | 45 | 68 | 81 |
| 10,00 | 26 | – | 4/: | 1,85 | 1,85 | 0,93 | 2,7 | 482 | 724 | 78 | 11 | 29 | 33 | 35 | 39 | 26 | 28 | 0,022 | 43 | 65 | 78 |

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

P204

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE CORRELAZIONI GENERALI

**Valutazioni in base al rapporto: F = (qc / fs)**
**Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977**
Valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = qc / fs | | | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|---|---|
| | F | ≤ | 15 kg/cm² TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 kg/cm² < | F | ≤ | 30 kg/cm² LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 kg/cm² < | F | ≤ | 60 kg/cm² LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| | F | > | 60 kg/cm² SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

**Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) % :**

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

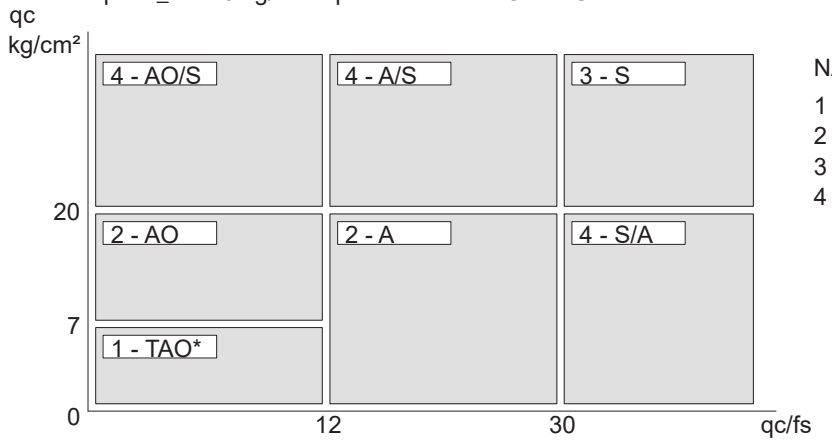
- 1/3 ± - 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI
# SPECIFICHE TECNICHE

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs (Begemann 1965 - A.G.I. 1977)
prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( qc / fs) > 30

qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( qc / fs) < 30




NATURA LITOLOGICA
1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIM.
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

$\gamma'$ = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno immerso in falda [ correlaz.: $\gamma'$ - qc - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 - Bowles 1982 )

$\sigma'vo$ = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di $\gamma'$)

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - qc ]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - $\sigma$ 'vo]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terreni coesivi) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - qc ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski ed altri 1983 )

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura]
Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )

Dr = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - Rp - $\sigma$ 'vo (Schmertmann 1976 )]

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - qc$\sigma$ 'vo )
ØCa - Caquot (1948) ØKo - Koppejan (1948)
ØDB - De Beer (1965) ØSc - Schmertmann (1978)
ØDM - Durgunoglu & Mitchell (1975) (sabbie N.C.) ØMe - Meyerhof (1956 / 1976) (sabbie limose)

F.L. = fattore di liquefazione (F.L.1 = Sabbie Pulite, F.L.2 = Sabbie Limose)

Vs = velocità di propagazione delle onde sismiche ( Iyisan 1996 )

# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA FATTORI DI CONVERSIONE

**Strumento utilizzato:**
**TG63-200Stat - Pagani - Piacenza**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, area punta Ap = 10 cm²

- punta conica meccanica angolo di apertura: $\alpha$ = 60°

- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø = 35.7 mm - h = 133 mm - Am = 150 cm²)

- velocità di avanzamento costante V = 2 cm/sec (± 0,5 cm / sec )

- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo

- costante di trasformazione CT = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA
(dato tecnico legato alle caratteristiche del penetrometro utilizzato, fornito dal costruttore)

fase 1 - resistenza alla punta: qc ( kg/cm² ) = ( L1 ) x CT /10

fase 2 - resistenza laterale locale: fs ( kg/cm² ) = [( L2 ) - ( L1)] x CT / 150

fase 3 - resistenza totale : Rt ( kg/cm²) = ( Lt ) x CT

- Prima lettura = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- Seconda lettura = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- Terza lettura = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione CT .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il centro del manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI
1 kN (kiloNewton) = 1000 N $\approx$ 100 kg = 0,1 t
1 MN (megaNewton) = 1.000 kN = 1.000.000 N $\approx$ 100 t
1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa $\approx$ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²
1 MPa (megaPascal) = 1 MN/m² = 1.000 kN/m² = 1000 kPa $\approx$ 100 t/m² = 10 kg/cm²
1 kg/cm² = 10 t/m² $\approx$ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 MPa
1 t = 1000 kg $\approx$ 10 kN

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

| CPT | 1 |
|---|---|
| Riferimento | 243-19 |
| | |
| | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente | **Sig.ra Carla Ristori** | U.M.: **kg/cm²** | Data esec. 25/11/2019 |
| Cantiere | | Pagina 1 | |
| Località | **Via Sottili - Montecalvoli - S. Maria a Monte (PI)** | Elaborato | Falda |

| H m | L1 - | L2 - | Tot - | qc kg/cm² | fs kg/cm² | F - | Rf % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 0 | 0 | | 0,0 | 0,33 | 0 | |
| 0,40 | 7 | 12 | | 7,0 | 0,53 | 13 | 7,6 |
| 0,60 | 7 | 15 | | 7,0 | 0,73 | 10 | 10,4 |
| 0,80 | 15 | 26 | | 15,0 | 1,13 | 13 | 7,5 |
| **1,00** | 11 | 28 | | 11,0 | 1,33 | 8 | 12,1 |
| 1,20 | 13 | 33 | | 13,0 | 1,00 | 13 | 7,7 |
| 1,40 | 15 | 30 | | 15,0 | 1,27 | 12 | 8,5 |
| 1,60 | 15 | 34 | | 15,0 | 1,47 | 10 | 9,8 |
| 1,80 | 18 | 40 | | 18,0 | 1,73 | 10 | 9,6 |
| **2,00** | 18 | 44 | | 18,0 | 1,67 | 11 | 9,3 |
| 2,20 | 22 | 47 | | 22,0 | 2,13 | 10 | 9,7 |
| 2,40 | 23 | 55 | | 23,0 | 1,80 | 13 | 7,8 |
| 2,60 | 22 | 49 | | 22,0 | 1,47 | 15 | 6,7 |
| 2,80 | 18 | 40 | | 18,0 | 1,33 | 14 | 7,4 |
| **3,00** | 19 | 39 | | 19,0 | 1,20 | 16 | 6,3 |
| 3,20 | 23 | 41 | | 23,0 | 1,73 | 13 | 7,5 |
| 3,40 | 25 | 51 | | 25,0 | 1,80 | 14 | 7,2 |
| 3,60 | 25 | 52 | | 25,0 | 1,87 | 13 | 7,5 |
| 3,80 | 24 | 52 | | 24,0 | 2,27 | 11 | 9,5 |
| **4,00** | 27 | 61 | | 27,0 | 1,93 | 14 | 7,1 |
| 4,20 | 33 | 62 | | 33,0 | 1,87 | 18 | 5,7 |
| 4,40 | 20 | 48 | | 20,0 | 1,40 | 14 | 7,0 |
| 4,60 | 13 | 34 | | 13,0 | 0,60 | 22 | 4,6 |
| 4,80 | 12 | 21 | | 12,0 | 0,60 | 20 | 5,0 |
| **5,00** | 9 | 18 | | 9,0 | 0,53 | 17 | 5,9 |
| 5,20 | 10 | 18 | | 10,0 | 0,53 | 19 | 5,3 |
| 5,40 | 10 | 18 | | 10,0 | 1,00 | 10 | 10,0 |
| 5,60 | 15 | 30 | | 15,0 | 0,53 | 28 | 3,5 |
| 5,80 | 18 | 26 | | 18,0 | 0,67 | 27 | 3,7 |
| **6,00** | 16 | 26 | | 16,0 | 0,80 | 20 | 5,0 |
| 6,20 | 18 | 30 | | 18,0 | 1,13 | 16 | 6,3 |
| 6,40 | 19 | 36 | | 19,0 | 1,07 | 18 | 5,6 |
| 6,60 | 16 | 32 | | 16,0 | 0,80 | 20 | 5,0 |
| 6,80 | 14 | 26 | | 14,0 | 0,80 | 18 | 5,7 |
| **7,00** | 16 | 28 | | 16,0 | 0,80 | 20 | 5,0 |
| 7,20 | 14 | 26 | | 14,0 | 0,80 | 18 | 5,7 |
| 7,40 | 12 | 24 | | 12,0 | 0,80 | 15 | 6,7 |
| 7,60 | 13 | 25 | | 13,0 | 1,07 | 12 | 8,2 |
| 7,80 | 16 | 32 | | 16,0 | 1,00 | 16 | 6,3 |
| **8,00** | 18 | 33 | | 18,0 | 1,00 | 18 | 5,6 |
| 8,20 | 15 | 30 | | 15,0 | 0,80 | 19 | 5,3 |
| 8,40 | 19 | 31 | | 19,0 | 1,80 | 11 | 9,5 |
| 8,60 | 31 | 58 | | 31,0 | 2,40 | 13 | 7,7 |
| 8,80 | 48 | 84 | | 48,0 | 2,47 | 19 | 5,1 |
| **9,00** | 41 | 78 | | 41,0 | 2,27 | 18 | 5,5 |
| 9,20 | 48 | 82 | | 48,0 | 1,93 | 25 | 4,0 |
| 9,40 | 52 | 81 | | 52,0 | 1,93 | 27 | 3,7 |
| 9,60 | 33 | 62 | | 33,0 | 1,40 | 24 | 4,2 |
| 9,80 | 26 | 47 | | 26,0 | 1,87 | 14 | 7,2 |
| **10,00** | 20 | 48 | | 20,0 | | | |

| H m | L1 - | L2 - | Tot - | qc kg/cm² | fs kg/cm² | F - | Rf % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT =10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza punta
fs = resistenza laterale
0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs /qc)*100

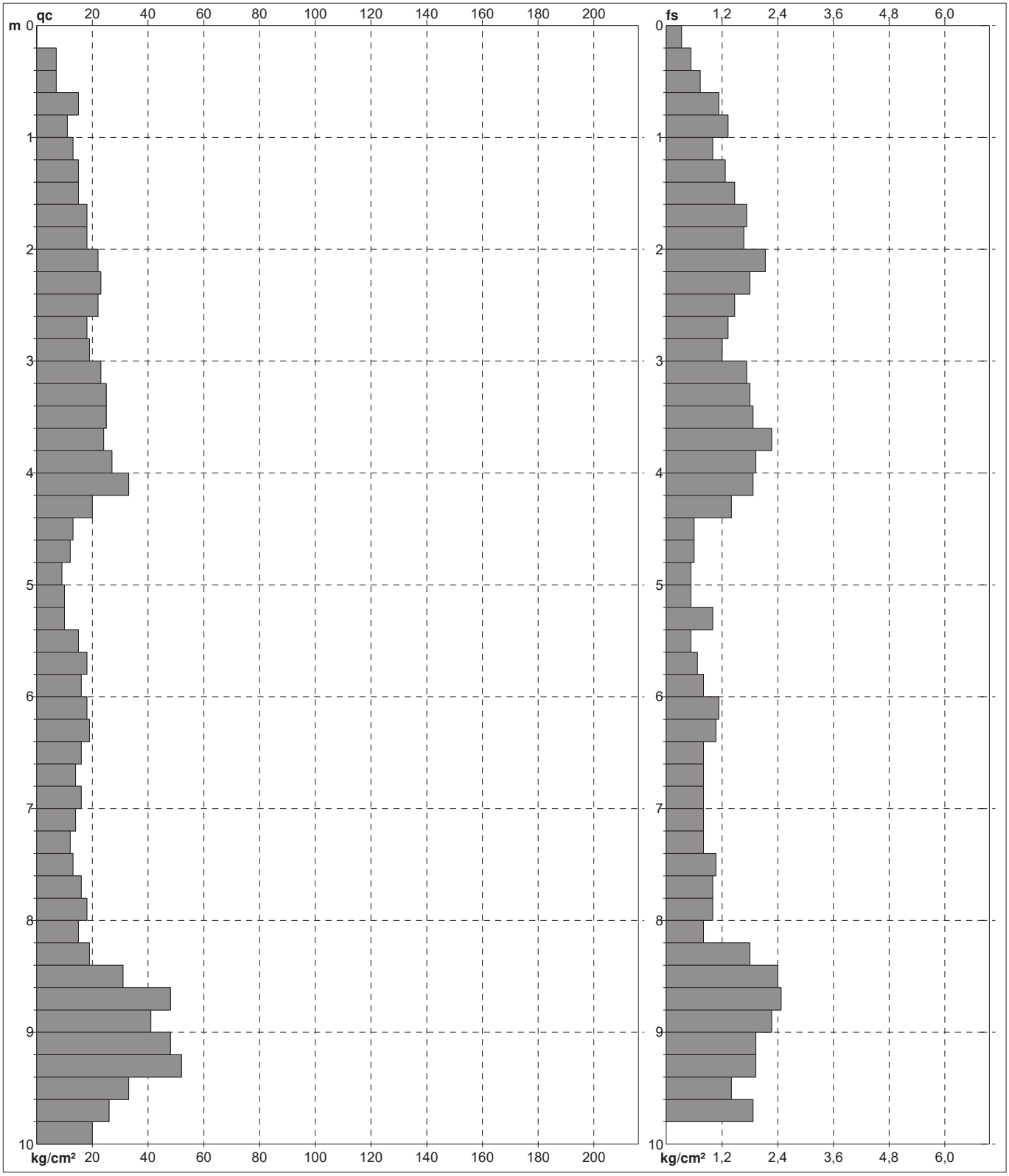


Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

| CPT | 1 |
|---|---|
| Riferimento | 243-19 |
| | |
| | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente | **Sig.ra Carla Ristori** | U.M.: **kg/cm²** | Data esec. 25/11/2019 |
| Cantiere | | Scala: 1:50 | |
| Località | **Via Sottili - Montecalvoli - S. Maria a Monte (PI)** | Pagina 1 | Quota inizio: |
| | | Elaborato | Falda |




| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Penetrometro: TG63-200Stat | preforo m |
| | | Responsabile: | Corr.astine: kg/ml |
| | | Assistente: | |
| | | | Cod. tip: |

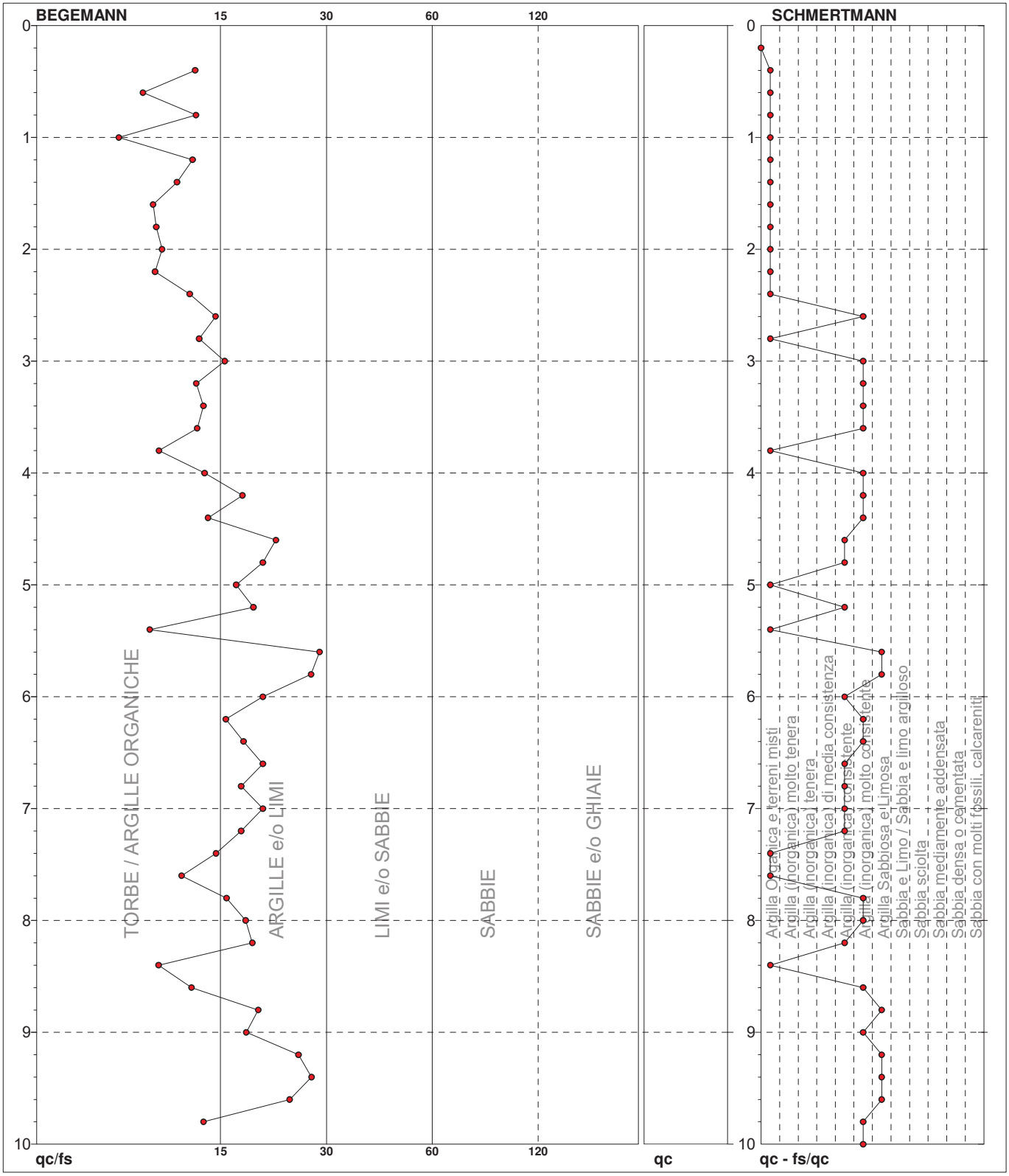
FON130

Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI LITOLOGIA

| CPT | 1 |
|---|---|
| Riferimento | 243-19 |
| | |
| | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Committente | **Sig.ra Carla Ristori** | U.M.: | **kg/cm²** | Data esec. | 25/11/2019 |
| Cantiere | | Scala: | 1:50 | | |
| Località | **Via Sottili - Montecalvoli - S. Maria a Monte (PI)** | Pagina | 1 | | |
| | | Elaborato | | Falda | |




243-19 [1] : 10,00 m

FON130

Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| CPT | 1 |
|---|---|
| Riferimento | 243-19 |
| | |
| | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente | **Sig.ra Carla Ristori** | U.M.: **kg/cm²** | Data esec. 25/11/2019 |
| Cantiere | | Pagina 1 | |
| Località | **Via Sottili - Montecalvoli - S. Maria a Monte (PI)** | Elaborato | Falda |

| | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| H | qc | qc/fs | zone | γ' | σ'vo | Vs | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | Sc | Ca | Ko | DB | DM | Me | E'50 | E'25 | Mo | FL1 | FL2 |
| m | U.M. | | | t/m³ | U.M. | m/s | U.M. | % | U.M. | U.M. | U.M. | % | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | U.M. | U.M. | U.M. | | |
| 0,20 | -- | -- | ? ? ? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | 7,0 | 13,2 | 1 | 1,85 | 0,07 | 115 | 0,35 | 43,8 | 14,0 | 21,0 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 7,0 | 9,6 | 1 | 1,85 | 0,11 | 115 | 0,35 | 26,4 | 14,0 | 21,0 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 15,0 | 13,3 | 2 | 1,85 | 0,15 | 154 | 0,67 | 41,2 | 113,3 | 170,0 | 49,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **1,00** | 11,0 | 8,3 | 2 | 1,85 | 0,19 | 137 | 0,54 | 23,8 | 91,2 | 136,8 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 13,0 | 13,0 | 2 | 1,85 | 0,22 | 145 | 0,60 | 22,0 | 102,8 | 154,2 | 46,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 15,0 | 11,8 | 2 | 1,85 | 0,26 | 154 | 0,67 | 20,5 | 113,3 | 170,0 | 49,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 15,0 | 10,2 | 2 | 1,85 | 0,30 | 154 | 0,67 | 17,3 | 113,3 | 170,0 | 49,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 18,0 | 10,4 | 2 | 1,85 | 0,33 | 164 | 0,75 | 17,3 | 127,5 | 191,3 | 56,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **2,00** | 18,0 | 10,8 | 2 | 1,85 | 0,37 | 164 | 0,75 | 15,2 | 127,5 | 191,3 | 56,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 22,0 | 10,3 | 4 | 1,85 | 0,41 | 177 | 0,85 | 15,7 | 143,8 | 215,8 | 66,0 | 42 | 36 | 30 | 27 | 25 | 34 | 28 | 36,7 | 55,0 | 66,0 | -- | -- |
| 2,40 | 23,0 | 12,8 | 4 | 1,85 | 0,44 | 180 | 0,87 | 14,5 | 147,5 | 221,3 | 69,0 | 41 | 36 | 29 | 26 | 25 | 33 | 28 | 38,3 | 57,5 | 69,0 | -- | -- |
| 2,60 | 22,0 | 15,0 | 4 | 1,85 | 0,48 | 177 | 0,85 | 12,7 | 143,8 | 215,8 | 66,0 | 38 | 36 | 29 | 26 | 24 | 33 | 28 | 36,7 | 55,0 | 66,0 | -- | -- |
| 2,80 | 18,0 | 13,5 | 2 | 1,85 | 0,52 | 164 | 0,75 | 10,0 | 127,5 | 191,3 | 56,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **3,00** | 19,0 | 15,8 | 2 | 1,85 | 0,56 | 168 | 0,78 | 9,5 | 133,4 | 200,2 | 58,1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,20 | 23,0 | 13,3 | 4 | 1,85 | 0,59 | 180 | 0,87 | 10,1 | 147,5 | 221,3 | 69,0 | 34 | 35 | 28 | 25 | 23 | 32 | 28 | 38,3 | 57,5 | 69,0 | -- | -- |
| 3,40 | 25,0 | 13,9 | 4 | 1,85 | 0,63 | 186 | 0,91 | 9,9 | 154,6 | 232,0 | 75,0 | 36 | 36 | 28 | 25 | 23 | 32 | 28 | 41,7 | 62,5 | 75,0 | -- | -- |
| 3,60 | 25,0 | 13,4 | 4 | 1,85 | 0,67 | 186 | 0,91 | 9,3 | 158,7 | 238,0 | 75,0 | 34 | 35 | 28 | 25 | 23 | 32 | 28 | 41,7 | 62,5 | 75,0 | -- | -- |
| 3,80 | 24,0 | 10,6 | 4 | 1,85 | 0,70 | 183 | 0,89 | 8,4 | 167,1 | 250,6 | 72,0 | 32 | 35 | 27 | 24 | 23 | 31 | 28 | 40,0 | 60,0 | 72,0 | -- | -- |
| **4,00** | 27,0 | 14,0 | 4 | 1,85 | 0,74 | 192 | 0,95 | 8,5 | 175,5 | 263,3 | 81,0 | 34 | 35 | 28 | 25 | 23 | 31 | 28 | 45,0 | 67,5 | 81,0 | -- | -- |
| 4,20 | 33,0 | 17,6 | 4 | 1,85 | 0,78 | 207 | 1,10 | 9,7 | 188,2 | 282,3 | 99,0 | 40 | 36 | 28 | 25 | 24 | 32 | 29 | 55,0 | 82,5 | 99,0 | -- | -- |
| 4,40 | 20,0 | 14,3 | 4 | 1,85 | 0,81 | 171 | 0,80 | 6,1 | 213,8 | 320,8 | 60,0 | 22 | 34 | 26 | 22 | 21 | 29 | 27 | 33,3 | 50,0 | 60,0 | -- | -- |
| 4,60 | 13,0 | 21,7 | 2 | 1,85 | 0,85 | 145 | 0,60 | 4,1 | 237,6 | 356,3 | 46,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 12,0 | 20,0 | 2 | 1,85 | 0,89 | 141 | 0,57 | 3,6 | 250,7 | 376,1 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **5,00** | 9,0 | 17,0 | 2 | 1,85 | 0,93 | 127 | 0,45 | 2,6 | 237,0 | 355,4 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 10,0 | 18,9 | 2 | 1,85 | 0,96 | 132 | 0,50 | 2,8 | 255,5 | 383,2 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 10,0 | 10,0 | 2 | 1,85 | 1,00 | 132 | 0,50 | 2,6 | 260,1 | 390,1 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 15,0 | 28,3 | 2 | 1,85 | 1,04 | 154 | 0,67 | 3,6 | 292,5 | 438,8 | 49,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 18,0 | 26,9 | 2 | 1,85 | 1,07 | 164 | 0,75 | 4,0 | 299,3 | 448,9 | 56,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **6,00** | 16,0 | 20,0 | 2 | 1,85 | 1,11 | 157 | 0,70 | 3,5 | 313,0 | 469,5 | 51,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 18,0 | 15,9 | 2 | 1,85 | 1,15 | 164 | 0,75 | 3,7 | 323,7 | 485,6 | 56,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 19,0 | 17,8 | 2 | 1,85 | 1,18 | 168 | 0,78 | 3,7 | 334,1 | 501,2 | 58,1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 16,0 | 20,0 | 2 | 1,85 | 1,22 | 157 | 0,70 | 3,1 | 337,1 | 505,6 | 51,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 14,0 | 17,5 | 2 | 1,85 | 1,26 | 150 | 0,64 | 2,7 | 329,4 | 494,2 | 48,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **7,00** | 16,0 | 20,0 | 2 | 1,85 | 1,30 | 157 | 0,70 | 2,9 | 349,3 | 524,0 | 51,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 14,0 | 17,5 | 2 | 1,85 | 1,33 | 150 | 0,64 | 2,5 | 337,5 | 506,3 | 48,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 12,0 | 15,0 | 2 | 1,85 | 1,37 | 141 | 0,57 | 2,1 | 316,7 | 475,0 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,60 | 13,0 | 12,1 | 2 | 1,85 | 1,41 | 145 | 0,60 | 2,2 | 332,3 | 498,5 | 46,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 16,0 | 16,0 | 2 | 1,85 | 1,44 | 157 | 0,70 | 2,5 | 367,7 | 551,5 | 51,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **8,00** | 18,0 | 18,0 | 2 | 1,85 | 1,48 | 164 | 0,75 | 2,7 | 387,9 | 581,9 | 56,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 15,0 | 18,8 | 2 | 1,85 | 1,52 | 154 | 0,67 | 2,2 | 364,0 | 546,0 | 49,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 19,0 | 10,6 | 2 | 1,85 | 1,55 | 168 | 0,78 | 2,6 | 403,9 | 605,9 | 58,1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 31,0 | 12,9 | 4 | 1,85 | 1,59 | 202 | 1,03 | 3,7 | 449,2 | 673,7 | 93,0 | 20 | 34 | 25 | 21 | 20 | 28 | 29 | 51,7 | 77,5 | 93,0 | -- | -- |
| 8,80 | 48,0 | 19,4 | 4 | 1,85 | 1,63 | 238 | 1,60 | 6,1 | 427,7 | 641,5 | 144,0 | 35 | 35 | 27 | 23 | 22 | 30 | 31 | 80,0 | 120,0 | 144,0 | -- | -- |
| **9,00** | 41,0 | 18,1 | 4 | 1,85 | 1,67 | 224 | 1,37 | 4,9 | 460,7 | 691,1 | 123,0 | 29 | 35 | 26 | 22 | 21 | 29 | 30 | 68,3 | 102,5 | 123,0 | -- | -- |
| 9,20 | 48,0 | 24,9 | 4 | 1,85 | 1,70 | 238 | 1,60 | 5,8 | 454,7 | 682,1 | 144,0 | 34 | 35 | 26 | 23 | 22 | 30 | 31 | 80,0 | 120,0 | 144,0 | -- | -- |
| 9,40 | 52,0 | 26,9 | 4 | 1,85 | 1,74 | 245 | 1,73 | 6,3 | 454,2 | 681,4 | 156,0 | 36 | 36 | 27 | 23 | 22 | 30 | 31 | 86,7 | 130,0 | 156,0 | -- | -- |
| 9,60 | 33,0 | 23,6 | 4 | 1,85 | 1,78 | 207 | 1,10 | 3,4 | 500,1 | 750,2 | 99,0 | 20 | 34 | 24 | 21 | 20 | 28 | 29 | 55,0 | 82,5 | 99,0 | -- | -- |
| 9,80 | 26,0 | 13,9 | 4 | 1,85 | 1,81 | 189 | 0,93 | 2,7 | 477,9 | 716,9 | 78,0 | 11 | 33 | 23 | 20 | 19 | 26 | 28 | 43,3 | 65,0 | 78,0 | -- | -- |
| **10,00** | 20,0 | -- | 3 | 1,85 | 1,85 | 171 | -- | -- | -- | -- | -- | 2 | 31 | 22 | 18 | 17 | 25 | 27 | 33,3 | 50,0 | 60,0 | -- | -- |



Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

# PROVE PENETROMETRICHE MECCANICHE / ELETTRICHE
# SCHEDA PENETROMETRO

Riferimento **243-19**

Committente **Sig.ra Carla Ristori**
Cantiere
Località **Via Sottili - Montecalvoli - S. Maria a Monte (PI)**

## TG63-200Stat — Pagani - Piacenza

| | | |
|---|---|---|
| **Sigla** | **TG63-200Stat** | Nominativo o sigla dello strumento |
| **Beta eff.** | **1,12** | Coefficiente Effettivo suggerito dal costruttore del penetrometro |
| **M(massa)** | **63,0 kg** | Massa del Maglio Battente agente sulla batteria di aste |
| **H(maglio)** | **0,75 m** | Altezza di caduta o corsa del maglio (toll. da 0.01m a 0.02m) |
| **L(aste)** | **1,00 m** | Lunghezza delle aste utilizzabili, variabile da 1.00m a 2.00m (toll. da 0.1% a 0.2%) |
| **M(aste)** | **6,00 kg** | Peso al metro lineare delle aste (N.B. indipendente dalla lunghezza delle aste) |
| **M(sistema)** | | Massa del complesso asta di guida - testa di battuta |
| **A(punta)** | **20,00 cm²** | Area della superficie laterale del cono della punta |
| **Alfa(punta)** | **90 °** | Angolo di apertura della punta conica variabile tra 60° e 90° |
| **Prf.(1°asta)** | **0,80 m** | Profondità di giunzione della prima asta infissa |
| **N** | **0,20 m** | Penetrazione standard, tratto di penetrazione per quale sono necessari Nx colpi |
| **Rivest.** | **Sì** | Previsto uso di rivestimento delle aste o uso di fanghi |
| **ø(punta)** | | Diametro della punta conica integra, cioè non soggetta ad usura (toll. da 0.3 a 0.5mm) |
| **MaxCE%** | | Massima compressione elastica consentita rispetto alla penetrazione |
| **L/DM** | | Rapporto tra la lunghezza e il diametro del maglio di battuta |
| **D(tb)** | | Diametro della testa di battuta. |
| **DEV(a)[<5m]** | | Deviazione massima delle aste dalla verticale nei primi 5.00 metri |
| **DEV(a)[>5m]** | | Deviazione massima delle aste dalla verticale oltre i 5.00 metri |
| **ECCmax(a)** | | Massima eccentricità consentita alle aste |
| **Dest(aste)** | | Diametro esterno delle aste (toll. max 0.2mm) |
| **Dint(aste)** | | Diametro interno delle aste cave (toll. da 0.2mm a 0.3mm) |
| **Dmin(punta)** | | Minimo diametro consentito per la punta conica usurata |
| **hcl(punta)** | | Altezza del cilindro alla base del cono della punta (toll. da 1.00mm a 2.00mm) |
| **Ras(punta)** | | Rastremazione del cono nella parte alta |
| **Hc(punta)** | | Altezza della parte conica della punta non soggetta ad usura (toll. da 0.1mm a 0.4mm) |
| **RangeCP** | | Massimo numero di colpi utile |
| **Spinta** | **20 t** | Spinta nominale strumento |

# ELABORAZIONE PROVA PENETROMETRICA STATICA

| | |
|---|---|
| Committente: Sig.ra Carla Ristori<br>Località: Via Sottili – Località Montecalvoli – Santa Maria a Monte (PI) | |

**Caratteristiche Strumentali PAGANI TG 63 (200 kN)**

| | |
|---|---|
| **Rif. Norme** | **ASTM D3441-86** |
| **Diametro Punta conica meccanica** | **35.7** |
| **Angolo di apertura punta** | **60** |
| **Area punta** | **10** |
| **Superficie manicotto** | **150** |
| **Passo letture (cm)** | **20** |
| **Costante di trasformazione Ct** | **10** |

# PROVA CPT_1

Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)
Prova eseguita in data: 25/11/2019
Profondità prova: 10.00 mt

| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm²) | Lettura laterale (Kg/cm²) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs Begemann | fs/qcx100 (Schmertmann) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.138 | 0.333 | 0.414 | 241.3 |
| 0.40 | 7.00 | 12.00 | 7.138 | 0.533 | 13.392 | 7.5 |
| 0.60 | 7.00 | 15.00 | 7.138 | 0.733 | 9.738 | 10.3 |
| 0.80 | 15.00 | 26.00 | 15.138 | 1.133 | 13.361 | 7.5 |
| 1.00 | 11.00 | 28.00 | 11.138 | 1.4 | 7.956 | 12.6 |
| 1.20 | 12.00 | 33.00 | 12.276 | 1.0 | 12.276 | 8.1 |
| 1.40 | 15.00 | 30.00 | 15.276 | 1.267 | 12.057 | 8.3 |
| 1.60 | 15.00 | 34.00 | 15.276 | 1.467 | 10.413 | 9.6 |
| 1.80 | 18.00 | 40.00 | 18.276 | 1.733 | 10.546 | 9.5 |
| 2.00 | 18.00 | 44.00 | 18.276 | 1.667 | 10.963 | 9.1 |
| 2.20 | 22.00 | 47.00 | 22.414 | 2.133 | 10.508 | 9.5 |
| 2.40 | 23.00 | 55.00 | 23.414 | 1.8 | 13.008 | 7.7 |
| 2.60 | 22.00 | 49.00 | 22.414 | 1.467 | 15.279 | 6.5 |
| 2.80 | 18.00 | 40.00 | 18.414 | 1.333 | 13.814 | 7.2 |
| 3.00 | 19.00 | 39.00 | 19.414 | 1.867 | 10.399 | 9.6 |
| 3.20 | 13.00 | 41.00 | 13.552 | 1.733 | 7.82 | 12.8 |
| 3.40 | 25.00 | 51.00 | 25.552 | 1.8 | 14.196 | 7.0 |
| 3.60 | 25.00 | 52.00 | 25.552 | 1.867 | 13.686 | 7.3 |
| 3.80 | 24.00 | 52.00 | 24.552 | 2.267 | 10.83 | 9.2 |
| 4.00 | 27.00 | 61.00 | 27.552 | 1.933 | 14.253 | 7.0 |
| 4.20 | 33.00 | 62.00 | 33.69 | 1.867 | 18.045 | 5.5 |
| 4.40 | 20.00 | 48.00 | 20.69 | 1.4 | 14.779 | 6.8 |
| 4.60 | 13.00 | 34.00 | 13.69 | 0.6 | 22.817 | 4.4 |
| 4.80 | 12.00 | 21.00 | 12.69 | 0.6 | 21.15 | 4.7 |
| 5.00 | 9.00 | 18.00 | 9.69 | 0.533 | 18.18 | 5.5 |
| 5.20 | 10.00 | 18.00 | 10.828 | 0.533 | 20.315 | 4.9 |
| 5.40 | 10.00 | 18.00 | 10.828 | 1.0 | 10.828 | 9.2 |
| 5.60 | 15.00 | 30.00 | 15.828 | 0.533 | 29.696 | 3.4 |
| 5.80 | 18.00 | 26.00 | 18.828 | 0.667 | 28.228 | 3.5 |
| 6.00 | 16.00 | 26.00 | 16.828 | 0.8 | 21.035 | 4.8 |
| 6.20 | 18.00 | 30.00 | 18.966 | 1.133 | 16.74 | 6.0 |
| 6.40 | 19.00 | 36.00 | 19.966 | 1.067 | 18.712 | 5.3 |
| 6.60 | 16.00 | 32.00 | 16.966 | 0.8 | 21.208 | 4.7 |
| 6.80 | 14.00 | 26.00 | 14.966 | 0.8 | 18.708 | 5.3 |
| 7.00 | 16.00 | 28.00 | 16.966 | 0.8 | 21.208 | 4.7 |
| 7.20 | 14.00 | 26.00 | 15.104 | 0.8 | 18.88 | 5.3 |
| 7.40 | 12.00 | 24.00 | 13.104 | 0.8 | 16.38 | 6.1 |
| 7.60 | 13.00 | 25.00 | 14.104 | 1.067 | 13.218 | 7.6 |
| 7.80 | 16.00 | 32.00 | 17.104 | 1.0 | 17.104 | 5.8 |
| 8.00 | 18.00 | 33.00 | 19.104 | 1.0 | 19.104 | 5.2 |
| 8.20 | 15.00 | 30.00 | 16.242 | 0.8 | 20.303 | 4.9 |
| 8.40 | 19.00 | 31.00 | 20.242 | 1.8 | 11.246 | 8.9 |
| 8.60 | 31.00 | 58.00 | 32.242 | 2.4 | 13.434 | 7.4 |
| 8.80 | 48.00 | 84.00 | 49.242 | 2.467 | 19.96 | 5.0 |
| 9.00 | 41.00 | 78.00 | 42.242 | 2.267 | 18.633 | 5.4 |
| 9.20 | 48.00 | 82.00 | 49.38 | 1.933 | 25.546 | 3.9 |
| 9.40 | 52.00 | 81.00 | 53.38 | 1.933 | 27.615 | 3.6 |
| 9.60 | 33.00 | 62.00 | 34.38 | 1.4 | 24.557 | 4.1 |
| 9.80 | 26.00 | 47.00 | 27.38 | 1.867 | 14.665 | 6.8 |
| 10.00 | 20.00 | 48.00 | 21.38 | 0.0 | | 0.0 |

| Prof. Strato (m) | qc Media (Kg/cm²) | fs Media (Kg/cm²) | Gamma Medio (t/m³) | Comp. Geotecnico | Descrizione |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.80 | 9.805 | 0.8 | 1.99 | Coesivo | Terreno pedologico |
| 4.80 | 19.705 | 1.56 | 1.96 | Coesivo | Argilla inorganica molto compatta |
| 8.20 | 15.613 | 0.831 | 1.91 | Coesivo | Argilla inorganica compatta |
| 10.00 | 36.652 | 1.785 | 2.05 | Incoerente-Coesivo | Argille sabbiose e limose |

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Nr: Numero progressivo strato
Prof: Profondità strato (m)
Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente
Cu: Coesione non drenata (Kg/cm²)
Eu: Modulo di defomazione non drenato (Kg/cm²)
Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm²)
G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
OCR: Grado di sovraconsolidazione
Puv: Peso unità di volume (t/m³)
PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m³)
Dr: Densità relativa (%)
Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)
Ey: Modulo di Young (Kg/cm²)
Vs: Velocità onde di taglio (m/s)

| Nr. | Prof. | Tipo | Cu | Eu | Mo | G | OCR | Puv | PuvS | Dr | Fi | Ey | Vs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.80 | C | 0.49 | 364.70 | 29.42 | 112.96 | >9 | 1.85 | 1.93 | -- | -- | -- | 144.77 |
| 2 | 4.80 | C | 0.99 | 718.27 | 59.11 | 173.04 | >9 | 1.97 | 2.05 | -- | -- | -- | 223.66 |
| 3 | 8.20 | C | 0.78 | 537.94 | 46.84 | 150.10 | 4.61 | 1.92 | 2.00 | -- | -- | -- | 244.90 |
| 4 | 10.00 | CI | 1.83 | 1307.81 | 109.96 | 252.83 | <0.5 | 2.07 | 2.15 | 23.69 | 21.57 | 91.63 | 324.6 |

ANALISI SISMICA DOWN-HOLE

DH Montecalvoli

DISTANZA DELLO SPARO DA BOCCA FORO

Distanza = 3.00 [m]

PRIMI ARRIVI

| N°Geof. | Profondità [m] | Onde P [ms] | Onde S (X) [ms] | Onde S (Y) [ms] | Onde P (corretti) [ms] | Onde S (X) (corretti) [ms] | Onde S (Y) (corretti) [ms] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.00 | 7.70 | 23.20 | 23.20 | 2.43 | 7.34 | 7.34 |
| 2 | 2.00 | 8.00 | 25.80 | 25.80 | 4.44 | 14.31 | 14.31 |
| 3 | 3.00 | 8.40 | 29.60 | 29.60 | 5.94 | 20.93 | 20.93 |
| 4 | 4.00 | 8.70 | 33.60 | 33.60 | 6.96 | 26.88 | 26.88 |
| 5 | 5.00 | 9.10 | 37.70 | 37.70 | 7.80 | 32.33 | 32.33 |
| 6 | 6.00 | 9.60 | 40.60 | 40.60 | 8.59 | 36.31 | 36.31 |
| 7 | 7.00 | 9.90 | 44.30 | 44.30 | 9.10 | 40.72 | 40.72 |
| 8 | 8.00 | 10.40 | 48.60 | 48.60 | 9.74 | 45.51 | 45.51 |
| 9 | 9.00 | 10.70 | 52.40 | 52.40 | 10.15 | 49.71 | 49.71 |
| 10 | 10.00 | 11.30 | 56.20 | 56.20 | 10.82 | 53.83 | 53.83 |
| 11 | 11.00 | 11.80 | 61.10 | 61.10 | 11.38 | 58.95 | 58.95 |
| 12 | 12.00 | 12.20 | 65.80 | 65.80 | 11.84 | 63.84 | 63.84 |
| 13 | 13.00 | 13.00 | 72.40 | 72.40 | 12.67 | 70.55 | 70.55 |
| 14 | 14.00 | 13.60 | 77.50 | 77.50 | 13.30 | 75.78 | 75.78 |
| 15 | 15.00 | 14.20 | 83.90 | 83.90 | 13.92 | 82.27 | 82.27 |
| 16 | 16.00 | 15.30 | 89.00 | 89.00 | 15.04 | 87.48 | 87.48 |
| 17 | 17.00 | 16.40 | 93.00 | 93.00 | 16.15 | 91.58 | 91.58 |
| 18 | 18.00 | 17.90 | 97.70 | 97.70 | 17.66 | 96.37 | 96.37 |
| 19 | 19.00 | 18.60 | 102.20 | 102.20 | 18.37 | 100.95 | 100.95 |
| 20 | 20.00 | 19.40 | 106.70 | 106.70 | 19.19 | 105.52 | 105.52 |
| 21 | 21.00 | 20.40 | 110.50 | 110.50 | 20.19 | 109.39 | 109.39 |
| 22 | 22.00 | 21.20 | 115.40 | 115.40 | 21.01 | 114.34 | 114.34 |
| 23 | 23.00 | 21.60 | 118.80 | 118.80 | 21.62 | 117.80 | 117.80 |
| 24 | 24.00 | 22.90 | 123.10 | 123.10 | 22.72 | 122.15 | 122.15 |
| 25 | 25.00 | 23.40 | 126.70 | 126.70 | 23.23 | 125.80 | 125.80 |
| 26 | 26.00 | 24.20 | 129.70 | 129.70 | 24.04 | 128.85 | 128.85 |
| 27 | 27.00 | 25.00 | 133.30 | 133.30 | 24.85 | 132.48 | 132.48 |
| 28 | 28.00 | 25.90 | 136.00 | 136.00 | 25.75 | 135.23 | 135.23 |
| 29 | 29.00 | 26.70 | 139.50 | 139.50 | 26.56 | 138.76 | 138.76 |
| 30 | 30.00 | 27.20 | 143.40 | 143.40 | 27.07 | 142.69 | 142.69 |

VELOCITA' ONDE P

| Strato | Profondità [m] | Velocità [m/s] |
|---|---|---|
| 1 | 3 | 471 |
| 2 | 15 | 1588 |
| 3 | 18 | 807 |
| 4 | 30 | 1243 |

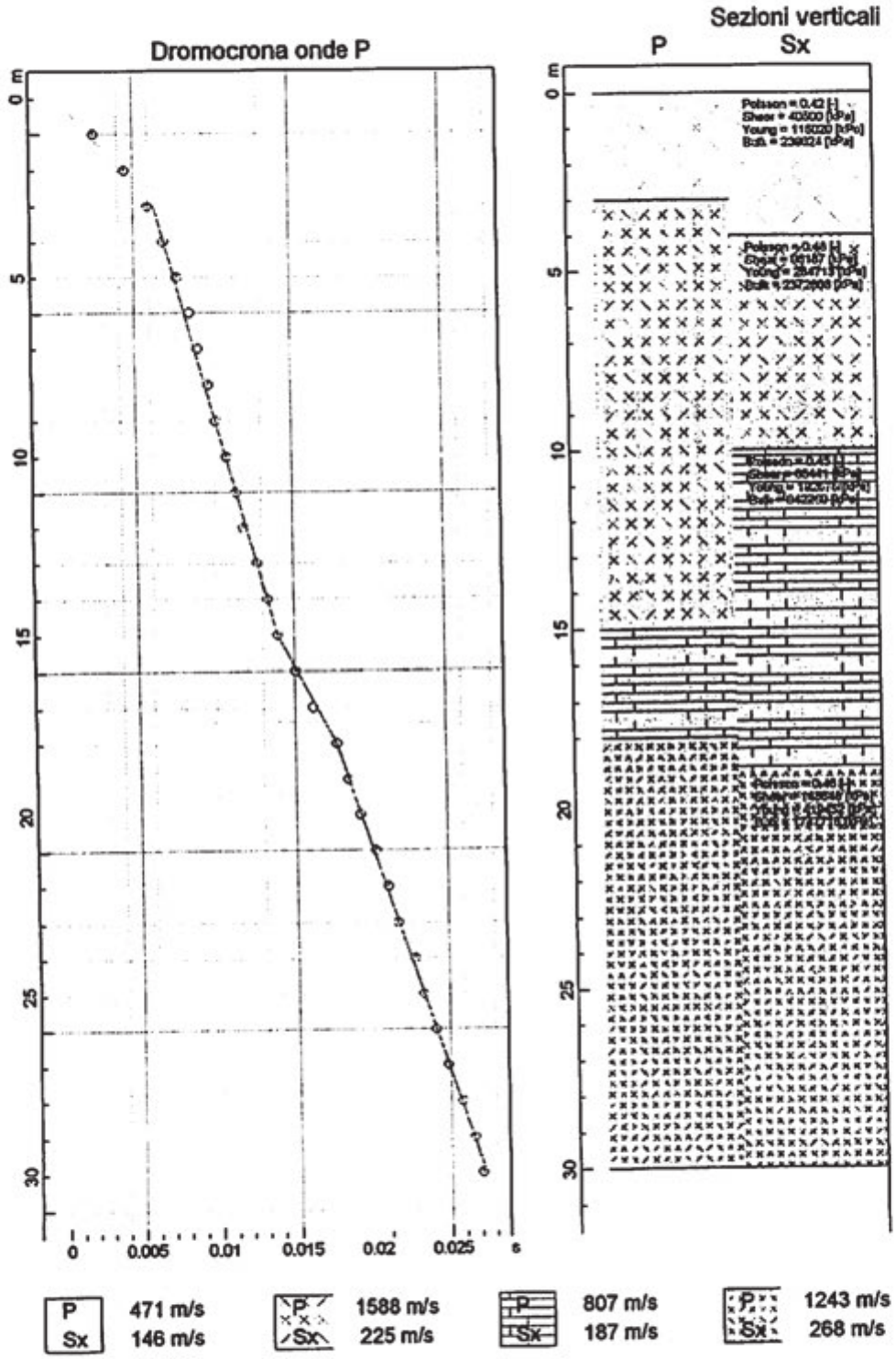
PARAMETRI ONDE SX

| Strato | Profondità [m] | Velocità [m/s] | Poisson [-] | Shear [kPa] | Young [kPa] | Bulk [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 146 | 0.42 | 40500.0 | 115019 | 239622 |
| 2 | 10 | 225 | 0.48 | 96187.0 | 284713 | 2372607 |
| 3 | 19 | 187 | 0.45 | 66441.0 | 192678 | 642259 |
| 4 | 30 | 268 | 0.46 | 143648.. | 419452 | 1747717 |

VELOCITA' MEDIE VS30

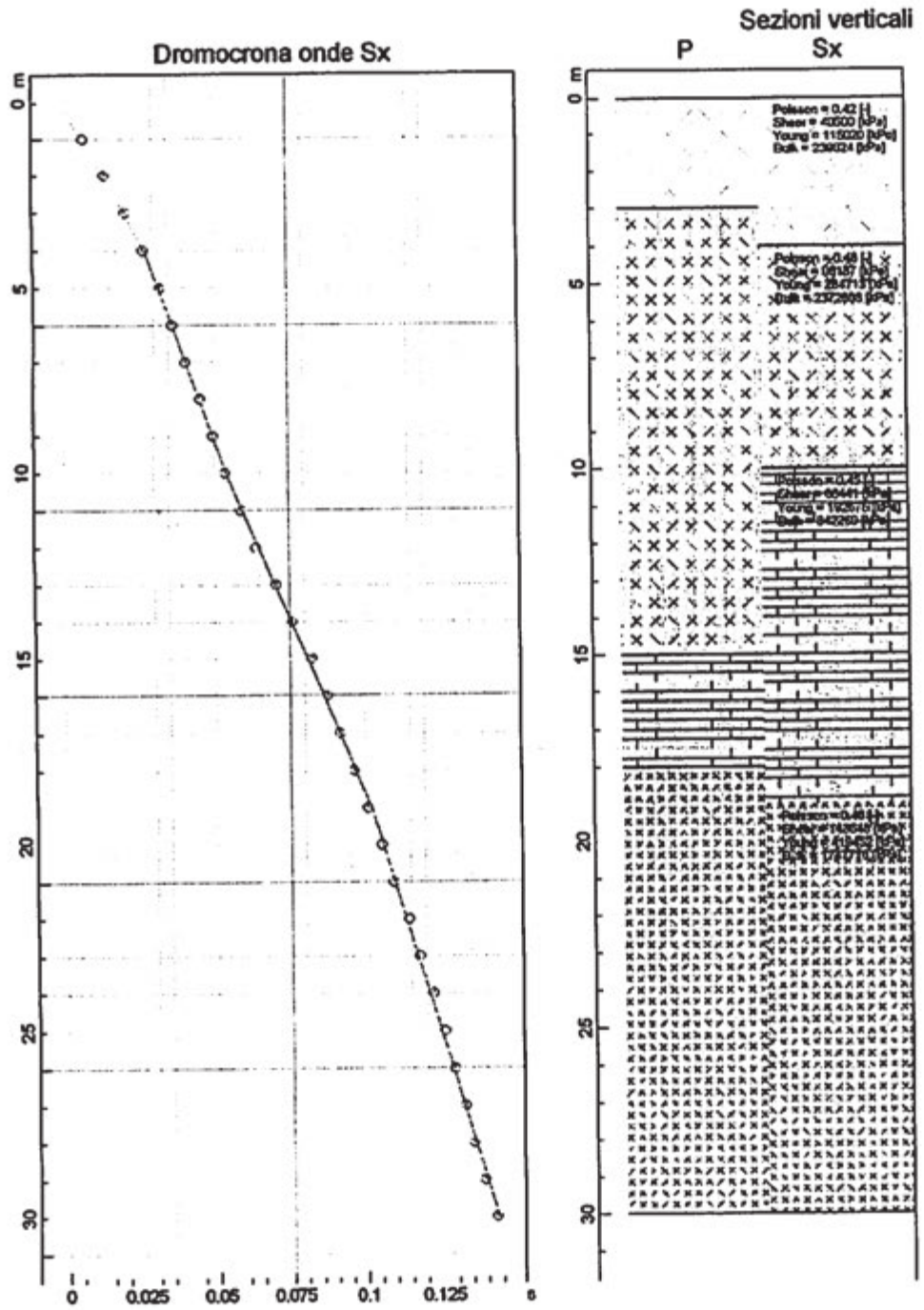
| Geofono | VS30 [m/s] |
|---|---|
| orizzontale Sx | 209.4 |

# DH Montecalvoli




www.geoandsoft.com

# DH Montecalvoli




| P | Sx | P | Sx | P | Sx | P | Sx | Vs30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 471 m/s | 146 m/s | 1588 m/s | 225 m/s | 807 m/s | 187 m/s | 1243 m/s | 268 m/s | 209.4 m/s |

www.geoconsoft.com

# SONDAGGIO S1

**GEOPROGETTI**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente : Officine Ristori | Cantiere : Montecalvoli basso | Diametro foro : | 101 mm |
| Data inizio perforazione : 25/03/2011<br>Data fine perforazione : 25/03/2011 | Ditta esecutrice : Ichnogeo s.a.s. | Profondità raggiunta | 30 m |
| | | Metodo di perforazione : | Carotaggio continuo |
| Quota assoluta s.l.m. (m) : 15.1 | Stratigrafia : Geol. Roberto Mattei | Tipo di corona : | Widia |
| | | Attrezzo di perforazione : | Carotiere semplice |

| Profondità da p.c. (m) | Potenza (m) | DESCRIZIONE STRATIGRAFICA |
|---|---|---|
| 0.40 | 0.40 | Riporto con ghiaia, ciottoli e laterizi, alla base tessuto non tessuto. |
| 1.60 | 1.20 | Limi argillosi marroni compatti con rare concrezioni carbonatiche millimetriche |
| 4.00 | 2.40 | Argille limose marroni compatte con molti frustoli carboniosi millimetrici (più abbondanti nella parte bassa) e concrezioni carbonatiche millimetriche rare. Alla base il colore tende al grigio con livelli ossidati. |
| 5.20 | 1.20 | Limi con argille sabbiosi marroni con frustoli carboniosi ed elementi consolidati centimetrici rari. Trend generale di tipo fining upward. |
| 6.10 | 0.90 | Limi argillosi poco compatti di colore marrone con molti frustoli carboniosi e concrezioni di Fe ed Mn centimetriche. |
| 7.10 | 1.00 | Sabbie limose grigio marroni medio-fini. Frammenti millimetrici di legno. Consistenza bassa. |
| 7.60 | 0.50 | Argille limose grigio-marroni con peds e bioclasti millimetrici |
| 10.2 | 2.60 | Limi argillosi con livelli decimetrici di limi sabbiosi ed argillosi. Colore marrone-rossastro con livelli grigi. Bassa consistenza. Argille limose tra 8.8 e 9.0m. |
| 11.0 | 0.80 | Argille limose grigie compatte con rare concrezioni carbonatiche millimetriche. |
| 18.7 | 7.70 | Limi con argille e sabbiosi di colore grigio. Sabbie predominanti in livelli decimetrici ovverosia: tra 12.3 e 12.5m; tra 13.4 e 13.6m; tra 14.5 e 14.9m,e tra 16.5 e 17.2m. |
| 19.8 | 1.10 | Sabbie limose grigie da molli a poco compatte con apprezzabile frazione argillosa. |
| 20.1 | 0.30 | Argille limose plastiche grigie |
| 20.9 | 0.80 | Limi argillosi con sabbie grigi poco compatti. |
| 21.2 | 0.30 | Limi argillosi |
| 22.5 | 1.30 | Limi argillosi e sabbiosi organizzati in trend fining upward. |
| 25.7 | 3.20 | Argille con limo con livelli centimetrici sabbiosi (23.5m , 24.0m, 24.5m) e rari peds millimetrici. Colore grigio. Argille tra 24,5 e 25,0m. Gusci di bivalvi a 24.8m. |
| 26.9 | 1.20 | Sabbie argillose poco compatte di colore grigio. |
| 27.9 | 1.00 | Limi argillosi in trend coarsening upward. Bassa consistenza alla base e molle al top. Peds a 27.0m. Colore grigio. |
| 29.5 | 1.60 | Limi con sabbie ed argillosi molli. Più sabbie verso il basso, passano a sabbie limose tra 29 e 29.5m. |
| 30.0 | 0.50 | Limi debolmente sabbiosi compatti. Tracce di frustoli carboniosi alla base. Colore grigio. |

Recupero %: 0 20 40 60 80 100

Pocket Penetrometer: 0.25, 2.00, 2.00, 2.00, 0.75, 1.25, 0.00, 1.25, 0.25, 1.50, 0.75, 1.00, 0.75, 0.50, 0.50, 0.50, 0.25, 0.25, 0.25, 0.00, 0.50, 0.50, 0.25, 0.25, 0.75, 1.25, 0.00, 0.50, 1.00, 0.25, 0.50

Campioni: Ind. / Ind.; SIC1; SIC2

PS1 Penetrometria Statica

0 20 40 60 Rp
0 1 2 3 Rst

LEGENDA PENETROMETRIA:
Rst (Kg/cmq)
Rp (Kg/cmq)

## LEGENDA STRATIGRAFIA:

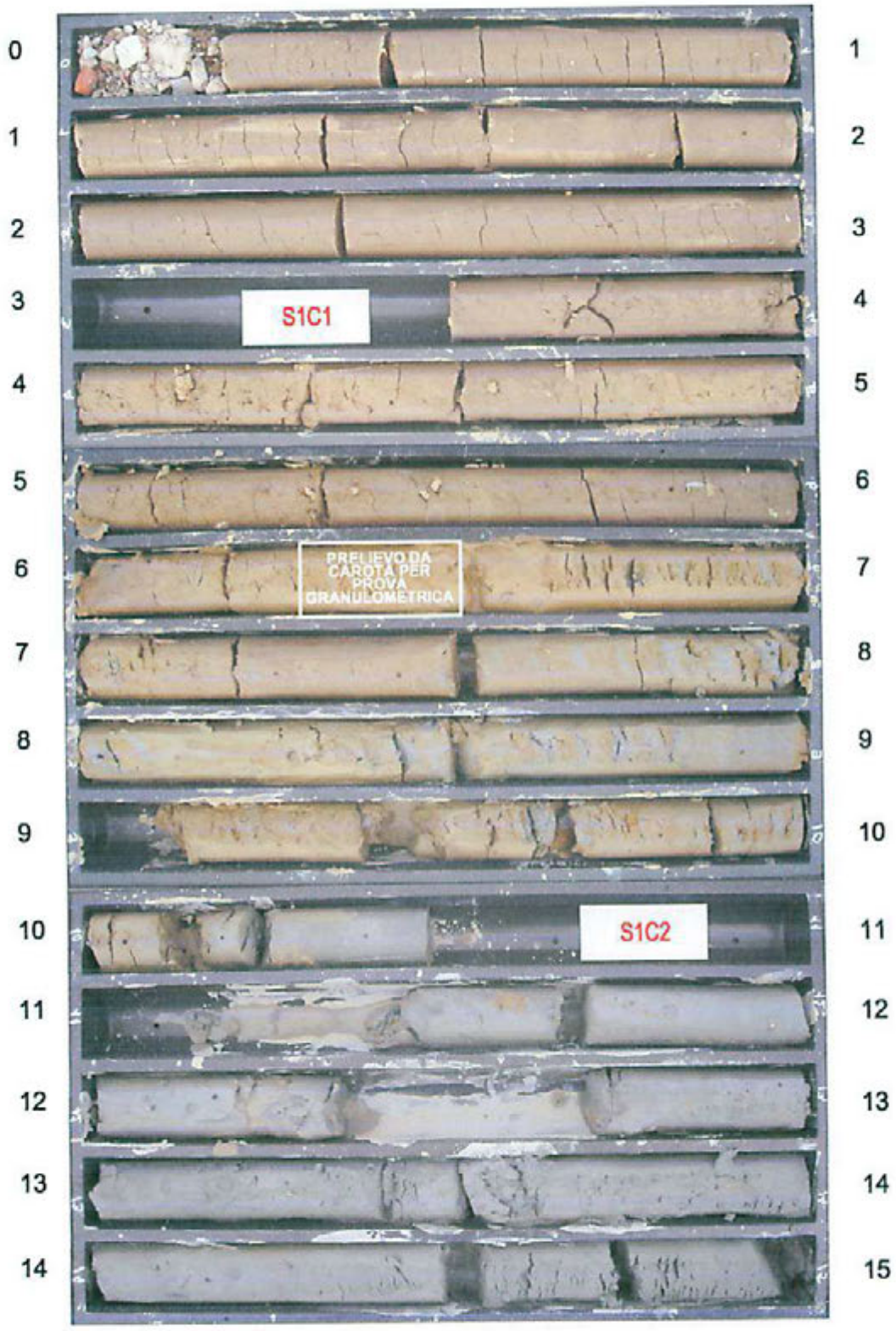
Terreno veg. | Limi | Ghiaie | Argille | Sabbie

Frustoli carboniosi o livelli organici
Livelli o macchie di ossidi di Fe ed Mn
Elementi litici poligenici (per lo più peds)

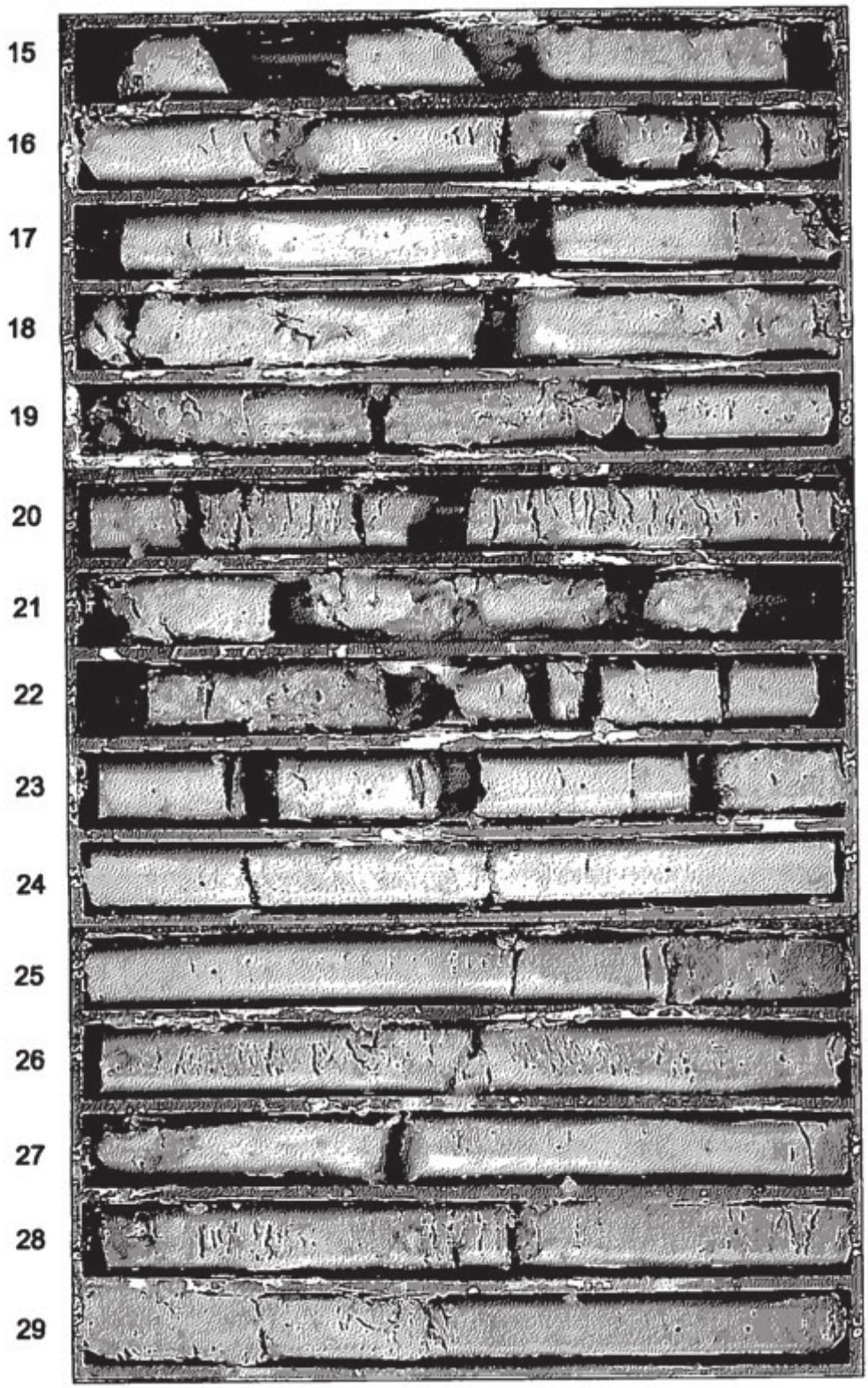
Bioclasti (frammenti di fossili indifferenziati)
Frammenti di legno
Bivalvi | Gasteropodi

*BLU* = Terreni prevalentemente coesivi  *VERDE* = Terreni prevalentemente granulari

# DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



# DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006

Associazione Laboratori Geotecnici Italian
Laboratorio ALGI n° 37

## PESO DI VOLUME

*norma di riferimento:* CNR N. 63
*deviazioni dalla norma:* nessuna

## UMIDITA' NATURALE

*norma di riferimento:* CNR-UNI 10008
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **090/11** del **25/03/2011**
certificato di prova n° **0753/11** del **09/05/2011**

Comm.te: **Immobiliare Ristori s.n.c.**
Località: **Montecalvoli Basso (PI)**
campione: **S1 C1** prof. (m): **3,0-3,5** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **25/03/2011** data di arrivo: **25/03/2011**

Descrizione del campione: **terreno coesivo giallo-verde; clasti centimetrici all'estremità superiore, non utilizzata per le prove. Lunghezza complessiva del campione circa 38 cm**

---

## DATI DI PROVA - PESO DI VOLUME

*data di esecuzione:* 28/04/2011

| *volume($cm^3$)* | *peso umido (g)* |
|---|---|
| 40.00 | 77.83 |
| 82.80 | 161.72 |
| 82.80 | 163.01 |

**Peso di volume** (medio, in condizioni di umidità naturale) $\gamma$ 19.18 $kN/m^3$

---

## DATI DI PROVA - UMIDITA' NATURALE

*data di esecuzione:* 28/04/2011

| *peso umido (g)* | *peso secco (g)* |
|---|---|
| 33.45 | 24.46 |
| 74.16 | 56.68 |
| 74.92 | 57.48 |

**Umidità allo stato naturale** W 32.64 %



il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore
ICHNOGEO s.a.s.
*Dr. Renzo Cavallini*

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006

Associazione Laboratori Geotecnici Italian
Laboratorio ALGI n° 37

# LIMITI DI ATTERBERG

*norma di riferimento*: CNR-UNI 10014
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **090/11** del **25/03/2011**
certificato di prova n° **0754/11** del **09/05/2011**

Comm.te: **Immobiliare Ristori s.n.c.**
località: **Montecalvoli Basso (PI)**
campione: **S1 C1** prof. (m): **3,0-3,5** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **25/03/2011** data di arrivo: **25/03/2011**

descrizione del campione: **terreno coesivo giallo-verde; clasti centimetrici all'estremità superiore, non utilizzata per le prove. Lunghezza complessiva del campione circa 38 cm**

## DATI DI PROVA

*data di esecuzione:* 29/04/2011

*limite di liquidità* / *limite di plasticità*

| *n° di cadute* | *peso umido (g)* | *peso secco (g)* | *umidità (%)* | *peso umido (g)* | *peso secco (g)* | *umidità (%)* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 | 7.06 | 3.93 | 79.64 | 1.94 | 1.36 | 42.65 |
| 23 | 6.61 | 3.79 | 74.41 | 1.83 | 1.28 | 42.97 |
| 31 | 5.46 | 3.16 | 72.78 | | | |

*limite di ritiro*

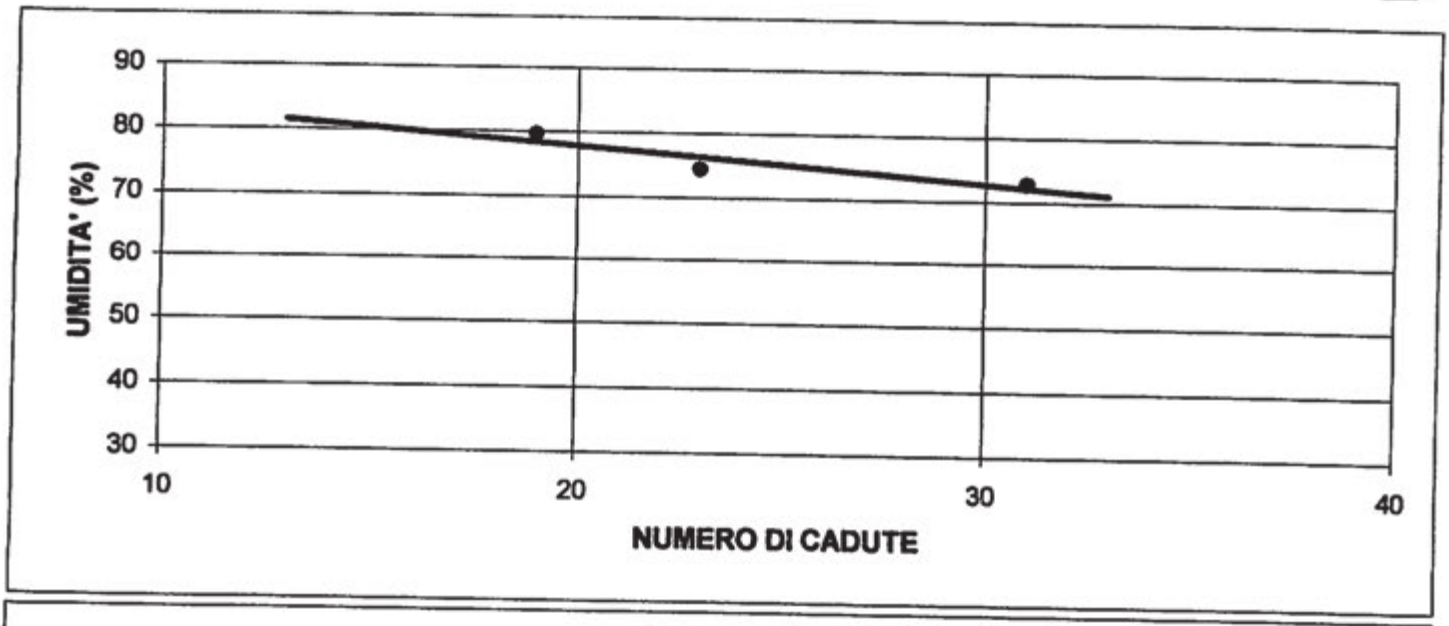
| *volume umido ($cm^3$)* | *peso umido (g)* | *volume secco ($cm^3$)* | *peso secco (g)* |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| *LIMITE DI LIQUIDITA'* | **Wl** | 75 | % |
| *LIMITE DI PLASTICITA'* | **Wp** | 43 | % |
| *LIMITE DI RITIRO* | **Wr** | | |
| *INDICE DI PLASTICITA'* | **IP** | 32 | |

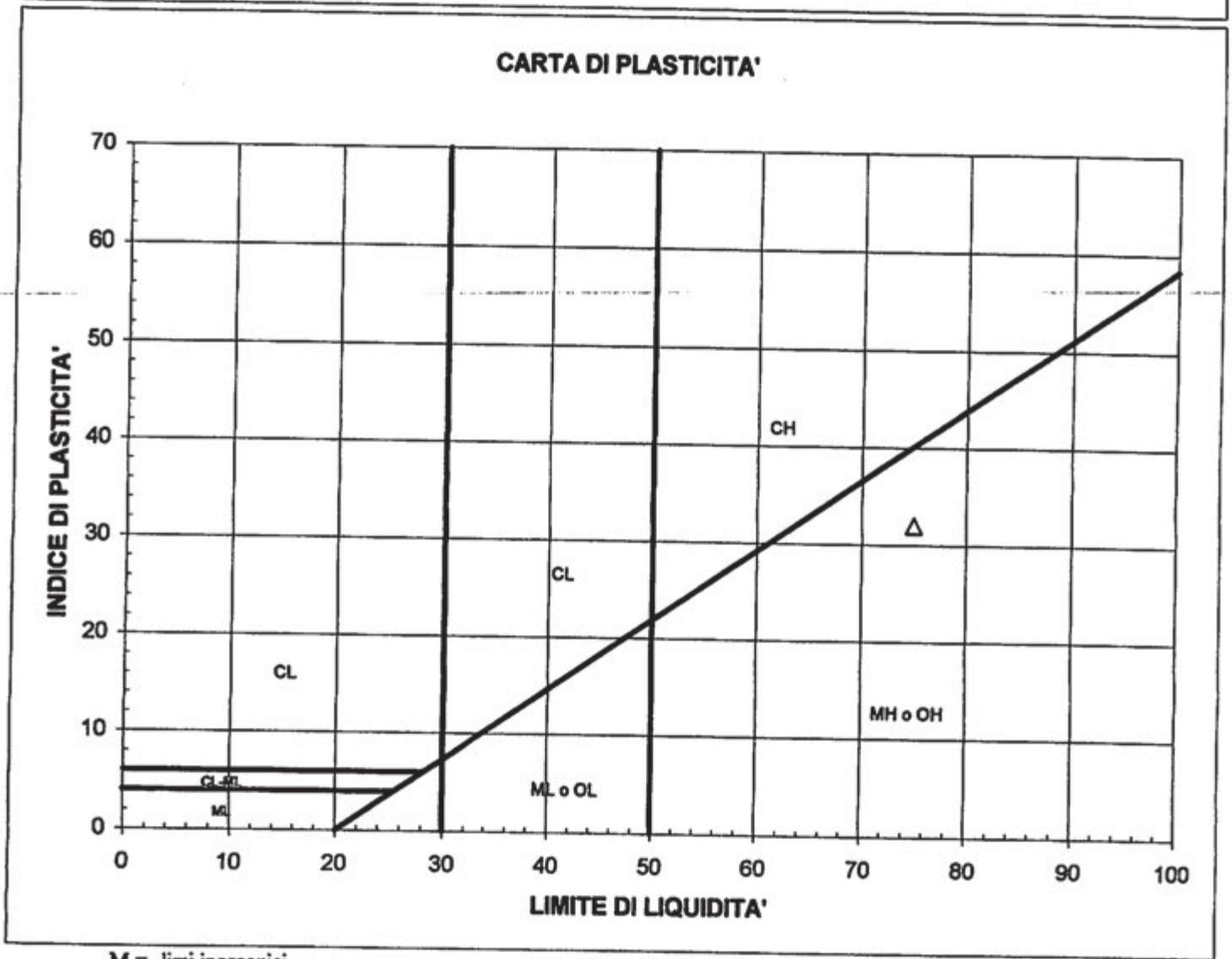


il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Paolo Cavallini




## CARTA DI PLASTICITA'




M = limi inorganici
C = argille inorganiche
O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità
H = alto limite di liquidità

*certificato di prova n° 0754/11*
*pag. 2 di 2*

il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore
ICHNOGEO s.a.s.
*Dr. Renzo Cavaliini*

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006

Associazione Laboratori Geotecnici Italian
Laboratorio ALGI n° 37

# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

*norma di riferimento*: ASTM D2435
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **090/11** del **25/03/2011**
certificato di prova n° **0755/11** del **09/05/2011**

Comm.te: **Immobiliare Ristori s.n.c.**
località: **Montecalvoli Basso (PI)**
campione: **S1 C1** prof. (m): **3,0-3,5** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **25/03/2011** data di arrivo: **25/03/2011**

descrizione del campione: **terreno coesivo giallo-verde; clasti centimetrici all'estremità superiore, non utilizzata per le prove. Lunghezza complessiva del campione circa 38 cm**

## CARATTERISTICHE DEL PROVINO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 20.00 | $cm^2$ | *indice dei vuoti iniziale* | 0.846 | |
| *altezza iniziale* | 2.00 | cm | *altezza ridotta* | 1.083 | cm |
| *massa iniziale* | 77.83 | g | *altezza finale* | 1.93 | cm |
| *umidità iniziale* | 36.75 | % | *umidità finale* | 32.58 | % |
| *peso specifico dei granuli* | 26.50 | $kN/m^3$ | *massa secca finale* | 58.54 | g |

## DATI DI PROVA

| *data inizio* | *carico (kPa)* | *indice vuoti* | *altezza (cm)* | *dH (mm)* | $m_v$ $(kPa^{-1})$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 28/04/2011 | 5 | 0.846 | 2.000 | 0.000 | |
| 28/04/2011 | 12.5 | 0.845 | 1.998 | 0.019 | 1.267E-04 |
| 28/04/2011 | 25 | 0.842 | 1.995 | 0.047 | 1.121E-04 |
| 28/04/2011 | 50 | 0.837 | 1.990 | 0.101 | 1.083E-04 |
| 29/04/2011 | 100 | 0.825 | 1.977 | 0.229 | 1.286E-04 |
| 30/04/2011 | 200 | 0.795 | 1.944 | 0.558 | 1.664E-04 |
| 01/05/2011 | 400 | 0.743 | 1.888 | 1.119 | 1.443E-04 |
| 02/05/2011 | 800 | 0.677 | 1.816 | 1.839 | 9.533E-05 |
| 03/05/2011 | 1600 | 0.598 | 1.731 | 2.688 | 5.844E-05 |
| 04/05/2011 | 400 | 0.642 | 1.779 | 2.215 | 2.277E-05 |
| 05/05/2011 | 100 | 0.702 | 1.844 | 1.561 | |
| 06/05/2011 | 25 | 0.753 | 1.899 | 1.013 | |
| 07/05/2011 | 5 | 0.785 | 1.934 | 0.662 | |

*note:* tendenza al rigonfiamento per carichi inferiori a 100 kPa



il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavallini

ICHNOGEO s.a.s.

## DATI DI PROVA: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI NEL TEMPO

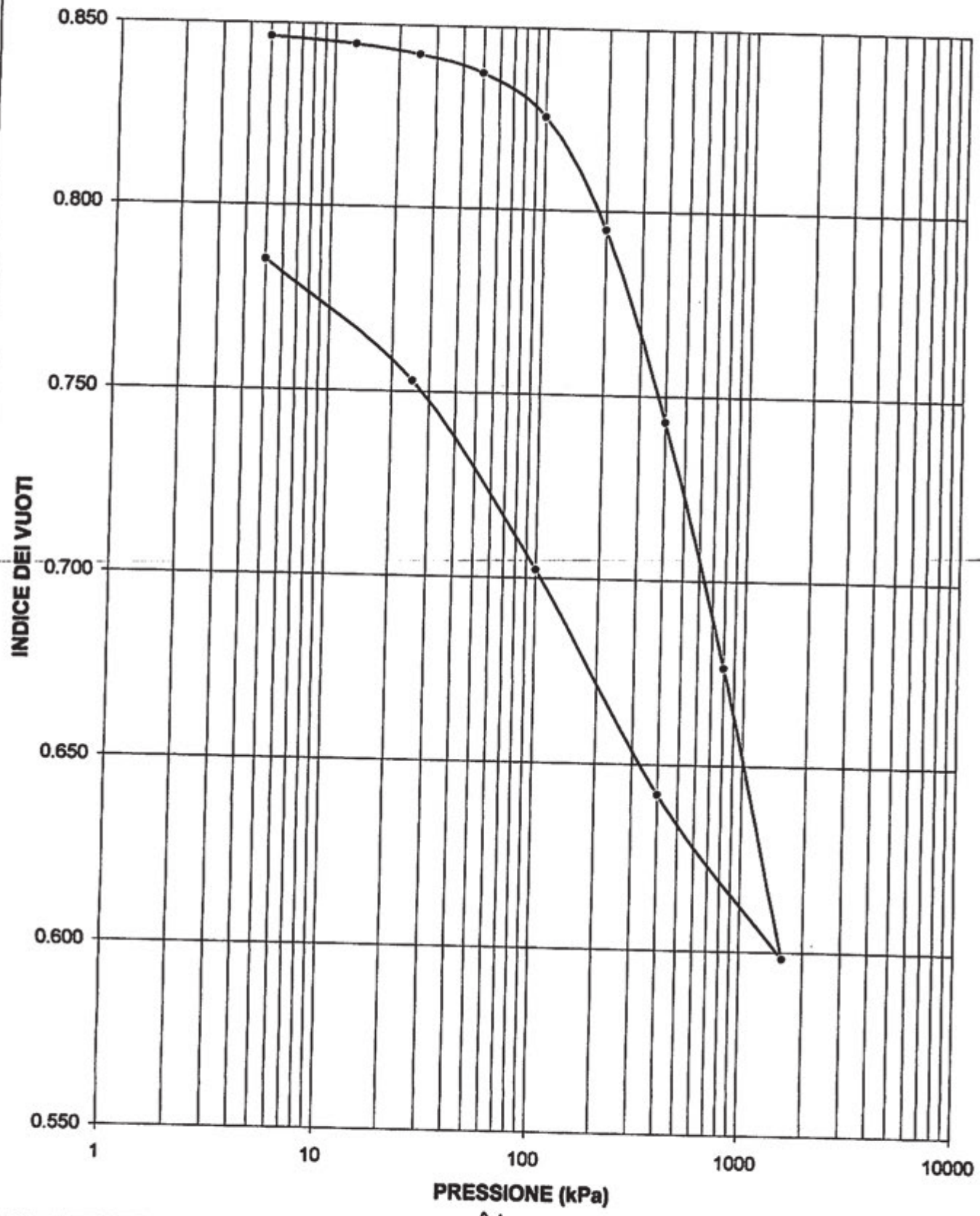
| *gradino V (100-200 kPa)* | | *gradino VI (200-400 kPa)* | |
|---|---|---|---|
| *tempo (s)* | *dH (mm)* | *tempo (s)* | *dH (mm)* |
| 0 | 0.229 | 0 | 0.558 |
| 6 | 0.297 | 6 | 0.655 |
| 15 | 0.308 | 15 | 0.667 |
| 30 | 0.318 | 30 | 0.678 |
| 60 | 0.331 | 60 | 0.697 |
| 120 | 0.347 | 120 | 0.719 |
| 240 | 0.365 | 240 | 0.749 |
| 480 | 0.388 | 480 | 0.788 |
| 900 | 0.414 | 900 | 0.837 |
| 1800 | 0.450 | 1800 | 0.902 |
| 3600 | 0.487 | 3600 | 0.978 |
| 7200 | 0.518 | 7200 | 1.042 |
| 14400 | 0.537 | 14400 | 1.078 |
| 28800 | 0.548 | 28800 | 1.099 |
| 86400 | 0.558 | 86400 | 1.119 |



il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

ICHNOLAB s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavallini

## CURVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

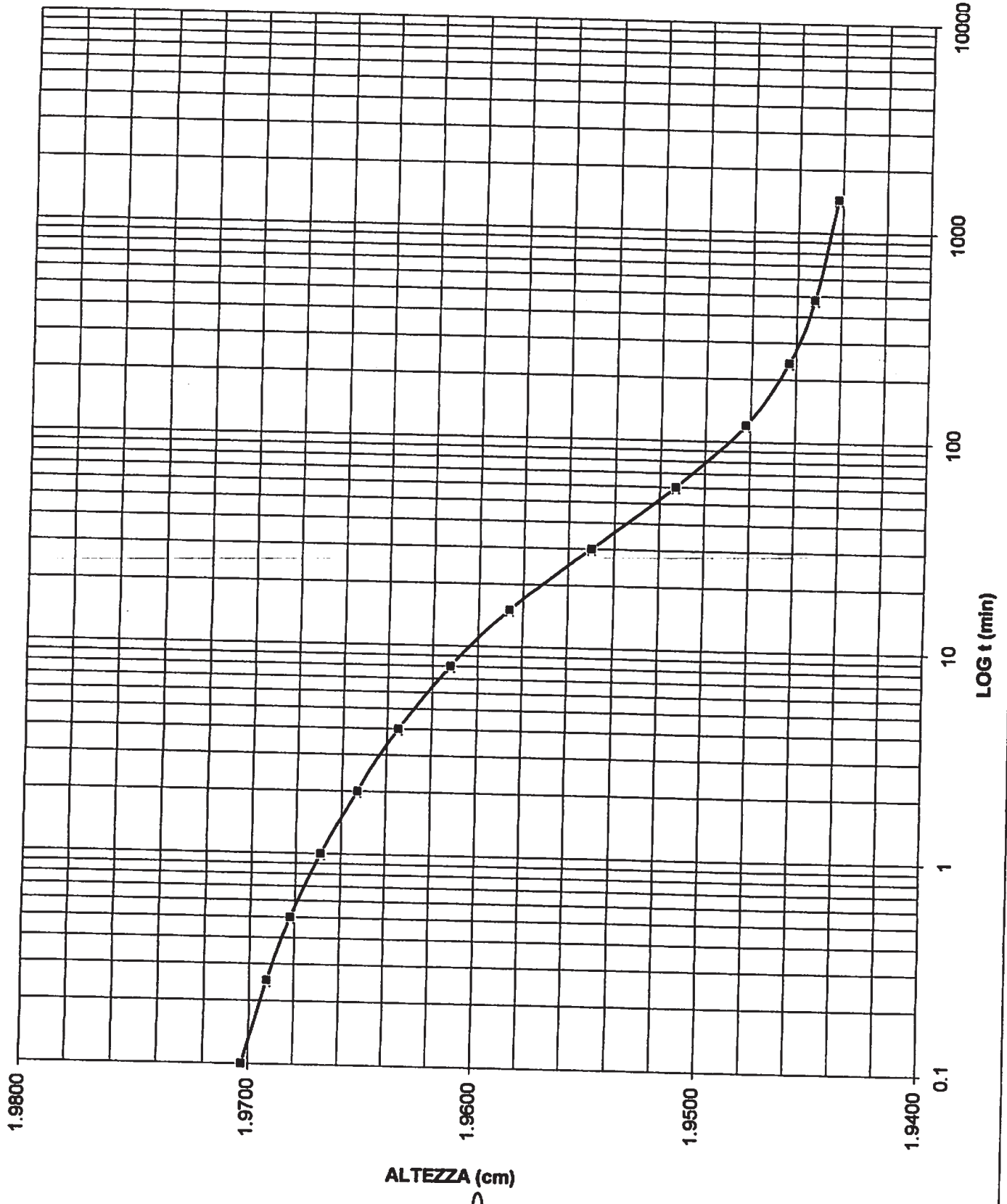





Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Diego Cavallini

## ANDAMENTO DEI CEDIMENTI NEL TEMPO - gradino V

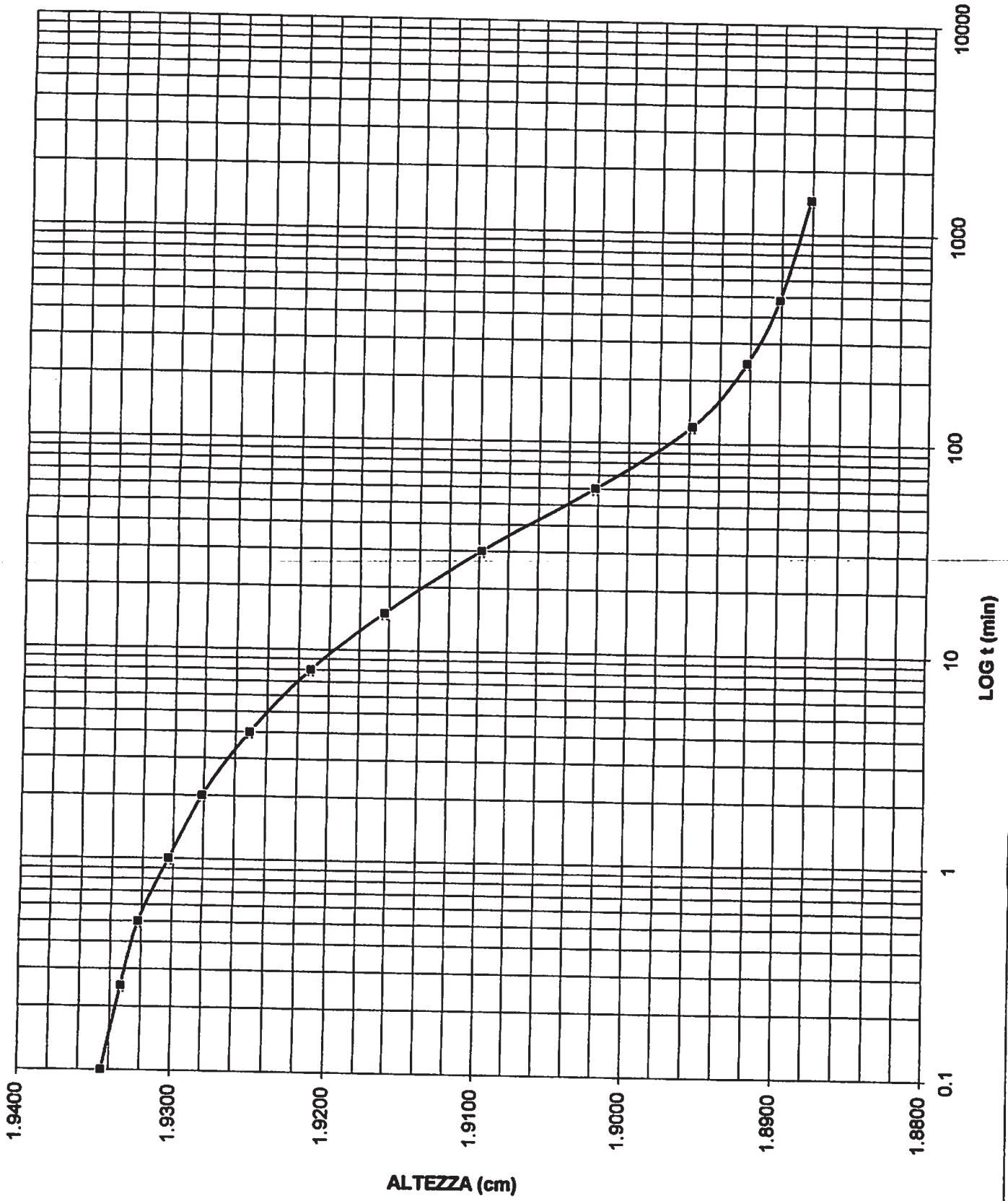





Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavallini

## ANDAMENTO DEI CEDIMENTI NEL TEMPO - gradino VI






Il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

Lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavallini

ICHNOGEO s.a.s.

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani
Laboratorio ALGI n° 37

# PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE CON ESPANSIONE LATERALE LIBERA

*norma di riferimento:* ASTM D2166-00
*deviazioni dalla norma:* *test* eseguito su un solo provino per insufficiente materiale

verbale di accettazione n° **090/11** del **25/03/2011**
certificato di prova n° **0756/11** del **09/05/2011**

Comm.te **Immobiliare Ristori s.n.c.**
Località: **Montecalvoli Basso (PI)**
campione: **S1 C1** prof. (m): **3,0-3,5** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **25/03/2011** data di arrivo: **25/03/2011**

Descrizione del campione: **terreno coesivo giallo-verde; clasti centimetrici all'estremità superiore, non utilizzata per le prove. Lunghezza complessiva del campione circa 38 cm**

## CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 1

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 11.34 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 7.60 | cm | | | |
| *massa iniziale* | 167.92 | g | *altezza finale* | 6.29 | cm |
| *umidità iniziale* | 30.83 | % | *umidità finale* | 30.12 | % |

## DATI DI PROVA

*data di esecuzione:* 28/04/2011 *velocità di deformazione:* 0.0125 mm/s

| *deformazione assiale (mm)* | *area corretta ($cm^2$)* | *forza (N)* | *Pressione (kPa)* | *deformazione assiale (mm)* | *area corretta ($cm^2$)* | *forza (N)* | *Pressione (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 11.34 | 0.00 | 0.00 | 1.63 | 11.59 | 81.48 | 70.31 |
| 0.16 | 11.36 | 31.23 | 27.48 | 1.80 | 11.62 | 84.19 | 72.48 |
| 0.35 | 11.39 | 40.74 | 35.76 | 1.98 | 11.64 | 86.91 | 74.65 |
| 0.53 | 11.42 | 48.89 | 42.81 | 2.16 | 11.67 | 88.27 | 75.62 |
| 0.71 | 11.45 | 55.68 | 48.64 | 2.34 | 11.70 | 90.98 | 77.76 |
| 0.90 | 11.48 | 62.47 | 54.44 | 2.52 | 11.73 | 92.34 | 78.73 |
| 1.08 | 11.50 | 67.90 | 59.02 | 2.70 | 11.76 | 93.70 | 79.69 |
| 1.26 | 11.53 | 71.97 | 62.42 | 2.88 | 11.79 | 93.70 | 79.49 |
| 1.44 | 11.56 | 77.40 | 66.96 | 3.07 | 11.82 | 95.06 | 80.44 |



il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Nerzo Cavallini

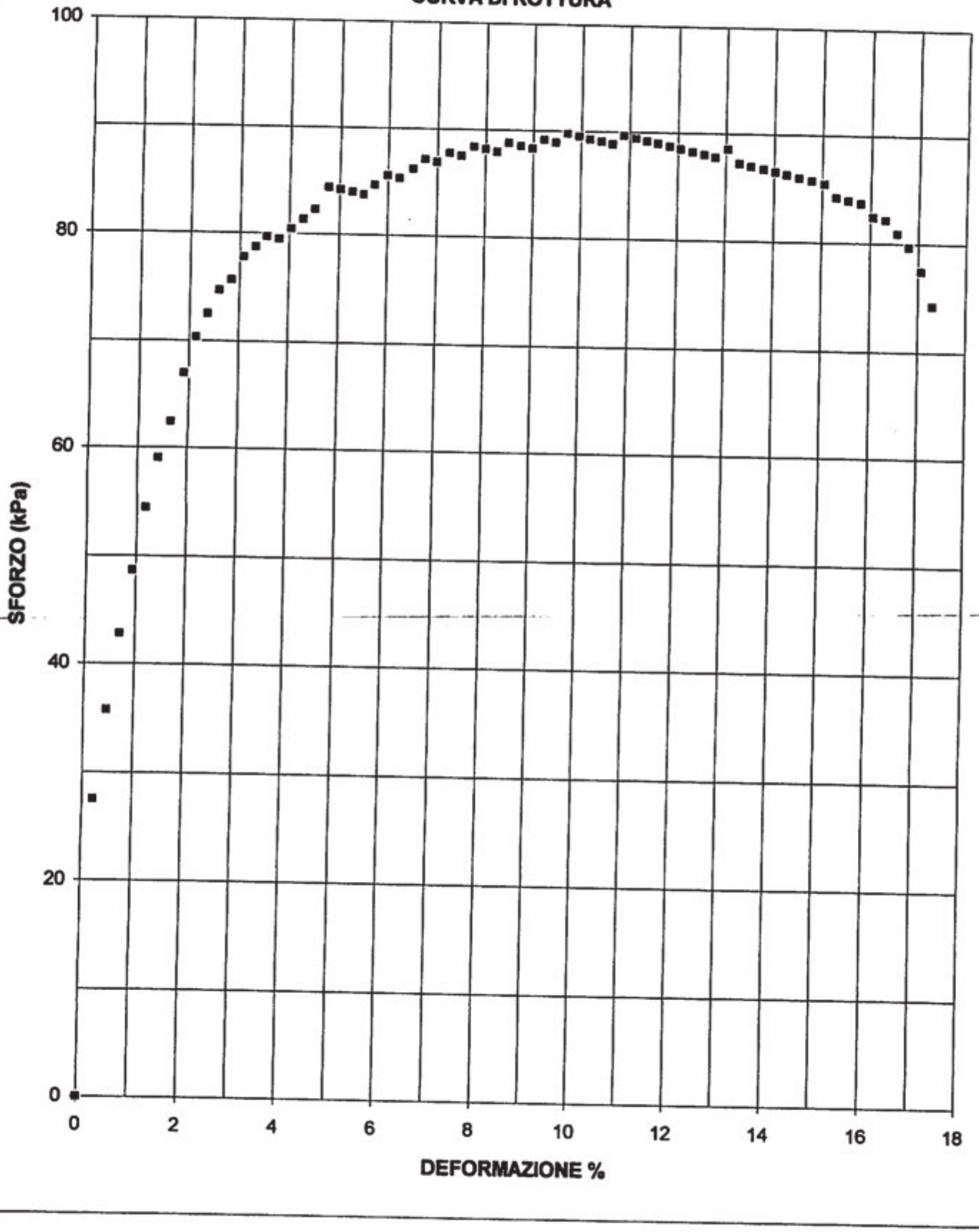
| deformazione assiale (mm) | area corretta ($cm^2$) | forza (N) | Pressione (kPa) | deformazione assiale (mm) | area corretta ($cm^2$) | forza (N) | Pressione (kPa) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.25 | 11.85 | 96.42 | 81.38 | 8.27 | 12.72 | 114.07 | 89.64 |
| 3.43 | 11.88 | 97.77 | 82.33 | 8.45 | 12.76 | 114.07 | 89.40 |
| 3.64 | 11.91 | 100.49 | 84.38 | 8.63 | 12.79 | 114.07 | 89.17 |
| 3.81 | 11.94 | 100.49 | 84.17 | 8.80 | 12.83 | 114.07 | 88.94 |
| 4.00 | 11.97 | 100.49 | 83.96 | 8.99 | 12.86 | 114.07 | 88.69 |
| 4.18 | 12.00 | 100.49 | 83.74 | 9.16 | 12.90 | 114.07 | 88.46 |
| 4.36 | 12.03 | 101.85 | 84.66 | 9.35 | 12.93 | 114.07 | 88.21 |
| 4.55 | 12.06 | 103.20 | 85.55 | 9.54 | 12.97 | 114.07 | 87.97 |
| 4.74 | 12.09 | 103.20 | 85.33 | 9.71 | 13.00 | 114.07 | 87.74 |
| 4.94 | 12.13 | 104.56 | 86.21 | 9.91 | 13.04 | 115.43 | 88.52 |
| 5.13 | 12.16 | 105.92 | 87.10 | 10.09 | 13.08 | 114.07 | 87.23 |
| 5.31 | 12.19 | 105.92 | 86.87 | 10.28 | 13.11 | 114.07 | 86.99 |
| 5.51 | 12.23 | 107.28 | 87.74 | 10.47 | 13.15 | 114.07 | 86.73 |
| 5.69 | 12.26 | 107.28 | 87.51 | 10.66 | 13.19 | 114.07 | 86.48 |
| 5.89 | 12.29 | 108.64 | 88.37 | 10.84 | 13.23 | 114.07 | 86.24 |
| 6.08 | 12.33 | 108.64 | 88.14 | 11.04 | 13.27 | 114.07 | 85.98 |
| 6.26 | 12.36 | 108.64 | 87.91 | 11.23 | 13.31 | 114.07 | 85.72 |
| 6.45 | 12.39 | 109.99 | 88.76 | 11.43 | 13.35 | 114.07 | 85.46 |
| 6.64 | 12.43 | 109.99 | 88.51 | 11.62 | 13.39 | 112.71 | 84.20 |
| 6.83 | 12.46 | 109.99 | 88.28 | 11.81 | 13.43 | 112.71 | 83.94 |
| 7.01 | 12.49 | 111.35 | 89.13 | 12.01 | 13.47 | 112.71 | 83.69 |
| 7.20 | 12.53 | 111.35 | 88.89 | 12.20 | 13.51 | 111.35 | 82.42 |
| 7.38 | 12.56 | 112.71 | 89.73 | 12.40 | 13.55 | 111.35 | 82.17 |
| 7.57 | 12.59 | 112.71 | 89.49 | 12.58 | 13.59 | 109.99 | 80.93 |
| 7.74 | 12.63 | 112.71 | 89.26 | 12.77 | 13.63 | 108.64 | 79.70 |
| 7.92 | 12.66 | 112.71 | 89.03 | 12.96 | 13.67 | 105.92 | 77.47 |
| 8.09 | 12.69 | 112.71 | 88.80 | 13.15 | 13.71 | 101.85 | 74.27 |



Il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

Lo sperimentatore
IGUNGEO s.a.s.
*Dr. Renzo Cavallini*

## CURVA DI ROTTURA






il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Fabio Cavallin

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani
Laboratorio ALGI n° 37

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO

*norma di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **090/11** del **25/03/2011**
certificato di prova n° **0757/11** del **09/05/2011**

Comm.te: **Immobiliare Ristori s.n.c.**
Località: **Montecalvoli Basso (PI)**
campione: **S1 C1** prof. (m): **3,0-3,5** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **25/03/2011** data di arrivo: **25/03/2011**

descrizione del campione: **terreno coesivo giallo-verde; clasti centimetrici all'estremità superiore, non utilizzata per le prove. Lunghezza complessiva del campione circa 38 cm**

## CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 1

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 36.00 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 2.30 | cm | *altezza finale* | 2.31 | cm |
| *massa iniziale* | 161.72 | g | *umidità finale* | 32.16 | % |
| *umidità iniziale* | 30.84 | % | | | |

## DATI DI PROVA: FASE DI CONSOLIDAZIONE

*data di esecuzione:* 28/04/2011 *carico verticale applicato:* 50 kPa

| *tempo (s)* | *cedimento (mm)* | *tempo (s)* | *cedimento (mm)* |
|---|---|---|---|
| 3 | 0.002 | 123 | 0.007 |
| 5 | 0.002 | 209 | 0.008 |
| 9 | 0.003 | 356 | 0.008 |
| 15 | 0.004 | 605 | 0.008 |
| 25 | 0.004 | 1028 | 0.008 |
| 43 | 0.005 | 1748 | 0.007 |
| 72 | 0.006 | 2971 | 0.001 |



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Enzo Cavallini

## DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

*data di esecuzione:* 28/04/2011

*velocità di deformazione:* 0.02 µm/s
*carico verticale applicato:* 50 kPa

*nota:* lo sforzo di taglio è calcolato tenendo conto della riduzione di area del provino

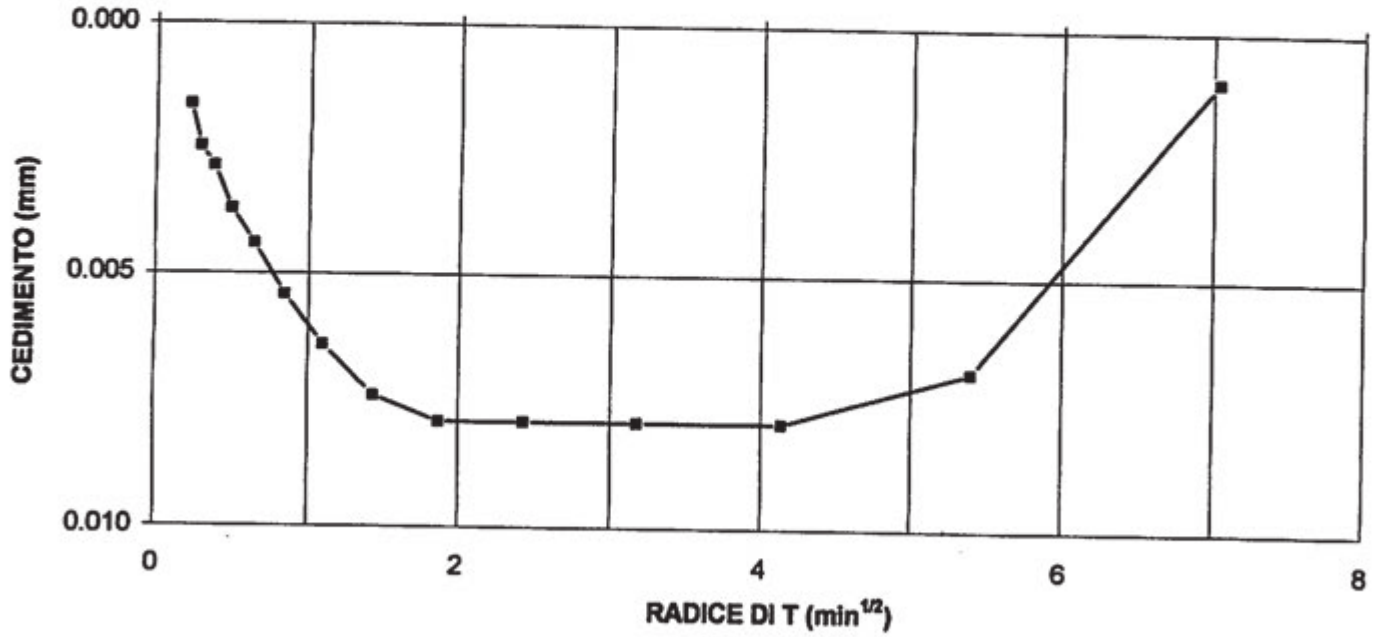
| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 0.689 | 0.065 | 127.8 | 35.92 |
| 0.048 | -0.021 | 34.9 | 9.69 | 0.748 | 0.065 | 131.3 | 36.93 |
| 0.100 | -0.021 | 58.1 | 16.16 | 0.805 | 0.068 | 131.3 | 36.97 |
| 0.141 | -0.017 | 67.4 | 18.76 | 0.861 | 0.061 | 129.0 | 36.35 |
| 0.186 | -0.003 | 84.8 | 23.63 | 0.913 | 0.075 | 130.1 | 36.71 |
| 0.231 | -0.010 | 96.4 | 26.89 | 0.967 | 0.082 | 130.1 | 36.74 |
| 0.276 | 0.006 | 105.7 | 29.50 | 1.024 | 0.085 | 129.0 | 36.45 |
| 0.318 | 0.023 | 116.2 | 32.45 | 1.084 | 0.092 | 126.6 | 35.83 |
| 0.369 | 0.034 | 122.0 | 34.10 | 1.129 | 0.092 | 126.6 | 35.85 |
| 0.433 | 0.040 | 124.6 | 34.87 | 1.185 | 0.096 | 125.5 | 35.56 |
| 0.489 | 0.034 | 126.4 | 35.40 | 1.239 | 0.096 | 124.3 | 35.26 |
| 0.535 | 0.047 | 127.8 | 35.82 | 1.297 | 0.099 | 124.3 | 35.30 |
| 0.582 | 0.051 | 130.1 | 36.50 | 1.339 | 0.099 | 123.2 | 34.99 |
| 0.635 | 0.058 | 130.1 | 36.53 | 1.405 | 0.096 | 120.8 | 34.37 |



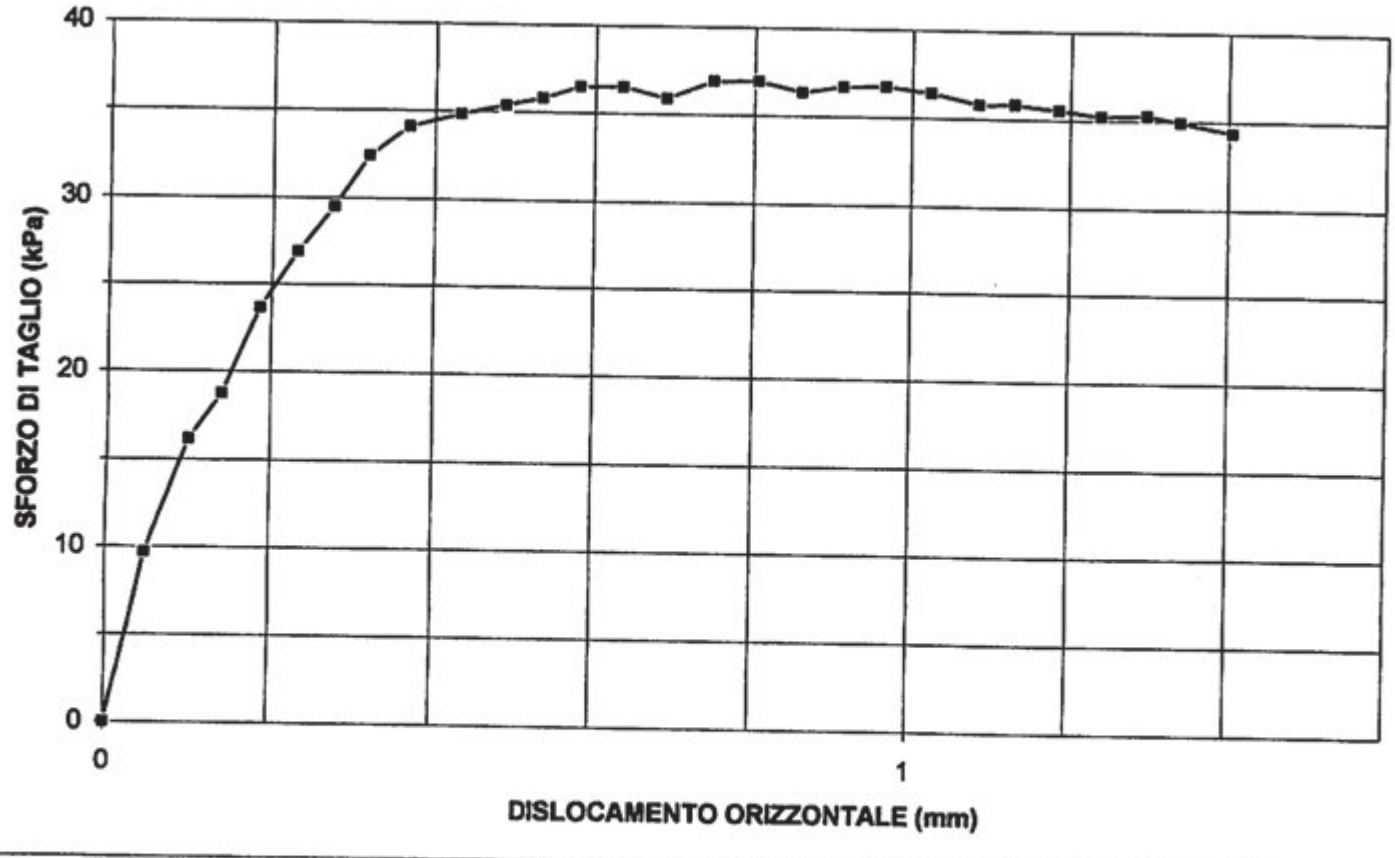
il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

IGHNOCLIO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavallini

## FASE DI CONSOLIDAZIONE




## CURVA DI ROTTURA - I

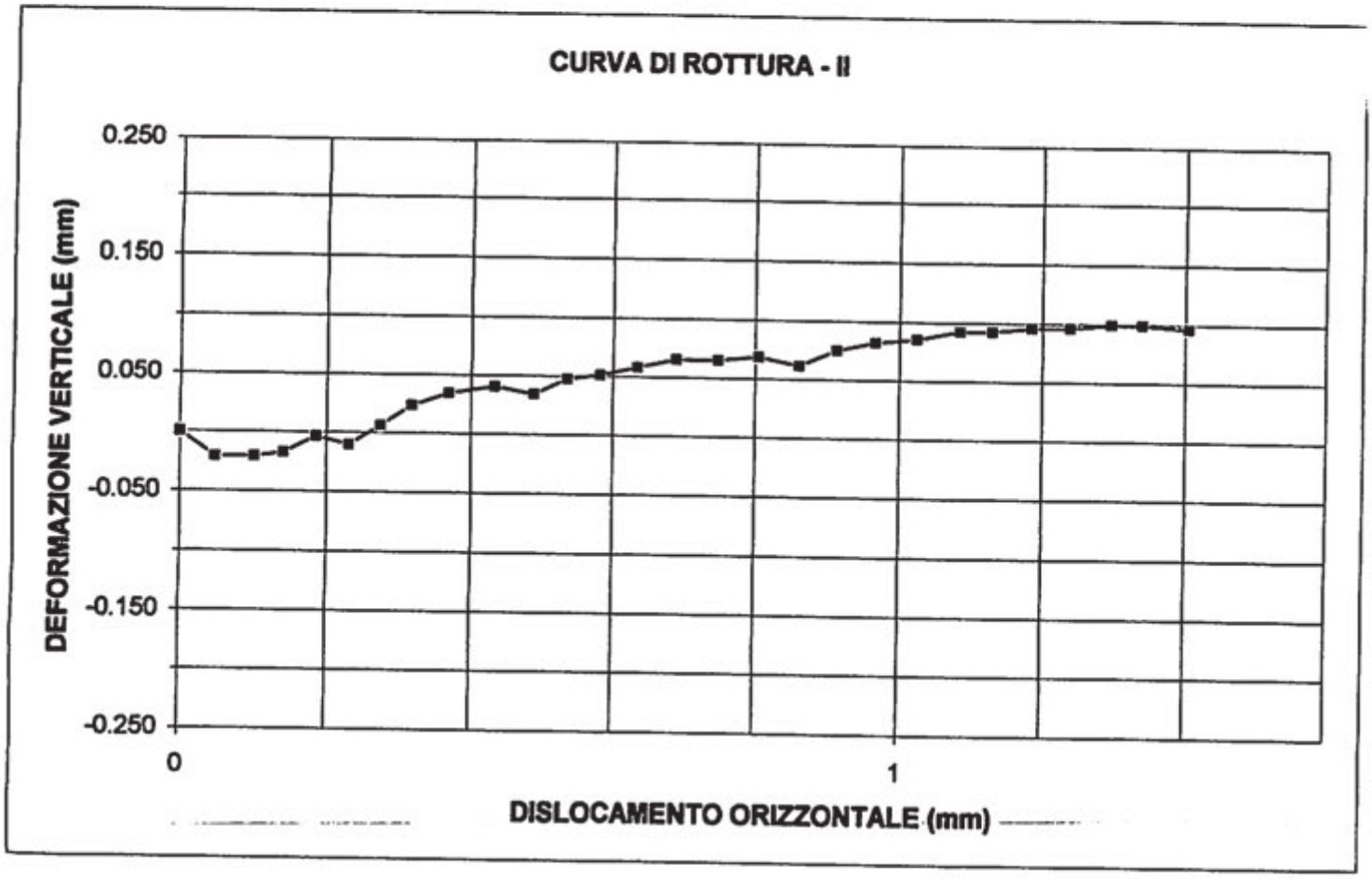





Il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore
*Dr. Renzo Cavallini*

IGM GEO s.a.s.






Il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
*Dr. Pierlzo Cavallini*

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006

Associazione Laboratori Geotecnici Italian
Laboratorio ALGI n° 37

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO

*norma di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **090/11** del **25/03/2011**
certificato di prova n° **0758/11** del **09/05/2011**

Comm.te: **Immobiliare Ristori s.n.c.**
Località: **Montecalvoli Basso (PI)**
campione: **S1 C1** prof. (m): **3,0-3,5** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **25/03/2011** data di arrivo: **25/03/2011**

descrizione del campione: **terreno coesivo giallo-verde; clasti centimetrici all'estremità superiore, non utilizzata per le prove. Lunghezza complessiva del campione circa 38 cm**

## CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 2

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 36.00 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 2.30 | cm | *altezza finale* | 2.28 | cm |
| *massa iniziale* | 163.01 | g | *umidità finale* | 31.65 | % |
| *umidità iniziale* | 30.34 | % | | | |

## DATI DI PROVA: FASE DI CONSOLIDAZIONE

*data di esecuzione:* 28/04/2011 *carico verticale applicato:* 100 kPa

| *tempo (s)* | *cedimento (mm)* | *tempo (s)* | *cedimento (mm)* |
|---|---|---|---|
| 3 | 0.015 | 356 | 0.060 |
| 5 | 0.019 | 605 | 0.065 |
| 9 | 0.025 | 1028 | 0.069 |
| 15 | 0.029 | 1748 | 0.073 |
| 25 | 0.033 | 2971 | 0.078 |
| 43 | 0.039 | 5051 | 0.082 |
| 72 | 0.044 | 8587 | 0.083 |
| 123 | 0.050 | 14598 | 0.079 |
| 209 | 0.053 | 24817 | 0.080 |



il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Vienzo Cavallini

## DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

*data di esecuzione:* 28/04/2011

*velocità di deformazione:* 0.02 µm/s
*carico verticale applicato:* 100 kPa

*nota:* lo sforzo di taglio è calcolato tenendo conto della riduzione di area del provino

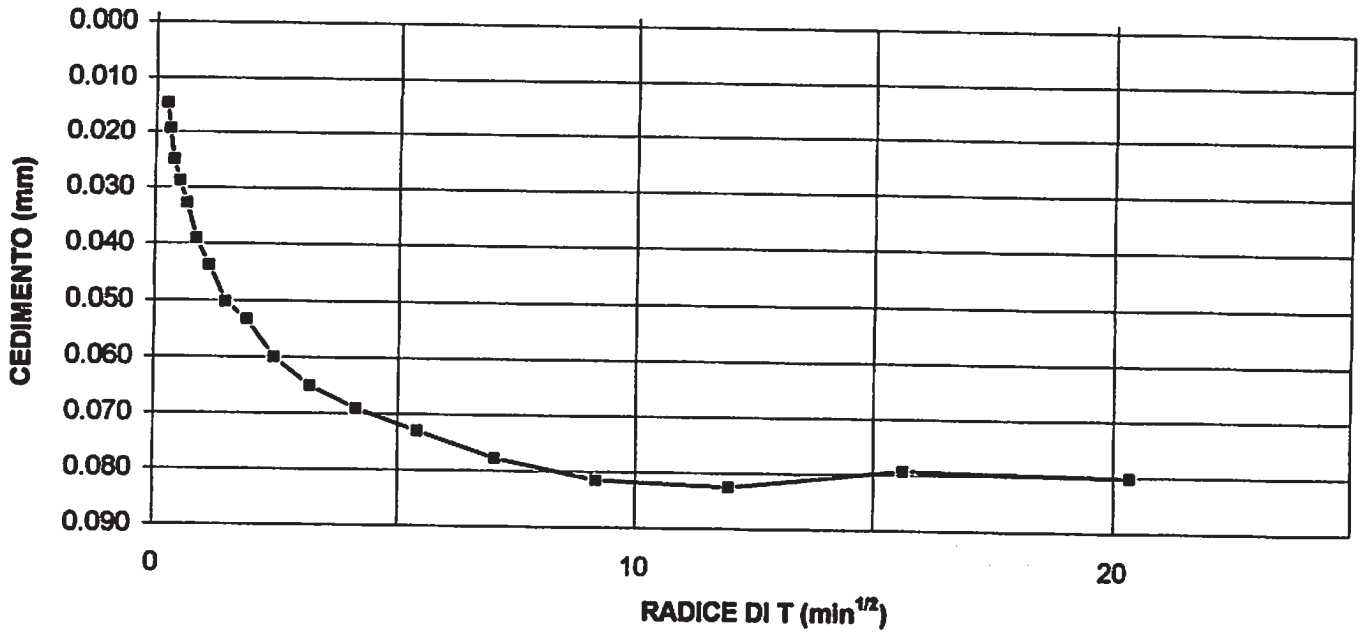
| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 0.893 | -0.055 | 185.1 | 52.19 |
| 0.037 | -0.001 | 54.5 | 15.15 | 0.942 | -0.056 | 184.6 | 52.10 |
| 0.079 | -0.005 | 90.6 | 25.19 | 0.981 | -0.060 | 183.7 | 51.87 |
| 0.136 | -0.008 | 112.3 | 31.27 | 1.016 | -0.057 | 183.9 | 51.96 |
| 0.193 | -0.016 | 127.3 | 35.47 | 1.048 | -0.056 | 185.8 | 52.52 |
| 0.251 | -0.019 | 138.0 | 38.51 | 1.086 | -0.058 | 186.7 | 52.82 |
| 0.306 | -0.024 | 146.2 | 40.83 | 1.132 | -0.058 | 187.9 | 53.19 |
| 0.359 | -0.029 | 153.3 | 42.83 | 1.189 | -0.062 | 188.4 | 53.38 |
| 0.416 | -0.032 | 159.6 | 44.64 | 1.244 | -0.062 | 188.4 | 53.43 |
| 0.472 | -0.036 | 163.1 | 45.66 | 1.299 | -0.064 | 188.6 | 53.54 |
| 0.528 | -0.038 | 167.8 | 47.01 | 1.357 | -0.066 | 188.6 | 53.60 |
| 0.581 | -0.041 | 172.4 | 48.37 | 1.413 | -0.069 | 188.6 | 53.65 |
| 0.636 | -0.043 | 175.7 | 49.33 | 1.472 | -0.070 | 189.5 | 53.97 |
| 0.688 | -0.045 | 177.1 | 49.77 | 1.531 | -0.072 | 189.3 | 53.96 |
| 0.739 | -0.051 | 180.9 | 50.87 | 1.591 | -0.073 | 190.0 | 54.21 |
| 0.791 | -0.058 | 182.5 | 51.37 | 1.648 | -0.075 | 189.8 | 54.20 |
| 0.844 | -0.053 | 183.7 | 51.75 | 1.706 | -0.076 | 188.6 | 53.92 |



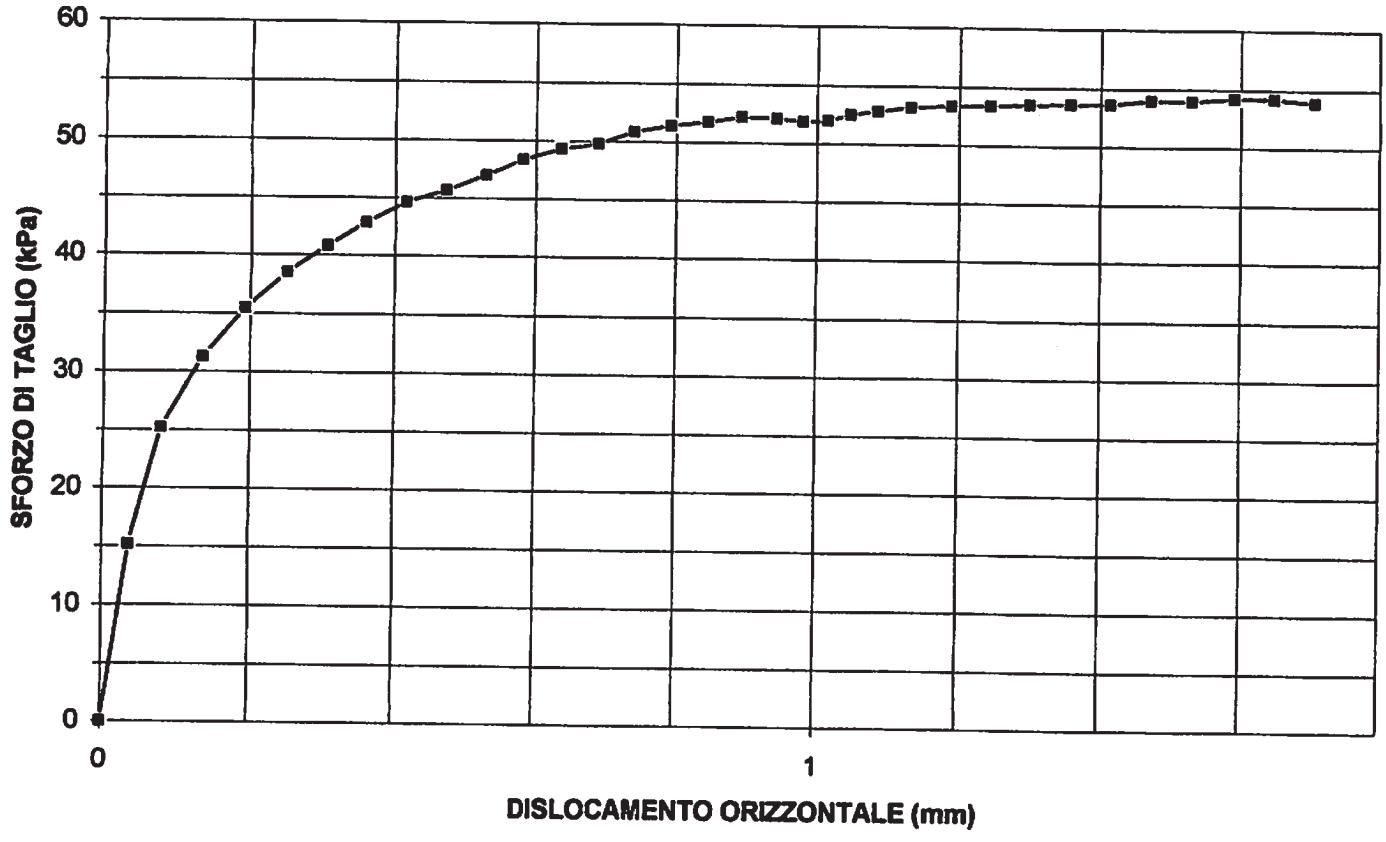
il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavallini

## FASE DI CONSOLIDAZIONE



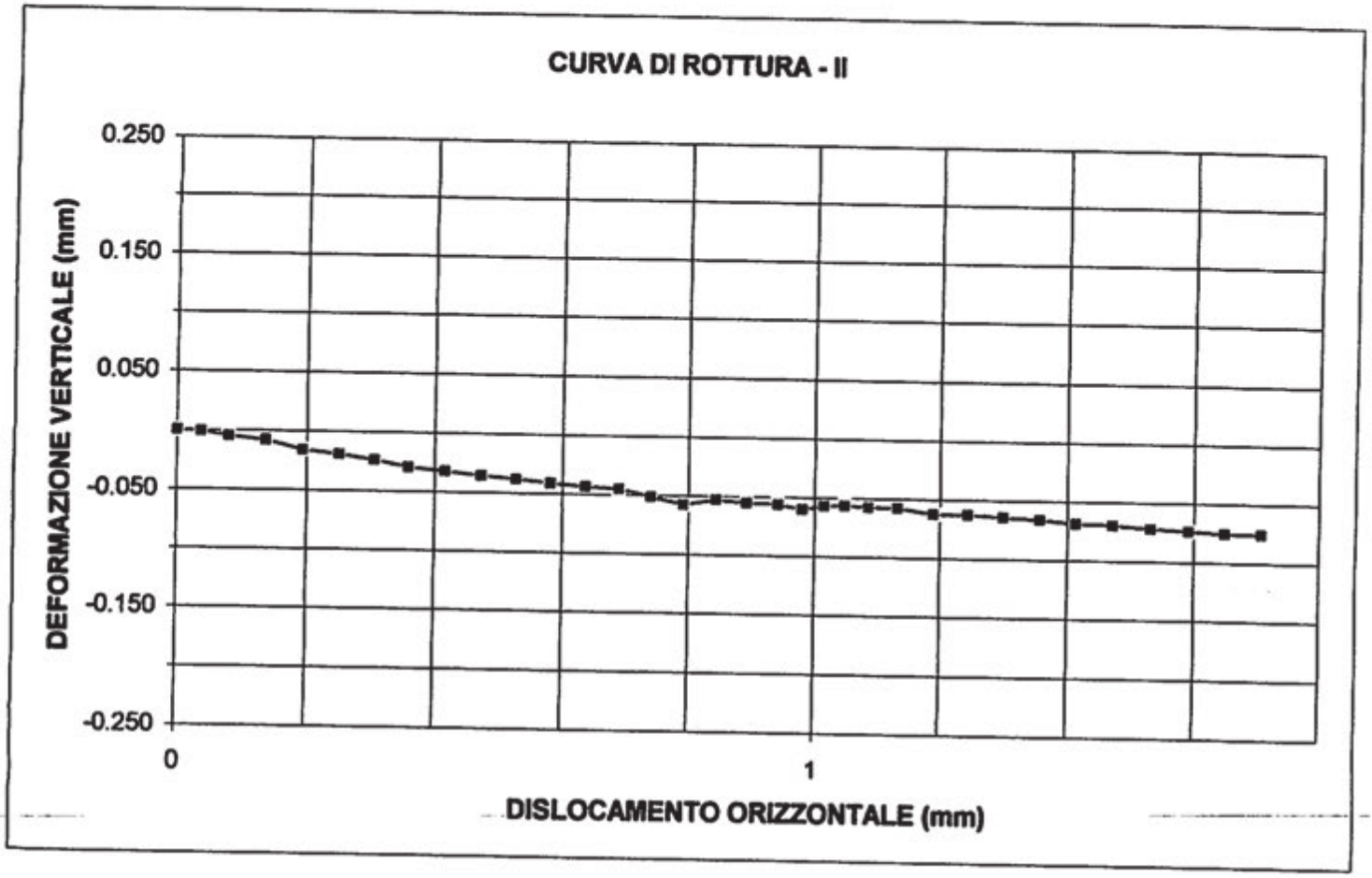

## CURVA DI ROTTURA - I






Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Alessio Cavallini






Il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

Lo sperimentatore
*Dr. Lorenzo Cavallini*

IGEA s.a.s.

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani
Laboratorio ALGI n° 37

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO

*norma di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **090/11** del **25/03/2011**
certificato di prova n° **0759/11** del **09/05/2011**

Comm.te: **Immobiliare Ristori s.n.c.**
Località: **Montecalvoli Basso (PI)**
campione: **S1 C1** prof. (m): **3,0-3,5** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **25/03/2011** data di arrivo: **25/03/2011**

descrizione del campione: **terreno coesivo giallo-verde; clasti centimetrici all'estremità superiore, non utilizzata per le prove. Lunghezza complessiva del campione circa 38 cm**

## CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 3

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 36.00 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 2.30 | cm | *altezza finale* | 2.28 | cm |
| *massa iniziale* | 162.98 | g | *umidità finale* | 29.38 | % |
| *umidità iniziale* | 29.61 | % | | | |

## DATI DI PROVA: FASE DI CONSOLIDAZIONE

*data di esecuzione:* 28/04/2011 *carico verticale applicato:* 200 kPa

| *tempo (s)* | *cedimento (mm)* | *tempo (s)* | *cedimento (mm)* |
|---|---|---|---|
| 3 | 0.027 | 356 | 0.118 |
| 5 | 0.041 | 605 | 0.128 |
| 9 | 0.048 | 1028 | 0.142 |
| 15 | 0.055 | 1748 | 0.166 |
| 25 | 0.066 | 2971 | 0.184 |
| 43 | 0.076 | 5051 | 0.198 |
| 72 | 0.086 | 8587 | 0.215 |
| 123 | 0.097 | 14598 | 0.218 |
| 209 | 0.111 | 24817 | 0.218 |



Il Direttore del Laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

Lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavallini

ICHNOGEO s.a.s.

## DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

*data di esecuzione:* 29/04/2011

*velocità di deformazione:* 0.02 µm/s
*carico verticale applicato:* 200 kPa

*nota:* lo sforzo di taglio è calcolato tenendo conto della riduzione di area del provino

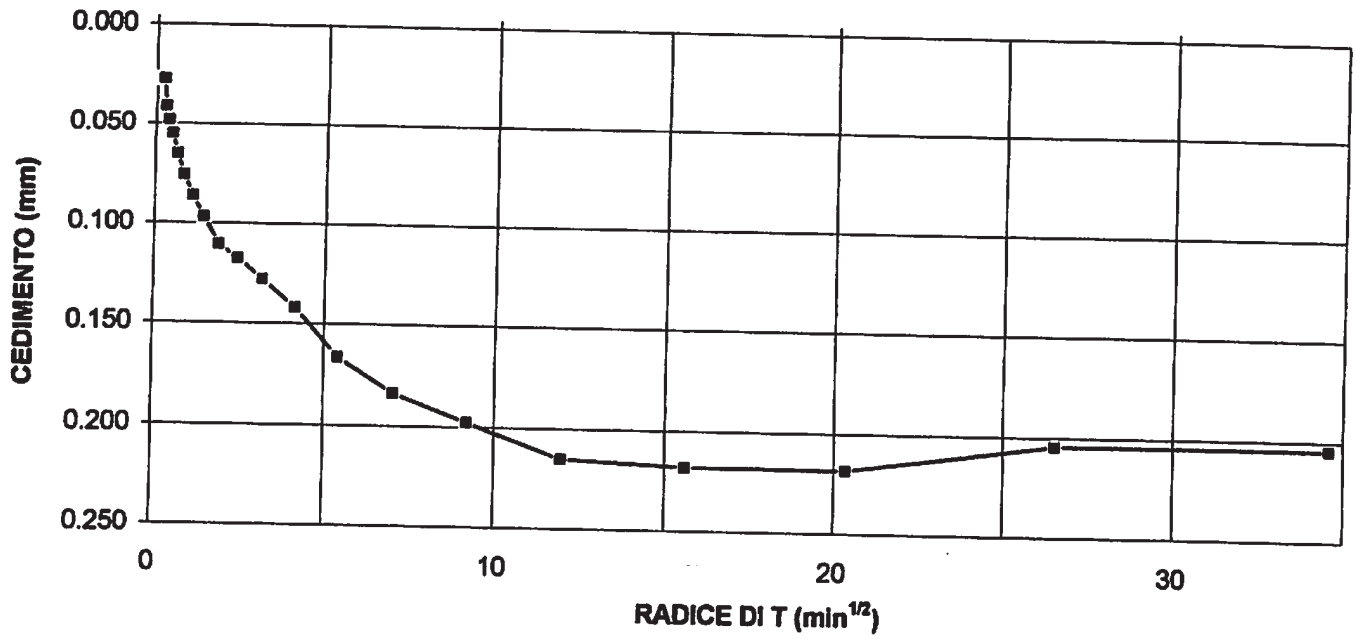
| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 0.747 | -0.014 | 294.2 | 82.74 |
| 0.024 | -0.003 | 52.2 | 14.49 | 0.802 | -0.010 | 297.2 | 83.66 |
| 0.066 | 0.006 | 84.1 | 23.40 | 0.859 | -0.010 | 298.3 | 84.07 |
| 0.109 | 0.003 | 118.7 | 33.03 | 0.912 | -0.010 | 299.3 | 84.41 |
| 0.158 | 0.003 | 156.9 | 43.71 | 0.966 | -0.010 | 300.4 | 84.81 |
| 0.212 | -0.003 | 190.8 | 53.18 | 1.019 | -0.010 | 302.5 | 85.48 |
| 0.263 | -0.007 | 214.0 | 59.69 | 1.074 | -0.010 | 302.5 | 85.56 |
| 0.317 | -0.007 | 232.7 | 64.99 | 1.127 | -0.007 | 300.9 | 85.17 |
| 0.370 | -0.010 | 247.8 | 69.26 | 1.181 | -0.007 | 300.0 | 84.99 |
| 0.422 | -0.010 | 262.4 | 73.40 | 1.235 | -0.010 | 299.0 | 84.81 |
| 0.477 | -0.010 | 271.2 | 75.94 | 1.288 | -0.007 | 296.9 | 84.29 |
| 0.531 | -0.010 | 276.1 | 77.37 | 1.344 | -0.007 | 295.1 | 83.84 |
| 0.585 | -0.010 | 280.2 | 78.61 | 1.398 | -0.007 | 293.7 | 83.53 |
| 0.638 | -0.010 | 285.1 | 80.05 | 1.451 | -0.007 | 293.7 | 83.60 |
| 0.691 | -0.014 | 290.4 | 81.62 | 1.508 | -0.007 | 294.4 | 83.88 |



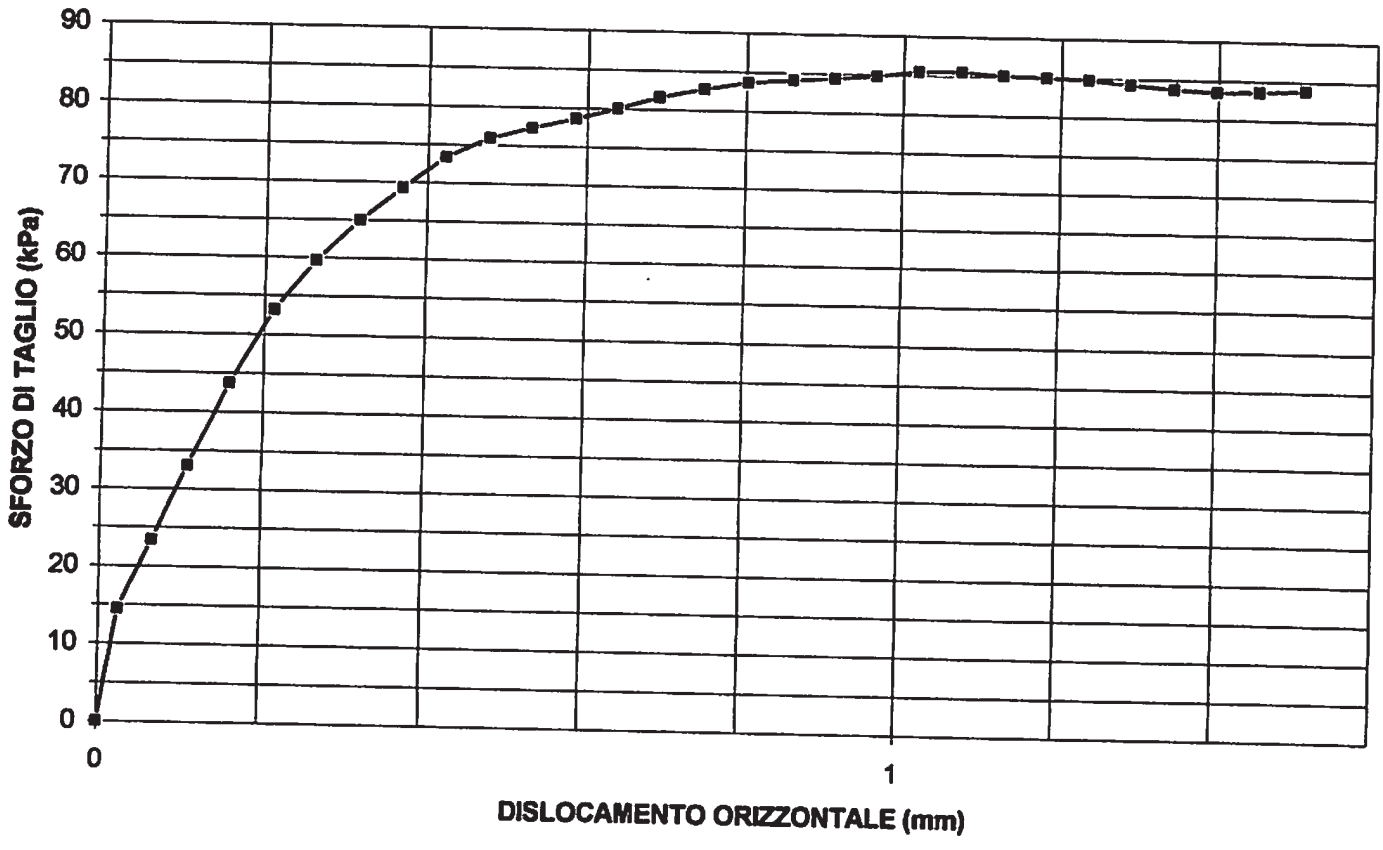
il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore
ICHNOGEO s.a.s.
Dr. Renzo Cavallini

## FASE DI CONSOLIDAZIONE



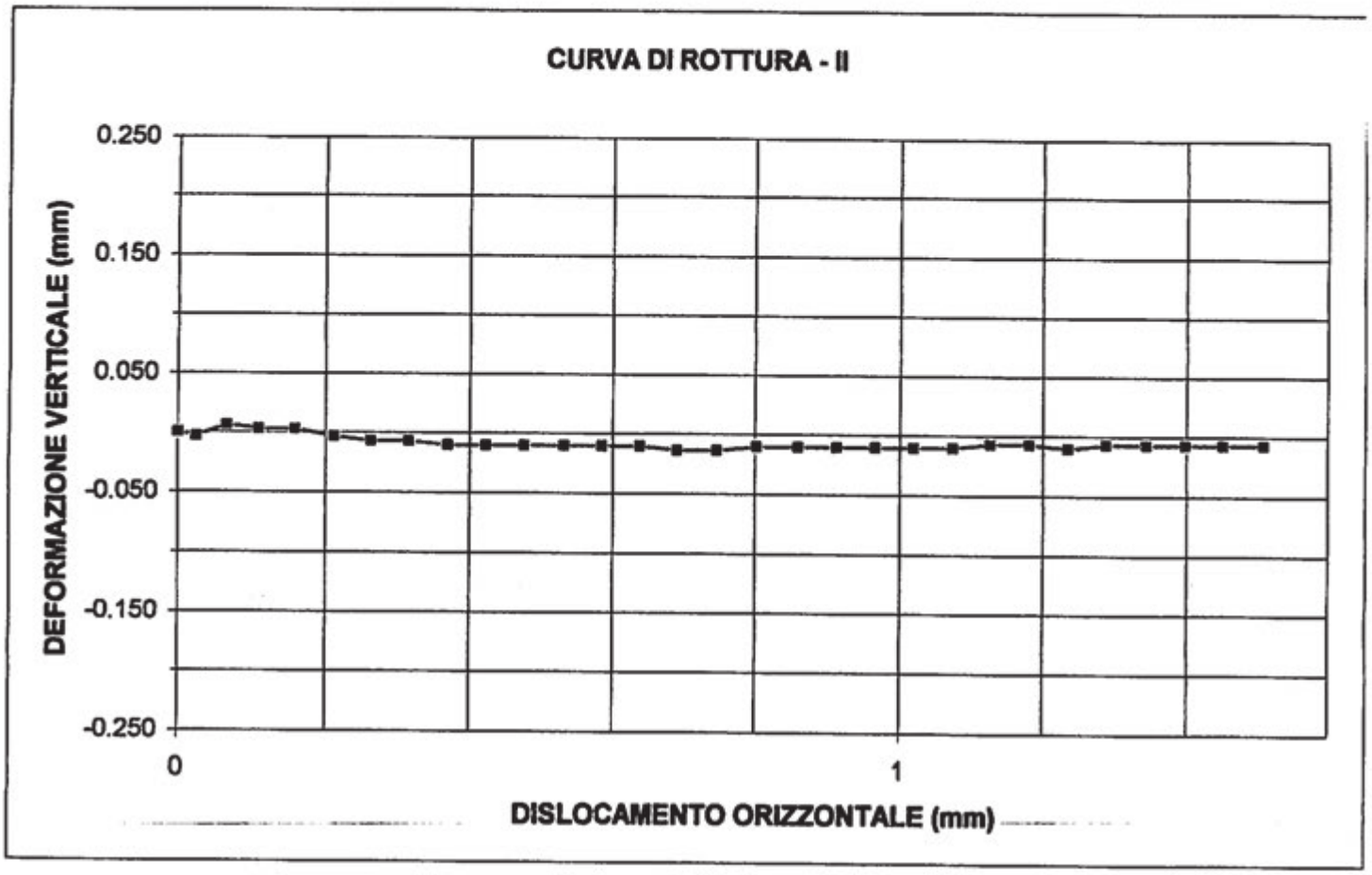

## CURVA DI ROTTURA - I






il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Geol. G. Cavallini






il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavallini

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani
Laboratorio ALGI n° 37

## PESO DI VOLUME

*norma di riferimento:* CNR N. 63
*deviazioni dalla norma:* nessuna

## UMIDITA' NATURALE

*norma di riferimento:* CNR-UNI 10008
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **090/11** del **25/03/2011**
certificato di prova n° **0760/11** del **09/05/2011**

Comm.te: **Immobiliare Ristori s.n.c.**
Località: **Montecalvoli Basso (PI)**
campione: **S1 C2** prof. (m): **10,5-11,0** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **25/03/2011** data di arrivo: **25/03/2011**

Descrizione del campione: **terreno coesivo grigio/grigio-azzurro con importante frazione granulare**

---

### DATI DI PROVA - PESO DI VOLUME

*data di esecuzione:* 28/04/2011

| *volume($cm^3$)* | *peso umido (g)* |
|---|---|
| 82.80 | 163.06 |
| 82.80 | 161.40 |
| 82.80 | 160.56 |

**Peso di volume** (medio, in condizioni di umidità naturale) $\gamma$ 19.15 $kN/m^3$

---

### DATI DI PROVA - UMIDITA' NATURALE

*data di esecuzione:* 28/04/2011

| *peso umido (g)* | *peso secco (g)* |
|---|---|
| 76.83 | 60.81 |
| 80.84 | 63.82 |
| 84.11 | 66.64 |

**Umidità allo stato naturale** W 26.41 %



il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavallini

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006

Associazione Laboratori Geotecnici Italian
Laboratorio ALGI n° 37

# LIMITI DI ATTERBERG

*norma di riferimento*: CNR-UNI 10014
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **090/11** del **25/03/2011**
certificato di prova n° **0761/11** del **09/05/2011**

Comm.te: **Immobiliare Ristori s.n.c.**
località: **Montecalvoli Basso (PI)**
campione: **S1 C2** prof. (m): **10,5-11,0** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **25/03/2011** data di arrivo: **25/03/2011**

descrizione del campione: **terreno coesivo grigio/grigio-azzurro con importante frazione granulare**

## DATI DI PROVA

*data di esecuzione:* 29/04/2011

*limite di liquidità* / *limite di plasticità*

| *n° di cadute* | *peso umido (g)* | *peso secco (g)* | *umidità (%)* | *peso umido (g)* | *peso secco (g)* | *umidità (%)* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 5.69 | 4.17 | 36.45 | 1.98 | 1.60 | 23.75 |
| 24 | 5.46 | 4.03 | 35.48 | 2.27 | 1.83 | 24.04 |
| 29 | 6.06 | 4.49 | 34.97 | | | |

*limite di ritiro*

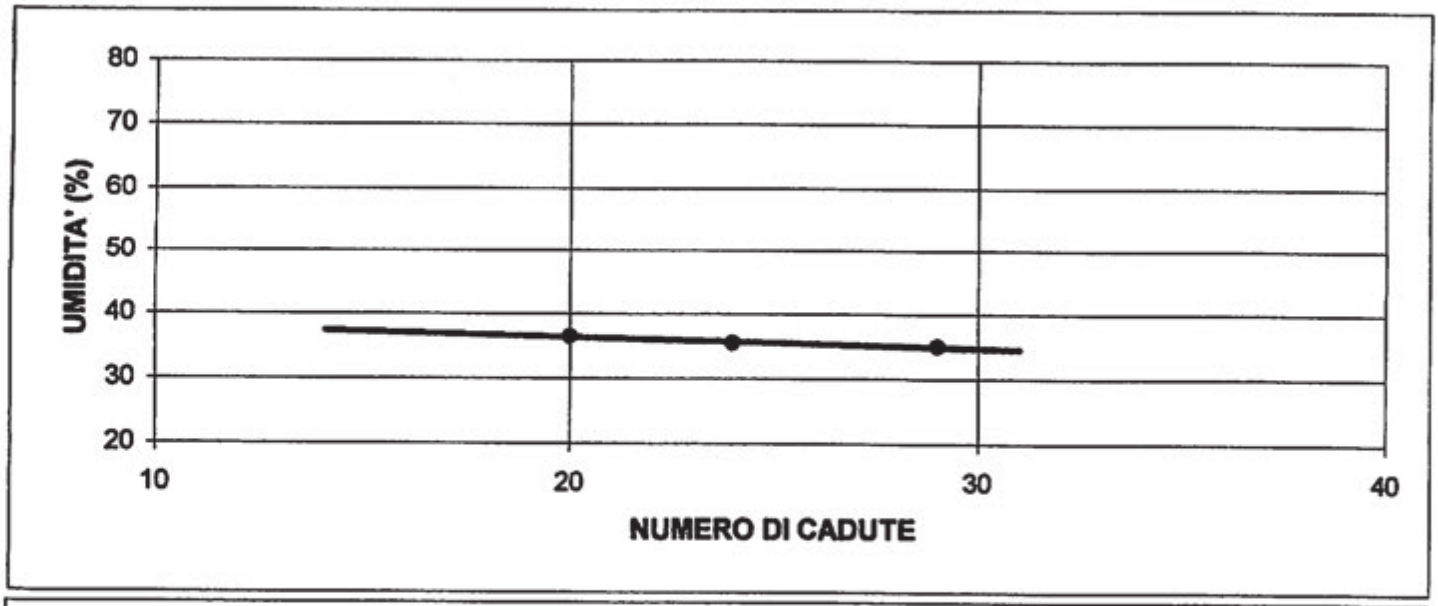
| *volume umido* ($cm^3$) | *peso umido (g)* | *volume secco* ($cm^3$) | *peso secco (g)* |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |

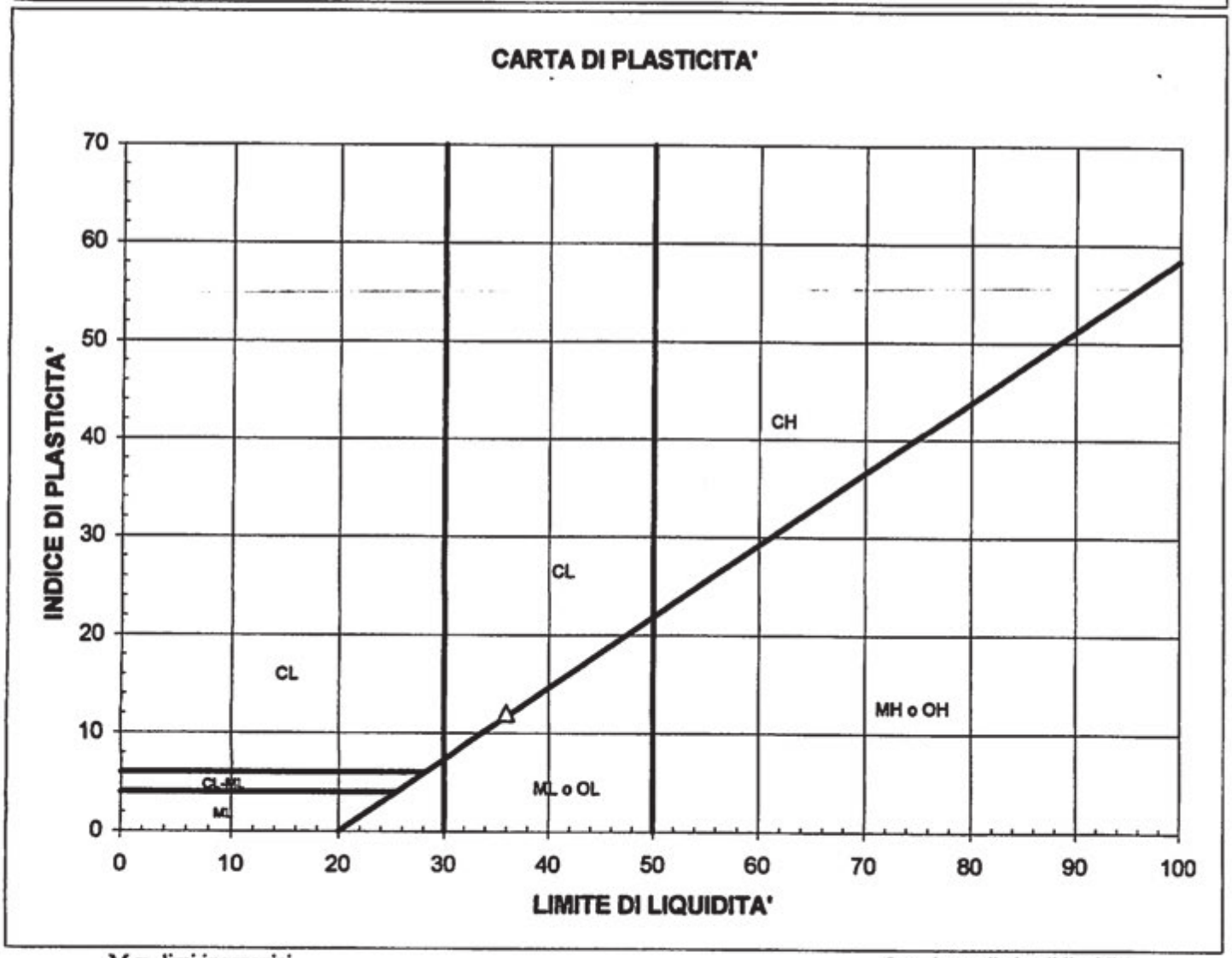
| | | | |
|---|---|---|---|
| *LIMITE DI LIQUIDITA'* | **Wl** | 36 | % |
| *LIMITE DI PLASTICITA'* | **Wp** | 24 | % |
| *LIMITE DI RITIRO* | **Wr** | | |
| *INDICE DI PLASTICITA'* | **IP** | 12 | |



il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavallini




M = limi inorganici
C = argille inorganiche
O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità
H = alto limite di liquidità



il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavalieri

IGM GEO s.a.s.

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani
Laboratorio ALGI n° 37

# PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE CON ESPANSIONE LATERALE LIBERA

*norma di riferimento:* ASTM D2166-00
*deviazioni dalla norma:* massimo valore di sforzo registrato nei tre *test* presentati superiore al 10%; materiale insufficiente per il confezionamento di un quarto provino

verbale di accettazione n° **090/11** del **25/03/2011**
certificato di prova n° **0762/11** del **09/05/2011**

Comm.te **Immobiliare Ristori s.n.c.**
Località: **Montecalvoli Basso (PI)**
campione: **S1 C2** prof. (m): **10,5-11,0** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **25/03/2011** data di arrivo: **25/03/2011**

Descrizione del campione: **terreno coesivo grigio/grigio-azzurro con importante frazione granulare**

## CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 1 (porzione centro-inferiore del campione)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 11.34 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 7.60 | cm | | | |
| *massa iniziale* | 173.89 | g | *altezza finale* | 6.08 | cm |
| *umidità iniziale* | 25.46 | % | *umidità finale* | 24.93 | % |

## DATI DI PROVA

*data di esecuzione:* 28/04/2011 *velocità di deformazione:* 0.0125 mm/s

| *deformazione assiale (mm)* | *area corretta ($cm^2$)* | *forza (N)* | *Pressione (kPa)* | *deformazione assiale (mm)* | *area corretta ($cm^2$)* | *forza (N)* | *Pressione (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 11.34 | 0.00 | 0.00 | 1.63 | 11.59 | 25.80 | 22.27 |
| 0.16 | 11.36 | 6.48 | 5.70 | 1.80 | 11.62 | 25.80 | 22.21 |
| 0.33 | 11.39 | 10.86 | 9.54 | 1.98 | 11.64 | 27.16 | 23.33 |
| 0.53 | 11.42 | 13.58 | 11.89 | 2.15 | 11.67 | 28.52 | 24.44 |
| 0.71 | 11.45 | 16.30 | 14.24 | 2.34 | 11.70 | 29.88 | 25.53 |
| 0.89 | 11.47 | 17.65 | 15.39 | 2.51 | 11.73 | 31.23 | 26.63 |
| 1.07 | 11.50 | 19.01 | 16.53 | 2.70 | 11.76 | 32.59 | 27.72 |
| 1.26 | 11.53 | 21.73 | 18.84 | 2.88 | 11.79 | 35.31 | 29.95 |
| 1.44 | 11.56 | 23.09 | 19.97 | 3.06 | 11.82 | 35.31 | 29.88 |



il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavallini

| deformazione assiale (mm) | area corretta ($cm^2$) | forza (N) | Pressione (kPa) | deformazione assiale (mm) | area corretta ($cm^2$) | forza (N) | Pressione (kPa) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.24 | 11.85 | 36.67 | 30.95 | 9.35 | 12.93 | 58.39 | 45.16 |
| 3.43 | 11.88 | 38.02 | 32.02 | 9.54 | 12.97 | 58.39 | 45.03 |
| 3.61 | 11.91 | 39.38 | 33.08 | 9.72 | 13.00 | 59.75 | 45.95 |
| 3.80 | 11.94 | 40.74 | 34.13 | 9.91 | 13.04 | 59.75 | 45.82 |
| 3.99 | 11.97 | 40.74 | 34.04 | 10.09 | 13.08 | 59.75 | 45.69 |
| 4.17 | 12.00 | 42.10 | 35.09 | 10.28 | 13.11 | 59.75 | 45.57 |
| 4.36 | 12.03 | 43.46 | 36.12 | 10.47 | 13.15 | 61.11 | 46.46 |
| 4.53 | 12.06 | 43.46 | 36.04 | 10.66 | 13.19 | 61.11 | 46.33 |
| 4.73 | 12.09 | 44.81 | 37.06 | 10.85 | 13.23 | 61.11 | 46.19 |
| 4.92 | 12.13 | 46.17 | 38.08 | 11.03 | 13.26 | 61.11 | 46.07 |
| 5.12 | 12.16 | 46.17 | 37.97 | 11.22 | 13.30 | 61.11 | 45.93 |
| 5.30 | 12.19 | 47.53 | 38.99 | 11.42 | 13.35 | 61.11 | 45.79 |
| 5.50 | 12.22 | 47.53 | 38.88 | 11.61 | 13.38 | 61.11 | 45.66 |
| 5.68 | 12.26 | 48.89 | 39.89 | 11.80 | 13.42 | 61.11 | 45.52 |
| 5.88 | 12.29 | 48.89 | 39.77 | 12.00 | 13.47 | 61.11 | 45.38 |
| 6.07 | 12.32 | 50.25 | 40.77 | 12.19 | 13.51 | 62.47 | 46.25 |
| 6.26 | 12.36 | 50.25 | 40.66 | 12.38 | 13.55 | 62.47 | 46.11 |
| 6.45 | 12.39 | 51.60 | 41.65 | 12.57 | 13.59 | 62.47 | 45.97 |
| 6.63 | 12.42 | 51.60 | 41.53 | 12.77 | 13.63 | 63.83 | 46.83 |
| 6.82 | 12.46 | 52.96 | 42.51 | 12.95 | 13.67 | 63.83 | 46.69 |
| 7.00 | 12.49 | 52.96 | 42.40 | 13.15 | 13.71 | 63.83 | 46.54 |
| 7.19 | 12.52 | 54.32 | 43.37 | 13.35 | 13.76 | 63.83 | 46.40 |
| 7.37 | 12.56 | 54.32 | 43.25 | 13.52 | 13.79 | 63.83 | 46.27 |
| 7.57 | 12.59 | 54.32 | 43.13 | 13.71 | 13.84 | 63.83 | 46.13 |
| 7.75 | 12.63 | 55.68 | 44.09 | 13.90 | 13.88 | 63.83 | 45.99 |
| 7.92 | 12.66 | 55.68 | 43.98 | 14.09 | 13.92 | 63.83 | 45.85 |
| 8.10 | 12.69 | 55.68 | 43.86 | 14.27 | 13.96 | 63.83 | 45.71 |
| 8.28 | 12.73 | 57.04 | 44.82 | 14.46 | 14.00 | 63.83 | 45.58 |
| 8.45 | 12.76 | 57.04 | 44.70 | 14.64 | 14.05 | 65.18 | 46.41 |
| 8.64 | 12.79 | 57.04 | 44.58 | 14.82 | 14.09 | 65.18 | 46.27 |
| 8.81 | 12.83 | 57.04 | 44.46 | 15.00 | 14.13 | 63.83 | 45.17 |
| 8.99 | 12.86 | 57.04 | 44.35 | 15.19 | 14.17 | 65.18 | 45.99 |
| 9.18 | 12.90 | 58.39 | 45.28 | | | | |

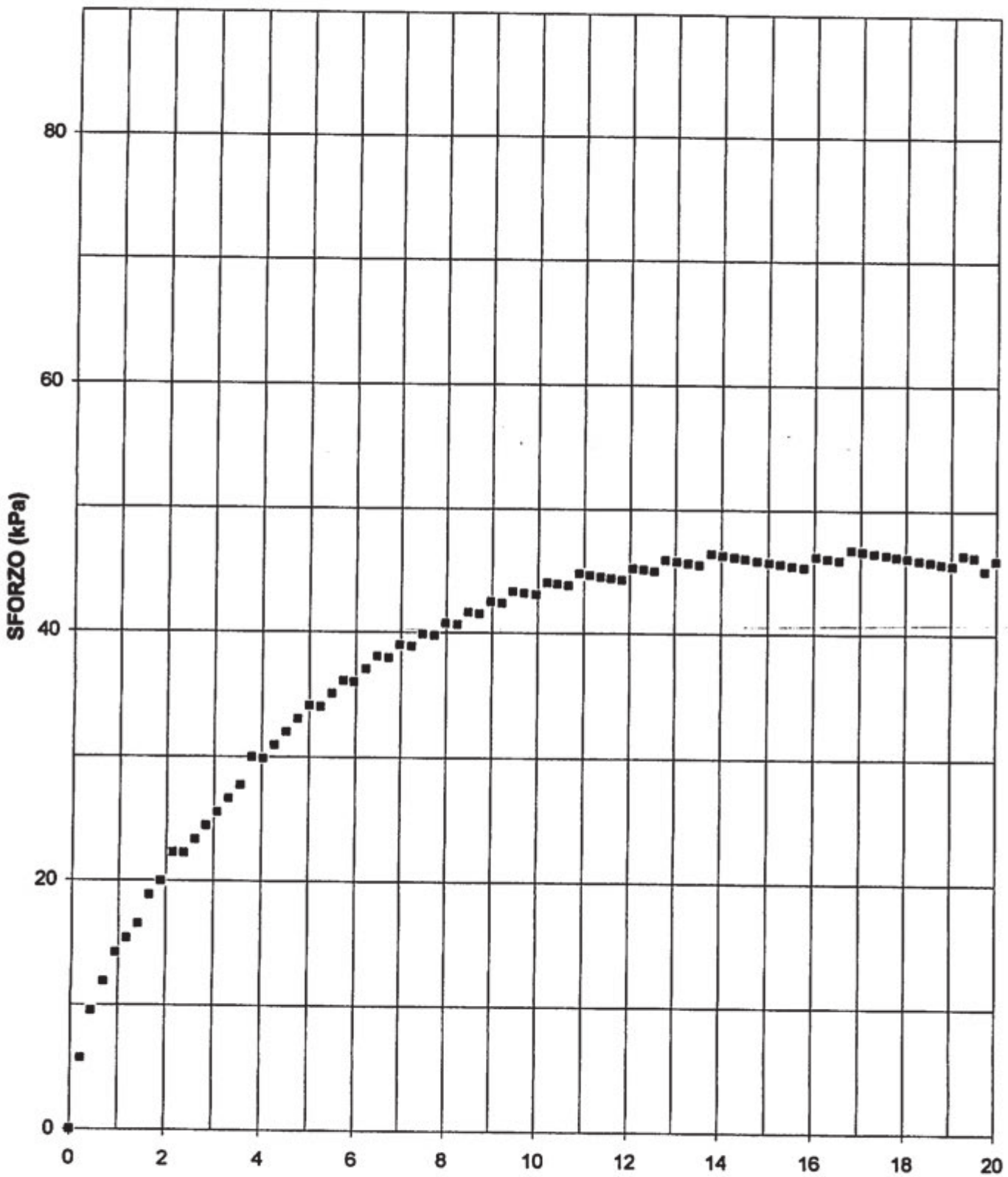


il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore
Dr. Pietro Cavallini

ICHNOS GEO s.a.s.

## CURVA DI ROTTURA




*certificato di prova n° 0762/11*
*pagina 3 di 3*

il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

IGINGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavallini

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani
Laboratorio ALGI n° 37

# PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE CON ESPANSIONE LATERALE LIBERA

*norma di riferimento:* ASTM D2166-00
*deviazioni dalla norma:* massimo valore di sforzo registrato nei tre *test* presentati superiore al 10%; materiale insufficiente per il confezionamento di un quarto provino

verbale di accettazione n° **090/11** del **25/03/2011**
certificato di prova n° **0763/11** del **09/05/2011**

Comm.te **Immobiliare Ristori s.n.c.**
Località: **Montecalvoli Basso (PI)**
campione: **S1 C2** prof. (m): **10,5-11,0** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **25/03/2011** data di arrivo: **25/03/2011**

Descrizione del campione: **terreno coesivo grigio/grigio-azzurro con importante frazione granulare**

## CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 2 (porzione centrale del campione)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 11.34 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 7.60 | cm | | | |
| *massa iniziale* | 174.68 | g | *altezza finale* | 6.08 | cm |
| *umidità iniziale* | 25.11 | % | *umidità finale* | 25.88 | % |

## DATI DI PROVA

*data di esecuzione:* 28/04/2011 *velocità di deformazione:* 0.0125 mm/s

| *deformazione assiale (mm)* | *area corretta ($cm^2$)* | *forza (N)* | *Pressione (kPa)* | *deformazione assiale (mm)* | *area corretta ($cm^2$)* | *forza (N)* | *Pressione (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 11.34 | 0.00 | 0.00 | 1.63 | 11.59 | 32.59 | 28.12 |
| 0.18 | 11.37 | 9.58 | 8.43 | 1.80 | 11.62 | 33.95 | 29.23 |
| 0.34 | 11.39 | 14.94 | 13.11 | 1.98 | 11.64 | 36.66 | 31.49 |
| 0.53 | 11.42 | 17.65 | 15.46 | 2.16 | 11.67 | 38.02 | 32.58 |
| 0.71 | 11.45 | 20.37 | 17.79 | 2.34 | 11.70 | 39.38 | 33.66 |
| 0.90 | 11.48 | 23.08 | 20.12 | 2.52 | 11.73 | 40.74 | 34.73 |
| 1.07 | 11.50 | 25.80 | 22.43 | 2.70 | 11.76 | 42.10 | 35.80 |
| 1.27 | 11.53 | 28.52 | 24.73 | 2.88 | 11.79 | 43.45 | 36.87 |
| 1.44 | 11.56 | 29.87 | 25.84 | 3.06 | 11.82 | 46.17 | 39.08 |



il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
*Dr. Renzo Cavallini*

| *deformazione assiale (mm)* | *area corretta ($cm^2$)* | *forza (N)* | *Pressione (kPa)* | *deformazione assiale (mm)* | *area corretta ($cm^2$)* | *forza (N)* | *Pressione (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.30 | 11.85 | 47.53 | 40.09 | 9.35 | 12.93 | 76.05 | 58.81 |
| 3.43 | 11.88 | 48.89 | 41.16 | 9.54 | 12.97 | 77.40 | 59.69 |
| 3.61 | 11.91 | 50.24 | 42.20 | 9.72 | 13.00 | 77.40 | 59.53 |
| 3.80 | 11.94 | 51.60 | 43.23 | 9.90 | 13.04 | 78.76 | 60.41 |
| 3.99 | 11.97 | 52.96 | 44.25 | 10.09 | 13.08 | 78.76 | 60.23 |
| 4.17 | 12.00 | 54.32 | 45.27 | 10.28 | 13.11 | 78.76 | 60.06 |
| 4.37 | 12.03 | 54.32 | 45.15 | 10.47 | 13.15 | 80.12 | 60.92 |
| 4.54 | 12.06 | 55.68 | 46.16 | 10.66 | 13.19 | 80.12 | 60.74 |
| 4.74 | 12.09 | 57.03 | 47.16 | 10.85 | 13.23 | 81.48 | 61.59 |
| 4.92 | 12.13 | 58.39 | 48.16 | 11.03 | 13.26 | 81.48 | 61.42 |
| 5.12 | 12.16 | 58.39 | 48.02 | 11.22 | 13.30 | 81.48 | 61.24 |
| 5.30 | 12.19 | 59.75 | 49.01 | 11.42 | 13.35 | 81.48 | 61.05 |
| 5.50 | 12.22 | 61.11 | 49.99 | 11.62 | 13.39 | 82.84 | 61.88 |
| 5.69 | 12.26 | 61.11 | 49.85 | 11.80 | 13.42 | 82.84 | 61.70 |
| 5.88 | 12.29 | 62.47 | 50.82 | 12.00 | 13.47 | 84.19 | 62.53 |
| 6.08 | 12.33 | 63.82 | 51.78 | 12.19 | 13.51 | 85.55 | 63.34 |
| 6.26 | 12.36 | 65.18 | 52.74 | 12.39 | 13.55 | 85.55 | 63.14 |
| 6.45 | 12.39 | 65.18 | 52.60 | 12.58 | 13.59 | 86.91 | 63.95 |
| 6.63 | 12.42 | 66.54 | 53.56 | 12.77 | 13.63 | 86.91 | 63.76 |
| 6.82 | 12.46 | 66.54 | 53.41 | 12.96 | 13.67 | 86.91 | 63.57 |
| 7.01 | 12.49 | 67.90 | 54.35 | 13.15 | 13.71 | 86.91 | 63.38 |
| 7.20 | 12.53 | 70.61 | 56.37 | 13.34 | 13.75 | 88.27 | 64.18 |
| 7.38 | 12.56 | 69.26 | 55.14 | 13.52 | 13.79 | 88.27 | 63.99 |
| 7.57 | 12.59 | 70.61 | 56.07 | 13.71 | 13.84 | 88.27 | 63.80 |
| 7.74 | 12.63 | 70.61 | 55.93 | 13.90 | 13.88 | 89.63 | 64.58 |
| 7.92 | 12.66 | 70.61 | 55.78 | 14.09 | 13.92 | 89.63 | 64.38 |
| 8.10 | 12.69 | 71.97 | 56.70 | 14.27 | 13.96 | 89.63 | 64.19 |
| 8.29 | 12.73 | 73.33 | 57.61 | 14.46 | 14.00 | 89.63 | 64.00 |
| 8.46 | 12.76 | 73.33 | 57.46 | 14.64 | 14.05 | 90.98 | 64.77 |
| 8.64 | 12.79 | 74.69 | 58.38 | 14.82 | 14.09 | 90.98 | 64.59 |
| 8.81 | 12.83 | 74.69 | 58.22 | 15.00 | 14.13 | 90.98 | 64.39 |
| 8.99 | 12.86 | 76.05 | 59.13 | 15.19 | 14.17 | 90.98 | 64.20 |
| 9.18 | 12.90 | 76.05 | 58.96 | | | | |

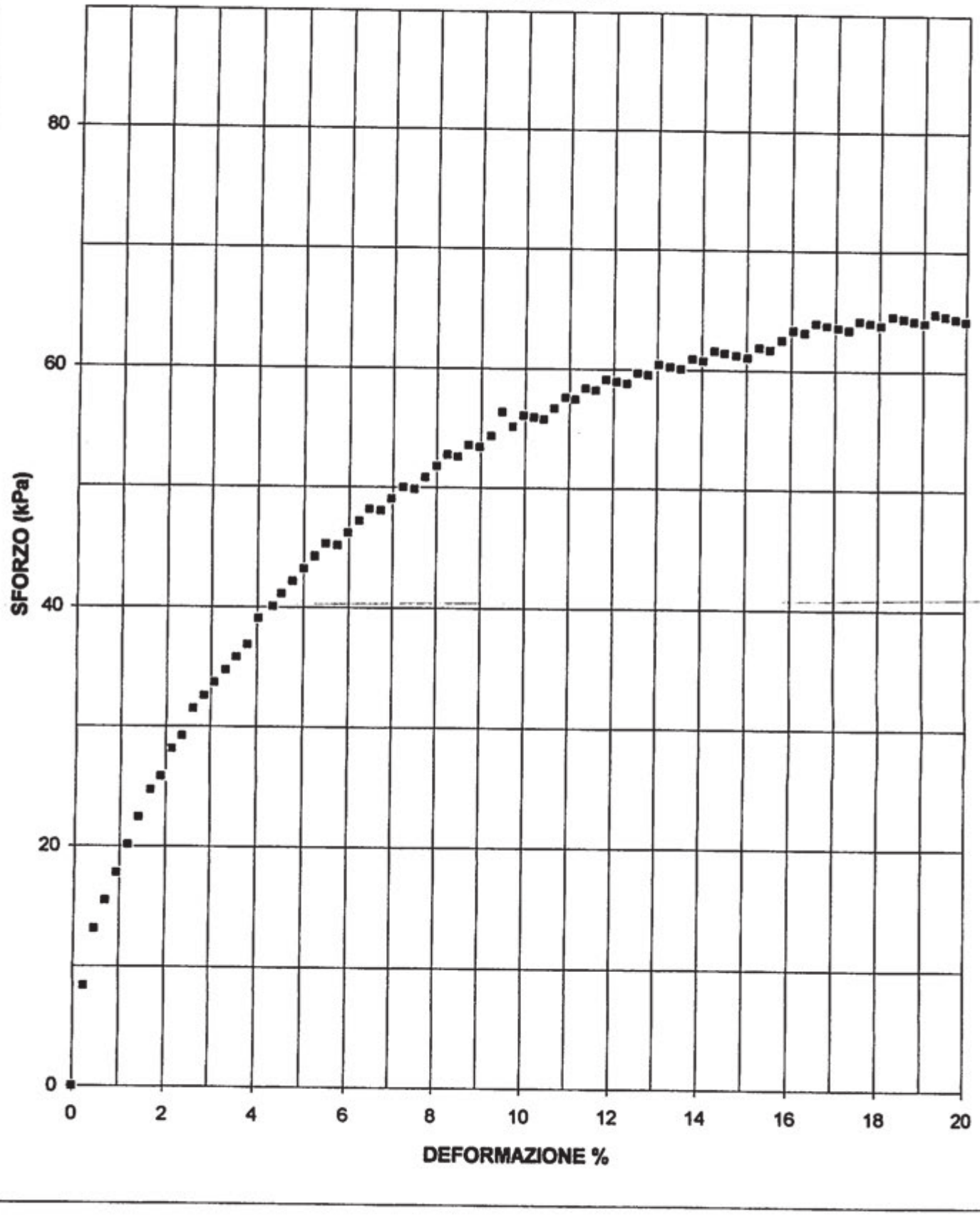


il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore
*Dr. Renzo Cavallini*

ICHNOGEO s.a.s.

## CURVA DI ROTTURA




*certificato di prova n° 0763/11*
*pagina 3 di 3*

Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

ICHNOS s.a.s.
lo sperimentatore

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani
Laboratorio ALGI n° 37

# PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE CON ESPANSIONE LATERALE LIBERA

*norma di riferimento:* ASTM D2166-00
*deviazioni dalla norma:* massimo valore di sforzo registrato nei tre *test* presentati superiore al 10%; materiale insufficiente per il confezionamento di un quarto provino

verbale di accettazione n° **090/11** del **25/03/2011**
certificato di prova n° **0764/11** del **09/05/2011**

Comm.te **Immobiliare Ristori s.n.c.**
Località: **Montecalvoli Basso (PI)**
campione: **S1 C2** prof. (m): **10,5-11,0** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **25/03/2011** data di arrivo: **25/03/2011**

Descrizione del campione: **terreno coesivo grigio/grigio-azzurro con importante frazione granulare**

## CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 3 (porzione centro-superiore del campione)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 11.34 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 7.60 | cm | | | |
| *massa iniziale* | 173.51 | g | *altezza finale* | 6.06 | cm |
| *umidità iniziale* | 26.80 | % | *umidità finale* | 26.74 | % |

## DATI DI PROVA

*data di esecuzione:* 28/04/2011 *velocità di deformazione:* 0.0125 mm/s

| *deformazione assiale (mm)* | *area corretta ($cm^2$)* | *forza (N)* | *Pressione (kPa)* | *deformazione assiale (mm)* | *area corretta ($cm^2$)* | *forza (N)* | *Pressione (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 11.34 | 0.00 | 0.00 | 1.63 | 11.59 | 35.31 | 30.47 |
| 0.18 | 11.37 | 9.86 | 8.68 | 1.80 | 11.62 | 38.02 | 32.73 |
| 0.35 | 11.39 | 13.58 | 11.92 | 1.99 | 11.64 | 39.38 | 33.82 |
| 0.54 | 11.42 | 16.29 | 14.27 | 2.16 | 11.67 | 42.10 | 36.07 |
| 0.71 | 11.45 | 20.37 | 17.79 | 2.34 | 11.70 | 44.81 | 38.30 |
| 0.90 | 11.48 | 23.08 | 20.12 | 2.52 | 11.73 | 46.17 | 39.36 |
| 1.08 | 11.50 | 27.16 | 23.61 | 2.71 | 11.76 | 48.89 | 41.57 |
| 1.27 | 11.53 | 29.87 | 25.90 | 2.88 | 11.79 | 50.24 | 42.63 |
| 1.45 | 11.56 | 32.59 | 28.19 | 3.08 | 11.82 | 51.60 | 43.66 |



il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Renzo Cavalini

| deformazione assiale (mm) | area corretta ($cm^2$) | forza (N) | Pressione (kPa) | deformazione assiale (mm) | area corretta ($cm^2$) | forza (N) | Pressione (kPa) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.25 | 11.85 | 54.32 | 45.85 | 9.36 | 12.93 | 95.06 | 73.50 |
| 3.44 | 11.88 | 55.68 | 46.88 | 9.54 | 12.97 | 96.42 | 74.35 |
| 3.62 | 11.91 | 57.03 | 47.90 | 9.73 | 13.01 | 96.42 | 74.14 |
| 3.81 | 11.94 | 58.39 | 48.91 | 9.92 | 13.04 | 97.77 | 74.97 |
| 4.00 | 11.97 | 61.11 | 51.05 | 10.10 | 13.08 | 99.13 | 75.80 |
| 4.18 | 12.00 | 62.47 | 52.05 | 10.29 | 13.12 | 99.13 | 75.58 |
| 4.37 | 12.03 | 63.82 | 53.05 | 10.48 | 13.15 | 100.49 | 76.39 |
| 4.56 | 12.06 | 65.18 | 54.03 | 10.68 | 13.19 | 101.85 | 77.19 |
| 4.75 | 12.10 | 66.54 | 55.01 | 10.85 | 13.23 | 101.85 | 76.99 |
| 4.94 | 12.13 | 67.90 | 55.98 | 11.05 | 13.27 | 103.20 | 77.77 |
| 5.14 | 12.16 | 69.26 | 56.94 | 11.25 | 13.31 | 103.20 | 77.54 |
| 5.32 | 12.19 | 70.61 | 57.91 | 11.43 | 13.35 | 104.56 | 78.34 |
| 5.51 | 12.23 | 71.97 | 58.87 | 11.63 | 13.39 | 105.92 | 79.11 |
| 5.70 | 12.26 | 73.33 | 59.81 | 11.82 | 13.43 | 105.92 | 78.87 |
| 5.89 | 12.29 | 74.69 | 60.76 | 12.02 | 13.47 | 108.64 | 80.65 |
| 6.09 | 12.33 | 76.05 | 61.69 | 12.20 | 13.51 | 108.64 | 80.42 |
| 6.27 | 12.36 | 77.40 | 62.62 | 12.40 | 13.55 | 109.99 | 81.17 |
| 6.46 | 12.39 | 78.76 | 63.55 | 12.58 | 13.59 | 109.99 | 80.93 |
| 6.64 | 12.43 | 78.76 | 63.38 | 12.78 | 13.63 | 111.35 | 81.68 |
| 6.84 | 12.46 | 81.48 | 65.39 | 12.98 | 13.67 | 112.71 | 82.42 |
| 7.02 | 12.49 | 81.48 | 65.21 | 13.16 | 13.71 | 112.71 | 82.18 |
| 7.21 | 12.53 | 82.84 | 66.12 | 13.35 | 13.76 | 114.07 | 82.93 |
| 7.38 | 12.56 | 84.19 | 67.03 | 13.53 | 13.80 | 114.07 | 82.68 |
| 7.57 | 12.59 | 85.55 | 67.93 | 13.73 | 13.84 | 115.43 | 83.40 |
| 7.74 | 12.63 | 85.55 | 67.75 | 13.91 | 13.88 | 116.78 | 84.13 |
| 7.93 | 12.66 | 88.27 | 69.72 | 14.10 | 13.92 | 116.78 | 83.88 |
| 8.10 | 12.69 | 88.27 | 69.54 | 14.28 | 13.96 | 116.78 | 83.63 |
| 8.28 | 12.73 | 89.63 | 70.42 | 14.46 | 14.00 | 118.14 | 84.36 |
| 8.45 | 12.76 | 90.98 | 71.31 | 14.64 | 14.05 | 119.50 | 85.07 |
| 8.64 | 12.79 | 90.98 | 71.11 | 14.82 | 14.09 | 119.50 | 84.83 |
| 8.81 | 12.83 | 92.34 | 71.98 | 15.00 | 14.13 | 119.50 | 84.57 |
| 9.00 | 12.86 | 93.70 | 72.84 | 15.18 | 14.17 | 120.86 | 85.29 |
| 9.18 | 12.90 | 93.70 | 72.65 | 15.36 | 14.21 | 120.86 | 85.03 |

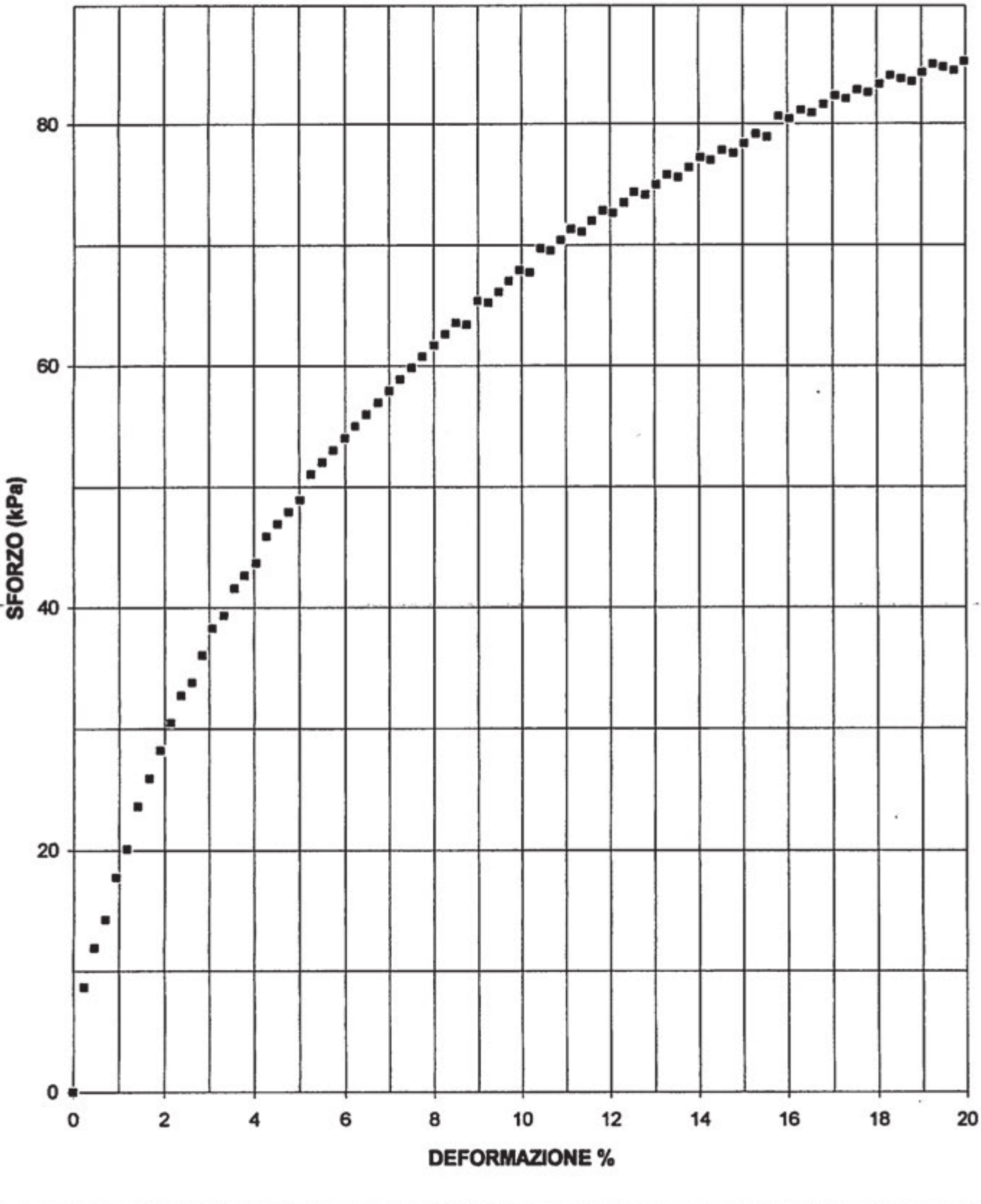


il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore
Dr. [illegible]

IGEOMAC s.a.s.

## CURVA DI ROTTURA




*certificato di prova n° 0764/11*
*pagina 3 di 3*

Il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

**lo sperimentatore**
IGINGEO s.a.s.
Dr. Rocco Cavallini

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani
*Laboratorio ALGI n° 37*

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO

*norma di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **090/11** del **25/03/2011**
certificato di prova n° **0765/11** del **09/05/2011**

Comm.te: **Immobiliare Ristori s.n.c.**
Località: **Montecalvoli Basso (PI)**
campione: **S1 C2** prof. (m): **10,5-11,0** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **25/03/2011** data di arrivo: **25/03/2011**

descrizione del campione: **terreno coesivo grigio/grigio-azzurro con importante frazione granulare**

## CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 1

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 36.00 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 2.30 | cm | *altezza finale* | 2.23 | cm |
| *massa iniziale* | 163.06 | g | *umidità finale* | 26.05 | % |
| *umidità iniziale* | 26.34 | % | | | |

## DATI DI PROVA: FASE DI CONSOLIDAZIONE

*data di esecuzione:* 28/04/2011 *carico verticale applicato:* 100 kPa

| *tempo (s)* | *cedimento (mm)* | *tempo (s)* | *cedimento (mm)* |
|---|---|---|---|
| 3 | 0.124 | 605 | 0.561 |
| 5 | 0.177 | 1028 | 0.583 |
| 9 | 0.215 | 1748 | 0.592 |
| 15 | 0.259 | 2971 | 0.604 |
| 25 | 0.310 | 5051 | 0.611 |
| 43 | 0.359 | 8587 | 0.613 |
| 72 | 0.409 | 14598 | 0.617 |
| 123 | 0.458 | 24817 | 0.621 |
| 209 | 0.500 | 42189 | 0.622 |
| 356 | 0.528 | | |



il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Nicola Cavallini

## DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

*data di esecuzione:* 29/04/2011

*velocità di deformazione:* 0.025 µm/s

*carico verticale applicato:* 100 kPa

*nota:* lo sforzo di taglio è calcolato tenendo conto della riduzione di area del provino

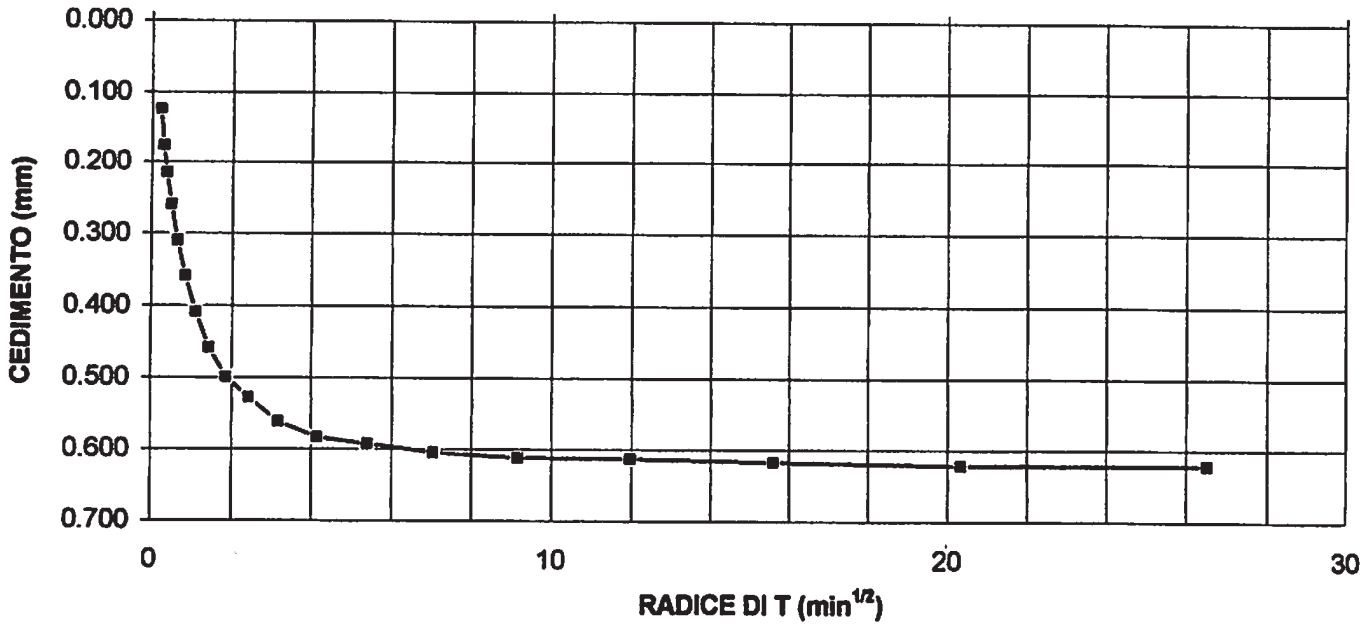
| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.001 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 2.139 | -0.054 | 150.3 | 43.29 |
| 0.050 | -0.001 | 69.2 | 19.25 | 2.212 | -0.059 | 151.0 | 43.55 |
| 0.120 | -0.003 | 101.2 | 28.17 | 2.285 | -0.060 | 153.5 | 44.34 |
| 0.185 | -0.007 | 113.7 | 31.68 | 2.349 | -0.059 | 153.1 | 44.26 |
| 0.247 | -0.010 | 116.0 | 32.36 | 2.414 | -0.062 | 151.7 | 43.90 |
| 0.313 | -0.009 | 116.5 | 32.53 | 2.487 | -0.063 | 150.3 | 43.55 |
| 0.386 | -0.013 | 117.4 | 32.82 | 2.555 | -0.064 | 149.8 | 43.47 |
| 0.455 | -0.016 | 117.4 | 32.86 | 2.622 | -0.065 | 150.3 | 43.66 |
| 0.518 | -0.016 | 118.1 | 33.09 | 2.683 | -0.066 | 150.8 | 43.84 |
| 0.580 | -0.016 | 118.3 | 33.19 | 2.744 | -0.068 | 151.7 | 44.16 |
| 0.642 | -0.017 | 118.8 | 33.36 | 2.815 | -0.070 | 151.5 | 44.14 |
| 0.709 | -0.016 | 121.1 | 34.05 | 2.880 | -0.070 | 152.9 | 44.60 |
| 0.780 | -0.018 | 125.3 | 35.26 | 2.945 | -0.069 | 152.6 | 44.58 |
| 0.846 | -0.019 | 129.5 | 36.48 | 3.008 | -0.071 | 153.1 | 44.77 |
| 0.912 | -0.020 | 130.6 | 36.84 | 3.065 | -0.071 | 153.8 | 45.01 |
| 0.976 | -0.022 | 132.2 | 37.34 | 3.134 | -0.072 | 152.9 | 44.80 |
| 1.046 | -0.023 | 132.7 | 37.51 | 3.207 | -0.072 | 153.8 | 45.13 |
| 1.112 | -0.024 | 133.4 | 37.75 | 3.272 | -0.075 | 155.6 | 45.72 |
| 1.173 | -0.027 | 133.6 | 37.86 | 3.337 | -0.075 | 156.3 | 45.98 |
| 1.243 | -0.028 | 133.6 | 37.90 | 3.395 | -0.077 | 155.2 | 45.69 |
| 1.308 | -0.030 | 133.4 | 37.88 | 3.465 | -0.079 | 156.3 | 46.08 |
| 1.375 | -0.031 | 134.6 | 38.25 | 3.537 | -0.079 | 154.5 | 45.60 |
| 1.444 | -0.033 | 136.6 | 38.89 | 3.610 | -0.081 | 153.8 | 45.45 |
| 1.517 | -0.036 | 138.7 | 39.53 | 3.674 | -0.085 | 153.1 | 45.30 |
| 1.591 | -0.038 | 140.6 | 40.11 | 3.731 | -0.087 | 152.2 | 45.07 |
| 1.655 | -0.038 | 140.8 | 40.22 | 3.803 | -0.089 | 152.4 | 45.19 |
| 1.728 | -0.040 | 142.2 | 40.67 | 3.878 | -0.092 | 154.2 | 45.80 |
| 1.796 | -0.042 | 144.1 | 41.25 | 3.950 | -0.095 | 154.0 | 45.79 |
| 1.867 | -0.043 | 145.4 | 41.70 | 4.019 | -0.096 | 153.8 | 45.78 |
| 1.937 | -0.044 | 146.6 | 42.08 | 4.082 | -0.095 | 152.2 | 45.35 |
| 2.001 | -0.054 | 147.5 | 42.39 | 4.154 | -0.096 | 150.8 | 44.99 |
| 2.069 | -0.054 | 148.7 | 42.78 | 4.227 | -0.098 | 149.6 | 44.71 |



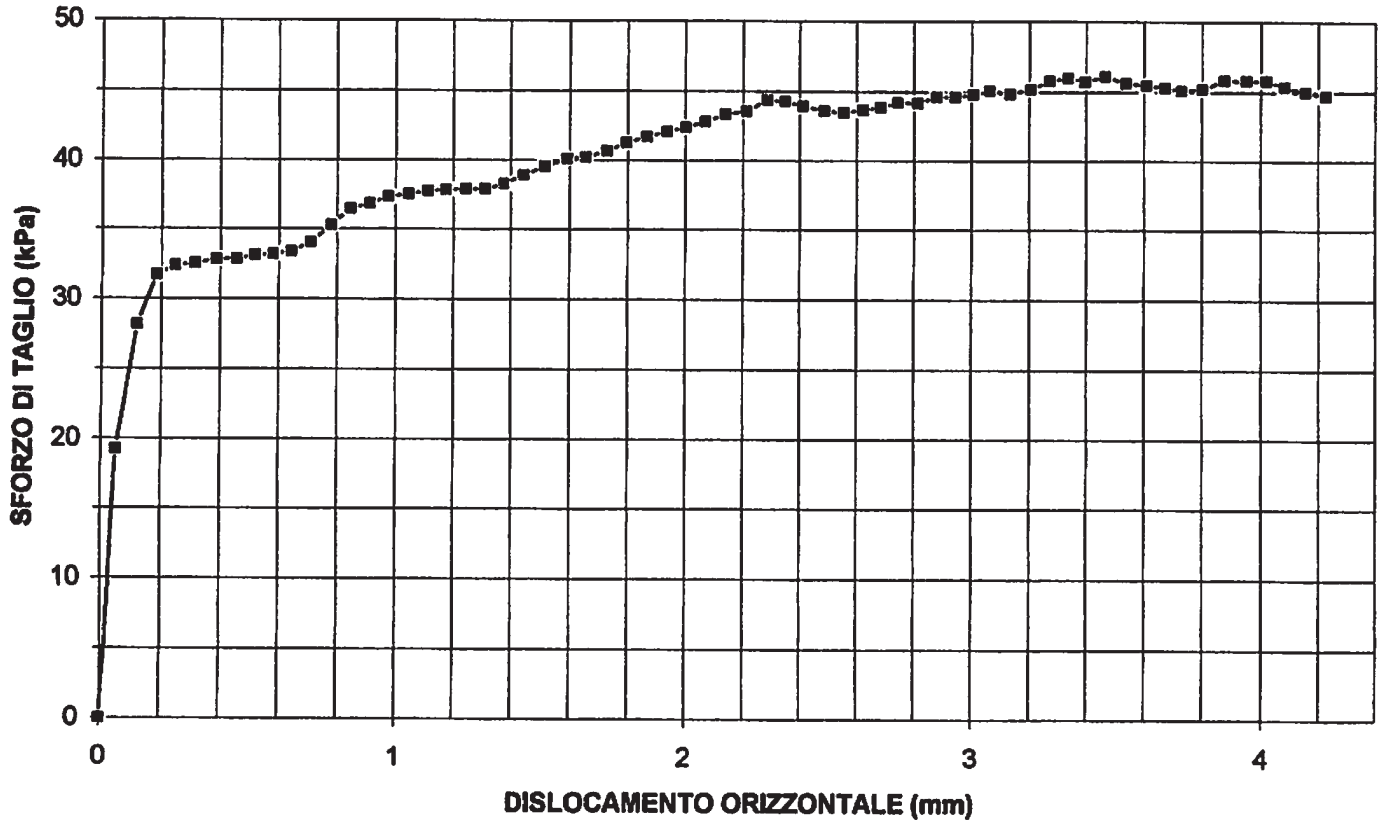
il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Mirco Cavallini

## FASE DI CONSOLIDAZIONE



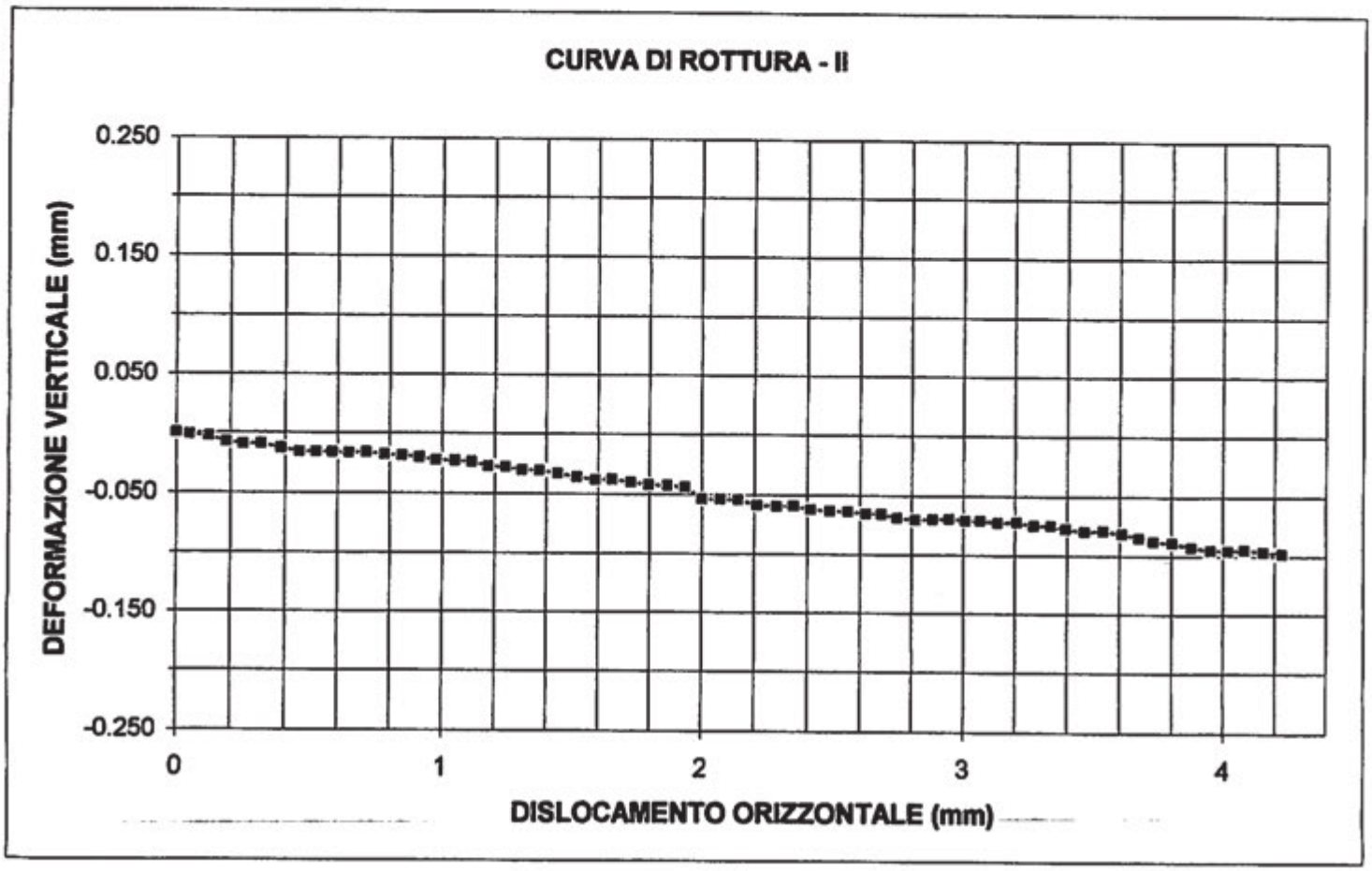

## CURVA DI ROTTURA - I






il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Fabrizio Chetoni






Il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore
Dr. Federico Cavallini

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani
*Laboratorio ALGI n° 37*

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO

*norma di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **090/11** del **25/03/2011**
certificato di prova n° **0766/11** del **09/05/2011**

Comm.te: **Immobiliare Ristori s.n.c.**
Località: **Montecalvoli Basso (PI)**
campione: **S1 C2** prof. (m): **10,5-11,0** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **25/03/2011** data di arrivo: **25/03/2011**

descrizione del campione: **terreno coesivo grigio/grigio-azzurro con importante frazione granulare**

## CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 2

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 36.00 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 2.30 | cm | *altezza finale* | 2.21 | cm |
| *massa iniziale* | 161.40 | g | *umidità finale* | 25.41 | % |
| *umidità iniziale* | 26.67 | % | | | |

## DATI DI PROVA: FASE DI CONSOLIDAZIONE

*data di esecuzione:* 28/04/2011 *carico verticale applicato:* 200 kPa

| *tempo (s)* | *cedimento (mm)* | *tempo (s)* | *cedimento (mm)* |
|---|---|---|---|
| 3 | 0.170 | 605 | 0.577 |
| 5 | 0.228 | 1028 | 0.592 |
| 9 | 0.291 | 1748 | 0.602 |
| 15 | 0.355 | 2971 | 0.612 |
| 25 | 0.414 | 5051 | 0.620 |
| 43 | 0.452 | 8587 | 0.627 |
| 72 | 0.490 | 14598 | 0.631 |
| 123 | 0.516 | 24817 | 0.635 |
| 209 | 0.538 | 42189 | 0.638 |
| 356 | 0.558 | | |



il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore
ICHNOGEO s.a.s.
Dr. Fiorenzo Cavallini

## DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

*data di esecuzione:* 29/04/2011

*velocità di deformazione:* 0.025 µm/s
*carico verticale applicato:* 200 kPa

*nota:* lo sforzo di taglio è calcolato tenendo conto della riduzione di area del provino

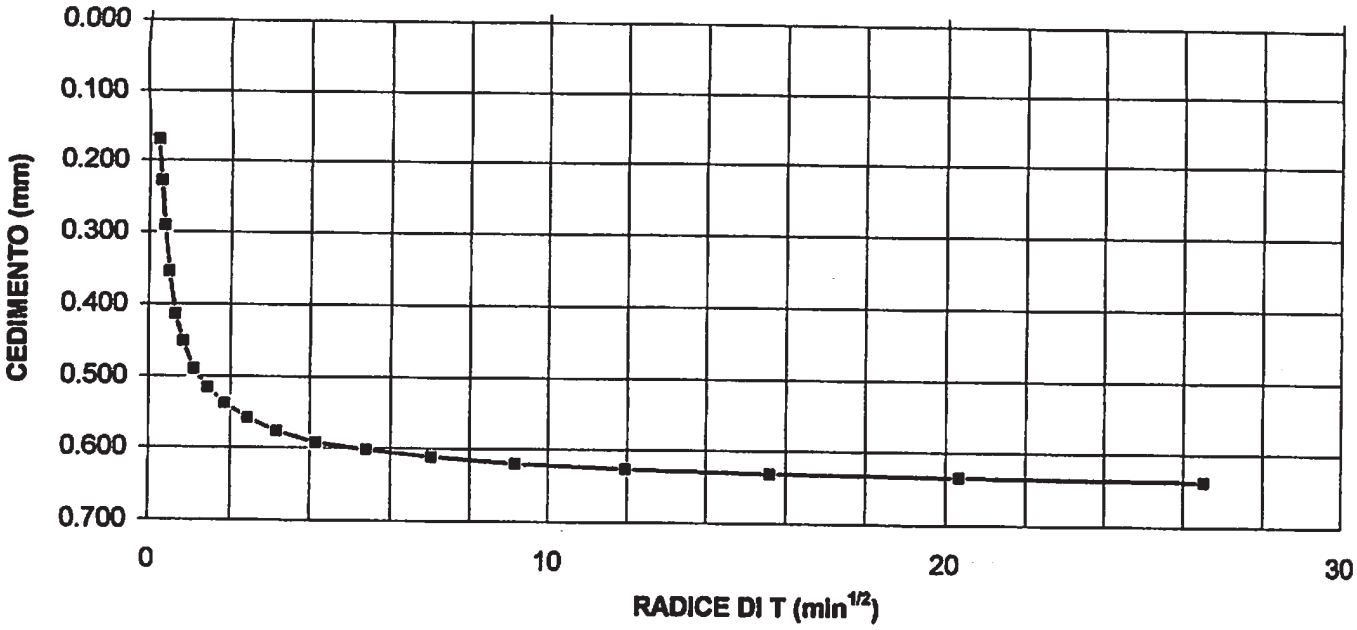
| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 2.225 | -0.183 | 329.1 | 94.93 |
| 0.077 | -0.021 | 12.8 | 3.55 | 2.299 | -0.190 | 332.2 | 95.96 |
| 0.153 | -0.024 | 25.6 | 7.12 | 2.377 | -0.193 | 337.5 | 97.63 |
| 0.217 | -0.024 | 48.7 | 13.58 | 2.456 | -0.193 | 339.5 | 98.33 |
| 0.288 | -0.028 | 69.4 | 19.37 | 2.529 | -0.200 | 345.8 | 100.29 |
| 0.357 | -0.031 | 88.3 | 24.68 | 2.598 | -0.203 | 345.6 | 100.36 |
| 0.434 | -0.034 | 114.8 | 32.13 | 2.662 | -0.203 | 350.7 | 101.93 |
| 0.507 | -0.038 | 131.4 | 36.80 | 2.735 | -0.207 | 350.2 | 101.93 |
| 0.573 | -0.038 | 146.6 | 41.13 | 2.809 | -0.210 | 353.5 | 103.03 |
| 0.638 | -0.041 | 165.7 | 46.53 | 2.872 | -0.217 | 351.8 | 102.63 |
| 0.696 | -0.045 | 188.0 | 52.83 | 2.930 | -0.224 | 352.8 | 103.03 |
| 0.768 | -0.048 | 205.5 | 57.83 | 2.982 | -0.228 | 353.5 | 103.33 |
| 0.847 | -0.052 | 221.9 | 62.53 | 3.044 | -0.231 | 354.1 | 103.63 |
| 0.922 | -0.059 | 235.6 | 66.47 | 3.108 | -0.234 | 357.2 | 104.63 |
| 0.971 | -0.086 | 246.2 | 69.50 | 3.171 | -0.238 | 360.2 | 105.63 |
| 1.038 | -0.086 | 255.6 | 72.26 | 3.227 | -0.241 | 361.2 | 106.03 |
| 1.104 | -0.093 | 262.6 | 74.31 | 3.286 | -0.245 | 361.8 | 106.33 |
| 1.170 | -0.100 | 268.4 | 76.04 | 3.352 | -0.248 | 362.4 | 106.63 |
| 1.226 | -0.103 | 271.9 | 77.10 | 3.416 | -0.255 | 366.8 | 108.03 |
| 1.278 | -0.110 | 276.5 | 78.49 | 3.485 | -0.262 | 363.9 | 107.33 |
| 1.339 | -0.114 | 278.9 | 79.23 | 3.561 | -0.265 | 367.9 | 108.63 |
| 1.402 | -0.117 | 283.6 | 80.66 | 3.629 | -0.265 | 367.6 | 108.69 |
| 1.468 | -0.128 | 287.7 | 81.93 | 3.697 | -0.269 | 369.3 | 109.33 |
| 1.536 | -0.134 | 294.3 | 83.91 | 3.772 | -0.265 | 370.0 | 109.68 |
| 1.594 | -0.138 | 296.6 | 84.63 | 3.843 | -0.269 | 370.7 | 110.03 |
| 1.655 | -0.145 | 299.9 | 85.66 | 3.914 | -0.269 | 373.6 | 111.03 |
| 1.734 | -0.155 | 301.5 | 86.23 | 3.984 | -0.269 | 375.2 | 111.63 |
| 1.800 | -0.159 | 304.7 | 87.26 | 4.054 | -0.269 | 376.5 | 112.15 |
| 1.866 | -0.162 | 306.6 | 87.91 | 4.123 | -0.269 | 376.0 | 112.14 |
| 1.927 | -0.179 | 309.9 | 88.93 | 4.190 | -0.269 | 374.9 | 111.97 |
| 1.992 | -0.162 | 314.4 | 90.33 | 4.259 | -0.272 | 369.9 | 110.60 |
| 2.077 | -0.169 | 320.7 | 92.29 | 4.320 | -0.286 | 365.9 | 109.51 |
| 2.153 | -0.179 | 326.1 | 93.95 | | | | |



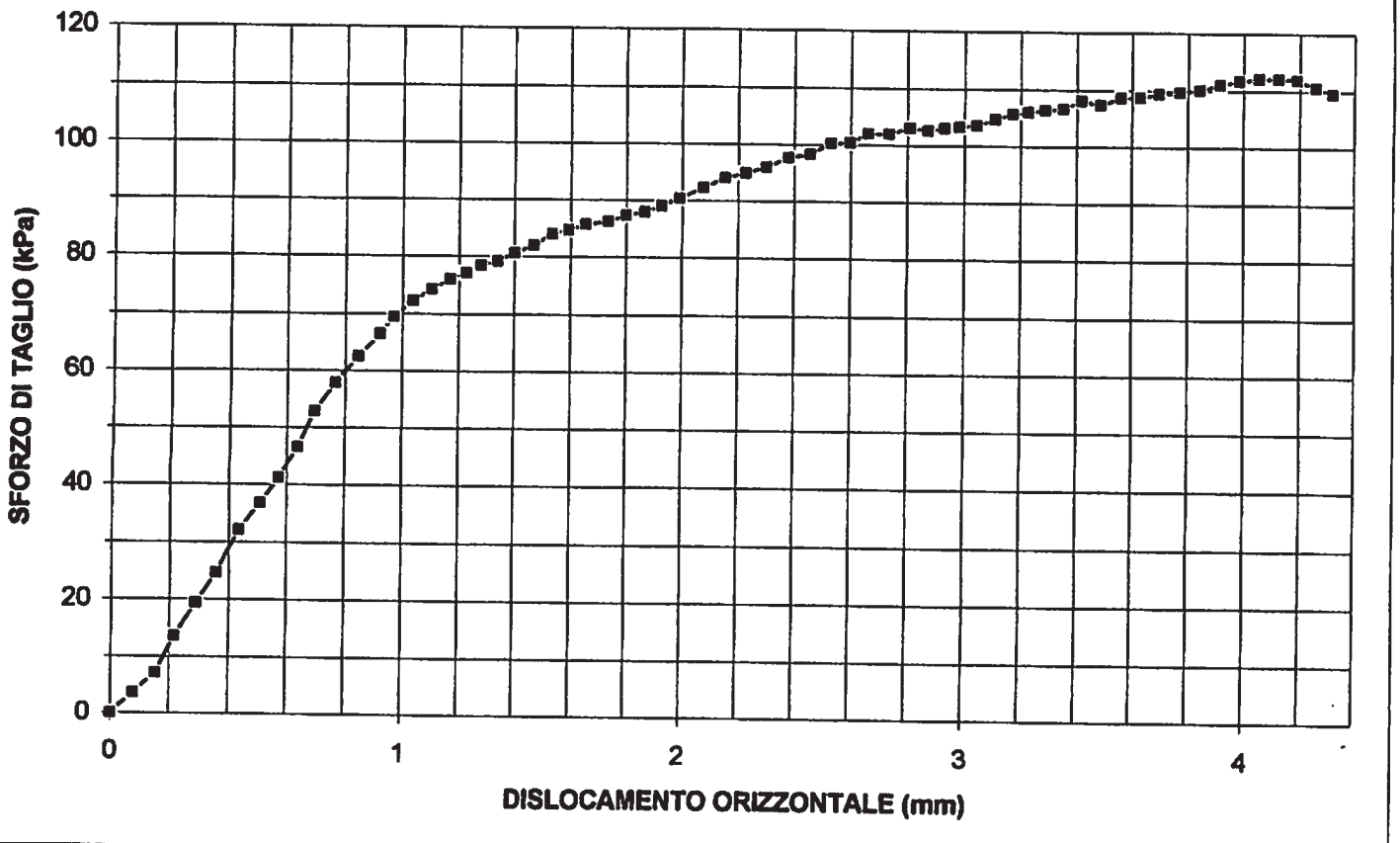
il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore

## FASE DI CONSOLIDAZIONE




## CURVA DI ROTTURA - I

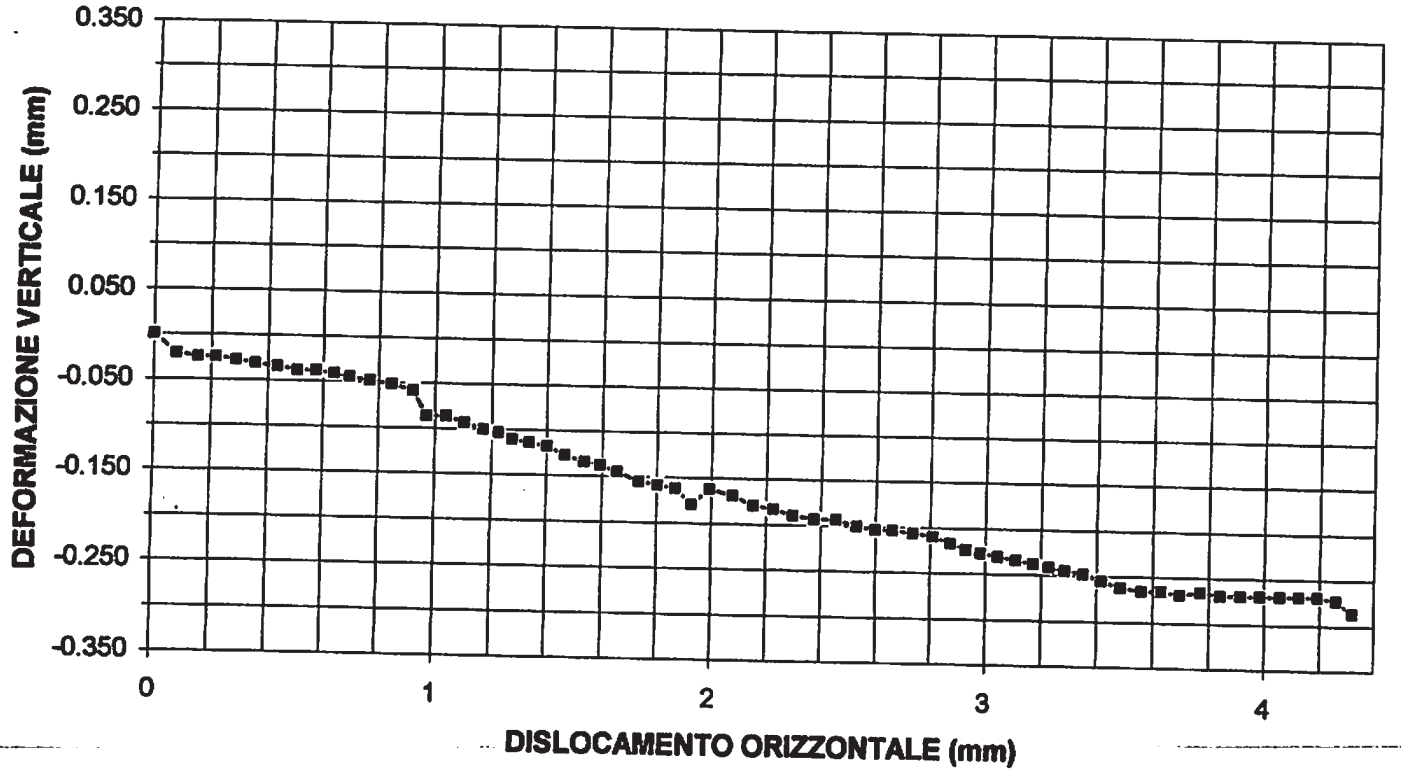





il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore
ICHNOGEO s.a.s.
Dr. Rocco Cavallini

## CURVA DI ROTTURA - II






Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

ICHNOLAB s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Franco Cavalloni

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani
Laboratorio ALGI n° 37

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO

*norma di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **090/11** del **25/03/2011**
certificato di prova n° **0767/11** del **09/05/2011**

Comm.te: **Immobiliare Ristori s.n.c.**
Località: **Montecalvoli Basso (PI)**
campione: **S1 C2** prof. (m): **10,5-11,0** tipologia: **indisturbato**
data di prelievo: **25/03/2011** data di arrivo: **25/03/2011**

descrizione del campione: **terreno coesivo grigio/grigio-azzurro con importante frazione granulare**

## CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 3

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 36.00 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 2.30 | cm | *altezza finale* | 2.17 | cm |
| *massa iniziale* | 160.56 | g | *umidità finale* | 22.91 | % |
| *umidità iniziale* | 26.22 | % | | | |

## DATI DI PROVA: FASE DI CONSOLIDAZIONE

*data di esecuzione:* 28/04/2011 *carico verticale applicato:* 300 kPa

| *tempo (s)* | *cedimento (mm)* | *tempo (s)* | *cedimento (mm)* |
|---|---|---|---|
| 3 | 0.235 | 605 | 1.172 |
| 5 | 0.330 | 1028 | 1.185 |
| 9 | 0.407 | 1748 | 1.195 |
| 15 | 0.508 | 2971 | 1.203 |
| 25 | 0.692 | 5051 | 1.214 |
| 43 | 0.831 | 8587 | 1.223 |
| 72 | 0.964 | 14598 | 1.231 |
| 123 | 1.065 | 24817 | 1.239 |
| 209 | 1.125 | 42189 | 1.245 |
| 356 | 1.154 | | |



Il Direttore di Laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

Lo sperimentatore
Dr. Enrico Cavalieri

ICHNOGEO s.a.s.

## DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

*data di esecuzione:* 29/04/2011

*velocità di deformazione:* 0.025 µm/s
*carico verticale applicato:* 300 kPa

*nota:* lo sforzo di taglio è calcolato tenendo conto della riduzione di area del provino

| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 1.004 | -0.011 | 430.8 | 121.69 |
| 0.029 | -0.004 | 75.8 | 21.07 | 1.057 | -0.017 | 437.8 | 123.79 |
| 0.082 | -0.003 | 178.5 | 49.66 | 1.119 | -0.017 | 442.0 | 125.11 |
| 0.139 | -0.005 | 219.2 | 61.04 | 1.182 | -0.018 | 446.2 | 126.44 |
| 0.193 | -0.006 | 245.2 | 68.34 | 1.247 | -0.009 | 446.2 | 126.58 |
| 0.249 | -0.007 | 266.3 | 74.27 | 1.311 | -0.011 | 450.2 | 127.85 |
| 0.310 | -0.006 | 287.1 | 80.16 | 1.377 | -0.012 | 450.4 | 128.05 |
| 0.377 | -0.009 | 306.3 | 85.62 | 1.443 | -0.012 | 449.7 | 128.00 |
| 0.442 | -0.009 | 320.1 | 89.57 | 1.512 | -0.012 | 453.5 | 129.21 |
| 0.508 | -0.009 | 334.6 | 93.74 | 1.580 | -0.015 | 455.6 | 129.97 |
| 0.577 | -0.009 | 354.2 | 99.36 | 1.652 | -0.013 | 457.7 | 130.73 |
| 0.640 | -0.007 | 372.3 | 104.52 | 1.722 | -0.013 | 458.1 | 131.02 |
| 0.704 | -0.008 | 386.8 | 108.71 | 1.789 | -0.015 | 457.2 | 130.90 |
| 0.767 | -0.010 | 401.0 | 112.84 | 1.856 | -0.015 | 457.9 | 131.26 |
| 0.828 | -0.009 | 409.2 | 115.27 | 1.924 | -0.016 | 454.6 | 130.47 |
| 0.887 | -0.009 | 417.4 | 117.69 | 1.995 | -0.015 | 454.4 | 130.56 |
| 0.944 | -0.010 | 426.8 | 120.45 | 2.064 | -0.017 | 453.8 | 130.54 |

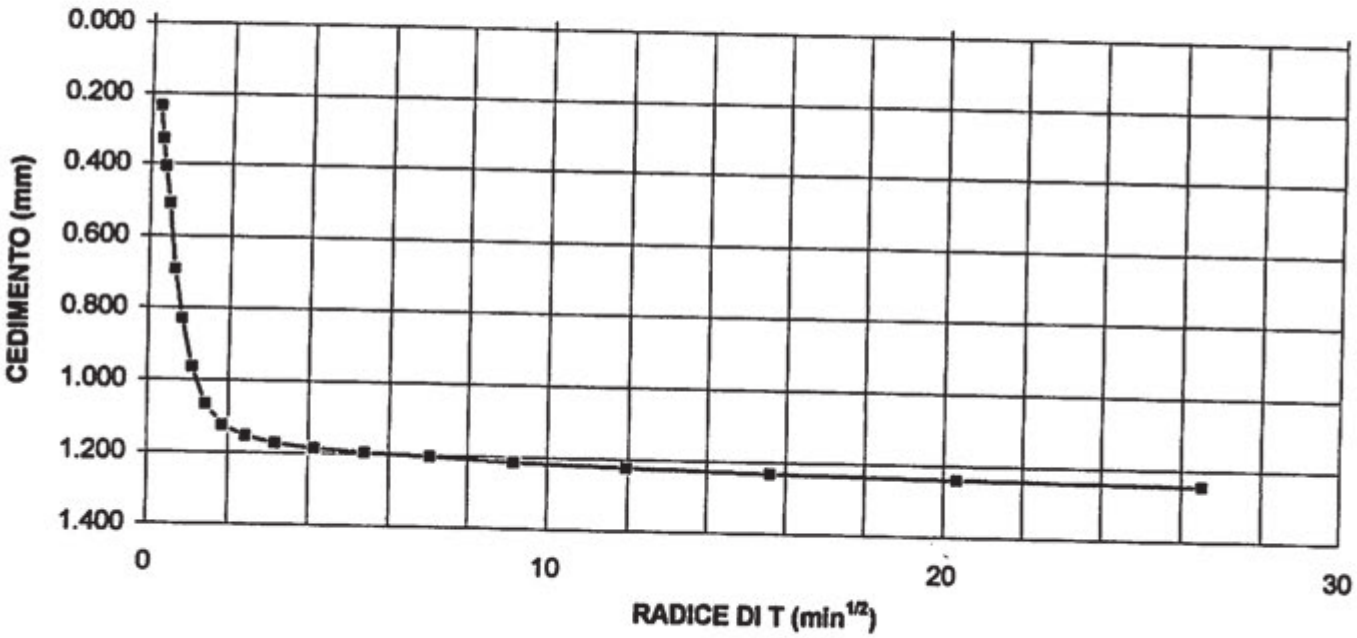


il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

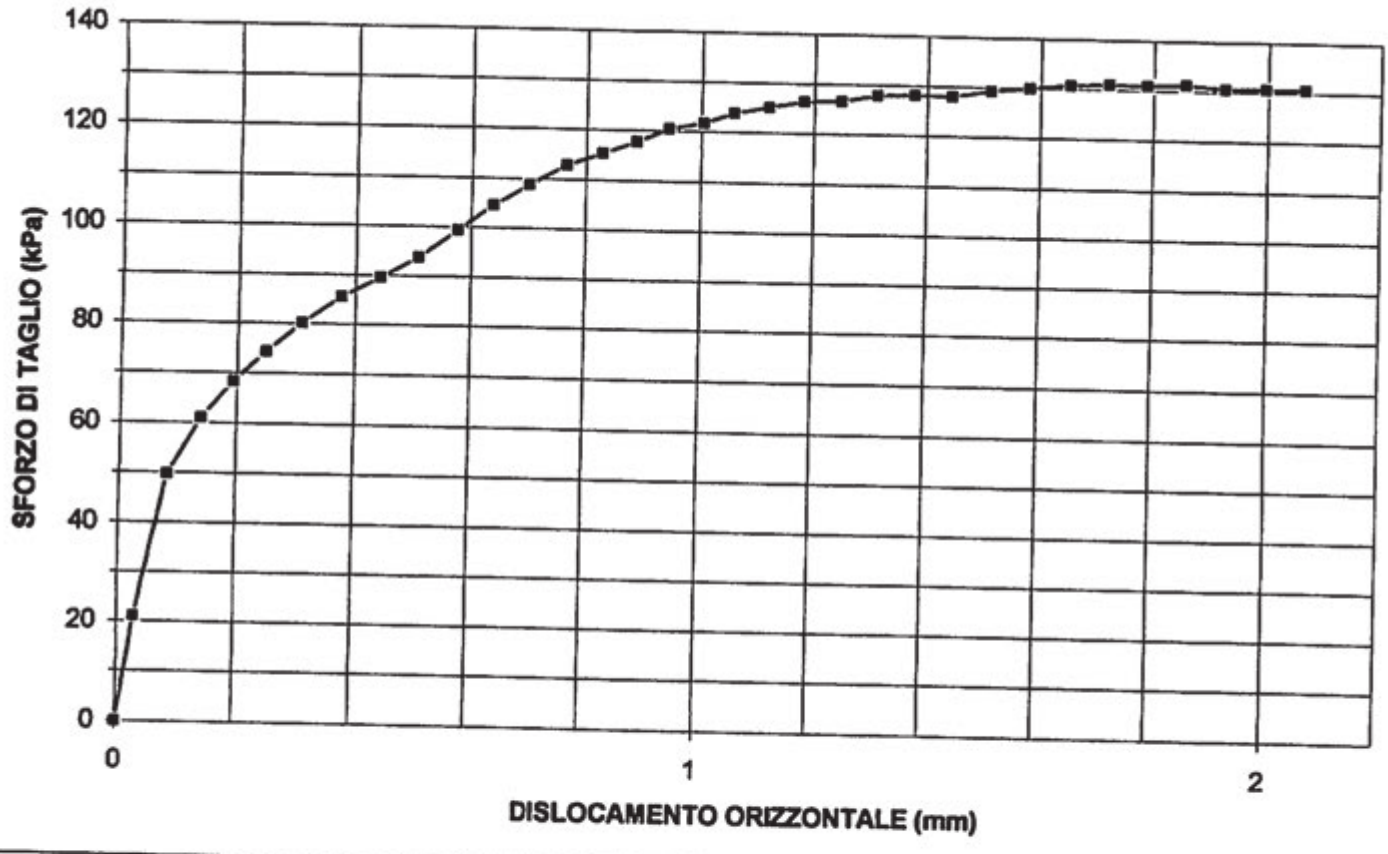
lo sperimentatore
Dr. Rocco Cavalloni

ICHNOGEO s.a.s.

## FASE DI CONSOLIDAZIONE




## CURVA DI ROTTURA - I

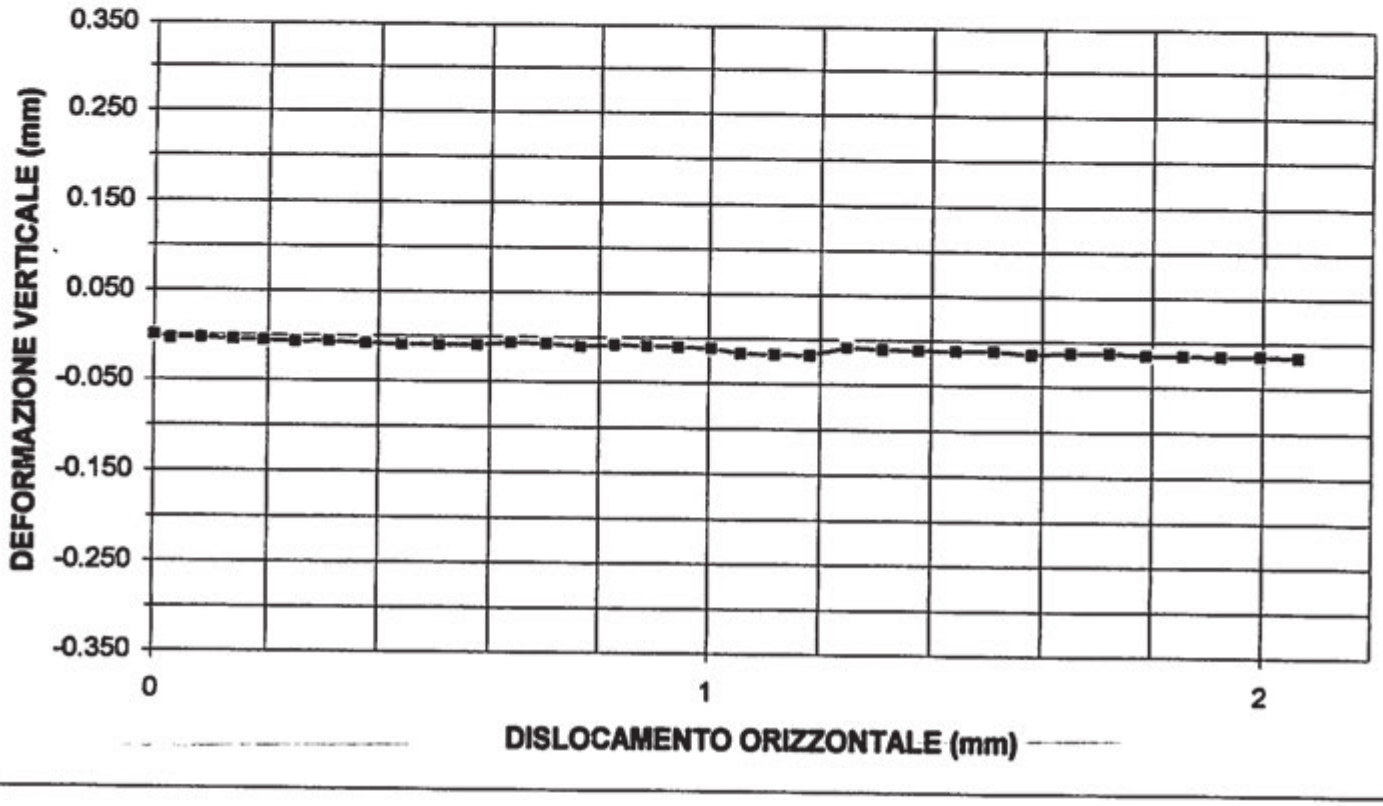





Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore
IGEOLAB s.a.s.
Dr. Renzo Cavalieri

## CURVA DI ROTTURA - II






il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. Rocco Cavallini

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani
Laboratorio ALGI n° 37

# ANALISI GRANULOMETRICA

*norme di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994
*deviazioni dalle norme:* nessuna

verbale di accettazione n° **090/11** del **25/03/2011**
certificato di prova n° **0768/11** del **09/05/2011**

Comm.te: **Immobiliare Ristori s.n.c.**
Località: **Montecalvoli Basso (PI)**
campione: **S1 C3** prof. (m): **6.3** tipologia: **rimaneggiato**
data di prelievo: **25/03/2011** data di arrivo: **25/03/2011**

descrizione del campione: **sabbia argillosa con limo, color giallo pallido; frazione argillosa apparentemente segregata in vene grigio cenere**

## DATI DI PROVA

*data di esecuzione:* 30-31/03/2011
*temperatura di prova (°C):* 19.2
*densimetro utilizzato:* ASTM 152 H

*setacciatura:* per via umida
*massa terreno setacciato (g):* 100.00
*massa terreno alla sedimentazione (g):* 30.00

| *strumento utilizzato* | *ϕ / maglia (mm)* | *trattenuto (N)* | *passante (N)* | *passante (%)* | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | *setacciatura* |
| | | | | | |
| | | | | | |
| setaccio | 2 | 0.00912 | 0.97154 | 99.07 | |
| setaccio | 1 | 0.01305 | 0.96762 | 98.67 | |
| setaccio | 0.425 | 0.01579 | 0.96487 | 98.39 | |
| setaccio | 0.180 | 0.05111 | 0.92955 | 94.79 | |
| setaccio | 0.075 | 0.35561 | 0.62505 | 63.74 | |

| *tempo (s)* | *ϕ (mm)* | *lettura densimetrica** | | *passante (%)* | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | *vera $R_h$* | *corretta R* | | *sedimentazione* |
| 60 | 0.045 | 33.5 | 28.8 | 45.80 | |
| 120 | 0.033 | 29.5 | 24.8 | 39.45 | |
| 300 | 0.022 | 24.5 | 19.8 | 31.51 | |
| 900 | 0.013 | 20.5 | 15.8 | 25.16 | |
| 1800 | 0.009 | 18.5 | 13.8 | 21.99 | |
| 3600 | 0.007 | 17 | 12.3 | 19.61 | |
| 7200 | 0.005 | 15.5 | 10.8 | 17.22 | |
| 14400 | 0.003 | 14.5 | 9.8 | 15.64 | |
| 86400 | 0.001 | 13 | 8.3 | 13.26 | |

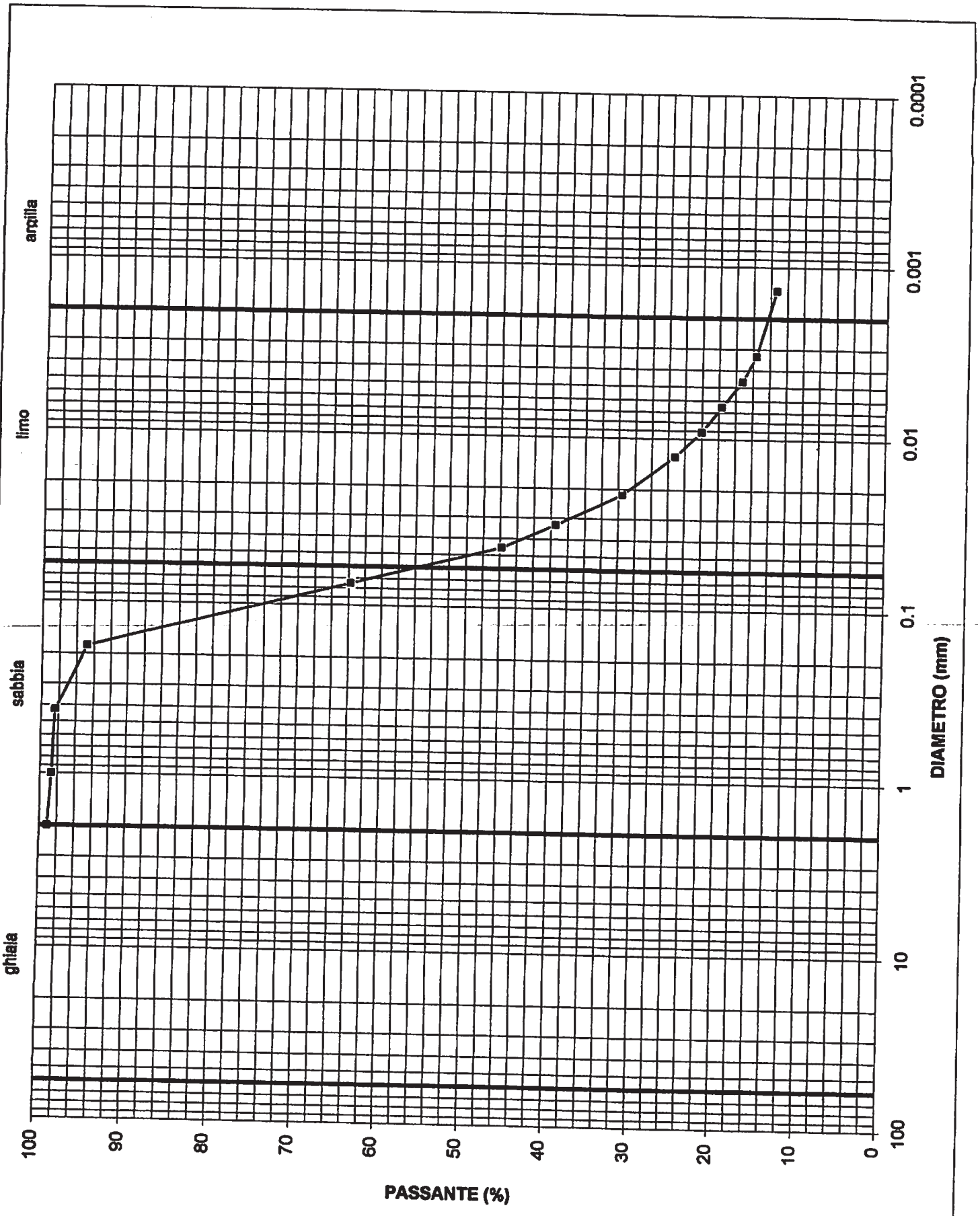
| *composizione granulometrica* | |
|---|---|
| % ghiaia | 0.9 |
| % sabbia | 43.2 |
| % limo | 41.5 |
| % argilla | 14.3 |
| totale | 100.00 |

**correzioni applicate:*
$C_m$: 0.5
$C_d$: 5
$C_t$: 0.3



il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

ICHNOGEO s.a.s.
lo sperimentatore
Dr. [illegible]




*certificato di prova n° 0768/11*
*pag. 2 di 2*

Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore
Dr. Federico Cavallaro

ICHNOGEO s.a.s.

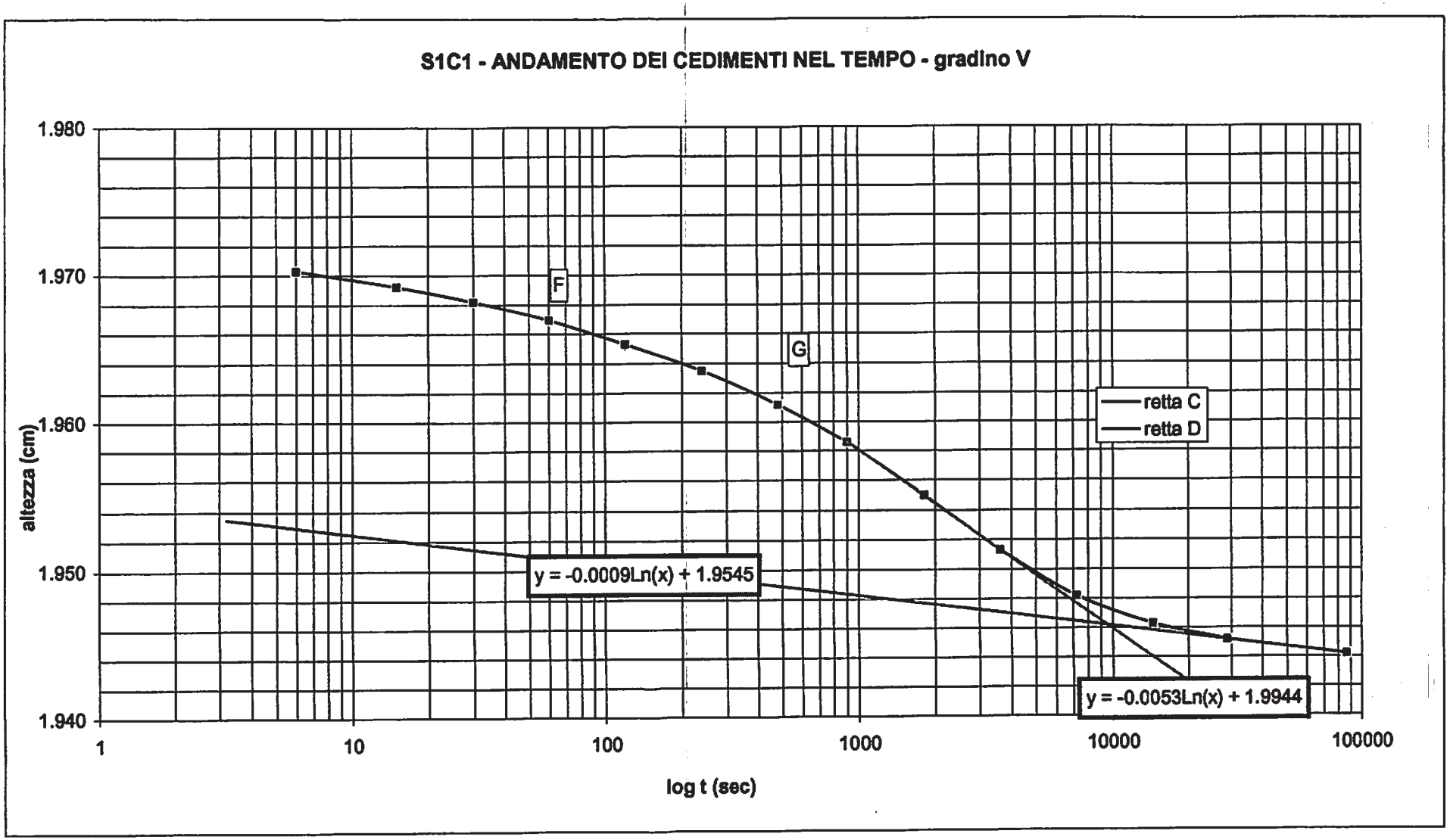
# ELABORAZIONE ANALISI DI LABORATORIO

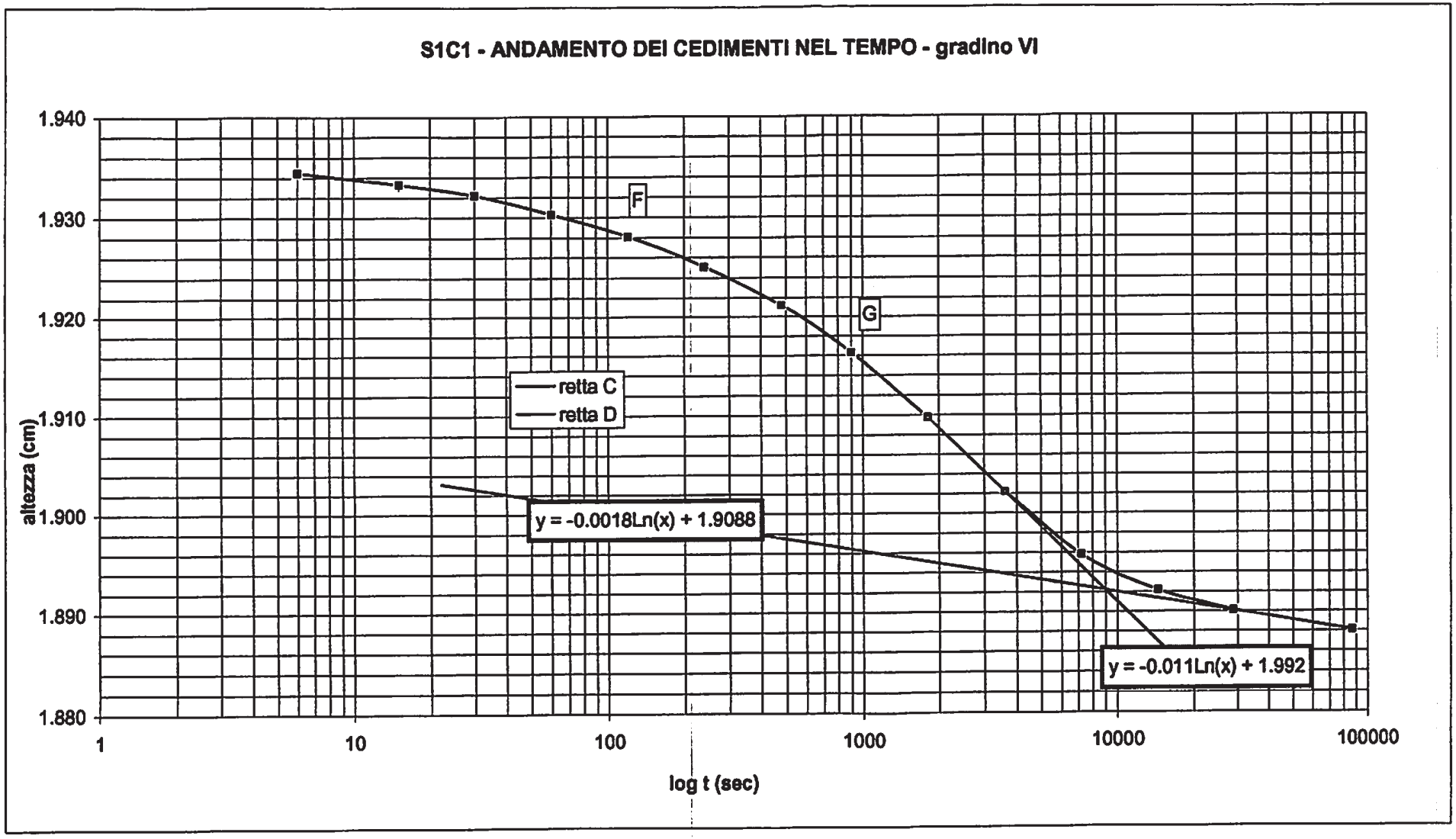
# RESOCONTO ANALISI RISULTATI PROVA EDOMETRICA

## CAMPIONE S1C1 - Gradini di carico V - VI

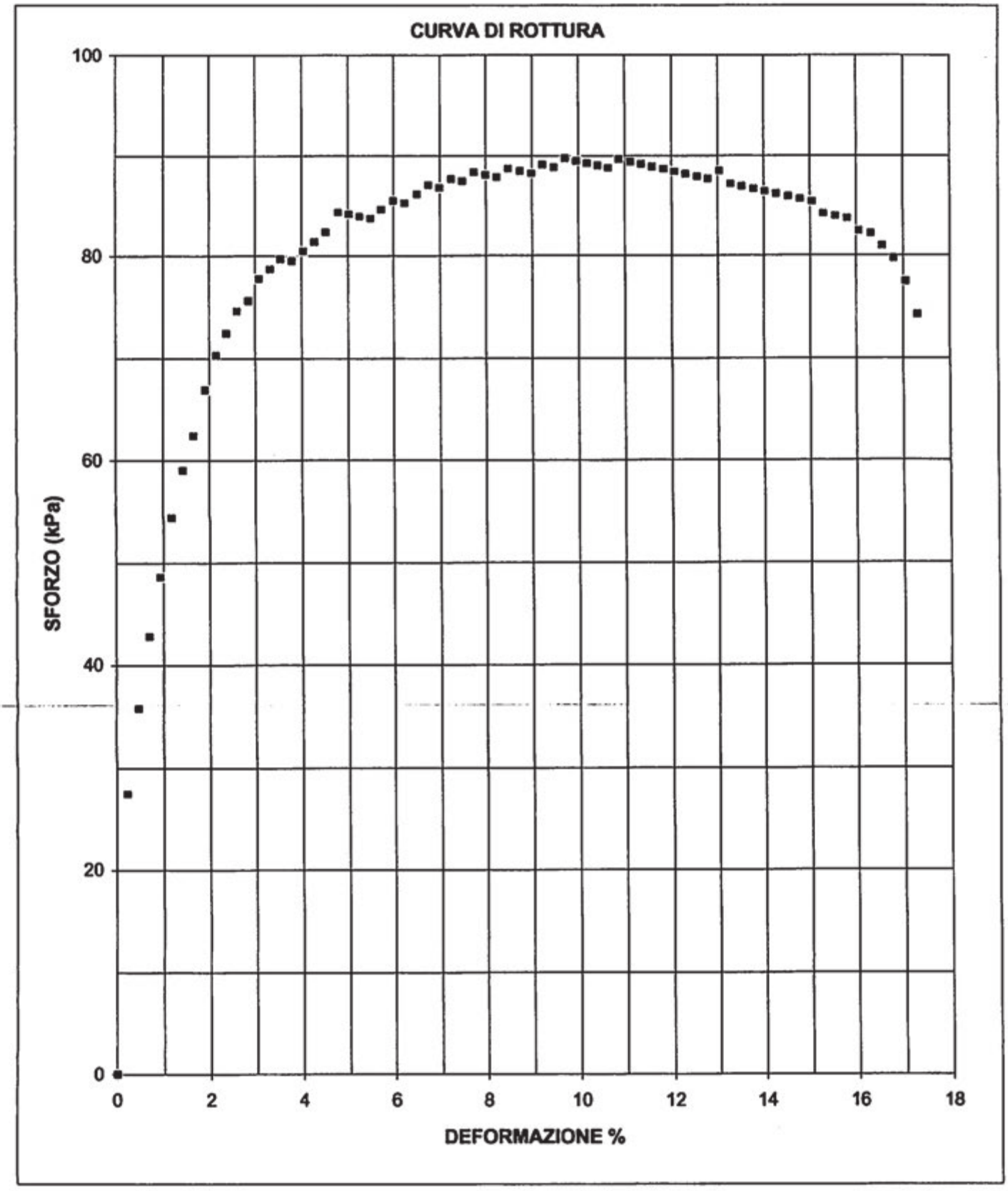
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| cedimento a inizio di prova | | 0.229 | mm | gradino V (100-200 kPa) |
| altezza iniziale | $h_0$ = | 1.973 | cm | |
| altezza campione a fine cedimento primario | $h_{100}$ = | 1.946 | cm | |
| altezza campione al 50% della consolidazione primaria | $h_{50}$ = | 1.959 | cm | |
| tempo al 50% della consolidazione primaria | $t_{50}$ = | 775 | s | |
| tempo al 100% della consolidazione primaria | $t_{100}$ = | 9494 | s | |
| coefficiente di consolidazione | $C_v$ = | 2.44E-04 | $cm^2/s$ | |
| coefficiente di compressibilità volumetrica | $m_v$ = | 1.66E-04 | $kPa^{-1}$ | |
| coefficiente di permeabilità verticale | $K_v$ = | 4.06E-09 | cm/s | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| cedimento a inizio di prova | | 0.558 | mm | gradino VI (200-400 kPa) |
| altezza iniziale | $h_0$ = | 1.940 | cm | |
| altezza campione a fine cedimento primario | $h_{100}$ = | 1.892 | cm | |
| altezza campione al 50% della consolidazione primaria | $h_{50}$ = | 1.916 | cm | |
| tempo al 50% della consolidazione primaria | $t_{50}$ = | 1017 | s | |
| tempo al 100% della consolidazione primaria | $t_{100}$ = | 8937 | s | |
| coefficiente di consolidazione | $C_v$ = | 1.78E-04 | $cm^2/s$ | |
| coefficiente di compressibilità volumetrica | $m_v$ = | 1.44E-04 | $kPa^{-1}$ | |
| coefficiente di permeabilità verticale | $K_v$ = | 2.57E-09 | cm/s | |


S1C1 - ANDAMENTO DEI CEDIMENTI NEL TEMPO - gradino V
1.980
1.970
1.960
1.950
1.940
altezza (cm)
F
G
retta C
retta D
y = -0.0009Ln(x) + 1.9545
y = -0.0053Ln(x) + 1.9944
1
10
100
1000
10000
100000
log t (sec)

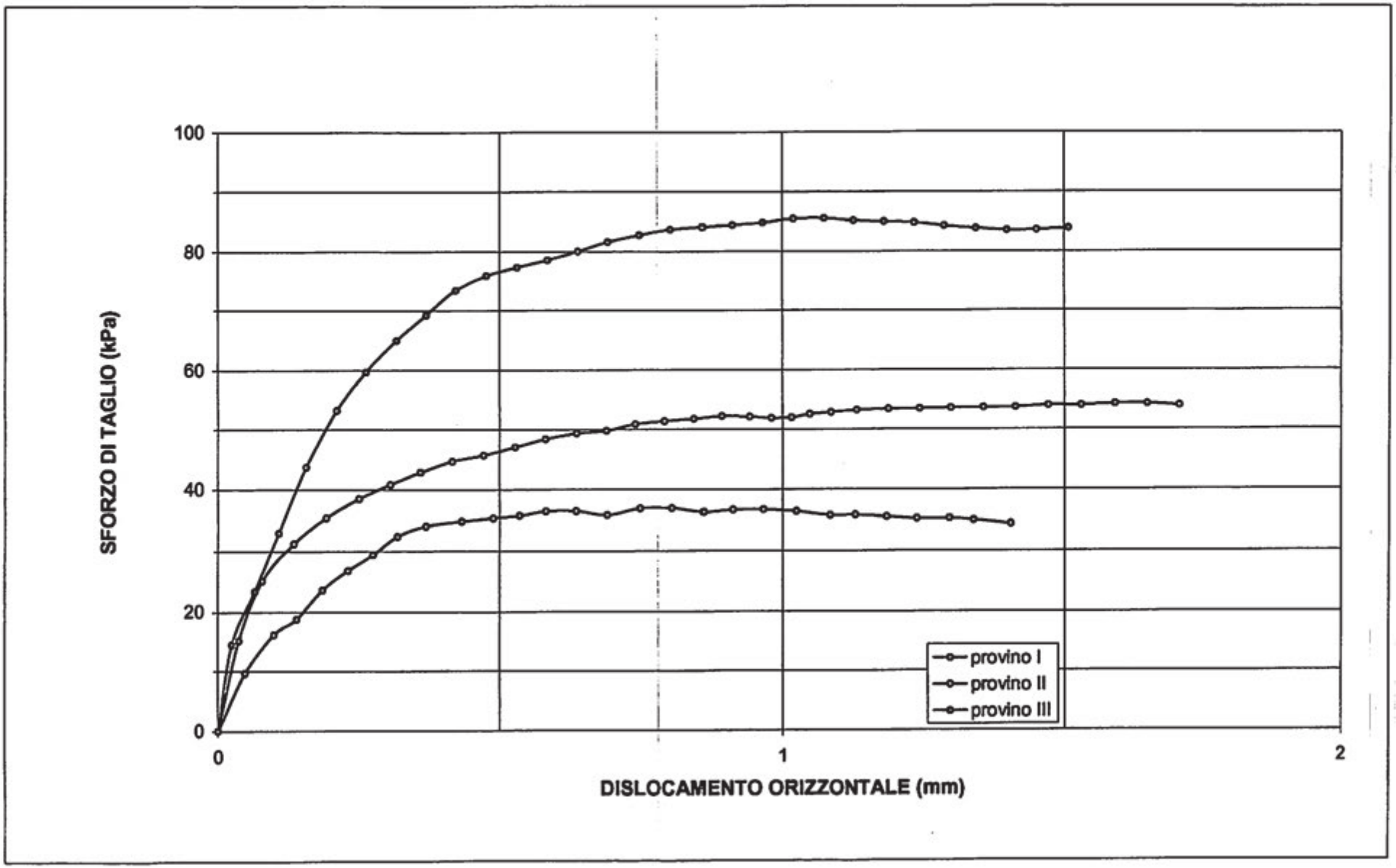

S1C1 - ANDAMENTO DEI CEDIMENTI NEL TEMPO - gradino VI
1.940
1.930
1.920
1.910
1.900
1.890
1.880
altezza (cm)
1
10
100
1000
10000
100000
log t (sec)
F
G
retta C
retta D
y = -0.0018Ln(x) + 1.9088
y = -0.011Ln(x) + 1.992

# ANALISI RISULTATI PROVA ELL - CAMPIONE S1C1



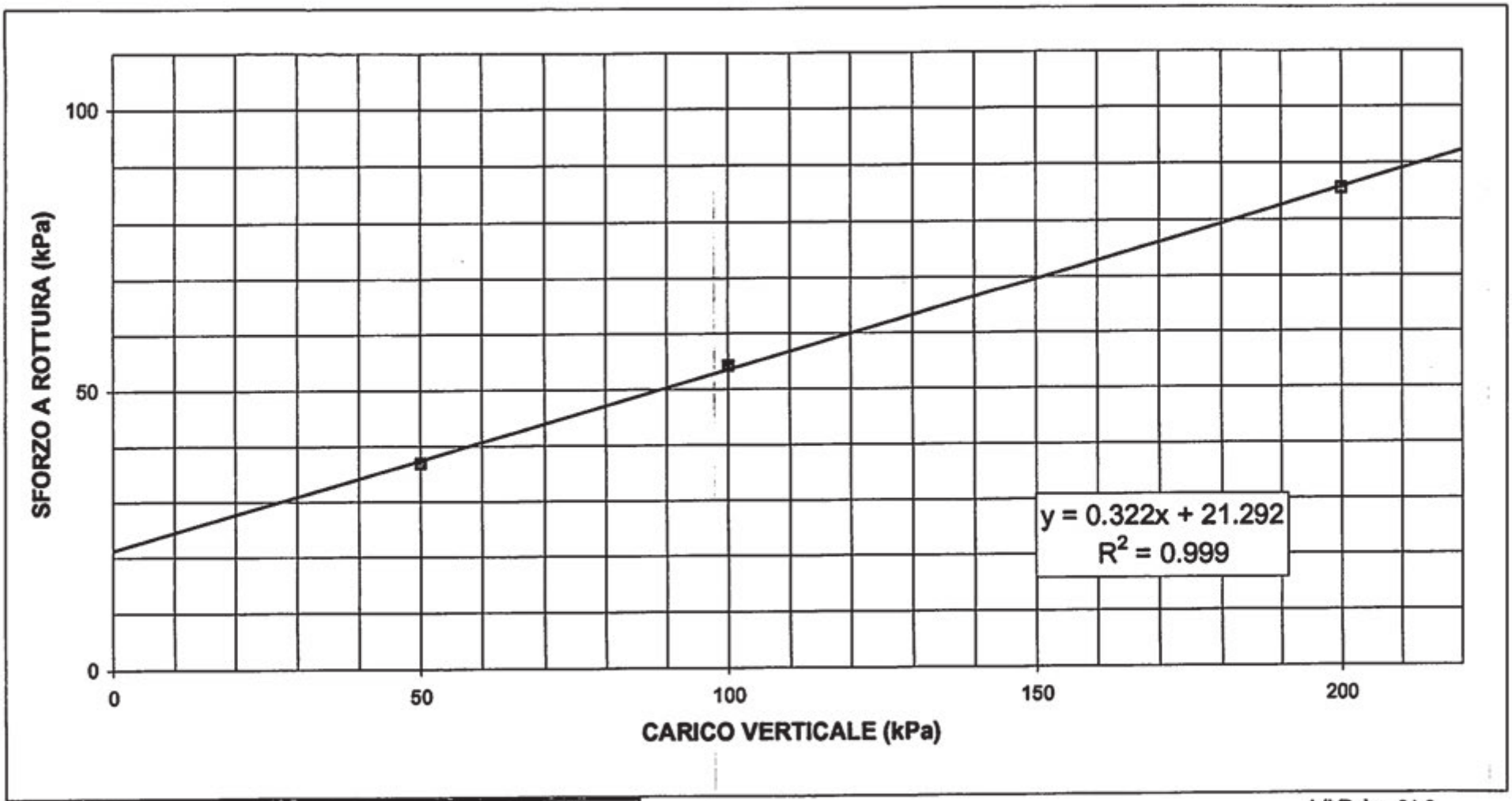

| | | | |
|---|---|---|---|
| *massimo valore misurato:* | $q_c$ = | 89.7 | kPa |
| *stima della coesione non drenata:* | $c_u$ = | 44.9 | kPa |
| *modulo di Young iniziale, non drenato:* | $E_0$ = | 12.7 | MPa |
| *modulo di Young al 50% del carico di rottura, non drenato:* | $E_{50}$ = | 2.4 | MPa |

*S1C1 - TAGLIO DIRETTO- sintesi del gruppo di prove*




ANALISI RISULTATI PROVA DI TAGLIO CD - CAMPIONE S1C1

*S1C1 - TAGLIO DIRETTO- sintesi del gruppo di prove*

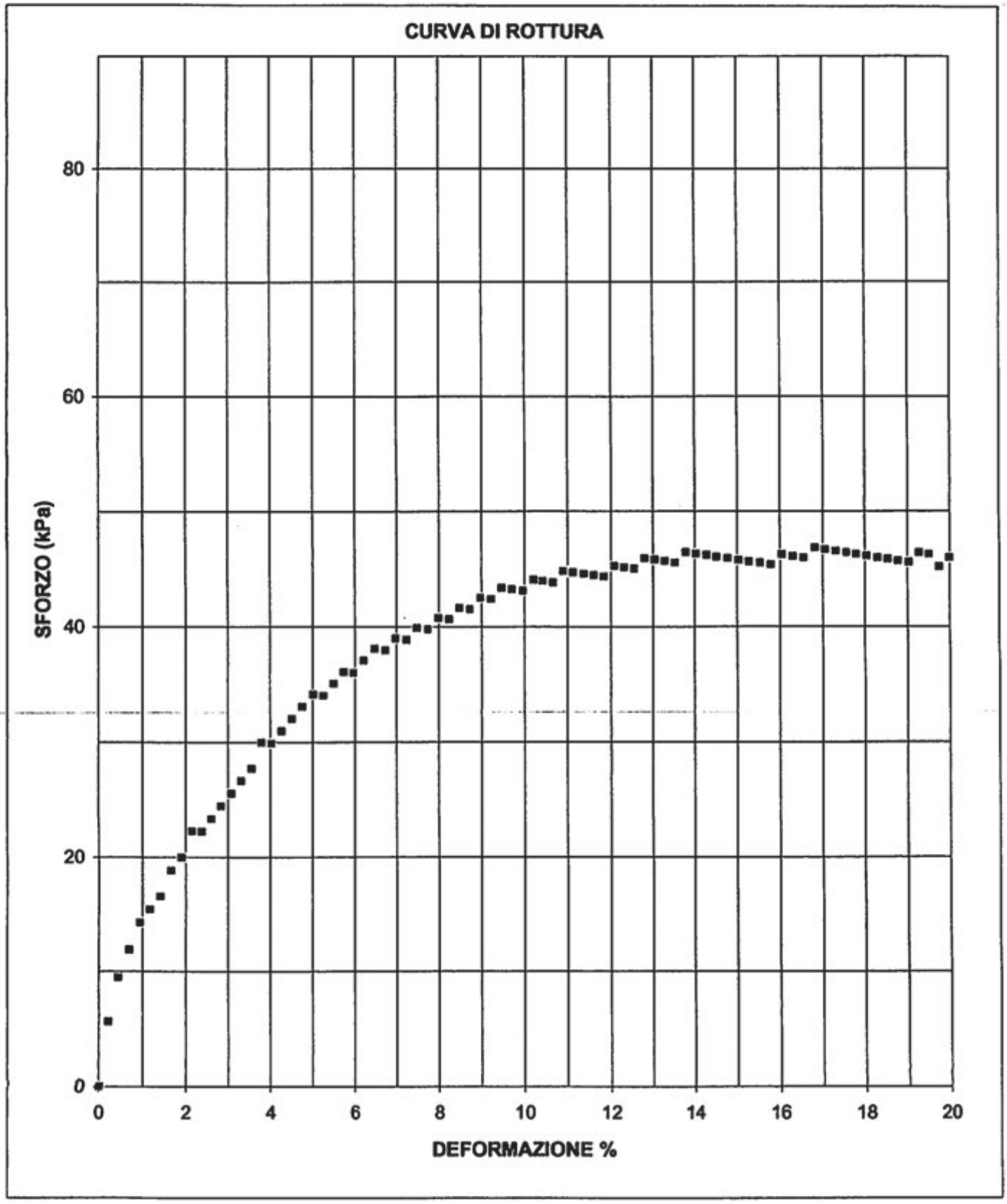



| provino | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| carico verticale (kPa) | 50 | 100 | 200 |
| sforzo di taglio (kPa) | 36.97 | 54.21 | 85.56 |

k 0.322

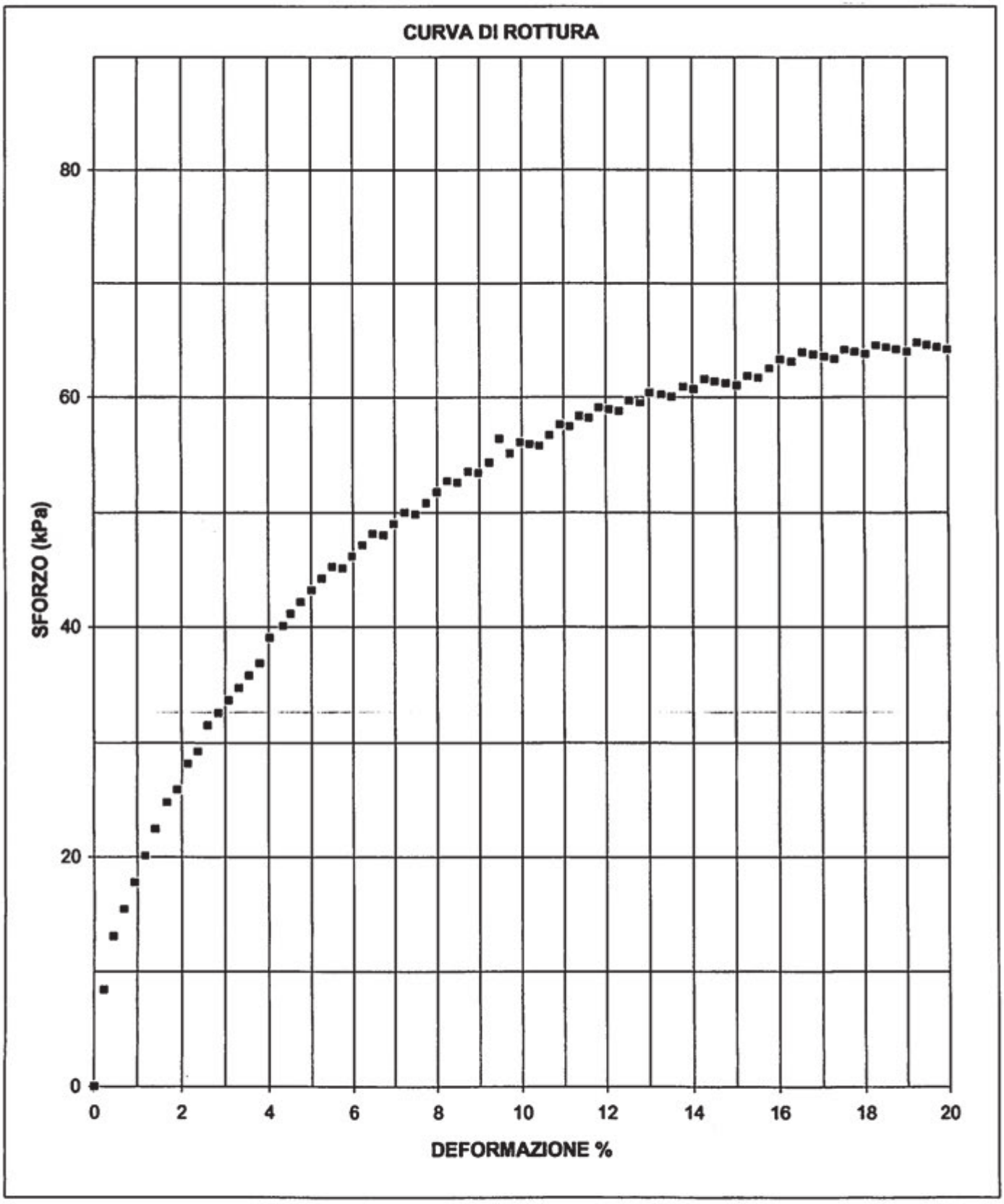
c' (kPa) = 21.3
ϕ' (radianti) = 0.312
ϕ' (° sessadecimali) = 17.87

# ANALISI RISULTATI PROVA ELL - CAMPIONE S1C2 - PROVINO 1



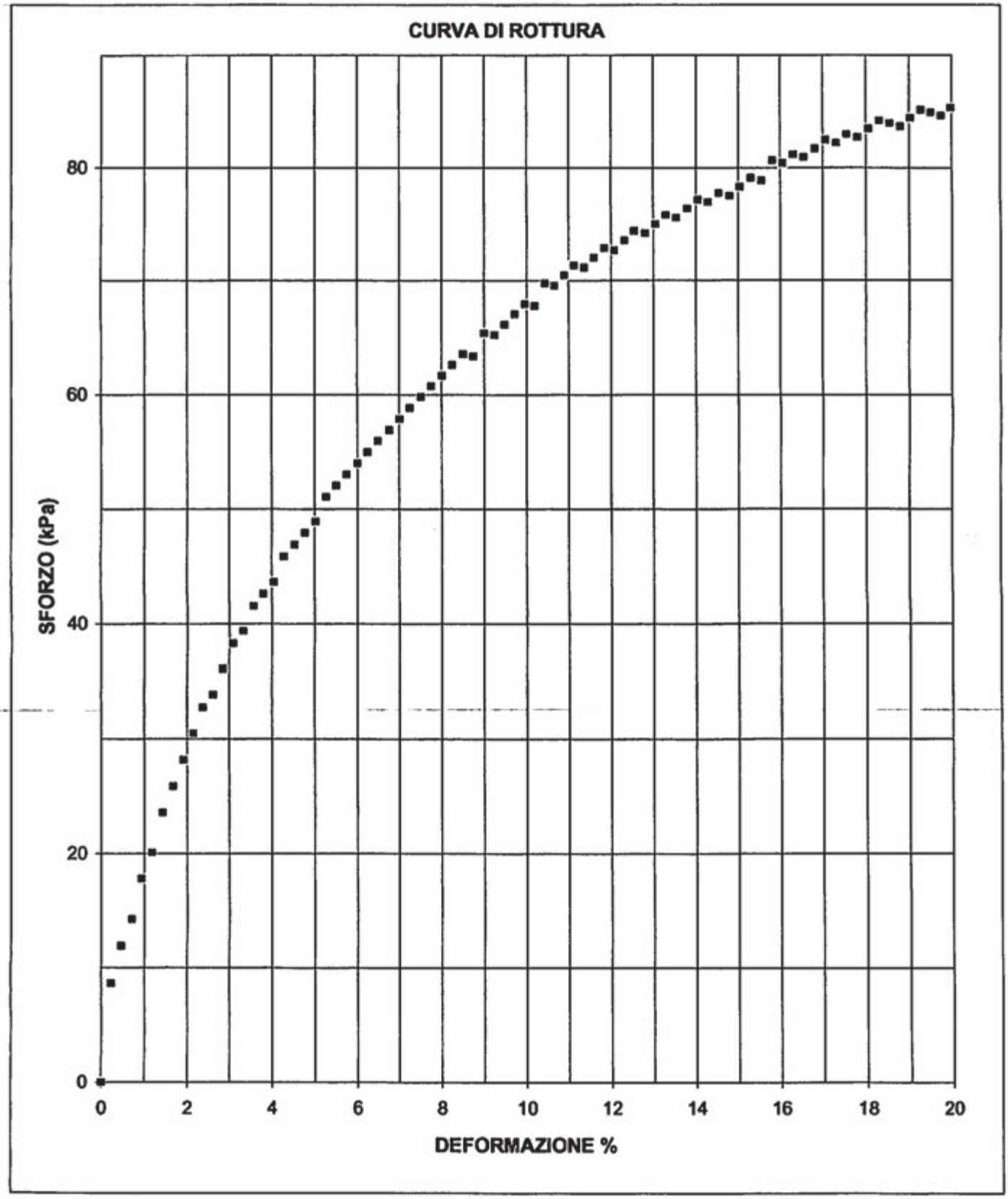

| | | | |
|---|---|---|---|
| *massimo valore misurato:* | $q_c$ = | 46.8 | kPa |
| *stima della coesione non drenata:* | $c_u$ = | 23.4 | kPa |
| *modulo di Young iniziale, non drenato:* | $E_0$ = | 2.6 | MPa |
| *modulo di Young al 50% del carico di rottura, non drenato:* | $E_{50}$ = | 0.5 | MPa |

# ANALISI RISULTATI PROVA ELL - CAMPIONE S1C2 - PROVINO 2



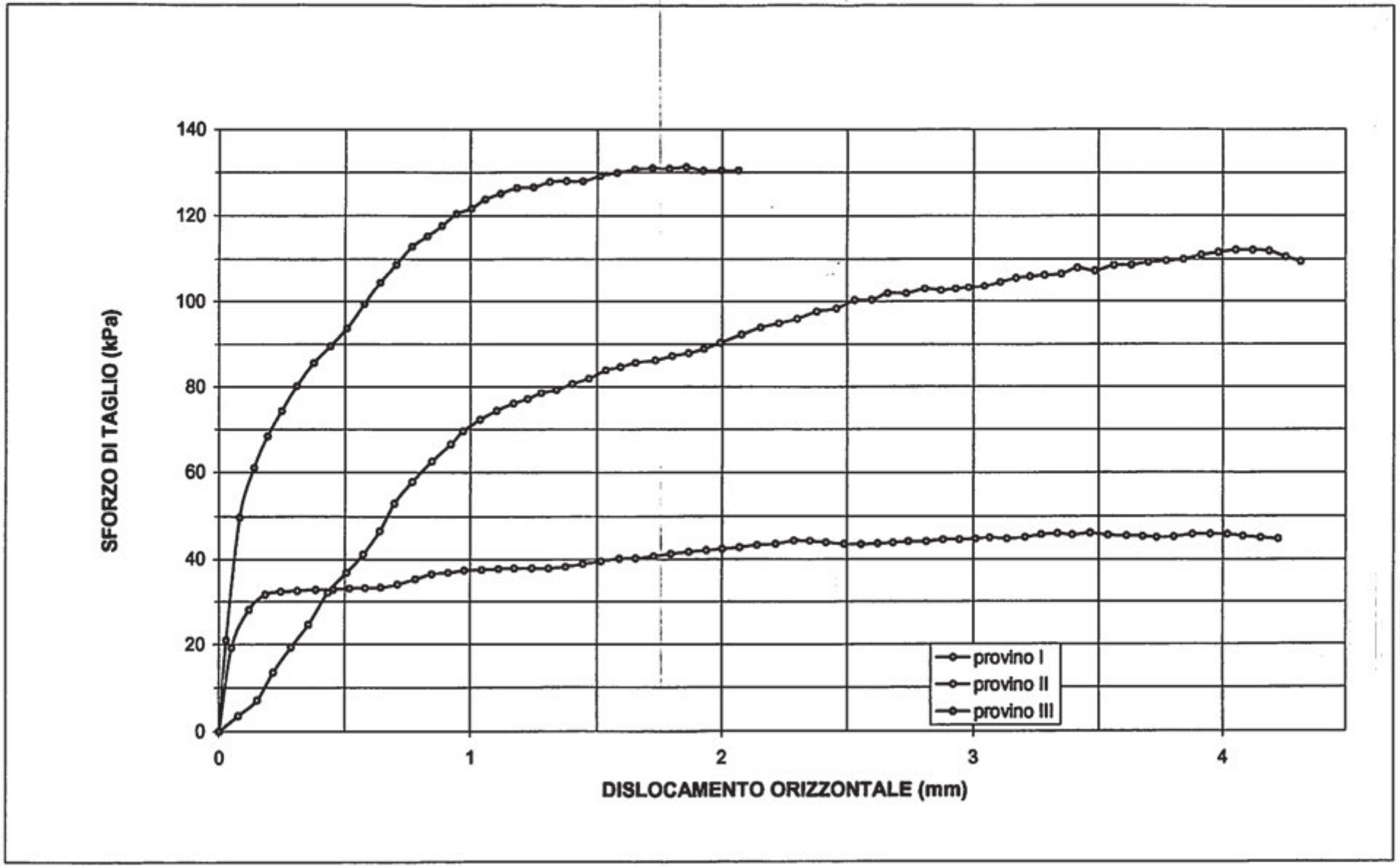

| | | | |
|---|---|---|---|
| *massimo valore misurato:* | $q_c$ = | 64.8 | kPa |
| *stima della coesione non drenata:* | $c_u$ = | 32.4 | kPa |
| *modulo di Young iniziale, non drenato:* | $E_0$ = | 3.7 | MPa |
| *modulo di Young al 50% del carico di rottura, non drenato:* | $E_{50}$ = | 0.5 | MPa |

# ANALISI RISULTATI PROVA ELL - CAMPIONE S1C2 - PROVINO 3



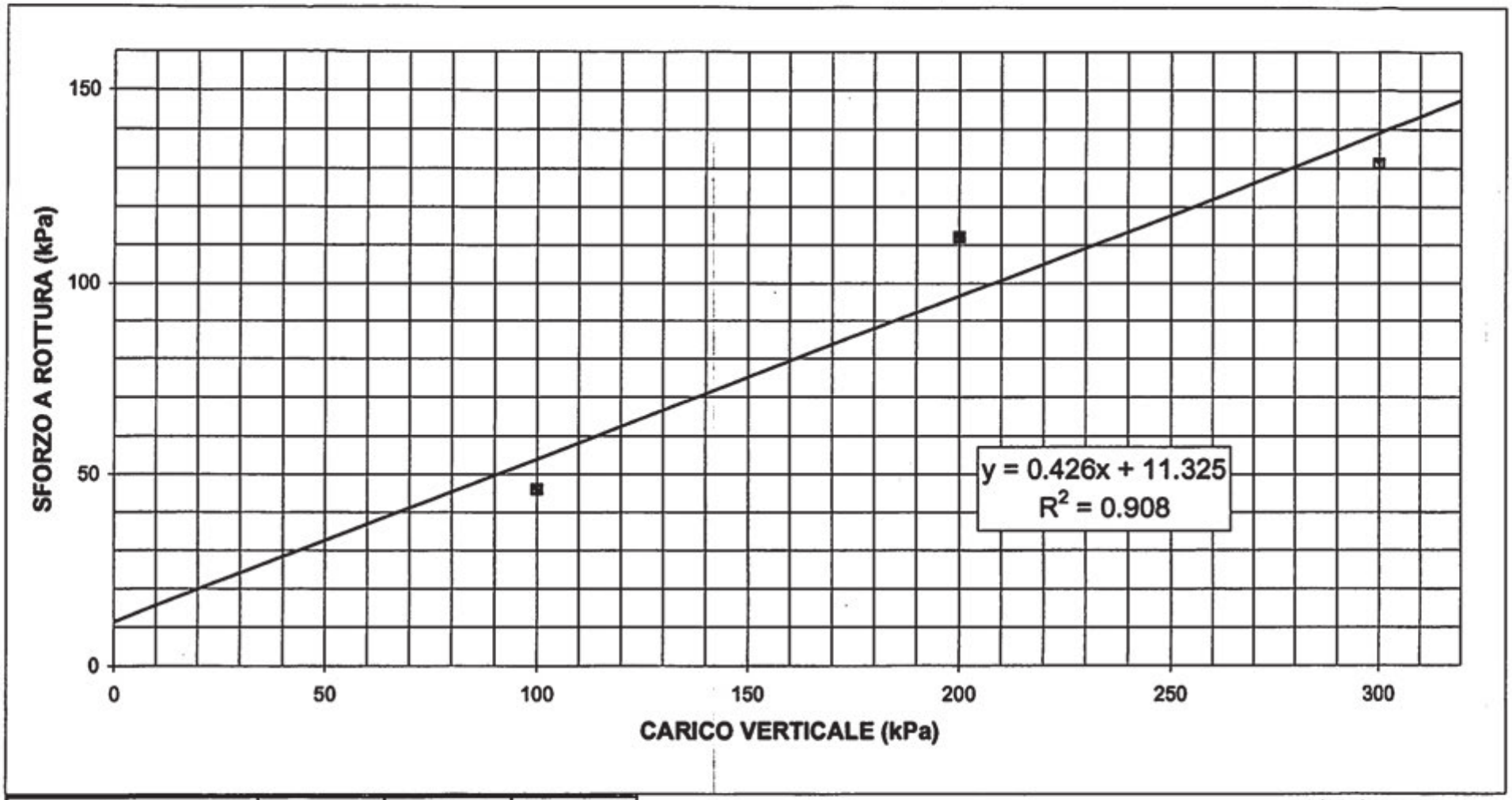

| | | | |
|---|---|---|---|
| *massimo valore misurato:* | $q_c$ = | 85.3 | kPa |
| *stima della coesione non drenata:* | $c_u$ = | 42.6 | kPa |
| *modulo di Young iniziale, non drenato:* | $E_0$ = | 3.8 | MPa |
| *modulo di Young al 50% del carico di rottura, non drenato:* | $E_{50}$ = | 0.4 | MPa |

*S1C2 - TAGLIO DIRETTO- sintesi del gruppo di prove*




ANALISI RISULTATI PROVA DI TAGLIO CD - CAMPIONE S1C2

*S1C2 - TAGLIO DIRETTO- sintesi del gruppo di prove*




| provino | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| carico verticale (kPa) | 100 | 200 | 300 |
| sforzo di taglio (kPa) | 46.08 | 112.15 | 131.26 |

k 0.426

c' (kPa) = 11.3

ϕ' (radianti) = 0.403

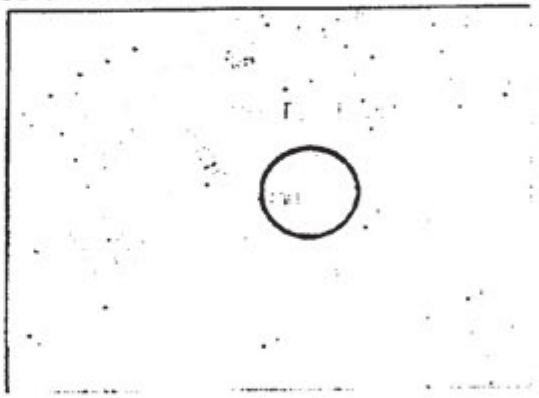
ϕ' (° sessadecimali) = 23.07

GEOSERVIZI S.n.c.
Via U. Foscolo, 14
Ghezzano (PI)
P. IVA. 01121470502

P206

Numero prove: 5
Committente: Immobiliare Ristori
Località: Montecalvoli
Data: 21.03.2011

UBICAZIONE:



# CERTIFICAZIONE PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico/dinamico Pagani mod. TG73-200.

## PROVA STATICA CPT

| *Elemento* | *Dimensione* |
|---|---|
| LUNGHEZZA ASTE | 1 m |
| MASSA ASTE | 7 kg/m |
| Ø ESTERNO ASTE | 34 mm |
| TIPO PUNTA | BEGEMANN |
| SUPERFICIE MANICOTTO | 150 cmq |
| SUPERFICIE PUNTA | 10 cmq |
| APERTURA PUNTA | 60° |
| VELOCITA' DI INFISSIONE | 2 cm/sec |
| CAPACITA' MAX. DI SPINTA | 200 kN |
| INTERVALLO LETTURE | 20 cm (4cm punta, 4cm manicotto+punta, 12cm manicotto+punta+rivestimento) |

GEOSERVIZI S.N.C
di Cosci e Spadaio
Via U. Foscolo, 14
Ghezzano (PI)
Tel. 050/878470
P.IVA 01121470502

# ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

Rp/cu=

**Committente:** Immobiliare Ristori
**Località:** Montecalvoli

**Prova penetrometrica n°:** 1
**Data:** 16,03,2011

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 30 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,40 | | | | 40 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,60 | | 20 | 80 | 110 | 60 | 0,40 | 5 | 90 | | | 0,10 | 58,22 | Argilla |
| 0,80 | | 50 | 80 | 200 | 30 | 0,20 | 25 | 150 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 1,00 | | 70 | 110 | 260 | 40 | 0,27 | 26 | 190 | | | 0,35 | 23,81 | Limo |
| 1,20 | | 110 | 160 | 430 | 50 | 0,33 | 33 | 320 | | | 0,55 | 19,64 | Limo sabbioso |
| 1,40 | | 110 | 240 | 650 | 130 | 0,87 | 13 | 540 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 1,60 | | 130 | 280 | 750 | 150 | 1,00 | 13 | 620 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 1,80 | | 150 | 210 | 820 | 60 | 0,40 | 38 | 670 | | | 0,75 | 18,14 | Limo sabbioso |
| 2,00 | | 150 | 280 | 800 | 130 | 0,87 | 17 | 650 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 2,20 | | 150 | 310 | 890 | 160 | 1,07 | 14 | 740 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 2,40 | | 170 | 340 | 1050 | 170 | 1,13 | 15 | 880 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 2,60 | | 160 | 310 | 1210 | 150 | 1,00 | 16 | 1050 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 2,80 | | 150 | 330 | 1270 | 180 | 1,20 | 13 | 1120 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 3,00 | | 140 | 310 | 1370 | 170 | 1,13 | 12 | 1230 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 3,20 | | 150 | 320 | 1630 | 170 | 1,13 | 13 | 1480 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 3,40 | | 160 | 330 | 1790 | 170 | 1,13 | 14 | 1630 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 3,60 | | 170 | 350 | 1700 | 180 | 1,20 | 14 | 1530 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 3,80 | | 200 | 400 | 1180 | 200 | 1,33 | 15 | 980 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 4,00 | | 210 | 380 | 1370 | 170 | 1,13 | 19 | 1160 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 4,20 | | 170 | 360 | 1500 | 190 | 1,27 | 13 | 1330 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 4,40 | | 120 | 280 | 1450 | 160 | 1,07 | 11 | 1330 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 4,60 | | 80 | 170 | 1350 | 90 | 0,60 | 13 | 1270 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 4,80 | | 70 | 140 | 1200 | 70 | 0,47 | 15 | 1130 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 5,00 | | 70 | 130 | 800 | 60 | 0,40 | 18 | 730 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 5,20 | | 70 | 100 | 610 | 30 | 0,20 | 35 | 540 | | | 0,35 | 23,81 | Limo sabbioso |
| 5,40 | | 100 | 160 | 520 | 60 | 0,40 | 25 | 420 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 5,60 | | 120 | 200 | 510 | 80 | 0,53 | 23 | 390 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 5,80 | | 110 | 220 | 520 | 110 | 0,73 | 15 | 410 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 6,00 | | 150 | 250 | 530 | 100 | 0,67 | 23 | 380 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 6,20 | | 110 | 230 | 620 | 120 | 0,80 | 14 | 510 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 6,40 | | 100 | 220 | 730 | 120 | 0,80 | 13 | 630 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 6,60 | | 260 | 380 | 820 | 120 | 0,80 | 33 | 560 | | | 1,04 | 16,72 | Limo sabbioso |
| 6,80 | | 140 | 220 | 750 | 80 | 0,53 | 26 | 610 | | | 0,70 | 18,40 | Limo |
| 7,00 | | 120 | 200 | 720 | 80 | 0,53 | 23 | 600 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 7,20 | | 160 | 240 | 720 | 80 | 0,53 | 30 | 560 | | | 0,80 | 17,93 | Limo |
| 7,40 | | 160 | 310 | 740 | 150 | 1,00 | 16 | 580 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 7,60 | | 180 | 310 | 780 | 130 | 0,87 | 21 | 600 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 7,80 | | 150 | 300 | 940 | 150 | 1,00 | 15 | 790 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 8,00 | | 380 | 510 | 1130 | 130 | 0,87 | 44 | 750 | | | 1,52 | 14,87 | Limo sabbioso |
| 8,20 | | 350 | 530 | 1130 | 180 | 1,20 | 29 | 780 | | | 1,40 | 15,42 | Limo |
| 8,40 | | 440 | 590 | 1120 | 150 | 1,00 | 44 | 680 | | | 1,47 | 13,72 | Limo sabbioso |
| 8,60 | | 180 | 310 | 1120 | 130 | 0,87 | 21 | 940 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 8,80 | | 130 | 330 | 740 | 200 | 1,33 | 10 | 610 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 9,00 | | 140 | 200 | 620 | 60 | 0,40 | 35 | 480 | | | 0,70 | 18,40 | Limo sabbioso |
| 9,20 | | 140 | 240 | 730 | 100 | 0,67 | 21 | 590 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 9,40 | | 110 | 240 | 690 | 130 | 0,87 | 13 | 580 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 9,60 | | 50 | 160 | 730 | 110 | 0,73 | 7 | 680 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 9,80 | | 30 | 110 | 700 | 80 | 0,53 | 6 | 670 | | | 0,15 | 41,81 | Argilla |
| 10,00 | | 20 | 90 | 500 | 70 | 0,47 | 4 | 480 | | | 0,10 | 58,22 | Argilla |
| 10,20 | | 50 | 140 | 530 | 90 | 0,60 | 8 | 480 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 10,40 | | 60 | 150 | 510 | 90 | 0,60 | 10 | 450 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 10,60 | | 60 | 130 | 550 | 70 | 0,47 | 13 | 490 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 10,80 | | 60 | 130 | 570 | 70 | 0,47 | 13 | 510 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 11,00 | | 50 | 110 | 620 | 60 | 0,40 | 13 | 570 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 11,20 | | 50 | 100 | 620 | 50 | 0,33 | 15 | 570 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 11,40 | | 50 | 100 | 610 | 50 | 0,33 | 15 | 560 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 11,60 | | 60 | 110 | 630 | 50 | 0,33 | 18 | 570 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 11,80 | | 90 | 160 | 640 | 70 | 0,47 | 19 | 550 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 12,00 | | 70 | 120 | 660 | 50 | 0,33 | 21 | 590 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 12,20 | | 70 | 140 | 710 | 70 | 0,47 | 15 | 640 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 12,40 | | 50 | 110 | 720 | 60 | 0,40 | 13 | 670 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 12,60 | | 70 | 130 | 810 | 60 | 0,40 | 18 | 740 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 12,80 | | 70 | 140 | 810 | 70 | 0,47 | 15 | 740 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 13,00 | | 160 | 240 | 810 | 80 | 0,53 | 30 | 650 | | | 0,80 | 17,93 | Limo |
| 13,20 | | 90 | 140 | 840 | 50 | 0,33 | 27 | 750 | | | 0,45 | 21,16 | Limo |
| 13,40 | | 70 | 120 | 860 | 50 | 0,33 | 21 | 790 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 13,60 | | 80 | 130 | 890 | 50 | 0,33 | 24 | 810 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 13,80 | | 70 | 140 | 910 | 70 | 0,47 | 15 | 840 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 14,00 | | 50 | 100 | 1100 | 50 | 0,33 | 15 | 1050 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 14,20 | | 200 | 230 | 1240 | 30 | 0,20 | 100 | 1040 | 28 | 18 | | 17,36 | Sabbia con ghiaia |
| 14,40 | | 70 | 210 | 1180 | 140 | 0,93 | 8 | 1110 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 14,60 | | 60 | 100 | 1050 | 40 | 0,27 | 23 | 990 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 14,80 | | 80 | 130 | 1030 | 50 | 0,33 | 24 | 950 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 15,00 | | 70 | 130 | 1040 | 60 | 0,40 | 18 | 970 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |

**Committente:** Immobiliare Ristori
**Località:** Montecalvoli

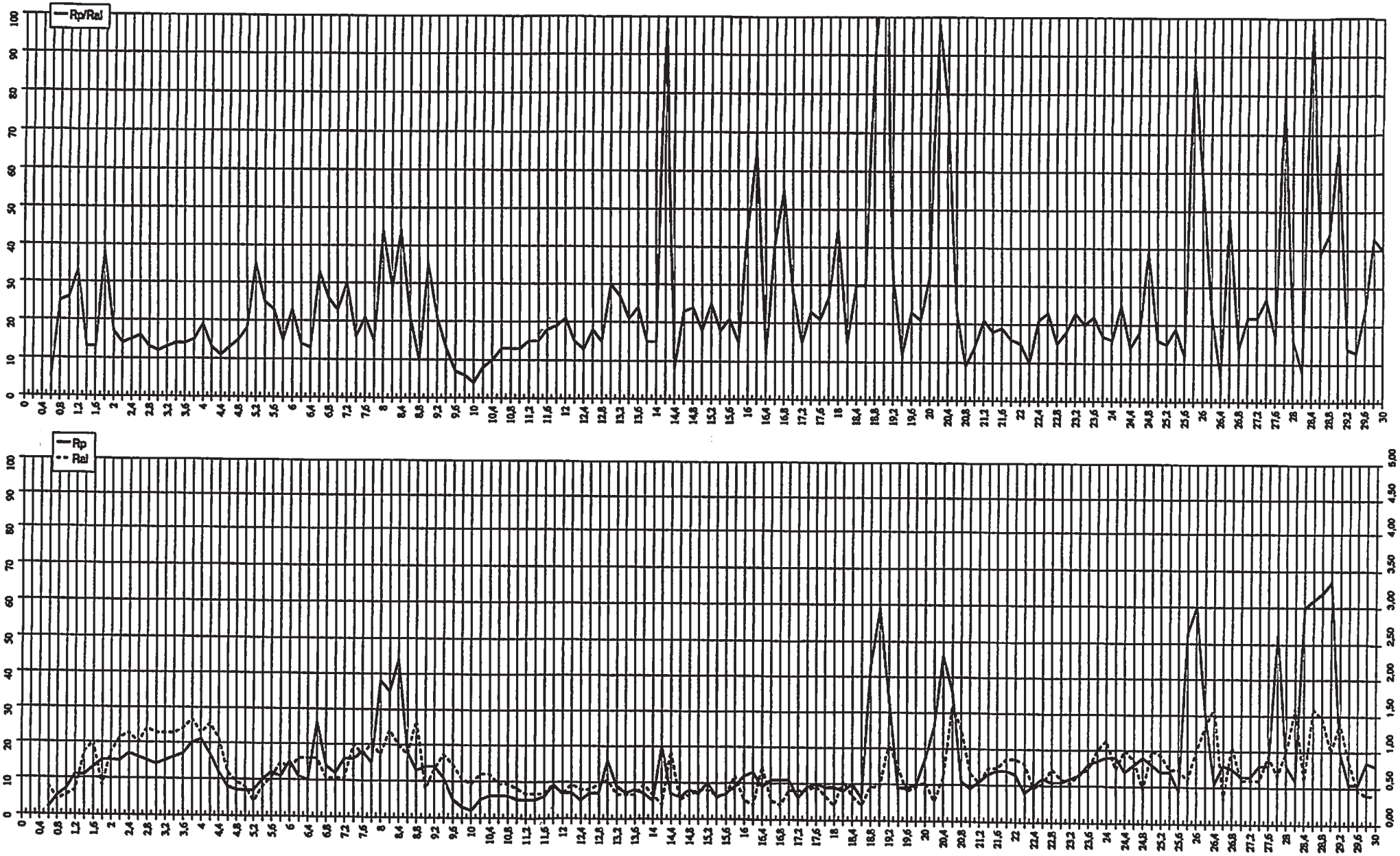
**Prova penetrometrica n°:** 1
**Data:** 16,03,2011

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 15,20 | | 100 | 160 | 1100 | 60 | 0,40 | 25 | 1000 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 15,40 | | 60 | 110 | 1260 | 50 | 0,33 | 18 | 1200 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 15,60 | | 70 | 120 | 1110 | 50 | 0,33 | 21 | 1040 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 15,80 | | 90 | 180 | 1140 | 90 | 0,60 | 15 | 1050 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 16,00 | | 120 | 160 | 1190 | 40 | 0,27 | 45 | 1070 | | | 0,60 | 19,13 | Limo sabbioso |
| 16,20 | | 130 | 160 | 1150 | 30 | 0,20 | 65 | 1020 | 25 | 12 | | 18,72 | Sabbia |
| 16,40 | | 90 | 200 | 1160 | 110 | 0,73 | 12 | 1070 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 16,60 | | 110 | 150 | 1200 | 40 | 0,27 | 41 | 1090 | | | 0,55 | 19,64 | Limo sabbioso |
| 16,80 | | 110 | 140 | 1220 | 30 | 0,20 | 55 | 1110 | 25 | 10 | | 19,64 | Sabbia limosa |
| 17,00 | | 110 | 170 | 1240 | 60 | 0,40 | 28 | 1130 | | | 0,55 | 19,64 | Limo |
| 17,20 | | 60 | 120 | 1330 | 60 | 0,40 | 15 | 1270 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 17,40 | | 90 | 150 | 1300 | 60 | 0,40 | 23 | 1210 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 17,60 | | 100 | 170 | 1210 | 70 | 0,47 | 21 | 1110 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 17,80 | | 90 | 140 | 1250 | 50 | 0,33 | 27 | 1160 | | | 0,45 | 21,16 | Limo |
| 18,00 | | 90 | 120 | 1270 | 30 | 0,20 | 45 | 1180 | | | 0,45 | 21,16 | Limo sabbioso |
| 18,20 | | 80 | 160 | 1340 | 80 | 0,53 | 15 | 1260 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 18,40 | | 100 | 150 | 1180 | 50 | 0,33 | 30 | 1080 | | | 0,50 | 20,30 | Limo |
| 18,60 | | 60 | 90 | 1230 | 30 | 0,20 | 30 | 1170 | | | 0,30 | 25,93 | Limo |
| 18,80 | | 430 | 500 | 1630 | 70 | 0,47 | 92 | 1200 | 31 | 34 | | 13,92 | Sabbia con ghiaia |
| 19,00 | | 590 | 660 | 1750 | 70 | 0,47 | 126 | 1160 | 32 | 43 | | 11,00 | Sabbia con ghiaia |
| 19,20 | | 340 | 500 | 1490 | 160 | 1,07 | 32 | 1150 | | | 1,36 | 15,59 | Limo |
| 19,40 | | 90 | 200 | 1420 | 110 | 0,73 | 12 | 1330 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 19,60 | | 90 | 150 | 1300 | 60 | 0,40 | 23 | 1210 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 19,80 | | 100 | 170 | 1270 | 70 | 0,47 | 21 | 1170 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 20,00 | | 170 | 250 | 1550 | 80 | 0,53 | 32 | 1380 | | | 0,85 | 17,75 | Limo |
| 20,20 | | 260 | 300 | 1780 | 40 | 0,27 | 98 | 1520 | 29 | 23 | | 16,72 | Sabbia con ghiaia |
| 20,40 | | 460 | 550 | 1990 | 90 | 0,60 | 77 | 1530 | 36 | 36 | | 13,33 | Sabbia |
| 20,60 | | 360 | 600 | 1730 | 240 | 1,60 | 23 | 1370 | | | 1,44 | 15,24 | Argilla |
| 20,80 | | 110 | 300 | 1630 | 190 | 1,27 | 9 | 1520 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 21,00 | | 90 | 190 | 1540 | 100 | 0,67 | 14 | 1450 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 21,20 | | 110 | 190 | 1700 | 80 | 0,53 | 21 | 1590 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 21,40 | | 130 | 240 | 1700 | 110 | 0,73 | 18 | 1570 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 21,60 | | 140 | 250 | 2020 | 110 | 0,73 | 19 | 1880 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 21,80 | | 140 | 270 | 2000 | 130 | 0,87 | 16 | 1860 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 22,00 | | 130 | 260 | 1720 | 130 | 0,87 | 15 | 1590 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 22,20 | | 80 | 200 | 1720 | 120 | 0,80 | 10 | 1640 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 22,40 | | 100 | 170 | 1710 | 70 | 0,47 | 21 | 1610 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 22,60 | | 120 | 200 | 1710 | 80 | 0,53 | 23 | 1590 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 22,80 | | 110 | 220 | 1760 | 110 | 0,73 | 15 | 1650 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 23,00 | | 110 | 200 | 1780 | 90 | 0,60 | 18 | 1670 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 23,20 | | 120 | 200 | 1830 | 80 | 0,53 | 23 | 1710 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 23,40 | | 130 | 230 | 1910 | 100 | 0,67 | 20 | 1780 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 23,60 | | 160 | 270 | 2020 | 110 | 0,73 | 22 | 1860 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 23,80 | | 170 | 320 | 2110 | 150 | 1,00 | 17 | 1940 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 24,00 | | 180 | 350 | 2250 | 170 | 1,13 | 16 | 2070 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 24,20 | | 180 | 290 | 2280 | 110 | 0,73 | 25 | 2100 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 24,40 | | 140 | 290 | 2330 | 150 | 1,00 | 14 | 2190 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 24,60 | | 160 | 290 | 2420 | 130 | 0,87 | 18 | 2260 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 24,80 | | 180 | 250 | 2490 | 70 | 0,47 | 39 | 2310 | | | 0,90 | 17,60 | Limo sabbioso |
| 25,00 | | 160 | 310 | 2570 | 150 | 1,00 | 16 | 2410 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 25,20 | | 140 | 280 | 2710 | 140 | 0,93 | 15 | 2570 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 25,40 | | 140 | 250 | 2710 | 110 | 0,73 | 19 | 2570 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 25,60 | | 90 | 200 | 2840 | 110 | 0,73 | 12 | 2750 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 25,80 | | 530 | 620 | 3010 | 90 | 0,60 | 88 | 2480 | 36 | 40 | | 12,02 | Sabbia con ghiaia |
| 26,00 | | 600 | 750 | 3340 | 150 | 1,00 | 60 | 2740 | 36 | 44 | | 10,84 | Sabbia limosa |
| 26,20 | | 300 | 500 | 3060 | 200 | 1,33 | 23 | 2760 | | | 1,20 | 16,21 | Argilla |
| 26,40 | | 110 | 350 | 2900 | 240 | 1,60 | 7 | 2790 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 26,60 | | 160 | 210 | 2750 | 50 | 0,33 | 48 | 2590 | 25 | 15 | | 17,93 | Sabbia limosa |
| 26,80 | | 150 | 310 | 2780 | 160 | 1,07 | 14 | 2630 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 27,00 | | 130 | 220 | 3160 | 90 | 0,60 | 22 | 3030 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 27,20 | | 130 | 220 | 2370 | 90 | 0,60 | 22 | 2240 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 27,40 | | 160 | 250 | 3300 | 90 | 0,60 | 27 | 3140 | | | 0,80 | 17,93 | Limo |
| 27,60 | | 160 | 300 | 3210 | 140 | 0,93 | 17 | 3050 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 27,80 | | 530 | 630 | 3030 | 100 | 0,67 | 80 | 2500 | 36 | 40 | | 12,02 | Sabbia |
| 28,00 | | 160 | 310 | 3070 | 150 | 1,00 | 16 | 2910 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 28,20 | | 120 | 360 | 3290 | 240 | 1,60 | 8 | 3170 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 28,40 | | 600 | 690 | 3480 | 90 | 0,60 | 100 | 2880 | 36 | 44 | | 10,84 | Sabbia con ghiaia |
| 28,60 | | 620 | 860 | 3630 | 240 | 1,60 | 39 | 3010 | | | 2,07 | 10,53 | Limo sabbioso |
| 28,80 | | 640 | 860 | 3680 | 220 | 1,47 | 44 | 3040 | | | 2,13 | 10,24 | Limo sabbioso |
| 29,00 | | 670 | 820 | 3800 | 150 | 1,00 | 67 | 3130 | 37 | 47 | | 9,82 | Sabbia |
| 29,20 | | 200 | 410 | 3820 | 210 | 1,40 | 14 | 3620 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 29,40 | | 110 | 240 | 3040 | 130 | 0,87 | 13 | 2930 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 29,60 | | 110 | 180 | 3190 | 70 | 0,47 | 24 | 3080 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 29,80 | | 170 | 230 | 3200 | 60 | 0,40 | 43 | 3030 | | | 0,85 | 17,75 | Limo sabbioso |
| 30,00 | | 160 | 220 | 3230 | 60 | 0,40 | 40 | 3070 | | | 0,80 | 17,93 | Limo sabbioso |

**GEOPROGETTI**

**Committente:** Immobiliare Ristori
**Località:** Montecalvoli

**Prova penetrometrica n°:** 1
**Data:** 16,03,2011

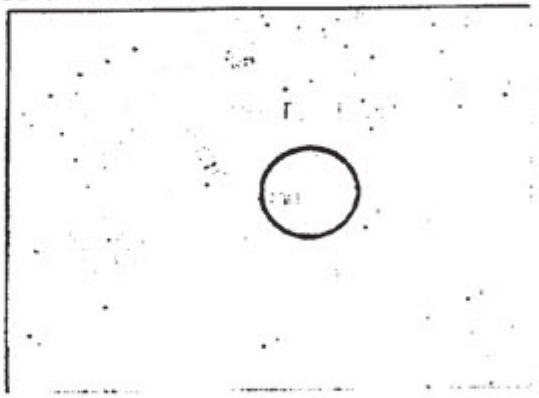


GEOSERVIZI S.n.c.
Via U. Foscolo, 14
Ghezzano (PI)
P. IVA. 01121470502

P207

Numero prove: 5
Committente: Immobiliare Ristori
Località: Montecalvoli
Data: 21.03.2011

UBICAZIONE:



## CERTIFICAZIONE PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico/dinamico Pagani mod. TG73-200.

### PROVA STATICA CPT

| *Elemento* | *Dimensione* |
|---|---|
| LUNGHEZZA ASTE | 1 m |
| MASSA ASTE | 7 kg/m |
| Ø ESTERNO ASTE | 34 mm |
| TIPO PUNTA | BEGEMANN |
| SUPERFICIE MANICOTTO | 150 cmq |
| SUPERFICIE PUNTA | 10 cmq |
| APERTURA PUNTA | 60° |
| VELOCITA' DI INFISSIONE | 2 cm/sec |
| CAPACITA' MAX. DI SPINTA | 200 kN |
| INTERVALLO LETTURE | 20 cm (4cm punta, 4cm manicotto+punta, 12cm manicotto+punta+rivestimento) |

GEOSERVIZI S.N.C
di Cosci e Spadaio
Via U. Foscolo, 14
Ghezzano (PI)
Tel. 050/878470
P.IVA 01121470502

# ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

Rp/cu=

**Committente:** Immobiliare Ristori

**Località:** Montecalvoli

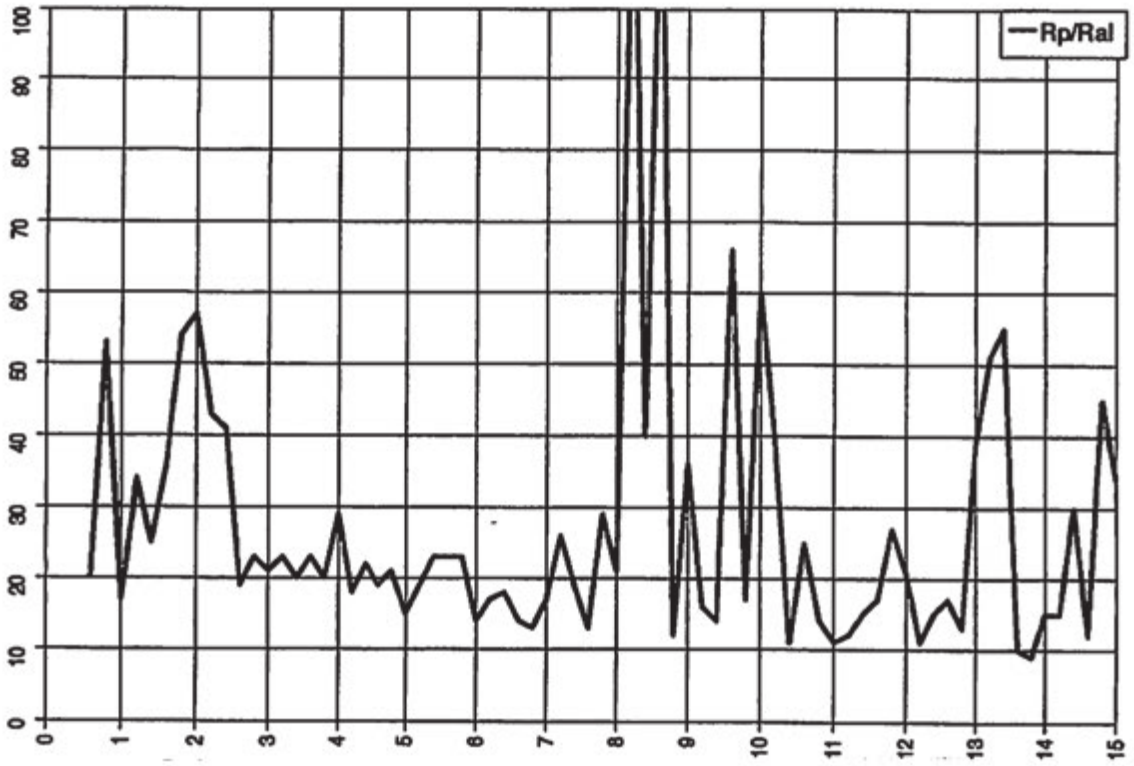
**Prova penetrometrica n°:** 2

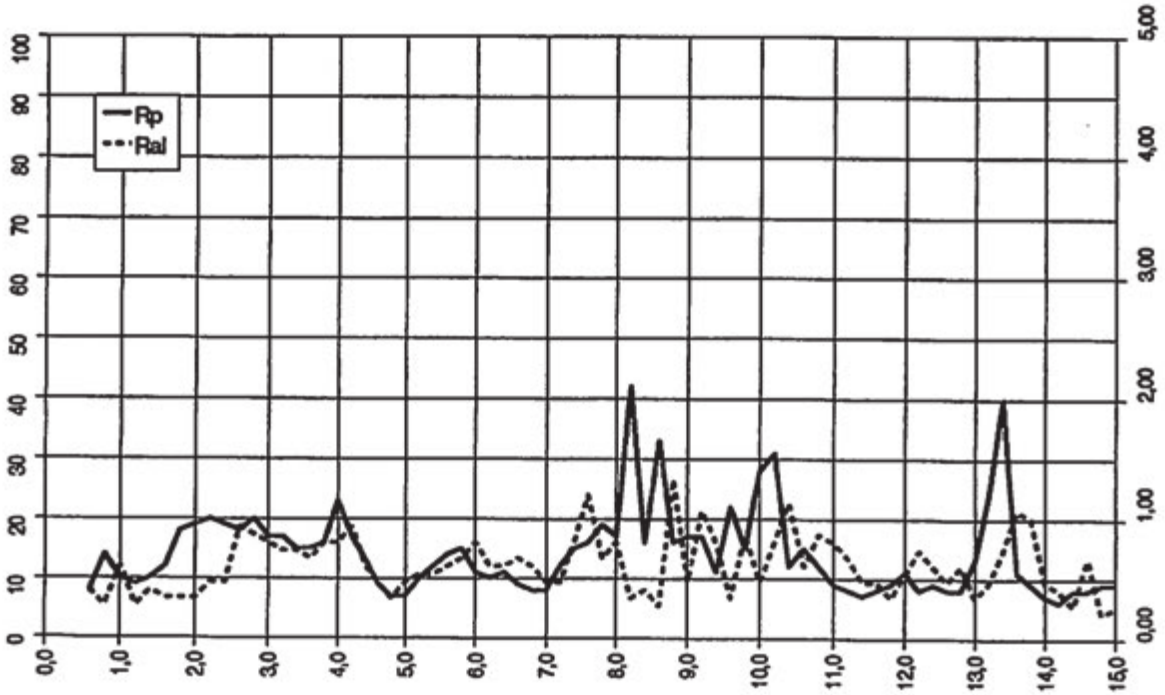
**Data:** 16,03,2011

| | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 40 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 100 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 80 | 140 | 240 | 60 | 0,40 | 20 | 160 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 0,80 | | 140 | 180 | 220 | 40 | 0,27 | 53 | 80 | 25 | 13 | | 18,40 | Sabbia limosa |
| 1,00 | | 100 | 190 | 250 | 90 | 0,60 | 17 | 150 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 1,20 | | 90 | 130 | 220 | 40 | 0,27 | 34 | 130 | | | 0,45 | 21,16 | Limo sabbioso |
| 1,40 | | 100 | 160 | 260 | 60 | 0,40 | 25 | 160 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 1,60 | | 120 | 170 | 360 | 50 | 0,33 | 36 | 240 | | | 0,60 | 19,13 | Limo sabbioso |
| 1,80 | | 180 | 230 | 480 | 50 | 0,33 | 54 | 300 | 28 | 16 | | 17,60 | Sabbia limosa |
| 2,00 | | 190 | 240 | 490 | 50 | 0,33 | 57 | 300 | 28 | 17 | | 17,47 | Sabbia limosa |
| 2,20 | | 200 | 270 | 520 | 70 | 0,47 | 43 | 320 | | | 1,00 | 17,36 | Limo sabbioso |
| 2,40 | | 190 | 260 | 640 | 70 | 0,47 | 41 | 450 | | | 0,95 | 17,47 | Limo sabbioso |
| 2,60 | | 180 | 320 | 770 | 140 | 0,93 | 19 | 590 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 2,80 | | 200 | 330 | 880 | 130 | 0,87 | 23 | 680 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 3,00 | | 170 | 290 | 1000 | 120 | 0,80 | 21 | 830 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 3,20 | | 170 | 280 | 1090 | 110 | 0,73 | 23 | 920 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 3,40 | | 150 | 260 | 1200 | 110 | 0,73 | 20 | 1050 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 3,60 | | 150 | 250 | 1240 | 100 | 0,67 | 23 | 1090 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 3,80 | | 160 | 280 | 1380 | 120 | 0,80 | 20 | 1200 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 4,00 | | 230 | 350 | 1430 | 120 | 0,80 | 29 | 1200 | | | 0,92 | 17,04 | Limo |
| 4,20 | | 170 | 310 | 1380 | 140 | 0,93 | 18 | 1210 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 4,40 | | 130 | 220 | 1180 | 90 | 0,60 | 22 | 1050 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 4,60 | | 90 | 160 | 1110 | 70 | 0,47 | 19 | 1020 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 4,80 | | 70 | 120 | 930 | 50 | 0,33 | 21 | 860 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 5,00 | | 70 | 140 | 810 | 70 | 0,47 | 15 | 740 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 5,20 | | 100 | 180 | 710 | 80 | 0,53 | 19 | 610 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 5,40 | | 120 | 200 | 580 | 80 | 0,53 | 23 | 460 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 5,60 | | 140 | 230 | 530 | 90 | 0,60 | 23 | 390 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 5,80 | | 150 | 250 | 470 | 100 | 0,67 | 23 | 320 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 6,00 | | 110 | 230 | 490 | 120 | 0,80 | 14 | 380 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 6,20 | | 100 | 190 | 530 | 90 | 0,60 | 17 | 430 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 6,40 | | 110 | 200 | 560 | 90 | 0,60 | 18 | 450 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 6,60 | | 90 | 190 | 590 | 100 | 0,67 | 14 | 500 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 6,80 | | 80 | 170 | 570 | 90 | 0,60 | 13 | 490 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 7,00 | | 80 | 150 | 510 | 70 | 0,47 | 17 | 430 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 7,20 | | 120 | 190 | 550 | 70 | 0,47 | 26 | 430 | | | 0,60 | 19,13 | Limo |
| 7,40 | | 150 | 270 | 600 | 120 | 0,80 | 19 | 450 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 7,60 | | 160 | 340 | 700 | 180 | 1,20 | 13 | 540 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 7,80 | | 190 | 290 | 670 | 100 | 0,67 | 29 | 480 | | | 0,95 | 17,47 | Limo |
| 8,00 | | 170 | 290 | 960 | 120 | 0,80 | 21 | 790 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 8,20 | | 420 | 470 | 900 | 50 | 0,33 | 126 | 480 | 31 | 34 | | 14,11 | Sabbia con ghiaia |
| 8,40 | | 160 | 220 | 1220 | 60 | 0,40 | 40 | 1060 | | | 0,80 | 17,93 | Limo sabbioso |
| 8,60 | | 330 | 370 | 1040 | 40 | 0,27 | 124 | 710 | 29 | 28 | | 15,75 | Sabbia con ghiaia |
| 8,80 | | 160 | 360 | 1250 | 200 | 1,33 | 12 | 1090 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 9,00 | | 170 | 240 | 1110 | 70 | 0,47 | 36 | 940 | | | 0,85 | 17,75 | Limo sabbioso |
| 9,20 | | 170 | 330 | 1200 | 160 | 1,07 | 16 | 1030 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 9,40 | | 110 | 230 | 1370 | 120 | 0,80 | 14 | 1260 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 9,60 | | 220 | 270 | 1230 | 50 | 0,33 | 66 | 1010 | 28 | 20 | | 17,15 | Sabbia |
| 9,80 | | 150 | 280 | 1220 | 130 | 0,87 | 17 | 1070 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 10,00 | | 280 | 350 | 1340 | 70 | 0,47 | 60 | 1060 | 29 | 24 | | 16,48 | Sabbia limosa |
| 10,20 | | 310 | 430 | 1280 | 120 | 0,80 | 39 | 970 | | | 1,24 | 16,06 | Limo sabbioso |
| 10,40 | | 120 | 290 | 1250 | 170 | 1,13 | 11 | 1130 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 10,60 | | 150 | 240 | 1090 | 90 | 0,60 | 25 | 940 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 10,80 | | 120 | 250 | 1280 | 130 | 0,87 | 14 | 1160 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 11,00 | | 90 | 210 | 1160 | 120 | 0,80 | 11 | 1070 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 11,20 | | 80 | 180 | 1190 | 100 | 0,67 | 12 | 1110 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 11,40 | | 70 | 140 | 1190 | 70 | 0,47 | 15 | 1120 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 11,60 | | 80 | 150 | 1150 | 70 | 0,47 | 17 | 1070 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 11,80 | | 90 | 140 | 1130 | 50 | 0,33 | 27 | 1040 | | | 0,45 | 21,16 | Limo |
| 12,00 | | 110 | 190 | 1120 | 80 | 0,53 | 21 | 1010 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 12,20 | | 80 | 190 | 1160 | 110 | 0,73 | 11 | 1080 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 12,40 | | 90 | 180 | 1190 | 90 | 0,60 | 15 | 1100 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 12,60 | | 80 | 150 | 1210 | 70 | 0,47 | 17 | 1130 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 12,80 | | 80 | 170 | 1200 | 90 | 0,60 | 13 | 1120 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 13,00 | | 130 | 180 | 1280 | 50 | 0,33 | 39 | 1150 | | | 0,65 | 18,72 | Limo sabbioso |
| 13,20 | | 240 | 310 | 1380 | 70 | 0,47 | 51 | 1140 | 28 | 21 | | 16,94 | Sabbia limosa |
| 13,40 | | 400 | 510 | 1420 | 110 | 0,73 | 55 | 1020 | 36 | 32 | | 14,50 | Sabbia limosa |
| 13,60 | | 110 | 270 | 1390 | 160 | 1,07 | 10 | 1280 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 13,80 | | 90 | 240 | 1270 | 150 | 1,00 | 9 | 1180 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 14,00 | | 70 | 140 | 1210 | 70 | 0,47 | 15 | 1140 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 14,20 | | 60 | 120 | 1270 | 60 | 0,40 | 15 | 1210 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 14,40 | | 80 | 120 | 1420 | 40 | 0,27 | 30 | 1340 | | | 0,40 | 22,29 | Limo |
| 14,60 | | 80 | 180 | 1440 | 100 | 0,67 | 12 | 1360 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 14,80 | | 90 | 120 | 1450 | 30 | 0,20 | 45 | 1360 | | | 0,45 | 21,16 | Limo sabbioso |
| 15,00 | | 90 | 130 | 1470 | 40 | 0,27 | 34 | 1380 | | | 0,45 | 21,16 | Limo sabbioso |

**Committente:** Immobiliare Ristori
**Località:** Montecalvoli

**Prova penetrometrica n°:** 2
**Data:** 16,03,2011



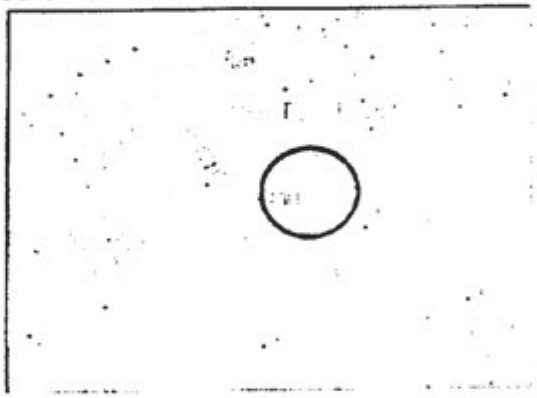



GEOSERVIZI S.n.c.
Via U. Foscolo, 14
Ghezzano (PI)
P. IVA. 01121470502

P208

Numero prove: 5
Committente: Immobiliare Ristori
Località: Montecalvoli
Data: 21.03.2011

UBICAZIONE:



# CERTIFICAZIONE PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico/dinamico Pagani mod. TG73-200.

## PROVA STATICA CPT

| *Elemento* | *Dimensione* |
|---|---|
| LUNGHEZZA ASTE | 1 m |
| MASSA ASTE | 7 kg/m |
| Ø ESTERNO ASTE | 34 mm |
| TIPO PUNTA | BEGEMANN |
| SUPERFICIE MANICOTTO | 150 cmq |
| SUPERFICIE PUNTA | 10 cmq |
| APERTURA PUNTA | 60° |
| VELOCITA' DI INFISSIONE | 2 cm/sec |
| CAPACITA' MAX. DI SPINTA | 200 kN |
| INTERVALLO LETTURE | 20 cm (4cm punta, 4cm manicotto+punta, 12cm manicotto+punta+rivestimento) |

GEOSERVIZI S.N.C
di Cosci e Spadaio
Via U. Foscolo, 14
Ghezzano (PI)
Tel. 050/878470
P.IVA 01121470502

# ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

Rp/cu=

**Committente:** Immobiliare Ristori

**Località:** Montecalvoli

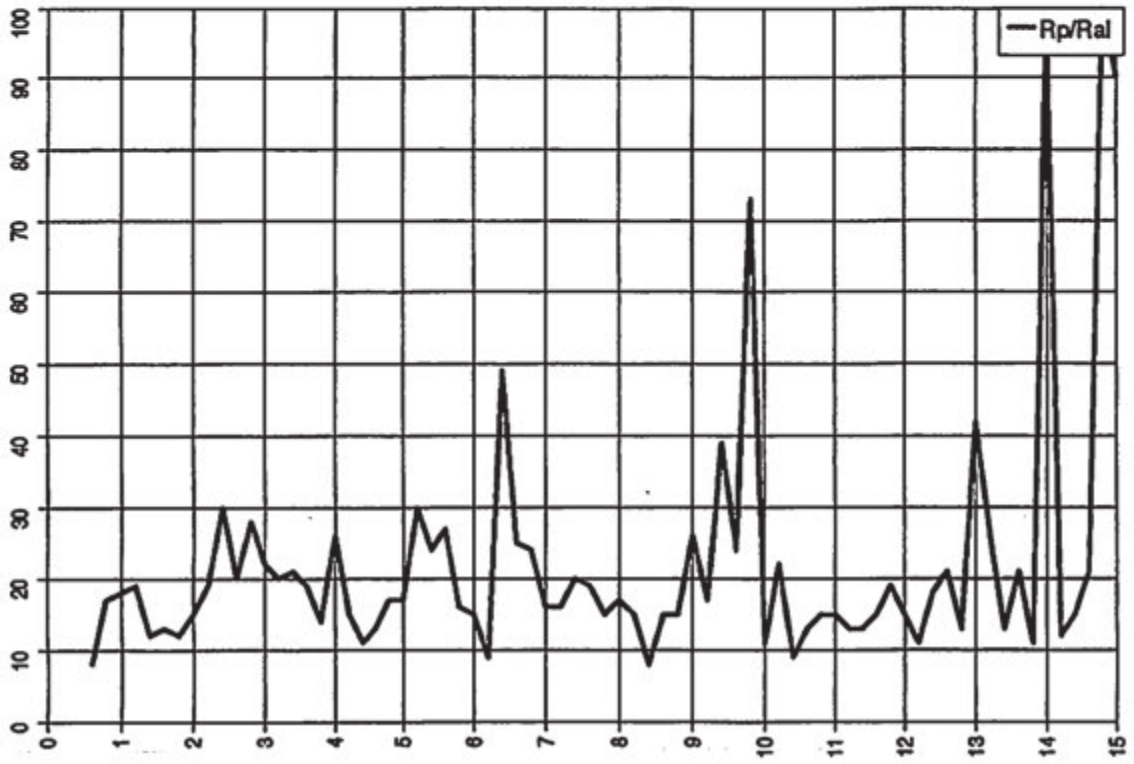
**Prova penetrometrica n°:** 3

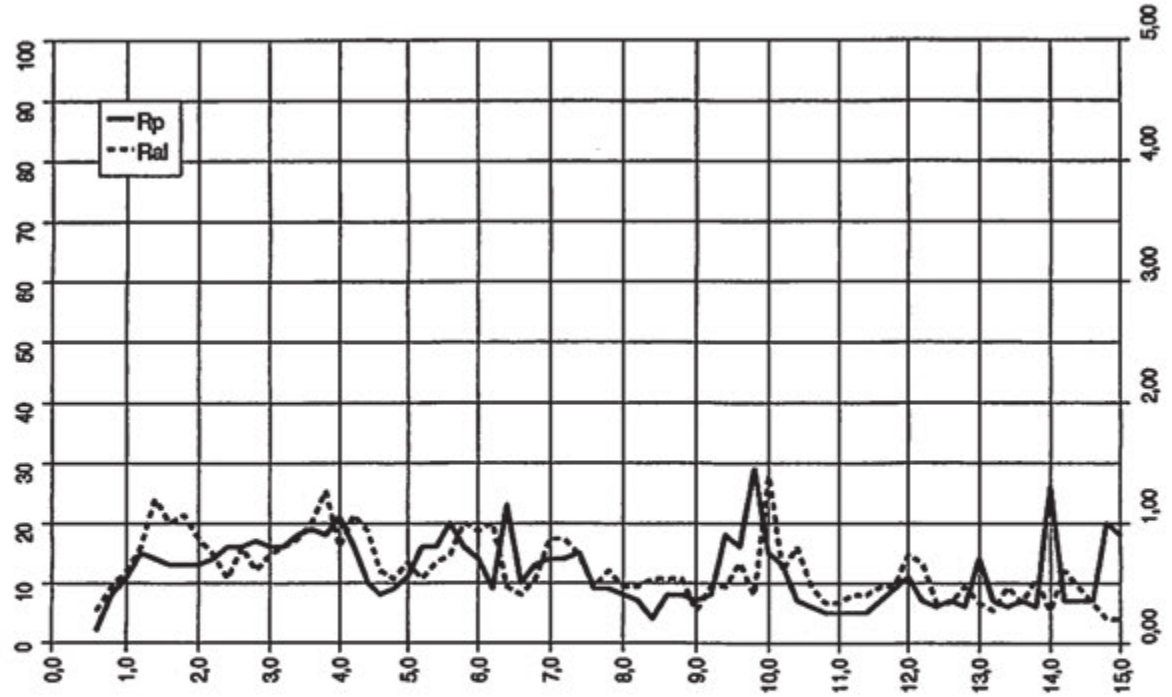
**Data:** 21,03,2011

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 10 | | | | | | | | | |
| 0,40 | x | | | 30 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 20 | 60 | 160 | 40 | 0,27 | 8 | 140 | | | 0,10 | 58,22 | Argilla |
| 0,80 | | 80 | 150 | 240 | 70 | 0,47 | 17 | 160 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 1,00 | | 110 | 200 | 370 | 90 | 0,60 | 18 | 260 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 1,20 | | 150 | 270 | 530 | 120 | 0,80 | 19 | 380 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 1,40 | | 140 | 320 | 750 | 180 | 1,20 | 12 | 610 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 1,60 | | 130 | 280 | 810 | 150 | 1,00 | 13 | 680 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 1,80 | | 130 | 290 | 940 | 160 | 1,07 | 12 | 810 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 2,00 | | 130 | 260 | 1140 | 130 | 0,87 | 15 | 1010 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 2,20 | | 140 | 250 | 1270 | 110 | 0,73 | 19 | 1130 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 2,40 | | 160 | 240 | 1540 | 80 | 0,53 | 30 | 1380 | | | 0,80 | 17,93 | Limo |
| 2,60 | | 160 | 280 | 1840 | 120 | 0,80 | 20 | 1680 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 2,80 | | 170 | 260 | 2130 | 90 | 0,60 | 28 | 1960 | | | 0,85 | 17,75 | Limo |
| 3,00 | | 160 | 270 | 2370 | 110 | 0,73 | 22 | 2210 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 3,20 | | 160 | 280 | 2620 | 120 | 0,80 | 20 | 2460 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 3,40 | | 180 | 310 | 2830 | 130 | 0,87 | 21 | 2650 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 3,60 | | 190 | 340 | 3030 | 150 | 1,00 | 19 | 2840 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 3,80 | | 180 | 370 | 3260 | 190 | 1,27 | 14 | 3080 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 4,00 | | 210 | 330 | 3530 | 120 | 0,80 | 26 | 3320 | | | 0,84 | 17,25 | Limo |
| 4,20 | | 160 | 320 | 3580 | 160 | 1,07 | 15 | 3420 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 4,40 | | 100 | 240 | 3640 | 140 | 0,93 | 11 | 3540 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 4,60 | | 80 | 170 | 3700 | 90 | 0,60 | 13 | 3620 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 4,80 | | 90 | 170 | 3710 | 80 | 0,53 | 17 | 3620 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 5,00 | | 110 | 210 | 3730 | 100 | 0,67 | 17 | 3620 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 5,20 | | 160 | 240 | 3870 | 80 | 0,53 | 30 | 3510 | | | 0,80 | 17,93 | Limo |
| 5,40 | | 160 | 260 | 3740 | 100 | 0,67 | 24 | 3580 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 5,60 | | 200 | 310 | 3850 | 110 | 0,73 | 27 | 3650 | | | 1,00 | 17,36 | Limo |
| 5,80 | | 160 | 310 | 3830 | 150 | 1,00 | 16 | 3670 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 6,00 | | 140 | 280 | 3740 | 140 | 0,93 | 15 | 3600 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 6,20 | | 80 | 240 | 3780 | 150 | 1,00 | 9 | 3690 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 6,40 | | 230 | 300 | 3770 | 70 | 0,47 | 49 | 3540 | 28 | 20 | | 17,04 | Sabbia limosa |
| 6,60 | | 100 | 160 | 3630 | 60 | 0,40 | 25 | 3530 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 6,80 | | 130 | 210 | 3620 | 80 | 0,53 | 24 | 3490 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 7,00 | | 140 | 270 | 3680 | 130 | 0,87 | 16 | 3520 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 7,20 | | 140 | 270 | 3690 | 130 | 0,87 | 16 | 3550 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 7,40 | | 150 | 260 | 3720 | 110 | 0,73 | 20 | 3570 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 7,60 | | 90 | 160 | 3800 | 70 | 0,47 | 19 | 3710 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 7,80 | | 90 | 180 | 3770 | 90 | 0,60 | 15 | 3680 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 8,00 | | 80 | 150 | 3630 | 70 | 0,47 | 17 | 3550 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 8,20 | | 70 | 140 | 350 | 70 | 0,47 | 15 | 280 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 8,40 | | 40 | 120 | 3380 | 80 | 0,53 | 8 | 3340 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 8,60 | | 80 | 160 | 3400 | 80 | 0,53 | 15 | 3320 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 8,80 | | 80 | 160 | 3200 | 80 | 0,53 | 15 | 3120 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 9,00 | | 70 | 110 | 3010 | 40 | 0,27 | 26 | 2940 | | | 0,35 | 23,81 | Limo |
| 9,20 | | 80 | 150 | 2850 | 70 | 0,47 | 17 | 2770 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 9,40 | | 180 | 250 | 2550 | 70 | 0,47 | 39 | 2370 | | | 0,90 | 17,60 | Limo sabbioso |
| 9,60 | | 160 | 260 | 2840 | 100 | 0,67 | 24 | 2680 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 9,80 | | 290 | 350 | 2290 | 60 | 0,40 | 73 | 2000 | 29 | 25 | | 16,35 | Sabbia |
| 10,00 | | 150 | 360 | 2100 | 210 | 1,40 | 11 | 1950 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 10,20 | | 130 | 220 | 1850 | 90 | 0,60 | 22 | 1720 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 10,40 | | 70 | 190 | 1760 | 120 | 0,80 | 9 | 1690 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 10,60 | | 60 | 130 | 1150 | 70 | 0,47 | 13 | 1090 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 10,80 | | 50 | 100 | 1740 | 50 | 0,33 | 15 | 1690 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 11,00 | | 50 | 100 | 1640 | 50 | 0,33 | 15 | 1590 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 11,20 | | 50 | 110 | 1590 | 60 | 0,40 | 13 | 1540 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 11,40 | | 50 | 110 | 1510 | 60 | 0,40 | 13 | 1460 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 11,60 | | 70 | 140 | 1530 | 70 | 0,47 | 15 | 1460 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 11,80 | | 90 | 160 | 1580 | 70 | 0,47 | 19 | 1490 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 12,00 | | 110 | 220 | 1610 | 110 | 0,73 | 15 | 1500 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 12,20 | | 70 | 170 | 1560 | 100 | 0,67 | 11 | 1490 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 12,40 | | 60 | 110 | 1470 | 50 | 0,33 | 18 | 1410 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 12,60 | | 70 | 120 | 1360 | 50 | 0,33 | 21 | 1290 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 12,80 | | 60 | 130 | 1270 | 70 | 0,47 | 13 | 1210 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 13,00 | | 140 | 190 | 1280 | 50 | 0,33 | 42 | 1140 | | | 0,70 | 18,40 | Limo sabbioso |
| 13,20 | | 70 | 110 | 1200 | 40 | 0,27 | 26 | 1130 | | | 0,35 | 23,81 | Limo |
| 13,40 | | 60 | 130 | 1170 | 70 | 0,47 | 13 | 1110 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 13,60 | | 70 | 120 | 1110 | 50 | 0,33 | 21 | 1040 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 13,80 | | 60 | 140 | 1260 | 80 | 0,53 | 11 | 1200 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 14,00 | | 280 | 300 | 1100 | 40 | 0,27 | 98 | 840 | 29 | 23 | | 16,72 | Sabbia con ghiaia |
| 14,20 | | 70 | 160 | 1200 | 90 | 0,60 | 12 | 1130 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 14,40 | | 70 | 140 | 1170 | 70 | 0,47 | 15 | 1100 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 14,60 | | 70 | 120 | 1330 | 50 | 0,33 | 21 | 1260 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 14,80 | | 200 | 230 | 1340 | 30 | 0,20 | 100 | 1140 | 28 | 18 | | 17,36 | Sabbia con ghiaia |
| 15,00 | | 180 | 210 | 1350 | 30 | 0,20 | 90 | 1170 | 28 | 16 | | 17,60 | Sabbia con ghiaia |

**Committente:** Immobiliare Ristori
**Località:** Montecalvoli

**Prova penetrometrica n°** 3
**Data:** 21,03,2011



GEOSERVIZI S.n.c.
Via U. Foscolo, 14
Ghezzano (PI)
P. IVA. 01121470502

P209

Numero prove: 5
Committente: Immobiliare Ristori
Località: Montecalvoli
Data: 21.03.2011

UBICAZIONE:



## CERTIFICAZIONE PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico/dinamico Pagani mod. TG73-200.

### PROVA STATICA CPT

| *Elemento* | *Dimensione* |
|---|---|
| LUNGHEZZA ASTE | 1 m |
| MASSA ASTE | 7 kg/m |
| ⌀ ESTERNO ASTE | 34 mm |
| TIPO PUNTA | BEGEMANN |
| SUPERFICIE MANICOTTO | 150 cmq |
| SUPERFICIE PUNTA | 10 cmq |
| APERTURA PUNTA | 60° |
| VELOCITA' DI INFISSIONE | 2 cm/sec |
| CAPACITA' MAX. DI SPINTA | 200 kN |
| INTERVALLO LETTURE | 20 cm (4cm punta, 4cm manicotto+punta, 12cm manicotto+punta+rivestimento) |

GEOSERVIZI S.N.C
di Cosci e Spadaio
Via U. Foscolo, 14
Ghezzano (PI)
Tel. 050/878470
P.IVA 01121470502

# ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

Rp/cu=

**Committente:** Immobiliare Ristori

**Località:** Montecalvoli

**Prova penetrometrica n°:** 4

**Data:** 21,03,2011

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 70 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,40 | | | | 80 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,60 | | 80 | 120 | 190 | 40 | 0,27 | 30 | 110 | | | 0,40 | 22,29 | Limo |
| 0,80 | | 80 | 130 | 290 | 50 | 0,33 | 24 | 210 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 1,00 | | 90 | 180 | 450 | 90 | 0,60 | 15 | 360 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 1,20 | | 120 | 290 | 540 | 170 | 1,13 | 11 | 420 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 1,40 | x | 130 | 260 | 590 | 130 | 0,87 | 15 | 460 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 1,60 | | 80 | 240 | 700 | 160 | 1,07 | 8 | 620 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 1,80 | | 160 | 270 | 790 | 110 | 0,73 | 22 | 630 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 2,00 | | 200 | 310 | 960 | 110 | 0,73 | 27 | 760 | | | 1,00 | 17,36 | Limo |
| 2,20 | | 210 | 360 | 1160 | 150 | 1,00 | 21 | 950 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 2,40 | | 210 | 400 | 1330 | 190 | 1,27 | 17 | 1120 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 2,60 | | 220 | 390 | 1620 | 170 | 1,13 | 19 | 1400 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 2,80 | | 200 | 410 | 1800 | 210 | 1,40 | 14 | 1600 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 3,00 | | 170 | 330 | 2040 | 160 | 1,07 | 16 | 1870 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 3,20 | | 170 | 300 | 2250 | 130 | 0,87 | 20 | 2080 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 3,40 | | 170 | 300 | 2430 | 130 | 0,87 | 20 | 2260 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 3,60 | | 160 | 280 | 2730 | 120 | 0,80 | 20 | 2570 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 3,80 | | 210 | 370 | 3040 | 160 | 1,07 | 20 | 2830 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 4,00 | | 220 | 330 | 3320 | 110 | 0,73 | 30 | 3100 | | | 0,88 | 17,15 | Limo |
| 4,20 | | 170 | 300 | 3460 | 130 | 0,87 | 20 | 3290 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 4,40 | | 130 | 240 | 3580 | 110 | 0,73 | 18 | 3450 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 4,60 | | 110 | 210 | 3650 | 100 | 0,67 | 17 | 3540 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 4,80 | | 110 | 200 | 3760 | 90 | 0,60 | 18 | 3650 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 5,00 | | 130 | 260 | 3890 | 130 | 0,87 | 15 | 3760 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 5,20 | | 180 | 250 | 3850 | 70 | 0,47 | 39 | 3670 | | | 0,90 | 17,60 | Limo sabbioso |
| 5,40 | | 160 | 270 | 3990 | 110 | 0,73 | 22 | 3830 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 5,60 | | 110 | 250 | 4000 | 140 | 0,93 | 12 | 3890 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 5,80 | | 140 | 250 | 4100 | 110 | 0,73 | 19 | 3960 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 6,00 | | 310 | 400 | 4350 | 90 | 0,60 | 52 | 4040 | 34 | 26 | | 16,06 | Sabbia limosa |
| 6,20 | | 410 | 570 | 4470 | 160 | 1,07 | 38 | 4060 | | | 1,37 | 14,30 | Limo sabbioso |
| 6,40 | | 350 | 480 | 4510 | 130 | 0,87 | 40 | 4160 | | | 1,40 | 15,42 | Limo sabbioso |
| 6,60 | | 180 | 300 | 4250 | 120 | 0,80 | 23 | 4070 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 6,80 | | 140 | 250 | 4070 | 110 | 0,73 | 19 | 3930 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 7,00 | | 150 | 270 | 4050 | 120 | 0,80 | 19 | 3900 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 7,20 | | 160 | 280 | 3930 | 120 | 0,80 | 20 | 3770 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 7,40 | | 110 | 250 | 3720 | 140 | 0,93 | 12 | 3610 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 7,60 | | 110 | 190 | 3710 | 80 | 0,53 | 21 | 3600 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 7,80 | | 190 | 290 | 3670 | 100 | 0,67 | 29 | 3480 | | | 0,95 | 17,47 | Limo |
| 8,00 | | 260 | 370 | 3660 | 110 | 0,73 | 35 | 3400 | | | 1,04 | 16,72 | Limo sabbioso |
| 8,20 | | 160 | 320 | 3810 | 160 | 1,07 | 15 | 3450 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 8,40 | | 170 | 330 | 3430 | 160 | 1,07 | 16 | 3260 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 8,60 | | 180 | 270 | 3430 | 90 | 0,60 | 30 | 3250 | | | 0,90 | 17,60 | Limo |
| 8,80 | | 170 | 350 | 3650 | 180 | 1,20 | 14 | 3480 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 9,00 | | 290 | 350 | 3540 | 60 | 0,40 | 73 | 3250 | 29 | 25 | | 16,35 | Sabbia |
| 9,20 | | 170 | 350 | 3420 | 180 | 1,20 | 14 | 3250 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 9,40 | | 170 | 280 | 3700 | 110 | 0,73 | 23 | 3530 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 9,60 | | 510 | 650 | 3640 | 140 | 0,93 | 55 | 3130 | 36 | 39 | | 12,39 | Sabbia limosa |
| 9,80 | | 480 | 600 | 2950 | 120 | 0,80 | 60 | 2470 | 36 | 37 | | 12,95 | Sabbia limosa |
| 10,00 | | 130 | 290 | 2750 | 160 | 1,07 | 12 | 2620 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 10,20 | | 110 | 360 | 2580 | 250 | 1,67 | 7 | 2470 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 10,40 | | 110 | 200 | 2280 | 90 | 0,60 | 18 | 2170 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 10,60 | | 70 | 190 | 2300 | 120 | 0,80 | 9 | 2230 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 10,80 | | 50 | 120 | 1450 | 70 | 0,47 | 11 | 1400 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 11,00 | | 50 | 120 | 1840 | 70 | 0,47 | 11 | 1790 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 11,20 | | 50 | 110 | 1720 | 60 | 0,40 | 13 | 1670 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 11,40 | | 60 | 120 | 1790 | 60 | 0,40 | 15 | 1730 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 11,60 | | 80 | 140 | 1820 | 60 | 0,40 | 20 | 1740 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 11,80 | | 100 | 190 | 1810 | 90 | 0,60 | 17 | 1710 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 12,00 | | 90 | 160 | 1840 | 70 | 0,47 | 19 | 1750 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 12,20 | | 80 | 170 | 1810 | 90 | 0,60 | 13 | 1730 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 12,40 | | 70 | 160 | 1900 | 90 | 0,60 | 12 | 1830 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 12,60 | | 80 | 160 | 2180 | 80 | 0,53 | 15 | 2100 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 12,80 | | 90 | 150 | 1980 | 60 | 0,40 | 23 | 1890 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 13,00 | | 60 | 130 | 1860 | 70 | 0,47 | 13 | 1800 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 13,20 | | 60 | 120 | 1750 | 60 | 0,40 | 15 | 1690 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 13,40 | | 80 | 140 | 1710 | 60 | 0,40 | 20 | 1630 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 13,60 | | 70 | 160 | 1670 | 90 | 0,60 | 12 | 1600 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 13,80 | | 140 | 200 | 1690 | 60 | 0,40 | 35 | 1550 | | | 0,70 | 18,40 | Limo sabbioso |
| 14,00 | | 110 | 170 | 1710 | 60 | 0,40 | 28 | 1600 | | | 0,55 | 19,64 | Limo |
| 14,20 | | 60 | 110 | 1780 | 50 | 0,33 | 18 | 1720 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 14,40 | | 70 | 120 | 1750 | 50 | 0,33 | 21 | 1680 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 14,60 | | 90 | 220 | 1820 | 130 | 0,87 | 10 | 1730 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 14,80 | | 410 | 490 | 1530 | 80 | 0,53 | 77 | 1120 | 31 | 33 | | 14,30 | Sabbia |
| 15,00 | | 80 | 140 | 1690 | 60 | 0,40 | 20 | 1610 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |

**Committente:** Immobiliare Ristori
**Località:** Montecalvoli

**Prova penetrometrica n°:** 4
**Data:** 21,03,2011

| Prof. | H2O | letture di campagna Rpt | Rat | Rt | valori derivati Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15,20 | | 70 | 160 | 1470 | 90 | 0,60 | 12 | 1400 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 15,40 | | 50 | 120 | 1480 | 70 | 0,47 | 11 | 1430 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 15,60 | | 170 | 210 | 1760 | 40 | 0,27 | 64 | 1590 | 25 | 15 | | 17,75 | Sabbia |
| 15,80 | | 340 | 410 | 1810 | 70 | 0,47 | 73 | 1470 | 29 | 28 | | 15,59 | Sabbia |
| 16,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 16,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 16,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 16,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 16,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 17,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 17,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 17,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 17,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 17,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 18,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 18,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 18,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 18,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 18,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 19,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 19,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 19,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 19,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 19,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 20,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 21,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 22,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 30,00 | | | | | | | | | | | | | |

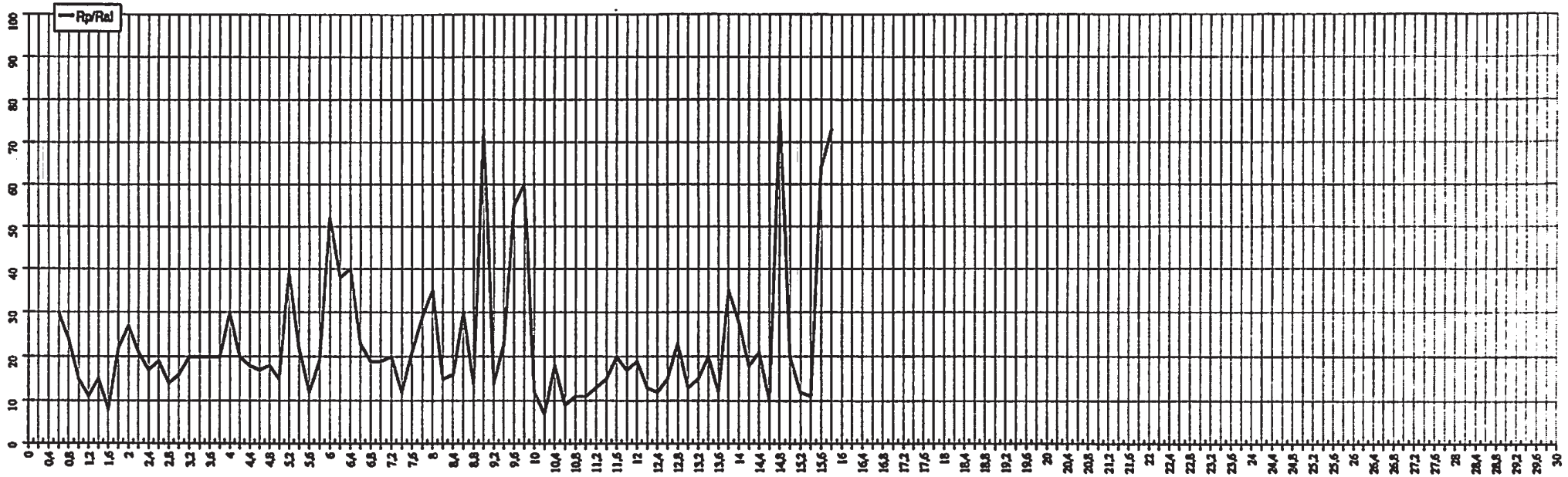
GEOPROGETTI

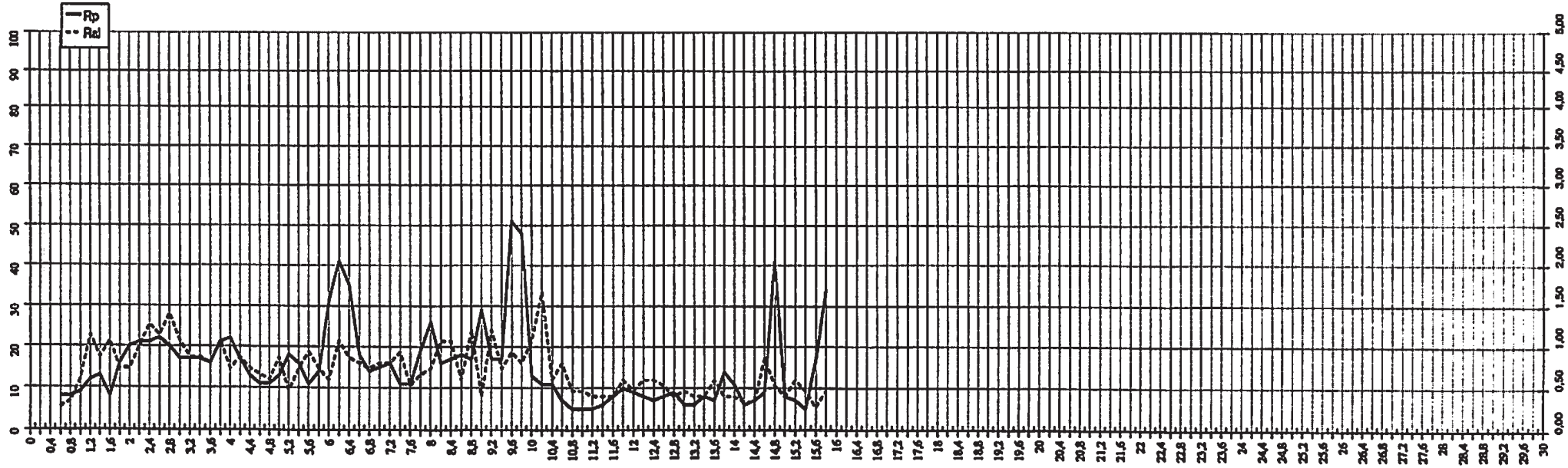
Committente: Immobiliare Ristori

Località: Montecalvoli

Prova penetrometrica n°: 4

Data: 21,03,2011



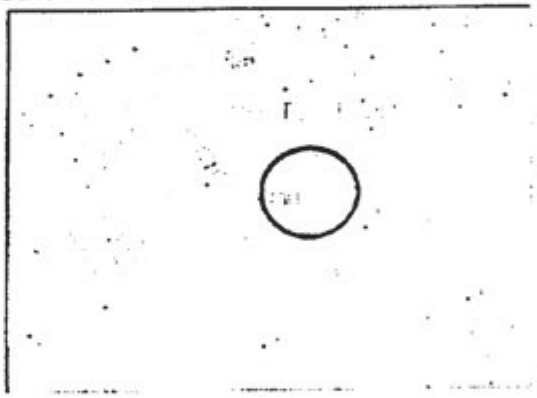



GEOSERVIZI S.n.c.
Via U. Foscolo, 14
Ghezzano (PI)
P. IVA. 01121470502

P210

Numero prove: 5
Committente: Immobiliare Ristori
Località: Montecalvoli
Data: 21.03.2011

UBICAZIONE:



## CERTIFICAZIONE PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico/dinamico Pagani mod. TG73-200.

### PROVA STATICA CPT

| *Elemento* | *Dimensione* |
|---|---|
| LUNGHEZZA ASTE | 1 m |
| MASSA ASTE | 7 kg/m |
| Ø ESTERNO ASTE | 34 mm |
| TIPO PUNTA | BEGEMANN |
| SUPERFICIE MANICOTTO | 150 cmq |
| SUPERFICIE PUNTA | 10 cmq |
| APERTURA PUNTA | 60° |
| VELOCITA' DI INFISSIONE | 2 cm/sec |
| CAPACITA' MAX. DI SPINTA | 200 kN |
| INTERVALLO LETTURE | 20 cm (4cm punta, 4cm manicotto+punta, 12cm manicotto+punta+rivestimento) |

GEOSERVIZI S.N.C
di Cosci e Spadaio
Via U. Foscolo, 14
Ghezzano (PI)
Tel. 050/878470
P.IVA 01121470502

# ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
**Rt:** Resistenza totale [Kg]
**Rp:** Resistenza unitaria di punta
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
**Dr:** Densità relativa
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

**GEOPROGETTI**

Rp/cu=

**Committente:** Immobiliare Ristori

**Località:** Montecalvoli

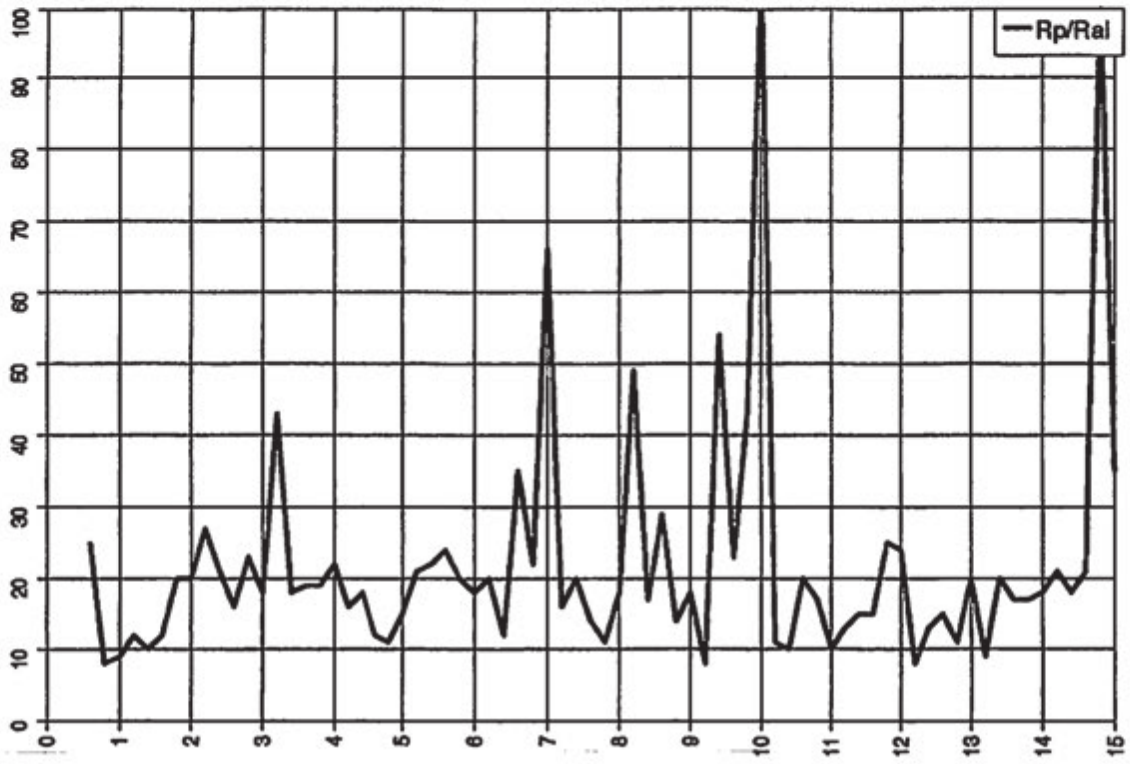
**Prova penetrometrica n°:** 5

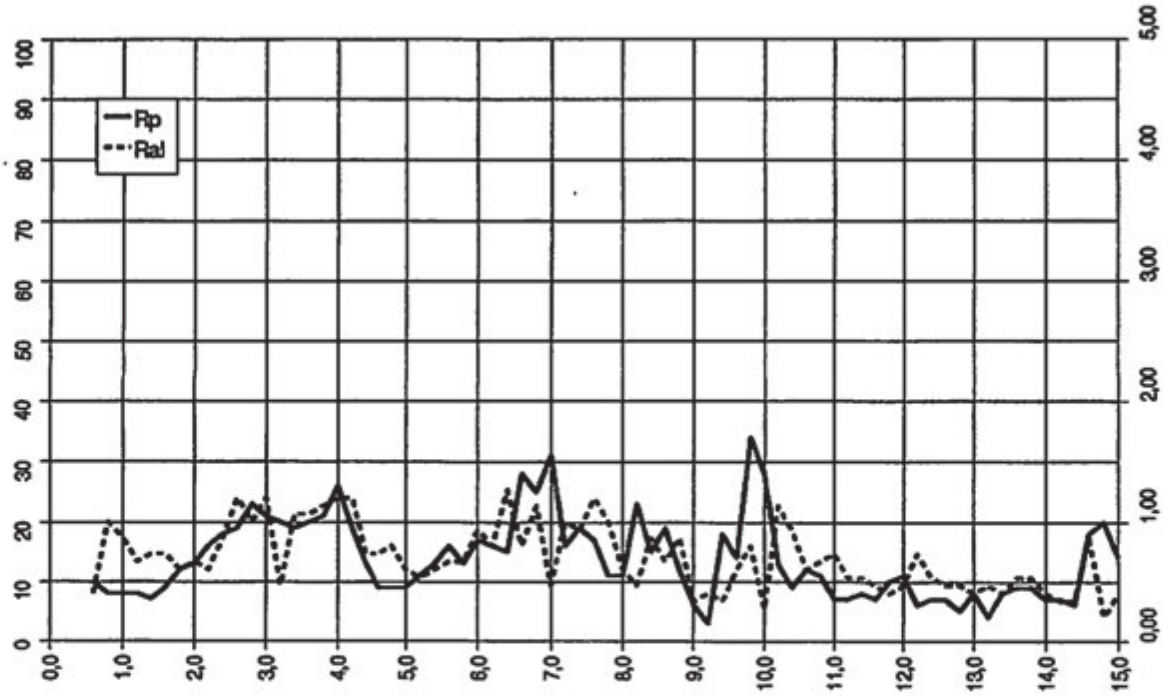
**Data:** 21,03,2011

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Rat | Rp/Rat | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 70 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 170 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 100 | 160 | 270 | 60 | 0,40 | 25 | 170 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 0,80 | | 80 | 230 | 370 | 150 | 1,00 | 8 | 290 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 1,00 | | 80 | 210 | 370 | 130 | 0,87 | 9 | 290 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 1,20 | x | 80 | 180 | 340 | 100 | 0,67 | 12 | 260 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 1,40 | | 70 | 180 | 420 | 110 | 0,73 | 10 | 350 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 1,60 | | 90 | 200 | 520 | 110 | 0,73 | 12 | 430 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 1,80 | | 120 | 210 | 610 | 90 | 0,60 | 20 | 490 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 2,00 | | 130 | 230 | 720 | 100 | 0,67 | 20 | 590 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 2,20 | | 160 | 250 | 850 | 90 | 0,60 | 27 | 690 | | | 0,80 | 17,93 | Limo |
| 2,40 | | 180 | 310 | 1080 | 130 | 0,87 | 21 | 900 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 2,60 | | 190 | 370 | 1230 | 180 | 1,20 | 16 | 1040 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 2,80 | | 230 | 380 | 1430 | 150 | 1,00 | 23 | 1200 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 3,00 | | 210 | 390 | 1650 | 180 | 1,20 | 18 | 1440 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 3,20 | | 200 | 270 | 1880 | 70 | 0,47 | 43 | 1680 | | | 1,00 | 17,36 | Limo sabbioso |
| 3,40 | | 190 | 350 | 2180 | 160 | 1,07 | 18 | 1990 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 3,60 | | 200 | 360 | 2520 | 160 | 1,07 | 19 | 2320 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 3,80 | | 210 | 380 | 2930 | 170 | 1,13 | 19 | 2720 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 4,00 | | 260 | 440 | 3090 | 180 | 1,20 | 22 | 2830 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 4,20 | | 190 | 370 | 3360 | 180 | 1,20 | 16 | 3170 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 4,40 | | 130 | 240 | 3500 | 110 | 0,73 | 18 | 3370 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 4,60 | | 90 | 200 | 3580 | 110 | 0,73 | 12 | 3490 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 4,80 | | 90 | 210 | 3540 | 120 | 0,80 | 11 | 3450 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 5,00 | | 90 | 180 | 3550 | 90 | 0,60 | 15 | 3460 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 5,20 | | 110 | 190 | 3590 | 80 | 0,53 | 21 | 3480 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 5,40 | | 130 | 220 | 3630 | 90 | 0,60 | 22 | 3500 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 5,60 | | 160 | 260 | 3550 | 100 | 0,67 | 24 | 3390 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 5,80 | | 130 | 230 | 3570 | 100 | 0,67 | 20 | 3440 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 6,00 | | 170 | 310 | 3540 | 140 | 0,93 | 18 | 3370 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 6,20 | | 160 | 280 | 3490 | 120 | 0,80 | 20 | 3330 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 6,40 | | 150 | 340 | 3710 | 190 | 1,27 | 12 | 3560 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 6,60 | | 280 | 400 | 3810 | 120 | 0,80 | 35 | 3530 | | | 1,12 | 16,48 | Limo sabbioso |
| 6,80 | | 250 | 420 | 3970 | 170 | 1,13 | 22 | 3720 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 7,00 | | 310 | 380 | 3910 | 70 | 0,47 | 66 | 3600 | 29 | 26 | | 16,06 | Sabbia |
| 7,20 | | 160 | 310 | 3920 | 150 | 1,00 | 16 | 3760 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 7,40 | | 190 | 330 | 3940 | 140 | 0,93 | 20 | 3750 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 7,60 | | 170 | 350 | 3910 | 180 | 1,20 | 14 | 3740 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 7,80 | | 110 | 260 | 3880 | 150 | 1,00 | 11 | 3770 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 8,00 | | 110 | 200 | 3880 | 90 | 0,60 | 18 | 3770 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 8,20 | | 230 | 300 | 3850 | 70 | 0,47 | 49 | 3620 | 28 | 20 | | 17,04 | Sabbia limosa |
| 8,40 | | 150 | 280 | 4020 | 130 | 0,87 | 17 | 3870 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 8,60 | | 190 | 290 | 4010 | 100 | 0,67 | 29 | 3820 | | | 0,95 | 17,47 | Limo |
| 8,80 | | 120 | 250 | 3930 | 130 | 0,87 | 14 | 3810 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 9,00 | | 60 | 110 | 3720 | 50 | 0,33 | 18 | 3660 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 9,20 | | 30 | 90 | 3560 | 60 | 0,40 | 8 | 3530 | | | 0,15 | 41,81 | Argilla |
| 9,40 | | 180 | 230 | 3560 | 50 | 0,33 | 54 | 3380 | 28 | 16 | | 17,60 | Sabbia limosa |
| 9,60 | | 140 | 230 | 3390 | 90 | 0,60 | 23 | 3250 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 9,80 | | 340 | 460 | 3500 | 120 | 0,80 | 43 | 3160 | | | 1,36 | 15,59 | Limo sabbioso |
| 10,00 | | 280 | 320 | 3320 | 40 | 0,27 | 105 | 3040 | 29 | 24 | | 16,48 | Sabbia con ghiaia |
| 10,20 | | 130 | 300 | 3360 | 170 | 1,13 | 11 | 3230 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 10,40 | | 90 | 230 | 3320 | 140 | 0,93 | 10 | 3230 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 10,60 | | 120 | 210 | 3450 | 90 | 0,60 | 20 | 3330 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 10,80 | | 110 | 210 | 3420 | 100 | 0,67 | 17 | 3310 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 11,00 | | 70 | 180 | 3380 | 110 | 0,73 | 10 | 3310 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 11,20 | | 70 | 150 | 3350 | 80 | 0,53 | 13 | 3280 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 11,40 | | 80 | 160 | 3320 | 80 | 0,53 | 15 | 3240 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 11,60 | | 70 | 140 | 3150 | 70 | 0,47 | 15 | 3080 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 11,80 | | 100 | 160 | 3020 | 60 | 0,40 | 25 | 2920 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 12,00 | | 110 | 180 | 3010 | 70 | 0,47 | 24 | 2900 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 12,20 | | 60 | 170 | 3010 | 110 | 0,73 | 8 | 2950 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 12,40 | | 70 | 150 | 2870 | 80 | 0,53 | 13 | 2800 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 12,60 | | 70 | 140 | 2910 | 70 | 0,47 | 15 | 2840 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 12,80 | | 50 | 120 | 2460 | 70 | 0,47 | 11 | 2410 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 13,00 | | 80 | 140 | 2140 | 60 | 0,40 | 20 | 2060 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 13,20 | | 40 | 110 | 2330 | 70 | 0,47 | 9 | 2290 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 13,40 | | 80 | 140 | 2220 | 60 | 0,40 | 20 | 2140 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 13,60 | | 90 | 170 | 2050 | 80 | 0,53 | 17 | 1960 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 13,80 | | 90 | 170 | 1970 | 80 | 0,53 | 17 | 1880 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 14,00 | | 70 | 130 | 1910 | 60 | 0,40 | 18 | 1840 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 14,20 | | 70 | 120 | 1850 | 50 | 0,33 | 21 | 1780 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 14,40 | | 60 | 110 | 1830 | 50 | 0,33 | 18 | 1770 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 14,60 | | 180 | 310 | 2100 | 130 | 0,87 | 21 | 1920 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 14,80 | | 200 | 230 | 2110 | 30 | 0,20 | 100 | 1910 | 28 | 18 | | 17,36 | Sabbia con ghiaia |
| 15,00 | | 140 | 200 | 2110 | 60 | 0,40 | 35 | 1970 | | | 0,70 | 18,40 | Limo sabbioso |

**Committente:** Immobiliare Ristori
**Località:** Montecalvoli

**Prova penetrometrica n°:** 5
**Data:** 21,03,2011



P211

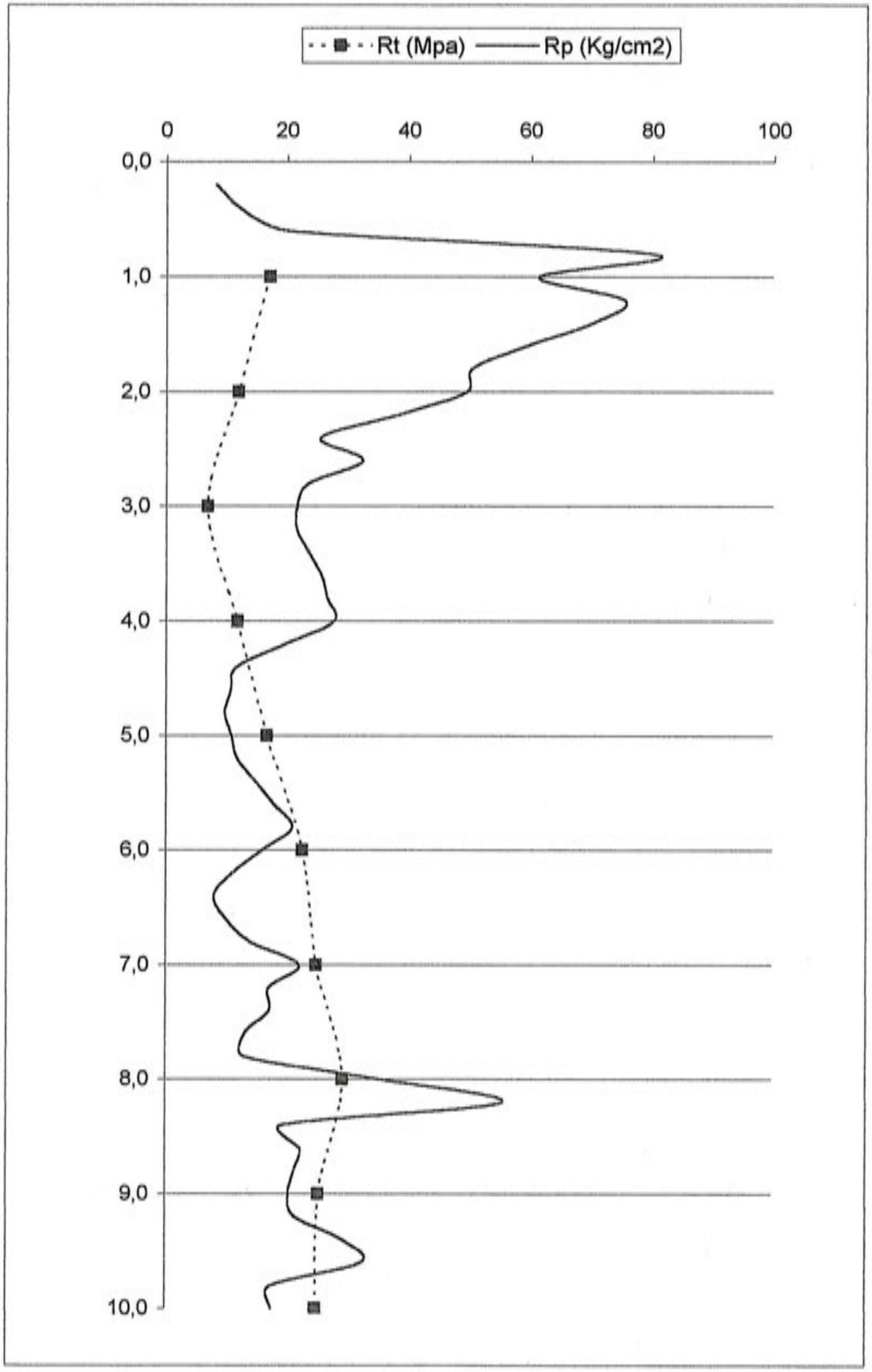
| Prova n° | 1 | Località: | Montecalvoli | rif.: | 11montecalvoli1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Data : | 14/11/01 | | livello falda (m da p.c.): | | -3,30 |

| | letture strumentali di campagna | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| profondità (m) | punta | punta più manicotto | totale | Rp Kg / cm² | Rl Kg / cm² | Rt Kg / cm² | Rp/Rl | (Rl/Rp)*100 |
| 0,2 | 8 | | | 8,13 | -0,53 | | 20,33 | 4,92 |
| 0,4 | 12 | 18 | | 12,13 | 0,40 | | 3,96 | 25,28 |
| 0,6 | 20 | 66 | | 20,13 | 3,07 | | 13,13 | 7,62 |
| 0,8 | 80 | 103 | | 80,13 | 1,53 | | 17,68 | 5,66 |
| 1 | 61 | 129 | 174 | 61,26 | 4,53 | 174 | 38,29 | 2,61 |
| 1,2 | 75 | 99 | | 75,26 | 1,60 | | 28,95 | 3,45 |
| 1,4 | 70 | 109 | | 70,26 | 2,60 | | 25,09 | 3,99 |
| 1,6 | 59 | 101 | | 59,26 | 2,80 | | 25,40 | 3,94 |
| 1,8 | 50 | 85 | | 50,26 | 2,33 | | 17,53 | 5,70 |
| 2 | 49 | 92 | 121 | 49,39 | 2,87 | 121 | 16,11 | 6,21 |
| 2,2 | 38 | 84 | | 38,39 | 3,07 | | 12,80 | 7,81 |
| 2,4 | 25 | 70 | | 25,39 | 3,00 | | 15,23 | 6,56 |
| 2,6 | 32 | 57 | | 32,39 | 1,67 | | 13,50 | 7,41 |
| 2,8 | 23 | 59 | | 23,39 | 2,40 | | 14,62 | 6,84 |
| 3 | 21 | 45 | 69 | 21,52 | 1,60 | 69 | 14,03 | 7,13 |
| 3,2 | 21 | 44 | | 21,52 | 1,53 | | 13,45 | 7,43 |
| 3,4 | 23 | 47 | | 23,52 | 1,60 | | 14,70 | 6,80 |
| 3,6 | 25 | 49 | | 25,52 | 1,60 | | 14,72 | 6,79 |
| 3,8 | 26 | 52 | | 26,52 | 1,73 | | 15,91 | 6,28 |
| 4 | 27 | 52 | 120 | 27,65 | 1,67 | 120 | 17,28 | 5,79 |
| 4,2 | 19 | 43 | | 19,65 | 1,60 | | 16,38 | 6,11 |
| 4,4 | 11 | 29 | | 11,65 | 1,20 | | 13,44 | 7,44 |
| 4,6 | 10 | 23 | | 10,65 | 0,87 | | 15,98 | 6,26 |
| 4,8 | 9 | 19 | | 9,65 | 0,67 | | 18,09 | 5,53 |
| 5 | 10 | 18 | 170 | 10,78 | 0,53 | 170 | 20,21 | 4,95 |
| 5,2 | 11 | 19 | | 11,78 | 0,53 | | 22,09 | 4,53 |
| 5,4 | 14 | 22 | | 14,78 | 0,53 | | 20,15 | 4,96 |
| 5,6 | 17 | 28 | | 17,78 | 0,73 | | 20,52 | 4,87 |
| 5,8 | 20 | 33 | | 20,78 | 0,87 | | 20,78 | 4,81 |
| 6 | 15 | 30 | 229 | 15,91 | 1,00 | 229 | 23,87 | 4,19 |
| 6,2 | 10 | 20 | | 10,91 | 0,67 | | 20,46 | 4,89 |
| 6,4 | 7 | 15 | | 7,91 | 0,53 | | 16,95 | 5,90 |
| 6,6 | 9 | 16 | | 9,91 | 0,47 | | 24,78 | 4,04 |
| 6,8 | 13 | 19 | | 13,91 | 0,40 | | 29,81 | 3,35 |
| 7 | 21 | 28 | 253 | 22,04 | 0,47 | 253 | 20,66 | 4,84 |
| 7,2 | 16 | 32 | | 17,04 | 1,07 | | 21,30 | 4,69 |
| 7,4 | 16 | 28 | | 17,04 | 0,80 | | 21,30 | 4,69 |
| 7,6 | 12 | 24 | | 13,04 | 0,80 | | 16,30 | 6,13 |
| 7,8 | 12 | 24 | | 13,04 | 0,80 | | 13,97 | 7,16 |
| 8 | 34 | 48 | 298 | 35,17 | 0,93 | 298 | 58,62 | 1,71 |
| 8,2 | 54 | 63 | | 55,17 | 0,60 | | 33,10 | 3,02 |
| 8,4 | 18 | 43 | | 19,17 | 1,67 | | 35,94 | 2,78 |
| 8,6 | 21 | 29 | | 22,17 | 0,53 | | 23,75 | 4,21 |
| 8,8 | 20 | 34 | | 21,17 | 0,93 | | 31,76 | 3,15 |
| 9 | 19 | 29 | 257 | 20,30 | 0,67 | 257 | 19,03 | 5,25 |
| 9,2 | 20 | 36 | | 21,30 | 1,07 | | 24,58 | 4,07 |
| 9,4 | 28 | 41 | | 29,30 | 0,87 | | 33,81 | 2,96 |
| 9,6 | 31 | 44 | | 32,30 | 0,87 | | 25,50 | 3,92 |
| 9,8 | 16 | 35 | | 17,30 | 1,27 | | 13,66 | 7,32 |
| 10 | 16 | 35 | 252 | 17,43 | 1,27 | 252 | 13,76 | 0,00 |

| Prova n°: | 1 | Località: | Montecalvoli | rif.: | 11montecalvoli1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Data: | 14/11/01 | | | livello falda (m da p.c.): | -3,30 |

| | natura coesiva | | | natura mista | | | | misto granulare | natura granulare | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| profondità (m) | Cu Kg / cm² | consistenza | mv cm² / Kg | φ (°) | Cu Kg / cm² | Dr (%) | mv cm² / Kg | addensamento | φ (°) | Dr (%) | mv cm² / Kg |
| 0,2 | 0,41 | plastica | 0,022 | | | | | | | | |
| 0,4 | 0,61 | plastica | 0,055 | | | | | | | | |
| 0,6 | 1,01 | consistente | 0,014 | | | | | | | | |
| 0,8 | 4,01 | dura | 0,006 | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | med addensato | 29 | 58 | 0,011 |
| 1,2 | | | | 28 | 3,76 | 68 | 0,007 | addensato | | | |
| 1,4 | | | | 27 | 3,51 | 69 | 0,007 | addensato | | | |
| 1,6 | | | | 27 | 2,96 | 66 | 0,008 | addensato | | | |
| 1,8 | 2,51 | molto consistente | 0,010 | | | | | | | | |
| 2 | 2,47 | molto consistente | 0,010 | | | | | | | | |
| 2,2 | 1,92 | molto consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 2,4 | 1,27 | consistente | 0,020 | | | | | | | | |
| 2,6 | 1,62 | molto consistente | 0,015 | | | | | | | | |
| 2,8 | 1,17 | consistente | 0,012 | | | | | | | | |
| 3 | 1,08 | consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 3,2 | 1,08 | consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 3,4 | 1,18 | consistente | 0,012 | | | | | | | | |
| 3,6 | 1,28 | consistente | 0,020 | | | | | | | | |
| 3,8 | 1,33 | consistente | 0,019 | | | | | | | | |
| 4 | 1,38 | consistente | 0,018 | | | | | | | | |
| 4,2 | 0,98 | consistente | 0,015 | | | | | | | | |
| 4,4 | 0,58 | plastica | 0,025 | | | | | | | | |
| 4,6 | 0,53 | plastica | 0,027 | | | | | | | | |
| 4,8 | 0,48 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 5 | 0,54 | plastica | 0,027 | | | | | | | | |
| 5,2 | 0,59 | plastica | 0,024 | | | | | | | | |
| 5,4 | 0,74 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 5,6 | 0,89 | consistente | 0,016 | | | | | | | | |
| 5,8 | 1,04 | consistente | 0,014 | | | | | | | | |
| 6 | 0,80 | consistente | 0,018 | | | | | | | | |
| 6,2 | 0,55 | plastica | 0,026 | | | | | | | | |
| 6,4 | 0,40 | soffice | 0,023 | | | | | | | | |
| 6,6 | 0,50 | plastica | 0,018 | | | | | | | | |
| 6,8 | | | | 26 | 0,70 | 34 | 0,014 | sciolto | | | |
| 7 | 1,10 | consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 7,2 | 0,85 | consistente | 0,017 | | | | | | | | |
| 7,4 | 0,85 | consistente | 0,017 | | | | | | | | |
| 7,6 | 0,65 | plastica | 0,022 | | | | | | | | |
| 7,8 | 0,65 | plastica | 0,022 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | med addensato | 31 | 39 | 0,014 |
| 8,2 | | | | | | | | med addensato | 28 | 59 | 0,012 |
| 8,4 | | | | | | | | med addensato | 27 | 36 | 0,026 |
| 8,6 | 1,11 | consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 8,8 | | | | 27 | 1,06 | 41 | 0,024 | med addensato | | | |
| 9 | 1,02 | consistente | 0,014 | | | | | | | | |
| 9,2 | 1,07 | consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 9,4 | | | | | | | | med addensato | 27 | 46 | 0,017 |
| 9,6 | | | | 26 | 1,62 | 54 | 0,015 | med addensato | | | |
| 9,8 | 0,87 | consistente | 0,017 | | | | | | | | |
| 10 | 0,87 | consistente | 0,016 | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Prova n° | 1 | Località: | Montecalvoli | rif.: | 11montecalvoli1 |
| Data : | 14/11/01 | | livello falda (m da p.c.): | | -3,30 |



P212

| Prova n° | 2 | Località: | Montecalvoli | rif.: | 11montecalvoli2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Data : | 14/11/01 | | livello falda (m da p.c.): | | -2,70 |

| | letture strumentali di campagna | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| profondità (m) | punta | punta più manicotto | totale | Rp Kg / cm² | Rl Kg / cm² | Rt Kg / cm² | Rp/Rl | (Rl/Rp)*100 |
| 0,2 | 5 | | | 5,13 | -0,33 | | 19,24 | 5,20 |
| 0,4 | 29 | 33 | | 29,13 | 0,27 | | 33,61 | 2,98 |
| 0,6 | 74 | 87 | | 74,13 | 0,87 | | 58,52 | 1,71 |
| 0,8 | 80 | 99 | | 80,13 | 1,27 | | 40,07 | 2,50 |
| 1 | 70 | 100 | 158 | 70,26 | 2,00 | 158 | 40,53 | 2,47 |
| 1,2 | 65 | 91 | | 65,26 | 1,73 | | 44,50 | 2,25 |
| 1,4 | 57 | 79 | | 57,26 | 1,47 | | 40,90 | 2,44 |
| 1,6 | 51 | 72 | | 51,26 | 1,40 | | 20,23 | 4,94 |
| 1,8 | 48 | 86 | | 48,26 | 2,53 | | 26,81 | 3,73 |
| 2 | 48 | 75 | 88 | 48,39 | 1,80 | 88 | 22,68 | 4,41 |
| 2,2 | 39 | 71 | | 39,39 | 2,13 | | 15,15 | 6,60 |
| 2,4 | 30 | 69 | | 30,39 | 2,60 | | 12,66 | 7,90 |
| 2,6 | 28 | 64 | | 28,39 | 2,40 | | 12,53 | 7,98 |
| 2,8 | 28 | 62 | | 28,39 | 2,27 | | 15,77 | 6,34 |
| 3 | 27 | 54 | 118 | 27,52 | 1,80 | 118 | 21,73 | 4,60 |
| 3,2 | 25 | 44 | | 25,52 | 1,27 | | 22,52 | 4,44 |
| 3,4 | 25 | 42 | | 25,52 | 1,13 | | 23,93 | 4,18 |
| 3,6 | 27 | 43 | | 27,52 | 1,07 | | 24,28 | 4,12 |
| 3,8 | 33 | 50 | | 33,52 | 1,13 | | 23,94 | 4,18 |
| 4 | 24 | 45 | 118 | 24,65 | 1,40 | 118 | 26,41 | 3,79 |
| 4,2 | 19 | 33 | | 19,65 | 0,93 | | 24,56 | 4,07 |
| 4,4 | 14 | 26 | | 14,65 | 0,80 | | 24,42 | 4,10 |
| 4,6 | 9 | 18 | | 9,65 | 0,60 | | 18,09 | 5,53 |
| 4,8 | 9 | 17 | | 9,65 | 0,53 | | 20,68 | 4,84 |
| 5 | 11 | 18 | 189 | 11,78 | 0,47 | 189 | 35,34 | 2,83 |
| 5,2 | 15 | 20 | | 15,78 | 0,33 | | 23,67 | 4,22 |
| 5,4 | 16 | 26 | | 16,78 | 0,67 | | 25,17 | 3,97 |
| 5,6 | 16 | 26 | | 16,78 | 0,67 | | 27,97 | 3,58 |
| 5,8 | 11 | 20 | | 11,78 | 0,60 | | 19,63 | 5,09 |
| 6 | 9 | 18 | 208 | 9,91 | 0,60 | 208 | 16,52 | 6,05 |
| 6,2 | 17 | 26 | | 17,91 | 0,60 | | 26,87 | 3,72 |
| 6,4 | 11 | 21 | | 11,91 | 0,67 | | 22,33 | 4,48 |
| 6,6 | 15 | 23 | | 15,91 | 0,53 | | 34,09 | 2,93 |
| 6,8 | 16 | 23 | | 16,91 | 0,47 | | 28,18 | 3,55 |
| 7 | 12 | 21 | 226 | 13,04 | 0,60 | 226 | 27,94 | 3,58 |
| 7,2 | 17 | 24 | | 18,04 | 0,47 | | 24,60 | 4,07 |
| 7,4 | 12 | 23 | | 13,04 | 0,73 | | 21,73 | 4,60 |
| 7,6 | 14 | 23 | | 15,04 | 0,60 | | 14,10 | 7,09 |
| 7,8 | 26 | 42 | | 27,04 | 1,07 | | 27,04 | 3,70 |
| 8 | 35 | 50 | 194 | 36,17 | 1,00 | 194 | 27,13 | 3,69 |
| 8,2 | 20 | 40 | | 21,17 | 1,33 | | 52,93 | 1,89 |
| 8,4 | 24 | 30 | | 25,17 | 0,40 | | 25,17 | 3,97 |
| 8,6 | 19 | 34 | | 20,17 | 1,00 | | 33,62 | 2,97 |
| 8,8 | 15 | 24 | | 16,17 | 0,60 | | 40,43 | 2,47 |
| 9 | 33 | 39 | 196 | 34,30 | 0,40 | 196 | 34,30 | 2,92 |
| 9,2 | 53 | 68 | | 54,30 | 1,00 | | 58,18 | 1,72 |
| 9,4 | 12 | 26 | | 13,30 | 0,93 | | 18,14 | 5,51 |
| 9,6 | 10 | 21 | | 11,30 | 0,73 | | 21,19 | 4,72 |
| 9,8 | 7 | 15 | | 8,30 | 0,53 | | 24,90 | 4,02 |
| 10 | 8 | 13 | 170 | 9,43 | 0,33 | 170 | 23,58 | 0,00 |

| Prova n° | 2 | Località: | Montecalvoli | rif.: | 11montecalvoli2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Data : | 14/11/01 | | livello falda (m da p.c.): | | -2,70 |

| | letture strumentali di campagna | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| profondità (m) | punta | punta più manicotto | totale | Rp Kg / cm² | Rl Kg / cm² | Rt Kg / cm² | Rp/Rl | (Rl/Rp)*100 |
| 10,2 | 8 | 14 | | 9,43 | 0,40 | | 23,58 | 4,24 |
| 10,4 | 9 | 15 | | 10,43 | 0,40 | | 19,56 | 5,11 |
| 10,6 | 7 | 15 | | 8,43 | 0,53 | | 21,08 | 4,74 |
| 10,8 | 6 | 12 | | 7,43 | 0,40 | | 22,29 | 4,49 |
| 11 | 5 | 10 | 170 | 6,56 | 0,33 | 170 | 32,80 | 3,05 |
| 11,2 | 12 | 15 | | 13,56 | 0,20 | | 50,85 | 1,97 |
| 11,4 | 28 | 32 | | 29,56 | 0,27 | | 63,34 | 1,58 |
| 11,6 | 15 | 22 | | 16,56 | 0,47 | | 41,40 | 2,42 |
| 11,8 | 9 | 15 | | 10,56 | 0,40 | | 31,68 | 3,16 |
| 12 | 13 | 18 | 196 | 14,69 | 0,33 | 196 | 31,48 | 3,18 |
| 12,2 | 7 | 14 | | 8,69 | 0,47 | | 21,73 | 4,60 |
| 12,4 | 8 | 14 | | 9,69 | 0,40 | | 24,23 | 4,13 |
| 12,6 | 8 | 14 | | 9,69 | 0,40 | | 24,23 | 4,13 |
| 12,8 | 8 | 14 | | 9,69 | 0,40 | | 14,54 | 6,88 |
| 13 | 14 | 24 | 209 | 15,82 | 0,67 | 209 | 79,10 | 1,26 |
| 13,2 | 10 | 13 | | 11,82 | 0,20 | | 19,70 | 5,08 |
| 13,4 | 7 | 16 | | 8,82 | 0,60 | | 22,05 | 4,54 |
| 13,6 | 7 | 13 | | 8,82 | 0,40 | | 26,46 | 3,78 |
| 13,8 | 8 | 13 | | 9,82 | 0,33 | | 24,55 | 4,07 |
| 14 | 8 | 14 | 173 | 9,95 | 0,40 | 173 | 37,31 | 2,68 |
| 14,2 | 8 | 12 | | 9,95 | 0,27 | | 29,85 | 3,35 |
| 14,4 | 7 | 12 | | 8,95 | 0,33 | | 44,75 | 2,23 |
| 14,6 | 28 | 31 | | 29,95 | 0,20 | | 89,85 | 1,11 |
| 14,8 | 32 | 37 | | 33,95 | 0,33 | | 84,88 | 1,18 |
| 15 | 32 | 38 | 175 | 34,08 | 0,40 | 175 | | |
| 15,2 | | | | | | | | |
| 15,4 | | | | | | | | |
| 15,6 | | | | | | | | |
| 15,8 | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | |
| 16,2 | | | | | | | | |
| 16,4 | | | | | | | | |
| 16,6 | | | | | | | | |
| 16,8 | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | |
| 17,2 | | | | | | | | |
| 17,4 | | | | | | | | |
| 17,6 | | | | | | | | |
| 17,8 | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | |
| 18,2 | | | | | | | | |
| 18,4 | | | | | | | | |
| 18,6 | | | | | | | | |
| 18,8 | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | |
| 19,2 | | | | | | | | |
| 19,4 | | | | | | | | |
| 19,6 | | | | | | | | |
| 19,8 | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | |

Prova n°: 2 Località: Montecalvoli rif.: 11montecalvoli2

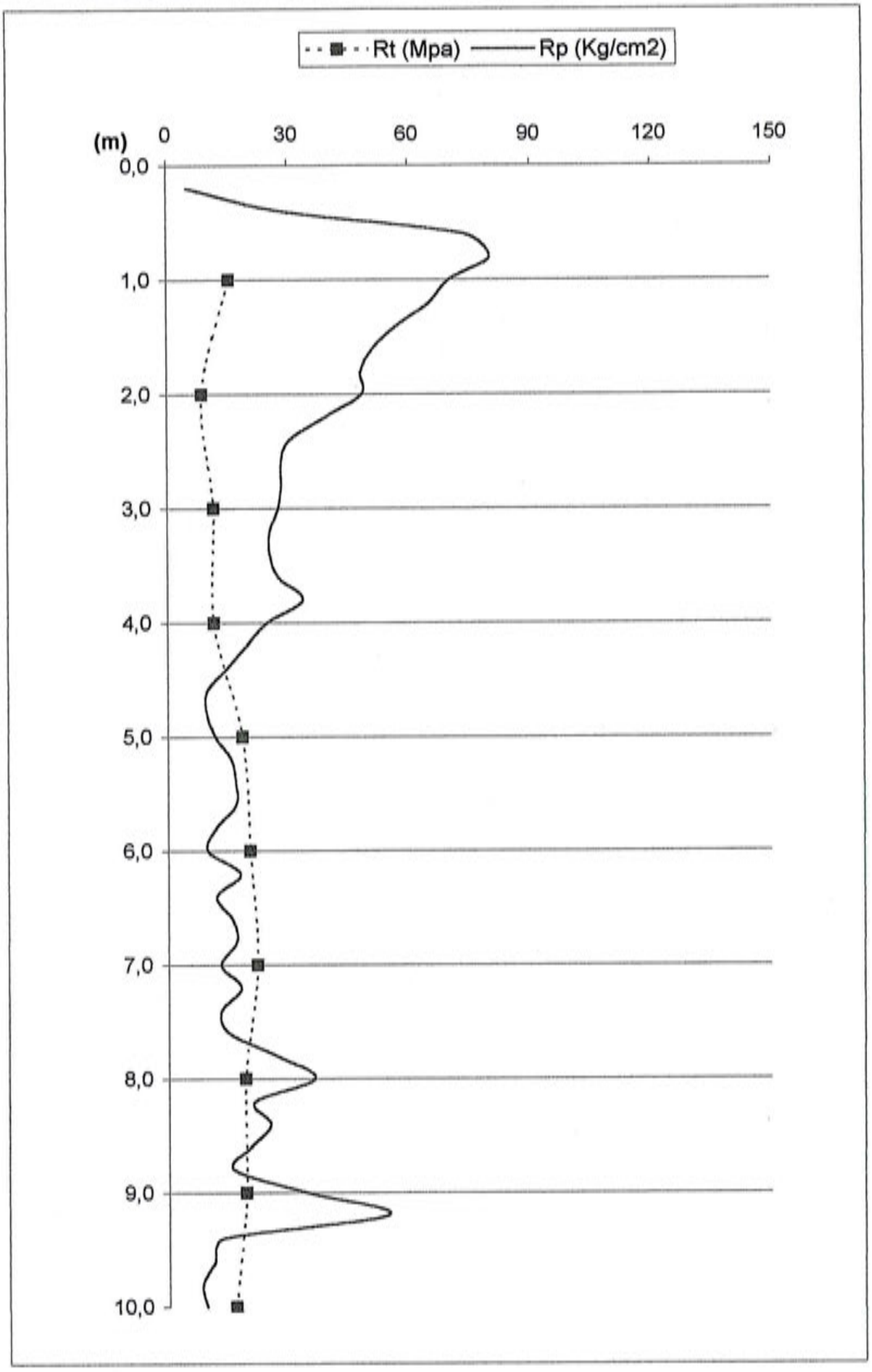
Data: 14/11/01 livello falda (m da p.c.): -2,70

| | natura coesiva | | | natura mista | | | | misto granulare | natura granulare | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| profondità (m) | Cu Kg / cm² | consistenza | mv cm² / Kg | φ (°) | Cu Kg / cm² | Dr (%) | mv cm² / Kg | addensamento | φ (°) | Dr (%) | mv cm² / Kg |
| 0,2 | 0,26 | soffice | 0,035 | | | | | med addensato | 27 | 46 | 0,017 |
| 0,4 | | | | | | | | med addensato | 32 | 54 | 0,009 |
| 0,6 | | | | | | | | med addensato | 30 | 63 | 0,008 |
| 0,8 | | | | | | | | med addensato | 30 | 60 | 0,009 |
| 1 | | | | | | | | med addensato | 30 | 56 | 0,010 |
| 1,2 | | | | | | | | med addensato | 30 | 56 | 0,012 |
| 1,4 | | | | | | | | | | | |
| 1,6 | 2,56 | molto consistente | 0,010 | 27 | 2,41 | 60 | 0,010 | med addensato | | | |
| 1,8 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2,42 | molto consistente | 0,010 | | | | | | | | |
| 2,2 | 1,97 | molto consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 2,4 | 1,52 | molto consistente | 0,016 | | | | | | | | |
| 2,6 | 1,42 | consistente | 0,018 | | | | | | | | |
| 2,8 | 1,42 | consistente | 0,018 | | | | | | | | |
| 3 | 1,38 | consistente | 0,018 | | | | | | | | |
| 3,2 | 1,28 | consistente | 0,020 | | | | | | | | |
| 3,4 | 1,28 | consistente | 0,020 | | | | | | | | |
| 3,6 | 1,38 | consistente | 0,018 | | | | | | | | |
| 3,8 | 1,68 | molto consistente | 0,015 | 26 | 1,23 | 48 | 0,020 | med addensato | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 4,2 | 0,98 | consistente | 0,015 | | | | | | | | |
| 4,4 | 0,73 | plastica | 0,020 | | | | | | | | |
| 4,6 | 0,48 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 4,8 | 0,48 | plastica | 0,019 | | | | | sciolto | 26 | 27 | 0,042 |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 5,2 | 0,79 | consistente | 0,018 | 25 | 0,84 | 41 | 0,012 | med addensato | | | |
| 5,4 | | | | 25 | 0,84 | 39 | 0,012 | med addensato | | | |
| 5,6 | | | | | | | | | | | |
| 5,8 | 0,59 | plastica | 0,024 | | | | | | | | |
| 6 | 0,50 | plastica | 0,018 | 25 | 0,90 | 41 | 0,011 | med addensato | | | |
| 6,2 | | | | | | | | | | | |
| 6,4 | 0,60 | plastica | 0,024 | | | | | sciolto | 27 | 34 | 0,031 |
| 6,6 | | | | 26 | 0,85 | 39 | 0,012 | med addensato | | | |
| 6,8 | | | | 25 | 0,65 | 34 | 0,015 | sciolto | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | |
| 7,2 | 0,90 | consistente | 0,016 | | | | | | | | |
| 7,4 | 0,65 | plastica | 0,022 | | | | | | | | |
| 7,6 | 0,75 | consistente | 0,019 | 26 | 1,35 | 49 | 0,018 | med addensato | | | |
| 7,8 | | | | 26 | 1,81 | 55 | 0,014 | med addensato | | | |
| 8 | | | | | | | | sciolto | 30 | 31 | 0,024 |
| 8,2 | | | | 25 | 1,26 | 49 | 0,020 | med addensato | | | |
| 8,4 | | | | | | | | med addensato | 27 | 39 | 0,025 |
| 8,6 | | | | | | | | sciolto | 28 | 31 | 0,031 |
| 8,8 | | | | | | | | med addensato | 28 | 49 | 0,015 |
| 9 | | | | | | | | med addensato | 32 | 48 | 0,012 |
| 9,2 | | | | | | | | | | | |
| 9,4 | 0,67 | plastica | 0,021 | | | | | | | | |
| 9,6 | 0,57 | plastica | 0,025 | | | | | | | | |
| 9,8 | 0,42 | plastica | 0,022 | | | | | | | | |
| 10 | 0,47 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |

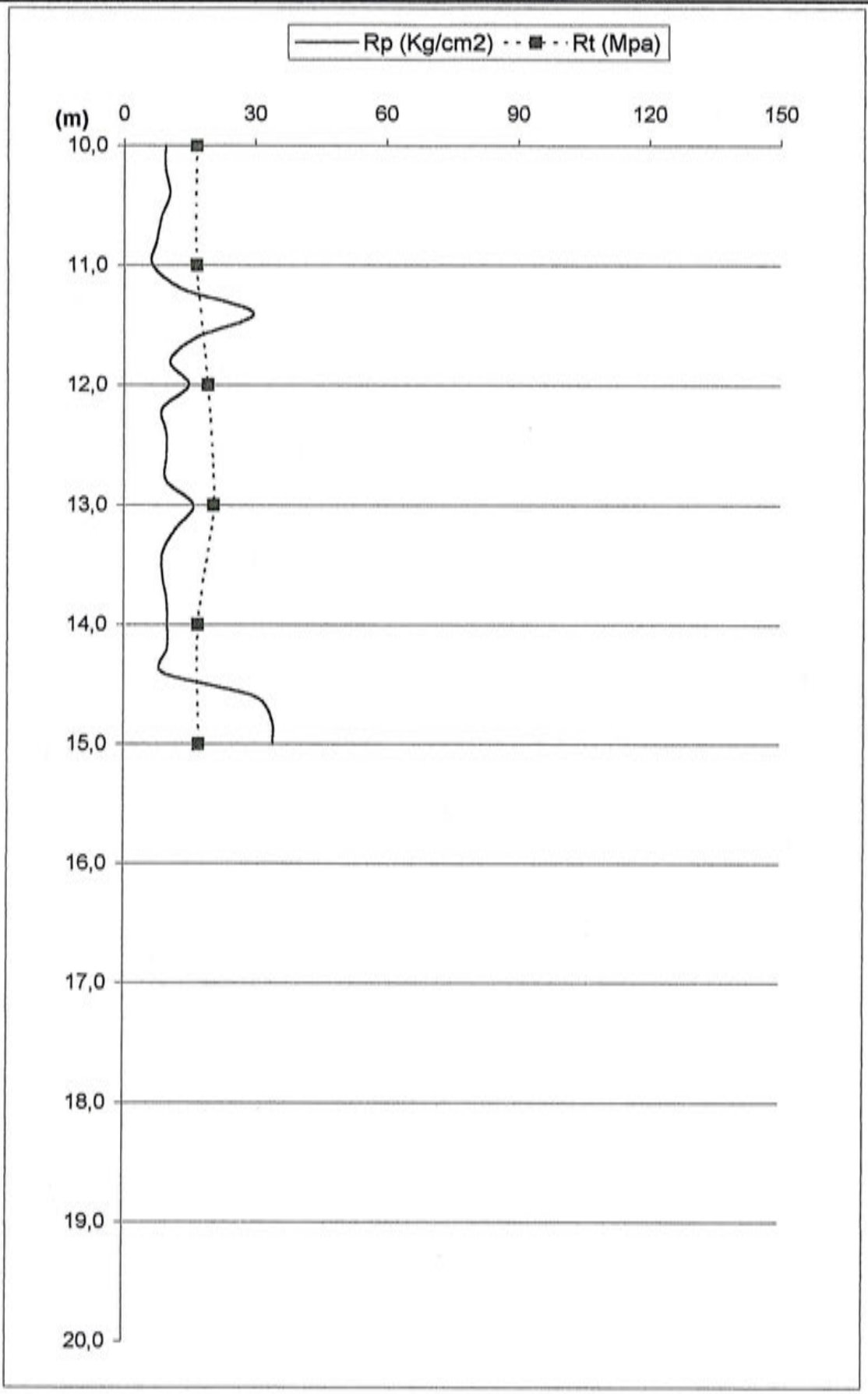
| Prova n°: | 2 | Località: | Montecalvoli | rif.: | 11montecalvoli2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Data: | 14/11/01 | | | livello falda (m da p.c.): | -2,70 |

| | natura coesiva | | | natura mista | | | | misto granulare | natura granulare | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| profondità (m) | Cu $Kg/cm^2$ | consistenza | mv $cm^2/Kg$ | φ (°) | Cu $Kg/cm^2$ | Dr (%) | mv $cm^2/Kg$ | addensamento | φ (°) | Dr (%) | mv $cm^2/Kg$ |
| 10,2 | 0,47 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 10,4 | 0,52 | plastica | 0,017 | | | | | | | | |
| 10,6 | 0,42 | plastica | 0,022 | | | | | | | | |
| 10,8 | 0,37 | soffice | 0,024 | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | sciolto | 25 | 17 | 0,076 |
| 11,2 | | | | | | | | sciolto | 29 | 23 | 0,037 |
| 11,4 | | | | | | | | sciolto | 31 | 34 | 0,017 |
| 11,6 | | | | | | | | sciolto | 28 | 31 | 0,030 |
| 11,8 | | | | 26 | 0,53 | 27 | 0,019 | sciolto | | | |
| 12 | | | | 26 | 0,73 | 34 | 0,014 | sciolto | | | |
| 12,2 | 0,43 | plastica | 0,021 | | | | | | | | |
| 12,4 | 0,48 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 12,6 | 0,48 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 12,8 | 0,48 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | sciolto | 32 | 17 | 0,032 |
| 13,2 | 0,59 | plastica | 0,024 | | | | | | | | |
| 13,4 | 0,44 | plastica | 0,021 | | | | | | | | |
| 13,6 | | | | 24 | 0,44 | 27 | 0,023 | sciolto | | | |
| 13,8 | 0,49 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | sciolto | 26 | 23 | 0,050 |
| 14,2 | | | | 25 | 0,50 | 27 | 0,020 | sciolto | | | |
| 14,4 | | | | | | | | sciolto | 27 | 17 | 0,056 |
| 14,6 | | | | | | | | sciolto | 33 | 27 | 0,017 |
| 14,8 | | | | | | | | sciolto | 33 | 31 | 0,015 |
| 15 | | | | | | | | | | | |
| 15,2 | | | | | | | | | | | |
| 15,4 | | | | | | | | | | | |
| 15,6 | | | | | | | | | | | |
| 15,8 | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | |
| 16,2 | | | | | | | | | | | |
| 16,4 | | | | | | | | | | | |
| 16,6 | | | | | | | | | | | |
| 16,8 | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | |
| 17,2 | | | | | | | | | | | |
| 17,4 | | | | | | | | | | | |
| 17,6 | | | | | | | | | | | |
| 17,8 | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | |
| 18,2 | | | | | | | | | | | |
| 18,4 | | | | | | | | | | | |
| 18,6 | | | | | | | | | | | |
| 18,8 | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | |
| 19,2 | | | | | | | | | | | |
| 19,4 | | | | | | | | | | | |
| 19,6 | | | | | | | | | | | |
| 19,8 | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Prova n° | 2 | Località: | Montecalvoli | rif.: | 11montecalvoli2 |
| Data : | 14/11/01 | | livello falda (m da p.c.): | | -2,70 |



| Prova n° | 2 | Località: | Montecalvoli | rif.: | 11montecalvoli2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Data : | 14/11/01 | | livello falda (m da p.c.): | | -2,70 |



P213

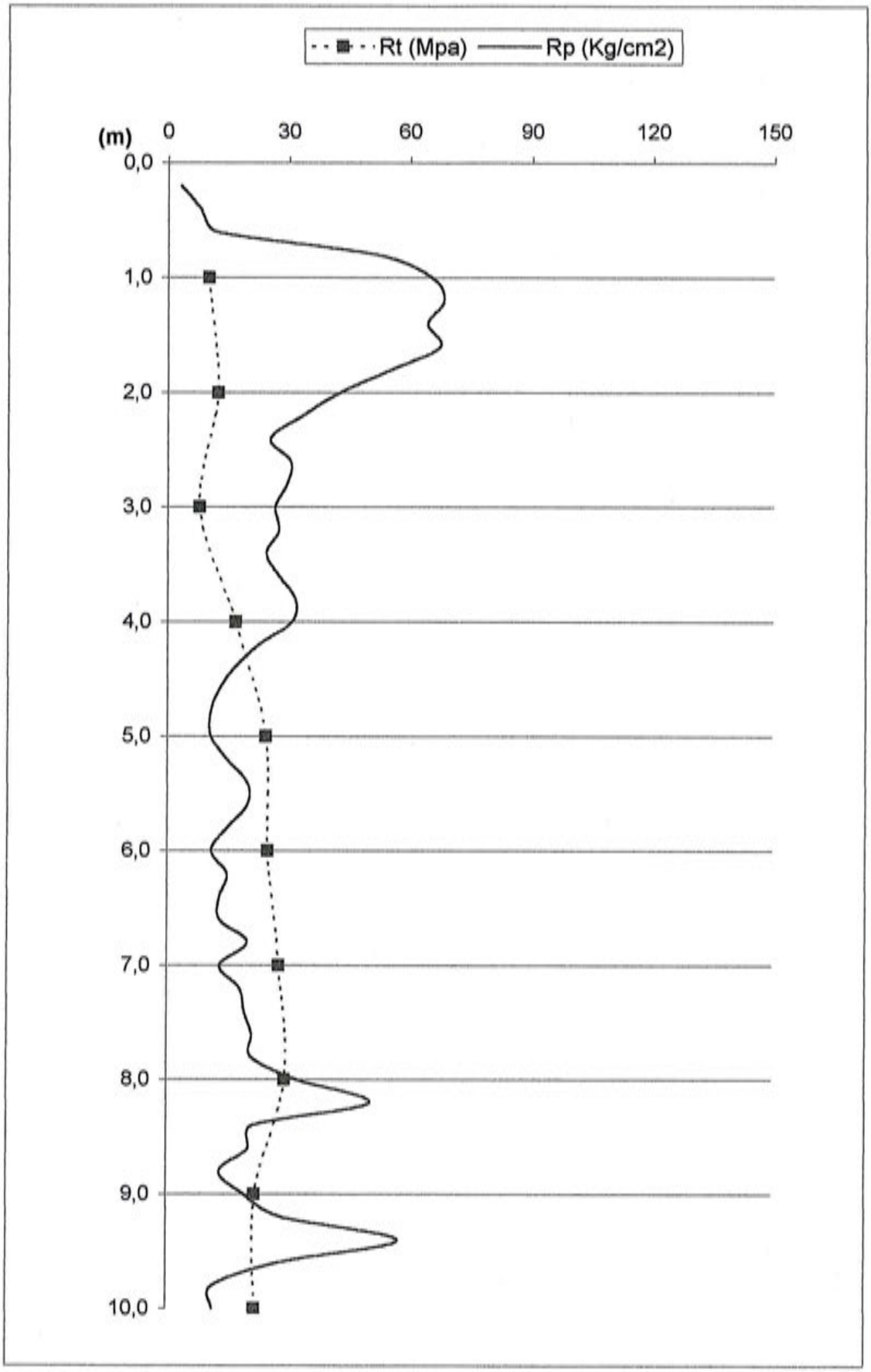
| Prova n° | 3 | Località: | Montecalvoli | rif.: | 11montecal |
|---|---|---|---|---|---|
| Data : | 14/11/01 | | livello falda (m da p.c.): | | -2,70 |

| | letture strumentali di campagna | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| profondità (m) | punta | punta più manicotto | totale | Rp Kg / cm² | Rl Kg / cm² | Rt Kg / cm² | Rp/Rl | (Rl/Rp)*100 |
| 0,2 | 3 | | | 3,13 | -0,20 | | 23,48 | 4,26 |
| 0,4 | 8 | 10 | | 8,13 | 0,13 | | 20,33 | 4,92 |
| 0,6 | 12 | 18 | | 12,13 | 0,40 | | 18,20 | 5,50 |
| 0,8 | 52 | 62 | | 52,13 | 0,67 | | 34,00 | 2,94 |
| 1 | 65 | 88 | 103 | 65,26 | 1,53 | 103 | 28,79 | 3,47 |
| 1,2 | 68 | 102 | | 68,26 | 2,27 | | 27,67 | 3,61 |
| 1,4 | 64 | 101 | | 64,26 | 2,47 | | 22,42 | 4,46 |
| 1,6 | 67 | 110 | | 67,26 | 2,87 | | 25,87 | 3,87 |
| 1,8 | 55 | 94 | | 55,26 | 2,60 | | 18,02 | 5,55 |
| 2 | 42 | 88 | 127 | 42,39 | 3,07 | 127 | 13,82 | 7,23 |
| 2,2 | 33 | 79 | | 33,39 | 3,07 | | 12,52 | 7,99 |
| 2,4 | 25 | 65 | | 25,39 | 2,67 | | 13,13 | 7,61 |
| 2,6 | 30 | 59 | | 30,39 | 1,93 | | 15,72 | 6,36 |
| 2,8 | 29 | 58 | | 29,39 | 1,93 | | 16,33 | 6,12 |
| 3 | 26 | 53 | 80 | 26,52 | 1,80 | 80 | 18,94 | 5,28 |
| 3,2 | 27 | 48 | | 27,52 | 1,40 | | 15,29 | 6,54 |
| 3,4 | 24 | 51 | | 24,52 | 1,80 | | 15,99 | 6,25 |
| 3,6 | 27 | 50 | | 27,52 | 1,53 | | 17,20 | 5,81 |
| 3,8 | 31 | 55 | | 31,52 | 1,60 | | 20,56 | 4,86 |
| 4 | 30 | 53 | 172 | 30,65 | 1,53 | 172 | 20,90 | 4,79 |
| 4,2 | 22 | 44 | | 22,65 | 1,47 | | 24,27 | 4,12 |
| 4,4 | 16 | 30 | | 16,65 | 0,93 | | 20,81 | 4,80 |
| 4,6 | 12 | 24 | | 12,65 | 0,80 | | 23,72 | 4,22 |
| 4,8 | 10 | 18 | | 10,65 | 0,53 | | 31,95 | 3,13 |
| 5 | 10 | 15 | 249 | 10,78 | 0,33 | 249 | 40,43 | 2,47 |
| 5,2 | 14 | 18 | | 14,78 | 0,27 | | 31,67 | 3,16 |
| 5,4 | 19 | 26 | | 19,78 | 0,47 | | 37,09 | 2,70 |
| 5,6 | 19 | 27 | | 19,78 | 0,53 | | 22,82 | 4,38 |
| 5,8 | 14 | 27 | | 14,78 | 0,87 | | 24,63 | 4,06 |
| 6 | 10 | 19 | 254 | 10,91 | 0,60 | 254 | 14,88 | 6,72 |
| 6,2 | 14 | 25 | | 14,91 | 0,73 | | 27,96 | 3,58 |
| 6,4 | 12 | 20 | | 12,91 | 0,53 | | 24,21 | 4,13 |
| 6,6 | 12 | 20 | | 12,91 | 0,53 | | 32,28 | 3,10 |
| 6,8 | 19 | 25 | | 19,91 | 0,40 | | 29,87 | 3,35 |
| 7 | 12 | 22 | 282 | 13,04 | 0,67 | 282 | 21,73 | 4,60 |
| 7,2 | 17 | 26 | | 18,04 | 0,60 | | 38,66 | 2,59 |
| 7,4 | 18 | 25 | | 19,04 | 0,47 | | 20,40 | 4,90 |
| 7,6 | 20 | 34 | | 21,04 | 0,93 | | 22,54 | 4,44 |
| 7,8 | 20 | 34 | | 21,04 | 0,93 | | 31,56 | 3,17 |
| 8 | 31 | 41 | 297 | 32,17 | 0,67 | 297 | 26,81 | 3,73 |
| 8,2 | 49 | 67 | | 50,17 | 1,20 | | 39,61 | 2,52 |
| 8,4 | 20 | 39 | | 21,17 | 1,27 | | 28,87 | 3,46 |
| 8,6 | 19 | 30 | | 20,17 | 0,73 | | 30,26 | 3,31 |
| 8,8 | 12 | 22 | | 13,17 | 0,67 | | 28,22 | 3,54 |
| 9 | 18 | 25 | 223 | 19,30 | 0,47 | 223 | 12,59 | 7,94 |
| 9,2 | 27 | 50 | | 28,30 | 1,53 | | 42,45 | 2,36 |
| 9,4 | 56 | 66 | | 57,30 | 0,67 | | 66,12 | 1,51 |
| 9,6 | 26 | 39 | | 27,30 | 0,87 | | 22,75 | 4,40 |
| 9,8 | 10 | 28 | | 11,30 | 1,20 | | 14,13 | 7,08 |
| 10 | 10 | 22 | 222 | 11,43 | 0,80 | 222 | 14,29 | 0,00 |

| Prova n°: | 3 | Località: | Montecalvoli | rif.: | 11montecalvoli3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Data: | 14/11/01 | | | livello falda (m da p.c.): | -2,70 |

| | natura coesiva | | | natura mista | | | | misto granulare | natura granulare | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| profondità (m) | Cu $Kg/cm^2$ | consistenza | mv $cm^2/Kg$ | φ (°) | Cu $Kg/cm^2$ | Dr (%) | mv $cm^2/Kg$ | addensamento | φ (°) | Dr (%) | mv $cm^2/Kg$ |
| 0,2 | 0,16 | molto soffice | 0,058 | | | | | | | | |
| 0,4 | 0,41 | plastica | 0,022 | | | | | | | | |
| 0,6 | 0,61 | plastica | 0,024 | | | | | | | | |
| 0,8 | | | | | | | | med addensato | 28 | 57 | 0,013 |
| 1 | | | | 28 | 3,26 | 65 | 0,008 | addensato | | | |
| 1,2 | | | | 28 | 3,41 | 67 | 0,007 | addensato | | | |
| 1,4 | 3,21 | dura | 0,008 | | | | | | | | |
| 1,6 | | | | 27 | 3,36 | 68 | 0,007 | addensato | | | |
| 1,8 | 2,76 | molto consistente | 0,009 | | | | | | | | |
| 2 | 2,12 | molto consistente | 0,012 | | | | | | | | |
| 2,2 | 1,67 | molto consistente | 0,015 | | | | | | | | |
| 2,4 | 1,27 | consistente | 0,020 | | | | | | | | |
| 2,6 | 1,52 | molto consistente | 0,016 | | | | | | | | |
| 2,8 | 1,47 | consistente | 0,017 | | | | | | | | |
| 3 | 1,33 | consistente | 0,019 | | | | | | | | |
| 3,2 | 1,38 | consistente | 0,018 | | | | | | | | |
| 3,4 | 1,23 | consistente | 0,012 | | | | | | | | |
| 3,6 | 1,38 | consistente | 0,018 | | | | | | | | |
| 3,8 | 1,58 | molto consistente | 0,016 | | | | | | | | |
| 4 | 1,53 | molto consistente | 0,016 | | | | | | | | |
| 4,2 | 1,13 | consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 4,4 | 0,83 | consistente | 0,017 | | | | | | | | |
| 4,6 | 0,63 | plastica | 0,023 | | | | | | | | |
| 4,8 | | | | 26 | 0,53 | 27 | 0,019 | sciolto | | | |
| 5 | | | | | | | | sciolto | 27 | 23 | 0,046 |
| 5,2 | | | | 26 | 0,74 | 34 | 0,014 | sciolto | | | |
| 5,4 | | | | | | | | med addensato | 27 | 36 | 0,025 |
| 5,6 | 0,99 | consistente | 0,014 | | | | | | | | |
| 5,8 | 0,74 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 6 | 0,55 | plastica | 0,026 | | | | | | | | |
| 6,2 | | | | 25 | 0,75 | 36 | 0,013 | med addensato | | | |
| 6,4 | 0,65 | plastica | 0,022 | | | | | | | | |
| 6,6 | | | | | | | | sciolto | 26 | 31 | 0,039 |
| 6,8 | | | | 26 | 1,00 | 41 | 0,010 | med addensato | | | |
| 7 | 0,65 | plastica | 0,022 | | | | | | | | |
| 7,2 | | | | | | | | sciolto | 28 | 34 | 0,028 |
| 7,4 | 0,95 | consistente | 0,015 | | | | | | | | |
| 7,6 | 1,05 | consistente | 0,014 | | | | | | | | |
| 7,8 | | | | 27 | 1,05 | 41 | 0,024 | med addensato | | | |
| 8 | | | | 26 | 1,61 | 52 | 0,016 | med addensato | | | |
| 8,2 | | | | | | | | med addensato | 29 | 54 | 0,013 |
| 8,4 | | | | 26 | 1,06 | 43 | 0,024 | med addensato | | | |
| 8,6 | | | | 26 | 1,01 | 41 | 0,025 | med addensato | | | |
| 8,8 | | | | 25 | 0,66 | 34 | 0,015 | sciolto | | | |
| 9 | 0,97 | consistente | 0,015 | | | | | | | | |
| 9,2 | | | | | | | | med addensato | 29 | 41 | 0,018 |
| 9,4 | | | | | | | | med addensato | 32 | 46 | 0,012 |
| 9,6 | 1,37 | consistente | 0,018 | | | | | | | | |
| 9,8 | 0,57 | plastica | 0,025 | | | | | | | | |
| 10 | 0,57 | plastica | 0,025 | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Prova n° | 3 | Località: | Montecalvoli | rif.: | 11montecalvoli3 |
| Data : | 14/11/01 | | livello falda (m da p.c.): | | -2,70 |



P214

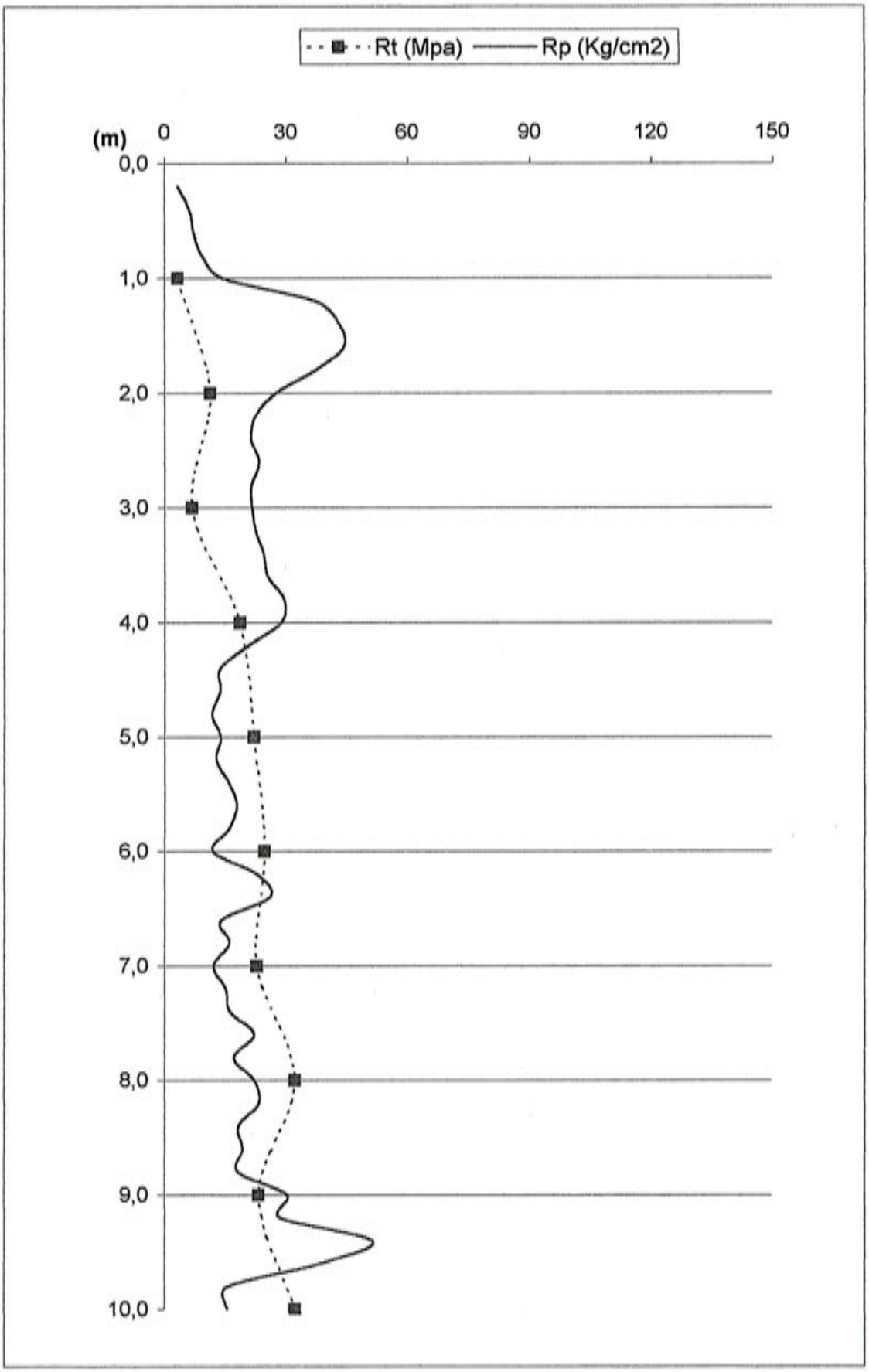
| Prova n° | 4 | Località: | Montecalvoli | rif.: | 11montecalvoli4 |
|---|---|---|---|---|---|
| Data : | 14/11/01 | | livello falda (m da p.c.): | | -2,60 |

| | letture strumentali di campagna | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| profondità (m) | punta | punta più manicotto | totale | Rp Kg / cm² | Rl Kg / cm² | Rt Kg / cm² | Rp/Rl | (Rl/Rp)*100 |
| 0,2 | 3 | | | 3,13 | -0,20 | | 11,74 | 8,52 |
| 0,4 | 6 | 10 | | 6,13 | 0,27 | | 11,49 | 8,70 |
| 0,6 | 7 | 15 | | 7,13 | 0,53 | | 17,83 | 5,61 |
| 0,8 | 9 | 15 | | 9,13 | 0,40 | | 13,70 | 7,30 |
| 1 | 14 | 24 | 32 | 14,26 | 0,67 | 32 | 12,58 | 7,95 |
| 1,2 | 37 | 54 | | 37,26 | 1,13 | | 16,94 | 5,90 |
| 1,4 | 43 | 76 | | 43,26 | 2,20 | | 16,22 | 6,16 |
| 1,6 | 44 | 84 | | 44,26 | 2,67 | | 15,09 | 6,63 |
| 1,8 | 37 | 81 | | 37,26 | 2,93 | | 13,00 | 7,69 |
| 2 | 27 | 70 | 114 | 27,39 | 2,87 | 114 | 12,84 | 7,79 |
| 2,2 | 22 | 54 | | 22,39 | 2,13 | | 13,99 | 7,15 |
| 2,4 | 21 | 45 | | 21,39 | 1,60 | | 12,83 | 7,79 |
| 2,6 | 23 | 48 | | 23,39 | 1,67 | | 15,95 | 6,27 |
| 2,8 | 21 | 43 | | 21,39 | 1,47 | | 13,95 | 7,17 |
| 3 | 21 | 44 | 69 | 21,52 | 1,53 | 69 | 14,03 | 7,13 |
| 3,2 | 22 | 45 | | 22,52 | 1,53 | | 14,69 | 6,81 |
| 3,4 | 24 | 47 | | 24,52 | 1,53 | | 15,33 | 6,53 |
| 3,6 | 25 | 49 | | 25,52 | 1,60 | | 16,64 | 6,01 |
| 3,8 | 29 | 52 | | 29,52 | 1,53 | | 20,13 | 4,97 |
| 4 | 28 | 50 | 189 | 28,65 | 1,47 | 189 | 25,28 | 3,96 |
| 4,2 | 20 | 37 | | 20,65 | 1,13 | | 25,81 | 3,87 |
| 4,4 | 13 | 25 | | 13,65 | 0,80 | | 20,48 | 4,88 |
| 4,6 | 13 | 23 | | 13,65 | 0,67 | | 20,48 | 4,88 |
| 4,8 | 11 | 21 | | 11,65 | 0,67 | | 19,42 | 5,15 |
| 5 | 13 | 22 | 225 | 13,78 | 0,60 | 225 | 22,97 | 4,35 |
| 5,2 | 12 | 21 | | 12,78 | 0,60 | | 27,39 | 3,65 |
| 5,4 | 15 | 22 | | 15,78 | 0,47 | | 29,59 | 3,38 |
| 5,6 | 17 | 25 | | 17,78 | 0,53 | | 29,63 | 3,37 |
| 5,8 | 15 | 24 | | 15,78 | 0,60 | | 29,59 | 3,38 |
| 6 | 11 | 19 | 252 | 11,91 | 0,53 | 252 | 19,85 | 5,04 |
| 6,2 | 22 | 31 | | 22,91 | 0,60 | | 26,43 | 3,78 |
| 6,4 | 25 | 38 | | 25,91 | 0,87 | | 27,76 | 3,60 |
| 6,6 | 13 | 27 | | 13,91 | 0,93 | | 16,05 | 6,23 |
| 6,8 | 15 | 28 | | 15,91 | 0,87 | | 29,83 | 3,35 |
| 7 | 11 | 19 | 232 | 12,04 | 0,53 | 232 | 22,58 | 4,43 |
| 7,2 | 14 | 22 | | 15,04 | 0,53 | | 32,23 | 3,10 |
| 7,4 | 15 | 22 | | 16,04 | 0,47 | | 16,04 | 6,23 |
| 7,6 | 21 | 36 | | 22,04 | 1,00 | | 55,10 | 1,81 |
| 7,8 | 16 | 22 | | 17,04 | 0,40 | | 15,98 | 6,26 |
| 8 | 21 | 37 | 328 | 22,17 | 1,07 | 328 | 30,23 | 3,31 |
| 8,2 | 22 | 33 | | 23,17 | 0,73 | | 23,17 | 4,32 |
| 8,4 | 17 | 32 | | 18,17 | 1,00 | | 27,26 | 3,67 |
| 8,6 | 18 | 28 | | 19,17 | 0,67 | | 28,76 | 3,48 |
| 8,8 | 17 | 27 | | 18,17 | 0,67 | | 12,98 | 7,71 |
| 9 | 29 | 50 | 236 | 30,30 | 1,40 | 236 | 20,66 | 4,84 |
| 9,2 | 27 | 49 | | 28,30 | 1,47 | | 21,23 | 4,71 |
| 9,4 | 50 | 70 | | 51,30 | 1,33 | | 33,46 | 2,99 |
| 9,6 | 37 | 60 | | 38,30 | 1,53 | | 27,36 | 3,66 |
| 9,8 | 14 | 35 | | 15,30 | 1,40 | | 14,34 | 6,97 |
| 10 | 14 | 30 | 328 | 15,43 | 1,07 | 328 | 14,47 | 0,00 |

| Prova n°: | 4 | Località: | Montecalvoli | rif.: | 11montecalvoli4 |
|---|---|---|---|---|---|
| Data: | 14/11/01 | | | livello falda (m da p.c.): | -2,60 |

| | natura coesiva | | | natura mista | | | | misto granulare | natura granulare | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| profondità (m) | Cu Kg / cm² | consistenza | mv cm² / Kg | φ (°) | Cu Kg / cm² | Dr (%) | mv cm² / Kg | addensamento | φ (°) | Dr (%) | mv cm² / Kg |
| 0,2 | 0,16 | molto soffice | 0,213 | | | | | | | | |
| 0,4 | 0,31 | soffice | 0,109 | | | | | | | | |
| 0,6 | 0,36 | soffice | 0,026 | | | | | | | | |
| 0,8 | 0,46 | plastica | 0,020 | | | | | | | | |
| 1 | 0,71 | plastica | 0,020 | | | | | | | | |
| 1,2 | 1,86 | molto consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 1,4 | 2,16 | molto consistente | 0,012 | | | | | | | | |
| 1,6 | 2,21 | molto consistente | 0,011 | | | | | | | | |
| 1,8 | 1,86 | molto consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 2 | 1,37 | consistente | 0,018 | | | | | | | | |
| 2,2 | 1,12 | consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 2,4 | 1,07 | consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 2,6 | 1,17 | consistente | 0,012 | | | | | | | | |
| 2,8 | 1,07 | consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 3 | 1,08 | consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 3,2 | 1,13 | consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 3,4 | 1,23 | consistente | 0,012 | | | | | | | | |
| 3,6 | 1,28 | consistente | 0,020 | | | | | | | | |
| 3,8 | 1,48 | consistente | 0,017 | | | | | | | | |
| 4 | | | | 26 | 1,43 | 51 | 0,017 | med addensato | | | |
| 4,2 | | | | 25 | 1,03 | 44 | 0,024 | med addensato | | | |
| 4,4 | 0,68 | plastica | 0,021 | | | | | | | | |
| 4,6 | 0,68 | plastica | 0,021 | | | | | | | | |
| 4,8 | 0,58 | plastica | 0,025 | | | | | | | | |
| 5 | 0,69 | plastica | 0,021 | | | | | | | | |
| 5,2 | | | | 25 | 0,64 | 34 | 0,016 | sciolto | | | |
| 5,4 | | | | 26 | 0,79 | 36 | 0,013 | med addensato | | | |
| 5,6 | | | | 26 | 0,89 | 39 | 0,011 | med addensato | | | |
| 5,8 | | | | 26 | 0,79 | 36 | 0,013 | med addensato | | | |
| 6 | 0,60 | plastica | 0,024 | | | | | | | | |
| 6,2 | | | | 26 | 1,15 | 46 | 0,022 | med addensato | | | |
| 6,4 | | | | 26 | 1,30 | 48 | 0,019 | med addensato | | | |
| 6,6 | 0,70 | plastica | 0,021 | | | | | | | | |
| 6,8 | | | | 26 | 0,80 | 36 | 0,013 | med addensato | | | |
| 7 | 0,60 | plastica | 0,024 | | | | | | | | |
| 7,2 | | | | | | | | sciolto | 26 | 34 | 0,033 |
| 7,4 | 0,80 | consistente | 0,018 | | | | | | | | |
| 7,6 | | | | | | | | sciolto | 30 | 31 | 0,023 |
| 7,8 | 0,85 | consistente | 0,017 | | | | | | | | |
| 8 | | | | 26 | 1,11 | 43 | 0,023 | med addensato | | | |
| 8,2 | 1,16 | consistente | 0,012 | | | | | | | | |
| 8,4 | | | | 25 | 0,91 | 41 | 0,011 | med addensato | | | |
| 8,6 | | | | 26 | 0,96 | 41 | 0,010 | med addensato | | | |
| 8,8 | 0,91 | consistente | 0,016 | | | | | | | | |
| 9 | 1,52 | molto consistente | 0,017 | | | | | | | | |
| 9,2 | 1,42 | consistente | 0,018 | | | | | | | | |
| 9,4 | | | | | | | | med addensato | 28 | 57 | 0,013 |
| 9,6 | | | | 27 | 1,92 | 56 | 0,013 | med addensato | | | |
| 9,8 | 0,77 | consistente | 0,019 | | | | | | | | |
| 10 | 0,77 | consistente | 0,019 | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Prova n° | 4 | Località: | Montecalvoli | rif.: | 11montecalvoli4 |
| Data : | 14/11/01 | | livello falda (m da p.c.): | | -2,60 |



P215

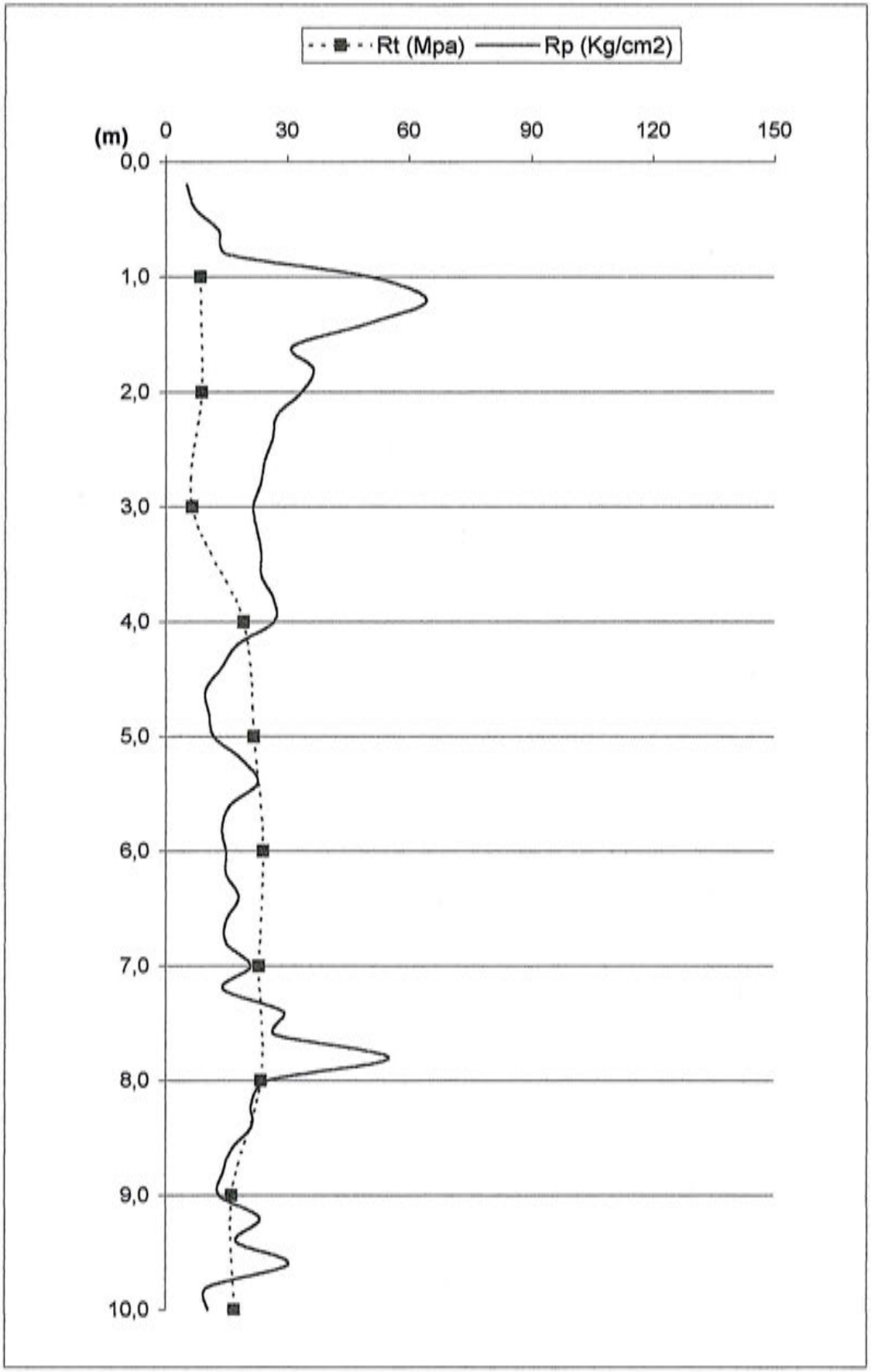
Prova n°: 5 Località: Montecalvoli rif.: 11montecalvoli5
Data: 14/11/01 livello falda (m da p.c.): -3,20

| | natura coesiva | | | natura mista | | | | misto granulare | natura granulare | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| profondità (m) | Cu Kg / cm² | consistenza | mv cm² / Kg | φ (°) | Cu Kg / cm² | Dr (%) | mv cm² / Kg | addensamento | φ (°) | Dr (%) | mv cm² / Kg |
| 0,2 | 0,26 | soffice | 0,035 | | | | | | | | |
| 0,4 | 0,36 | soffice | 0,026 | | | | | | | | |
| 0,6 | 0,66 | plastica | 0,022 | | | | | | | | |
| 0,8 | 0,76 | consistente | 0,019 | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | med addensato | 29 | 56 | 0,013 |
| 1,2 | | | | 28 | 3,21 | 64 | 0,008 | med addensato | | | |
| 1,4 | | | | 26 | 2,51 | 63 | 0,010 | med addensato | | | |
| 1,6 | 1,56 | molto consistente | 0,016 | | | | | | | | |
| 1,8 | 1,81 | molto consistente | 0,014 | | | | | | | | |
| 2 | 1,67 | molto consistente | 0,015 | | | | | | | | |
| 2,2 | 1,37 | consistente | 0,018 | | | | | | | | |
| 2,4 | 1,32 | consistente | 0,019 | | | | | | | | |
| 2,6 | 1,22 | consistente | 0,012 | | | | | | | | |
| 2,8 | 1,17 | consistente | 0,012 | | | | | | | | |
| 3 | 1,08 | consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 3,2 | 1,13 | consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 3,4 | 1,18 | consistente | 0,012 | | | | | | | | |
| 3,6 | 1,18 | consistente | 0,012 | | | | | | | | |
| 3,8 | 1,33 | consistente | 0,019 | | | | | | | | |
| 4 | 1,33 | consistente | 0,019 | | | | | | | | |
| 4,2 | 0,88 | consistente | 0,016 | | | | | | | | |
| 4,4 | | | | 25 | 0,68 | 36 | 0,015 | med addensato | | | |
| 4,6 | 0,48 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 4,8 | 0,53 | plastica | 0,027 | | | | | | | | |
| 5 | 0,59 | plastica | 0,024 | | | | | | | | |
| 5,2 | 0,94 | consistente | 0,015 | | | | | | | | |
| 5,4 | 1,14 | consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 5,6 | 0,79 | consistente | 0,018 | | | | | | | | |
| 5,8 | 0,69 | plastica | 0,021 | | | | | | | | |
| 6 | 0,75 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 6,2 | 0,75 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 6,4 | | | | 25 | 0,90 | 41 | 0,011 | med addensato | | | |
| 6,6 | 0,75 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 6,8 | 0,75 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 7 | 1,05 | consistente | 0,014 | | | | | | | | |
| 7,2 | | | | | | | | sciolto | 31 | 17 | 0,036 |
| 7,4 | | | | | | | | sciolto | 33 | 27 | 0,017 |
| 7,6 | | | | | | | | med addensato | 30 | 36 | 0,018 |
| 7,8 | | | | 27 | 2,75 | 64 | 0,009 | med addensato | | | |
| 8 | | | | 25 | 1,26 | 49 | 0,020 | med addensato | | | |
| 8,2 | 1,06 | consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 8,4 | | | | 26 | 1,06 | 43 | 0,024 | med addensato | | | |
| 8,6 | | | | 25 | 0,81 | 39 | 0,012 | med addensato | | | |
| 8,8 | | | | 26 | 0,71 | 34 | 0,014 | sciolto | | | |
| 9 | 0,67 | plastica | 0,021 | | | | | | | | |
| 9,2 | | | | 27 | 1,17 | 43 | 0,021 | med addensato | | | |
| 9,4 | 0,87 | consistente | 0,017 | | | | | | | | |
| 9,6 | | | | | | | | med addensato | 27 | 48 | 0,017 |
| 9,8 | 0,52 | plastica | 0,065 | | | | | | | | |
| 10 | 0,52 | plastica | 0,017 | | | | | | | | |

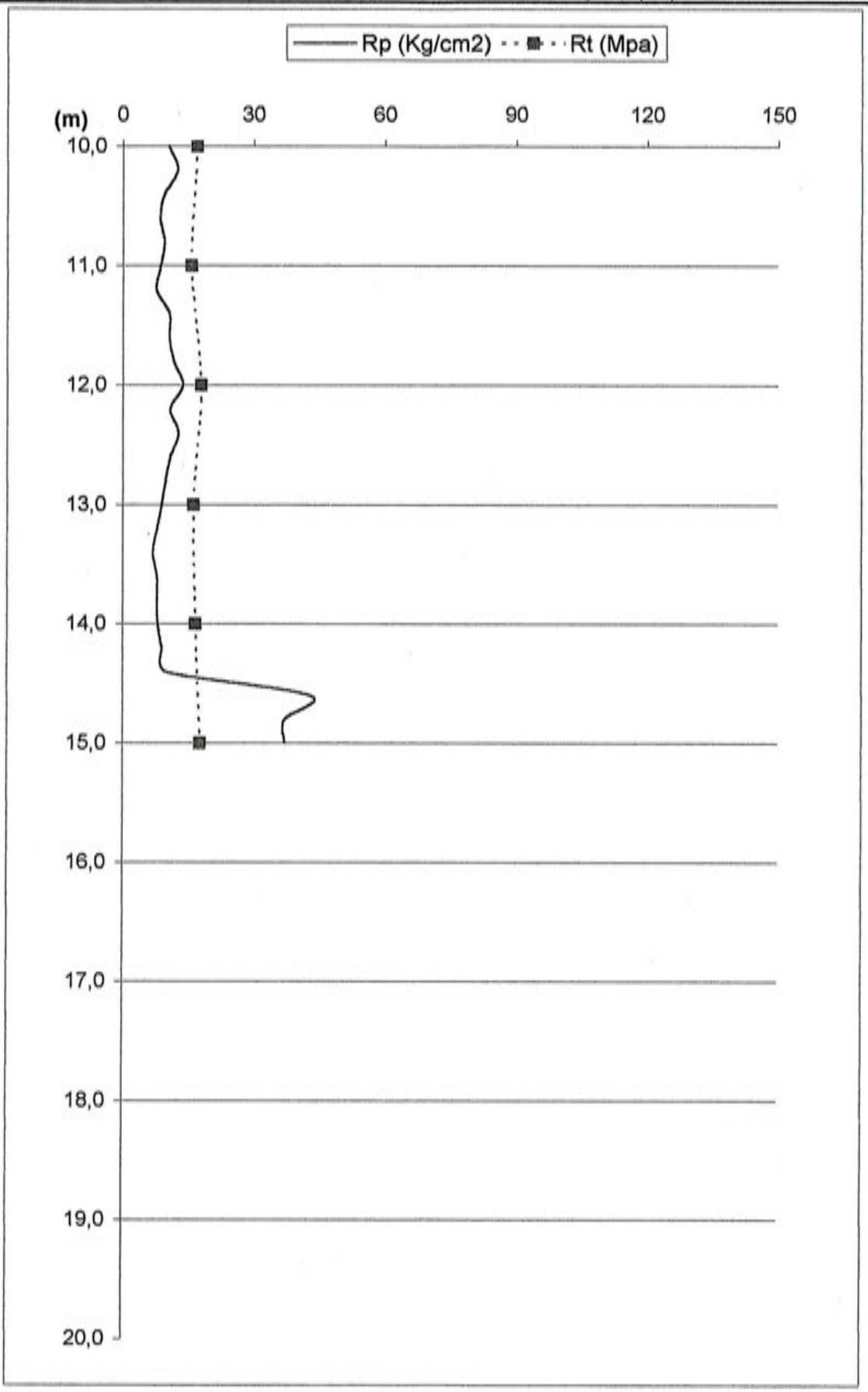
| Prova n°: | 5 | Località: | Montecalvoli | rif.: | 11montecalvoli5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Data: | 14/11/01 | | | livello falda (m da p.c.): | -3,20 |

| | natura coesiva | | | natura mista | | | | misto granulare | natura granulare | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| profondità (m) | Cu $Kg/cm^2$ | consistenza | mv $cm^2/Kg$ | φ (°) | Cu $Kg/cm^2$ | Dr (%) | mv $cm^2/Kg$ | addensamento | φ (°) | Dr (%) | mv $cm^2/Kg$ |
| 10,2 | 0,62 | plastica | 0,023 | | | | | | | | |
| 10,4 | 0,47 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 10,6 | 0,42 | plastica | 0,022 | | | | | | | | |
| 10,8 | 0,47 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 11 | 0,43 | plastica | 0,021 | | | | | | | | |
| 11,2 | 0,38 | soffice | 0,024 | | | | | | | | |
| 11,4 | 0,53 | plastica | 0,027 | | | | | | | | |
| 11,6 | 0,53 | plastica | 0,027 | | | | | | | | |
| 11,8 | 0,58 | plastica | 0,025 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | sciolto | 26 | 31 | 0,037 |
| 12,2 | | | | | | | | sciolto | 26 | 27 | 0,047 |
| 12,4 | | | | 26 | 0,63 | 31 | 0,016 | sciolto | | | |
| 12,6 | | | | | | | | sciolto | 26 | 27 | 0,047 |
| 12,8 | 0,48 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 13 | 0,44 | plastica | 0,021 | | | | | | | | |
| 13,2 | 0,39 | soffice | 0,023 | | | | | | | | |
| 13,4 | 0,34 | soffice | 0,027 | | | | | | | | |
| 13,6 | 0,39 | soffice | 0,023 | | | | | | | | |
| 13,8 | 0,39 | soffice | 0,023 | | | | | | | | |
| 14 | 0,40 | soffice | 0,023 | | | | | | | | |
| 14,2 | | | | 24 | 0,45 | 27 | 0,022 | sciolto | | | |
| 14,4 | 0,50 | plastica | 0,018 | | | | | | | | |
| 14,6 | | | | | | | | med addensato | 33 | 36 | 0,012 |
| 14,8 | | | | | | | | med addensato | 32 | 36 | 0,014 |
| 15 | | | | | | | | | | | |
| 15,2 | | | | | | | | | | | |
| 15,4 | | | | | | | | | | | |
| 15,6 | | | | | | | | | | | |
| 15,8 | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | |
| 16,2 | | | | | | | | | | | |
| 16,4 | | | | | | | | | | | |
| 16,6 | | | | | | | | | | | |
| 16,8 | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | |
| 17,2 | | | | | | | | | | | |
| 17,4 | | | | | | | | | | | |
| 17,6 | | | | | | | | | | | |
| 17,8 | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | |
| 18,2 | | | | | | | | | | | |
| 18,4 | | | | | | | | | | | |
| 18,6 | | | | | | | | | | | |
| 18,8 | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | |
| 19,2 | | | | | | | | | | | |
| 19,4 | | | | | | | | | | | |
| 19,6 | | | | | | | | | | | |
| 19,8 | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Prova n° | 5 | Località: | Montecalvoli | rif.: | 11montecalvoli5 |
| Data : | 14/11/01 | | livello falda (m da p.c.): | | -3,20 |



| Prova n° | 5 | Località: | Montecalvoli | rif.: | 11montecalvoli5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Data : | 14/11/01 | | livello falda (m da p.c.): | | -3,20 |



P216

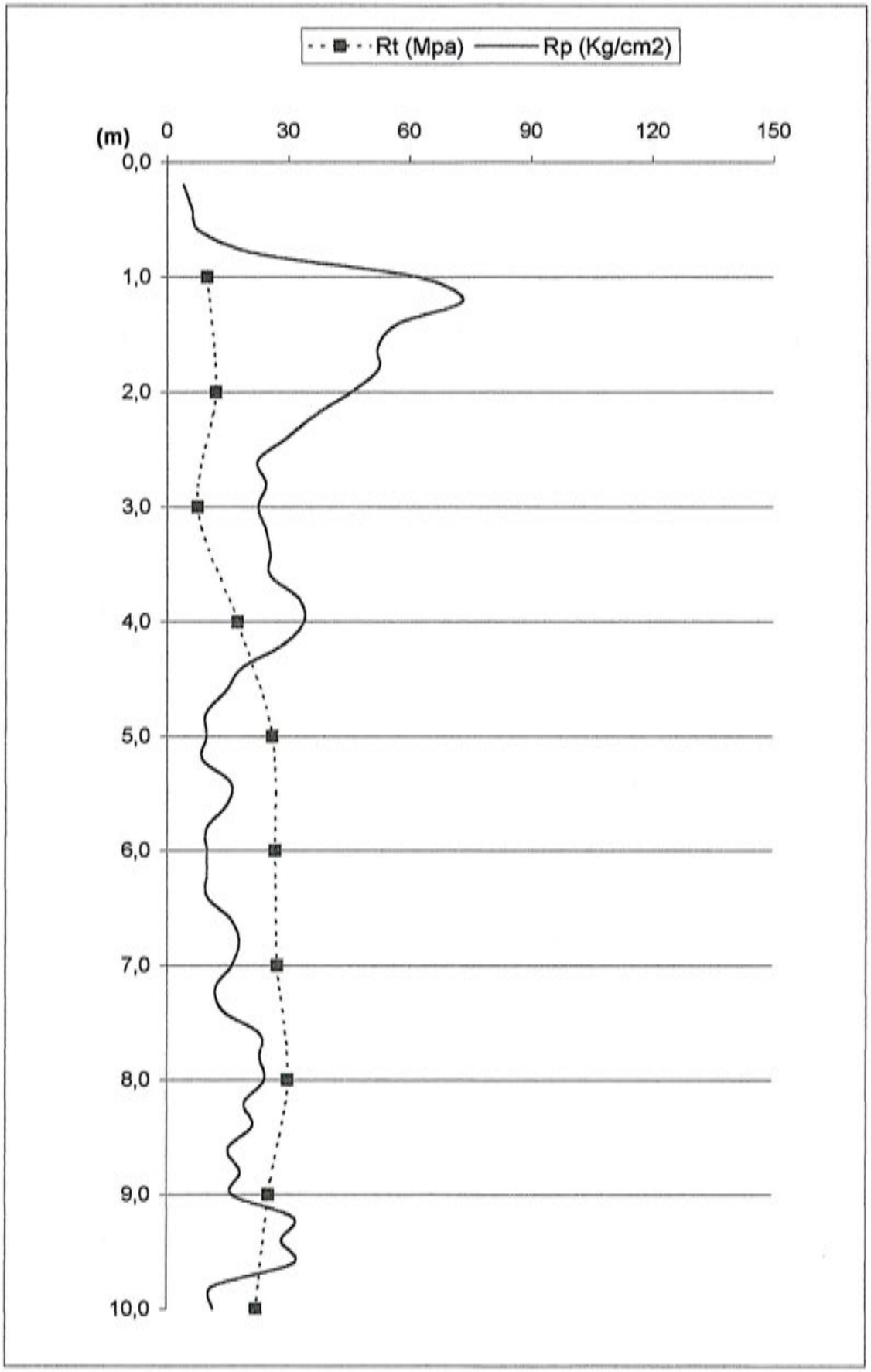
| Prova n° | 6 | Località: | Montecalvoli | rif.: | 11montecalvoli6 |
|---|---|---|---|---|---|
| Data : | 14/11/01 | | livello falda (m da p.c.): | | -3,40 |

| | letture strumentali di campagna | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| profondità (m) | punta | punta più manicotto | totale | Rp Kg / cm² | Rl Kg / cm² | Rt Kg / cm² | Rp/Rl | (Rl/Rp)*100 |
| 0,2 | 4 | | | 4,13 | -0,27 | | 30,98 | 3,23 |
| 0,4 | 6 | 8 | | 6,13 | 0,13 | | 13,14 | 7,61 |
| 0,6 | 8 | 15 | | 8,13 | 0,47 | | 8,13 | 12,30 |
| 0,8 | 23 | 38 | | 23,13 | 1,00 | | 12,85 | 7,78 |
| 1 | 62 | 89 | 101 | 62,26 | 1,80 | 101 | 19,87 | 5,03 |
| 1,2 | 73 | 120 | | 73,26 | 3,13 | | 28,92 | 3,46 |
| 1,4 | 57 | 95 | | 57,26 | 2,53 | | 23,86 | 4,19 |
| 1,6 | 52 | 88 | | 52,26 | 2,40 | | 20,10 | 4,98 |
| 1,8 | 52 | 91 | | 52,26 | 2,60 | | 18,23 | 5,49 |
| 2 | 45 | 88 | 123 | 45,39 | 2,87 | 123 | 15,47 | 6,46 |
| 2,2 | 36 | 80 | | 36,39 | 2,93 | | 13,31 | 7,51 |
| 2,4 | 29 | 70 | | 29,39 | 2,73 | | 12,60 | 7,94 |
| 2,6 | 22 | 57 | | 22,39 | 2,33 | | 12,92 | 7,74 |
| 2,8 | 24 | 50 | | 24,39 | 1,73 | | 17,42 | 5,74 |
| 3 | 22 | 43 | 77 | 22,52 | 1,40 | 77 | 25,98 | 3,85 |
| 3,2 | 24 | 37 | | 24,52 | 0,87 | | 20,43 | 4,89 |
| 3,4 | 25 | 43 | | 25,52 | 1,20 | | 15,95 | 6,27 |
| 3,6 | 25 | 49 | | 25,52 | 1,60 | | 16,64 | 6,01 |
| 3,8 | 32 | 55 | | 32,52 | 1,53 | | 19,51 | 5,13 |
| 4 | 33 | 58 | 178 | 33,65 | 1,67 | 178 | 18,69 | 5,35 |
| 4,2 | 28 | 55 | | 28,65 | 1,80 | | 17,91 | 5,58 |
| 4,4 | 18 | 42 | | 18,65 | 1,60 | | 15,54 | 6,43 |
| 4,6 | 14 | 32 | | 14,65 | 1,20 | | 16,90 | 5,92 |
| 4,8 | 9 | 22 | | 9,65 | 0,87 | | 18,09 | 5,53 |
| 5 | 9 | 17 | 266 | 9,78 | 0,53 | 266 | 14,67 | 6,82 |
| 5,2 | 8 | 18 | | 8,78 | 0,67 | | 18,81 | 5,32 |
| 5,4 | 15 | 22 | | 15,78 | 0,47 | | 23,67 | 4,22 |
| 5,6 | 14 | 24 | | 14,78 | 0,67 | | 22,17 | 4,51 |
| 5,8 | 9 | 19 | | 9,78 | 0,67 | | 20,96 | 4,77 |
| 6 | 9 | 16 | 273 | 9,91 | 0,47 | 273 | 29,73 | 3,36 |
| 6,2 | 9 | 14 | | 9,91 | 0,33 | | 29,73 | 3,36 |
| 6,4 | 9 | 14 | | 9,91 | 0,33 | | 16,52 | 6,05 |
| 6,6 | 15 | 24 | | 15,91 | 0,60 | | 26,52 | 3,77 |
| 6,8 | 17 | 26 | | 17,91 | 0,60 | | 24,42 | 4,09 |
| 7 | 15 | 26 | 278 | 16,04 | 0,73 | 278 | 18,51 | 5,40 |
| 7,2 | 11 | 24 | | 12,04 | 0,87 | | 20,07 | 4,98 |
| 7,4 | 13 | 22 | | 14,04 | 0,60 | | 16,20 | 6,17 |
| 7,6 | 22 | 35 | | 23,04 | 0,87 | | 19,20 | 5,21 |
| 7,8 | 22 | 40 | | 23,04 | 1,20 | | 12,80 | 7,81 |
| 8 | 23 | 50 | 304 | 24,17 | 1,80 | 304 | 24,17 | 4,14 |
| 8,2 | 18 | 33 | | 19,17 | 1,00 | | 28,76 | 3,48 |
| 8,4 | 20 | 30 | | 21,17 | 0,67 | | 19,85 | 5,04 |
| 8,6 | 14 | 30 | | 15,17 | 1,07 | | 37,93 | 2,64 |
| 8,8 | 17 | 23 | | 18,17 | 0,40 | | 15,14 | 6,60 |
| 9 | 15 | 33 | 256 | 16,30 | 1,20 | 256 | 14,38 | 6,95 |
| 9,2 | 30 | 47 | | 31,30 | 1,13 | | 39,13 | 2,56 |
| 9,4 | 27 | 39 | | 28,30 | 0,80 | | 47,17 | 2,12 |
| 9,6 | 30 | 39 | | 31,30 | 0,60 | | 27,62 | 3,62 |
| 9,8 | 10 | 27 | | 11,30 | 1,13 | | 16,95 | 5,90 |
| 10 | 10 | 20 | 225 | 11,43 | 0,67 | 225 | 17,15 | 0,00 |

| Prova n°: | 6 | Località: | Montecalvoli | rif.: | 11montecalvoli6 |
|---|---|---|---|---|---|
| Data: | 14/11/01 | | | livello falda (m da p.c.): | -3,40 |

| | natura coesiva | | | natura mista | | | | misto granulare | natura granulare | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| profondità (m) | Cu $Kg/cm^2$ | consistenza | mv $cm^3/Kg$ | φ (°) | Cu $Kg/cm^2$ | Dr (%) | mv $cm^3/Kg$ | addensamento | φ (°) | Dr (%) | mv $cm^3/Kg$ |
| 0,2 | | | | 23,99 | 0,21 | 9 | 0,048 | molto sciolto | | | |
| 0,4 | 0,31 | soffice | 0,030 | | | | | | | | |
| 0,6 | 0,41 | plastica | 0,082 | | | | | | | | |
| 0,8 | 1,16 | consistente | 0,012 | | | | | | | | |
| 1 | 3,11 | dura | 0,008 | | | | | | | | |
| 1,2 | | | | 28 | 3,66 | 67 | 0,007 | addensato | | | |
| 1,4 | 2,86 | molto consistente | 0,009 | | | | | | | | |
| 1,6 | 2,61 | molto consistente | 0,010 | | | | | | | | |
| 1,8 | 2,61 | molto consistente | 0,010 | | | | | | | | |
| 2 | 2,27 | molto consistente | 0,011 | | | | | | | | |
| 2,2 | 1,82 | molto consistente | 0,014 | | | | | | | | |
| 2,4 | 1,47 | consistente | 0,017 | | | | | | | | |
| 2,6 | 1,12 | consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 2,8 | 1,22 | consistente | 0,012 | | | | | | | | |
| 3 | | | | 25 | 1,13 | 46 | 0,022 | med addensato | | | |
| 3,2 | 1,23 | consistente | 0,012 | | | | | | | | |
| 3,4 | 1,28 | consistente | 0,020 | | | | | | | | |
| 3,6 | 1,28 | consistente | 0,020 | | | | | | | | |
| 3,8 | 1,63 | molto consistente | 0,015 | | | | | | | | |
| 4 | 1,68 | molto consistente | 0,015 | | | | | | | | |
| 4,2 | 1,43 | consistente | 0,017 | | | | | | | | |
| 4,4 | 0,93 | consistente | 0,015 | | | | | | | | |
| 4,6 | 0,73 | plastica | 0,020 | | | | | | | | |
| 4,8 | 0,48 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 5 | 0,49 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 5,2 | 0,44 | plastica | 0,021 | | | | | | | | |
| 5,4 | 0,79 | consistente | 0,018 | | | | | | | | |
| 5,6 | 0,74 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 5,8 | 0,49 | plastica | 0,019 | | | | | | | | |
| 6 | | | | 25 | 0,50 | 27 | 0,020 | sciolto | | | |
| 6,2 | | | | 25 | 0,50 | 27 | 0,020 | sciolto | | | |
| 6,4 | 0,50 | plastica | 0,018 | | | | | | | | |
| 6,6 | | | | 25 | 0,80 | 39 | 0,013 | med addensato | | | |
| 6,8 | 0,90 | consistente | 0,016 | | | | | | | | |
| 7 | 0,80 | consistente | 0,018 | | | | | | | | |
| 7,2 | 0,60 | plastica | 0,024 | | | | | | | | |
| 7,4 | 0,70 | plastica | 0,020 | | | | | | | | |
| 7,6 | 1,15 | consistente | 0,012 | | | | | | | | |
| 7,8 | 1,15 | consistente | 0,012 | | | | | | | | |
| 8 | 1,21 | consistente | 0,012 | | | | | | | | |
| 8,2 | | | | 26 | 0,96 | 41 | 0,010 | med addensato | | | |
| 8,4 | 1,06 | consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 8,6 | | | | | | | | sciolto | 27 | 31 | 0,033 |
| 8,8 | 0,91 | consistente | 0,016 | | | | | | | | |
| 9 | 0,82 | consistente | 0,018 | | | | | | | | |
| 9,2 | | | | | | | | med addensato | 28 | 44 | 0,016 |
| 9,4 | | | | | | | | med addensato | 29 | 39 | 0,018 |
| 9,6 | | | | 26 | 1,57 | 51 | 0,016 | med addensato | | | |
| 9,8 | 0,57 | plastica | 0,025 | | | | | | | | |
| 10 | 0,57 | plastica | 0,025 | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Prova n° | 6 | Località: | Montecalvoli | rif.: | 11montecalvoli6 |
| Data : | 14/11/01 | | livello falda (m da p.c.): | | -3,40 |



P218

# Ichnogeo s.a.s.

Ilaria Alpi, 18/20-56028 San Miniato Basso-0571.43213

Committente: Salvadori Cloridano & C. s.n.c.

Località: Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)

Attrezzatura: Penetrometro RMU 20 KN

Sigla cantiere: 06p050

Prova 1

## Tabulato della prova

| Profondità (m) | qc(kg/cmq) | fs(kg/cmq) | u(kg/cmq) | qc/fs |
|---|---|---|---|---|
| 0,6 | 59 | 1,87 | | 31,551 |
| 0,8 | 30 | 0,53 | | 56,604 |
| 1 | 18 | 1,53 | | 11,765 |
| 1,2 | 12 | 0,8 | | 15 |
| 1,4 | 14 | 0,73 | | 19,178 |
| 1,6 | 13 | 0,53 | | 24,528 |
| 1,8 | 16 | 0,67 | | 23,881 |
| 2 | 19 | 0,47 | | 40,426 |
| 2,2 | 19 | 0,73 | | 26,027 |
| 2,4 | 15 | 0,53 | | 28,302 |
| 2,6 | 14 | 0,8 | | 17,5 |
| 2,8 | 16 | 1,07 | | 14,953 |
| 3 | 17 | 1 | | 17 |
| 3,2 | 15 | 0,93 | | 16,129 |
| 3,4 | 19 | 1,33 | | 14,286 |
| 3,6 | 26 | 1,27 | | 20,472 |
| 3,8 | 31 | 1,93 | | 16,062 |
| 4 | 20 | 1,07 | | 18,692 |
| 4,2 | 16 | 0,6 | | 26,667 |
| 4,4 | 13 | 0,53 | | 24,528 |
| 4,6 | 12 | 0,47 | | 25,532 |
| 4,8 | 12 | 0,53 | | 22,642 |
| 5 | 15 | 0,53 | | 28,302 |
| 5,2 | 14 | 0,6 | | 23,333 |
| 5,4 | 18 | 1,07 | | 16,822 |
| 5,6 | 15 | 0,6 | | 25 |
| 5,8 | 15 | 0,73 | | 20,548 |
| 6 | 15 | 0,53 | | 28,302 |
| 6,2 | 19 | 0,6 | | 31,667 |
| 6,4 | 17 | 0,8 | | 21,25 |
| 6,6 | 22 | 0,93 | | 23,656 |
| 6,8 | 22 | 1 | | 22 |
| 7 | 28 | 1,4 | | 20 |
| 7,2 | 29 | 1,47 | | 19,728 |
| 7,4 | 30 | 1,47 | | 20,408 |
| 7,6 | 23 | 1,07 | | 21,495 |
| 7,8 | 22 | 1,13 | | 19,469 |
| 8 | 20 | 1,07 | | 18,692 |
| 8,2 | 23 | 0,87 | | 26,437 |
| 8,4 | 24 | 1,53 | | 15,686 |
| 8,6 | 20 | 0,47 | | 42,553 |
| 8,8 | 24 | 1,93 | | 12,435 |
| 9 | 35 | 1,13 | | 30,973 |
| 9,2 | 28 | 1,47 | | 19,048 |
| 9,4 | 68 | 0,67 | | 101,493 |

Data 28/06/06

Ichnogeo s.a.s.
Ilaria Alpi, 18/20-56028 San Miniato Basso-0571.43213

| Profondità (m) | qc(kg/cmq) | fs(kg/cmq) | u(kg/cmq) | qc/fs |
|---|---|---|---|---|
| 9,6 | 39 | 1,93 | | 20,207 |
| 9,8 | 19 | 0,73 | | 26,027 |
| 10 | 22 | 0,8 | | 27,5 |
| 10,2 | 19 | 0,73 | | 26,027 |
| 10,4 | 14 | 0,53 | | 26,415 |
| 10,6 | 15 | 0,47 | | 31,915 |
| 10,8 | 13 | 0,27 | | 48,148 |
| 11 | 16 | 0,47 | | 34,043 |
| 11,2 | 17 | 0,67 | | 25,373 |
| 11,4 | 18 | 0,6 | | 30 |
| 11,6 | 14 | 0,47 | | 29,787 |
| 11,8 | 14 | 0,47 | | 29,787 |
| 12 | 17 | | | |
| 12,2 | | | | |
| 12,4 | | | | |

Data 28/06/06

Ichnogeo s.a.s.
Ilaria Alpi, 18/20-56028 San Miniato Basso-0571.43213

Committente: Salvadori Cloridano & C. s.n.c.

Località: Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)

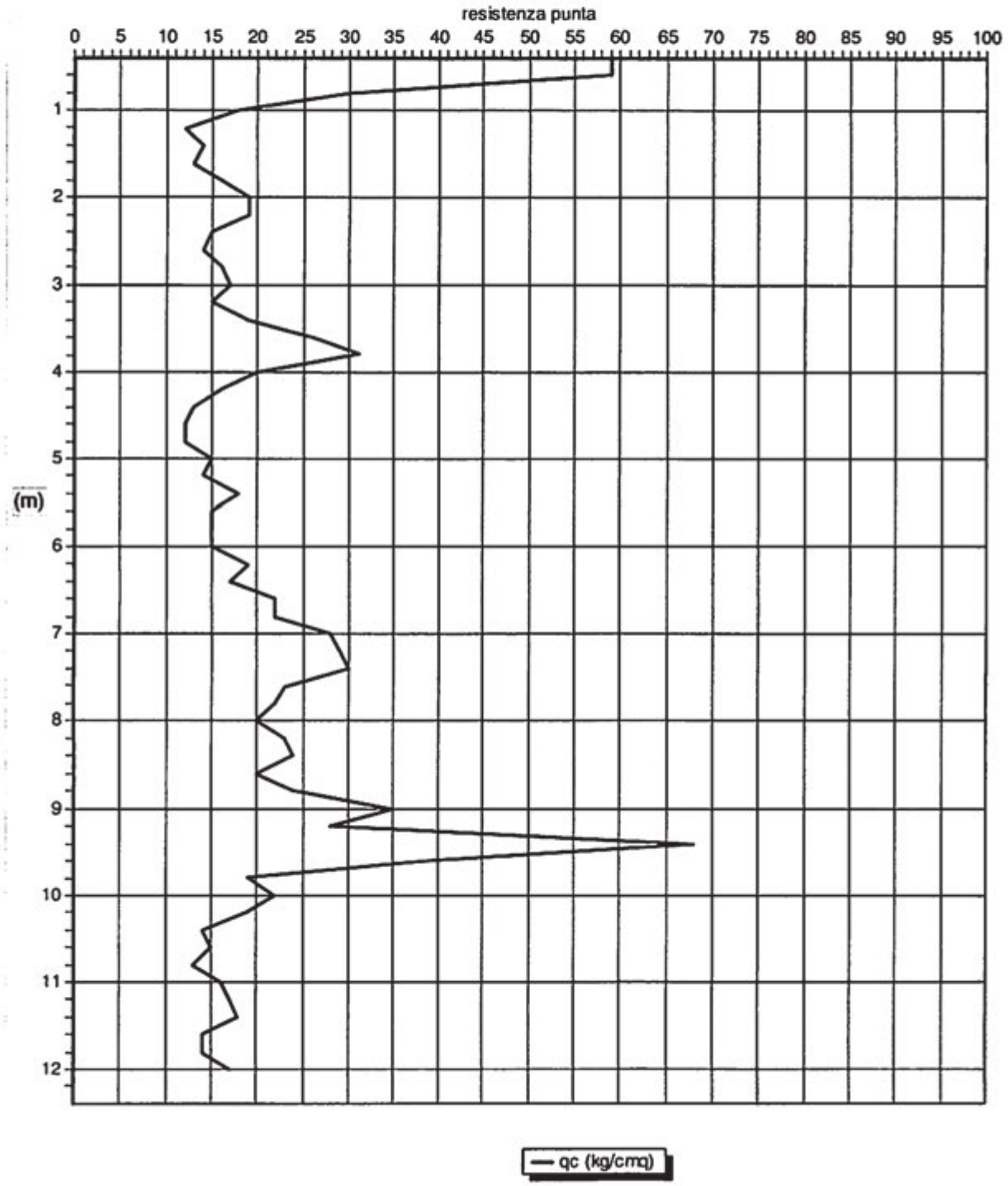
Attrezzatura: Penetrometro RMU 20 KN

Sigla cantiere: 06p050

Prova 1

# Grafico della prova

*Profondità della falda dal p.c.(m): 3,5*




Data: 28/06/06

**PENETRATIO s.n.c.**
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel.0571-418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

**P219**

| **Rif: 70 cpt 2022** |
|---|
| Rif arch int CPT 70_2022P |

## PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT

| | | | |
|---|---|---|---|
| committente: | GEOL. FONTANELLI ALESSANDRO | data: | 13/07/2022 |
| località: | Via Francesca n 381 | Numero di prove: | 1 |
| Comune: | Santa Maria a Monte, lo. Montecalvoli (PI) | | |
| Note: | - | | |

## CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Penetrometro: statico/dinamico PAGANI TG 63-200 da 20 ton, autoancorante
Sistema di ancoraggio: aste elicoidali di serie (mm) Ø100x750
Sistema di misura: cella di carico AEP con visualizzatore Pagani
Punta:conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
Manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
Velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
Spinta massima rilevabile dalla cella di carico 200 kN
Passo di lettura 0,20 m



# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 1
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.0105-157

- committente : GEOL. FONTANELLI ALESSANDRO
- lavoro : -
- località : S. MARIA A MONTE, LOC MONTECALVOLI VIA FRANCESCA 381
- assist. cantiere :

- data : 13/07/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 2,70 da quota inizio

| prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs | prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | ---- | ---- | -- | 2,60 | ---- | **8,00** | 14,0 | 22,0 | 14,0 | 0,73 | 19,0 |
| 0,40 | 120,0 | 159,0 | 120,0 | 4,93 | 24,0 | 8,20 | 13,0 | 24,0 | 13,0 | 0,53 | 24,0 |
| 0,60 | 88,0 | 162,0 | 88,0 | 4,00 | 22,0 | 8,40 | 13,0 | 21,0 | 13,0 | 0,87 | 15,0 |
| 0,80 | 59,0 | 119,0 | 59,0 | 2,33 | 25,0 | 8,60 | 12,0 | 25,0 | 12,0 | 0,87 | 14,0 |
| **1,00** | 50,0 | 85,0 | 50,0 | 2,47 | 20,0 | 8,80 | 13,0 | 26,0 | 13,0 | 0,73 | 18,0 |
| 1,20 | 42,0 | 79,0 | 42,0 | 2,67 | 16,0 | **9,00** | 14,0 | 25,0 | 14,0 | 0,80 | 17,0 |
| 1,40 | 20,0 | 60,0 | 20,0 | 1,27 | 16,0 | 9,20 | 15,0 | 27,0 | 15,0 | 1,07 | 14,0 |
| 1,60 | 16,0 | 35,0 | 16,0 | 1,07 | 15,0 | 9,40 | 13,0 | 29,0 | 13,0 | 1,07 | 12,0 |
| 1,80 | 11,0 | 27,0 | 11,0 | 0,80 | 14,0 | 9,60 | 14,0 | 30,0 | 14,0 | 0,60 | 23,0 |
| **2,00** | 8,0 | 20,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 | 9,80 | 12,0 | 21,0 | 12,0 | 0,67 | 18,0 |
| 2,20 | 10,0 | 17,0 | 10,0 | 0,47 | 21,0 | **10,00** | 13,0 | 23,0 | 13,0 | 0,67 | 19,0 |
| 2,40 | 10,0 | 17,0 | 10,0 | 0,60 | 17,0 | 10,20 | 10,0 | 20,0 | 10,0 | 0,73 | 14,0 |
| 2,60 | 7,0 | 16,0 | 7,0 | 0,20 | 35,0 | 10,40 | 11,0 | 22,0 | 11,0 | 0,73 | 15,0 |
| 2,80 | 10,0 | 13,0 | 10,0 | 0,40 | 25,0 | 10,60 | 13,0 | 24,0 | 13,0 | 0,47 | 28,0 |
| **3,00** | 10,0 | 16,0 | 10,0 | 0,33 | 30,0 | 10,80 | 10,0 | 17,0 | 10,0 | 0,40 | 25,0 |
| 3,20 | 11,0 | 16,0 | 11,0 | 0,40 | 27,0 | **11,00** | 9,0 | 15,0 | 9,0 | 0,93 | 10,0 |
| 3,40 | 10,0 | 16,0 | 10,0 | 0,27 | 37,0 | 11,20 | 25,0 | 39,0 | 25,0 | 1,40 | 18,0 |
| 3,60 | 9,0 | 13,0 | 9,0 | 0,27 | 34,0 | 11,40 | 27,0 | 48,0 | 27,0 | 1,00 | 27,0 |
| 3,80 | 10,0 | 14,0 | 10,0 | 0,27 | 37,0 | 11,60 | 21,0 | 36,0 | 21,0 | 2,27 | 9,0 |
| **4,00** | 10,0 | 14,0 | 10,0 | 0,27 | 37,0 | 11,80 | 41,0 | 75,0 | 41,0 | 1,27 | 32,0 |
| 4,20 | 10,0 | 14,0 | 10,0 | 0,27 | 37,0 | **12,00** | 23,0 | 42,0 | 23,0 | 3,47 | 7,0 |
| 4,40 | 9,0 | 13,0 | 9,0 | 0,20 | 45,0 | 12,20 | 38,0 | 90,0 | 38,0 | 2,20 | 17,0 |
| 4,60 | 11,0 | 14,0 | 11,0 | 0,27 | 41,0 | 12,40 | 27,0 | 60,0 | 27,0 | 2,13 | 13,0 |
| 4,80 | 13,0 | 17,0 | 13,0 | 0,33 | 39,0 | 12,60 | 13,0 | 45,0 | 13,0 | 1,00 | 13,0 |
| **5,00** | 12,0 | 17,0 | 12,0 | 0,40 | 30,0 | 12,80 | 11,0 | 26,0 | 11,0 | 0,93 | 12,0 |
| 5,20 | 11,0 | 17,0 | 11,0 | 0,40 | 27,0 | **13,00** | 10,0 | 24,0 | 10,0 | 0,80 | 12,0 |
| 5,40 | 11,0 | 17,0 | 11,0 | 0,33 | 33,0 | 13,20 | 13,0 | 25,0 | 13,0 | 0,80 | 16,0 |
| 5,60 | 12,0 | 17,0 | 12,0 | 0,33 | 36,0 | 13,40 | 12,0 | 24,0 | 12,0 | 1,00 | 12,0 |
| 5,80 | 12,0 | 17,0 | 12,0 | 0,40 | 30,0 | 13,60 | 11,0 | 26,0 | 11,0 | 0,93 | 12,0 |
| **6,00** | 12,0 | 18,0 | 12,0 | 0,80 | 15,0 | 13,80 | 10,0 | 24,0 | 10,0 | 0,73 | 14,0 |
| 6,20 | 17,0 | 29,0 | 17,0 | 0,80 | 21,0 | **14,00** | 12,0 | 23,0 | 12,0 | 0,73 | 16,0 |
| 6,40 | 16,0 | 28,0 | 16,0 | 0,27 | 60,0 | 14,20 | 25,0 | 36,0 | 25,0 | 2,13 | 12,0 |
| 6,60 | 12,0 | 16,0 | 12,0 | 0,47 | 26,0 | 14,40 | 33,0 | 65,0 | 33,0 | 2,53 | 13,0 |
| 6,80 | 13,0 | 20,0 | 13,0 | 0,53 | 24,0 | 14,60 | 13,0 | 51,0 | 13,0 | 0,80 | 16,0 |
| **7,00** | 18,0 | 26,0 | 18,0 | 0,60 | 30,0 | 14,80 | 14,0 | 26,0 | 14,0 | 0,67 | 21,0 |
| 7,20 | 13,0 | 22,0 | 13,0 | 0,47 | 28,0 | **15,00** | 12,0 | 22,0 | 12,0 | 0,87 | 14,0 |
| 7,40 | 14,0 | 21,0 | 14,0 | 0,40 | 35,0 | 15,20 | 11,0 | 24,0 | 11,0 | 0,93 | 12,0 |
| 7,60 | 13,0 | 19,0 | 13,0 | 0,40 | 32,0 | 15,40 | 13,0 | 27,0 | 13,0 | ----- | ---- |
| 7,80 | 15,0 | 21,0 | 15,0 | 0,53 | 28,0 | | | | | | |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

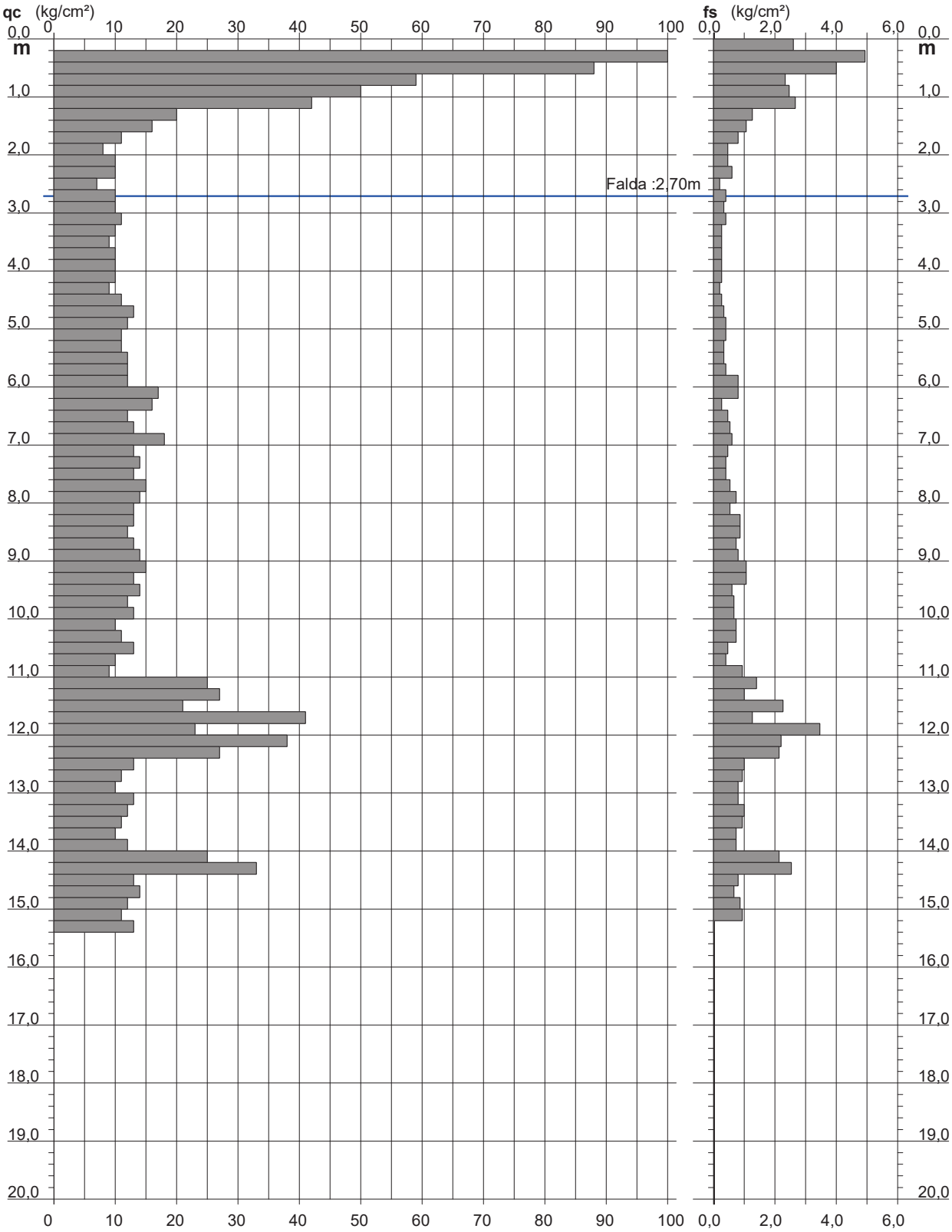
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.0105-157

- committente : GEOL. FONTANELLI ALESSANDRO
- lavoro : -
- località : S. MARIA A MONTE, LOC MONTECALVOLI VIA FRANCESCA 381
- assist. cantiere :

- data : 13/07/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 2,70 da quota inizio



# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

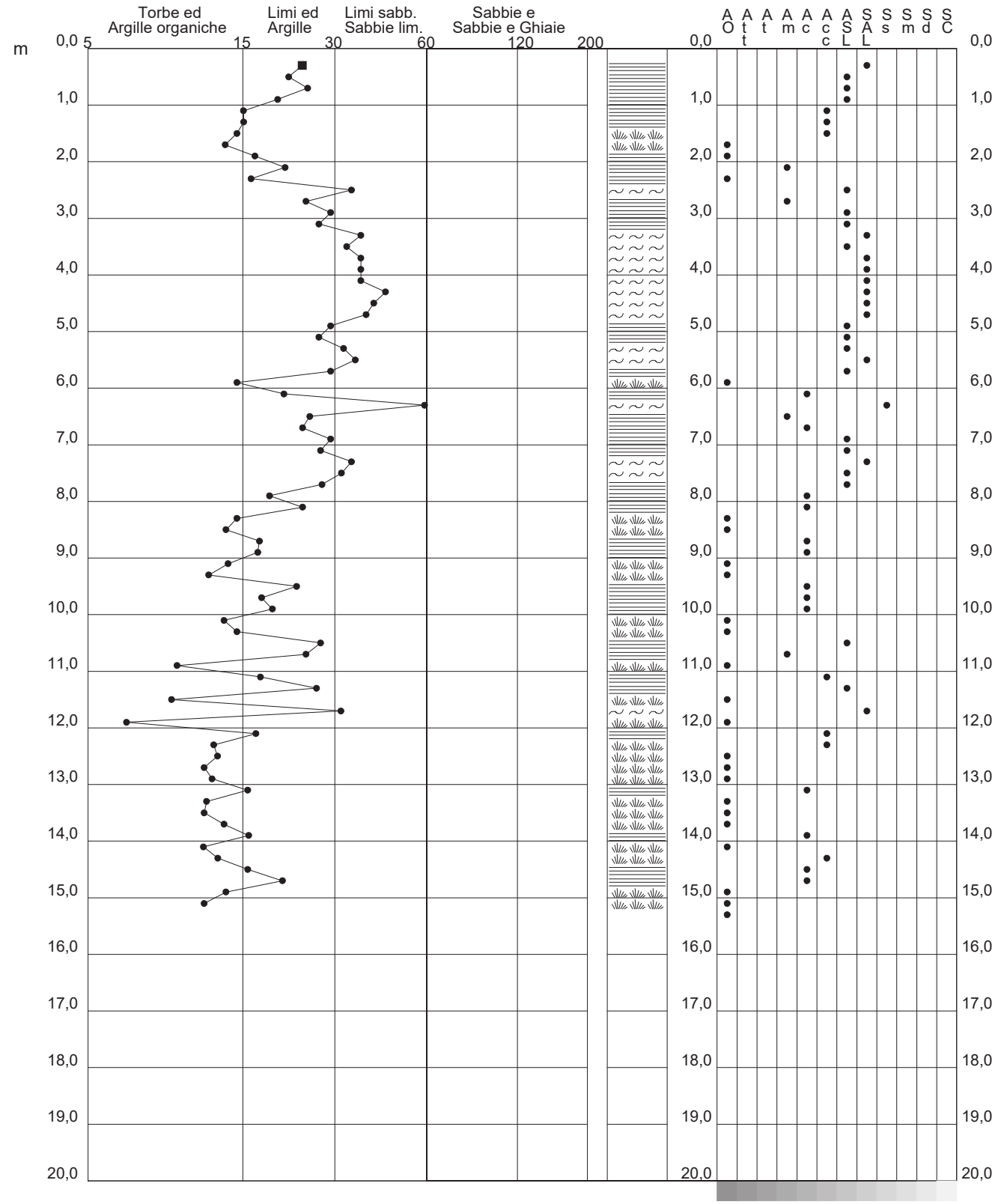
2.0105-157

- committente : GEOL. FONTANELLI ALESSANDRO
- lavoro : -
- località : S. MARIA A MONTE, LOC MONTECALVOLI VIA FRANCESCA 381
- assist. cantiere :

- data : 13/07/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 2,70 da quota inizio

**qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)**

**qc - fs/qc (Schmertmann 1978)**



# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.0105-157

- committente : GEOL. FONTANELLI ALESSANDRO
- lavoro : -
- località : S. MARIA A MONTE, LOC MONTECALVOLI VIA FRANCESCA 381
- assist. cantiere :

- data : 13/07/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 2,70 da quota inizio

| | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² | |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 0,40 | 120 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 0,07 | 4,00 | 99,9 | 680 | 1020 | 360 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 45 | 35 | 0,258 | 200 | 300 | 360 | |
| 0,60 | 88 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 0,11 | 2,93 | 99,9 | 499 | 748 | 264 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 45 | 33 | 0,258 | 147 | 220 | 264 | |
| 0,80 | 59 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 0,15 | 1,97 | 99,9 | 334 | 502 | 177 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 43 | 32 | 0,258 | 98 | 148 | 177 | |
| 1,00 | 50 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 0,19 | 1,67 | 98,0 | 283 | 425 | 150 | 89 | 41 | 42 | 44 | 45 | 41 | 31 | 0,221 | 83 | 125 | 150 | |
| 1,20 | 42 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,22 | 1,40 | 62,7 | 238 | 357 | 126 | 79 | 39 | 41 | 42 | 44 | 40 | 30 | 0,186 | 70 | 105 | 126 | |
| 1,40 | 20 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,26 | 0,80 | 25,7 | 136 | 204 | 60 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 36 | 27 | 0,103 | 33 | 50 | 60 | |
| 1,60 | 16 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,30 | 0,70 | 18,3 | 118 | 177 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,80 | 11 | 14 | 2//// | 1,85 | 0,33 | 0,54 | 11,4 | 91 | 137 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,00 | 8 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,37 | 0,40 | 6,9 | 93 | 140 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,20 | 10 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,41 | 0,50 | 8,1 | 97 | 146 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,40 | 10 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,44 | 0,50 | 7,3 | 110 | 165 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,60 | 7 | 35 | 4/:/: | 1,85 | 0,48 | 0,35 | 4,2 | 134 | 202 | 32 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 26 | 26 | -- | 12 | 18 | 21 | |
| 2,80 | 10 | 25 | 2//// | 0,90 | 0,50 | 0,50 | 6,3 | 130 | 195 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,00 | 10 | 30 | 4/:/: | 0,86 | 0,52 | 0,50 | 6,0 | 136 | 205 | 40 | 9 | 29 | 32 | 35 | 39 | 28 | 26 | 0,019 | 17 | 25 | 30 | |
| 3,20 | 11 | 27 | 2//// | 0,91 | 0,53 | 0,54 | 6,3 | 139 | 209 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,40 | 10 | 37 | 4/:/: | 0,86 | 0,55 | 0,50 | 5,6 | 149 | 224 | 40 | 7 | 29 | 32 | 35 | 39 | 27 | 26 | 0,016 | 17 | 25 | 30 | |
| 3,60 | 9 | 34 | 4/:/: | 0,85 | 0,57 | 0,45 | 4,7 | 158 | 237 | 38 | 3 | 28 | 32 | 35 | 38 | 27 | 26 | 0,008 | 15 | 23 | 27 | |
| 3,80 | 10 | 37 | 4/:/: | 0,86 | 0,59 | 0,50 | 5,1 | 161 | 241 | 40 | 6 | 29 | 32 | 35 | 38 | 27 | 26 | 0,014 | 17 | 25 | 30 | |
| 4,00 | 10 | 37 | 4/:/: | 0,86 | 0,60 | 0,50 | 5,0 | 167 | 250 | 40 | 5 | 29 | 32 | 35 | 38 | 27 | 26 | 0,013 | 17 | 25 | 30 | |
| 4,20 | 10 | 37 | 4/:/: | 0,86 | 0,62 | 0,50 | 4,8 | 172 | 258 | 40 | 5 | 29 | 32 | 35 | 38 | 27 | 26 | 0,011 | 17 | 25 | 30 | |
| 4,40 | 9 | 45 | 4/:/: | 0,85 | 0,64 | 0,45 | 4,1 | 178 | 267 | 38 | 0 | 28 | 31 | 35 | 38 | 26 | 26 | -- | 15 | 23 | 27 | |
| 4,60 | 11 | 41 | 4/:/: | 0,87 | 0,65 | 0,54 | 4,9 | 181 | 272 | 42 | 6 | 29 | 32 | 35 | 39 | 27 | 26 | 0,015 | 18 | 28 | 33 | |
| 4,80 | 13 | 39 | 4/:/: | 0,88 | 0,67 | 0,60 | 5,5 | 182 | 273 | 47 | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 26 | 0,023 | 22 | 33 | 39 | |
| 5,00 | 12 | 30 | 4/:/: | 0,88 | 0,69 | 0,57 | 5,0 | 191 | 286 | 45 | 8 | 29 | 32 | 35 | 39 | 27 | 26 | 0,017 | 20 | 30 | 36 | |
| 5,20 | 11 | 27 | 2//// | 0,91 | 0,71 | 0,54 | 4,4 | 198 | 296 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,40 | 11 | 33 | 4/:/: | 0,87 | 0,73 | 0,54 | 4,3 | 203 | 304 | 42 | 4 | 29 | 32 | 35 | 38 | 26 | 26 | 0,010 | 18 | 28 | 33 | |
| 5,60 | 12 | 36 | 4/:/: | 0,88 | 0,74 | 0,57 | 4,5 | 207 | 311 | 45 | 6 | 29 | 32 | 35 | 39 | 27 | 26 | 0,015 | 20 | 30 | 36 | |
| 5,80 | 12 | 30 | 4/:/: | 0,88 | 0,76 | 0,57 | 4,4 | 212 | 318 | 45 | 6 | 29 | 32 | 35 | 38 | 27 | 26 | 0,014 | 20 | 30 | 36 | |
| 6,00 | 12 | 15 | 2//// | 0,92 | 0,78 | 0,57 | 4,3 | 218 | 326 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 6,20 | 17 | 21 | 2//// | 0,97 | 0,80 | 0,72 | 5,6 | 216 | 324 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 6,40 | 16 | 60 | 4/:/: | 0,90 | 0,82 | 0,70 | 5,1 | 224 | 336 | 52 | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 27 | 0,027 | 27 | 40 | 48 | |
| 6,60 | 12 | 26 | 2//// | 0,92 | 0,83 | 0,57 | 3,9 | 234 | 351 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 6,80 | 13 | 24 | 2//// | 0,93 | 0,85 | 0,60 | 4,1 | 238 | 357 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 7,00 | 18 | 30 | 4/:/: | 0,91 | 0,87 | 0,75 | 5,2 | 239 | 358 | 56 | 16 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 27 | 0,031 | 30 | 45 | 54 | |
| 7,20 | 13 | 28 | 2//// | 0,93 | 0,89 | 0,60 | 3,9 | 250 | 375 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 7,40 | 14 | 35 | 4/:/: | 0,89 | 0,91 | 0,64 | 4,0 | 253 | 380 | 48 | 7 | 29 | 32 | 35 | 39 | 27 | 26 | 0,015 | 23 | 35 | 42 | |
| 7,60 | 13 | 32 | 4/:/: | 0,88 | 0,93 | 0,60 | 3,7 | 261 | 392 | 47 | 4 | 29 | 32 | 35 | 38 | 26 | 26 | 0,009 | 22 | 33 | 39 | |
| 7,80 | 15 | 28 | 2//// | 0,95 | 0,94 | 0,67 | 4,1 | 264 | 395 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,00 | 14 | 19 | 2//// | 0,94 | 0,96 | 0,64 | 3,7 | 272 | 408 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,20 | 13 | 24 | 2//// | 0,93 | 0,98 | 0,60 | 3,4 | 276 | 414 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,40 | 13 | 15 | 2//// | 0,93 | 1,00 | 0,60 | 3,3 | 281 | 421 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,60 | 12 | 14 | 2//// | 0,92 | 1,02 | 0,57 | 3,0 | 280 | 420 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 8,80 | 13 | 18 | 2//// | 0,93 | 1,04 | 0,60 | 3,2 | 288 | 433 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,00 | 14 | 17 | 2//// | 0,94 | 1,06 | 0,64 | 3,3 | 296 | 444 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,20 | 15 | 14 | 2//// | 0,95 | 1,08 | 0,67 | 3,5 | 303 | 454 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,40 | 13 | 12 | 2//// | 0,93 | 1,09 | 0,60 | 3,0 | 299 | 448 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,60 | 14 | 23 | 2//// | 0,94 | 1,11 | 0,64 | 3,1 | 308 | 461 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 9,80 | 12 | 18 | 2//// | 0,92 | 1,13 | 0,57 | 2,7 | 296 | 444 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 10,00 | 13 | 19 | 2//// | 0,93 | 1,15 | 0,60 | 2,8 | 307 | 461 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 10,20 | 10 | 14 | 2//// | 0,90 | 1,17 | 0,50 | 2,2 | 275 | 413 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 10,40 | 11 | 15 | 2//// | 0,91 | 1,19 | 0,54 | 2,3 | 290 | 435 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 10,60 | 13 | 28 | 2//// | 0,93 | 1,20 | 0,60 | 2,7 | 314 | 471 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 10,80 | 10 | 25 | 2//// | 0,90 | 1,22 | 0,50 | 2,1 | 279 | 418 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 11,00 | 9 | 10 | 2//// | 0,88 | 1,24 | 0,45 | 1,8 | 257 | 386 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 11,20 | 25 | 18 | 4/:/: | 0,94 | 1,26 | 0,91 | 4,2 | 352 | 527 | 75 | 19 | 31 | 33 | 36 | 39 | 28 | 28 | 0,036 | 42 | 63 | 75 | |
| 11,40 | 27 | 27 | 4/:/: | 0,95 | 1,28 | 0,95 | 4,3 | 357 | 535 | 81 | 21 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 28 | 0,040 | 45 | 68 | 81 | |
| 11,60 | 21 | 9 | 4/:/: | 0,93 | 1,30 | 0,82 | 3,6 | 366 | 549 | 63 | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 27 | 0,024 | 35 | 53 | 63 | |
| 11,80 | 41 | 32 | 3:::: | 0,90 | 1,31 | -- | -- | -- | -- | -- | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,068 | 68 | 103 | 123 | |
| 12,00 | 23 | 7 | 4/:/: | 0,94 | 1,33 | 0,87 | 3,7 | 376 | 565 | 69 | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,028 | 38 | 58 | 69 | |
| 12,20 | 38 | 17 | 4/:/: | 0,99 | 1,35 | 1,27 | 5,8 | 362 | 543 | 114 | 31 | 32 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,061 | 63 | 95 | 114 | |
| 12,40 | 27 | 13 | 4/:/: | 0,95 | 1,37 | 0,95 | 4,0 | 384 | 576 | 81 | 19 | 31 | 34 | 36 | 40 | 28 | 28 | 0,037 | 45 | 68 | 81 | |
| 12,60 | 13 | 13 | 2//// | 0,93 | 1,39 | 0,60 | 2,2 | 331 | 497 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 12,80 | 11 | 12 | 2//// | 0,91 | 1,41 | 0,54 | 1,9 | 304 | 456 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 13,00 | 10 | 12 | 2//// | 0,90 | 1,43 | 0,50 | 1,7 | 288 | 431 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 13,20 | 13 | 16 | 2//// | 0,93 | 1,45 | 0,60 | 2,1 | 335 | 502 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 13,40 | 12 | 12 | 2//// | 0,92 | 1,46 | 0,57 | 1,9 | 322 | 483 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 13,60 | 11 | 12 | 2//// | 0,91 | 1,48 | 0,54 | 1,8 | 307 | 460 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 13,80 | 10 | 14 | 2//// | 0,90 | 1,50 | 0,50 | 1,6 | 290 | 435 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 14,00 | 12 | 16 | 2//// | 0,92 | 1,52 | 0,57 | 1,9 | 324 | 487 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 14,20 | 25 | 12 | 4/:/: | 0,94 | 1,54 | 0,91 | 3,3 | 429 | 644 | 75 | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,027 | 42 | 63 | 75 | |
| 14,40 | 33 | 13 | 4/:/: | 0,97 | 1,56 | 1,10 | 4,1 | 435 | 652 | 99 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 29 | 0,044 | 55 | 83 | 99 | |
| 14,60 | 13 | 16 | 2//// | 0,93 | 1,58 | 0,60 | 1,9 | 342 | 513 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 14,80 | 14 | 21 | 2//// | 0,94 | 1,59 | 0,64 | 2,0 | 357 | 535 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 15,00 | 12 | 14 | 2//// | 0,92 | 1,61 | 0,57 | 1,7 | 328 | 492 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 15,20 | 11 | 12 | 2//// | 0,91 | 1,63 | 0,54 | 1,6 | 312 | 467 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 15,40 | 13 | -- | 2//// | 0,93 | 1,65 | 0,60 | 1,8 | 345 | 518 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |

## Prova Penetrometrica Statica

**P220**


*Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche*
Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415


Committente: **Dott. Geol. Maurizio Negri** Indagine: **VA-411-07** Certificato: **289/07** Prova n° **1**
Località: **Monte Calvoli - Santa Maria al Monte** in data: **07/12/2007**
Note sulla committenza: ==
Note relative alla prova: ==
Falda rilevata alla profondità di cm: == Spinta del penetrometro (tonnellate): 10

| Z | Qc | Fs | Rf | Car | Dr | Fi | Cu | Cu n. | Mv | Classificazione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 80 | 9 | 0,67 | 7,41 | C | 0,0 | 0,0 | 0,45 | 3,33 | 0,05556 | Argilla limosa |
| 100 | 9 | 0,53 | 5,93 | C | 0,0 | 0,0 | 0,36 | 2,15 | 0,05556 | Limo argilloso |
| 120 | 6 | 0,40 | 6,67 | C | 0,0 | 0,0 | 0,27 | 1,35 | 0,08333 | Argilla limosa |
| 140 | 3 | 0,33 | 11,11 | C | 0,0 | 0,0 | 0,23 | 0,96 | 0,16667 | Argilla |
| 160 | 7 | 0,87 | 12,38 | C | 0,0 | 0,0 | 0,59 | 2,19 | 0,09524 | Fango o torba |
| 180 | 10 | 0,47 | 4,67 | C | 0,0 | 0,0 | 0,32 | 1,05 | 0,05000 | Limo argilloso |
| 200 | 7 | 1,00 | 14,29 | C | 0,0 | 0,0 | 0,68 | 2,03 | 0,09524 | Fango o torba |
| 220 | 14 | 1,07 | 7,62 | C | 0,0 | 0,0 | 0,73 | 1,96 | 0,03571 | Argilla limosa |
| 240 | 11 | 0,60 | 5,45 | C | 0,0 | 0,0 | 0,41 | 1,01 | 0,04545 | Limo argilloso |
| 260 | 9 | 1,00 | 11,11 | C | 0,0 | 0,0 | 0,68 | 1,55 | 0,05556 | Argilla |
| 280 | 19 | 1,40 | 7,37 | C | 0,0 | 0,0 | 0,95 | 2,01 | 0,02632 | Argilla limosa |
| 300 | 17 | 1,07 | 6,27 | C | 0,0 | 0,0 | 0,73 | 1,42 | 0,02941 | Argilla limosa |
| 320 | 18 | 1,67 | 9,26 | C | 0,0 | 0,0 | 1,13 | 2,07 | 0,02778 | Argilla |
| 340 | 20 | 1,80 | 9,00 | C | 0,0 | 0,0 | 1,22 | 2,10 | 0,01667 | Argilla |
| 360 | 27 | 2,07 | 7,65 | C | 0,0 | 0,0 | 1,41 | 2,26 | 0,01235 | Argilla limosa |
| 380 | 23 | 1,40 | 6,09 | C | 0,0 | 0,0 | 0,95 | 1,45 | 0,01449 | Limo argilloso |
| 400 | 21 | 2,00 | 9,52 | C | 0,0 | 0,0 | 1,36 | 1,96 | 0,01587 | Argilla |
| 420 | 26 | 2,53 | 9,74 | C | 0,0 | 0,0 | 1,72 | 2,35 | 0,01282 | Argilla |
| 440 | 27 | 2,80 | 10,37 | C | 0,0 | 0,0 | 1,90 | 2,47 | 0,01235 | Argilla |
| 460 | 32 | 2,80 | 8,75 | C | 0,0 | 0,0 | 1,90 | 2,35 | 0,01042 | Argilla |
| 480 | 35 | 2,33 | 6,67 | C | 0,0 | 0,0 | 1,59 | 1,87 | 0,00952 | Argilla limosa |
| 500 | 43 | 1,80 | 4,19 | I | 59,3 | 25,5 | 0,00 | 0,00 | 0,00775 | Limo sabbioso |
| 520 | 32 | 1,80 | 5,63 | C | 0,0 | 0,0 | 1,22 | 1,32 | 0,01042 | Limo argilloso |
| 540 | 24 | 2,73 | 11,39 | C | 0,0 | 0,0 | 1,86 | 1,93 | 0,01389 | Argilla |
| 560 | 40 | 1,13 | 2,83 | I | 50,7 | 28,2 | 0,00 | 0,00 | 0,00833 | Sabbia limosa |
| 580 | 21 | 1,20 | 5,71 | C | 0,0 | 0,0 | 0,82 | 0,79 | 0,01587 | Limo argilloso |
| 600 | 27 | 1,13 | 4,20 | I | 50,7 | 25,0 | 0,00 | 0,00 | 0,01235 | Limo sabbioso |
| 620 | 17 | 1,40 | 8,24 | C | 0,0 | 0,0 | 0,95 | 0,87 | 0,02941 | Argilla limosa |
| 640 | 24 | 1,80 | 7,50 | C | 0,0 | 0,0 | 1,22 | 1,08 | 0,01389 | Argilla limosa |
| 660 | 35 | 1,20 | 3,43 | I | 51,7 | 26,7 | 0,00 | 0,00 | 0,00952 | Limo sabbioso |
| 680 | 18 | 1,73 | 9,63 | C | 0,0 | 0,0 | 1,18 | 0,97 | 0,02778 | Argilla |
| 700 | 20 | 1,20 | 6,00 | C | 0,0 | 0,0 | 0,82 | 0,66 | 0,01667 | Limo argilloso |
| 720 | 21 | 0,47 | 2,22 | I | 34,1 | 29,0 | 0,00 | 0,00 | 0,01587 | Sabbia limosa |
| 740 | 35 | 1,20 | 3,43 | I | 51,7 | 26,7 | 0,00 | 0,00 | 0,00952 | Limo sabbioso |
| 760 | 16 | 1,13 | 7,08 | C | 0,0 | 0,0 | 0,77 | 0,57 | 0,03125 | Argilla limosa |
| 780 | 19 | 1,47 | 7,72 | C | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 0,72 | 0,02632 | Argilla limosa |
| 800 | 38 | 1,27 | 3,33 | I | 52,7 | 27,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00877 | Limo sabbioso |
| 820 | 40 | 2,07 | 5,17 | C | 0,0 | 0,0 | 1,41 | 0,96 | 0,00833 | Limo argilloso |
| 840 | 32 | 1,60 | 5,00 | C | 0,0 | 0,0 | 1,09 | 0,73 | 0,01042 | Limo argilloso |
| 860 | 32 | 2,20 | 6,88 | C | 0,0 | 0,0 | 1,50 | 0,97 | 0,01042 | Argilla limosa |
| 880 | 24 | 1,40 | 5,83 | C | 0,0 | 0,0 | 0,95 | 0,61 | 0,01389 | Limo argilloso |
| 900 | 33 | 1,60 | 4,85 | C | 0,0 | 0,0 | 1,09 | 0,68 | 0,01010 | Limo argilloso |
| 920 | 44 | 1,67 | 3,79 | I | 57,9 | 26,2 | 0,00 | 0,00 | 0,00758 | Limo sabbioso |
| 940 | 41 | 2,47 | 6,02 | C | 0,0 | 0,0 | 1,68 | 0,99 | 0,00813 | Limo argilloso |
| 960 | 50 | 1,80 | 3,60 | I | 59,3 | 26,8 | 0,00 | 0,00 | 0,00667 | Limo sabbioso |

***Legenda Parametri Geotecnici:***
Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm2). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2).
Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).
Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm2). Cu n.- Resistenza al taglio non drenata normalizzata.
Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm2/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

**_Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche_**
Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

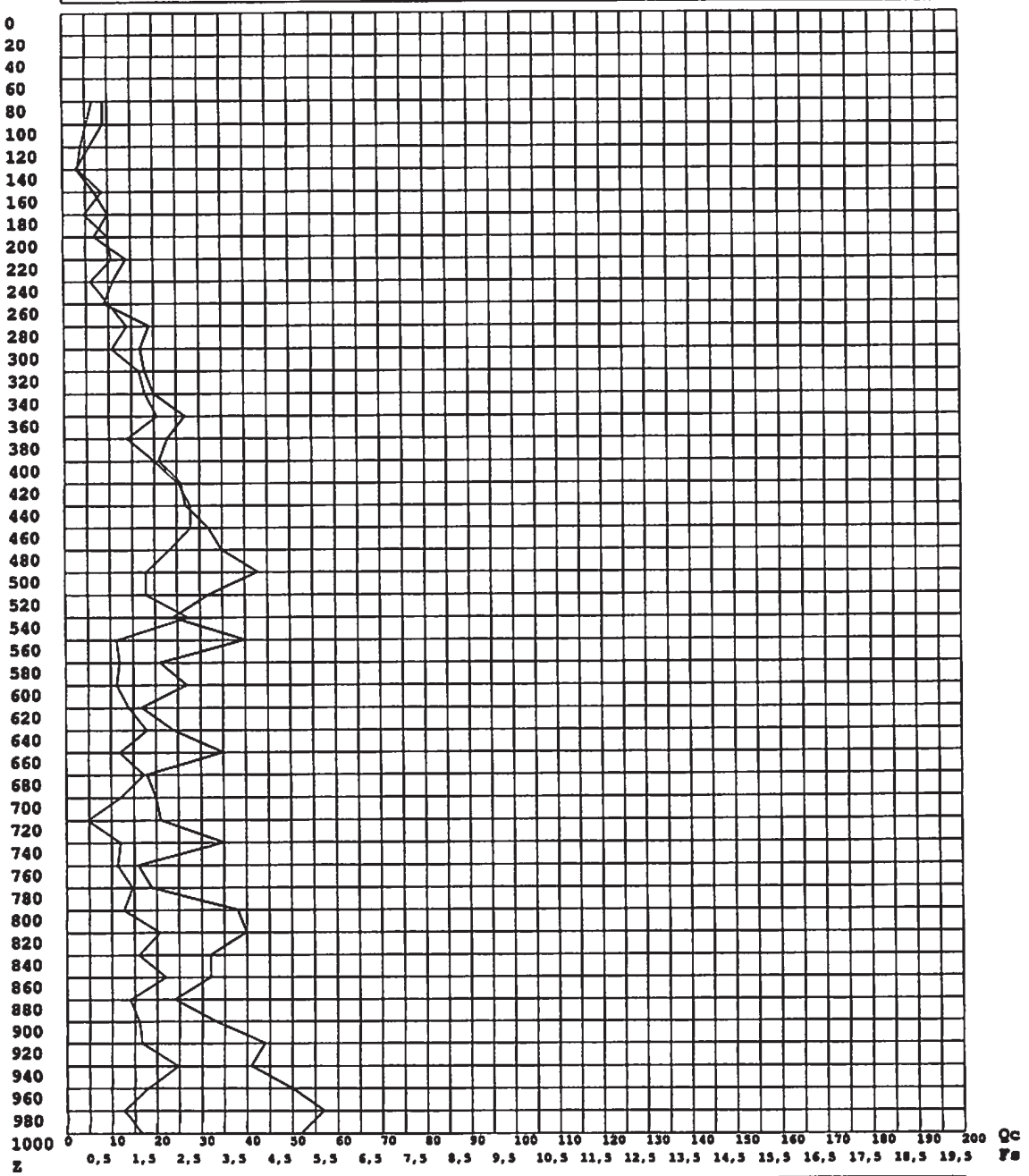
Committente: **Dott. Geol. Maurizio Negri** Indagine: **VA-411-07** Certificato: **289/07** Prova n° **1**
Località: **Monte Calvoli - Santa Maria al Monte** in data: **07/12/2007**
Note sulla committenza: ==
Note relative alla prova: ==
Falda rilevata alla profondità di cm: == Spinta del penetrometro (tonnellate): 10

| Z | Qc | Fs | Rf | Car | Dr | Fi | Cu | Cu n. | Mv | Classificazione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 980 | 57 | 1,27 | 2,22 | I | 52,7 | 30,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00585 | Sabbia limosa |
| 1000 | 52 | 1,67 | 3,21 | I | 57,9 | 27,7 | 0,00 | 0,00 | 0,00641 | Limo sabbioso |
| 1020 | 74 | 1,67 | 2,25 | I | 57,9 | 31,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00450 | Sabbia limosa |
| 1040 | 55 | 3,07 | 5,58 | C | 0,0 | 0,0 | 2,09 | 1,11 | 0,00606 | Limo argilloso |
| 1060 | 82 | 2,80 | 3,41 | I | 67,6 | 27,9 | 0,00 | 0,00 | 0,00407 | Limo sabbioso |
| 1080 | 78 | 0,00 | 0,00 | | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00000 | |

***Legenda Parametri Geotecnici:***
Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm2). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2).
Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).
Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm2). Cu n.- Resistenza al taglio non drenata normalizzata.
Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm2/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

# Diagramma di resistenza alla punta

| | |
|---|---|
| **Committente** | :Dott. Geol. Maurizio Negri |
| Note | :== |
| **Indagine** | :VA-411-07 - Certificato di prova : 289/07 |
| **Località** | :Monte Calvoli - Santa Maria al Monte |
| **Numero prova** | :1 |
| **Data prova** | :07/12/2007 |
| Note operative | :== |
| Profondità falda | :== (cm) |
| Spinta penetr. | :10 (tonn.) |



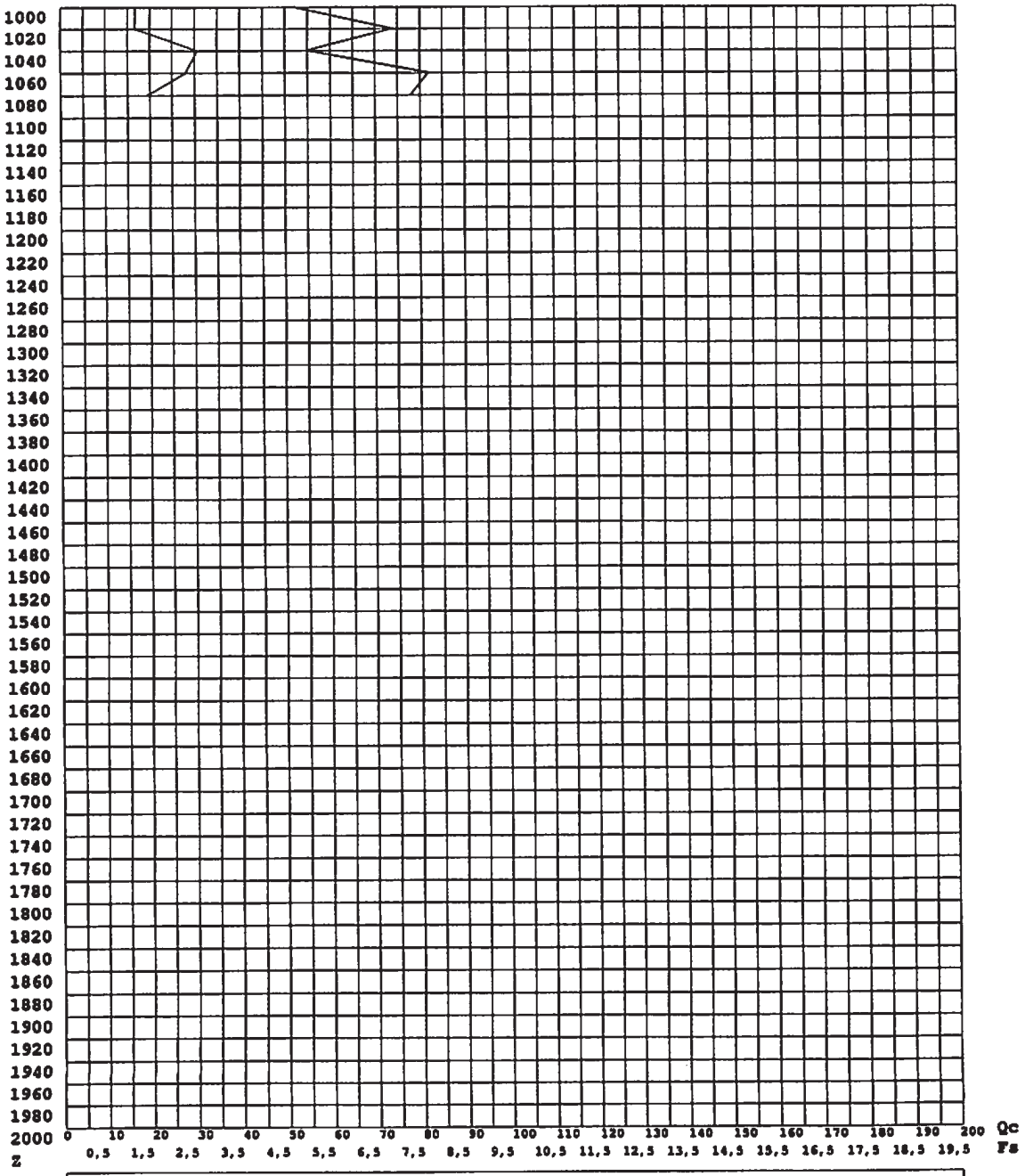

*Legenda*

*Ascisse : Qc - lettura punta (in Kg/cm2 - tratto grafico marcato)*
*: Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2)*
*Ordinata: Z - profondità dal piano di campagna (in centimetri)*


***Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche***
***Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze***
***Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415***

# Diagramma di resistenza alla punta

| | |
|---|---|
| **Committente** | **:Dott. Geol. Maurizio Negri** |
| *Note* | *:--* |
| **Indagine** | **:VA-411-07 - Certificato di prova : 289/07** |
| **Località** | **:Monte Calvoli - Santa Maria al Monte** |
| **Numero prova** | **:1** |
| **Data prova** | **:07/12/2007** |
| *Note operative* | *:--* |
| *Profondità falda* | *:-- (cm)* |
| *Spinta penetr.* | *:10 (tonn.)* |




*Legenda*

*Ascisse : Qc - lettura punta (in Kg/cm2 - tratto grafico marcato)*
*: Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2)*
*Ordinata: Z - profondità dal piano di campagna (in centimetri)*


***Geo s.n.c. - Indagini Geognostiche***
***Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze***
***Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415***

## Prova Penetrometrica Statica

P221


*Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche*
Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415


Committente: **Dott. Geol. Maurizio Negri** Indagine: **VA-411-07** Certificato: **289/07** Prova n° **2**
Località: **Monte Calvoli - Santa Maria al Monte** in data: **07/12/2007**
Note sulla committenza: ==
Note relative alla prova: ==
Falda rilevata alla profondità di cm: == Spinta del penetrometro (tonnellate): 10

| Z | Qc | Fs | Rf | Car | Dr | Fi | Cu | Cu n. | Mv | Classificazione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 16 | 1,20 | 7,50 | C | 0,0 | 0,0 | 0,82 | 4,75 | 0,03125 | Argilla limosa |
| 120 | 21 | 1,73 | 8,25 | C | 0,0 | 0,0 | 1,18 | 5,65 | 0,01587 | Argilla limosa |
| 140 | 19 | 1,53 | 8,07 | C | 0,0 | 0,0 | 1,04 | 4,25 | 0,02632 | Argilla limosa |
| 160 | 17 | 1,27 | 7,45 | C | 0,0 | 0,0 | 0,86 | 3,06 | 0,02941 | Argilla limosa |
| 180 | 18 | 1,40 | 7,78 | C | 0,0 | 0,0 | 0,95 | 3,00 | 0,02778 | Argilla limosa |
| 200 | 14 | 1,47 | 10,48 | C | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 2,83 | 0,03571 | Argilla |
| 220 | 13 | 0,93 | 7,18 | C | 0,0 | 0,0 | 0,63 | 1,64 | 0,03846 | Argilla limosa |
| 240 | 20 | 1,40 | 7,00 | C | 0,0 | 0,0 | 0,95 | 2,24 | 0,01667 | Argilla limosa |
| 260 | 18 | 1,53 | 8,52 | C | 0,0 | 0,0 | 1,04 | 2,26 | 0,02778 | Argilla limosa |
| 280 | 17 | 1,80 | 10,59 | C | 0,0 | 0,0 | 1,22 | 2,46 | 0,02941 | Argilla |
| 300 | 26 | 2,33 | 8,97 | C | 0,0 | 0,0 | 1,59 | 2,97 | 0,01282 | Argilla |
| 320 | 25 | 2,53 | 10,13 | C | 0,0 | 0,0 | 1,72 | 3,01 | 0,01333 | Argilla |
| 340 | 33 | 3,07 | 9,29 | C | 0,0 | 0,0 | 2,09 | 3,41 | 0,01010 | Argilla |
| 360 | 28 | 2,40 | 8,57 | C | 0,0 | 0,0 | 1,63 | 2,51 | 0,01190 | Argilla |
| 380 | 28 | 2,80 | 10,00 | C | 0,0 | 0,0 | 1,90 | 2,76 | 0,01190 | Argilla |
| 400 | 31 | 3,33 | 10,75 | C | 0,0 | 0,0 | 2,27 | 3,11 | 0,01075 | Argilla |
| 420 | 34 | 3,40 | 10,00 | C | 0,0 | 0,0 | 2,31 | 3,01 | 0,00980 | Argilla |
| 440 | 32 | 3,67 | 11,46 | C | 0,0 | 0,0 | 2,49 | 3,09 | 0,01042 | Argilla |
| 460 | 39 | 3,07 | 7,86 | C | 0,0 | 0,0 | 2,09 | 2,46 | 0,00855 | Argilla limosa |
| 480 | 45 | 2,93 | 6,52 | C | 0,0 | 0,0 | 1,99 | 2,25 | 0,00741 | Argilla limosa |
| 500 | 32 | 1,67 | 5,21 | C | 0,0 | 0,0 | 1,13 | 1,23 | 0,01042 | Limo argilloso |
| 520 | 59 | 2,07 | 3,50 | I | 61,9 | 27,2 | 0,00 | 0,00 | 0,00565 | Limo sabbioso |
| 540 | 25 | 1,87 | 7,47 | C | 0,0 | 0,0 | 1,27 | 1,27 | 0,01333 | Argilla limosa |
| 560 | 19 | 1,80 | 9,47 | C | 0,0 | 0,0 | 1,22 | 1,18 | 0,02632 | Argilla |
| 580 | 20 | 1,40 | 7,00 | C | 0,0 | 0,0 | 0,95 | 0,89 | 0,01667 | Argilla limosa |
| 600 | 17 | 1,00 | 5,88 | C | 0,0 | 0,0 | 0,68 | 0,61 | 0,02941 | Limo argilloso |
| 620 | 28 | 1,27 | 4,52 | C | 0,0 | 0,0 | 0,86 | 0,75 | 0,01190 | Limo argilloso |
| 640 | 13 | 1,67 | 12,82 | C | 0,0 | 0,0 | 1,13 | 0,96 | 0,03846 | Argilla molle |
| 660 | 21 | 1,73 | 8,25 | C | 0,0 | 0,0 | 1,18 | 0,97 | 0,01587 | Argilla limosa |
| 680 | 24 | 2,47 | 10,28 | C | 0,0 | 0,0 | 1,68 | 1,34 | 0,01389 | Argilla |
| 700 | 16 | 2,33 | 14,58 | C | 0,0 | 0,0 | 1,59 | 1,23 | 0,03125 | Argilla molle |
| 720 | 24 | 1,80 | 7,50 | C | 0,0 | 0,0 | 1,22 | 0,92 | 0,01389 | Argilla limosa |
| 740 | 23 | 1,47 | 6,38 | C | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 0,73 | 0,01449 | Argilla limosa |
| 760 | 28 | 1,33 | 4,76 | C | 0,0 | 0,0 | 0,91 | 0,65 | 0,01190 | Limo argilloso |
| 780 | 16 | 1,40 | 8,75 | C | 0,0 | 0,0 | 0,95 | 0,66 | 0,03125 | Argilla |
| 800 | 19 | 1,20 | 6,32 | C | 0,0 | 0,0 | 0,82 | 0,55 | 0,02632 | Argilla limosa |
| 820 | 23 | 1,60 | 6,96 | C | 0,0 | 0,0 | 1,09 | 0,72 | 0,01449 | Argilla limosa |
| 840 | 33 | 1,47 | 4,44 | I | 55,5 | 24,8 | 0,00 | 0,00 | 0,01010 | Limo sabbioso |
| 860 | 27 | 2,27 | 8,40 | C | 0,0 | 0,0 | 1,54 | 0,97 | 0,01235 | Argilla limosa |
| 880 | 39 | 2,67 | 6,84 | C | 0,0 | 0,0 | 1,81 | 1,12 | 0,00855 | Argilla limosa |
| 900 | 53 | 2,07 | 3,90 | I | 61,9 | 26,2 | 0,00 | 0,00 | 0,00629 | Limo sabbioso |
| 920 | 59 | 2,33 | 3,95 | I | 64,1 | 26,3 | 0,00 | 0,00 | 0,00565 | Limo sabbioso |
| 940 | 50 | 1,73 | 3,47 | I | 58,6 | 27,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00667 | Limo sabbioso |
| 960 | 81 | 2,60 | 3,21 | I | 66,2 | 28,3 | 0,00 | 0,00 | 0,00412 | Limo sabbioso |
| 980 | 63 | 2,87 | 4,55 | C | 0,0 | 0,0 | 1,95 | 1,07 | 0,00529 | Limo argilloso |

***Legenda Parametri Geotecnici:***
Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm2). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2).
Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).
Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm2). Cu n.- Resistenza al taglio non drenata normalizzata.
Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm2/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

**_Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche_**
Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

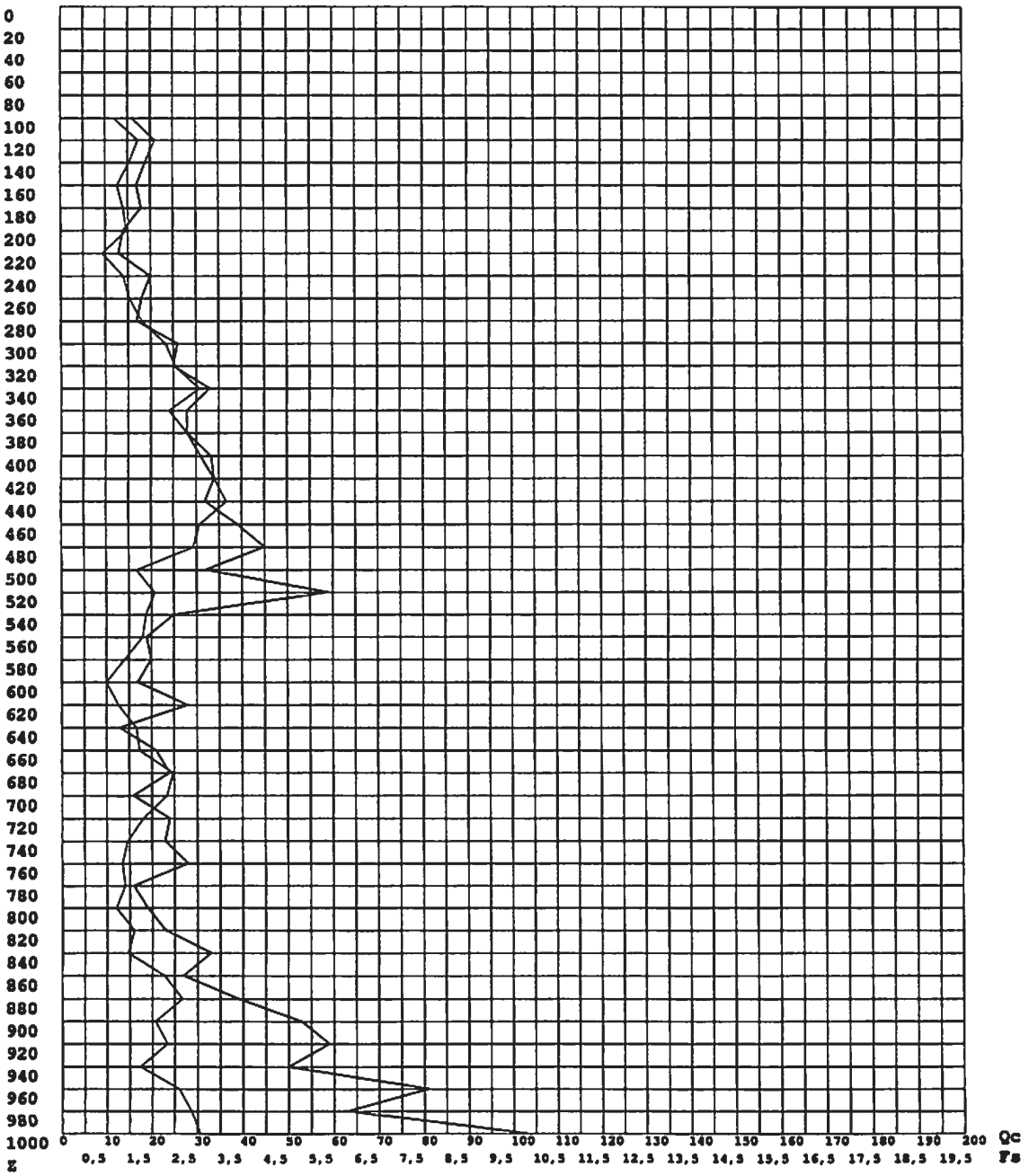
Committente: **Dott. Geol. Maurizio Negri** Indagine: **VA-411-07** Certificato: **289/07** Prova n° **2**
Località: **Monte Calvoli - Santa Maria al Monte** in data: **07/12/2007**
Note sulla committenza: ==
Note relative alla prova: ==
Falda rilevata alla profondità di cm: == Spinta del penetrometro (tonnellate): 10

| Z | Qc | Fs | Rf | Car | Dr | Fi | Cu | Cu n. | Mv | Classificazione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1000 | 103 | 3,07 | 2,98 | I | 69,3 | 29,4 | 0,00 | 0,00 | 0,00324 | Sabbia limosa |
| 1020 | 85 | 2,93 | 3,45 | I | 68,4 | 27,8 | 0,00 | 0,00 | 0,00392 | Limo sabbioso |
| 1040 | 84 | 3,27 | 3,89 | I | 70,4 | 26,8 | 0,00 | 0,00 | 0,00397 | Limo sabbioso |
| 1060 | 51 | 3,07 | 6,01 | C | 0,0 | 0,0 | 2,09 | 1,06 | 0,00654 | Limo argilloso |
| 1080 | 62 | 2,47 | 3,98 | I | 65,2 | 26,3 | 0,00 | 0,00 | 0,00538 | Limo sabbioso |
| 1100 | 64 | 0,00 | 0,00 | | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00000 | |

***Legenda Parametri Geotecnici:***
Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm2). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2).
Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).
Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm2). Cu n.- Resistenza al taglio non drenata normalizzata.
Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm2/Kg). Classificazione - Interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

# Diagramma di resistenza alla punta

| | |
|---|---|
| **Committente** | **:Dott. Geol. Maurizio Negri** |
| Note | :== |
| **Indagine** | **:VA-411-07 - Certificato di prova : 289/07** |
| **Località** | **:Monte Calvoli - Santa Maria al Monte** |
| **Numero prova** | **:2** |
| **Data prova** | **:07/12/2007** |
| Note operative | :== |
| Profondità falda | :== (cm) |
| Spinta penetr. | :10 (tonn.) |



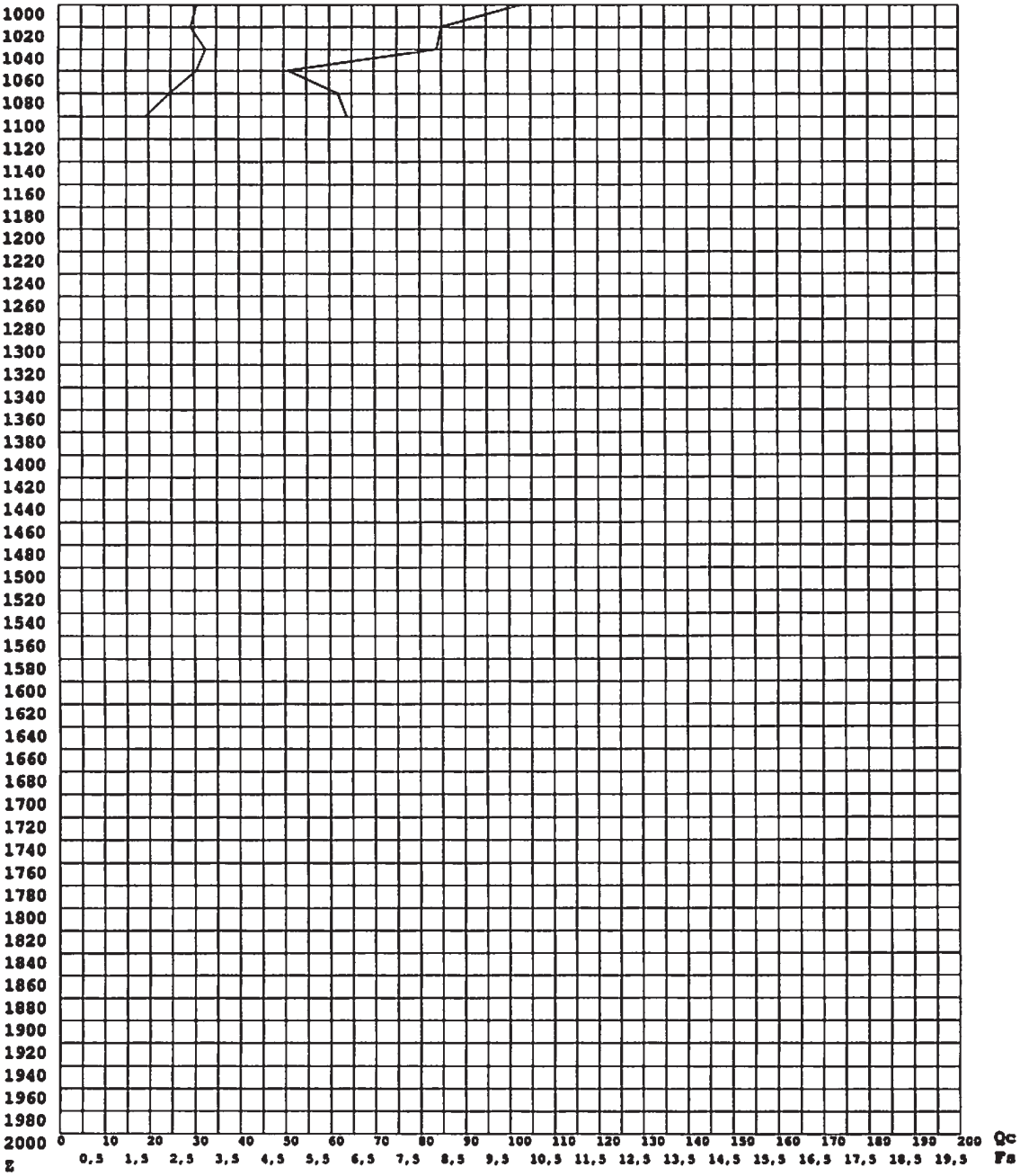

*Legenda*

*Ascisse : Qc - lettura punta (in Kg/cm2 - tratto grafico marcato)*
*: Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2)*
*Ordinata: Z - profondità dal piano di campagna (in centimetri)*


***Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche***
***Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze***
***Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415***

# Diagramma di resistenza alla punta

| | |
|---|---|
| **Committente** | **:Dott. Geol. Maurizio Negri** |
| Note | :== |
| **Indagine** | **:VA-411-07 - Certificato di prova : 289/07** |
| **Località** | **:Monte Calvoli - Santa Maria al Monte** |
| **Numero prova** | **:2** |
| **Data prova** | **:07/12/2007** |
| Note operative | :== |
| Profondità falda | :== (cm) |
| Spinta penetr. | :10 (tonn.) |




*Legenda*

*Ascisse : Qc - lettura punta (in Kg/cm2 - tratto grafico marcato)*
*: Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2)*
*Ordinata: Z - profondità dal piano di campagna (in centimetri)*


***Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche***
***Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze***
***Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415***

# Prova Penetrometrica Statica

P222


## *Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche*

Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415


Committente: **Dott. Geol. Maurizio Negri**
Località: **Monte Calvoli - Santa Maria al Monte**
Note sulla committenza: ==
Note relative alla prova: Tubo piezometrico ml 10.80
Falda rilevata alla profondità di cm: ==

Indagine: **VA-411-07** Certificato: **289/07** Prova n° **3**
in data: **07/12/2007**

Spinta del penetrometro (tonnellate): 10

| Z | Qc | Fs | Rf | Car | Dr | Fi | Cu | Cu n. | Mv | Classificazione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 60 | 11 | 0,87 | 7,88 | C | 0,0 | 0,0 | 0,59 | 5,75 | 0,04545 | Argilla limosa |
| 80 | 11 | 1,47 | 13,33 | C | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 7,27 | 0,04545 | Argilla molle |
| 100 | 16 | 1,27 | 7,92 | C | 0,0 | 0,0 | 0,86 | 4,98 | 0,03125 | Argilla limosa |
| 120 | 52 | 2,53 | 4,87 | C | 0,0 | 0,0 | 1,72 | 8,16 | 0,00641 | Limo argilloso |
| 140 | 55 | 3,27 | 5,94 | C | 0,0 | 0,0 | 2,22 | 8,90 | 0,00606 | Limo argilloso |
| 160 | 67 | 4,27 | 6,37 | C | 0,0 | 0,0 | 2,90 | 10,02 | 0,00498 | Argilla limosa |
| 180 | 58 | 3,47 | 5,98 | C | 0,0 | 0,0 | 2,36 | 7,19 | 0,00575 | Limo argilloso |
| 200 | 74 | 4,40 | 5,95 | C | 0,0 | 0,0 | 2,99 | 8,17 | 0,00450 | Limo argilloso |
| 220 | 59 | 4,80 | 8,14 | C | 0,0 | 0,0 | 3,26 | 8,03 | 0,00565 | Argilla limosa |
| 240 | 67 | 4,73 | 7,06 | C | 0,0 | 0,0 | 3,22 | 7,21 | 0,00498 | Argilla limosa |
| 260 | 67 | 4,60 | 6,87 | C | 0,0 | 0,0 | 3,13 | 6,43 | 0,00498 | Argilla limosa |
| 280 | 57 | 3,40 | 5,96 | C | 0,0 | 0,0 | 2,31 | 4,41 | 0,00585 | Limo argilloso |
| 300 | 52 | 4,27 | 8,21 | C | 0,0 | 0,0 | 2,90 | 5,14 | 0,00641 | Argilla limosa |
| 320 | 48 | 3,60 | 7,50 | C | 0,0 | 0,0 | 2,45 | 4,05 | 0,00694 | Argilla limosa |
| 340 | 45 | 3,67 | 8,15 | C | 0,0 | 0,0 | 2,49 | 3,87 | 0,00741 | Argilla limosa |
| 360 | 45 | 2,60 | 5,78 | C | 0,0 | 0,0 | 1,77 | 2,59 | 0,00741 | Limo argilloso |
| 380 | 39 | 4,87 | 12,48 | C | 0,0 | 0,0 | 3,31 | 4,58 | 0,00855 | Argilla molle |
| 400 | 38 | 3,80 | 10,00 | C | 0,0 | 0,0 | 2,58 | 3,39 | 0,00877 | Argilla |
| 420 | 41 | 3,73 | 9,11 | C | 0,0 | 0,0 | 2,54 | 3,17 | 0,00813 | Argilla |
| 440 | 46 | 4,13 | 8,99 | C | 0,0 | 0,0 | 2,81 | 3,34 | 0,00725 | Argilla |
| 460 | 36 | 2,47 | 6,85 | C | 0,0 | 0,0 | 1,68 | 1,90 | 0,00926 | Argilla limosa |
| 480 | 40 | 4,33 | 10,83 | C | 0,0 | 0,0 | 2,95 | 3,20 | 0,00833 | Argilla |
| 500 | 37 | 3,80 | 10,27 | C | 0,0 | 0,0 | 2,58 | 2,69 | 0,00901 | Argilla |
| 520 | 32 | 3,13 | 9,79 | C | 0,0 | 0,0 | 2,13 | 2,13 | 0,01042 | Argilla |
| 540 | 31 | 2,80 | 9,03 | C | 0,0 | 0,0 | 1,90 | 1,83 | 0,01075 | Argilla |
| 560 | 32 | 1,33 | 4,17 | I | 53,7 | 25,2 | 0,00 | 0,00 | 0,01042 | Limo sabbioso |
| 580 | 26 | 2,47 | 9,49 | C | 0,0 | 0,0 | 1,68 | 1,51 | 0,01282 | Argilla |
| 600 | 19 | 1,80 | 9,47 | C | 0,0 | 0,0 | 1,22 | 1,07 | 0,02632 | Argilla |
| 620 | 20 | 1,60 | 8,00 | C | 0,0 | 0,0 | 1,09 | 0,92 | 0,01667 | Argilla limosa |
| 640 | 18 | 1,40 | 7,78 | C | 0,0 | 0,0 | 0,95 | 0,78 | 0,02778 | Argilla limosa |
| 660 | 16 | 1,13 | 7,08 | C | 0,0 | 0,0 | 0,77 | 0,61 | 0,03125 | Argilla limosa |
| 680 | 18 | 1,73 | 9,63 | C | 0,0 | 0,0 | 1,18 | 0,91 | 0,02778 | Argilla |
| 700 | 23 | 1,73 | 7,54 | C | 0,0 | 0,0 | 1,18 | 0,89 | 0,01449 | Argilla limosa |
| 720 | 22 | 1,20 | 5,45 | C | 0,0 | 0,0 | 0,82 | 0,60 | 0,01515 | Limo argilloso |
| 740 | 26 | 1,40 | 5,38 | C | 0,0 | 0,0 | 0,95 | 0,68 | 0,01282 | Limo argilloso |
| 760 | 22 | 1,33 | 6,06 | C | 0,0 | 0,0 | 0,91 | 0,63 | 0,01515 | Limo argilloso |
| 780 | 24 | 1,53 | 6,39 | C | 0,0 | 0,0 | 1,04 | 0,71 | 0,01389 | Argilla limosa |
| 800 | 27 | 1,67 | 6,17 | C | 0,0 | 0,0 | 1,13 | 0,75 | 0,01235 | Argilla limosa |
| 820 | 28 | 1,60 | 5,71 | C | 0,0 | 0,0 | 1,09 | 0,70 | 0,01190 | Limo argilloso |
| 840 | 30 | 1,27 | 4,22 | I | 52,7 | 25,1 | 0,00 | 0,00 | 0,01111 | Limo sabbioso |
| 860 | 41 | 2,13 | 5,20 | C | 0,0 | 0,0 | 1,45 | 0,89 | 0,00813 | Limo argilloso |
| 880 | 37 | 2,27 | 6,13 | C | 0,0 | 0,0 | 1,54 | 0,93 | 0,00901 | Argilla limosa |
| 900 | 45 | 2,07 | 4,59 | C | 0,0 | 0,0 | 1,41 | 0,83 | 0,00741 | Limo argilloso |
| 920 | 39 | 1,80 | 4,62 | C | 0,0 | 0,0 | 1,22 | 0,70 | 0,00855 | Limo argilloso |
| 940 | 66 | 2,67 | 4,04 | I | 66,6 | 26,2 | 0,00 | 0,00 | 0,00505 | Limo sabbioso |

***Legenda Parametri Geotecnici:***

Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm2). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2).
Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).
Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm2). Cu n.- Resistenza al taglio non drenata normalizzata.
Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm2/Kg). Classificazione - Interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

**_Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche_**
*Sede Operativa:* Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

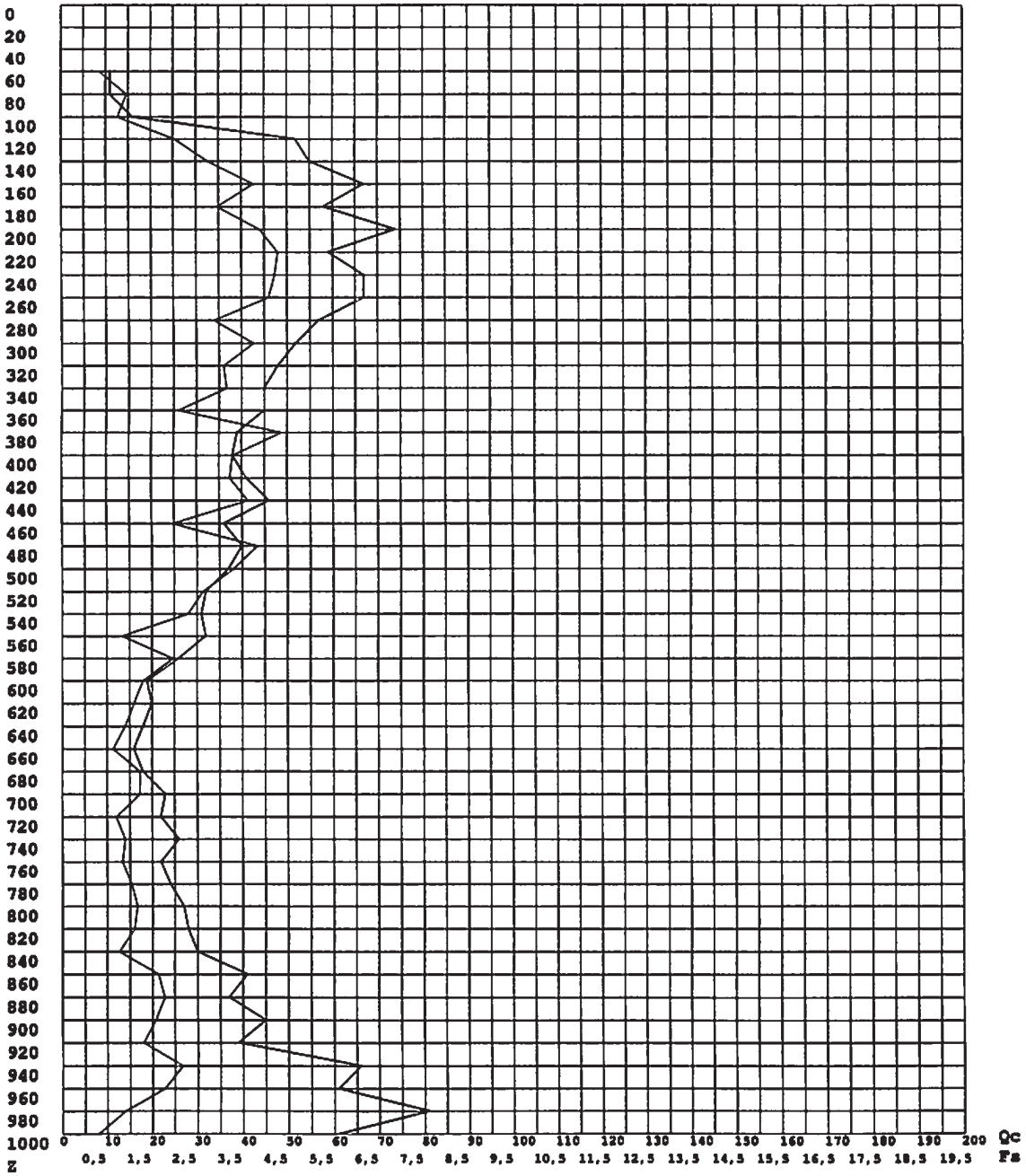
Committente: **Dott. Geol. Maurizio Negri** Indagine: **VA-411-07** Certificato: **289/07** Prova n° **3**
Località: **Monte Calvoli - Santa Maria al Monte** in data: **07/12/2007**
Note sulla committenza: ==
Note relative alla prova: Tubo piezometrico ml 10.80
Falda rilevata alla profondità di cm: == Spinta del penetrometro (tonnellate): 10

| Z | Qc | Fs | Rf | Car | Dr | Fi | Cu | Cu n. | Mv | Classificazione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 960 | 61 | 2,27 | 3,72 | I | 63,6 | 26,8 | 0,00 | 0,00 | 0,00546 | Limo sabbioso |
| 980 | 81 | 1,40 | 1,73 | I | 54,6 | 33,2 | 0,00 | 0,00 | 0,00412 | Sabbia limosa |
| 1000 | 61 | 0,80 | 1,31 | I | 44,2 | 33,9 | 0,00 | 0,00 | 0,00546 | Sabbia |
| 1020 | 69 | 1,80 | 2,61 | I | 59,3 | 29,7 | 0,00 | 0,00 | 0,00483 | Sabbia limosa |
| 1040 | 37 | 1,40 | 3,78 | I | 54,6 | 26,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00901 | Limo sabbioso |
| 1060 | 64 | 1,93 | 3,02 | I | 60,6 | 28,4 | 0,00 | 0,00 | 0,00521 | Sabbia limosa |
| 1080 | 47 | 0,00 | 0,00 | | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00000 | |

***Legenda Parametri Geotecnici:***
Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm2). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2).
Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).
Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm2). Cu n.- Resistenza al taglio non drenata normalizzata.
Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm2/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

# Diagramma di resistenza alla punta

| | |
|---|---|
| **Committente** | **:Dott. Geol. Maurizio Negri** |
| Note | :== |
| **Indagine** | **:VA-411-07 - Certificato di prova : 289/07** |
| **Località** | **:Monte Calvoli - Santa Maria al Monte** |
| **Numero prova** | **:3** |
| **Data prova** | **:07/12/2007** |
| Note operative | :Tubo piezometrico ml 10.80 |
| Profondità falda | :== (cm) |
| Spinta penetr. | :10 (tonn.) |



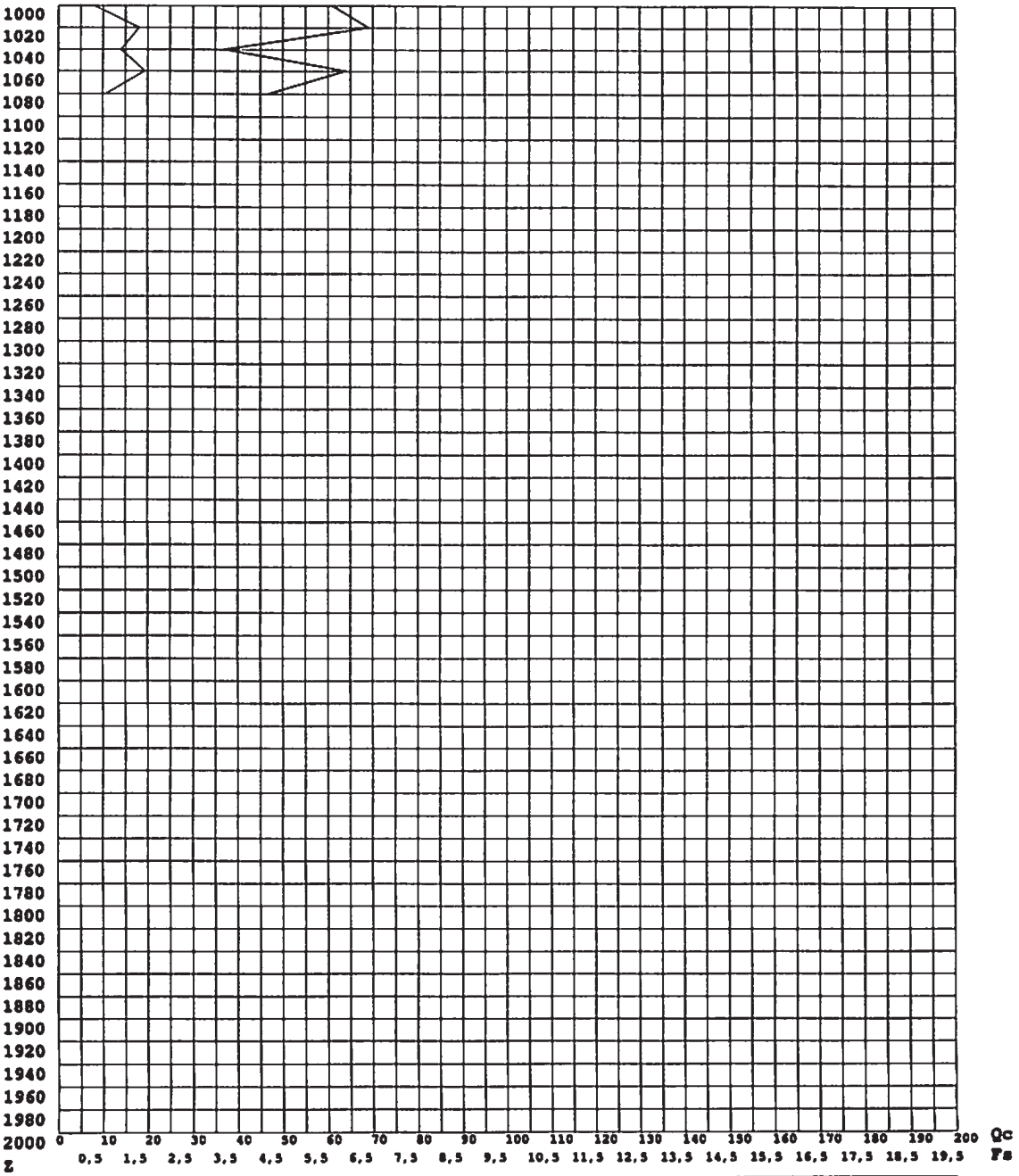

*Legenda*

*Ascisse : Qc - lettura punta (in Kg/cm2 - tratto grafico marcato)*
*: Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2)*
*Ordinata: Z - profondità dal piano di campagna (in centimetri)*


***Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche***
***Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze***
***Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415***

# Diagramma di resistenza alla punta

| | |
|---|---|
| **Committente** | **:Dott. Geol. Maurizio Negri** |
| Note | :-- |
| **Indagine** | **:VA-411-07 - Certificato di prova : 289/07** |
| **Località** | **:Monte Calvoli - Santa Maria al Monte** |
| **Numero prova** | **:3** |
| **Data prova** | **:07/12/2007** |
| Note operative | :Tubo piezometrico ml 10.80 |
| Profondità falda | :-- (cm) |
| Spinta penetr. | :10 (tonn.) |




*Legenda*

*Ascisse : Qc - lettura punta (in Kg/cm2 - tratto grafico marcato)*
*: Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2)*
*Ordinata: Z - profondità dal piano di campagna (in centimetri)*


***Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche***
***Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze***
***Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415***

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

P223

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : sig.ri PAGNI Umberto e Franca
- lavoro : Realizzazione complesso residenziale
- località : via Fmacesca sud - Montecalvoli
- note :

- data : 16/11/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -2,00 m da quota inizio
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | Letture di campagna laterale | qc kg/cm² | fs kg/cm² | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 2,0 | 3,0 | 2,0 | 0,80 | 2,0 |
| 0,40 | 11,0 | 23,0 | 11,0 | 2,40 | 5,0 |
| 0,60 | 40,0 | 76,0 | 40,0 | 1,27 | 32,0 |
| 0,80 | 23,0 | 42,0 | 23,0 | 1,73 | 13,0 |
| 1,00 | 30,0 | 56,0 | 30,0 | 1,20 | 25,0 |
| 1,20 | 16,0 | 34,0 | 16,0 | 1,07 | 15,0 |
| 1,40 | 12,0 | 28,0 | 12,0 | 0,93 | 13,0 |
| 1,60 | 15,0 | 29,0 | 15,0 | 0,87 | 17,0 |
| 1,80 | 14,0 | 27,0 | 14,0 | 0,53 | 26,0 |
| 2,00 | 18,0 | 26,0 | 18,0 | 1,13 | 16,0 |
| 2,20 | 15,0 | 32,0 | 15,0 | 0,67 | 22,0 |
| 2,40 | 11,0 | 21,0 | 11,0 | 0,73 | 15,0 |
| 2,60 | 11,0 | 22,0 | 11,0 | 0,60 | 18,0 |
| 2,80 | 11,0 | 20,0 | 11,0 | 0,53 | 21,0 |
| 3,00 | 8,0 | 16,0 | 8,0 | 0,60 | 13,0 |
| 3,20 | 10,0 | 19,0 | 10,0 | 0,73 | 14,0 |
| 3,40 | 13,0 | 24,0 | 13,0 | 0,80 | 16,0 |
| 3,60 | 10,0 | 22,0 | 10,0 | 0,80 | 12,0 |
| 3,80 | 16,0 | 28,0 | 16,0 | 0,60 | 27,0 |
| 4,00 | 8,0 | 17,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 |
| 4,20 | 6,0 | 14,0 | 6,0 | 0,47 | 13,0 |
| 4,40 | 5,0 | 12,0 | 5,0 | 0,47 | 11,0 |
| 4,60 | 5,0 | 12,0 | 5,0 | 0,53 | 9,0 |
| 4,80 | 8,0 | 16,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 |
| 5,00 | 7,0 | 15,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| 5,20 | 6,0 | 13,0 | 6,0 | 0,47 | 13,0 |
| 5,40 | 8,0 | 15,0 | 8,0 | 0,40 | 20,0 |
| 5,60 | 8,0 | 14,0 | 8,0 | 0,60 | 13,0 |
| 5,80 | 7,0 | 16,0 | 7,0 | 0,60 | 12,0 |
| 6,00 | 6,0 | 15,0 | 6,0 | 0,53 | 11,0 |
| 6,20 | 7,0 | 15,0 | 7,0 | 0,60 | 12,0 |
| 6,40 | 8,0 | 17,0 | 8,0 | 0,73 | 11,0 |
| 6,60 | 8,0 | 19,0 | 8,0 | 0,87 | 9,0 |
| 6,80 | 10,0 | 23,0 | 10,0 | 1,07 | 9,0 |
| 7,00 | 11,0 | 27,0 | 11,0 | 0,73 | 15,0 |
| 7,20 | 10,0 | 21,0 | 10,0 | 0,60 | 17,0 |
| 7,40 | 9,0 | 18,0 | 9,0 | 0,80 | 11,0 |
| 7,60 | 9,0 | 21,0 | 9,0 | 0,87 | 10,0 |
| 7,80 | 9,0 | 22,0 | 9,0 | 0,87 | 10,0 |
| 8,00 | 10,0 | 23,0 | 10,0 | 1,00 | 10,0 |
| 8,20 | 9,0 | 24,0 | 9,0 | 1,00 | 9,0 |
| 8,40 | 9,0 | 24,0 | 9,0 | 0,87 | 10,0 |
| 8,60 | 8,0 | 21,0 | 8,0 | 0,80 | 10,0 |
| 8,80 | 9,0 | 21,0 | 9,0 | 0,87 | 10,0 |
| 9,00 | 8,0 | 21,0 | 8,0 | 0,80 | 10,0 |
| 9,20 | 9,0 | 21,0 | 9,0 | 0,93 | 10,0 |
| 9,40 | 11,0 | 25,0 | 11,0 | 1,13 | 10,0 |
| 9,60 | 11,0 | 28,0 | 11,0 | 1,07 | 10,0 |
| 9,80 | 10,0 | 26,0 | 10,0 | 1,00 | 10,0 |
| 10,00 | 10,0 | 25,0 | 10,0 | ---- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr D MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. E3-04

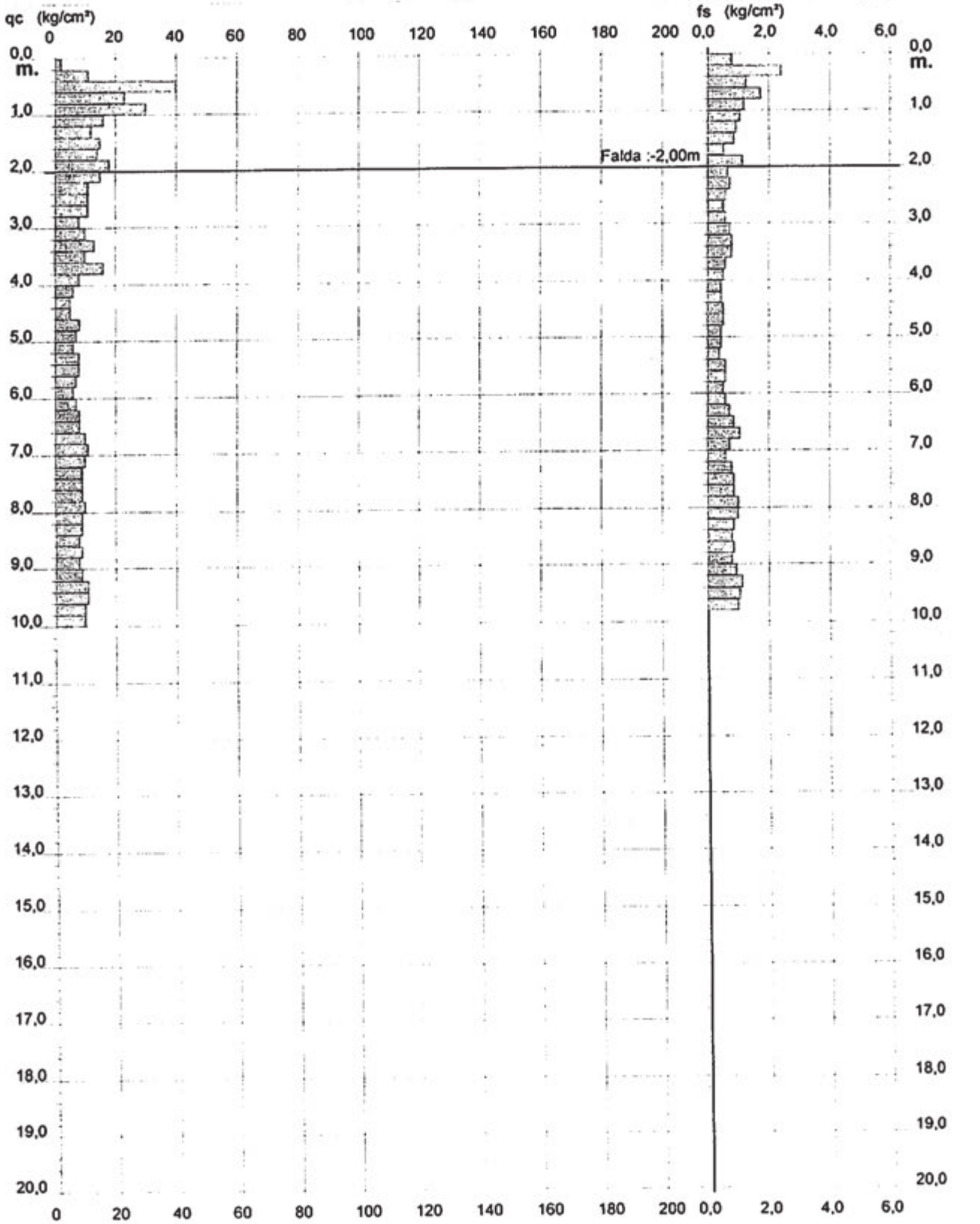
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : sig.ri PAGNI Umberto e Franca
- lavoro : Realizzazione complesso residenziale
- località : via Frnacesca sud - Montecalvoli

- data : 16/11/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -2,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100




Software by: Dr D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. E3-04

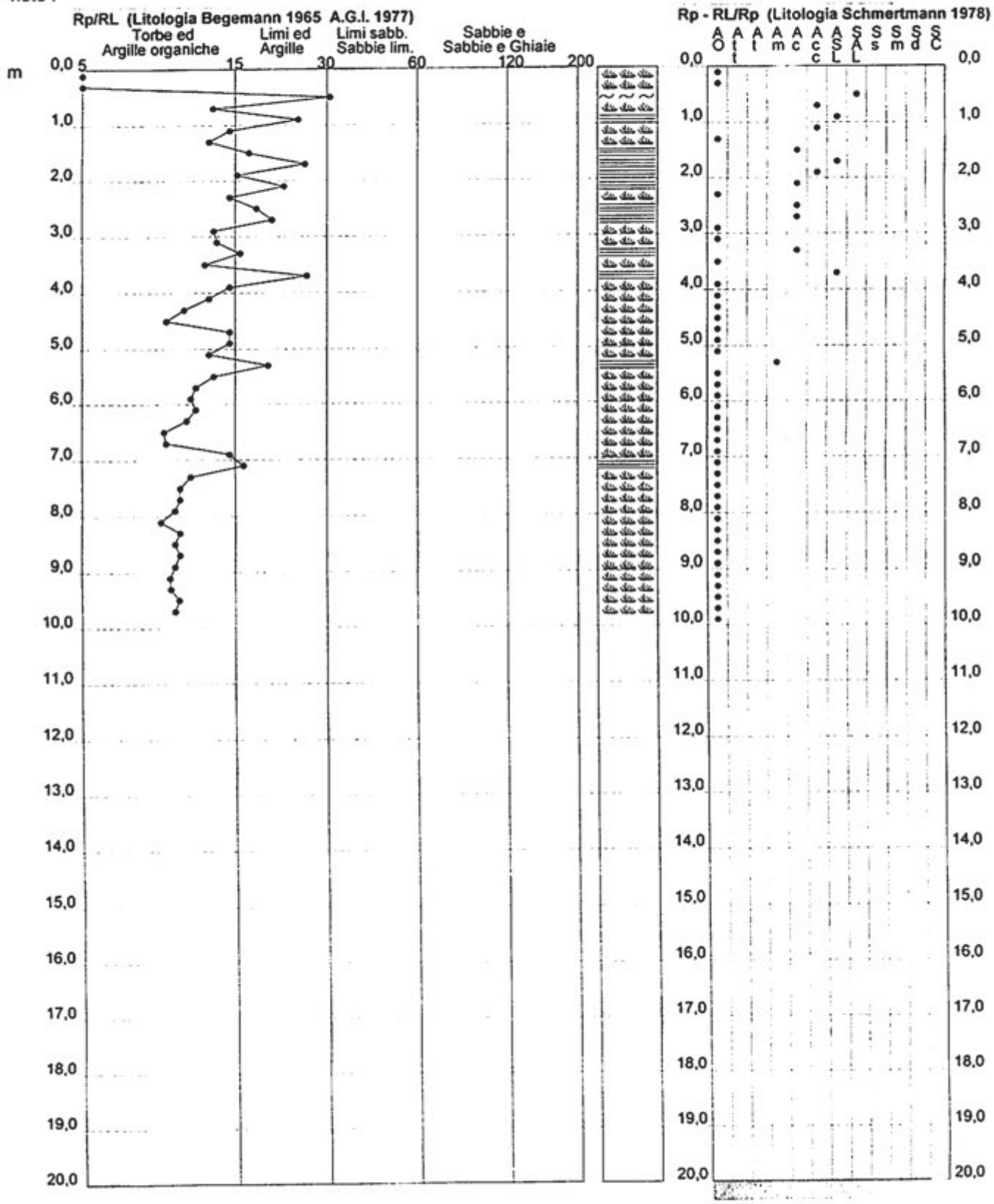
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : sig.ri PAGNI Umberto e Franca
- lavoro : Realizzazione complesso residenziale
- località : via Fmacesca sud - Montecalvoli
- note :

- data : 16/11/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -2,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100







Software by Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. E3-04

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : sig.ri PAGNI Umberto e Franca
- lavoro : Realizzazione complesso residenziale
- località : via Frnacesca sud - Montecalvoli
- note :

- data : 16/11/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -2,00 m da quota inizio
- pagina : 1

| | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol | Y' t/m³ | σ'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | 2 | 2 | 1*** | 1,85 | 0,04 | 0,10 | 21,8 | 4 | 6 | 3 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 0,40 | 11 | 5 | 2//// | 1,85 | 0,07 | 0,54 | 74,7 | 91 | 137 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 0,60 | 40 | 32 | 3··· | 1,85 | 0,11 | – | – | – | – | – | 94 | 41 | 43 | 44 | 46 | 43 | 30 | 0,237 | 67 | 100 | 120 |
| 0,80 | 23 | 13 | 4/./. | 1,85 | 0,15 | 0,87 | 57,3 | 148 | 221 | 69 | 68 | 38 | 39 | 41 | 43 | 39 | 28 | 0,153 | 38 | 58 | 69 |
| 1,00 | 30 | 25 | 4/./. | 1,85 | 0,19 | 1,00 | 51,7 | 170 | 255 | 90 | 72 | 38 | 40 | 42 | 44 | 39 | 29 | 0,164 | 50 | 75 | 90 |
| 1,20 | 16 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,22 | 0,70 | 26,2 | 118 | 177 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1,40 | 12 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,26 | 0,57 | 16,9 | 97 | 146 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1,60 | 15 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,30 | 0,67 | 17,3 | 113 | 170 | 50 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1,80 | 14 | 26 | 2//// | 1,85 | 0,33 | 0,64 | 14,1 | 108 | 162 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2,00 | 18 | 16 | 2//// | 0,98 | 0,35 | 0,75 | 16,1 | 128 | 191 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2,20 | 15 | 22 | 2//// | 0,95 | 0,37 | 0,67 | 13,0 | 113 | 170 | 50 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2,40 | 11 | 15 | 2//// | 0,91 | 0,39 | 0,54 | 9,4 | 93 | 140 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2,60 | 11 | 18 | 2//// | 0,91 | 0,41 | 0,54 | 8,8 | 97 | 145 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2,80 | 11 | 21 | 2//// | 0,91 | 0,43 | 0,54 | 8,4 | 101 | 152 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 3,00 | 8 | 13 | 2//// | 0,86 | 0,44 | 0,40 | 5,5 | 120 | 180 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 3,20 | 10 | 14 | 2//// | 0,90 | 0,46 | 0,50 | 6,9 | 116 | 174 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 3,40 | 13 | 16 | 2//// | 0,93 | 0,48 | 0,60 | 8,4 | 114 | 171 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 3,60 | 10 | 12 | 2//// | 0,90 | 0,50 | 0,50 | 6,3 | 130 | 195 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 3,80 | 16 | 27 | 2//// | 0,96 | 0,52 | 0,70 | 9,1 | 123 | 184 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 4,00 | 8 | 15 | 2//// | 0,86 | 0,53 | 0,40 | 4,4 | 149 | 224 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 4,20 | 6 | 13 | 1*** | 0,46 | 0,54 | 0,30 | 3,0 | 30 | 45 | 9 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 4,40 | 5 | 11 | 1*** | 0,46 | 0,55 | 0,25 | 2,3 | 29 | 43 | 8 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 4,60 | 5 | 9 | 1*** | 0,46 | 0,56 | 0,25 | 2,3 | 29 | 43 | 8 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 4,80 | 8 | 15 | 2//// | 0,86 | 0,58 | 0,40 | 4,0 | 162 | 243 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5,00 | 7 | 15 | 1*** | 0,46 | 0,59 | 0,35 | 3,3 | 32 | 49 | 11 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5,20 | 6 | 13 | 1*** | 0,46 | 0,60 | 0,30 | 2,7 | 32 | 49 | 9 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5,40 | 8 | 20 | 2//// | 0,86 | 0,61 | 0,40 | 3,7 | 174 | 260 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5,60 | 8 | 13 | 2//// | 0,86 | 0,63 | 0,40 | 3,5 | 178 | 268 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5,80 | 7 | 12 | 1*** | 0,46 | 0,64 | 0,35 | 2,9 | 35 | 53 | 11 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 6,00 | 6 | 11 | 1*** | 0,46 | 0,65 | 0,30 | 2,4 | 34 | 51 | 9 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 6,20 | 7 | 12 | 1*** | 0,46 | 0,66 | 0,35 | 2,8 | 36 | 54 | 11 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 6,40 | 8 | 11 | 2//// | 0,86 | 0,68 | 0,40 | 3,3 | 189 | 283 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 6,60 | 8 | 9 | 2//// | 0,86 | 0,69 | 0,40 | 3,2 | 192 | 288 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 6,80 | 10 | 9 | 2//// | 0,90 | 0,71 | 0,50 | 4,0 | 199 | 298 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 7,00 | 11 | 15 | 2//// | 0,91 | 0,73 | 0,54 | 4,3 | 204 | 306 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 7,20 | 10 | 17 | 2//// | 0,90 | 0,75 | 0,50 | 3,8 | 211 | 316 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 7,40 | 9 | 11 | 2//// | 0,88 | 0,77 | 0,45 | 3,2 | 213 | 320 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 7,60 | 9 | 10 | 2//// | 0,88 | 0,78 | 0,45 | 3,1 | 217 | 325 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 7,80 | 9 | 10 | 2//// | 0,88 | 0,80 | 0,45 | 3,1 | 220 | 330 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8,00 | 10 | 10 | 2//// | 0,90 | 0,82 | 0,50 | 3,4 | 230 | 345 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8,20 | 9 | 9 | 2//// | 0,88 | 0,84 | 0,45 | 2,9 | 226 | 339 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8,40 | 9 | 10 | 2//// | 0,88 | 0,85 | 0,45 | 2,8 | 228 | 343 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8,60 | 8 | 10 | 2//// | 0,86 | 0,87 | 0,40 | 2,4 | 215 | 323 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8,80 | 9 | 10 | 2//// | 0,88 | 0,89 | 0,45 | 2,7 | 233 | 349 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,00 | 8 | 10 | 2//// | 0,86 | 0,91 | 0,40 | 2,3 | 218 | 327 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,20 | 9 | 10 | 2//// | 0,88 | 0,92 | 0,45 | 2,6 | 237 | 355 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,40 | 11 | 10 | 2//// | 0,91 | 0,94 | 0,54 | 3,1 | 260 | 390 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,60 | 11 | 10 | 2//// | 0,91 | 0,96 | 0,54 | 3,0 | 263 | 395 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,80 | 10 | 10 | 2//// | 0,90 | 0,98 | 0,50 | 2,7 | 258 | 386 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 10,00 | 10 | – | 2//// | 0,90 | 1,00 | 0,50 | 2,7 | 260 | 390 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

P224

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT RIF 2.01PG05-077

- committente : sig.ri PAGNI Umberto e Franca
- lavoro : Realizzazione di complesso residenziale
- località : via Fmacesca sud - Montecalvoli
- note :

- data : 16/11/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | Letture di campagna laterale | qc kg/cm² | fs kg/cm² | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 2,0 | 3,0 | 2,0 | 1,47 | 1,0 |
| 0,40 | 66,0 | 88,0 | 66,0 | 0,80 | 82,0 |
| 0,60 | 60,0 | 72,0 | 60,0 | 0,67 | 90,0 |
| 0,80 | 16,0 | 26,0 | 16,0 | 0,80 | 20,0 |
| 1,00 | 16,0 | 28,0 | 16,0 | 0,80 | 20,0 |
| 1,20 | 12,0 | 24,0 | 12,0 | 0,87 | 14,0 |
| 1,40 | 12,0 | 25,0 | 12,0 | 1,13 | 11,0 |
| 1,60 | 11,0 | 28,0 | 11,0 | 1,13 | 10,0 |
| 1,80 | 14,0 | 31,0 | 14,0 | 1,27 | 11,0 |
| 2,00 | 16,0 | 35,0 | 16,0 | 0,80 | 20,0 |
| 2,20 | 13,0 | 25,0 | 13,0 | 1,13 | 11,0 |
| 2,40 | 22,0 | 39,0 | 22,0 | 1,73 | 13,0 |
| 2,60 | 20,0 | 46,0 | 20,0 | 1,33 | 15,0 |
| 2,80 | 16,0 | 36,0 | 16,0 | 0,87 | 18,0 |
| 3,00 | 13,0 | 26,0 | 13,0 | 0,80 | 16,0 |
| 3,20 | 12,0 | 24,0 | 12,0 | 0,93 | 13,0 |
| 3,40 | 25,0 | 39,0 | 25,0 | 1,33 | 19,0 |
| 3,60 | 27,0 | 47,0 | 27,0 | 1,53 | 18,0 |
| 3,80 | 23,0 | 46,0 | 23,0 | 0,87 | 27,0 |
| 4,00 | 25,0 | 38,0 | 25,0 | 0,80 | 31,0 |
| 4,20 | 23,0 | 35,0 | 23,0 | 1,27 | 18,0 |
| 4,40 | 20,0 | 39,0 | 20,0 | 0,73 | 27,0 |
| 4,60 | 19,0 | 30,0 | 19,0 | 1,20 | 16,0 |
| 4,80 | 15,0 | 33,0 | 15,0 | 0,80 | 19,0 |
| 5,00 | 11,0 | 23,0 | 11,0 | 0,60 | 18,0 |
| 5,20 | 17,0 | 26,0 | 17,0 | 1,13 | 15,0 |
| 5,40 | 15,0 | 32,0 | 15,0 | 0,93 | 16,0 |
| 5,60 | 16,0 | 30,0 | 16,0 | 0,87 | 18,0 |
| 5,80 | 17,0 | 30,0 | 17,0 | 1,20 | 14,0 |
| 6,00 | 16,0 | 34,0 | 16,0 | 1,00 | 16,0 |
| 6,20 | 16,0 | 31,0 | 16,0 | 1,00 | 16,0 |
| 6,40 | 14,0 | 29,0 | 14,0 | 0,80 | 17,0 |
| 6,60 | 13,0 | 25,0 | 13,0 | 0,93 | 14,0 |
| 6,80 | 16,0 | 30,0 | 16,0 | 1,13 | 14,0 |
| 7,00 | 19,0 | 36,0 | 19,0 | 1,13 | 17,0 |
| 7,20 | 16,0 | 33,0 | 16,0 | 1,40 | 11,0 |
| 7,40 | 12,0 | 33,0 | 12,0 | 0,87 | 14,0 |
| 7,60 | 14,0 | 27,0 | 14,0 | 2,33 | 6,0 |
| 7,80 | 12,0 | 47,0 | 12,0 | 1,93 | 6,0 |
| 8,00 | 10,0 | 39,0 | 10,0 | 1,07 | 9,0 |
| 8,20 | 9,0 | 25,0 | 9,0 | 1,13 | 8,0 |
| 8,40 | 12,0 | 29,0 | 12,0 | 1,33 | 9,0 |
| 8,60 | 12,0 | 32,0 | 12,0 | 1,33 | 9,0 |
| 8,80 | 13,0 | 33,0 | 13,0 | 1,47 | 9,0 |
| 9,00 | 17,0 | 39,0 | 17,0 | 1,67 | 10,0 |
| 9,20 | 16,0 | 41,0 | 16,0 | 2,07 | 8,0 |
| 9,40 | 17,0 | 48,0 | 17,0 | 1,87 | 9,0 |
| 9,60 | 17,0 | 45,0 | 17,0 | 1,00 | 17,0 |
| 9,80 | 15,0 | 30,0 | 15,0 | 1,80 | 8,0 |
| 10,00 | 16,0 | 43,0 | 16,0 | ----- | --- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. E3-04

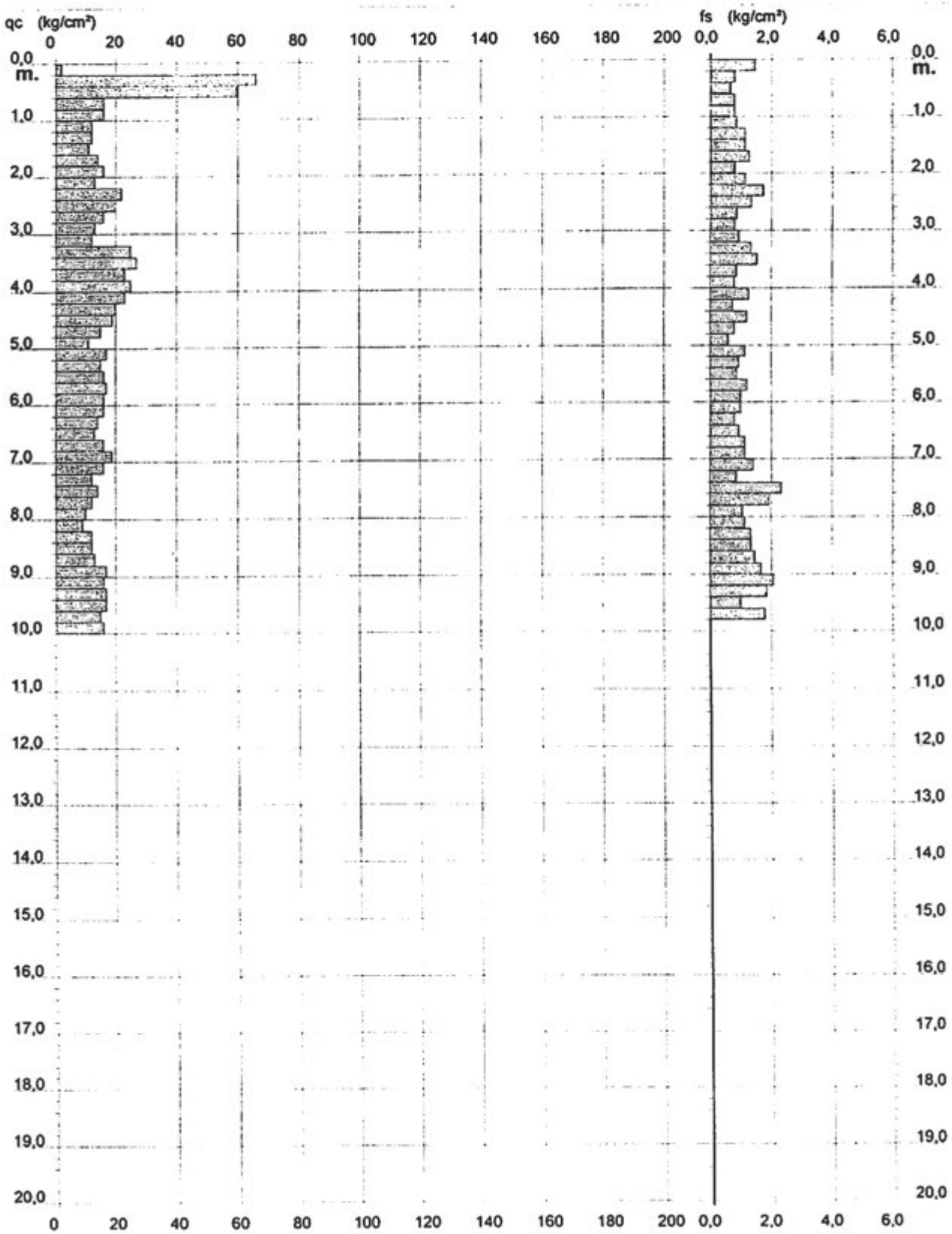
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT RIF**

2.01PG05-077

- committente : sig.ri PAGNI Umberto e Franca
- lavoro : Realizzazione di complesso residenziale
- località : via Frnacesca sud - Montecalvoli

- data : 16/11/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100




Software by Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. E3-04

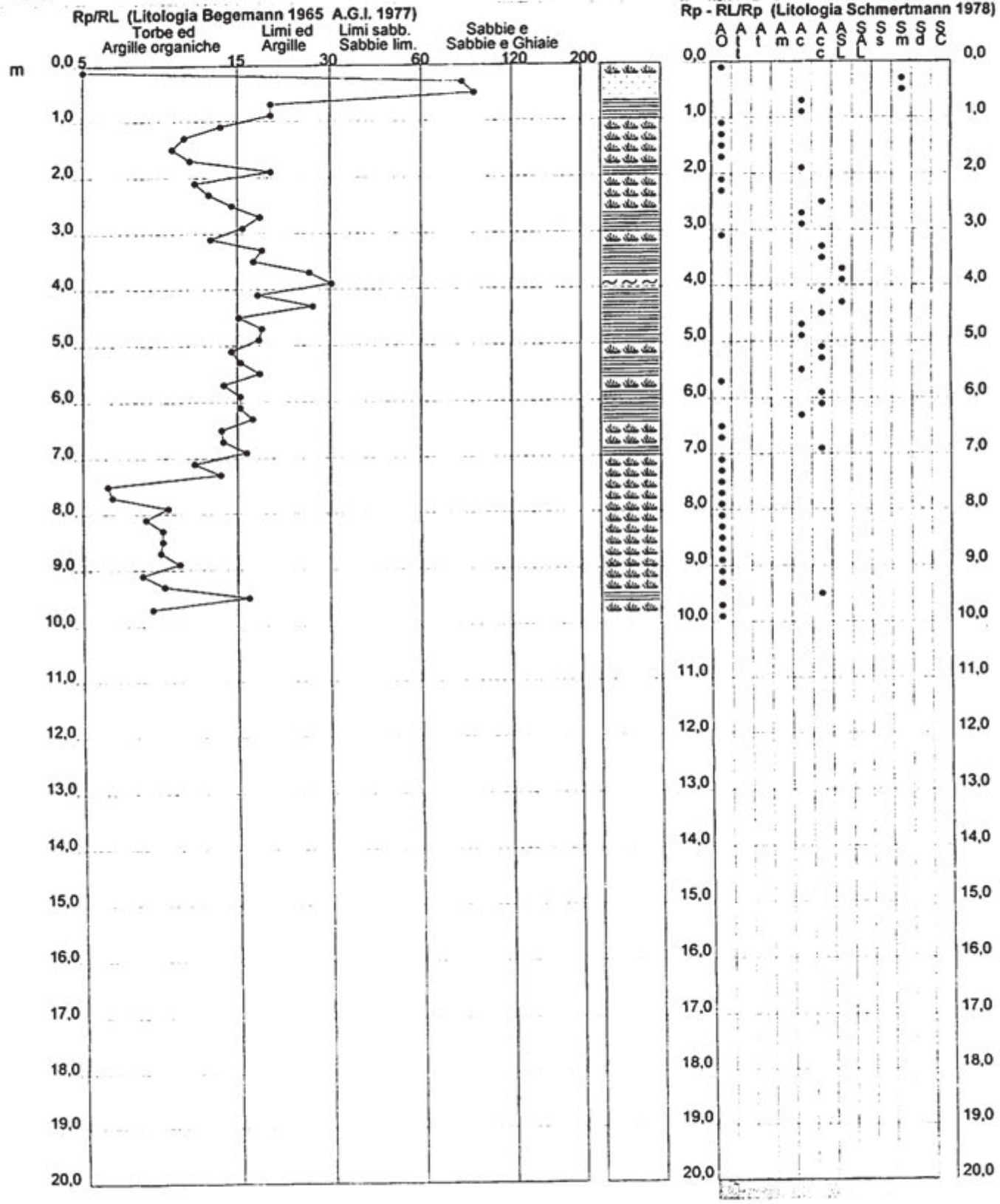
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT RIF**

2.01PG05-077

- committente : sig.ri PAGNI Umberto e Franca
- lavoro : Realizzazione di complesso residenziale
- località : via Frnacesca sud - Montecalvoli
- note :

- data : 16/11/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100




Software by Dr.D MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. E3-04

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT RIF**

2.01PG05-077

- committente : sig.ri PAGNI Umberto e Franca
- lavoro : Realizzazione di complesso residenziale
- località : via Frnacesca sud - Montecalvoli
- note :

- data : 16/11/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | 2 | 1 | 1*** | 1,85 | 0,04 | 0,10 | 21,8 | 4 | 6 | 3 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 0,40 | 66 | 82 | 3:::: | 1,85 | 0,07 | – | – | – | – | – | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 45 | 32 | 0,258 | 110 | 165 | 198 |
| 0,60 | 60 | 90 | 3:::: | 1,85 | 0,11 | – | – | – | – | – | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 44 | 32 | 0,258 | 100 | 150 | 180 |
| 0,80 | 16 | 20 | 2/// | 1,85 | 0,15 | 0,70 | 43,5 | 118 | 177 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1,00 | 16 | 20 | 2/// | 1,85 | 0,19 | 0,70 | 32,9 | 118 | 177 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1,20 | 12 | 14 | 2/// | 1,85 | 0,22 | 0,57 | 20,5 | 97 | 146 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1,40 | 12 | 11 | 2/// | 1,85 | 0,26 | 0,57 | 16,9 | 97 | 146 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1,60 | 11 | 10 | 2/// | 1,85 | 0,30 | 0,54 | 13,2 | 91 | 137 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1,80 | 14 | 11 | 2/// | 1,85 | 0,33 | 0,64 | 14,1 | 108 | 162 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2,00 | 16 | 20 | 2/// | 1,85 | 0,37 | 0,70 | 13,8 | 118 | 177 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2,20 | 13 | 11 | 2/// | 1,85 | 0,41 | 0,60 | 10,3 | 103 | 154 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2,40 | 22 | 13 | 4/ /. | 1,85 | 0,44 | 0,85 | 14,1 | 144 | 216 | 66 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 28 | 0,079 | 37 | 55 | 66 |
| 2,60 | 20 | 15 | 4/ /. | 1,85 | 0,48 | 0,80 | 11,9 | 136 | 204 | 60 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 32 | 27 | 0,067 | 33 | 50 | 60 |
| 2,80 | 16 | 18 | 2/// | 1,85 | 0,52 | 0,70 | 9,1 | 123 | 184 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 3,00 | 13 | 16 | 2/// | 1,85 | 0,55 | 0,60 | 7,0 | 139 | 209 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 3,20 | 12 | 13 | 2/// | 1,85 | 0,59 | 0,57 | 6,0 | 157 | 235 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 3,40 | 25 | 19 | 4/ /. | 1,85 | 0,63 | 0,91 | 9,9 | 155 | 232 | 75 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,070 | 42 | 63 | 75 |
| 3,60 | 27 | 18 | 4/ /. | 1,85 | 0,67 | 0,95 | 9,8 | 162 | 243 | 81 | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,073 | 45 | 68 | 81 |
| 3,80 | 23 | 27 | 4/ /. | 1,85 | 0,70 | 0,87 | 8,2 | 168 | 252 | 69 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 31 | 28 | 0,058 | 38 | 58 | 69 |
| 4,00 | 25 | 31 | 3:::: | 1,85 | 0,74 | – | – | – | – | – | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,061 | 42 | 63 | 75 |
| 4,20 | 23 | 18 | 4/ /. | 1,85 | 0,78 | 0,87 | 7,2 | 193 | 289 | 69 | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,053 | 38 | 58 | 69 |
| 4,40 | 20 | 27 | 4/ /. | 1,85 | 0,81 | 0,80 | 6,1 | 214 | 321 | 60 | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 27 | 0,041 | 33 | 50 | 60 |
| 4,60 | 19 | 16 | 2/// | 1,85 | 0,85 | 0,78 | 5,6 | 230 | 345 | 58 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 4,80 | 15 | 19 | 2/// | 1,85 | 0,89 | 0,67 | 4,4 | 248 | 372 | 50 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5,00 | 11 | 18 | 2/// | 1,85 | 0,93 | 0,54 | 3,2 | 257 | 385 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5,20 | 17 | 15 | 2/// | 1,85 | 0,96 | 0,72 | 4,4 | 269 | 403 | 54 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5,40 | 15 | 16 | 2/// | 1,85 | 1,00 | 0,67 | 3,8 | 281 | 422 | 50 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5,60 | 16 | 18 | 2/// | 1,85 | 1,04 | 0,70 | 3,8 | 292 | 437 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5,80 | 17 | 14 | 2/// | 1,85 | 1,07 | 0,72 | 3,8 | 302 | 453 | 54 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 6,00 | 16 | 16 | 2/// | 1,85 | 1,11 | 0,70 | 3,5 | 313 | 469 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 6,20 | 16 | 16 | 2/// | 1,85 | 1,15 | 0,70 | 3,4 | 322 | 483 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 6,40 | 14 | 17 | 2/// | 1,85 | 1,18 | 0,64 | 2,9 | 319 | 479 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 6,60 | 13 | 14 | 2/// | 1,85 | 1,22 | 0,60 | 2,6 | 316 | 474 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 6,80 | 16 | 14 | 2/// | 1,85 | 1,26 | 0,70 | 3,0 | 344 | 515 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 7,00 | 19 | 17 | 2/// | 1,85 | 1,30 | 0,78 | 3,3 | 363 | 544 | 58 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 7,20 | 16 | 11 | 2/// | 1,85 | 1,33 | 0,70 | 2,8 | 355 | 532 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 7,40 | 12 | 14 | 2/// | 1,85 | 1,37 | 0,57 | 2,1 | 317 | 475 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 7,60 | 14 | 6 | 2/// | 1,85 | 1,41 | 0,64 | 2,3 | 344 | 516 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 7,80 | 12 | 6 | 2/// | 1,85 | 1,44 | 0,57 | 2,0 | 321 | 481 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8,00 | 10 | 9 | 2/// | 1,85 | 1,48 | 0,50 | 1,6 | 289 | 434 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8,20 | 9 | 8 | 2/// | 1,85 | 1,52 | 0,45 | 1,4 | 265 | 397 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8,40 | 12 | 9 | 2/// | 1,85 | 1,55 | 0,57 | 1,8 | 326 | 489 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8,60 | 12 | 9 | 2/// | 1,85 | 1,59 | 0,57 | 1,7 | 327 | 491 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8,80 | 13 | 9 | 2/// | 1,85 | 1,63 | 0,60 | 1,8 | 344 | 516 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,00 | 17 | 10 | 2/// | 1,85 | 1,66 | 0,72 | 2,2 | 396 | 595 | 54 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,20 | 16 | 8 | 2/// | 1,85 | 1,70 | 0,70 | 2,1 | 388 | 581 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,40 | 17 | 9 | 2/// | 1,85 | 1,74 | 0,72 | 2,1 | 401 | 602 | 54 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,60 | 17 | 17 | 2/// | 1,85 | 1,78 | 0,72 | 2,0 | 403 | 605 | 54 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,80 | 15 | 8 | 2/// | 1,85 | 1,81 | 0,67 | 1,8 | 380 | 570 | 50 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 10,00 | 16 | – | 4/ /. | 1,85 | 1,85 | 0,70 | 1,8 | 395 | 592 | 52 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | – | 27 | 40 | 48 |

Software by: Dr D.MERLIN - 0425/840820

GEOPROSPEZIONI di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
via Cardinale Maffi, 5 56127 Pisa - tel/fax 050/552430

P225

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

# CPT1-2

Elaborati numerici e grafici

| | |
|---|---|
| Data prove di campagna: | 29/10/2007 |
| Committente: | Dott. Geol. Luciano Sergiampietri |
| Località: | S.P. Francesca, Montecalvoli |
| Comune: | Santa Maria a Monte (PI) |

---

**PENETROMETRO STATICO**
**DEEP DRILL SP50-2C**
**SPINTA 50 KN**

PROFONDITA' RAGGIUNTE:
CPT1-2: 10,00 m da p.c.

ALLEGATI:
Legenda valori di resistenza
Legenda valutazioni litologiche
Legenda parametri geotecnici
CPT1-2: letture di campagna-valori di resistenza
CPT1-2: diagrammi di resistenza
CPT1-2: valutazioni litologiche
CPT1-2: tabella parametri geotecnici

**Si declina ogni responsabilità sull'uso dei dati allegati senza adeguate verifiche dirette (sondaggi e prove di laboratorio).**

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa



# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO tipo:**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒ Spinta) Ct = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA

fase 1 - resistenza alla punta Rp ( Kg / cm²) = ( L. punta ) Ct /10

fase 2 - resistenza laterale locale RL ( Kg / cm²) = [(L. laterale) - (L. punta)] Ct / 150

fase 3 - resistenza totale Rt ( Kg) = ( L. totale ) Ct

Rp / RL = 'rapporto Begemann'

- L. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L. laterale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- L. totale = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale RL viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa



# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (Rp / RL)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = Rp / RL | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di Rp e di FR = (RL / Rp) % :

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa



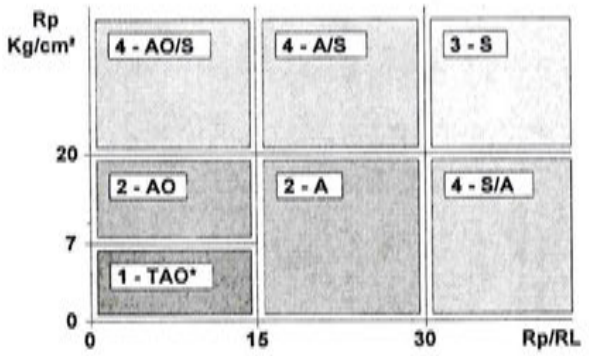
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto Rp / RL
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

Rp ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( Rp / RL) > 30

Rp ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( Rp / RL) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - Rp - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )

σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di γ' )

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - Rp ]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - Rp ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - Rp - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )

Dr = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - Rp - σ'vo] (Schmertmann 1976 )

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - Rp - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media unif./ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa unif./ media ben gradata Ø4s - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose

Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 34-07

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

3.010496-142

- committente: Dott. Sergiampietri
- lavoro:
- località: Montecalvoli - S. P. Francesca
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 02/10/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -6,60 m da quota inizio
- data emiss. : 30/10/2007

| prf | LP | LL | Rp | RL | Rp/Rl | prf | LP | LL | Rp | RL | Rp/Rl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | 1,5 | ---- | 3,0 | ------ | ---- | 5,20 | 7,5 | 15,0 | 15,0 | 0,87 | 17,0 |
| 0,40 | 5,5 | ---- | 11,0 | 0,40 | 27,0 | 5,40 | 7,5 | 14,0 | 15,0 | 0,73 | 20,0 |
| 0,60 | 20,0 | 23,0 | 40,0 | 0,40 | 100,0 | 5,60 | 5,5 | 11,0 | 11,0 | 0,53 | 21,0 |
| 0,80 | 19,0 | 22,0 | 38,0 | 2,40 | 16,0 | 5,80 | 4,5 | 8,5 | 9,0 | 0,33 | 27,0 |
| **1,00** | 7,0 | 25,0 | 14,0 | 0,67 | 21,0 | **6,00** | 3,0 | 5,5 | 6,0 | 0,27 | 22,0 |
| 1,20 | 13,0 | 18,0 | 26,0 | 1,13 | 23,0 | 6,20 | 2,0 | 4,0 | 4,0 | 0,13 | 30,0 |
| 1,40 | 15,0 | 23,5 | 30,0 | 1,53 | 20,0 | 6,40 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 0,20 | 20,0 |
| 1,60 | 15,5 | 27,0 | 31,0 | 1,60 | 19,0 | 6,60 | 1,0 | 2,5 | 2,0 | 0,13 | 15,0 |
| 1,80 | 16,0 | 28,0 | 32,0 | 1,87 | 17,0 | 6,80 | 0,5 | 1,5 | 1,0 | 0,33 | 3,0 |
| **2,00** | 13,0 | 27,0 | 26,0 | 1,67 | 16,0 | **7,00** | 1,0 | 3,5 | 2,0 | 0,33 | 6,0 |
| 2,20 | 13,5 | 26,0 | 27,0 | 2,20 | 12,0 | 7,20 | 5,5 | 8,0 | 11,0 | 0,27 | 41,0 |
| 2,40 | 13,0 | 29,5 | 26,0 | 1,93 | 13,0 | 7,40 | 11,0 | 13,0 | 22,0 | 0,47 | 47,0 |
| 2,60 | 14,0 | 28,5 | 28,0 | 1,87 | 15,0 | 7,60 | 9,0 | 12,5 | 18,0 | 0,47 | 39,0 |
| 2,80 | 16,0 | 30,0 | 32,0 | 1,80 | 18,0 | 7,80 | 5,5 | 9,0 | 11,0 | 0,40 | 27,0 |
| **3,00** | 16,5 | 30,0 | 33,0 | 2,27 | 15,0 | **8,00** | 6,0 | 9,0 | 12,0 | 0,73 | 16,0 |
| 3,20 | 13,0 | 30,0 | 26,0 | 2,47 | 11,0 | 8,20 | 15,0 | 20,5 | 30,0 | 1,47 | 20,0 |
| 3,40 | 11,5 | 30,0 | 23,0 | 2,53 | 9,0 | 8,40 | 9,0 | 20,0 | 18,0 | 0,67 | 27,0 |
| 3,60 | 11,0 | 30,0 | 22,0 | 2,80 | 8,0 | 8,60 | 8,0 | 13,0 | 16,0 | 0,60 | 27,0 |
| 3,80 | 10,5 | 31,5 | 21,0 | 2,27 | 9,0 | 8,80 | 6,5 | 11,0 | 13,0 | 0,67 | 19,0 |
| **4,00** | 10,0 | 27,0 | 20,0 | 2,27 | 9,0 | **9,00** | 10,0 | 15,0 | 20,0 | 0,40 | 50,0 |
| 4,20 | 11,0 | 28,0 | 22,0 | 1,80 | 12,0 | 9,20 | 9,0 | 12,0 | 18,0 | 0,93 | 19,0 |
| 4,40 | 10,0 | 23,5 | 20,0 | 1,93 | 10,0 | 9,40 | 15,0 | 22,0 | 30,0 | 1,07 | 28,0 |
| 4,60 | 10,0 | 24,5 | 20,0 | 1,73 | 12,0 | 9,60 | 7,0 | 15,0 | 14,0 | 0,80 | 17,0 |
| 4,80 | 9,5 | 22,5 | 19,0 | 1,47 | 13,0 | 9,80 | 10,0 | 16,0 | 20,0 | 0,53 | 37,0 |
| **5,00** | 8,0 | 19,0 | 16,0 | 1,00 | 16,0 | **10,00** | 7,0 | 11,0 | 14,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 5 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 34-07

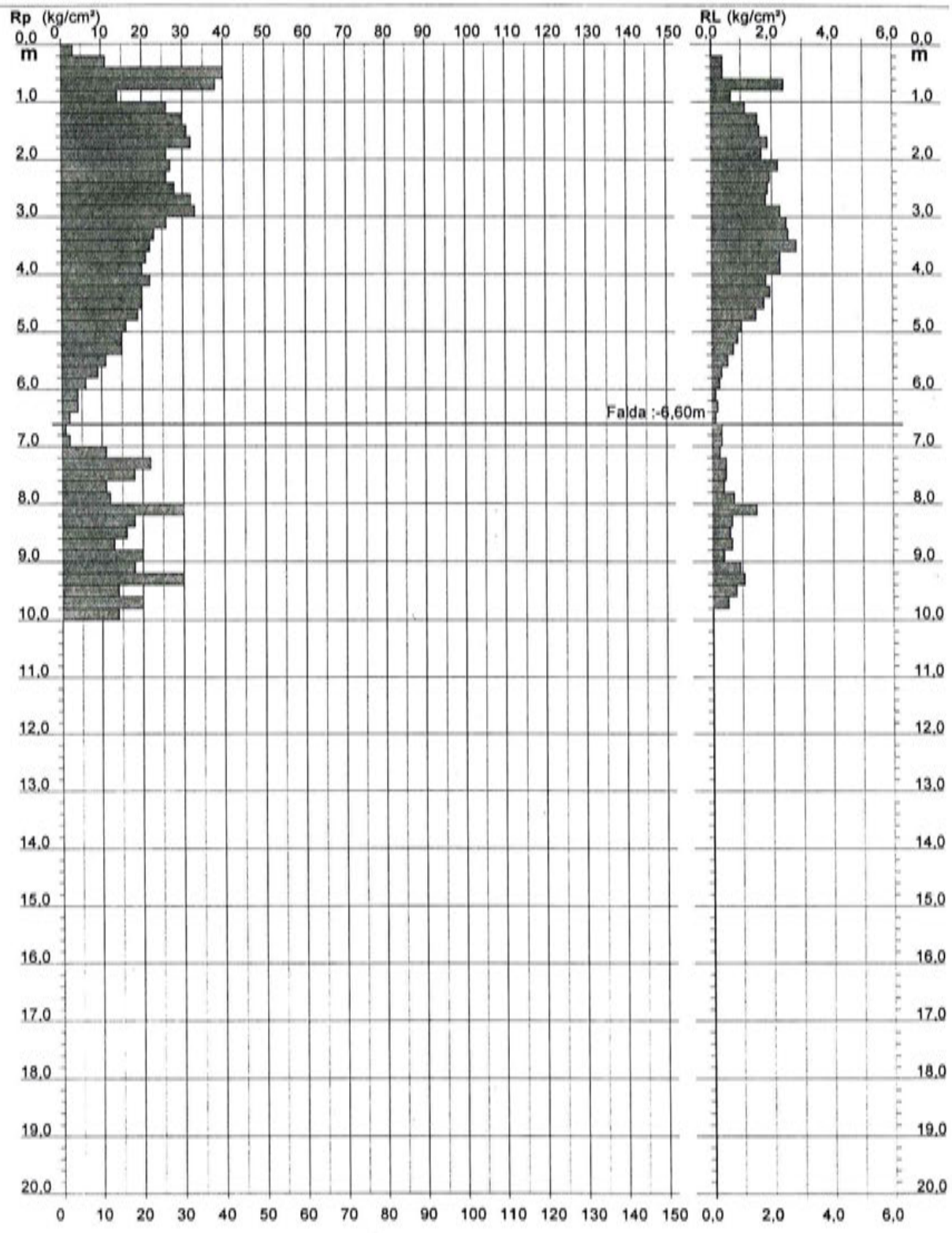
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

3.010496-142

- committente: Dott. Sergiampietri
- lavoro:
- località: Montecalvoli - S. P. Francesca
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 02/10/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -6,60 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 30/10/2007



**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 34-07

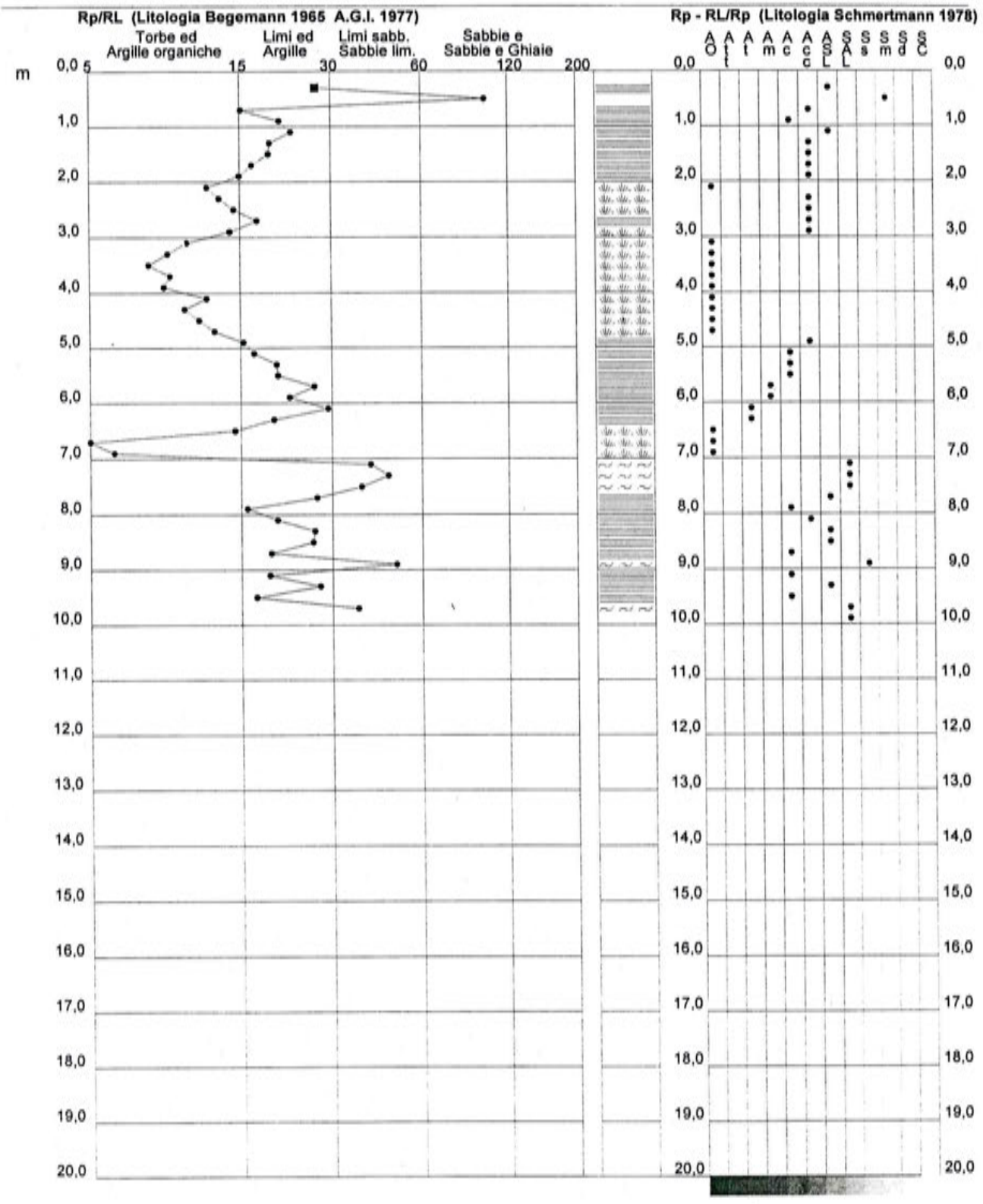
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

3.010496-142

- committente: Dott. Sergiampietri
- lavoro:
- località: Montecalvoli - S. P. Francesca
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 02/10/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -6,60 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 30/10/2007




Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 34-07

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

3.010496-142

- committente: Dott. Sergiampietri
- lavoro:
- località: Montecalvoli - S. P. Francesca
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 02/10/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -6,60 m da quota inizio
- data emiss. : 30/10/2007

| | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | Rp kg/cm² | Rp/Rl (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | 3 | -- | 1*** | 1,85 | 0,04 | 0,15 | 36,1 | 6 | 9 | 5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | 11 | 27 | 2//// | 1,85 | 0,07 | 0,54 | 74,7 | 91 | 137 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 40 | 100 | 3:::: | 1,85 | 0,11 | -- | -- | -- | -- | -- | 94 | 41 | 43 | 44 | 46 | 43 | 30 | 0,237 | 67 | 100 | 120 |
| 0,80 | 38 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,15 | 1,27 | 91,9 | 215 | 323 | 114 | 85 | 40 | 41 | 43 | 45 | 41 | 30 | 0,207 | 63 | 95 | 114 |
| 1,00 | 14 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,19 | 0,64 | 29,4 | 108 | 162 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 26 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 0,22 | 0,93 | 37,6 | 158 | 237 | 78 | 62 | 37 | 39 | 41 | 43 | 38 | 28 | 0,137 | 43 | 65 | 78 |
| 1,40 | 30 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 0,26 | 1,00 | 34,0 | 170 | 255 | 90 | 64 | 37 | 39 | 41 | 43 | 38 | 29 | 0,140 | 50 | 75 | 90 |
| 1,60 | 31 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 0,30 | 1,03 | 30,0 | 176 | 264 | 93 | 61 | 37 | 39 | 41 | 43 | 37 | 29 | 0,134 | 52 | 78 | 93 |
| 1,80 | 32 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,33 | 1,07 | 26,9 | 181 | 272 | 96 | 60 | 36 | 38 | 41 | 43 | 37 | 29 | 0,130 | 53 | 80 | 96 |
| 2,00 | 26 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,37 | 0,93 | 19,8 | 158 | 237 | 78 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 35 | 28 | 0,104 | 43 | 65 | 78 |
| 2,20 | 27 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,41 | 0,95 | 18,1 | 161 | 242 | 81 | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 35 | 28 | 0,101 | 45 | 68 | 81 |
| 2,40 | 26 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,44 | 0,93 | 15,8 | 158 | 237 | 78 | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 34 | 28 | 0,093 | 43 | 65 | 78 |
| 2,60 | 28 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 0,48 | 0,97 | 15,0 | 164 | 246 | 84 | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 34 | 28 | 0,094 | 47 | 70 | 84 |
| 2,80 | 32 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 0,52 | 1,07 | 15,5 | 181 | 272 | 96 | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 34 | 29 | 0,101 | 53 | 80 | 96 |
| 3,00 | 33 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 0,55 | 1,10 | 14,8 | 187 | 281 | 99 | 48 | 35 | 37 | 39 | 42 | 34 | 29 | 0,100 | 55 | 83 | 99 |
| 3,20 | 26 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 0,59 | 0,93 | 11,0 | 158 | 237 | 78 | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,076 | 43 | 65 | 78 |
| 3,40 | 23 | 9 | 4/:/: | 1,85 | 0,63 | 0,87 | 9,4 | 150 | 226 | 69 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,064 | 38 | 58 | 69 |
| 3,60 | 22 | 8 | 4/:/: | 1,85 | 0,67 | 0,85 | 8,5 | 158 | 237 | 66 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 31 | 28 | 0,058 | 37 | 55 | 66 |
| 3,80 | 21 | 9 | 4/:/: | 1,85 | 0,70 | 0,82 | 7,7 | 171 | 256 | 63 | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,052 | 35 | 53 | 63 |
| 4,00 | 20 | 9 | 4/:/: | 1,85 | 0,74 | 0,80 | 6,9 | 186 | 280 | 60 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,046 | 33 | 50 | 60 |
| 4,20 | 22 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,78 | 0,85 | 7,0 | 195 | 293 | 66 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,050 | 37 | 55 | 66 |
| 4,40 | 20 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 0,81 | 0,80 | 6,1 | 214 | 321 | 60 | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 27 | 0,041 | 33 | 50 | 60 |
| 4,60 | 20 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,85 | 0,80 | 5,8 | 227 | 341 | 60 | 21 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 27 | 0,039 | 33 | 50 | 60 |
| 4,80 | 19 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,89 | 0,78 | 5,3 | 243 | 364 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,00 | 16 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,93 | 0,70 | 4,4 | 258 | 387 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 15 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,96 | 0,67 | 4,0 | 269 | 403 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 15 | 20 | 2//// | 1,85 | 1,00 | 0,67 | 3,8 | 281 | 422 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 11 | 21 | 2//// | 1,85 | 1,04 | 0,54 | 2,8 | 275 | 412 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 9 | 27 | 2//// | 1,85 | 1,07 | 0,45 | 2,1 | 249 | 374 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,00 | 6 | 22 | 2//// | 1,85 | 1,11 | 0,30 | 1,2 | 178 | 267 | 29 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 4 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 1,15 | 0,20 | 0,7 | 120 | 180 | 20 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 25 | -- | 7 | 10 | 12 |
| 6,40 | 4 | 20 | 2//// | 1,85 | 1,18 | 0,20 | 0,7 | 120 | 180 | 20 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 2 | 15 | 1*** | 0,46 | 1,19 | 0,10 | 0,3 | 13 | 20 | 3 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 1 | 3 | 1*** | 0,46 | 1,20 | 0,05 | 0,1 | 7 | 10 | 2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,00 | 2 | 6 | 1*** | 0,46 | 1,21 | 0,10 | 0,3 | 13 | 20 | 3 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 11 | 41 | 4/:/: | 0,87 | 1,23 | 0,54 | 2,2 | 294 | 440 | 42 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 18 | 28 | 33 |
| 7,40 | 22 | 47 | 3:::: | 0,86 | 1,25 | -- | -- | -- | -- | -- | 15 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,028 | 37 | 55 | 66 |
| 7,60 | 18 | 39 | 4/:/: | 0,91 | 1,26 | 0,75 | 3,3 | 353 | 530 | 56 | 7 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 27 | 0,016 | 30 | 45 | 54 |
| 7,80 | 11 | 27 | 2//// | 0,91 | 1,28 | 0,54 | 2,1 | 297 | 446 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,00 | 12 | 16 | 2//// | 0,92 | 1,30 | 0,57 | 2,2 | 312 | 468 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 30 | 20 | 4/:/: | 0,96 | 1,32 | 1,00 | 4,4 | 368 | 553 | 90 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,045 | 50 | 75 | 90 |
| 8,40 | 18 | 27 | 2//// | 0,98 | 1,34 | 0,75 | 3,0 | 368 | 551 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 16 | 27 | 2//// | 0,96 | 1,36 | 0,70 | 2,7 | 358 | 537 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 13 | 19 | 2//// | 0,93 | 1,38 | 0,60 | 2,2 | 330 | 495 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,00 | 20 | 50 | 4/:/: | 0,93 | 1,40 | 0,80 | 3,1 | 386 | 579 | 60 | 9 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 27 | 0,018 | 33 | 50 | 60 |
| 9,20 | 18 | 19 | 2//// | 0,98 | 1,42 | 0,75 | 2,8 | 379 | 569 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 30 | 28 | 4/:/: | 0,96 | 1,43 | 1,00 | 4,0 | 400 | 600 | 90 | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 29 | 0,041 | 50 | 75 | 90 |
| 9,60 | 14 | 17 | 2//// | 0,94 | 1,45 | 0,64 | 2,2 | 348 | 522 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 20 | 37 | 4/:/: | 0,93 | 1,47 | 0,80 | 2,9 | 399 | 599 | 60 | 7 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 27 | 0,016 | 33 | 50 | 60 |
| 10,00 | 14 | -- | 2//// | 0,94 | 1,49 | 0,64 | 2,2 | 351 | 526 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

GEOPROSPEZIONI di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
via Cardinale Maffi, 5 56127 Pisa - tel/fax 050/552430

P226

**PROVE PENETROMETRICHE STATICHE**

# CPT1-2

Elaborati numerici e grafici

| | |
|---|---|
| Data prove di campagna: | 29/10/2007 |
| Committente: | Dott. Geol. Luciano Sergiampietri |
| Località: | S.P. Francesca, Montecalvoli |
| Comune: | Santa Maria a Monte (PI) |

---

**PENETROMETRO STATICO**
**DEEP DRILL SP50-2C**
**SPINTA 50 KN**

PROFONDITA' RAGGIUNTE:
CPT1-2: 10,00 m da p.c.

ALLEGATI:
Legenda valori di resistenza
Legenda valutazioni litologiche
Legenda parametri geotecnici
CPT1-2: letture di campagna-valori di resistenza
CPT1-2: diagrammi di resistenza
CPT1-2: valutazioni litologiche
CPT1-2: tabella parametri geotecnici

**Si declina ogni responsabilità sull'uso dei dati allegati senza adeguate verifiche dirette (sondaggi e prove di laboratorio).**

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa



# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO tipo:**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒ Spinta) Ct = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA

fase 1 - resistenza alla punta Rp ( Kg / cm²) = ( L. punta ) Ct /10

fase 2 - resistenza laterale locale RL ( Kg / cm²) = [(L. laterale) - (L. punta)] Ct / 150

fase 3 - resistenza totale Rt ( Kg) = ( L. totale ) Ct

Rp / RL = 'rapporto Begemann'

- L. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L. laterale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- L. totale = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale RL viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa



# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (Rp / RL)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = Rp / RL | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di Rp e di FR = (RL / Rp) % :

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa



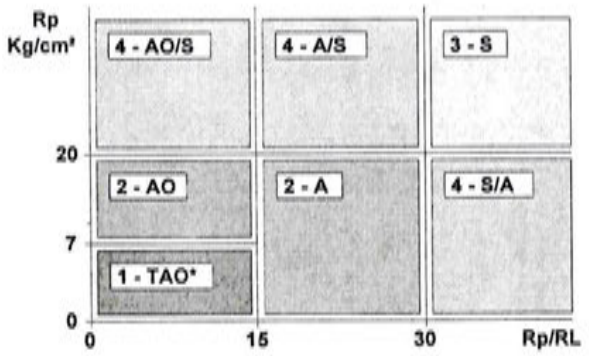
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto Rp / RL
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

Rp ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( Rp / RL) > 30

Rp ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( Rp / RL) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - Rp - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )

σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di γ' )

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - Rp ]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - Rp ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - Rp - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )

Dr = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - Rp - σ'vo] (Schmertmann 1976 )

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - Rp - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media unif./ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa unif./ media ben gradata Ø4s - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose

Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 34-07

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

3.010496-142

- committente: Dott. Sergiampietri
- lavoro:
- località: Montecalvoli - S. P. Francesca
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 02/10/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -6,45 m da quota inizio
- data emiss. : 30/10/2007

| prf | LP | LL | Rp | RL | Rp/Rl | prf | LP | LL | Rp | RL | Rp/Rl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | 4,0 | ---- | 8,0 | ------ | ---- | 5,20 | 5,5 | 10,0 | 11,0 | 0,53 | 21,0 |
| 0,40 | 5,5 | ---- | 11,0 | 0,80 | 14,0 | 5,40 | 9,0 | 13,0 | 18,0 | 0,40 | 45,0 |
| 0,60 | 17,0 | 23,0 | 34,0 | 0,80 | 42,0 | 5,60 | 7,0 | 10,0 | 14,0 | 0,73 | 19,0 |
| 0,80 | 24,0 | 30,0 | 48,0 | 1,13 | 42,0 | 5,80 | 7,0 | 12,5 | 14,0 | 0,33 | 42,0 |
| **1,00** | 21,5 | 30,0 | 43,0 | 1,40 | 31,0 | **6,00** | 6,0 | 8,5 | 12,0 | 0,60 | 20,0 |
| 1,20 | 16,5 | 27,0 | 33,0 | 1,93 | 17,0 | 6,20 | 6,0 | 10,5 | 12,0 | 0,33 | 36,0 |
| 1,40 | 13,5 | 28,0 | 27,0 | 2,00 | 14,0 | 6,40 | 5,5 | 8,0 | 11,0 | 0,40 | 27,0 |
| 1,60 | 11,0 | 26,0 | 22,0 | 2,13 | 10,0 | 6,60 | 5,5 | 8,5 | 11,0 | 0,33 | 33,0 |
| 1,80 | 11,0 | 27,0 | 22,0 | 2,00 | 11,0 | 6,80 | 4,5 | 7,0 | 9,0 | 0,13 | 67,0 |
| **2,00** | 10,0 | 25,0 | 20,0 | 1,60 | 12,0 | **7,00** | 12,0 | 13,0 | 24,0 | 0,40 | 60,0 |
| 2,20 | 10,5 | 22,5 | 21,0 | 2,13 | 10,0 | 7,20 | 4,0 | 7,0 | 8,0 | 0,27 | 30,0 |
| 2,40 | 12,0 | 28,0 | 24,0 | 1,67 | 14,0 | 7,40 | 10,5 | 12,5 | 21,0 | 0,33 | 63,0 |
| 2,60 | 12,5 | 25,0 | 25,0 | 1,73 | 14,0 | 7,60 | 5,0 | 7,5 | 10,0 | 0,33 | 30,0 |
| 2,80 | 12,0 | 25,0 | 24,0 | 1,93 | 12,0 | 7,80 | 5,5 | 8,0 | 11,0 | 0,40 | 27,0 |
| **3,00** | 11,5 | 26,0 | 23,0 | 2,40 | 10,0 | **8,00** | 5,0 | 8,0 | 10,0 | 0,60 | 17,0 |
| 3,20 | 10,5 | 28,5 | 21,0 | 2,27 | 9,0 | 8,20 | 8,0 | 12,5 | 16,0 | 0,27 | 60,0 |
| 3,40 | 12,0 | 29,0 | 24,0 | 2,20 | 11,0 | 8,40 | 4,0 | 6,0 | 8,0 | 0,20 | 40,0 |
| 3,60 | 11,0 | 27,5 | 22,0 | 2,13 | 10,0 | 8,60 | 3,5 | 5,0 | 7,0 | 0,07 | 105,0 |
| 3,80 | 9,0 | 25,0 | 18,0 | 1,33 | 13,0 | 8,80 | 9,0 | 9,5 | 18,0 | 0,13 | 135,0 |
| **4,00** | 10,0 | 20,0 | 20,0 | 1,53 | 13,0 | **9,00** | 7,0 | 8,0 | 14,0 | 0,07 | 210,0 |
| 4,20 | 8,5 | 20,0 | 17,0 | 1,33 | 13,0 | 9,20 | 9,0 | 9,5 | 18,0 | 0,67 | 27,0 |
| 4,40 | 8,0 | 18,0 | 16,0 | 0,93 | 17,0 | 9,40 | 10,0 | 15,0 | 20,0 | 0,40 | 50,0 |
| 4,60 | 10,0 | 17,0 | 20,0 | 0,73 | 27,0 | 9,60 | 10,0 | 13,0 | 20,0 | 0,53 | 37,0 |
| 4,80 | 8,5 | 14,0 | 17,0 | 0,60 | 28,0 | 9,80 | 7,5 | 11,5 | 15,0 | 0,53 | 28,0 |
| **5,00** | 7,0 | 11,5 | 14,0 | 0,60 | 23,0 | **10,00** | 12,0 | 16,0 | 24,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 5 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 34-07

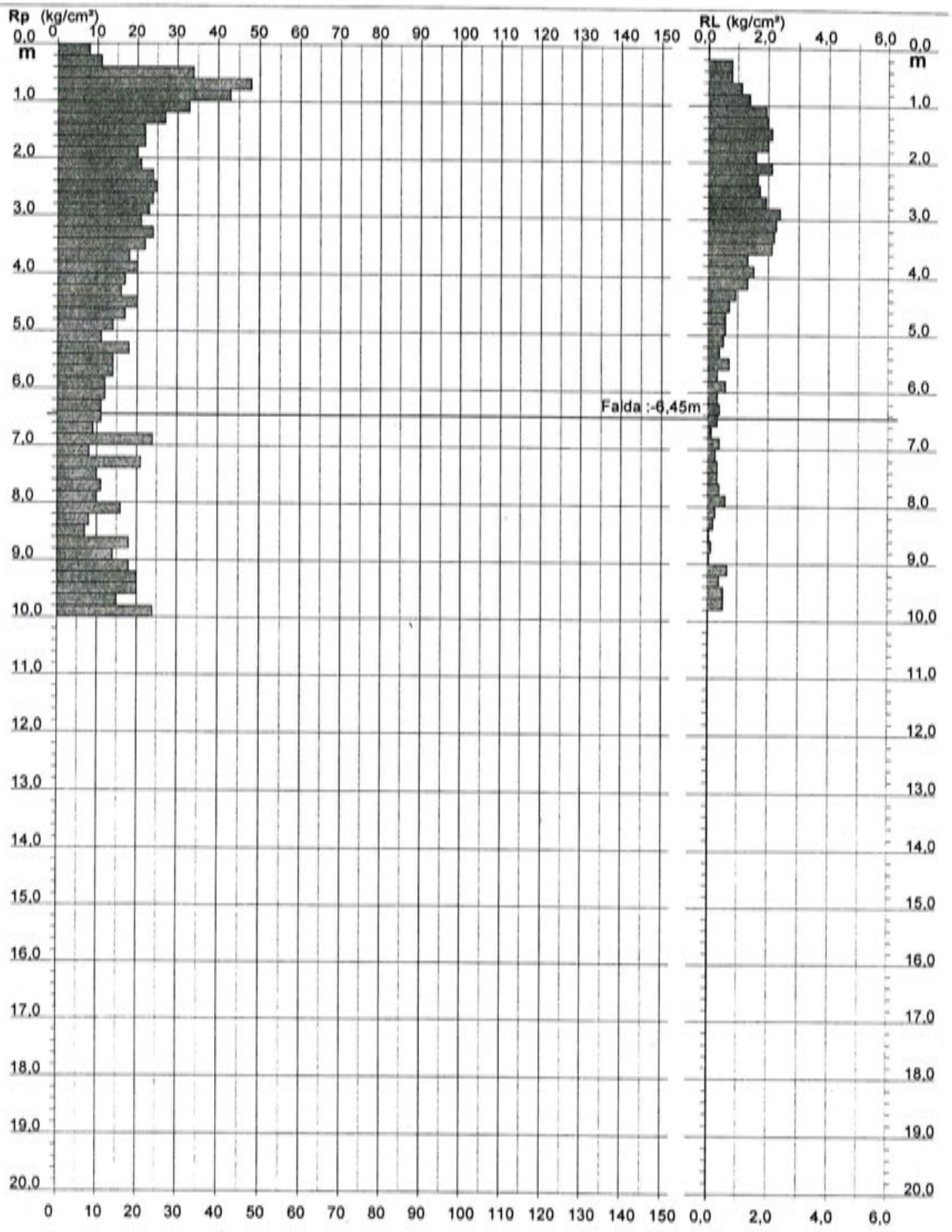
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 2**

3.010496-142

- committente: Dott. Sergiampietri
- lavoro:
- località: Montecalvoli - S. P. Francesca
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 02/10/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -6,45 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 30/10/2007



**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

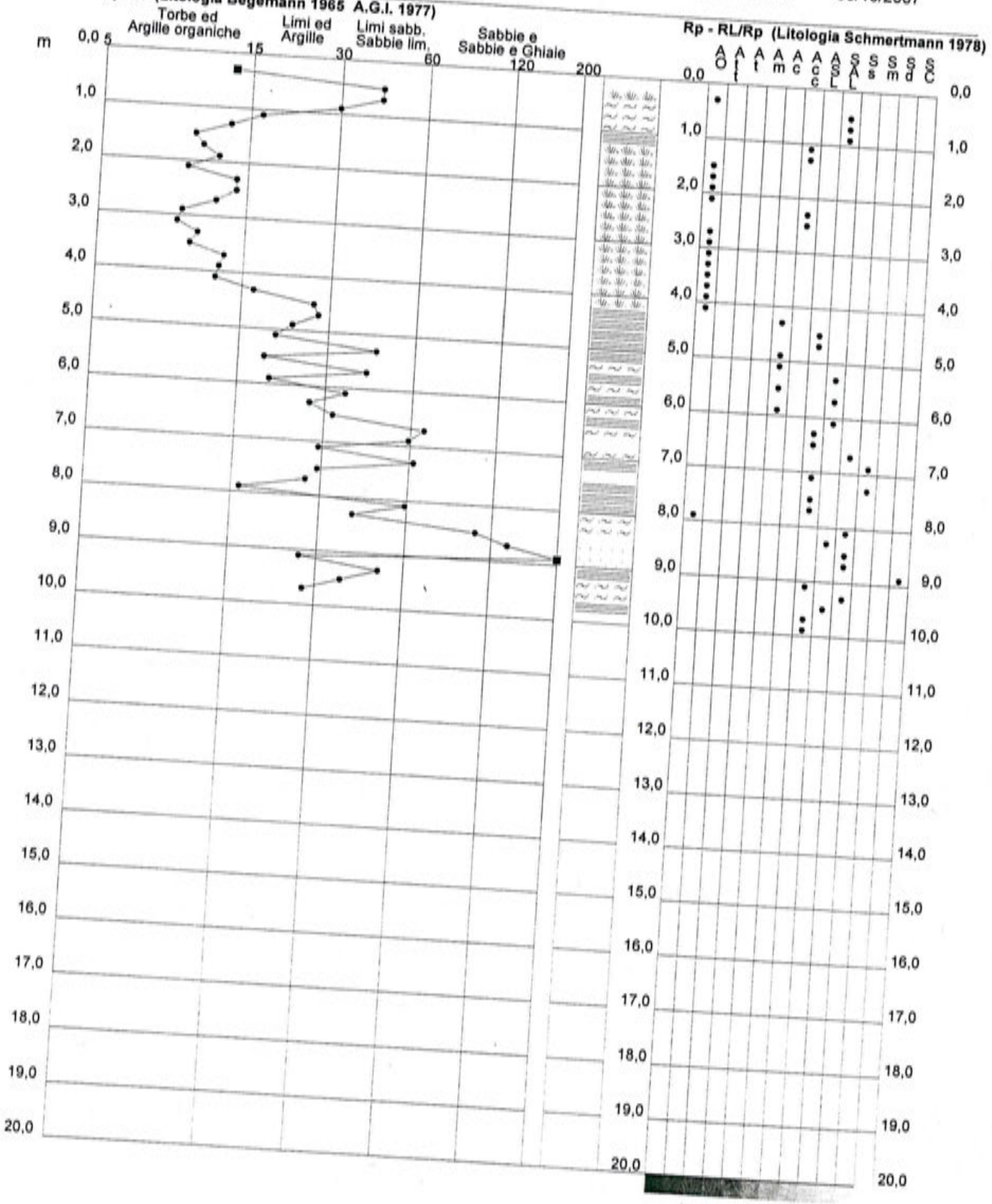
Certificato: 34-07

**CPT 2**

3.010496-142

- committente: Dott. Sergiampietri
- lavoro:
- località: Montecalvoli - S. P. Francesca
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 02/10/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -6,45 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 30/10/2007




Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

**Geoprospezioni**
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 34-07

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 2**

3.010496-142

- committente: Dott. Sergiampietri
- lavoro:
- località: Montecalvoli - S. P. Francesca
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 02/10/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -6,45 m da quota inizio
- data emiss. : 30/10/2007

| | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | Rp kg/cm² | Rp/Rl (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | 8 | -- | 2//// | 1,85 | 0,04 | 0,40 | 99,9 | 68 | 102 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | 11 | 14 | 2//// | 1,85 | 0,07 | 0,54 | 74,7 | 91 | 137 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 34 | 42 | 3:::: | 1,85 | 0,11 | -- | -- | -- | -- | -- | 89 | 40 | 42 | 43 | 45 | 42 | 29 | 0,218 | 57 | 85 | 102 |
| 0,80 | 48 | 42 | 3:::: | 1,85 | 0,15 | -- | -- | -- | -- | -- | 93 | 41 | 42 | 44 | 45 | 42 | 31 | 0,235 | 80 | 120 | 144 |
| 1,00 | 43 | 31 | 3:::: | 1,85 | 0,19 | -- | -- | -- | -- | -- | 84 | 40 | 41 | 43 | 45 | 41 | 30 | 0,203 | 72 | 108 | 129 |
| 1,20 | 33 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,22 | 1,10 | 46,4 | 187 | 281 | 99 | 71 | 38 | 40 | 42 | 44 | 39 | 29 | 0,161 | 55 | 83 | 99 |
| 1,40 | 27 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,26 | 0,95 | 31,8 | 161 | 242 | 81 | 60 | 36 | 38 | 41 | 43 | 37 | 28 | 0,130 | 45 | 68 | 81 |
| 1,60 | 22 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 0,30 | 0,85 | 23,3 | 144 | 216 | 66 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 35 | 28 | 0,103 | 37 | 55 | 66 |
| 1,80 | 22 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 0,33 | 0,85 | 20,1 | 144 | 216 | 66 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 35 | 28 | 0,096 | 37 | 55 | 66 |
| 2,00 | 20 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,37 | 0,80 | 16,5 | 136 | 204 | 60 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 34 | 27 | 0,082 | 33 | 50 | 60 |
| 2,20 | 21 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 0,41 | 0,82 | 15,2 | 140 | 210 | 63 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 27 | 0,080 | 35 | 53 | 63 |
| 2,40 | 24 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,44 | 0,89 | 15,0 | 151 | 227 | 72 | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 34 | 28 | 0,086 | 40 | 60 | 72 |
| 2,60 | 25 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,48 | 0,91 | 13,9 | 155 | 232 | 75 | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 28 | 0,085 | 42 | 63 | 75 |
| 2,80 | 24 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,52 | 0,89 | 12,3 | 151 | 227 | 72 | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 33 | 28 | 0,077 | 40 | 60 | 72 |
| 3,00 | 23 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 0,55 | 0,87 | 11,0 | 148 | 221 | 69 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,070 | 38 | 58 | 69 |
| 3,20 | 21 | 9 | 4/:/: | 1,85 | 0,59 | 0,82 | 9,5 | 142 | 213 | 63 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 31 | 27 | 0,060 | 35 | 53 | 63 |
| 3,40 | 24 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 0,63 | 0,89 | 9,7 | 152 | 228 | 72 | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,067 | 40 | 60 | 72 |
| 3,60 | 22 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 0,67 | 0,85 | 8,5 | 158 | 237 | 66 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 31 | 28 | 0,058 | 37 | 55 | 66 |
| 3,80 | 18 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,70 | 0,75 | 6,8 | 178 | 267 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,00 | 20 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,74 | 0,80 | 6,9 | 186 | 280 | 60 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,046 | 33 | 50 | 60 |
| 4,20 | 17 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,78 | 0,72 | 5,7 | 208 | 312 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 16 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,81 | 0,70 | 5,2 | 224 | 335 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 20 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 0,85 | 0,80 | 5,8 | 227 | 341 | 60 | 21 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 27 | 0,039 | 33 | 50 | 60 |
| 4,80 | 17 | 28 | 2//// | 1,85 | 0,89 | 0,72 | 4,9 | 246 | 369 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,00 | 14 | 23 | 2//// | 1,85 | 0,93 | 0,64 | 3,9 | 259 | 389 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 11 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,96 | 0,54 | 3,0 | 264 | 395 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 18 | 45 | 4/:/: | 1,85 | 1,00 | 0,75 | 4,4 | 279 | 418 | 56 | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 27 | 0,026 | 30 | 45 | 54 |
| 5,60 | 14 | 19 | 2//// | 1,85 | 1,04 | 0,64 | 3,4 | 291 | 437 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 14 | 42 | 4/:/: | 1,85 | 1,07 | 0,64 | 3,3 | 300 | 450 | 48 | 3 | 28 | 32 | 35 | 38 | 26 | 26 | 0,007 | 23 | 35 | 42 |
| 6,00 | 12 | 20 | 2//// | 1,85 | 1,11 | 0,57 | 2,7 | 293 | 440 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 12 | 36 | 4/:/: | 1,85 | 1,15 | 0,57 | 2,6 | 298 | 447 | 45 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 20 | 30 | 36 |
| 6,40 | 11 | 27 | 2//// | 1,85 | 1,18 | 0,54 | 2,3 | 290 | 435 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 11 | 33 | 4/:/: | 0,87 | 1,20 | 0,54 | 2,3 | 292 | 437 | 42 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 18 | 28 | 33 |
| 6,80 | 9 | 67 | 4/:/: | 0,85 | 1,22 | 0,45 | 1,8 | 256 | 385 | 38 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 15 | 23 | 27 |
| 7,00 | 24 | 60 | 3:::: | 0,86 | 1,24 | -- | -- | -- | -- | -- | 18 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 28 | 0,034 | 40 | 60 | 72 |
| 7,20 | 8 | 30 | 4/:/: | 0,84 | 1,25 | 0,40 | 1,5 | 233 | 350 | 35 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 13 | 20 | 24 |
| 7,40 | 21 | 63 | 3:::: | 0,85 | 1,27 | -- | -- | -- | -- | -- | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 27 | 0,025 | 35 | 53 | 63 |
| 7,60 | 10 | 30 | 4/:/: | 0,86 | 1,29 | 0,50 | 1,9 | 282 | 423 | 40 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 17 | 25 | 30 |
| 7,80 | 11 | 27 | 2//// | 0,91 | 1,30 | 0,54 | 2,1 | 299 | 448 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,00 | 10 | 17 | 2//// | 0,90 | 1,32 | 0,50 | 1,9 | 284 | 425 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 16 | 60 | 4/:/: | 0,90 | 1,34 | 0,70 | 2,8 | 356 | 534 | 52 | 2 | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | 0,005 | 27 | 40 | 48 |
| 8,40 | 8 | 40 | 4/:/: | 0,84 | 1,36 | 0,40 | 1,4 | 235 | 353 | 35 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 13 | 20 | 24 |
| 8,60 | 7 | 105 | 4/:/: | 0,83 | 1,37 | 0,35 | 1,1 | 209 | 313 | 32 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 12 | 18 | 21 |
| 8,80 | 18 | 135 | 4/:/: | 0,91 | 1,39 | 0,75 | 2,9 | 376 | 564 | 56 | 5 | 29 | 32 | 35 | 38 | 26 | 27 | 0,012 | 30 | 45 | 54 |
| 9,00 | 14 | 210 | 4/:/: | 0,89 | 1,41 | 0,64 | 2,3 | 345 | 517 | 48 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 23 | 35 | 42 |
| 9,20 | 18 | 27 | 2//// | 0,98 | 1,43 | 0,75 | 2,8 | 381 | 572 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 20 | 50 | 4/:/: | 0,93 | 1,45 | 0,80 | 3,0 | 395 | 593 | 60 | 8 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 27 | 0,017 | 33 | 50 | 60 |
| 9,60 | 20 | 37 | 4/:/: | 0,93 | 1,47 | 0,80 | 2,9 | 398 | 597 | 60 | 7 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 27 | 0,016 | 33 | 50 | 60 |
| 9,80 | 15 | 28 | 2//// | 0,95 | 1,49 | 0,67 | 2,3 | 362 | 542 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,00 | 24 | -- | 4/:/: | 0,94 | 1,50 | 0,89 | 3,3 | 420 | 630 | 72 | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,025 | 40 | 60 | 72 |

**GeoTirreno S.r.l.**
Viale della Stazione n.39
54100 Massa

Certificato **P227**

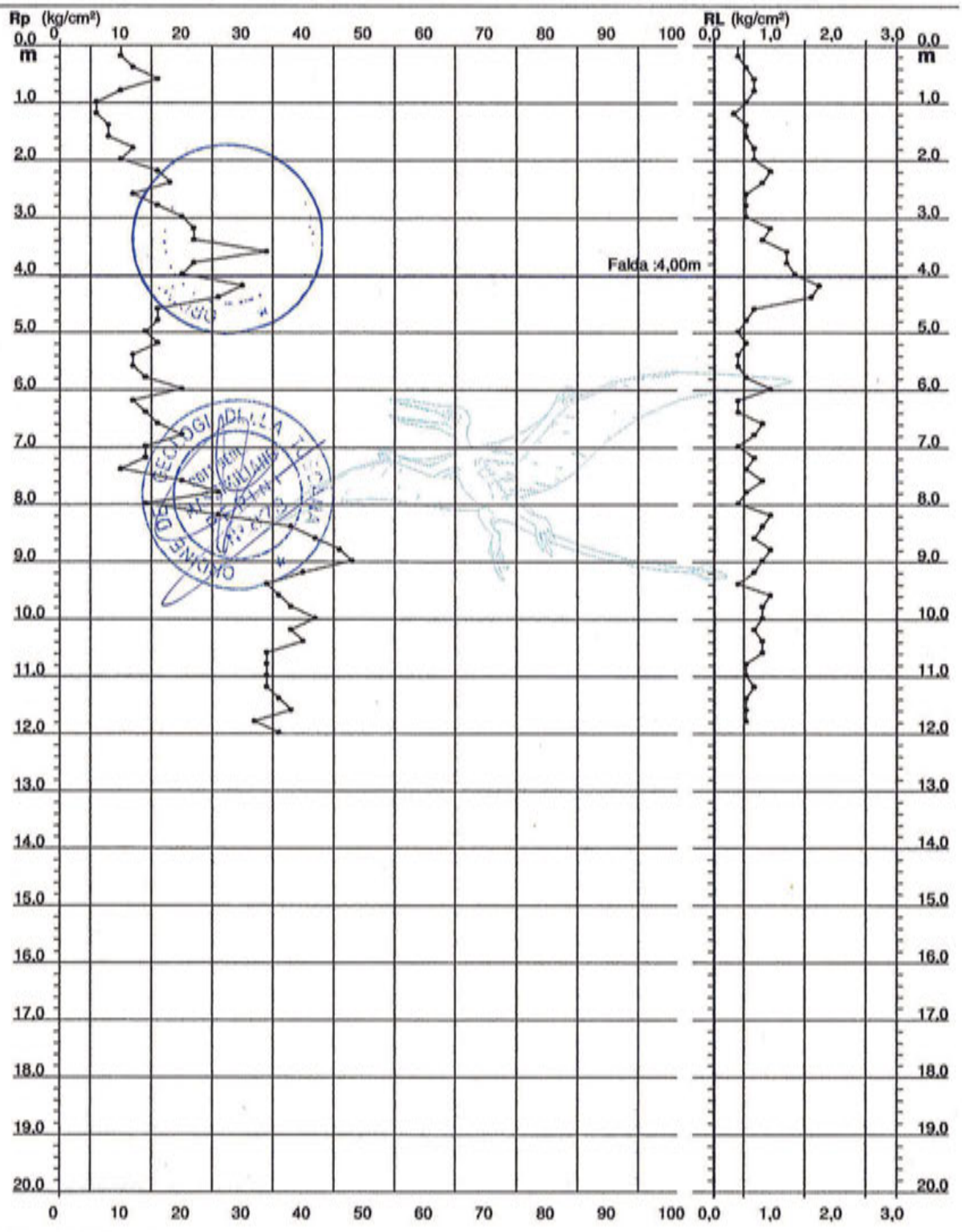
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

3.010496-018

- committente: Dr. Geol. Perini Massimiliano
- lavoro:
- località: Loc. Montecalvoli
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 07/03/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 08/03/2005




Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

**GEOSERVIZI S.N.C.** di Cosco e Spadaro
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

P228

# PROVA PENETROMETRICA STATICA

# ELABORAZIONE NUMERICA DEI RISULTATI

| | |
|---|---|
| Committente: | Geopiù |
| Località: | Santa Maria a Monte |
| Cantiere: | Ponticelli |
| Data: | 20/2/06 |
| N. prove: | 1 |

## LEGENDA

| | | | |
|---|---|---|---|
| | argilla organica e/o torba | Rp | Resistenza di Punta |
| | argilla | Rl | Resistenza laterale |
| | argilla limosa | Rp/Rl | Rapporto Begemann |
| | limo | Rt | Spinta totale (rivest.+punta) |
| | sabbia e limo | $\gamma$ | Peso di volume |
| | sabbia sciolta | $\sigma'_{vo}$ | Pressione verticale efficace |
| | sabbia mediamente addensata | $\phi$ | Angolo di attrito interno |
| | sabbia densa e/o ghiaia | Dr | Densità relativa |
| | riporto | Cu | Coesione non drenata |
| | | $m_v$ | Coeff. di compressibilità volum. |

**Penetrometro statico TG 73 200KN Pagani**
**Punta meccanica tipo "Begemann"**
**Diametro = 35,7 mm; Angolo di apertura = 60°**
**Ap=10 cm2; At=20 cm2; Am=150 cm2**
**Velocità di avanzamento = 2 cm/sec**

**GEOSERVIZI S.N.C.**
**di Cosco e Spadaro**
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

Prova numero: 1 Data: 20/2/06

Committente: Geopiù

Località: Santa Maria a Monte

Cantiere: Ponticelli

Profondità massima: 10,0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

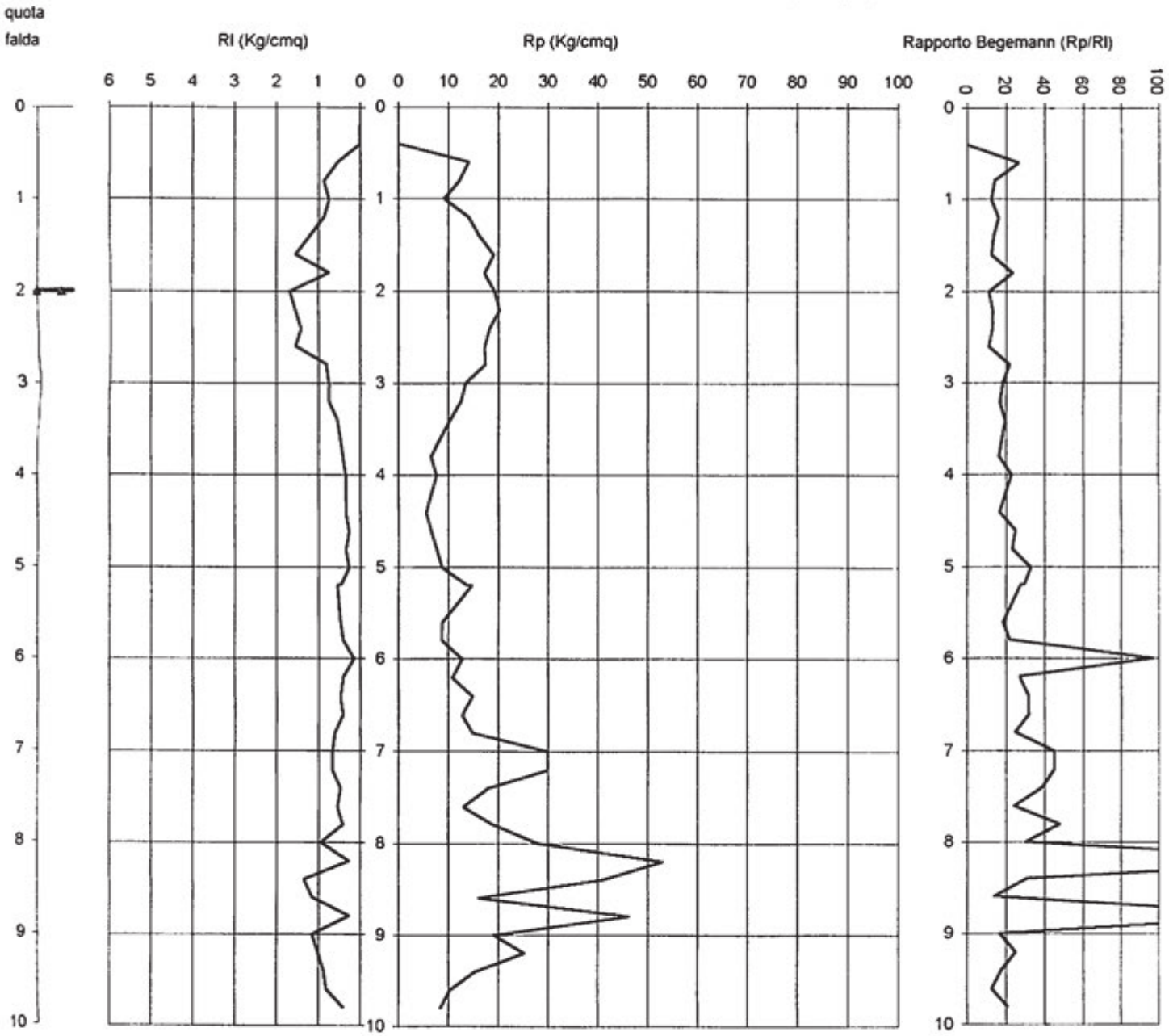
Quota falda: 2,0 m dal p.c.

| Prof. [metri] | Rp [Kg/cmq] | Rl [kg/cmq] | Rp/Rl | Rt [Kgf] | parametri geotecnici stimati γ [Kg/dmc] | σ'vo [Kg/cmq] | ϕ [gradi] | Dr [%] | Cu [Kg/cmq] | mv [cmq/t] | Colonna stratig. | lito_logia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.2 | | | | 101 | 1.80 | 0.04 | - | - | - | - | | |
| 0.4 | | | | 221 | 1.80 | 0.07 | - | - | - | - | | |
| 0.6 | 14.1 | 0.5 | 26 | 321 | 1.91 | 0.11 | - | - | 0.56 | 20.0 | | |
| 0.8 | 12.3 | 0.9 | 14 | 403 | 1.55 | 0.14 | - | - | 0.48 | 30.2 | | |
| 1 | 9.3 | 0.7 | 13 | 463 | 1.52 | 0.17 | - | - | 0.36 | 38.6 | | |
| 1.2 | 14.3 | 0.9 | 16 | 563 | 1.91 | 0.21 | - | - | 0.56 | 19.9 | | |
| 1.4 | 16.3 | 1.2 | 14 | 743 | 1.59 | 0.24 | - | - | 0.64 | 22.8 | | |
| 1.6 | 19.3 | 1.5 | 13 | 913 | 1.62 | 0.27 | - | - | 0.76 | 19.2 | | |
| 1.8 | 17.4 | 0.7 | 24 | 1174 | 1.92 | 0.31 | - | - | 0.68 | 19.4 | | |
| 2 | 19.4 | 1.7 | 12 | 1394 | 1.62 | 0.32 | - | - | 0.76 | 19.1 | | |
| 2.2 | 20.4 | 1.5 | 13 | 1634 | 1.92 | 0.34 | - | - | 0.80 | 19.6 | | |
| 2.4 | 18.4 | 1.4 | 13 | 1894 | 1.61 | 0.36 | - | - | 0.72 | 20.1 | | |
| 2.6 | 17.4 | 1.5 | 11 | 2074 | 1.60 | 0.37 | - | - | 0.68 | 21.3 | | |
| 2.8 | 17.5 | 0.8 | 22 | 2295 | 1.92 | 0.39 | - | - | 0.69 | 19.4 | | |
| 3 | 13.5 | 0.7 | 18 | 2445 | 1.91 | 0.40 | - | - | 0.52 | 20.3 | | |
| 3.2 | 12.5 | 0.7 | 17 | 2425 | 1.91 | 0.42 | - | - | 0.48 | 20.9 | | |
| 3.4 | 10.5 | 0.5 | 20 | 2425 | 1.90 | 0.44 | - | - | 0.40 | 22.7 | | |
| 3.6 | 8.5 | 0.5 | 18 | 2415 | 1.83 | 0.46 | - | - | 0.32 | 25.8 | | |
| 3.8 | 6.7 | 0.4 | 17 | 2347 | 1.50 | 0.47 | - | - | 0.25 | 48.0 | | |
| 4 | 7.7 | 0.3 | 23 | 2317 | 1.78 | 0.48 | - | - | 0.29 | 27.8 | | |
| 4.2 | 6.7 | 0.3 | 20 | 2307 | 1.73 | 0.50 | - | - | 0.25 | 30.9 | | |
| 4.4 | 5.7 | 0.3 | 17 | 2347 | 1.49 | 0.51 | - | - | 0.21 | 54.2 | | |
| 4.6 | 6.7 | 0.3 | 25 | 2347 | 1.73 | 0.52 | - | - | 0.25 | 30.9 | | |
| 4.8 | 7.8 | 0.3 | 23 | 2358 | 1.79 | 0.54 | - | - | 0.29 | 27.5 | | |
| 5 | 8.8 | 0.3 | 33 | 2398 | 1.84 | 0.55 | - | - | 0.33 | 25.3 | | |
| 5.2 | 13.8 | 0.5 | 30 | 2458 | 1.91 | 0.57 | - | - | 0.53 | 20.1 | | |
| 5.4 | 14.8 | 0.5 | 28 | 2468 | 1.91 | 0.59 | - | - | 0.57 | 19.7 | | |
| 5.6 | 8.8 | 0.5 | 19 | 2478 | 1.84 | 0.61 | - | - | 0.33 | 25.3 | | |
| 5.8 | 8.9 | 0.4 | 22 | 2559 | 1.85 | 0.62 | - | - | 0.33 | 25.1 | | |
| 6 | 12.9 | 0.1 | 97 | 2519 | 1.66 | 0.64 | 28 | 8 | - | 25.8 | | |
| 6.2 | 10.9 | 0.4 | 27 | 2589 | 1.90 | 0.66 | - | - | 0.41 | 22.3 | | |
| 6.4 | 14.9 | 0.5 | 32 | 2639 | 1.91 | 0.67 | - | - | 0.57 | 19.7 | | |
| 6.6 | 12.9 | 0.4 | 32 | 2819 | 1.91 | 0.69 | - | - | 0.49 | 20.6 | | |
| 6.8 | 15.0 | 0.6 | 25 | 2820 | 1.91 | 0.71 | - | - | 0.57 | 19.7 | | |
| 7 | 30.0 | 0.7 | 45 | 2710 | 1.75 | 0.73 | 29 | - | - | 11.1 | | |
| 7.2 | 30.0 | 0.7 | 45 | 2640 | 1.75 | 0.74 | 29 | - | - | 11.1 | | |
| 7.4 | 18.0 | 0.5 | 39 | 2530 | 1.69 | 0.75 | - | - | 0.69 | 16.8 | | |
| 7.6 | 13.0 | 0.5 | 24 | 2580 | 1.91 | 0.77 | - | - | 0.49 | 20.5 | | |
| 7.8 | 19.2 | 0.4 | 48 | 2552 | 1.70 | 0.79 | - | - | 0.74 | 16.7 | | |
| 8 | 28.2 | 0.9 | 30 | 2932 | 1.74 | 0.80 | 28 | - | - | 11.8 | | |
| 8.2 | 53.2 | 0.3 | 199 | 2582 | 1.87 | 0.82 | 35 | 51 | - | 6.3 | | |
| 8.4 | 41.2 | 1.3 | 31 | 2732 | 1.81 | 0.83 | 30 | - | - | 8.1 | | |
| 8.6 | 16.2 | 1.1 | 14 | 3032 | 1.91 | 0.85 | - | - | 0.61 | 19.4 | | |
| 8.8 | 46.3 | 0.3 | 174 | 2903 | 1.83 | 0.87 | 33 | 45 | - | 7.2 | | |
| 9 | 19.3 | 1.1 | 17 | 2863 | 1.92 | 0.89 | - | - | 0.74 | 19.7 | | |
| 9.2 | 25.3 | 1.0 | 25 | 3043 | 1.93 | 0.91 | - | - | 0.98 | 15.8 | | |
| 9.4 | 15.3 | 0.9 | 18 | 2843 | 1.91 | 0.92 | - | - | 0.58 | 19.6 | | |
| 9.6 | 10.3 | 0.8 | 13 | 2833 | 1.53 | 0.94 | - | - | 0.37 | 36.0 | | |
| 9.8 | 8.4 | 0.4 | 21 | 2874 | 1.82 | 0.95 | - | - | 0.30 | 26.0 | | |
| 10 | 8.4 | 0.4 | 21 | 2914 | 1.82 | 0.97 | - | - | 0.30 | 26.0 | | |

**GEOSERVIZI S.N.C.**
**di Cosco e Spadaro**
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

| | |
|---|---|
| Prova numero | 1 |
| Committente | Geopiù |
| Località | Santa Maria a Monte |
| Cantiere | Ponticelli |
| Data | 20/2/06 |

Profondità massima (m): 10
Quota falda (m dal p.c.): 2




PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI

Studio Ass.to di Geologia Applicata

loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

P229

# ALAIDE COSTRUZIONI

**INDAGINE:** Cantiere Ponticelli - S. Maria a Monte
Progetto per la realizzazione di un complesso comprendente due fabbricati per complessive 10 unità abitative
PROVA N. 1

# PROVA PENETROMETRICA STATICA STRATIGRAFIA ED INTERPRETAZIONE GEOTECNICA

ALLEGATI N.: 4

IL TECNICO

LABORATORIO

12 dicembre 2001

Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

Committente: ALAIDE COSTRUZIONI

Località: S. Maria a Monte — Penetrometro: Gouda

Note: — Sigla: al-1

# Tabulato della prova

| Profondità (m) | Resistenza punta (kg) | Res.punta + laterale (kg) | qc (kg/cmq) | fs (kg/cmq) | Rapporto qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 | 2 | 3 | 4 | 0,13 | 31 |
| 0,4 | 3 | 5 | 6 | 0,27 | 22 |
| 0,6 | 5 | 7 | 10 | 0,27 | 37 |
| 0,8 | 8 | 13 | 16 | 0,67 | 24 |
| 1 | 9 | 17 | 18 | 1,07 | 17 |
| 1,2 | 10 | 23 | 20 | 1,73 | 12 |
| 1,4 | 20 | 32 | 40 | 1,6 | 25 |
| 1,6 | 20 | 35 | 40 | 2 | 20 |
| 1,8 | 15 | 35 | 30 | 2,67 | 11 |
| 2 | 13 | 35 | 26 | 2,93 | 9 |
| 2,2 | 10 | 30 | 20 | 2,67 | 7 |
| 2,4 | 8 | 23 | 16 | 2 | 8 |
| 2,6 | 10 | 22 | 20 | 1,6 | 12 |
| 2,8 | 12 | 24 | 24 | 1,6 | 15 |
| 3 | 13 | 25 | 26 | 1,6 | 16 |
| 3,2 | 12 | 23 | 24 | 1,47 | 16 |
| 3,4 | 9 | 15 | 18 | 0,8 | 22 |
| 3,6 | 8 | 13 | 16 | 0,67 | 24 |
| 3,8 | 15 | 16 | 30 | 0,13 | 231 |
| 4 | 10 | 14 | 20 | 0,53 | 38 |
| 4,2 | 10 | 18 | 20 | 1,07 | 19 |
| 4,4 | 12 | 18 | 24 | 0,8 | 30 |
| 4,6 | 8 | 15 | 16 | 0,93 | 17 |
| 4,8 | 7 | 12 | 14 | 0,67 | 21 |
| 5 | 12 | 16 | 24 | 0,53 | 45 |
| 5,2 | 10 | 15 | 20 | 0,67 | 30 |
| 5,4 | 10 | 15 | 20 | 0,67 | 30 |
| 5,6 | 5 | 10 | 10 | 0,67 | 15 |
| 5,8 | 8 | 10 | 16 | 0,27 | 59 |
| 6 | 11 | 15 | 22 | 0,53 | 42 |
| 6,2 | 11 | 15 | 22 | 0,53 | 42 |
| 6,4 | 10 | 16 | 20 | 0,8 | 25 |
| 6,6 | 8 | 12 | 16 | 0,53 | 30 |
| 6,8 | 10 | 18 | 20 | 1,07 | 19 |
| 7 | 17 | 25 | 34 | 1,07 | 32 |
| 7,2 | 13 | 20 | 26 | 0,93 | 28 |
| 7,4 | 17 | 25 | 34 | 1,07 | 32 |
| 7,6 | 15 | 25 | 30 | 1,33 | 23 |
| 7,8 | 21 | 31 | 42 | 1,33 | 32 |
| 8 | 15 | 25 | 30 | 1,33 | 23 |
| 8,2 | 19 | 30 | 38 | 1,47 | 26 |

Certificato n.1 del 12/11/2001 — Firma:



Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

| Profondità (m) | Resistenza punta (kg) | Res.punta + laterale (kg) | qc (kg/cmq) | fs (kg/cmq) | Rapporto qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 8,4 | 21 | 30 | 42 | 1,2 | 35 |
| 8,6 | 15 | 30 | 30 | 2 | 15 |
| 8,8 | 20 | 35 | 40 | 2 | 20 |
| 9 | 28 | 38 | 56 | 1,33 | 42 |
| 9,2 | 32 | 45 | 64 | 1,73 | 37 |
| 9,4 | 32 | 40 | 64 | 1,07 | 60 |
| 9,6 | 30 | 40 | 60 | 1,33 | 45 |
| 9,8 | 28 | 43 | 56 | 2 | 28 |
| 10 | 33 | 45 | 66 | 1,6 | 41 |
| 10,2 | 35 | 50 | 70 | 2 | 35 |
| 10,4 | 32 | 50 | 64 | 2,4 | 27 |
| 10,6 | 30 | 45 | 60 | 2 | 30 |
| 10,8 | 33 | 50 | 66 | 2,27 | 29 |

Certificato n.1 del 12/11/2001 Firma:

Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

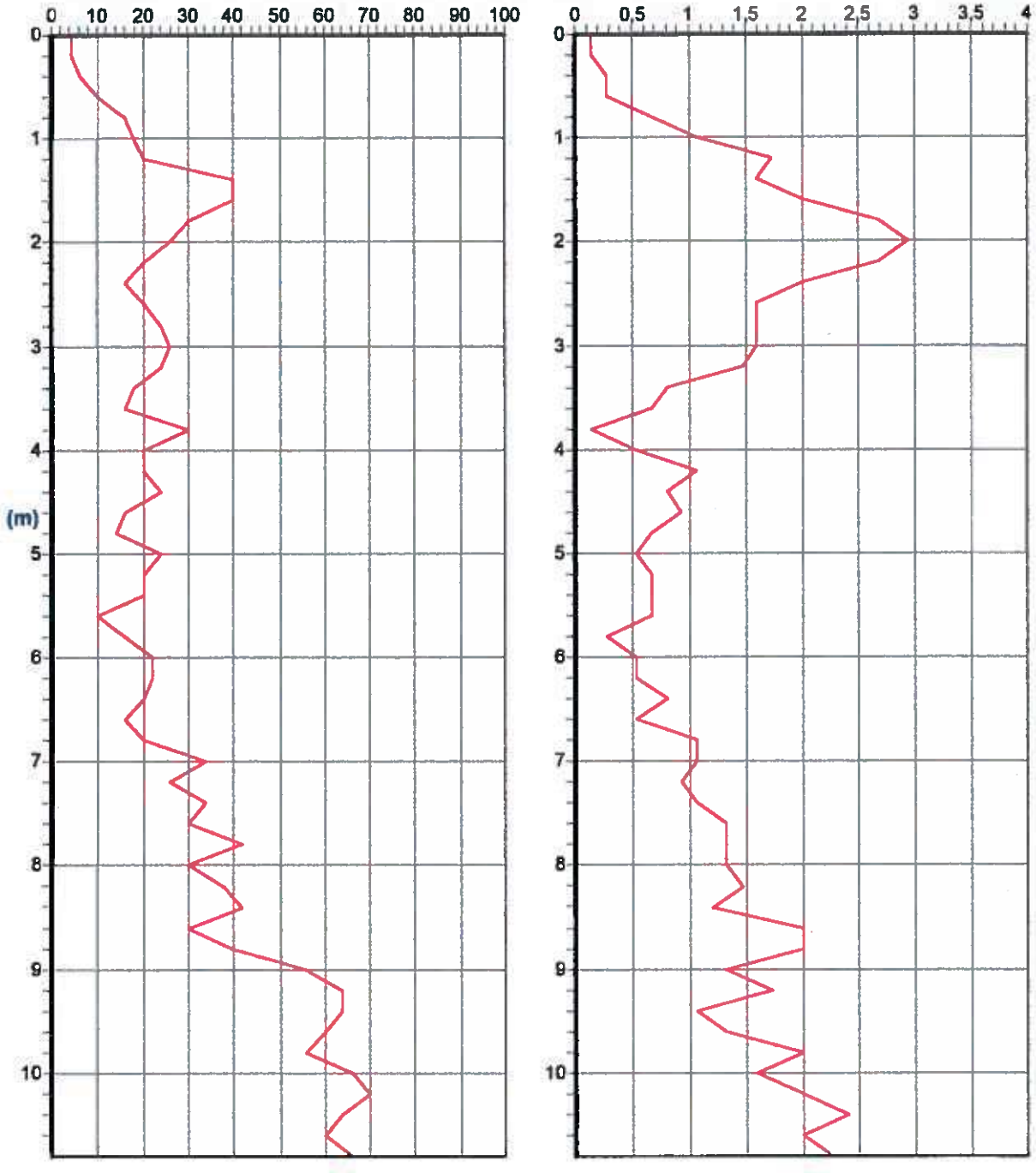
Committente: ALAIDE COSTRUZIONI

Località: S. Maria a Monte — Penetrometro: Gouda

Note: — Sigla: al-1

# Grafico della prova

(kg/cmq) — *Profondità della falda dal p.c.(m):* 2,5 — (kg/cmq)




Certificato n.1 del 12/11/2001

Firma:

Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

Committente: ALAIDE COSTRUZIONI

Località: S. Maria a Monte — Penetrometro: Gouda

Note: — Sigla: al-1

## Stratigrafia della prova

| Profondità (m) | qc (kg/cmq) | fs (kg/cmq) | Descrizione litologica | Comportamento meccanico |
|---|---|---|---|---|
| 0,2 | 4 | 0,13 | Sabbia e limo | 0 |
| 0,4 | 6 | 0,27 | Limo e argilla | 1 |
| 0,6 | 10 | 0,27 | Sabbia e limo | 0 |
| 0,8 | 16 | 0,67 | Limo e argilla | 1 |
| 1 | 18 | 1,07 | Limo e argilla | 1 |
| 1,2 | 20 | 1,73 | Argilla limosa | 1 |
| 1,4 | 40 | 1,6 | Limo e argilla | 1 |
| 1,6 | 40 | 2 | Limo e argilla | 1 |
| 1,8 | 30 | 2,67 | Argilla limosa | 1 |
| 2 | 26 | 2,93 | Argilla limosa | 1 |
| 2,2 | 20 | 2,67 | Argilla limosa | 1 |
| 2,4 | 16 | 2 | Argilla limosa | 1 |
| 2,6 | 20 | 1,6 | Argilla limosa | 1 |
| 2,8 | 24 | 1,6 | Limo e argilla | 1 |
| 3 | 26 | 1,6 | Limo e argilla | 1 |
| 3,2 | 24 | 1,47 | Limo e argilla | 1 |
| 3,4 | 18 | 0,8 | Limo e argilla | 1 |
| 3,6 | 16 | 0,67 | Limo e argilla | 1 |
| 3,8 | 30 | 0,13 | Sabbia o sabbia e ghiaia | 0 |
| 4 | 20 | 0,53 | Sabbia e limo | 0 |
| 4,2 | 20 | 1,07 | Limo e argilla | 1 |
| 4,4 | 24 | 0,8 | Sabbia e limo | 0 |
| 4,6 | 16 | 0,93 | Limo e argilla | 1 |
| 4,8 | 14 | 0,67 | Limo e argilla | 1 |
| 5 | 24 | 0,53 | Sabbia e limo | 0 |
| 5,2 | 20 | 0,67 | Limo e argilla | 1 |
| 5,4 | 20 | 0,67 | Limo e argilla | 1 |
| 5,6 | 10 | 0,67 | Argilla limosa | 1 |
| 5,8 | 16 | 0,27 | Sabbia e limo | 0 |
| 6 | 22 | 0,53 | Sabbia e limo | 0 |
| 6,2 | 22 | 0,53 | Sabbia e limo | 0 |
| 6,4 | 20 | 0,8 | Limo e argilla | 1 |
| 6,6 | 16 | 0,53 | Sabbia e limo | 0 |
| 6,8 | 20 | 1,07 | Limo e argilla | 1 |
| 7 | 34 | 1,07 | Sabbia e limo | 0 |
| 7,2 | 26 | 0,93 | Limo e argilla | 1 |
| 7,4 | 34 | 1,07 | Sabbia e limo | 0 |
| 7,6 | 30 | 1,33 | Limo e argilla | 1 |
| 7,8 | 42 | 1,33 | Sabbia e limo | 0 |
| 8 | 30 | 1,33 | Limo e argilla | 1 |
| 8,2 | 38 | 1,47 | Limo e argilla | 1 |
| 8,4 | 42 | 1,2 | Sabbia e limo | 0 |
| 8,6 | 30 | 2 | Limo e argilla | 1 |
| 8,8 | 40 | 2 | Limo e argilla | 1 |
| 9 | 56 | 1,33 | Sabbia e limo | 0 |

Certificato n.1 del 12/11/2001 — Firma:

Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

| Profondità (m) | qc (kg/cmq) | fs (kg/cmq) | Descrizione litologica | Comportamento meccanico |
|---|---|---|---|---|
| 9,2 | 64 | 1,73 | Sabbia e limo | 0 |
| 9,4 | 64 | 1,07 | Sabbia e limo | 0 |
| 9,6 | 60 | 1,33 | Sabbia e limo | 0 |
| 9,8 | 56 | 2 | Limo e argilla | 1 |
| 10 | 66 | 1,6 | Sabbia e limo | 0 |
| 10,2 | 70 | 2 | Sabbia e limo | 0 |
| 10,4 | 64 | 2,4 | Limo e argilla | 1 |
| 10,6 | 60 | 2 | Sabbia e limo | 0 |
| 10,8 | 66 | 2,27 | Limo e argilla | 1 |

*Comportamento meccanico dello strato: 0 = incoerente - 1 = coesivo*

*Profondità della falda (m): 2,5*

*Area della punta (cmq): 10*

*Passo di lettura (cm): 20*

*Area del manicotto (cmq): 150*

*Lunghezza della prova (m): 10,8*

*Costante strumentale: 20*

*Profondità di partenza (m): 0*

*Tipo di penetrometro statico: a punta meccanica*

*Metodo: Begemann (1965)*

*Fattore a (piezocono): 0,8*

*Fattore b (piezocono): 0,014*

*qc = resistenza alla punta fs = attrito laterale specifico*

Certificato n.1 del 12/11/2001

Firma:

Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

Committente: ALAIDE COSTRUZIONI

Località: S. Maria a Monte — Penetrometro: Gouda

Note: — Sigla: al-1

## Parametri geotecnici

| Profondità base strato(m) | qc medio dello strato (kg/cmq) | Descrizione litologica dello strato | Indice di com pressione Cc | Angolo d' attrito(°) | Peso di volume naturale (t/mc) | Densità relativa % | Modulo di Young (kg/cmq) | Coesione non drenata (kg/cmq) | Modulo edom. coesivi (kg/cmq) | O. C. R. | Modulo dinamico di taglio (kg/cmq) | Modulo edom. incoerenti (kg/cmq) | Pres.eff. a metà strato (kg/cmq |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 | 4 | Sabbia e limo | | 23 | 1,96 | 56 | 10 | | | | 65 | 45 | 0,0196 |
| 0,4 | 6 | Limo e argilla | 0,03 | | 1,74 | | | 0,31 | 12 | 0,78 | 84 | | 0,0566 |
| 0,6 | 10 | Sabbia e limo | | 27 | 1,91 | 50 | 25 | | | | 114 | 41 | 0,0931 |
| 0,8 | 16 | Limo e argilla | 0,03 | | 1,96 | | | 0,84 | 32 | 1,01 | 152 | | 0,1318 |
| 1 | 18 | Limo e argilla | 0,03 | | 1,99 | | | 0,94 | 36 | 0,88 | 164 | | 0,1713 |
| 1,2 | 20 | Argilla limosa | 0,03 | | 2,06 | | | 1,29 | 90 | 1,06 | 175 | | 0,2118 |
| 1,4 | 40 | Limo e argilla | 0,03 | | 2,17 | | | 2,1 | 180 | 1,67 | 267 | | 0,2541 |
| 1,6 | 40 | Limo e argilla | 0,03 | | 2,17 | | | 2,1 | 180 | 1,49 | 267 | | 0,2975 |
| 1,8 | 30 | Argilla limosa | 0,03 | | 2,15 | | | 1,94 | 135 | 1,25 | 224 | | 0,3407 |
| 2 | 26 | Argilla limosa | 0,04 | | 2,11 | | | 1,67 | 117 | 0,98 | 205 | | 0,3833 |
| 2,2 | 20 | Argilla limosa | 0,05 | | 2,06 | | | 1,28 | 90 | 0,69 | 175 | | 0,425 |
| 2,4 | 16 | Argilla limosa | 0,06 | | 2 | | | 1,02 | 32 | 0,52 | 152 | | 0,4656 |
| 2,6 | 20 | Argilla limosa | 0,05 | | 2,05 | | | 1,27 | 90 | 0,69 | 175 | | 0,5061 |
| 2,8 | 24 | Limo e argilla | 0,05 | | 2,05 | | | 1,24 | 108 | 0,73 | 195 | | 0,5271 |
| 3 | 26 | Limo e argilla | 0,05 | | 2,07 | | | 1,35 | 117 | 0,9 | 205 | | 0,5483 |
| 3,2 | 24 | Limo e argilla | 0,06 | | 2,05 | | | 1,24 | 108 | 0,92 | 195 | | 0,5695 |
| 3,4 | 18 | Limo e argilla | 0,06 | | 1,98 | | | 0,92 | 36 | 0,74 | 164 | | 0,5898 |
| 3,6 | 16 | Limo e argilla | 0,07 | | 1,95 | | | 0,81 | 32 | 0,78 | 152 | | 0,6091 |
| 3,8 | 30 | Sabbia o sabbia e ghiaia | | 32 | 2,05 | 42 | 75 | | | | 224 | 42 | 0,6291 |
| 4 | 20 | Sabbia e limo | | 30 | 1,99 | 27 | 50 | | | | 175 | 30 | 0,6495 |
| 4,2 | 20 | Limo e argilla | 0,06 | | 2 | | | 1,02 | 90 | 1,02 | 175 | | 0,6694 |
| 4,4 | 24 | Sabbia e limo | | 31 | 2 | 32 | 60 | | | | 195 | 34 | 0,6894 |
| 4,6 | 16 | Limo e argilla | 0,07 | | 1,95 | | | 0,81 | 32 | 2,84 | 152 | | 0,7089 |
| 4,8 | 14 | Limo e argilla | 0,07 | | 1,92 | | | 0,7 | 28 | 5,39 | 140 | | 0,7276 |

Certificato n.1 del 12/11/2001 — Firma:

Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

| Profondità base strato(m) | qc medio dello strato (kg/cmq) | Descrizione litologica dello strato | Indice di compressione Cc | Angolo d' attrito(°) | Peso di volume naturale (t/mc) | Densità relativa % | Modulo di Young (kg/cmq) | Coesione non drenata (kg/cmq) | Modulo edom. coesivi (kg/cmq) | O.C.R. | Modulo dinamico di taglio (kg/cmq) | Modulo edom. incoerenti (kg/cmq) | Pres.eff. a metà strato (kg/cmq |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 24 | Sabbia e limo | | 31 | 2 | 30 | 80 | | | | 195 | 33 | 0,7468 |
| 5,2 | 20 | Limo e argilla | 0,07 | | 2 | | | 1,02 | 90 | 8,08 | 175 | | 0,7668 |
| 5,4 | 20 | Limo e argilla | 0,07 | | 2 | | | 1,02 | 90 | 7,83 | 175 | | 0,7868 |
| 5,6 | 10 | Argilla limosa | 0,08 | | 1,89 | | | 0,6 | 20 | 3,91 | 114 | | 0,8057 |
| 5,8 | 16 | Sabbia e limo | | 29 | 1,94 | 14 | 40 | | | | 152 | 21 | 0,824 |
| 6 | 22 | Sabbia e limo | | 31 | 1,97 | 24 | 55 | | | | 185 | 30 | 0,8431 |
| 6,2 | 22 | Sabbia e limo | | 31 | 1,97 | 24 | 55 | | | | 185 | 30 | 0,8625 |
| 6,4 | 20 | Limo e argilla | 0,07 | | 2 | | | 1,01 | 90 | 6,7 | 175 | | 0,8822 |
| 6,6 | 16 | Sabbia e limo | | 29 | 1,93 | 12 | 40 | | | | 152 | 21 | 0,9015 |
| 6,8 | 20 | Limo e argilla | 0,07 | | 2 | | | 1,01 | 90 | 6,35 | 175 | | 0,9208 |
| 7 | 34 | Sabbia e limo | | 33 | 2,02 | 36 | 85 | | | | 241 | 41 | 0,941 |
| 7,2 | 26 | Limo e argilla | 0,07 | | 2,06 | | | 1,32 | 117 | 8,4 | 205 | | 0,9618 |
| 7,4 | 34 | Sabbia e limo | | 33 | 2,02 | 35 | 85 | | | | 241 | 40 | 0,9826 |
| 7,6 | 30 | Limo e argilla | 0,06 | | 2,1 | | | 1,53 | 135 | 9,58 | 224 | | 1,0038 |
| 7,8 | 42 | Sabbia e limo | | 34 | 2,05 | 42 | 105 | | | | 275 | 47 | 1,0253 |
| 8 | 30 | Limo e argilla | 0,07 | | 2,1 | | | 1,53 | 135 | 9,09 | 224 | | 1,0468 |
| 8,2 | 38 | Limo e argilla | 0,06 | | 2,15 | | | 1,95 | 171 | 10 | 258 | | 1,0693 |
| 8,4 | 42 | Sabbia e limo | | 34 | 2,04 | 40 | 105 | | | | 275 | 46 | 1,0912 |
| 8,6 | 30 | Limo e argilla | 0,07 | | 2,1 | | | 1,53 | 135 | 8,42 | 224 | | 1,1126 |
| 8,8 | 40 | Limo e argilla | 0,06 | | 2,16 | | | 2,06 | 180 | 10 | 267 | | 1,1352 |
| 9 | 56 | Sabbia e limo | | 35 | 2,08 | 49 | 140 | | | | 328 | 54 | 1,1576 |
| 9,2 | 64 | Sabbia e limo | | 36 | 2,1 | 53 | 160 | | | | 355 | 58 | 1,1794 |
| 9,4 | 64 | Sabbia e limo | | 36 | 2,09 | 52 | 160 | | | | 355 | 58 | 1,2013 |
| 9,6 | 60 | Sabbia e limo | | 35 | 2,08 | 50 | 150 | | | | 342 | 56 | 1,223 |
| 9,8 | 56 | Limo e argilla | 0,05 | | 2,24 | | | 2,9 | 252 | 10 | 328 | | 1,2462 |
| 10 | 66 | Sabbia e limo | | 36 | 2,09 | 52 | 165 | | | | 362 | 58 | 1,2695 |
| 10,2 | 70 | Sabbia e limo | | 36 | 2,1 | 54 | 175 | | | | 375 | 60 | 1,2914 |
| 10,4 | 64 | Limo e argilla | 0,05 | | 2,27 | | | 3,32 | 288 | 10 | 355 | | 1,3151 |
| 10,6 | 60 | Sabbia e limo | | 35 | 2,07 | 47 | 150 | | | | 342 | 55 | 1,3385 |
| 10,8 | 66 | Limo e argilla | 0,05 | | 2,28 | | | 3,42 | 297 | 10 | 362 | | 1,362 |

Certificato n.1 del 12/11/2001 Firma:

Studio Ass.to di Geologia Applicata

loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

P230

# ALAIDE COSTRUZIONI

INDAGINE: Cantiere Ponticelli - S. Maria a Monte
Progetto per la realizzazione di un complesso comprendente due fabbricati per complessive n. 10 unità abitative
PROVA N. 2

# PROVA PENETROMETRICA STATICA STRATIGRAFIA ED INTERPRETAZIONE GEOTECNICA

ALLEGATI N.: 4

IL TECNICO

LABORATORIO

12 dicembre 2001



Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

Committente: ALAIDE COSTRUZIONI

Località: S. Maria a Monte — Penetrometro: GOUDA

Note: — Sigla: al-2

## Tabulato della prova

| Profondità (m) | Resistenza punta (kg) | Res.punta + laterale (kg) | qc (kg/cmq) | fs (kg/cmq) | Rapporto qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 | 2 | 3 | 4 | 0,13 | 31 |
| 0,4 | 5 | 7 | 10 | 0,27 | 37 |
| 0,6 | 8 | 10 | 16 | 0,27 | 59 |
| 0,8 | 5 | 15 | 10 | 1,33 | 8 |
| 1 | 5 | 10 | 10 | 0,67 | 15 |
| 1,2 | 6 | 10 | 12 | 0,53 | 23 |
| 1,4 | 7 | 10 | 14 | 0,4 | 35 |
| 1,6 | 8 | 15 | 16 | 0,93 | 17 |
| 1,8 | 10 | 18 | 20 | 1,07 | 19 |
| 2 | 9 | 18 | 18 | 1,2 | 15 |
| 2,2 | 9 | 20 | 18 | 1,47 | 12 |
| 2,4 | 10 | 20 | 20 | 1,33 | 15 |
| 2,6 | 10 | 25 | 20 | 2 | 10 |
| 2,8 | 15 | 25 | 30 | 1,33 | 23 |
| 3 | 15 | 30 | 30 | 2 | 15 |
| 3,2 | 15 | 35 | 30 | 2,67 | 11 |
| 3,4 | 15 | 35 | 30 | 2,67 | 11 |
| 3,6 | 14 | 18 | 28 | 0,53 | 53 |
| 3,8 | 10 | 20 | 20 | 1,33 | 15 |
| 4 | 8 | 13 | 16 | 0,67 | 24 |
| 4,2 | 10 | 18 | 20 | 1,07 | 19 |
| 4,4 | 13 | 18 | 26 | 0,67 | 39 |
| 4,6 | 8 | 16 | 16 | 1,07 | 15 |
| 4,8 | 7 | 18 | 14 | 1,47 | 10 |
| 5 | 8 | 15 | 16 | 0,93 | 17 |
| 5,2 | 12 | 20 | 24 | 1,07 | 22 |
| 5,4 | 8 | 13 | 16 | 0,67 | 24 |
| 5,6 | 11 | 18 | 22 | 0,93 | 24 |
| 5,8 | 13 | 15 | 26 | 0,27 | 96 |
| 6 | 14 | 20 | 28 | 0,8 | 35 |
| 6,2 | 12 | 20 | 24 | 1,07 | 22 |
| 6,4 | 12 | 18 | 24 | 0,8 | 30 |
| 6,6 | 8 | 16 | 16 | 1,07 | 15 |
| 6,8 | 14 | 16 | 28 | 0,27 | 104 |
| 7 | 8 | 14 | 16 | 0,8 | 20 |
| 7,2 | 10 | 14 | 20 | 0,53 | 38 |
| 7,4 | 10 | 12 | 20 | 0,27 | 74 |
| 7,6 | 10 | 25 | 20 | 2 | 10 |
| 7,8 | 15 | 30 | 30 | 2 | 15 |
| 8 | 15 | 30 | 30 | 2 | 15 |
| 8,2 | 18 | 30 | 36 | 1,6 | 22 |

Certificato n.2 del 112/12/2001 — Firma:

Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

| Profondità (m) | Resistenza punta (kg) | Res.punta + laterale (kg) | qc (kg/cmq) | fs (kg/cmq) | Rapporto qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 8,4 | 20 | 28 | 40 | 1,07 | 37 |
| 8,6 | 20 | 30 | 40 | 1,33 | 30 |
| 8,8 | 25 | 35 | 50 | 1,33 | 38 |
| 9 | 25 | 35 | 50 | 1,33 | 38 |
| 9,2 | 19 | 30 | 38 | 1,47 | 26 |
| 9,4 | 29 | 35 | 58 | 0,8 | 72 |
| 9,6 | 30 | 45 | 60 | 2 | 30 |
| 9,8 | 25 | 40 | 50 | 2 | 25 |
| 10 | 30 | 45 | 60 | 2 | 30 |
| 10,2 | 28 | 45 | 56 | 2,27 | 25 |
| 10,4 | 30 | 50 | 60 | 2,67 | 22 |
| 10,6 | 30 | 50 | 60 | 2,67 | 22 |

Certificato n.2 del 112/12/2001 Firma:

Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

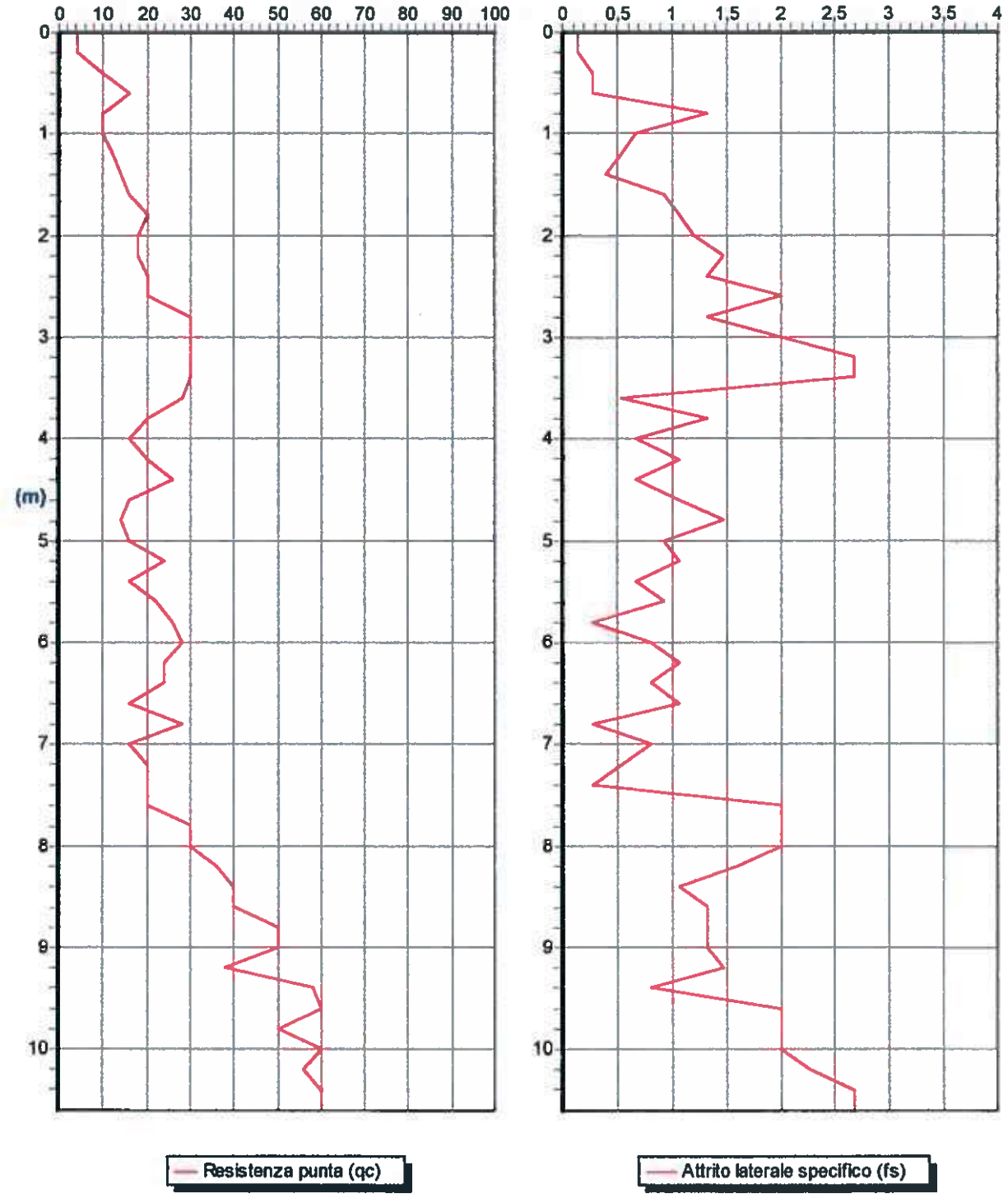
Committente: ALAIDE COSTRUZIONI

Località: S. Maria a Monte — Penetrometro: GOUDA

Note: — Sigla: al-2

# Grafico della prova

(kg/cmq) — *Profondità della falda dal p.c.(m):* 2,8 — (kg/cmq)




Certificato n.2 del 12/12/2001

Firma:

Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

Committente: ALAIDE COSTRUZIONI

Località: S. Maria a Monte — Penetrometro: GOUDA

Note: — Sigla: al-2

## Stratigrafia della prova

| Profondità (m) | qc (kg/cmq) | fs (kg/cmq) | Descrizione litologica | Comportamento meccanico |
|---|---|---|---|---|
| 0,2 | 4 | 0,13 | Argilla inorganica molle | 1 |
| 0,4 | 10 | 0,27 | Sabbia e limo | 0 |
| 0,6 | 16 | 0,27 | Sabbia sciolta | 0 |
| 0,8 | 10 | 1,33 | Argilla organica | 1 |
| 1 | 10 | 0,67 | Argilla organica | 1 |
| 1,2 | 12 | 0,53 | Argilla inorganica med.consistente | 1 |
| 1,4 | 14 | 0,4 | Sabbia e limo | 0 |
| 1,6 | 16 | 0,93 | Argilla inorganica consistente | 1 |
| 1,8 | 20 | 1,07 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 2 | 18 | 1,2 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 2,2 | 18 | 1,47 | Argilla organica | 1 |
| 2,4 | 20 | 1,33 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 2,6 | 20 | 2 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 2,8 | 30 | 1,33 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 3 | 30 | 2 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 3,2 | 30 | 2,67 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 3,4 | 30 | 2,67 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 3,6 | 28 | 0,53 | Sabbia mediamente addensata | 0 |
| 3,8 | 20 | 1,33 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 4 | 16 | 0,67 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 4,2 | 20 | 1,07 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 4,4 | 26 | 0,67 | Sabbia e limo | 0 |
| 4,6 | 16 | 1,07 | Argilla organica | 1 |
| 4,8 | 14 | 1,47 | Argilla organica | 1 |
| 5 | 16 | 0,93 | Argilla inorganica consistente | 1 |
| 5,2 | 24 | 1,07 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 5,4 | 16 | 0,67 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 5,6 | 22 | 0,93 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 5,8 | 26 | 0,27 | Sabbia mediamente addensata | 0 |
| 6 | 28 | 0,8 | Sabbia e limo | 0 |
| 6,2 | 24 | 1,07 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 6,4 | 24 | 0,8 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 6,6 | 16 | 1,07 | Argilla organica | 1 |
| 6,8 | 28 | 0,27 | Sabbia mediamente addensata | 0 |
| 7 | 16 | 0,8 | Argilla inorganica consistente | 1 |
| 7,2 | 20 | 0,53 | Sabbia e limo | 0 |
| 7,4 | 20 | 0,27 | Sabbia sciolta | 0 |
| 7,6 | 20 | 2 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 7,8 | 30 | 2 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 8 | 30 | 2 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 8,2 | 36 | 1,6 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 8,4 | 40 | 1,07 | Sabbia e limo | 0 |
| 8,6 | 40 | 1,33 | Sabbia e limo | 0 |
| 8,8 | 50 | 1,33 | Sabbia e limo | 0 |
| 9 | 50 | 1,33 | Sabbia e limo | 0 |

Certificato n.2 del 12/12/2001 — Firma:

Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

| Profondità (m) | qc (kg/cmq) | fs (kg/cmq) | Descrizione litologica | Comportamento meccanico |
|---|---|---|---|---|
| 9,2 | 38 | 1,47 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 9,4 | 58 | 0,8 | Sabbia mediamente addensata | 0 |
| 9,6 | 60 | 2 | Sabbia e limo | 0 |
| 9,8 | 50 | 2 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 10 | 60 | 2 | Sabbia e limo | 0 |
| 10,2 | 56 | 2,27 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 10,4 | 60 | 2,67 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 10,6 | 60 | 2,67 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |

*Comportamento meccanico dello strato: 0 = incoerente - 1 = coesivo*

*Profondità della falda (m): 2,8*

*Area della punta (cmq): 10*

*Passo di lettura (cm): 20*

*Area del manicotto (cmq): 150*

*Lunghezza della prova (m): 10,6*

*Costante strumentale: 20*

*Profondità di partenza (m): 0*

*Tipo di penetrometro statico: a punta meccanica*

*Metodo: Schmertmann (1978)*

*Fattore a (piezocono): 0,8*

*Fattore b (piezocono): 0,014*

*qc = resistenza alla punta fs = attrito laterale specifico*

Certificato n.2 del 12/12/2001

Firma:

Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

Committente: ALAIDE COSTRUZIONI

Località: S. Maria a Monte — Penetrometro: GOUDA

Note: — Sigla: al-2

# Parametri geotecnici

| Profondità base strato(m) | qc medio dello strato (kg/cmq) | Descrizione litologica dello strato | Indice di com pressione Cc | Angolo d' attrito(°) | Peso di volume naturale (t/mc) | Densità relativa % | Modulo di Young (kg/cmq) | Coesione non drenata (kg/cmq) | Modulo edom. coesivi (kg/cmq) | O C R. | Modulo dinamico di taglio (kg/cmq) | Modulo edom. incoerenti (kg/cmq) | Pres.eff. a metà strato (kg/cmq |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 | 4 | Argilla inorganica molle | 0,01 | | 1,67 | | | 0,23 | 8 | 2,37 | 65 | | 0,0167 |
| 0,4 | 10 | Sabbia e limo | | 27 | 2 | 63 | 25 | | | | 114 | 51 | 0,0534 |
| 0,6 | 16 | Sabbia sciolta | | 29 | 2,02 | 66 | 40 | | | | 152 | 54 | 0,0936 |
| 0,8 | 10 | Argilla organica | 0,04 | | 1,88 | | | 0,58 | 20 | 0,63 | 114 | | 0,1326 |
| 1 | 10 | Argilla organica | 0,05 | | 1,87 | | | 0,57 | 20 | 0,47 | 114 | | 0,1701 |
| 1,2 | 12 | Argilla inorganica med.consistente | 0,05 | | 1,92 | | | 0,69 | 24 | 0,49 | 128 | | 0,208 |
| 1,4 | 14 | Sabbia e limo | | 29 | 1,84 | 38 | 35 | | | | 140 | 34 | 0,2456 |
| 1,6 | 16 | Argilla inorganica consistente | 0,05 | | 1,98 | | | 0,92 | 32 | 0,56 | 152 | | 0,2838 |
| 1,8 | 20 | Argilla inorganica molto consistente | 0,04 | | 2,03 | | | 1,15 | 90 | 0,69 | 175 | | 0,3239 |
| 2 | 18 | Argilla inorganica molto consistente | 0,05 | | 2,01 | | | 1,03 | 36 | 0,57 | 164 | | 0,3643 |
| 2,2 | 18 | Argilla organica | 0,05 | | 2,01 | | | 1,03 | 36 | 0,56 | 164 | | 0,4045 |
| 2,4 | 20 | Argilla inorganica molto consistente | 0,05 | | 2,03 | | | 1,14 | 90 | 0,63 | 175 | | 0,4449 |
| 2,6 | 20 | Argilla inorganica molto consistente | 0,05 | | 2,03 | | | 1,14 | 90 | 0,64 | 175 | | 0,4855 |
| 2,8 | 30 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,05 | | 2,09 | | | 1,49 | 135 | 0,92 | 224 | | 0,5267 |
| 3 | 30 | Argilla inorganica molto consistente | 0,05 | | 2,12 | | | 1,72 | 135 | 1,19 | 224 | | 0,5588 |
| 3,2 | 30 | Argilla inorganica molto consistente | 0,05 | | 2,12 | | | 1,72 | 135 | 1,35 | 224 | | 0,5812 |
| 3,4 | 30 | Argilla inorganica molto consistente | 0,05 | | 2,12 | | | 1,72 | 135 | 1,58 | 224 | | 0,6036 |
| 3,6 | 28 | Sabbia mediamente addensata | | 32 | 2,04 | 40 | 70 | | | | 214 | 40 | 0,6252 |
| 3,8 | 20 | Argilla inorganica molto consistente | 0,06 | | 2,03 | | | 1,13 | 90 | 1,49 | 175 | | 0,6459 |
| 4 | 16 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,07 | | 1,94 | | | 0,77 | 32 | 1,32 | 152 | | 0,6656 |
| 4,2 | 20 | Argilla inorganica molto consistente | 0,06 | | 2,03 | | | 1,13 | 90 | 1,13 | 175 | | 0,6853 |
| 4,4 | 26 | Sabbia e limo | | 32 | 2,01 | 34 | 65 | | | | 205 | 36 | 0,7057 |
| 4,6 | 16 | Argilla organica | 0,07 | | 1,97 | | | 0,89 | 32 | 3,1 | 152 | | 0,7255 |
| 4,8 | 14 | Argilla organica | 0,07 | | 1,94 | | | 0,78 | 28 | 6 | 140 | | 0,7446 |

Certificato n.2 del 12/12/2001 — Firma:




## Studio Ass.to di Geologia Applicata

loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589


| Profondità base strato(m) | qc medio dello strato (kg/cmq) | Descrizione litologica dello strato | Indice di com pressione Cc | Angolo d' attrito(°) | Peso di volume naturale (t/mc) | Densità relativa % | Modulo di Young (kg/cmq) | Coesione non drenata (kg/cmq) | Modulo edom. coesivi (kg/cmq) | O. C. R. | Modulo dinamico di taglio (kg/cmq) | Modulo edom. incoerenti (kg/cmq) | Pres.eff. a metà strato (kg/cmq |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 16 | Argilla inorganica consistente | 0,07 | | 1,97 | | | 0,89 | 32 | 6,85 | 152 | | 0,7637 |
| 5,2 | 24 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,06 | | 2,04 | | | 1,17 | 108 | 9,33 | 195 | | 0,7838 |
| 5,4 | 16 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,08 | | 1,94 | | | 0,77 | 32 | 5,36 | 152 | | 0,8036 |
| 5,6 | 22 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,07 | | 2,02 | | | 1,07 | 99 | 7,85 | 185 | | 0,8232 |
| 5,8 | 26 | Sabbia mediamente addensata | | 32 | 2 | 30 | 65 | | | | 205 | 35 | 0,8434 |
| 6 | 28 | Sabbia e limo | | 32 | 2 | 32 | 70 | | | | 214 | 36 | 0,8634 |
| 6,2 | 24 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,07 | | 2,04 | | | 1,17 | 108 | 8,03 | 195 | | 0,8838 |
| 6,4 | 24 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,07 | | 2,04 | | | 1,17 | 108 | 7,8 | 195 | | 0,9046 |
| 6,6 | 16 | Argilla organica | 0,08 | | 1,97 | | | 0,88 | 32 | 5,32 | 152 | | 0,9247 |
| 6,8 | 28 | Sabbia mediamente addensata | | 32 | 2 | 30 | 70 | | | | 214 | 36 | 0,9444 |
| 7 | 16 | Argilla inorganica consistente | 0,08 | | 1,97 | | | 0,88 | 32 | 5,05 | 152 | | 0,9641 |
| 7,2 | 20 | Sabbia e limo | | 30 | 1,95 | 17 | 50 | | | | 175 | 26 | 0,9833 |
| 7,4 | 20 | Sabbia sciolta | | 30 | 1,95 | 17 | 50 | | | | 175 | 26 | 1,0023 |
| 7,6 | 20 | Argilla inorganica molto consistente | 0,07 | | 2,02 | | | 1,11 | 90 | 6,27 | 175 | | 1,022 |
| 7,8 | 30 | Argilla inorganica molto consistente | 0,06 | | 2,12 | | | 1,69 | 135 | 10 | 224 | | 1,0434 |
| 8 | 30 | Argilla inorganica molto consistente | 0,06 | | 2,12 | | | 1,69 | 135 | 10 | 224 | | 1,0658 |
| 8,2 | 36 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,06 | | 2,13 | | | 1,76 | 162 | 10 | 250 | | 1,0883 |
| 8,4 | 40 | Sabbia e limo | | 34 | 2,03 | 38 | 100 | | | | 267 | 45 | 1,1099 |
| 8,6 | 40 | Sabbia e limo | | 34 | 2,03 | 38 | 100 | | | | 267 | 45 | 1,1305 |
| 8,8 | 50 | Sabbia e limo | | 35 | 2,06 | 45 | 125 | | | | 306 | 51 | 1,1514 |
| 9 | 50 | Sabbia e limo | | 35 | 2,05 | 44 | 125 | | | | 306 | 50 | 1,1725 |
| 9,2 | 38 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,06 | | 2,14 | | | 1,86 | 171 | 9,84 | 258 | | 1,1944 |
| 9,4 | 58 | Sabbia mediamente addensata | | 35 | 2,08 | 49 | 145 | | | | 335 | 55 | 1,2166 |
| 9,6 | 60 | Sabbia e limo | | 35 | 2,08 | 49 | 150 | | | | 342 | 55 | 1,2382 |
| 9,8 | 50 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,06 | | 2,2 | | | 2,46 | 225 | 10 | 306 | | 1,261 |
| 10 | 60 | Sabbia e limo | | 35 | 2,07 | 48 | 150 | | | | 342 | 55 | 1,2837 |
| 10,2 | 56 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,06 | | 2,23 | | | 2,76 | 252 | 10 | 328 | | 1,3067 |
| 10,4 | 60 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,06 | | 2,24 | | | 2,96 | 270 | 10 | 342 | | 1,3314 |
| 10,6 | 60 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,06 | | 2,24 | | | 2,96 | 270 | 10 | 342 | | 1,3562 |

Certificato n.2 del 12/12/2001 Firma:

Studio Ass.to di Geologia Applicata

loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

P231

# ALAIDE COSTRUZIONI

**INDAGINE:** Cantiere Ponticelli - S. Maria a Monte
Progetto per la realizzazione di un complesso comprendente due fabbricati per complessive n. 10 unità abitative
PROVA N.3

# PROVA PENETROMETRICA STATICA STRATIGRAFIA ED INTERPRETAZIONE GEOTECNICA

ALLEGATI N.: 4

IL TECNICO

LABORATORIO

12 dicembre 2001

Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

Committente: ALAIDE COSTRUZIONI

Località: S. Maria a Monte — Penetrometro: GOUDA

Note: — Sigla: al-3

# Tabulato della prova

| Profondità (m) | Resistenza punta (kg) | Res.punta + laterale (kg) | qc (kg/cmq) | fs (kg/cmq) | Rapporto qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 | 2 | 3 | 4 | 0,13 | 31 |
| 0,4 | 7 | 9 | 14 | 0,27 | 52 |
| 0,6 | 9 | 15 | 18 | 0,8 | 22 |
| 0,8 | 6 | 15 | 12 | 1,2 | 10 |
| 1 | 5 | 12 | 10 | 0,93 | 11 |
| 1,2 | 5 | 12 | 10 | 0,93 | 11 |
| 1,4 | 5 | 12 | 10 | 0,93 | 11 |
| 1,6 | 6 | 15 | 12 | 1,2 | 10 |
| 1,8 | 8 | 18 | 16 | 1,33 | 12 |
| 2 | 9 | 20 | 18 | 1,47 | 12 |
| 2,2 | 9 | 20 | 18 | 1,47 | 12 |
| 2,4 | 12 | 22 | 24 | 1,33 | 18 |
| 2,6 | 12 | 23 | 24 | 1,47 | 16 |
| 2,8 | 12 | 28 | 24 | 2,13 | 11 |
| 3 | 14 | 30 | 28 | 2,13 | 13 |
| 3,2 | 13 | 32 | 26 | 2,53 | 10 |
| 3,4 | 10 | 25 | 20 | 2 | 10 |
| 3,6 | 10 | 20 | 20 | 1,33 | 15 |
| 3,8 | 9 | 15 | 18 | 0,8 | 22 |
| 4 | 10 | 15 | 20 | 0,67 | 30 |
| 4,2 | 12 | 20 | 24 | 1,07 | 22 |
| 4,4 | 15 | 20 | 30 | 0,67 | 45 |
| 4,6 | 10 | 20 | 20 | 1,33 | 15 |
| 4,8 | 9 | 20 | 18 | 1,47 | 12 |
| 5 | 12 | 15 | 24 | 0,4 | 60 |
| 5,2 | 10 | 15 | 20 | 0,67 | 30 |
| 5,4 | 13 | 20 | 26 | 0,93 | 28 |
| 5,6 | 12 | 15 | 24 | 0,4 | 60 |
| 5,8 | 15 | 23 | 30 | 1,07 | 28 |
| 6 | 13 | 20 | 26 | 0,93 | 28 |
| 6,2 | 13 | 20 | 26 | 0,93 | 28 |
| 6,4 | 10 | 15 | 20 | 0,67 | 30 |
| 6,6 | 16 | 20 | 32 | 0,53 | 60 |
| 6,8 | 10 | 16 | 20 | 0,8 | 25 |
| 7 | 18 | 20 | 36 | 0,27 | 133 |
| 7,2 | 8 | 12 | 16 | 0,53 | 30 |
| 7,4 | 15 | 25 | 30 | 1,33 | 23 |
| 7,6 | 20 | 30 | 40 | 1,33 | 30 |
| 7,8 | 20 | 30 | 40 | 1,33 | 30 |
| 8 | 19 | 33 | 38 | 1,87 | 20 |
| 8,2 | 23 | 33 | 46 | 1,33 | 35 |

Certificato n.3 del 12/12/2001 — Firma:



Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

| Profondità (m) | Resistenza punta (kg) | Res.punta + laterale (kg) | qc (kg/cmq) | fs (kg/cmq) | Rapporto qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 8,4 | 25 | 38 | 50 | 1,73 | 29 |
| 8,6 | 26 | 36 | 52 | 1,33 | 39 |
| 8,8 | 20 | 30 | 40 | 1,33 | 30 |
| 9 | 20 | 33 | 40 | 1,73 | 23 |
| 9,2 | 30 | 40 | 60 | 1,33 | 45 |
| 9,4 | 28 | 42 | 56 | 1,87 | 30 |
| 9,6 | 25 | 40 | 50 | 2 | 25 |
| 9,8 | 28 | 30 | 56 | 0,27 | 207 |
| 10 | 28 | 40 | 56 | 1,6 | 35 |
| 10,2 | 30 | 50 | 60 | 2,67 | 22 |
| 10,4 | 30 | 50 | 60 | 2,67 | 22 |
| 10,6 | 26 | 45 | 52 | 2,53 | 21 |
| 10,8 | 26 | 40 | 52 | 1,87 | 28 |
| 11 | 30 | 45 | 60 | 2 | 30 |

Certificato n.3 del 12/12/2001 Firma:

Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

Committente: ALAIDE COSTRUZIONI

Località: S. Maria a Monte

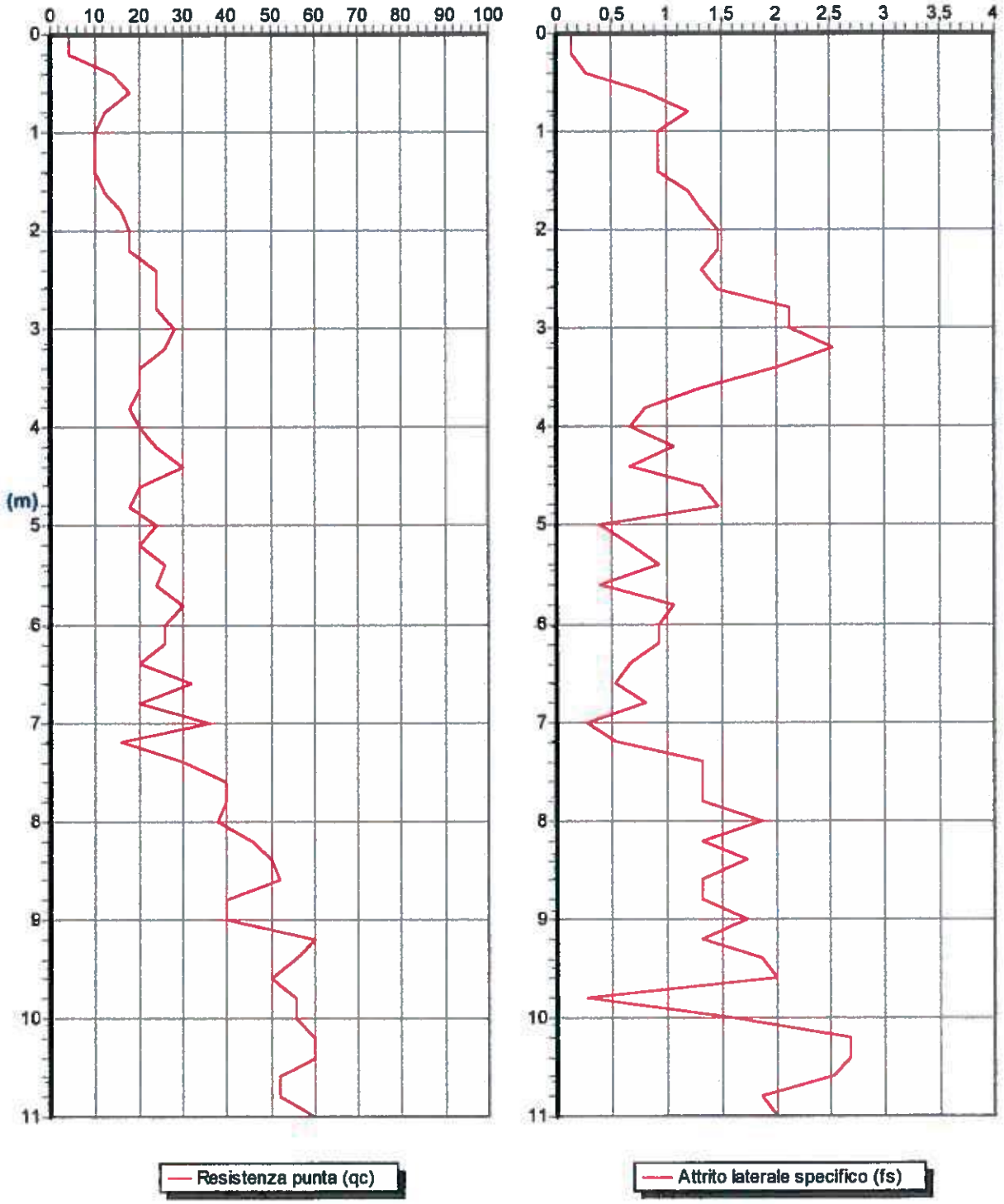
Penetrometro: GOUDA

Note:

Sigla: al-3

# Grafico della prova

(kg/cmq) *Profondità della falda dal p.c.(m):* 2,5 (kg/cmq)




Certificato n.3 del 12/12/2001

Firma:



Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

Committente: ALAIDE COSTRUZIONI

Località: S. Maria a Monte — Penetrometro: GOUDA

Note: — Sigla: al-3

## Stratigrafia della prova

| Profondità (m) | qc (kg/cmq) | fs (kg/cmq) | Descrizione litologica | Comportamento meccanico |
|---|---|---|---|---|
| 0,2 | 4 | 0,13 | Argilla inorganica molle | 1 |
| 0,4 | 14 | 0,27 | Sabbia sciolta | 0 |
| 0,6 | 18 | 0,8 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 0,8 | 12 | 1,2 | Argilla organica | 1 |
| 1 | 10 | 0,93 | Argilla organica | 1 |
| 1,2 | 10 | 0,93 | Argilla organica | 1 |
| 1,4 | 10 | 0,93 | Argilla organica | 1 |
| 1,6 | 12 | 1,2 | Argilla organica | 1 |
| 1,8 | 16 | 1,33 | Argilla organica | 1 |
| 2 | 18 | 1,47 | Argilla organica | 1 |
| 2,2 | 18 | 1,47 | Argilla organica | 1 |
| 2,4 | 24 | 1,33 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 2,6 | 24 | 1,47 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 2,8 | 24 | 2,13 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 3 | 28 | 2,13 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 3,2 | 26 | 2,53 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 3,4 | 20 | 2 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 3,6 | 20 | 1,33 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 3,8 | 18 | 0,8 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 4 | 20 | 0,67 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 4,2 | 24 | 1,07 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 4,4 | 30 | 0,67 | Sabbia e limo | 0 |
| 4,6 | 20 | 1,33 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 4,8 | 18 | 1,47 | Argilla organica | 1 |
| 5 | 24 | 0,4 | Sabbia mediamente addensata | 0 |
| 5,2 | 20 | 0,67 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 5,4 | 26 | 0,93 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 5,6 | 24 | 0,4 | Sabbia mediamente addensata | 0 |
| 5,8 | 30 | 1,07 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 6 | 26 | 0,93 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 6,2 | 26 | 0,93 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 6,4 | 20 | 0,67 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 6,6 | 32 | 0,53 | Sabbia mediamente addensata | 0 |
| 6,8 | 20 | 0,8 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 7 | 36 | 0,27 | Sabbia mediamente addensata | 0 |
| 7,2 | 16 | 0,53 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 7,4 | 30 | 1,33 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 7,6 | 40 | 1,33 | Sabbia e limo | 0 |
| 7,8 | 40 | 1,33 | Sabbia e limo | 0 |
| 8 | 38 | 1,87 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 8,2 | 46 | 1,33 | Sabbia e limo | 0 |
| 8,4 | 50 | 1,73 | Sabbia e limo | 0 |
| 8,6 | 52 | 1,33 | Sabbia e limo | 0 |
| 8,8 | 40 | 1,33 | Sabbia e limo | 0 |
| 9 | 40 | 1,73 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |

Certificato n.3 del 12/12/2001 — Firma:

Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

| Profondità (m) | qc (kg/cmq) | fs (kg/cmq) | Descrizione litologica | Comportamento meccanico |
|---|---|---|---|---|
| 9,2 | 60 | 1,33 | Sabbia e limo | 0 |
| 9,4 | 56 | 1,87 | Sabbia e limo | 0 |
| 9,6 | 50 | 2 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 9,8 | 56 | 0,27 | Sabbia cementata | 0 |
| 10 | 56 | 1,6 | Sabbia e limo | 0 |
| 10,2 | 60 | 2,67 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 10,4 | 60 | 2,67 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 10,6 | 52 | 2,53 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 10,8 | 52 | 1,87 | Sabbia e limo | 0 |
| 11 | 60 | 2 | Sabbia e limo | 0 |

*Comportamento meccanico dello strato: 0 = incoerente - 1 = coesivo*

*Profondità della falda (m): 2,5*

*Area della punta (cmq): 10*

*Passo di lettura (cm): 20*

*Area del manicotto (cmq): 150*

*Lunghezza della prova (m): 11*

*Costante strumentale: 20*

*Profondità di partenza (m): 0*

*Tipo di penetrometro statico: a punta meccanica*

*Metodo: Schmertmann (1978)*

*Fattore a (piezocono): 0,8*

*Fattore b (piezocono): 0,014*

*qc = resistenza alla punta fs = attrito laterale specifico*

Certificato n.3 del 12/12/2001

Firma:



Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

Committente: ALAIDE COSTRUZIONI

Località: S. Maria a Monte

Penetrometro: GOUDA

Note:

Sigla: al-3

# Parametri geotecnici

| Profondità base strato(m) | qc medio dello strato (kg/cmq) | Descrizione litologica dello strato | Indice di com pressione Cc | Angolo d' attrito(°) | Peso di volume naturale (t/mc) | Densità relativa % | Modulo di Young (kg/cmq) | Coesione non drenata (kg/cmq) | Modulo edom. coesivi (kg/cmq) | O. C. R. | Modulo dinamico di taglio (kg/cmq) | Modulo edom. incoerenti (kg/cmq) | Pres.eff. a metà strato (kg/cmq |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 | 4 | Argilla inorganica molle | 0,01 | | 1,67 | | | 0,23 | 8 | 2,37 | 65 | | 0,0167 |
| 0,4 | 14 | Sabbia sciolta | | 29 | 2,09 | 75 | 35 | | | | 140 | 61 | 0,0543 |
| 0,6 | 18 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,02 | | 1,98 | | | 0,9 | 36 | 1,6 | 164 | | 0,095 |
| 0,8 | 12 | Argilla organica | 0,04 | | 1,92 | | | 0,69 | 24 | 0,78 | 128 | | 0,134 |
| 1 | 10 | Argilla organica | 0,05 | | 1,87 | | | 0,57 | 20 | 0,47 | 114 | | 0,1719 |
| 1,2 | 10 | Argilla organica | 0,05 | | 1,87 | | | 0,57 | 20 | 0,39 | 114 | | 0,2093 |
| 1,4 | 10 | Argilla organica | 0,05 | | 1,87 | | | 0,57 | 20 | 0,34 | 114 | | 0,2467 |
| 1,6 | 12 | Argilla organica | 0,05 | | 1,92 | | | 0,69 | 24 | 0,39 | 128 | | 0,2846 |
| 1,8 | 16 | Argilla organica | 0,05 | | 1,98 | | | 0,92 | 32 | 0,52 | 152 | | 0,3236 |
| 2 | 18 | Argilla organica | 0,05 | | 2,01 | | | 1,03 | 36 | 0,57 | 164 | | 0,3635 |
| 2,2 | 18 | Argilla organica | 0,05 | | 2,01 | | | 1,03 | 36 | 0,56 | 164 | | 0,4037 |
| 2,4 | 24 | Argilla inorganica molto consistente | 0,05 | | 2,07 | | | 1,38 | 108 | 0,8 | 195 | | 0,4445 |
| 2,6 | 24 | Argilla inorganica molto consistente | 0,05 | | 2,07 | | | 1,38 | 108 | 0,81 | 195 | | 0,4859 |
| 2,8 | 24 | Argilla inorganica molto consistente | 0,05 | | 2,07 | | | 1,37 | 108 | 0,87 | 195 | | 0,5073 |
| 3 | 28 | Argilla inorganica molto consistente | 0,05 | | 2,11 | | | 1,61 | 126 | 1,17 | 214 | | 0,5291 |
| 3,2 | 26 | Argilla inorganica molto consistente | 0,05 | | 2,09 | | | 1,49 | 117 | 1,21 | 205 | | 0,5511 |
| 3,4 | 20 | Argilla inorganica molto consistente | 0,06 | | 2,03 | | | 1,14 | 90 | 1,01 | 175 | | 0,5723 |
| 3,6 | 20 | Argilla inorganica molto consistente | 0,06 | | 2,03 | | | 1,13 | 90 | 1,22 | 175 | | 0,5929 |
| 3,8 | 18 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,07 | | 1,97 | | | 0,88 | 36 | 1,16 | 164 | | 0,6129 |
| 4 | 20 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,06 | | 2 | | | 0,98 | 90 | 1,91 | 175 | | 0,6326 |
| 4,2 | 24 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,06 | | 2,04 | | | 1,18 | 108 | 1,27 | 195 | | 0,653 |
| 4,4 | 30 | Sabbia e limo | | 32 | 2,04 | 40 | 75 | | | | 224 | 41 | 0,6738 |
| 4,6 | 20 | Argilla inorganica molto consistente | 0,06 | | 2,03 | | | 1,13 | 90 | 4,41 | 175 | | 0,6945 |
| 4,8 | 18 | Argilla organica | 0,07 | | 2 | | | 1,01 | 36 | 8,71 | 164 | | 0,7148 |

Certificato n.3 del 12/12/2001

Firma:



Studio Ass.to di Geologia Applicata

loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

| Profondità base strato(m) | qc medio dello strato (kg/cmq) | Descrizione litologica dello strato | Indice di com pressione Cc | Angolo d' attrito(°) | Peso di volume naturale (t/mc) | Densità relativa % | Modulo di Young (kg/cmq) | Coesione non drenata (kg/cmq) | Modulo edom coesivi (kg/cmq) | O. C. R. | Modulo dinamico di taglio (kg/cmq) | Modulo edom incoerenti (kg/cmq) | Pres.eff. a metà strato (kg/cmq |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 24 | Sabbia mediamente addensata | | 31 | 2 | 30 | 60 | | | | 195 | 33 | 0,7348 |
| 5,2 | 20 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,07 | | 1,99 | | | 0,97 | 90 | 7,74 | 175 | | 0,7547 |
| 5,4 | 26 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,06 | | 2,05 | | | 1,27 | 117 | 10 | 205 | | 0,7751 |
| 5,6 | 24 | Sabbia mediamente addensata | | 31 | 1,99 | 28 | 60 | | | | 195 | 32 | 0,7955 |
| 5,8 | 30 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,06 | | 2,09 | | | 1,47 | 135 | 10 | 224 | | 0,8163 |
| 6 | 26 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,06 | | 2,05 | | | 1,27 | 117 | 9,52 | 205 | | 0,8377 |
| 6,2 | 26 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,07 | | 2,05 | | | 1,27 | 117 | 9,23 | 205 | | 0,8587 |
| 6,4 | 20 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,07 | | 1,99 | | | 0,97 | 90 | 6,4 | 175 | | 0,8791 |
| 6,6 | 32 | Sabbia mediamente addensata | | 33 | 2,02 | 35 | 80 | | | | 233 | 39 | 0,8992 |
| 6,8 | 20 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,07 | | 1,99 | | | 0,96 | 90 | 5,97 | 175 | | 0,9193 |
| 7 | 36 | Sabbia mediamente addensata | | 33 | 2,03 | 38 | 90 | | | | 250 | 42 | 0,9395 |
| 7,2 | 16 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,08 | | 1,94 | | | 0,76 | 32 | 4,23 | 152 | | 0,9592 |
| 7,4 | 30 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,06 | | 2,09 | | | 1,47 | 135 | 9,4 | 224 | | 0,9795 |
| 7,6 | 40 | Sabbia e limo | | 34 | 2,04 | 41 | 100 | | | | 267 | 46 | 1,0008 |
| 7,8 | 40 | Sabbia e limo | | 34 | 2,04 | 40 | 100 | | | | 267 | 45 | 1,0216 |
| 8 | 38 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,06 | | 2,14 | | | 1,87 | 171 | 10 | 258 | | 1,0434 |
| 8,2 | 46 | Sabbia e limo | | 34 | 2,05 | 44 | 115 | | | | 290 | 49 | 1,0653 |
| 8,4 | 50 | Sabbia e limo | | 35 | 2,06 | 46 | 125 | | | | 306 | 51 | 1,0864 |
| 8,6 | 52 | Sabbia e limo | | 35 | 2,07 | 47 | 130 | | | | 313 | 52 | 1,1077 |
| 8,8 | 40 | Sabbia e limo | | 34 | 2,03 | 38 | 100 | | | | 267 | 45 | 1,1287 |
| 9 | 40 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,06 | | 2,15 | | | 1,96 | 180 | 10 | 267 | | 1,1505 |
| 9,2 | 60 | Sabbia e limo | | 35 | 2,09 | 51 | 150 | | | | 342 | 56 | 1,1729 |
| 9,4 | 56 | Sabbia e limo | | 35 | 2,07 | 48 | 140 | | | | 328 | 54 | 1,1945 |
| 9,6 | 50 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,06 | | 2,2 | | | 2,46 | 225 | 10 | 306 | | 1,2172 |
| 9,8 | 56 | Sabbia cementata | | 35 | 2,07 | 47 | 140 | | | | 328 | 54 | 1,2399 |
| 10 | 56 | Sabbia e limo | | 35 | 2,07 | 46 | 140 | | | | 328 | 53 | 1,2613 |
| 10,2 | 60 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,05 | | 2,24 | | | 2,97 | 270 | 10 | 342 | | 1,2844 |
| 10,4 | 60 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,06 | | 2,24 | | | 2,96 | 270 | 10 | 342 | | 1,3092 |
| 10,6 | 52 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,06 | | 2,21 | | | 2,56 | 234 | 10 | 313 | | 1,3337 |
| 10,8 | 52 | Sabbia e limo | | 35 | 2,05 | 42 | 130 | | | | 313 | 51 | 1,3563 |
| 11 | 60 | Sabbia e limo | | 35 | 2,07 | 47 | 150 | | | | 342 | 55 | 1,3775 |

Certificato n.3 del 12/12/2001 Firma:

Studio Ass.to di Geologia Applicata

loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

P232

# ALAIDE COSTRUZIONI

**INDAGINE:** Cantiere Ponticelli - S. Maria a Monte
Progetto per la realizzazione di un complesso comprendente due fabbricati per complessive n. 10 unità abitative
PROVA N.4

# PROVA PENETROMETRICA STATICA STRATIGRAFIA ED INTERPRETAZIONE GEOTECNICA

ALLEGATI N.: 4

IL TECNICO

LABORATORIO

12 dicembre 2001



Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

Committente: ALAIDE COSTRUZIONI

Località: S. Maria a Monte — Penetrometro: GOUDA

Note: — Sigla: al-4

# Tabulato della prova

| Profondità (m) | Resistenza punta (kg) | Res.punta + laterale (kg) | qc (kg/cmq) | fs (kg/cmq) | Rapporto qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 | 2 | 3 | 4 | 0,13 | 31 |
| 0,4 | 7 | 12 | 14 | 0,67 | 21 |
| 0,6 | 5 | 10 | 10 | 0,67 | 15 |
| 0,8 | 6 | 10 | 12 | 0,53 | 23 |
| 1 | 6 | 15 | 12 | 1,2 | 10 |
| 1,2 | 8 | 12 | 16 | 0,53 | 30 |
| 1,4 | 7 | 18 | 14 | 1,47 | 10 |
| 1,6 | 14 | 25 | 28 | 1,47 | 19 |
| 1,8 | 18 | 30 | 36 | 1,6 | 22 |
| 2 | 15 | 38 | 30 | 3,07 | 10 |
| 2,2 | 12 | 36 | 24 | 3,2 | 8 |
| 2,4 | 8 | 30 | 16 | 2,93 | 5 |
| 2,6 | 10 | 25 | 20 | 2 | 10 |
| 2,8 | 12 | 30 | 24 | 2,4 | 10 |
| 3 | 10 | 27 | 20 | 2,27 | 9 |
| 3,2 | 10 | 28 | 20 | 2,4 | 8 |
| 3,4 | 14 | 27 | 28 | 1,73 | 16 |
| 3,6 | 12 | 25 | 24 | 1,73 | 14 |
| 3,8 | 10 | 22 | 20 | 1,6 | 12 |
| 4 | 8 | 15 | 16 | 0,93 | 17 |
| 4,2 | 9 | 13 | 18 | 0,53 | 34 |
| 4,4 | 9 | 15 | 18 | 0,8 | 22 |
| 4,6 | 11 | 16 | 22 | 0,67 | 33 |
| 4,8 | 9 | 17 | 18 | 1,07 | 17 |
| 5 | 7 | 10 | 14 | 0,4 | 35 |
| 5,2 | 11 | 15 | 22 | 0,53 | 42 |
| 5,4 | 13 | 20 | 26 | 0,93 | 28 |
| 5,6 | 11 | 16 | 22 | 0,67 | 33 |
| 5,8 | 8 | 12 | 16 | 0,53 | 30 |
| 6 | 9 | 15 | 18 | 0,8 | 22 |
| 6,2 | 8 | 15 | 16 | 0,93 | 17 |
| 6,4 | 10 | 15 | 20 | 0,67 | 30 |
| 6,6 | 5 | 10 | 10 | 0,67 | 15 |
| 6,8 | 5 | 10 | 10 | 0,67 | 15 |
| 7 | 12 | 18 | 24 | 0,8 | 30 |
| 7,2 | 13 | 18 | 26 | 0,67 | 39 |
| 7,4 | 13 | 20 | 26 | 0,93 | 28 |
| 7,6 | 10 | 15 | 20 | 0,67 | 30 |
| 7,8 | 10 | 15 | 20 | 0,67 | 30 |
| 8 | 13 | 20 | 26 | 0,93 | 28 |
| 8,2 | 15 | 20 | 30 | 0,67 | 45 |

Certificato n.4 del 12/12/2001 — Firma:



Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

| Profondità (m) | Resistenza punta (kg) | Res.punta + laterale (kg) | qc (kg/cmq) | fs (kg/cmq) | Rapporto qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 8,4 | 14 | 22 | 28 | 1,07 | 26 |
| 8,6 | 10 | 15 | 20 | 0,67 | 30 |
| 8,8 | 13 | 25 | 26 | 1,6 | 16 |
| 9 | 17 | 25 | 34 | 1,07 | 32 |
| 9,2 | 18 | 25 | 36 | 0,93 | 39 |
| 9,4 | 18 | 30 | 36 | 1,6 | 22 |
| 9,6 | 13 | 23 | 26 | 1,33 | 20 |
| 9,8 | 15 | 20 | 30 | 0,67 | 45 |
| 10 | 10 | 20 | 20 | 1,33 | 15 |
| 10,2 | 15 | 20 | 30 | 0,67 | 45 |
| 10,4 | 16 | 22 | 32 | 0,8 | 40 |
| 10,6 | 16 | 22 | 32 | 0,8 | 40 |
| 10,8 | 16 | 25 | 32 | 1,2 | 27 |
| 11 | 15 | 30 | 30 | 2 | 15 |
| 11,2 | 18 | 30 | 36 | 1,6 | 22 |
| 11,4 | 16 | 30 | 32 | 1,87 | 17 |
| 11,6 | 16 | 30 | 32 | 1,87 | 17 |

Certificato n.4 del 12/12/2001 Firma:

Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

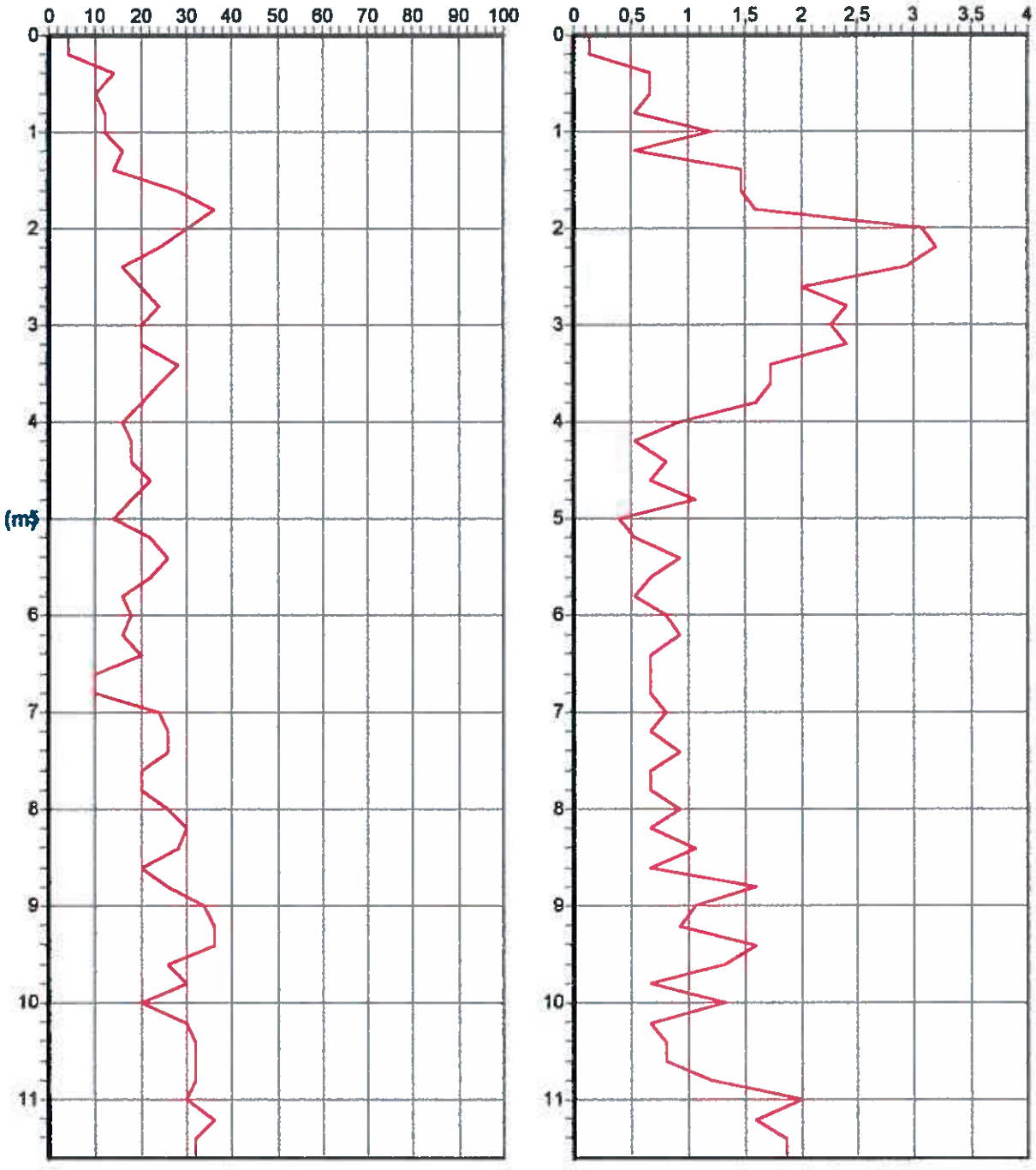
Committente: ALAIDE COSTRUZIONI

Località: S. Maria a Monte — Penetrometro: GOUDA

Note: — Sigla: al-4

# Grafico della prova

(kg/cmq) — *Profondità della falda dal p.c.(m):* 2,6 — (kg/cmq)




Certificato n.4 del 12/12/2001 — Firma:



Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

Committente: ALAIDE COSTRUZIONI

Località: S. Maria a Monte — Penetrometro: GOUDA

Note: — Sigla: al-4

# Stratigrafia della prova

| Profondità (m) | qc (kg/cmq) | fs (kg/cmq) | Descrizione litologica | Comportamento meccanico |
|---|---|---|---|---|
| 0,2 | 4 | 0,13 | Argilla inorganica molle | 1 |
| 0,4 | 14 | 0,67 | Argilla inorganica consistente | 1 |
| 0,6 | 10 | 0,67 | Argilla organica | 1 |
| 0,8 | 12 | 0,53 | Argilla inorganica med.consistente | 1 |
| 1 | 12 | 1,2 | Argilla organica | 1 |
| 1,2 | 16 | 0,53 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 1,4 | 14 | 1,47 | Argilla organica | 1 |
| 1,6 | 28 | 1,47 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 1,8 | 36 | 1,6 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 2 | 30 | 3,07 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 2,2 | 24 | 3,2 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 2,4 | 16 | 2,93 | Argilla organica | 1 |
| 2,6 | 20 | 2 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 2,8 | 24 | 2,4 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 3 | 20 | 2,27 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 3,2 | 20 | 2,4 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 3,4 | 28 | 1,73 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 3,6 | 24 | 1,73 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 3,8 | 20 | 1,6 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 4 | 16 | 0,93 | Argilla inorganica consistente | 1 |
| 4,2 | 18 | 0,53 | Sabbia e limo | 0 |
| 4,4 | 18 | 0,8 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 4,6 | 22 | 0,67 | Sabbia e limo | 0 |
| 4,8 | 18 | 1,07 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 5 | 14 | 0,4 | Sabbia e limo | 0 |
| 5,2 | 22 | 0,53 | Sabbia e limo | 0 |
| 5,4 | 26 | 0,93 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 5,6 | 22 | 0,67 | Sabbia e limo | 0 |
| 5,8 | 16 | 0,53 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 6 | 18 | 0,8 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 6,2 | 16 | 0,93 | Argilla inorganica consistente | 1 |
| 6,4 | 20 | 0,67 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 6,6 | 10 | 0,67 | Argilla organica | 1 |
| 6,8 | 10 | 0,67 | Argilla organica | 1 |
| 7 | 24 | 0,8 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 7,2 | 26 | 0,67 | Sabbia e limo | 0 |
| 7,4 | 26 | 0,93 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 7,6 | 20 | 0,67 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 7,8 | 20 | 0,67 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 8 | 26 | 0,93 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 8,2 | 30 | 0,67 | Sabbia e limo | 0 |
| 8,4 | 28 | 1,07 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 8,6 | 20 | 0,67 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 8,8 | 26 | 1,6 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 9 | 34 | 1,07 | Sabbia e limo | 0 |

Certificato n.4 del 12/12/2001 — Firma:

Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

| Profondità (m) | qc (kg/cmq) | fs (kg/cmq) | Descrizione litologica | Comportamento meccanico |
|---|---|---|---|---|
| 9,2 | 36 | 0,93 | Sabbia e limo | 0 |
| 9,4 | 36 | 1,6 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 9,6 | 26 | 1,33 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 9,8 | 30 | 0,67 | Sabbia e limo | 0 |
| 10 | 20 | 1,33 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 10,2 | 30 | 0,67 | Sabbia e limo | 0 |
| 10,4 | 32 | 0,8 | Sabbia e limo | 0 |
| 10,6 | 32 | 0,8 | Sabbia e limo | 0 |
| 10,8 | 32 | 1,2 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 11 | 30 | 2 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 11,2 | 36 | 1,6 | Argilla sabbiosa o limosa | 1 |
| 11,4 | 32 | 1,87 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |
| 11,6 | 32 | 1,87 | Argilla inorganica molto consistente | 1 |

*Comportamento meccanico dello strato: 0 = incoerente - 1 = coesivo*

*Profondità della falda (m):* 2,6

*Area della punta (cmq):* 10

*Area del manicotto (cmq):* 150

*Costante strumentale:* 20

*Tipo di penetrometro statico:* a punta meccanica

*Passo di lettura (cm):* 20

*Lunghezza della prova (m):* 11,6

*Profondità di partenza (m):* 0

*Metodo:* Schmertmann (1978)

*Fattore a (piezocono):* 0,8

*Fattore b (piezocono):* 0,014

*qc = resistenza alla punta fs = attrito laterale specifico*



Firma:



Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

Committente: ALAIDE COSTRUZIONI

Località: S. Maria a Monte — Penetrometro: GOUDA

Note: — Sigla: al-4

# Parametri geotecnici

| Profondità base strato(m) | qc medio dello strato (kg/cmq) | Descrizione litologica dello strato | Indice di com pressione Cc | Angolo d' attrito(°) | Peso di volume naturale (t/mc) | Densità relativa % | Modulo di Young (kg/cmq) | Coesione non drenata (kg/cmq) | Modulo edom coesivi (kg/cmq) | O C R. | Modulo dinamico di taglio (kg/cmq) | Modulo edom. incoerenti (kg/cmq) | Pres.eff a metà strato (kg/cmq |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 | 4 | Argilla inorganica molle | 0,01 | | 1,67 | | | 0,23 | 8 | 2,37 | 65 | | 0,0167 |
| 0,4 | 14 | Argilla inorganica consistente | 0,01 | | 1,96 | | | 0,82 | 28 | 2,85 | 140 | | 0,053 |
| 0,6 | 10 | Argilla organica | 0,03 | | 1,88 | | | 0,58 | 20 | 0,97 | 114 | | 0,0914 |
| 0,8 | 12 | Argilla inorganica med.consistente | 0,04 | | 1,92 | | | 0,69 | 24 | 0,81 | 128 | | 0,1294 |
| 1 | 12 | Argilla organica | 0,04 | | 1,92 | | | 0,69 | 24 | 0,61 | 128 | | 0,1678 |
| 1,2 | 16 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,04 | | 1,95 | | | 0,8 | 32 | 0,6 | 152 | | 0,2065 |
| 1,4 | 14 | Argilla organica | 0,05 | | 1,95 | | | 0,8 | 28 | 0,52 | 140 | | 0,2455 |
| 1,6 | 28 | Argilla inorganica molto consistente | 0,03 | | 2,11 | | | 1,62 | 126 | 1,13 | 214 | | 0,2861 |
| 1,8 | 36 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,03 | | 2,13 | | | 1,8 | 162 | 1,19 | 250 | | 0,3285 |
| 2 | 30 | Argilla inorganica molto consistente | 0,04 | | 2,12 | | | 1,73 | 135 | 1,07 | 224 | | 0,371 |
| 2,2 | 24 | Argilla inorganica molto consistente | 0,05 | | 2,07 | | | 1,38 | 108 | 0,78 | 195 | | 0,4129 |
| 2,4 | 16 | Argilla organica | 0,06 | | 1,98 | | | 0,91 | 32 | 0,46 | 152 | | 0,4534 |
| 2,6 | 20 | Argilla inorganica molto consistente | 0,05 | | 2,03 | | | 1,14 | 90 | 0,62 | 175 | | 0,4935 |
| 2,8 | 24 | Argilla inorganica molto consistente | 0,05 | | 2,07 | | | 1,37 | 108 | 0,83 | 195 | | 0,5245 |
| 3 | 20 | Argilla inorganica molto consistente | 0,06 | | 2,03 | | | 1,14 | 90 | 0,73 | 175 | | 0,5455 |
| 3,2 | 20 | Argilla inorganica molto consistente | 0,06 | | 2,03 | | | 1,14 | 90 | 0,84 | 175 | | 0,5661 |
| 3,4 | 28 | Argilla inorganica molto consistente | 0,05 | | 2,11 | | | 1,6 | 126 | 1,49 | 214 | | 0,5875 |
| 3,6 | 24 | Argilla inorganica molto consistente | 0,06 | | 2,07 | | | 1,37 | 108 | 1,5 | 195 | | 0,6093 |
| 3,8 | 20 | Argilla inorganica molto consistente | 0,06 | | 2,03 | | | 1,13 | 90 | 1,53 | 175 | | 0,6303 |
| 4 | 16 | Argilla inorganica consistente | 0,07 | | 1,98 | | | 0,9 | 32 | 1,65 | 152 | | 0,6504 |
| 4,2 | 18 | Sabbia e limo | | 30 | 1,97 | 23 | 45 | | | | 164 | 27 | 0,6699 |
| 4,4 | 18 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,07 | | 1,97 | | | 0,87 | 36 | 1,34 | 164 | | 0,6893 |
| 4,6 | 22 | Sabbia e limo | | 31 | 1,99 | 28 | 55 | | | | 185 | 31 | 0,7089 |
| 4,8 | 18 | Argilla inorganica molto consistente | 0,07 | | 2 | | | 1,01 | 36 | 8,51 | 164 | | 0,7288 |

Certificato n.4 del 12/12/2001 — Firma:

Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

| Profondità base strato(m) | qc medio dello strato (kg/cmq) | Descrizione litologica dello strato | Indice di com pressione Cc | Angolo d' attrito(°) | Peso di volume naturale (t/mc) | Densità relativa % | Modulo di Young (kg/cmq) | Coesione non drenata (kg/cmq) | Modulo edom coesivi (kg/cmq) | O. C. R. | Modulo dinamico di taglio (kg/cmq) | Modulo edom. incoerenti (kg/cmq) | Pres.eff. a metà strato (kg/cmq |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 14 | Sabbia e limo | | 29 | 1,93 | 11 | 35 | | | | 140 | 18 | 0,7481 |
| 5,2 | 22 | Sabbia e limo | | 31 | 1,98 | 26 | 55 | | | | 185 | 30 | 0,7672 |
| 5,4 | 26 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,06 | | 2,05 | | | 1,27 | 117 | 10 | 205 | | 0,7875 |
| 5,6 | 22 | Sabbia e limo | | 31 | 1,98 | 25 | 55 | | | | 185 | 30 | 0,8078 |
| 5,8 | 16 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,08 | | 1,94 | | | 0,77 | 32 | 5,17 | 152 | | 0,827 |
| 6 | 18 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,07 | | 1,97 | | | 0,87 | 36 | 5,86 | 164 | | 0,8461 |
| 6,2 | 16 | Argilla inorganica consistente | 0,07 | | 1,97 | | | 0,89 | 32 | 5,86 | 152 | | 0,8655 |
| 6,4 | 20 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,07 | | 1,99 | | | 0,97 | 90 | 6,34 | 175 | | 0,8851 |
| 6,6 | 10 | Argilla organica | 0,09 | | 1,86 | | | 0,53 | 20 | 2,9 | 114 | | 0,9036 |
| 6,8 | 10 | Argilla organica | 0,09 | | 1,86 | | | 0,53 | 20 | 2,84 | 114 | | 0,9208 |
| 7 | 24 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,07 | | 2,03 | | | 1,16 | 108 | 7,36 | 195 | | 0,9397 |
| 7,2 | 26 | Sabbia e limo | | 32 | 1,99 | 27 | 65 | | | | 205 | 34 | 0,9599 |
| 7,4 | 26 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,07 | | 2,05 | | | 1,26 | 117 | 7,74 | 205 | | 0,9803 |
| 7,6 | 20 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,08 | | 1,99 | | | 0,96 | 90 | 5,37 | 175 | | 1,0007 |
| 7,8 | 20 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,08 | | 1,99 | | | 0,96 | 90 | 5,24 | 175 | | 1,0205 |
| 8 | 26 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,07 | | 2,05 | | | 1,26 | 117 | 7,18 | 205 | | 1,0409 |
| 8,2 | 30 | Sabbia e limo | | 32 | 1,99 | 29 | 75 | | | | 224 | 36 | 1,0613 |
| 8,4 | 28 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,07 | | 2,07 | | | 1,36 | 126 | 7,53 | 214 | | 1,0819 |
| 8,6 | 20 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,08 | | 1,99 | | | 0,95 | 90 | 4,7 | 175 | | 1,1025 |
| 8,8 | 26 | Argilla inorganica molto consistente | 0,07 | | 2,08 | | | 1,45 | 117 | 7,78 | 205 | | 1,1232 |
| 9 | 34 | Sabbia e limo | | 33 | 2 | 32 | 85 | | | | 241 | 40 | 1,144 |
| 9,2 | 36 | Sabbia e limo | | 33 | 2,01 | 33 | 90 | | | | 250 | 41 | 1,1641 |
| 9,4 | 36 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,06 | | 2,13 | | | 1,76 | 162 | 9,27 | 250 | | 1,1855 |
| 9,6 | 26 | Argilla inorganica molto consistente | 0,07 | | 2,08 | | | 1,45 | 117 | 7,11 | 205 | | 1,2076 |
| 9,8 | 30 | Sabbia e limo | | 32 | 1,98 | 26 | 75 | | | | 224 | 36 | 1,2282 |
| 10 | 20 | Argilla inorganica molto consistente | 0,08 | | 2,02 | | | 1,1 | 90 | 4,83 | 175 | | 1,2482 |
| 10,2 | 30 | Sabbia e limo | | 32 | 1,98 | 25 | 75 | | | | 224 | 36 | 1,2682 |
| 10,4 | 32 | Sabbia e limo | | 33 | 1,99 | 27 | 80 | | | | 233 | 38 | 1,2879 |
| 10,6 | 32 | Sabbia e limo | | 33 | 1,98 | 26 | 80 | | | | 233 | 37 | 1,3076 |
| 10,8 | 32 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,07 | | 2,1 | | | 1,55 | 144 | 6,86 | 233 | | 1,3284 |
| 11 | 30 | Argilla inorganica molto consistente | 0,07 | | 2,12 | | | 1,68 | 135 | 7,43 | 224 | | 1,3506 |

Certificato n.4 del 12/12/2001 Firma:



Studio Ass.to di Geologia Applicata
loc. Batanelli, 25-55010 Badia Pozzeveri ( LU )-0572-635589

| Profondità base strato(m) | qc medio dello strato (kg/cmq) | Descrizione litologica dello strato | Indice di com pressione Cc | Angolo d' attrito(°) | Peso di volume naturale (t/mc) | Densità relativa % | Modulo di Young (kg/cmq) | Coesione non drenata (kg/cmq) | Modulo edom. coesivi (kg/cmq) | O. C. R. | Modulo dinamico di taglio (kg/cmq) | Modulo edom. incoerenti (kg/cmq) | Pres.eff. a metà strato (kg/cmq |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11,2 | 36 | Argilla sabbiosa o limosa | 0,07 | | 2,13 | | | 1,75 | 162 | 7,66 | 250 | | 1,3731 |
| 11,4 | 32 | Argilla inorganica molto consistente | 0,07 | | 2,13 | | | 1,79 | 144 | 7,72 | 233 | | 1,3957 |
| 11,6 | 32 | Argilla inorganica molto consistente | 0,07 | | 2,13 | | | 1,79 | 144 | 7,57 | 233 | | 1,4183 |

*Profondità della falda (m): 2,6*

Certificato n.4 del 12/12/2001 Firma:

P233

# ELABORAZIONE DATI PROVA PENETROMETRICA

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

Rpt: Resistenza totale di punta [Kg]
Rat: Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
Rt: Resistenza totale [Kg]
Rp: Resistenza unitaria di punta
Rai: Resistenza laterale [Kg/cmq]
Rp/Rai: Rapporto Begemann
fi: Angolo di attrito interno [gradi]
Dr: Densità relativa
Cu: Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
mv: Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/l]

GEOPROGETTI

Rp/cu=

Committente: Parrocchia Collegiata S.Maria a Monte

Località: Ponticelli - S.Maria a Monte

Prova penetrometrica n°: 1

Data: 15, 03, 2005

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | Ii | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 20 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,40 | | | | 70 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,60 | | 40 | 80 | 170 | 40 | 0,27 | 15 | 130 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 0,80 | | 120 | 160 | 240 | 40 | 0,27 | 45 | 120 | | | 0,60 | 19,13 | Limo sabbioso |
| 1,00 | | 140 | 200 | 260 | 60 | 0,40 | 35 | 120 | | | 0,70 | 18,40 | Limo sabbioso |
| 1,20 | | 170 | 280 | 480 | 110 | 0,73 | 23 | 310 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 1,40 | | 170 | 350 | 680 | 180 | 1,20 | 14 | 510 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 1,60 | | 180 | 350 | 840 | 170 | 1,13 | 16 | 660 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 1,80 | | 220 | 350 | 1080 | 130 | 0,87 | 25 | 860 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 2,00 | | 220 | 470 | 1270 | 250 | 1,67 | 13 | 1050 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 2,20 | | 160 | 400 | 1430 | 240 | 1,60 | 10 | 1270 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 2,40 | | 170 | 350 | 1580 | 180 | 1,20 | 14 | 1410 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 2,60 | | 180 | 340 | 1850 | 160 | 1,07 | 17 | 1670 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 2,80 | | 190 | 360 | 1970 | 170 | 1,13 | 17 | 1780 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 3,00 | | 190 | 380 | 2110 | 190 | 1,27 | 15 | 1920 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 3,20 | | 180 | 360 | 2290 | 180 | 1,20 | 15 | 2110 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 3,40 | | 170 | 360 | 2430 | 190 | 1,27 | 13 | 2260 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 3,60 | | 170 | 340 | 2720 | 170 | 1,13 | 15 | 2550 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 3,80 | | 190 | 350 | 2920 | 160 | 1,07 | 18 | 2730 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 4,00 | | 160 | 360 | 3120 | 200 | 1,33 | 12 | 2960 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 4,20 | | 180 | 360 | 3370 | 180 | 1,20 | 15 | 3190 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 4,40 | | 210 | 380 | 3620 | 170 | 1,13 | 19 | 3410 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 4,60 | | 240 | 470 | 3830 | 230 | 1,53 | 16 | 3590 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 4,80 | | 240 | 460 | 3980 | 220 | 1,47 | 16 | 3740 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 5,00 | | 240 | 430 | 4130 | 190 | 1,27 | 19 | 3890 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 5,20 | | 230 | 460 | 4280 | 230 | 1,53 | 15 | 4050 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 5,40 | | 220 | 430 | 4490 | 210 | 1,40 | 16 | 4270 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 5,60 | | 210 | 330 | 4640 | 120 | 0,80 | 26 | 4430 | | | 0,84 | 17,25 | Limo |
| 5,80 | | 140 | 300 | 4730 | 160 | 1,07 | 13 | 4590 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 6,00 | | 130 | 230 | 4700 | 100 | 0,67 | 20 | 4570 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 6,20 | | 110 | 220 | 4570 | 110 | 0,73 | 15 | 4460 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 6,40 | | 90 | 180 | 4530 | 90 | 0,60 | 15 | 4440 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 6,60 | | 80 | 180 | 4460 | 100 | 0,67 | 12 | 4380 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 6,80 | | 130 | 210 | 4680 | 80 | 0,53 | 24 | 4550 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 7,00 | | 130 | 230 | 4250 | 100 | 0,67 | 20 | 4120 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 7,20 | | 120 | 180 | 4050 | 60 | 0,40 | 30 | 3930 | | | 0,60 | 19,13 | Limo |
| 7,40 | | 120 | 210 | 3860 | 90 | 0,60 | 20 | 3740 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 7,60 | | 250 | 320 | 3650 | 70 | 0,47 | 54 | 3400 | 29 | 22 | | 16,83 | Sabbia limosa |
| 7,80 | | 310 | 420 | 3680 | 110 | 0,73 | 42 | 3370 | | | 1,24 | 16,06 | Limo sabbioso |
| 8,00 | | 420 | 530 | 3850 | 110 | 0,73 | 57 | 3430 | 36 | 34 | | 14,11 | Sabbia limosa |
| 8,20 | | 500 | 610 | 3620 | 110 | 0,73 | 68 | 3120 | 36 | 38 | | 12,57 | Sabbia |
| 8,40 | | 480 | 620 | 3390 | 140 | 0,93 | 51 | 2910 | 36 | 37 | | 12,95 | Sabbia limosa |
| 8,60 | | 440 | 610 | 3320 | 170 | 1,13 | 39 | 2880 | | | 1,47 | 13,72 | Limo sabbioso |
| 8,80 | | 560 | 680 | 3400 | 120 | 0,80 | 70 | 2840 | 36 | 42 | | 11,50 | Sabbia |
| 9,00 | | 510 | 650 | 3360 | 140 | 0,93 | 55 | 2850 | 36 | 39 | | 12,39 | Sabbia limosa |
| 9,20 | | 420 | 520 | 3270 | 100 | 0,67 | 63 | 2850 | 36 | 34 | | 14,11 | Sabbia |
| 9,40 | | 480 | 520 | 3220 | 40 | 0,27 | 180 | 2740 | 31 | 37 | | 12,95 | Sabbia con ghiaia |
| 9,60 | | 410 | 480 | 3140 | 70 | 0,47 | 88 | 2730 | 31 | 33 | | 14,30 | Sabbia con ghiaia |
| 9,80 | | 360 | 430 | 2850 | 70 | 0,47 | 77 | 2490 | 31 | 30 | | 15,24 | Sabbia |
| 10,00 | | 320 | 470 | 2540 | 150 | 1,00 | 32 | 2220 | | | 1,28 | 15,91 | Limo |
| 10,20 | | 300 | 410 | 2290 | 110 | 0,73 | 41 | 1990 | | | 1,20 | 16,21 | Limo sabbioso |
| 10,40 | | 260 | 360 | 2210 | 100 | 0,67 | 39 | 1950 | | | 1,04 | 16,72 | Limo sabbioso |
| 10,60 | | 340 | 380 | 2140 | 40 | 0,27 | 128 | 1800 | 29 | 28 | | 15,59 | Sabbia con ghiaia |
| 10,80 | | 220 | 270 | 1890 | 50 | 0,33 | 66 | 1670 | 28 | 20 | | 17,15 | Sabbia |
| 11,00 | | 180 | 360 | 2280 | 180 | 1,20 | 15 | 2100 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 11,20 | | 700 | 770 | 2100 | 70 | 0,47 | 150 | 1400 | 32 | 49 | | 9,43 | Sabbia con ghiaia |
| 11,40 | | 460 | 590 | 2160 | 130 | 0,87 | 53 | 1700 | 36 | 36 | | 13,33 | Sabbia limosa |
| 11,60 | | 560 | 720 | 2060 | 160 | 1,07 | 53 | 1500 | 36 | 42 | | 11,50 | Sabbia limosa |
| 11,80 | | 440 | 590 | 1920 | 150 | 1,00 | 44 | 1480 | | | 1,47 | 13,72 | Limo sabbioso |
| 12,00 | | 410 | 520 | 1810 | 110 | 0,73 | 56 | 1400 | 36 | 33 | | 14,30 | Sabbia limosa |
| 12,20 | | 480 | 540 | 1860 | 60 | 0,40 | 120 | 1380 | 31 | 37 | | 12,95 | Sabbia con ghiaia |
| 12,40 | | 400 | 470 | 1850 | 70 | 0,47 | 86 | 1450 | 31 | 32 | | 14,50 | Sabbia con ghiaia |
| 12,60 | | 720 | 820 | 1960 | 100 | 0,67 | 108 | 1240 | 37 | 50 | | 9,18 | Sabbia con ghiaia |
| 12,80 | | 590 | 770 | 2370 | 180 | 1,20 | 49 | 1780 | 36 | 43 | | 11,00 | Sabbia limosa |
| 13,00 | | 1000 | 1180 | 2350 | 180 | 1,20 | 83 | 1350 | 39 | 60 | | 6,66 | Sabbia con ghiaia |
| 13,20 | | 900 | 1100 | 2290 | 200 | 1,33 | 68 | 1390 | 38 | 57 | | 7,39 | Sabbia |
| 13,40 | | 720 | 830 | 2280 | 110 | 0,73 | 98 | 1560 | 37 | 50 | | 9,18 | Sabbia con ghiaia |
| 13,60 | | 730 | 890 | 2120 | 160 | 1,07 | 68 | 1390 | 37 | 50 | | 9,06 | Sabbia |
| 13,80 | | 460 | 600 | 1720 | 140 | 0,93 | 49 | 1260 | 36 | 36 | | 13,33 | Sabbia limosa |
| 14,00 | | 600 | 800 | 1630 | 200 | 1,33 | 45 | 1030 | | | 2,00 | 10,84 | Limo sabbioso |
| 14,20 | | 640 | 820 | 1450 | 180 | 1,20 | 53 | 810 | 36 | 46 | | 10,24 | Sabbia limosa |
| 14,40 | | 320 | 490 | 1670 | 170 | 1,13 | 28 | 1350 | | | 1,28 | 15,91 | Limo |
| 14,60 | | 810 | 700 | 1730 | 90 | 0,60 | 102 | 1120 | 36 | 44 | | 10,69 | Sabbia con ghiaia |
| 14,80 | | 430 | 600 | 1950 | 170 | 1,13 | 38 | 1520 | | | 1,43 | 13,92 | Limo sabbioso |
| 15,00 | | 620 | 730 | 1790 | 110 | 0,73 | 85 | 1170 | 36 | 45 | | 10,53 | Sabbia con ghiaia |

Committente: Parrocchia Collegiata S.Maria a Monte
Località: Ponticelli - S.Maria a Monte

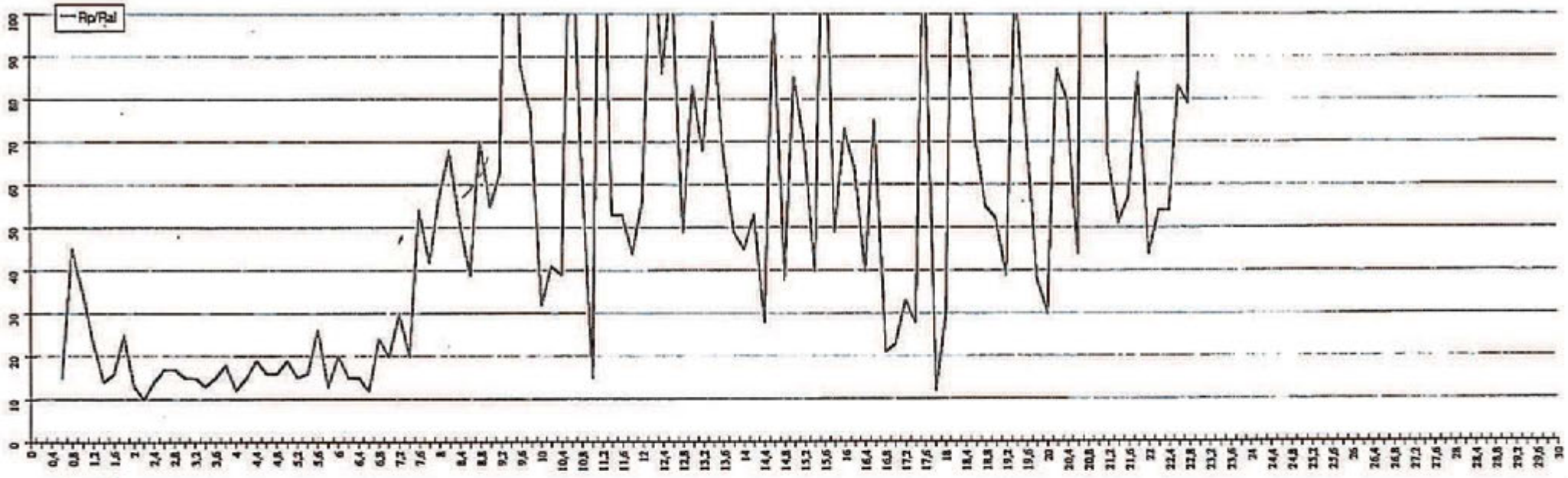
Prova penetrometrica n°: 1
Data: 15,03,2005

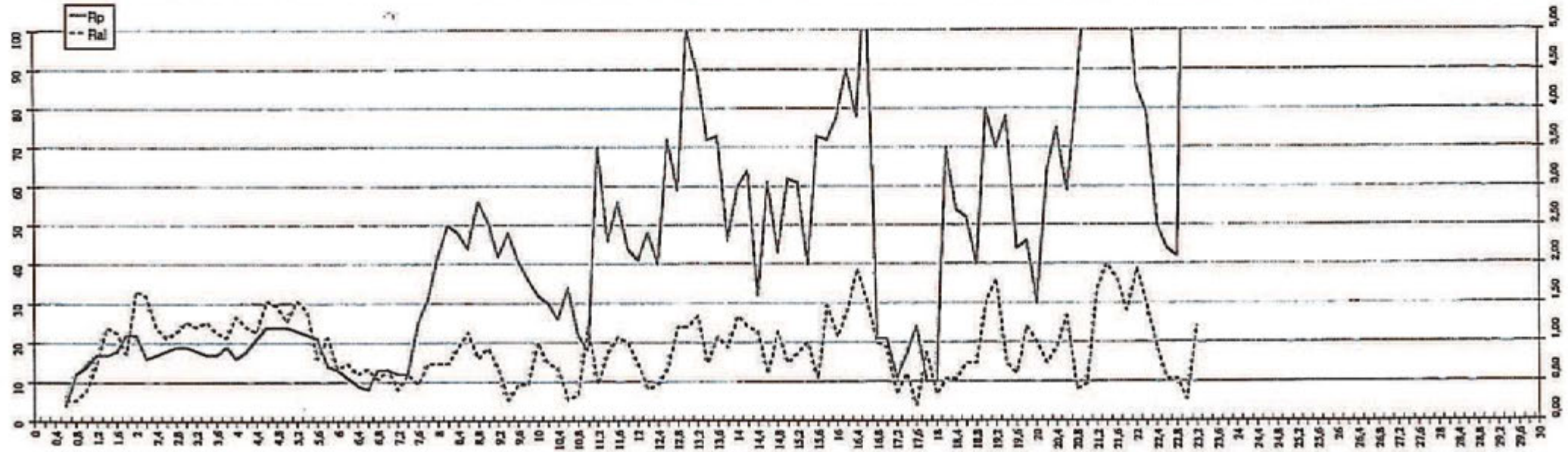
| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 15,20 | | 610 | 740 | 1700 | 130 | 0,87 | 70 | 1090 | 36 | 44 | | 10,69 | Sabbia |
| 15,40 | | 400 | 550 | 1960 | 150 | 1,00 | 40 | 1560 | | | 1,60 | 14,50 | Limo sabbioso |
| 15,60 | | 730 | 810 | 1970 | 80 | 0,53 | 137 | 1240 | 32 | 50 | | 9,06 | Sabbia con ghiaia |
| 15,80 | | 720 | 940 | 2080 | 220 | 1,47 | 49 | 1360 | 37 | 50 | | 9,18 | Sabbia limosa |
| 16,00 | | 780 | 940 | 2250 | 160 | 1,07 | 73 | 1470 | 38 | 52 | | 8,50 | Sabbia |
| 16,20 | | 900 | 1110 | 2020 | 210 | 1,40 | 64 | 1120 | 38 | 57 | | 7,39 | Sabbia |
| 16,40 | | 780 | 1070 | 2660 | 290 | 1,93 | 40 | 1880 | | | 2,60 | 8,50 | Limo sabbioso |
| 16,60 | | 1150 | 1380 | 2190 | 230 | 1,53 | 75 | 1040 | 40 | 65 | | 5,79 | Sabbia |
| 16,80 | | 210 | 360 | 1920 | 150 | 1,00 | 21 | 1710 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 17,00 | | 210 | 350 | 1130 | 140 | 0,93 | 23 | 920 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 17,20 | | 110 | 160 | 970 | 50 | 0,33 | 33 | 860 | | | 0,55 | 19,64 | Limo sabbioso |
| 17,40 | | 170 | 260 | 1260 | 90 | 0,60 | 28 | 1090 | | | 0,85 | 17,75 | Limo |
| 17,60 | | 240 | 270 | 1250 | 30 | 0,20 | 120 | 1010 | 28 | 21 | | 16,94 | Sabbia con ghiaia |
| 17,80 | | 100 | 230 | 1720 | 130 | 0,87 | 12 | 1620 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 18,00 | | 100 | 150 | 1920 | 50 | 0,33 | 30 | 1820 | | | 0,50 | 20,30 | Limo |
| 18,20 | | 700 | 780 | 2560 | 80 | 0,53 | 131 | 1860 | 32 | 49 | | 9,43 | Sabbia con ghiaia |
| 18,40 | | 540 | 620 | 2520 | 80 | 0,53 | 101 | 1980 | 31 | 41 | | 11,85 | Sabbia con ghiaia |
| 18,60 | | 520 | 630 | 2260 | 110 | 0,73 | 71 | 1740 | 36 | 39 | | 12,20 | Sabbia |
| 18,80 | | 400 | 510 | 2660 | 110 | 0,73 | 55 | 2260 | 36 | 32 | | 14,50 | Sabbia limosa |
| 19,00 | | 800 | 1030 | 2170 | 230 | 1,53 | 52 | 1370 | 38 | 53 | | 8,30 | Sabbia limosa |
| 19,20 | | 700 | 970 | 2340 | 270 | 1,80 | 39 | 1640 | | | 2,33 | 9,43 | Limo sabbioso |
| 19,40 | | 780 | 890 | 2290 | 110 | 0,73 | 106 | 1510 | 38 | 52 | | 8,50 | Sabbia con ghiaia |
| 19,60 | | 440 | 530 | 1930 | 90 | 0,60 | 73 | 1490 | 36 | 35 | | 13,72 | Sabbia |
| 19,80 | | 460 | 640 | 2130 | 180 | 1,20 | 38 | 1670 | | | 1,53 | 13,33 | Limo sabbioso |
| 20,00 | | 300 | 450 | 1890 | 150 | 1,00 | 30 | 1590 | | | 1,20 | 16,21 | Limo |
| 20,20 | | 640 | 750 | 2300 | 110 | 0,73 | 87 | 1660 | 36 | 46 | | 10,24 | Sabbia con ghiaia |
| 20,40 | | 750 | 890 | 2380 | 140 | 0,93 | 80 | 1630 | 38 | 51 | | 8,83 | Sabbia |
| 20,60 | | 590 | 790 | 2540 | 200 | 1,33 | 44 | 1950 | | | 1,97 | 11,00 | Limo sabbioso |
| 20,80 | | 820 | 880 | 2940 | 60 | 0,40 | 205 | 2120 | 33 | 54 | | 8,10 | Sabbia con ghiaia |
| 21,00 | | 1140 | 1210 | 3250 | 70 | 0,47 | 244 | 2110 | 35 | 65 | | 5,84 | Sabbia con ghiaia |
| 21,20 | | 1120 | 1370 | 3600 | 250 | 1,67 | 67 | 2480 | 39 | 64 | | 5,95 | Sabbia |
| 21,40 | | 1010 | 1310 | 3950 | 300 | 2,00 | 51 | 2940 | 39 | 61 | | 6,59 | Sabbia limosa |
| 21,60 | | 1030 | 1300 | 4040 | 270 | 1,80 | 57 | 3010 | 39 | 61 | | 6,46 | Sabbia limosa |
| 21,80 | | 1200 | 1410 | 4120 | 210 | 1,40 | 86 | 2920 | 40 | 66 | | 5,55 | Sabbia con ghiaia |
| 22,00 | | 860 | 1150 | 3030 | 290 | 1,93 | 44 | 2170 | | | 2,87 | 7,73 | Limo sabbioso |
| 22,20 | | 790 | 1010 | 2320 | 220 | 1,47 | 54 | 1530 | 38 | 53 | | 8,40 | Sabbia limosa |
| 22,40 | | 500 | 640 | 1540 | 140 | 0,93 | 54 | 1040 | 36 | 38 | | 12,57 | Sabbia limosa |
| 22,60 | | 440 | 520 | 1500 | 80 | 0,53 | 83 | 1060 | 31 | 35 | | 13,72 | Sabbia con ghiaia |
| 22,80 | | 420 | 500 | 2670 | 80 | 0,53 | 79 | 2250 | 31 | 34 | | 14,11 | Sabbia |
| 23,00 | | 1540 | 1580 | 3140 | 40 | 0,27 | 578 | 1600 | 36 | 74 | | 4,32 | Sabbia con ghiaia |
| 23,20 | | 2090 | 2270 | 4770 | 180 | 1,20 | 174 | 2680 | 43 | 81 | | 3,18 | Sabbia con ghiaia |
| 23,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 23,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 24,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 25,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 26,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 27,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 28,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 29,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 30,00 | | | | | | | | | | | | | |

GEOPROGETTI

Committente: Parrocchia Collegiata S.Maria a Monte
Località: Ponticelli - S.Maria a Monte

Prova penetrometrica n°: 1
Data: 15, 03, 2005



P234

# ELABORAZIONE DATI PROVA PENETROMETRICA

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

Rpt: Resistenza totale di punta [Kg]
Rat: Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
Rt: Resistenza totale [Kg]
Rp: Resistenza unitaria di punta
Rai: Resistenza laterale [Kg/cmq]
Rp/Rai: Rapporto Begemann
fi: Angolo di attrito interno [gradi]
Dr: Densità relativa
Cu: Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
mv: Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/l]

GEOPROGETTI

Rp/cu=

Committente: Parrocchia Collegiata S.Maria a Monte

Località: Ponticelli - S. Maria a Monte

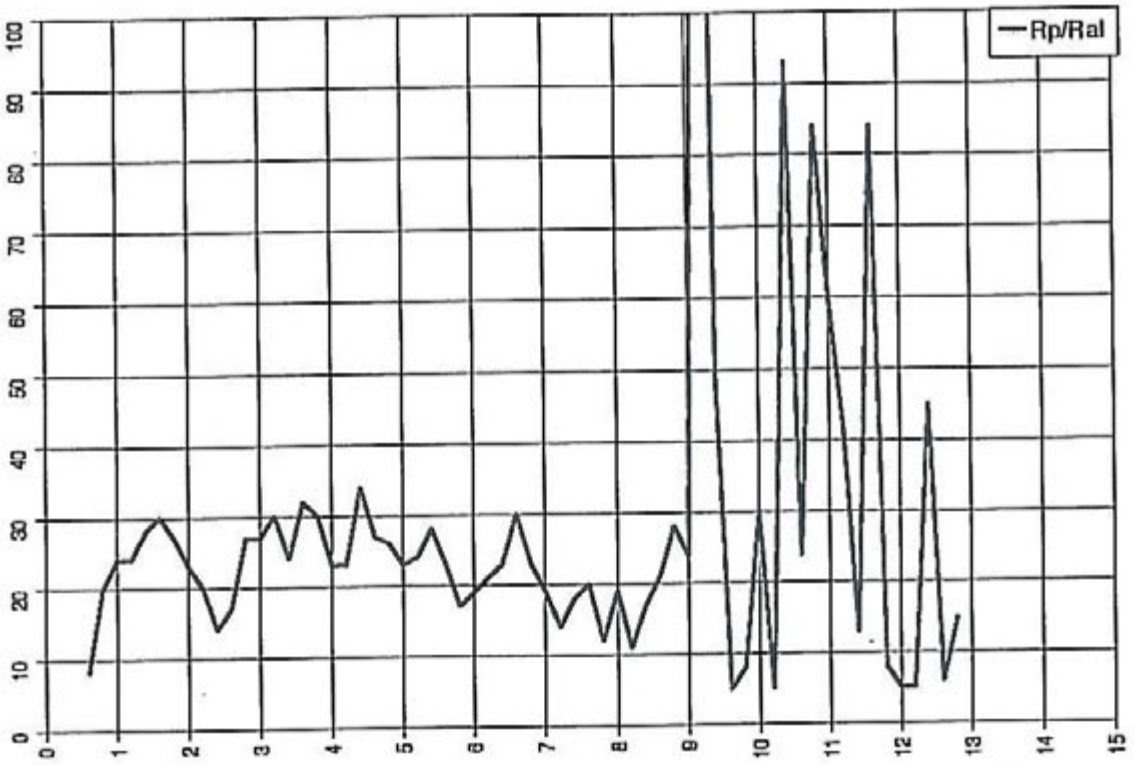
Prova penetrometrica n°: 2

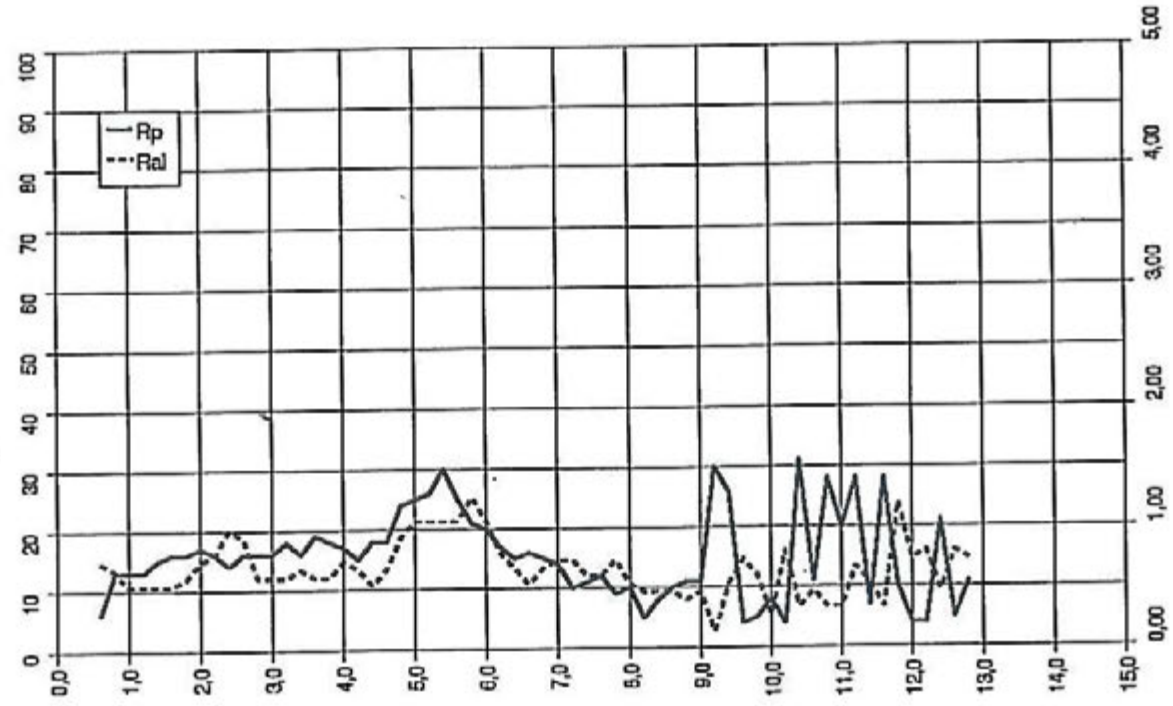
Data: 15, 03, 2005

| | | letture di campagna | | | valori derivati | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | my | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 60 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 160 | | | | | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 0,60 | | 60 | 170 | 300 | 110 | 0,73 | 8 | 240 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 0,80 | | 130 | 230 | 300 | 100 | 0,67 | 20 | 170 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 1,00 | | 130 | 210 | 340 | 80 | 0,53 | 24 | 210 | | | | | |
| 1,20 | | 130 | 210 | 370 | 80 | 0,53 | 24 | 240 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 1,40 | | 150 | 230 | 490 | 80 | 0,53 | 28 | 340 | | | 0,75 | 18,14 | Limo |
| 1,60 | | 160 | 240 | 550 | 80 | 0,53 | 30 | 390 | | | 0,80 | 17,93 | Limo |
| 1,80 | | 160 | 250 | 680 | 90 | 0,60 | 27 | 520 | | | 0,80 | 17,93 | Limo |
| 2,00 | | 170 | 260 | 770 | 110 | 0,73 | 23 | 600 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 2,20 | | 160 | 280 | 890 | 120 | 0,80 | 20 | 730 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 2,40 | | 140 | 290 | 980 | 150 | 1,00 | 14 | 840 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 2,60 | | 160 | 300 | 1230 | 140 | 0,93 | 17 | 1070 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 2,80 | | 160 | 250 | 1420 | 90 | 0,60 | 27 | 1260 | | | 0,80 | 17,93 | Limo |
| 3,00 | | 160 | 250 | 1600 | 90 | 0,60 | 27 | 1440 | | | 0,80 | 17,93 | Limo |
| 3,20 | | 180 | 270 | 1770 | 90 | 0,60 | 30 | 1590 | | | 0,90 | 17,60 | Limo |
| 3,40 | | 160 | 260 | 1950 | 100 | 0,67 | 24 | 1790 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 3,60 | | 190 | 280 | 2210 | 90 | 0,60 | 32 | 2020 | | | 0,95 | 17,47 | Limo |
| 3,80 | X | 180 | 270 | 2410 | 90 | 0,60 | 30 | 2230 | | | 0,90 | 17,60 | Limo |
| 4,00 | | 170 | 280 | 2680 | 110 | 0,73 | 23 | 2510 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 4,20 | | 150 | 250 | 2790 | 100 | 0,67 | 23 | 2640 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 4,40 | | 180 | 260 | 3010 | 80 | 0,53 | 34 | 2830 | | | 0,90 | 17,60 | Limo sabbioso |
| 4,60 | | 180 | 280 | 3440 | 100 | 0,67 | 27 | 3260 | | | 0,90 | 17,60 | Limo |
| 4,80 | | 240 | 380 | 3780 | 140 | 0,93 | 26 | 3540 | | | 0,96 | 16,94 | Limo |
| 5,00 | | 250 | 410 | 4080 | 160 | 1,07 | 23 | 3830 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 5,20 | | 260 | 420 | 4360 | 160 | 1,07 | 24 | 4100 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 5,40 | | 300 | 460 | 4630 | 160 | 1,07 | 28 | 4330 | | | 1,20 | 16,21 | Limo |
| 5,60 | | 250 | 410 | 4820 | 160 | 1,07 | 23 | 4570 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 5,80 | | 210 | 400 | 5070 | 190 | 1,27 | 17 | 4860 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 6,00 | | 200 | 360 | 5200 | 160 | 1,07 | 19 | 5000 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 6,20 | | 170 | 290 | 5320 | 120 | 0,80 | 21 | 5150 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 6,40 | | 150 | 250 | 5420 | 100 | 0,67 | 23 | 5270 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 6,60 | | 160 | 240 | 5530 | 80 | 0,53 | 30 | 5370 | | | 0,80 | 17,93 | Limo |
| 6,80 | | 150 | 250 | 5550 | 100 | 0,67 | 23 | 5400 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 7,00 | | 140 | 250 | 5580 | 110 | 0,73 | 19 | 5440 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 7,20 | | 100 | 210 | 5610 | 110 | 0,73 | 14 | 5510 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 7,40 | | 110 | 200 | 5700 | 90 | 0,60 | 18 | 5590 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 7,60 | | 120 | 210 | 5700 | 90 | 0,60 | 20 | 5580 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 7,80 | | 90 | 200 | 5690 | 110 | 0,73 | 12 | 5600 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 8,00 | | 100 | 180 | 5670 | 80 | 0,53 | 19 | 5570 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 8,20 | | 50 | 120 | 5630 | 70 | 0,47 | 11 | 5580 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 8,40 | | 80 | 150 | 5620 | 70 | 0,47 | 17 | 5540 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 8,60 | | 100 | 170 | 5760 | 70 | 0,47 | 21 | 5660 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 8,80 | | 110 | 170 | 5680 | 60 | 0,40 | 28 | 5570 | | | 0,55 | 19,64 | Limo |
| 9,00 | | 110 | 180 | 5910 | 70 | 0,47 | 24 | 5800 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 9,20 | | 300 | 320 | 5550 | 20 | 0,13 | 225 | 5250 | 29 | 26 | | 16,21 | Sabbia con ghiaia |
| 9,40 | | 260 | 340 | 5530 | 80 | 0,53 | 49 | 5270 | 29 | 23 | | 16,72 | Sabbia limosa |
| 9,60 | | 40 | 150 | 5480 | 110 | 0,73 | 5 | 5440 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 9,80 | | 50 | 140 | 5530 | 90 | 0,60 | 8 | 5480 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 10,00 | | 80 | 120 | 5450 | 40 | 0,27 | 30 | 5370 | | | 0,40 | 22,29 | Limo |
| 10,20 | | 40 | 160 | 5710 | 120 | 0,80 | 5 | 5670 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 10,40 | | 310 | 360 | 5550 | 50 | 0,33 | 93 | 5240 | 29 | 26 | | 16,06 | Sabbia con ghiaia |
| 10,60 | | 110 | 180 | 5850 | 70 | 0,47 | 24 | 5740 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 10,80 | | 280 | 330 | 5840 | 50 | 0,33 | 84 | 5560 | 29 | 24 | | 16,48 | Sabbia con ghiaia |
| 11,00 | | 200 | 250 | 5880 | 50 | 0,33 | 60 | 5680 | 28 | 18 | | 17,36 | Sabbia limosa |
| 11,20 | | 280 | 380 | 5660 | 100 | 0,67 | 42 | 5380 | | | 1,12 | 16,48 | Limo sabbioso |
| 11,40 | | 70 | 150 | 5760 | 80 | 0,53 | 13 | 5690 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 11,60 | | 280 | 330 | 5530 | 50 | 0,33 | 84 | 5250 | 29 | 24 | | 16,48 | Sabbia con ghiaia |
| 11,80 | | 100 | 280 | 5850 | 180 | 1,20 | 8 | 5750 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 12,00 | | 40 | 150 | 5720 | 110 | 0,73 | 5 | 5680 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 12,20 | | 40 | 160 | 7750 | 120 | 0,80 | 5 | 7710 | | | 0,20 | 33,74 | Argilla |
| 12,40 | | 210 | 280 | 5520 | 70 | 0,47 | 45 | 5310 | | | 0,84 | 17,25 | Limo sabbioso |
| 12,60 | | 50 | 170 | 5460 | 120 | 0,80 | 6 | 5410 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 12,80 | | 110 | 220 | 5450 | 110 | 0,73 | 15 | 5340 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 13,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 15,00 | | | | | | | | | | | | | |

Committente: Parrocchia Collegiata S.Maria a Monte
Località: Ponticelli - S. Maria a Monte

Prova penetrometrica n°: 2
Data: 15, 03, 2005



P235

# ELABORAZIONE DATI PROVA PENETROMETRICA

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

**LEGENDA**

Rpt: Resistenza totale di punta [Kg]
Rat: Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
Rt: Resistenza totale [Kg]
Rp: Resistenza unitaria di punta
Rai: Resistenza laterale [Kg/cmq]
Rp/Rai: Rapporto Begemann
fi: Angolo di attrito interno [gradi]
Dr: Densità relativa
Cu: Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
mv: Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/l]

GEOPROGETTI

Rp/cu=

**Committente:** Parrocchia Collegiata S.Maria a Monte

**Località:** Ponticelli - S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 3

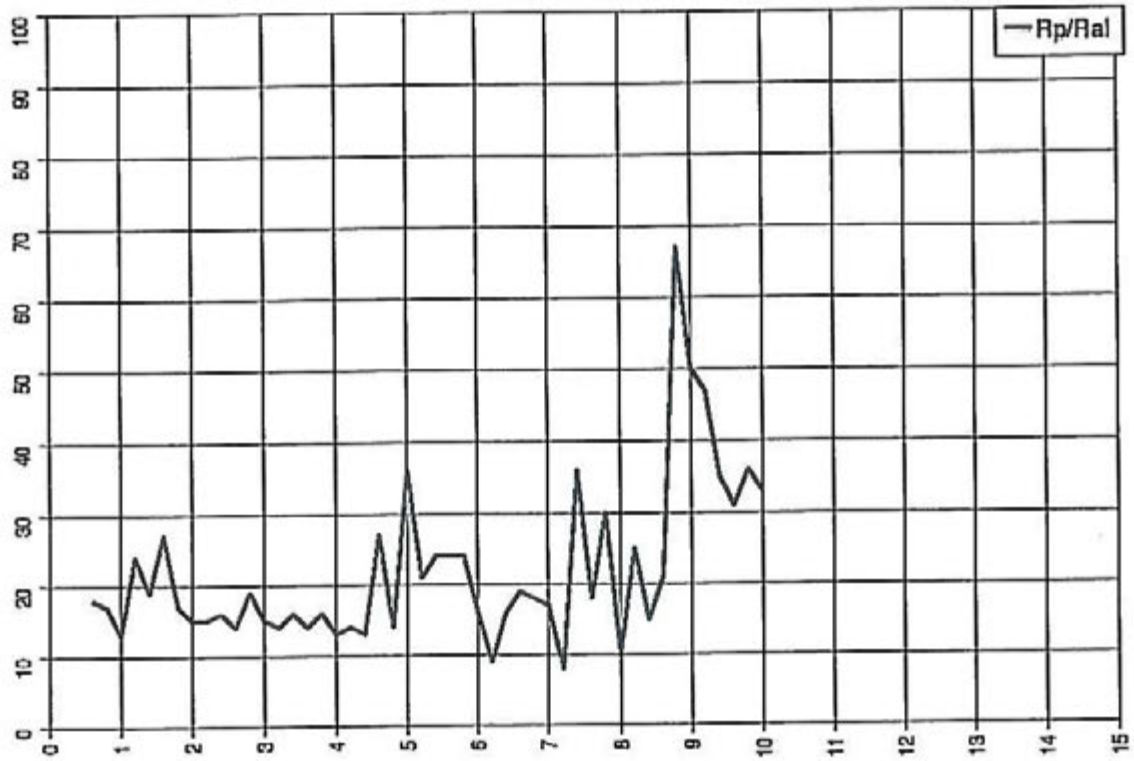
**Data:** 15, 03, 2005

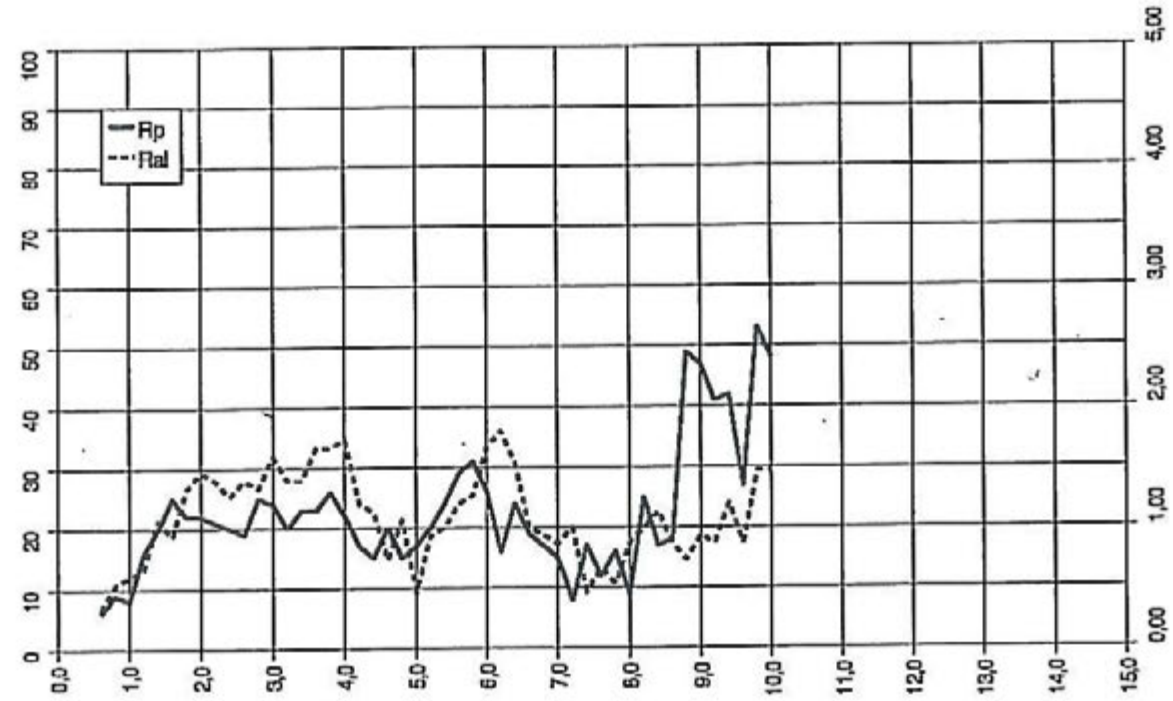
| | | letture di campagna | | | valori derivati | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 30 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 80 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 60 | 110 | 120 | 50 | 0,33 | 18 | 60 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 0,80 | | 90 | 170 | 210 | 80 | 0,53 | 17 | 120 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 1,00 | | 80 | 170 | 300 | 90 | 0,60 | 13 | 220 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 1,20 | | 160 | 260 | 400 | 100 | 0,67 | 24 | 240 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 1,40 | | 200 | 360 | 630 | 160 | 1,07 | 19 | 430 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 1,60 | | 250 | 390 | 850 | 140 | 0,93 | 27 | 600 | | | 1,00 | 16,83 | Limo |
| 1,80 | | 220 | 420 | 1070 | 200 | 1,33 | 17 | 850 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 2,00 | | 220 | 440 | 1260 | 220 | 1,47 | 15 | 1040 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 2,20 | | 210 | 420 | 1420 | 210 | 1,40 | 15 | 1210 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 2,40 | | 200 | 390 | 1600 | 190 | 1,27 | 16 | 1400 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 2,60 | | 190 | 400 | 1720 | 210 | 1,40 | 14 | 1530 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 2,80 | | 250 | 450 | 1830 | 200 | 1,33 | 19 | 1580 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 3,00 | | 240 | 480 | 1920 | 240 | 1,60 | 15 | 1680 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 3,20 | | 200 | 410 | 2080 | 210 | 1,40 | 14 | 1880 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 3,40 | | 230 | 440 | 2290 | 210 | 1,40 | 16 | 2060 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 3,60 | | 230 | 480 | 2560 | 250 | 1,67 | 14 | 2330 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 3,80 | | 260 | 510 | 2780 | 250 | 1,67 | 16 | 2520 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 4,00 | | 220 | 480 | 2890 | 260 | 1,73 | 13 | 2670 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 4,20 | X | 170 | 350 | 2970 | 180 | 1,20 | 14 | 2800 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 4,40 | | 150 | 320 | 3040 | 170 | 1,13 | 13 | 2890 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 4,60 | | 200 | 310 | 3110 | 110 | 0,73 | 27 | 2910 | | | 1,00 | 17,36 | Limo |
| 4,80 | | 150 | 310 | 3130 | 160 | 1,07 | 14 | 2980 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 5,00 | | 170 | 240 | 3220 | 70 | 0,47 | 36 | 3050 | | | 0,85 | 17,75 | Limo sabbioso |
| 5,20 | | 200 | 340 | 3220 | 140 | 0,93 | 21 | 3020 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 5,40 | | 240 | 390 | 3330 | 150 | 1,00 | 24 | 3090 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 5,60 | | 290 | 470 | 3450 | 180 | 1,20 | 24 | 3160 | | | 1,16 | 16,35 | Argilla |
| 5,80 | | 310 | 500 | 3530 | 190 | 1,27 | 24 | 3220 | | | 1,24 | 16,06 | Argilla |
| 6,00 | | 280 | 510 | 3620 | 250 | 1,67 | 16 | 3360 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 6,20 | | 160 | 430 | 3690 | 270 | 1,80 | 9 | 3530 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 6,40 | | 240 | 470 | 3680 | 230 | 1,53 | 16 | 3440 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 6,60 | | 190 | 340 | 3890 | 150 | 1,00 | 19 | 3700 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 6,80 | | 170 | 310 | 4040 | 140 | 0,93 | 18 | 3870 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 7,00 | | 150 | 280 | 3970 | 130 | 0,87 | 17 | 3820 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 7,20 | | 80 | 230 | 4070 | 150 | 1,00 | 8 | 3990 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 7,40 | | 170 | 240 | 4160 | 70 | 0,47 | 36 | 3990 | | | 0,85 | 17,75 | Limo sabbioso |
| 7,60 | | 120 | 220 | 4380 | 100 | 0,67 | 18 | 4260 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 7,80 | | 160 | 240 | 4390 | 80 | 0,53 | 30 | 4230 | | | 0,80 | 17,93 | Limo |
| 8,00 | | 90 | 220 | 4480 | 130 | 0,87 | 10 | 4390 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 8,20 | | 250 | 400 | 4510 | 150 | 1,00 | 25 | 4260 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 8,40 | | 170 | 340 | 4560 | 170 | 1,13 | 15 | 4390 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 8,60 | | 180 | 310 | 4610 | 130 | 0,87 | 21 | 4430 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 8,80 | | 490 | 600 | 4900 | 110 | 0,73 | 67 | 4410 | 36 | 38 | | 12,76 | Sabbia |
| 9,00 | | 470 | 610 | 4960 | 140 | 0,93 | 50 | 4490 | 36 | 37 | | 13,14 | Sabbia limosa |
| 9,20 | | 410 | 540 | 4910 | 130 | 0,87 | 47 | 4500 | 36 | 33 | | 14,30 | Sabbia limosa |
| 9,40 | | 420 | 600 | 4720 | 180 | 1,20 | 35 | 4300 | | | 1,40 | 14,11 | Limo sabbioso |
| 9,60 | | 270 | 400 | 5150 | 130 | 0,87 | 31 | 4880 | | | 1,08 | 16,60 | Limo |
| 9,80 | | 530 | 750 | 5280 | 220 | 1,47 | 36 | 4750 | | | 1,77 | 12,02 | Limo sabbioso |
| 10,00 | | 480 | 700 | 5480 | 220 | 1,47 | 33 | 5000 | | | 1,60 | 12,95 | Limo sabbioso |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 15,00 | | | | | | | | | | | | | |

GEOPROGETTI

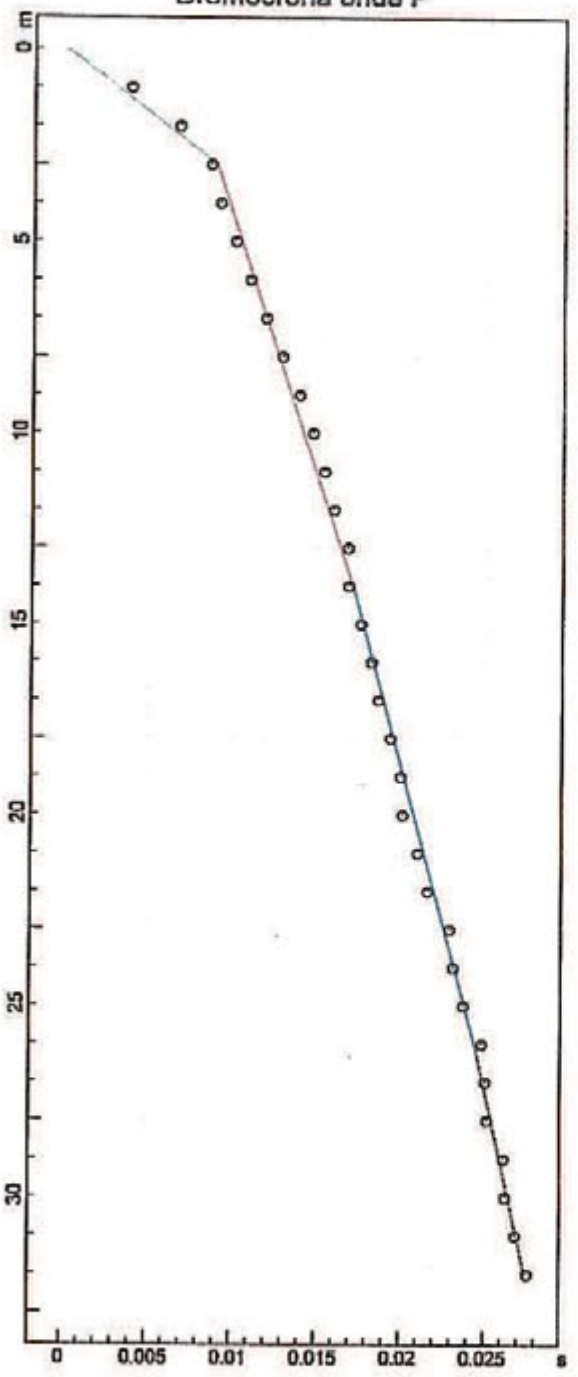
Committente: Parrocchia Collegiata S.Maria a Monte
Località: Ponticelli - S. Maria a Monte

Prova penetrometrica n°: 3
Data: 15,03,2005

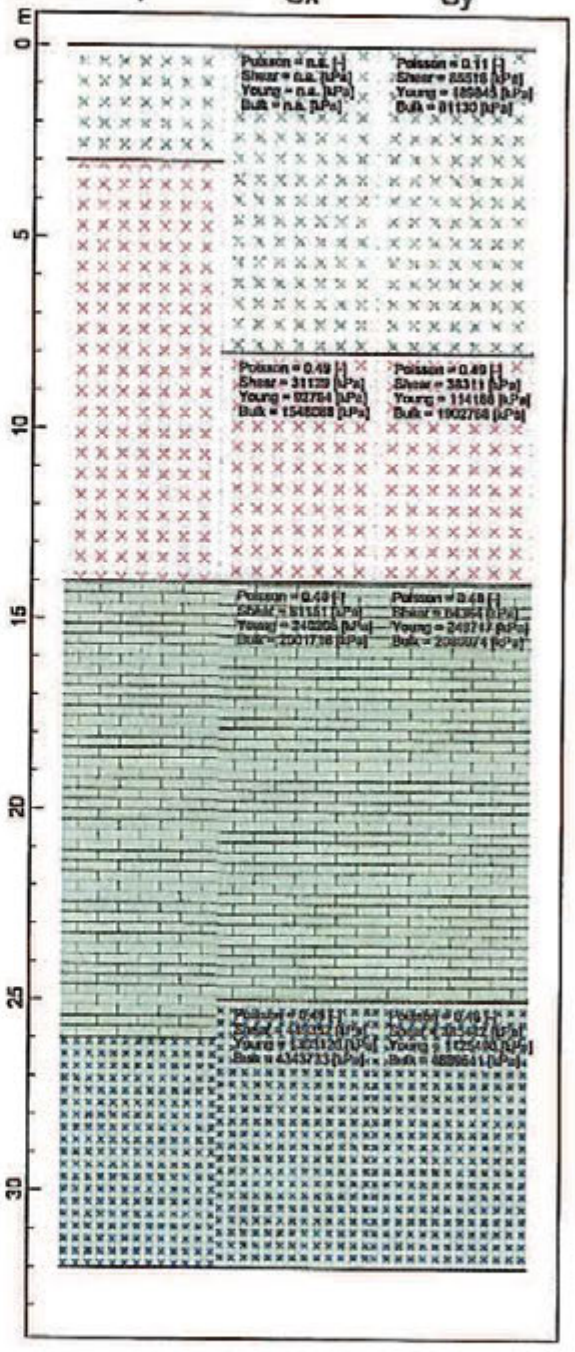


Dromocrona onde P

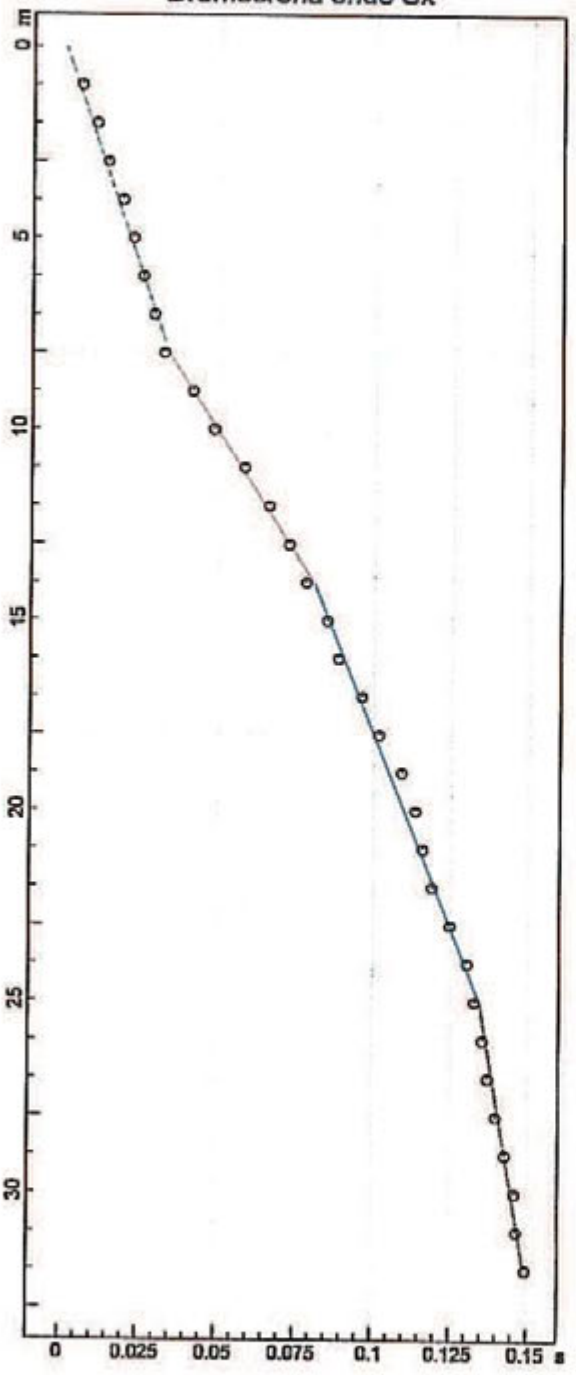


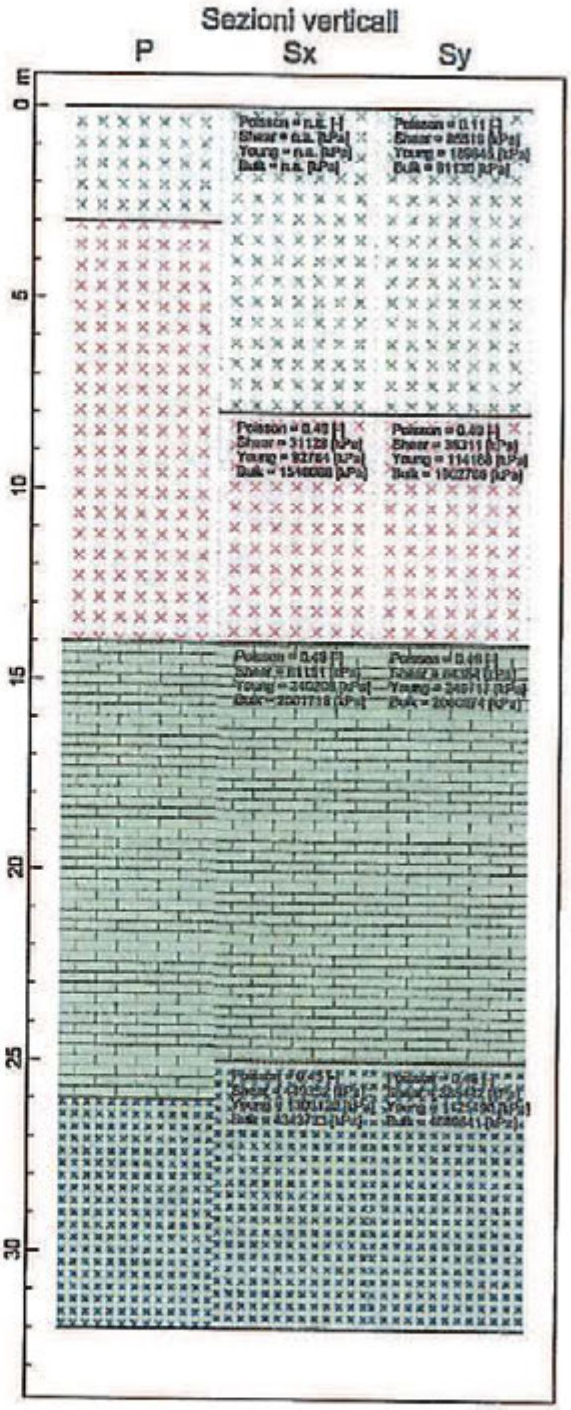

Sezioni verticali




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P | 337 m/s | 1348 m/s | 1633 m/s | 1966 m/s | Vs30 |
| Sx | 239 m/s | 128 m/s | 204 m/s | 474 m/s | 207.2 m/s |
| Sy | 215 m/s | 142 m/s | 208 m/s | 439 m/s | 208.7 m/s |

www.geoindsoft.com

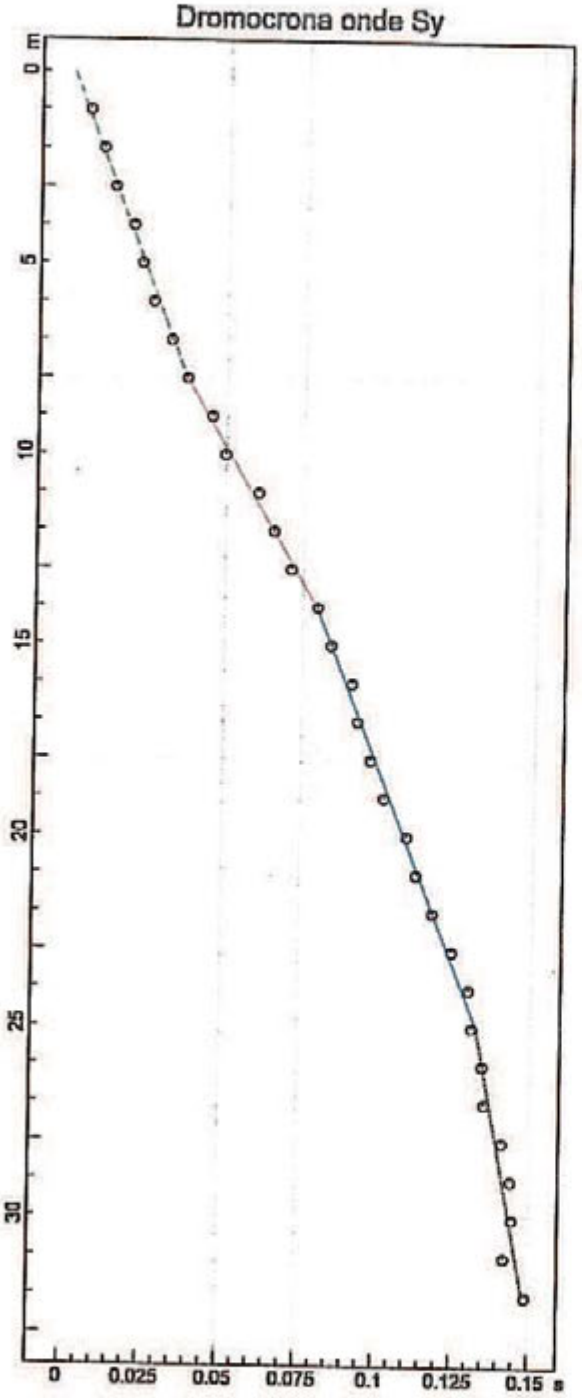


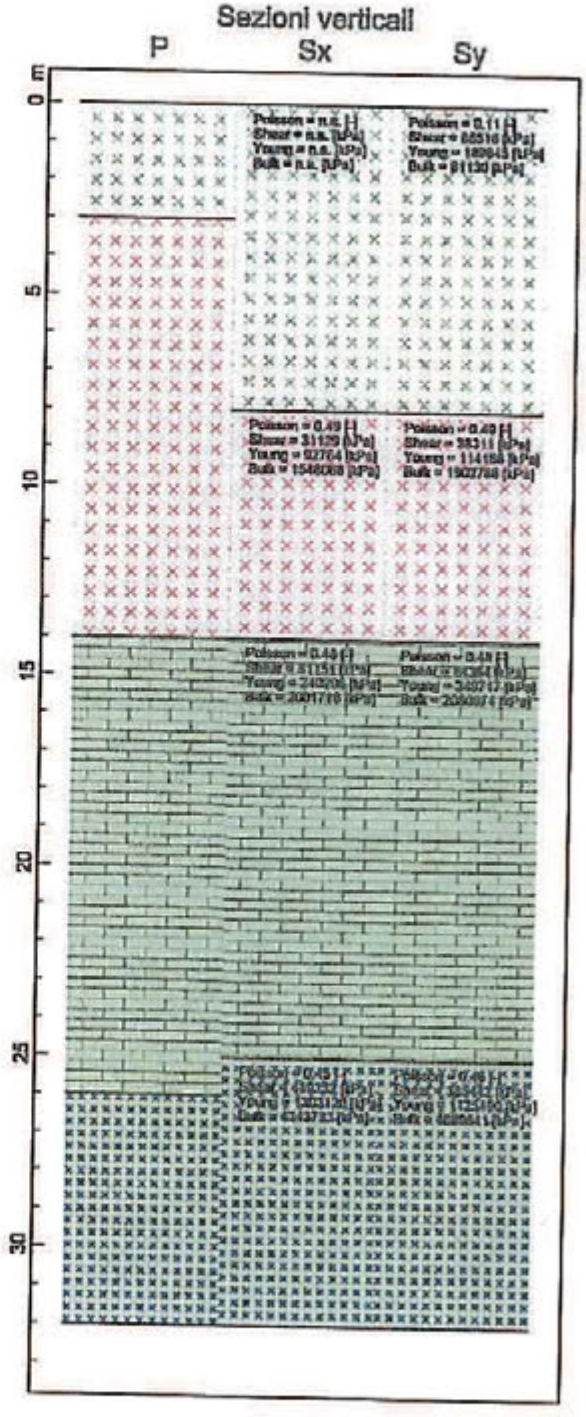




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P | 337 m/s | 1348 m/s | 1633 m/s | 1966 m/s |
| Sx | 239 m/s | 126 m/s | 204 m/s | 474 m/s |
| Sy | 215 m/s | 142 m/s | 208 m/s | 439 m/s |

Vs30
207.2 m/s
208.7 m/s

www.geoandsoft.com




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P | 337 m/s | P | 1348 m/s | P | 1633 m/s | P | 1966 m/s |
| Sx | 239 m/s | Sx | 128 m/s | Sx | 204 m/s | Sx | 474 m/s |
| Sy | 215 m/s | Sy | 142 m/s | Sy | 208 m/s | Sy | 439 m/s |

Vs30
207.2 m/s
208.7 m/s

www.geoandsoil.com

Program INTERSISH

ANALISI SISMICA DOWN-HOLE

DISTANZA DELLO SPARO DA BOCCA FORO

Distanza = 3.00 [m]

PRIMI ARRIVI

| N° Geof. | Profondità [m] | Onde P [ms] | Onde S (X) [ms] | Onde S (Y) [ms] | Onde P (corretti) [ms] | Onde S (X) (corretti) [ms] | Onde S (Y) (corretti) [ms] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.00 | 12.10 | 17.16 | 17.16 | 3.83 | 5.43 | 5.43 |
| 2 | 2.00 | 12.10 | 18.46 | 17.81 | 6.71 | 10.24 | 9.88 |
| 3 | 3.00 | 12.10 | 19.63 | 19.37 | 8.56 | 13.88 | 13.70 |
| 4 | 4.00 | 11.40 | 23.27 | 24.57 | 8.12 | 19.62 | 19.66 |
| 5 | 5.00 | 11.70 | 25.74 | 26.26 | 10.03 | 22.07 | 22.52 |
| 6 | 6.00 | 12.20 | 28.21 | 28.38 | 10.91 | 25.23 | 26.28 |
| 7 | 7.00 | 12.80 | 31.33 | 34.97 | 11.86 | 28.80 | 32.14 |
| 8 | 8.00 | 13.70 | 34.32 | 39.91 | 12.03 | 32.13 | 37.37 |
| 9 | 9.00 | 14.50 | 43.59 | 47.88 | 13.05 | 41.35 | 45.43 |
| 10 | 10.00 | 15.30 | 50.31 | 52.00 | 14.65 | 48.19 | 49.81 |
| 11 | 11.00 | 15.80 | 60.16 | 62.66 | 15.34 | 58.04 | 60.45 |
| 12 | 12.00 | 16.40 | 67.99 | 67.53 | 15.91 | 65.96 | 65.51 |
| 13 | 13.00 | 17.20 | 74.36 | 73.06 | 16.76 | 72.46 | 71.19 |
| 14 | 14.00 | 17.20 | 79.81 | 81.64 | 16.82 | 78.03 | 79.03 |
| 15 | 15.00 | 17.90 | 88.58 | 85.93 | 17.55 | 84.90 | 84.26 |
| 16 | 16.00 | 18.50 | 90.09 | 92.69 | 18.10 | 88.55 | 91.10 |
| 17 | 17.00 | 18.90 | 97.51 | 94.51 | 18.61 | 96.12 | 93.07 |
| 18 | 18.00 | 19.60 | 103.09 | 98.67 | 19.33 | 101.69 | 97.33 |
| 19 | 19.00 | 20.20 | 110.37 | 103.09 | 19.95 | 109.02 | 101.83 |
| 20 | 20.00 | 20.30 | 114.66 | 110.50 | 20.08 | 113.39 | 109.28 |
| 21 | 21.00 | 21.20 | 117.00 | 113.62 | 20.99 | 116.82 | 112.48 |
| 22 | 22.00 | 21.60 | 119.99 | 118.95 | 21.60 | 118.89 | 117.86 |
| 23 | 23.00 | 23.10 | 125.71 | 125.19 | 22.91 | 124.65 | 124.14 |
| 24 | 24.00 | 23.30 | 131.30 | 130.78 | 23.12 | 130.29 | 129.77 |
| 25 | 25.00 | 23.90 | 133.64 | 131.95 | 23.73 | 132.69 | 131.01 |
| 26 | 26.00 | 25.00 | 136.24 | 135.46 | 24.84 | 135.34 | 134.57 |
| 27 | 27.00 | 25.20 | 137.93 | 136.11 | 25.05 | 137.09 | 135.20 |
| 28 | 28.00 | 25.30 | 140.53 | 141.96 | 25.16 | 139.73 | 141.16 |
| 29 | 29.00 | 26.30 | 143.52 | 144.02 | 26.15 | 142.76 | 144.05 |
| 30 | 30.00 | 26.40 | 146.64 | 145.34 | 26.27 | 145.91 | 144.62 |
| 31 | 31.00 | 27.00 | 147.33 | 142.67 | 26.87 | 146.65 | 142.21 |
| 32 | 32.00 | 27.70 | 150.15 | 149.76 | 27.58 | 149.49 | 149.11 |

VELOCITA' ONDE P

| Strato | Profondità [m] | Velocità [m/s] |
|---|---|---|
| 1 | 3 | 337 |
| 2 | 14 | 1340 |
| 3 | 25 | 1633 |
| 4 | 32 | 1966 |

PARAMETRI ONDE SX

| Strato | Profondità [m] | Velocità [m/s] | Poisson [-] | Shear [kPa] | Young [kPa] | Bulk [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 239 | 0.11 | 85516.0 | 189845.. | 81130.0 |
| 2 | 14 | 120 | 0.49 | 31129.0 | 92764.0 | 1546068.0 |
| 3 | 25 | 204 | 0.48 | 81151.0 | 240206.. | 2001715.0 |
| 4 | 32 | 474 | 0.45 | 445352.. | 1303120.0 | 4343732.0 |

PARAMETRI ONDE SY

| Strato | Profondità [m] | Velocità [m/s] | Poisson [-] | Shear [kPa] | Young [kPa] | Bulk [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 215 | 0.11 | 85516.0 | 189845 | 81130.0 |
| 2 | 14 | 142 | 0.49 | 30311.0 | 114166 | 1902760.0 |
| 3 | 25 | 208 | 0.48 | 84364.0 | 249717 | 2080973.0 |
| 4 | 32 | 439 | 0.46 | 385442.. | 1125490 | 4589542.0 |

VELOCITA' MEDIE VS30

| | Geofono | VS30 [m/s] |
|---|---|---|
| orizzontale Sx | | 207.2 |
| orizzontale Sy | | 208.7 |

(C) 2005 www.geoandsoft.com

Dai dati riportati nelle tavole e nei tabulati si evidenzia, ad eccezione del primo sismostrato un incremento della velocità delle onde Sh con la profondità; le onde P a partire da –3 m incrementano notevolmente la velocità, probabilmente per il rinvenimento della falda.

P236

GEOPROGETTI studio associato

Committente : Parrocchio Collegiato S. M. a Monte

Data inizio perforazione : 07/02/'10

Data fine perforazione : 08/02/'10

Quota assoluta s.l.m. (m) : 14.2

Cantiere : Via Usciana

Ditta esecutrice : G.S. Trivellazioni

Macchina perforatrice : MAIT T. 14

Diametro foro : 101 mm

Metodo di perforazione : Carotaggio continuo

Tipo di corona : Acciaio

Attrezzo di perforazione : Carotiere Semplice

Localita' : PONTICELLI

**S1/1**

| Profondità dal p.d.c. (m) | Potenza (m) | COLONNA STRATIGRAFICA | DESCRIZIONE STRATIGRAFICA |
|---|---|---|---|
| 0.30 | 0.30 | | Suolo vegetale con resti antropici. |
| 1.00 | 0.70 | | Sabbie fini limose di colore marrone chiaro con intercalazioni centimetriche limose aventi granulometria progressivamente crescente verso il basso. |
| 2.00 | 1.00 | | Sabbie fini limose color marrone chiaro che passano verso l'alto ad argille limose. Consistenti. |
| 4.50 | 2.50 | | Argille limose marroni chiaro con deboli tracce di ossidi e materia organica. Consistenza plastico-dura. |
| 5.50 | 1.00 | | Argille limose marroni rossastre plastiche con tracce di pedogenesi: piccole concrezioni carbonatiche ("peds") e screziature grigio-nere di materia organica. Molto ossidato. |
| 7.30 | 1.80 | | Argille limose con sabbie, talvolta plastiche, di color marrone chiaro con rare tracce di materia organica ed ossidi. |
| 10.00 | 2.70 | | Sabbie limose, di colore marrone, con sottili livelli di argille limose color marrone-rossastro. A 9,5m piccola intercalazione di sabbie grigie (spessore 5cm). |
| 15.40 | 5.40 | | Sabbie medie e fini sciolte ben classate. Percentuale di recupero 10-20%. Rari livelli addensati e piccole lenti argillose grigie. Il colore varia dal marrone chiaro (in alto) al grigio (in basso). |
| 15.50 | | | Livello di torbe in matrice sabbioso limosa. Frammento di legno di colore rosso scuro (probabilmente Pino). |
| 17.00 | 1.50 | | Sabbie medie e fini sciolte ben classate. Percentuale di recupero 30-40%. |
| 19.00 | 2.00 | | Sabbie medie e fini sciolte grigie con debole componente argillosa la quale si manifesta in trend fining upward di ordine decimetrico. Si presentano maggiormente compatte alla base. |
| 20.00 | 1.00 | | Sabbie medie e fini sciolte grigie ben classate con intercalazioni centimetriche di sabbie argillose. Percentuale di recupero = 70%. |

S.P.T. ☐ punta chiusa ▮ punta aperta (N° colpi): 3 5 4 — 5 7 12

Campioni: Dist. ▮ Ind. — C1, C2

Carotatore: Pareti sottili — Pareti sottili

Tipo di prelievo: Pressione — Pressione

Rp (Kg/cmq)
Ral (Kg/cmq)
Relativi alla Prova Penetrometrica Statica PS1

1 2 3 4 5
20 40 60 80 100

*(segue)*

**GEOPROGETTI** studio associato

Committente : Parrocchia Collegiata S. M. a Monte

Data inizio perforazione : 07/02/'10

Data fine perforazione : 08/02/'10

Quota assoluta s.l.m. (m) : 14.2

Cantiere : Via Usciana

Ditta esecutrice : G.S. Trivellazioni

Macchina perforatrice : MAIT T. 14

Diametro foro : 101 mm

Metodo di perforazione : Carotaggio continuo

Tipo di corona : Acciaio

Attrezzo di perforazione : Carotiere Semplice

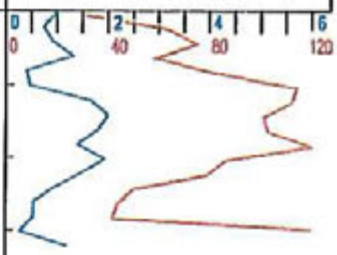
Localita' : PONTICELLI

**S1 /2**

| Profondità dal p.d.c. (m) | Potenza (m) | COLONNA STRATIGRAFICA | DESCRIZIONE STRATIGRAFICA |
|---|---|---|---|
| (19.00) 20.00 | 1 | | ... (livello precedentemente descritto) |
| 21.50 | 1.50 | | Sabbie medie e fini sciolte ben classate. Percentuale di recupero 40%. |
| 22.00 | 0.50 | | Sabbie fini con poca matrice, molli, colore grigio. Percentuale di recupero 40 %. |
| 26.00 | 4.00 | | Sabbie medie e fini sciolte ben classate con intercalazioni centimetriche di sabbie argillose. Colore grigio a tratti marrone grigiastro. Percentuale di recupero ~ 40%. |
| 26.50 | 0.50 | | Sabbie medie e fini sciolte grigio-marroni, debolmente argillose, con frustoli carboniosi. Frammento di legno a 26.5m (probabilmente Pino). Percentuale di recupero ~ 30%. |
| 26.90 | 0.40 | | Ghiaie sabbiose granulosostenute con clasti subarrotondati, con dimensioni sino a 8 cm. |
| 27.30 | 0.40 | | Argille con limi plastiche color grigio-marrone con rare tracce di casoli. |
| 28.20 | 0.90 | | Argille limose marroni grigiastre con alternanze centimetriche di limi con sabbie. Trend generale fining upward fino a 28.9m. Consistenza da media a plastica. |
| 30.00 | 1.80 | | Sabbie fini con ghiaie che passano verso l'alto a limi argillosi color marrone di consistenza compatta. La percentuale di carotaggio è <20% nella componente granulare. |

S.P.T. punta chiusa / punta aperta (N° colp) — Campioni: Dist. / Indist. — Campionatore — Tipo di prelievo

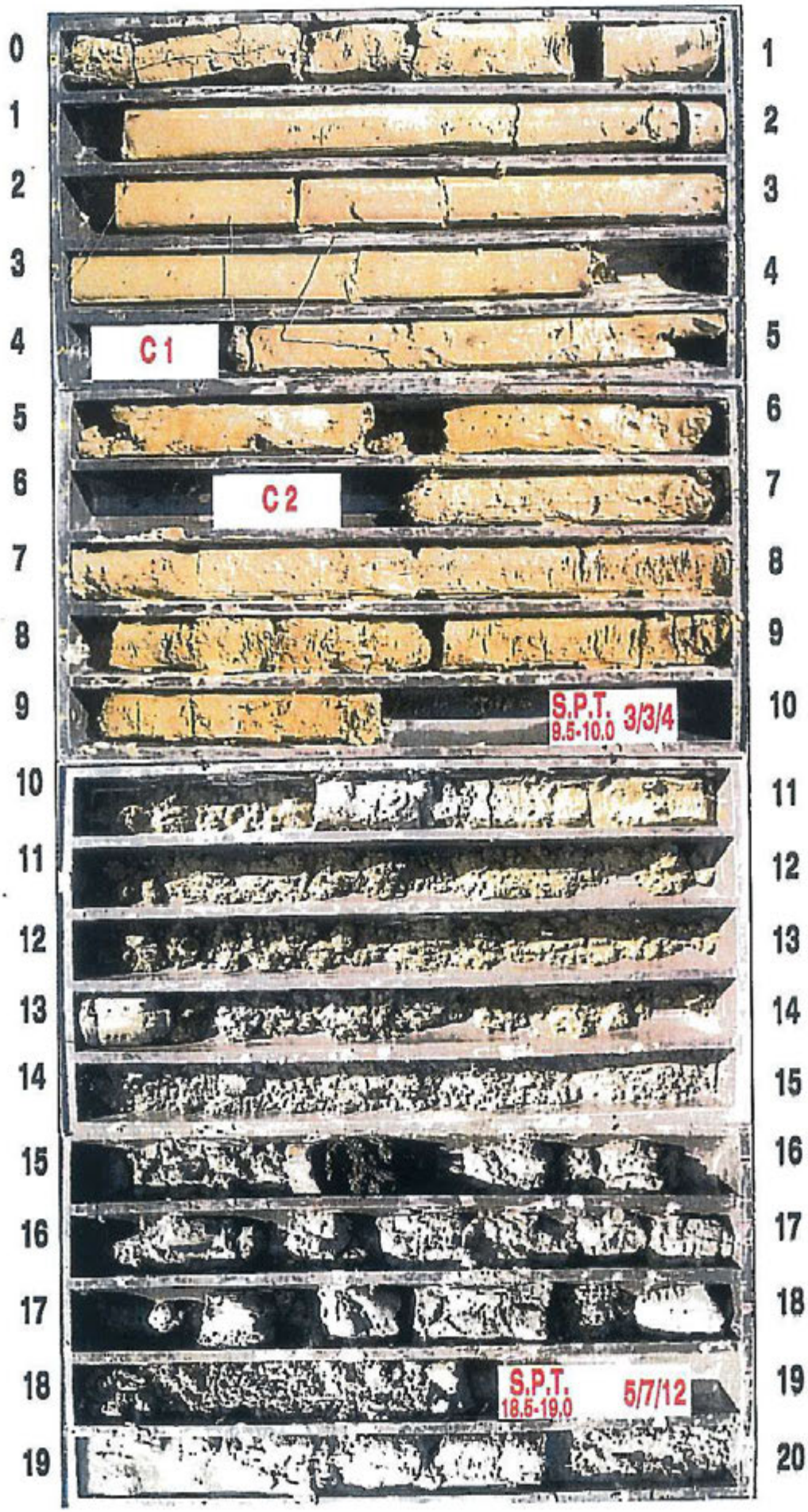
Rp (Kg/cmq)
Ral (Kg/cmq)
Relativi alla Prova Penetrometrica Statica PS1




I colori della colonna riflettono grossolanamente quelli di terreno attraversato.

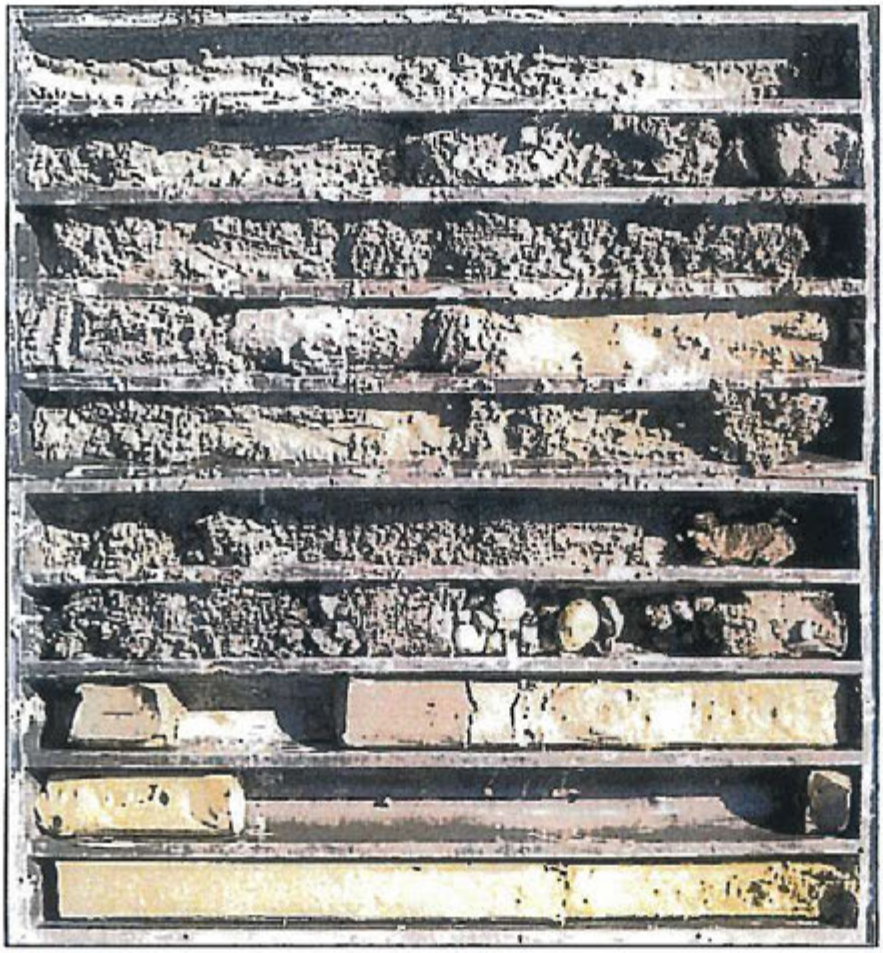
DATI RICAVATI DAI TEST DI LABORATORIO

| CAMPIONE | MASSA DI VOLUME NATURALE (Mg/mc) | UMIDITA' NATURALE (%) | MASSA DI VOLUME APP. DEI GRANULI (Mg/mc) | POCKET PENETROMETER (kPa) | TORVANE (kPa) | LIMITI DI ATTERBERG (%) LL | LP | IP | IC | CLASS. CASAGRANDE | TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO c' (kPa) (Kg/cmq) | ϕ (°) | COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA qr (kPa) (Kg/cmq) | cu (kPa) (Kg/cmq) | PROVA EDOMETRICA e0 (%) | ei (%) | Cv (cmq/s) | K (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | WN | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S1 C1 | 2.01 | 24.4 | 2.67 | 200 | 100 | 52 | 26 | 26 | 1.06 | CH | 37.94 0.38 | 17.5 | 147.74 1.50 | 73.87 0.75 | 0.644 | 0.442 | $0.65 \times 10^{-4}$ | $1.20 \times 10^{-10}$ |
| S1 C2 | 1.98 | 26.6 | 2.68 | 220 | 105 | 55 | 27 | 28 | 1.01 | CH | 40.06 0.40 | 14.1 | 187.04 1.90 | 187.04 0.95 | - | - | - | - |


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
C 1
C 2
S.P.T.
9.5-10.0
3/3/4
S.P.T.
18.5-19.0
5/7/12

**S1/1**

14.2 m.s.l.m.




**S1/2**

14.2 m.s.l.m.

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
*Decreto di Concessione n° 54140 del 07.11.05*
*relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)*
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

Laboratorio DELTA
COPIA
conforme all'originale

*VIA SAVONAROLA 106-c*
*55100 LUCCA*
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

| CERTIFICATO N° 95 DEL 05-03-10 | *pagina n° 1 di 1* |
|---|---|

## Prove di laboratorio su campioni di terreno

| | |
|---|---|
| Rilasciato a: | Geoprogetti |
| Indirizzo: | viale Europa, 25 – Pontedera (PI) |
| Cantiere: | Chiesa Ponticelli |
| Impresa esecutrice: | - |
| Direttore dei Lavori: | - |

| | | |
|---|---|---|
| *Materiale consegnato:* | *n° 2 campioni di terreno in fustella Shelby provenienti da loc. Ponticelli – S.Maria a Monte: S1C1 da 3.70 a 4.20, S1C2 da 6.00 a 6.50.* | |
| *Data delle prove: febbraio-marzo 10* | *Rif. va.: 25 del 10.02.10* | *Note: Campioni e dati forniti dal Committente* |

## Risultati delle prove

| | |
|---|---|
| Identificazione del campione (n°, tipo, prof. di prelievo): | S1C1 |

| | |
|---|---|
| Descrizione del campione: | Campione di lunghezza 45 cm. Campione di colore marrone con punti marrone scuro – neri. Presenza sporadica di clasti. Classe del campione secondo AGI 1977: Q5 |

| | |
|---|---|
| Pocket penetrometer – kPa | valori tra 120 e 300 |
| Torvane – N/cm² | valori tra 6 e 12 |
| Massa vol. naturale (BS 1377 15/E) – Mg/m³ | 2.01 |
| Umidità del campione (CNR UNI 10008) - % | 24.4 |
| Massa vol. app. dei granuli (CNR UNI 10013) – Mg/m³ | 2.67 |

NOTE:Per taglio diretto ed edometria prelevati provini con resistenza al Pocket ≅ 200 kPa e Torvane ≅ 10 N/cm². Per espansione laterale libera la consistenza è variabile.

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 54140 del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

Laboratorio DELTA
COPIA
conforme all'originale

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419225, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

# CERTIFICATO N° 96 DEL 05-03-10



## Prove di laboratorio su campioni di terreno

| | |
|---|---|
| Rilasciato a: | Geoprogetti |
| Indirizzo: | viale Europa, 25 – Pontedera (PI) |
| Cantiere: | Chiesa Ponticelli |
| Impresa esecutrice: | - |
| Direttore dei Lavori: | - |
| Materiale consegnato: | n° 2 campioni di terreno in fustella Shelby provenienti da loc. Ponticelli – S.Maria a Monte: S1C1 da 3.70 a 4.20, S1C2 da 6.00 a 6.50. |
| Data delle prove: febbraio-marzo 10 | Rif. va.: 25 del 10.02.10 — Note: Campioni e dati forniti dal Committente |

## Risultati delle prove

| Campione n° / tipo: | | S1C1 | - | - |
|---|---|---|---|---|
| Analisi Granulometrica ( Secondo ASTM D 422) | | | | |
| % granulometrica passante al setaccio | 37,500 mm | - | - | - |
| | 25,000 mm | - | - | - |
| | 19,000 mm | - | - | - |
| | 9,500 mm | - | - | - |
| | 4,750 mm | - | - | - |
| | 2,000 mm | - | - | - |
| | 0,850 mm | - | - | - |
| | 0,425 mm | | - | - |
| | 0,250 mm | - | - | - |
| | 0,106 mm | - | - | - |
| | 0,075 mm | - | - | - |
| | 0,063 mm | - | - | - |
| c. s. per sedimentazione | 0,020 mm | - | - | - |
| | 0,006 mm | - | - | - |
| | 0,002 mm | - | - | - |
| Limiti di Atterberg ( Secondo CNR UNI 10014 ) | | | | |
| Limite di liquidità | LL | 52 | - | - |
| Limite di plasticità | LP | 26 | - | - |
| Indice di plasticità | IP | 26 | - | - |

NOTE: -

lo sperimentatore

dott. E. Fiori

Il direttore del laboratorio

dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 5140 del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

Laboratorio DELTA
COPIA
conforme all'originale

# CERTIFICATO N° 97 DEL 05-03-10



## Prova edometrica – *secondo ASTM 2435*

| | |
|---|---|
| Rilasciato a: | Geoprogetti |
| Indirizzo: | viale Europa, 25 – Pontedera (PI) |
| Cantiere: | Chiesa Ponticelli |
| Impresa esecutrice: | - |
| Direttore dei Lavori: | - |
| *Materiale consegnato:* | *n° 2 campioni di terreno in fustella Shelby provenienti da loc. Ponticelli – S.Maria a Monte: S1C1 da 3.70 a 4.20, S1C2 da 6.00 a 6.50.* |
| *Data delle prove: febbraio-marzo 10* | *Rif. va.: 25 del 10.02.10* — *Note: Campioni e dati forniti dal Committente* |

## Risultati delle prove

**Dati provino campione S1C1**

| Sezione cm² | altezza iniziale mm | altezza finale mm | massa volumica dei granuli Mg/m³ | massa volumica iniziale Mg/m³ | massa volumica secca iniziale Mg/m³ | contenuto acqua iniziale - % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20.00 | 20.00 | 18.95 | 2.67 | 2.02 | 1.62 | 24.1 |
| **saturazione iniziale %** | **indice vuoti iniziale - %** | **massa volumica finale Mg/m³** | **massa volumica secca finale Mg/m³** | **contenuto acqua finale - %** | **saturazione finale %** | **indice vuoti finale - %** |
| 100.0 | 0.644 | 2.07 | 1.71 | 20.9 | 100.0 | 0.557 |

| *passo* | *σ ( kPa )* | *ε ( % )* | *e* | *M ( MPa )* | *$C_v$ ( cm²/s )* | *k ( m/s )* | *Cα (%)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 12.5 | -1.41 | 0.667 | - | - | - | - |
| 2 | 25 | -1.39 | 0.666 | 57.072 | - | - | - |
| 3 | 50 | -0.66 | 0.655 | 3.474 | $1.07x10^{-5}$ | $3.01x10^{-12}$ | - |
| 4 | 100 | 0.43 | 0.637 | 4.566 | $2.37x10^{-4}$ | $5.09x10^{-11}$ | - |
| 5 | 200 | 2.50 | 0.603 | 4.832 | $1.72x10^{-3}$ | $3.48x10^{-10}$ | - |
| 6 | 400 | 5.17 | 0.559 | 7.480 | $1.81x10^{-3}$ | $2.37x10^{-10}$ | - |
| 7 | 800 | 8.46 | 0.504 | 12.155 | $2.51x10^{-4}$ | $2.03x10^{-11}$ | - |
| 8 | 1600 | 12.25 | 0.442 | 21.142 | $1.30x10^{-4}$ | $6.03x10^{-12}$ | - |
| 9 | 400 | 10.68 | 0.468 | - | - | - | - |
| 10 | 100 | 7.85 | 0.515 | - | - | - | - |
| 11 | 25 | 5.24 | 0.557 | - | - | - | - |

NOTE: Acqua immessa in cella a inizio ciclo di carico.

Legenda: σ = carico assiale; ε = deformazione verticale; e = indice dei vuoti; M = modulo edometrico; $C_v$ = coefficiente di consolidazione; k = permeabilità

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 5140 del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

Laboratorio DELTA
COPIA
conforme all'originale

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

| CERTIFICATO N° 97 DEL 05-03-10 | pagina n° 2 di 8 |
|---|---|
| Prova Edometrica | *ASTM D 2435* |

| | |
|---|---|
| Rilasciato a: | Geoprogetti |
| Cantiere: | Chiesa Ponticelli |
| Campione n°: | S1C1 |
| Indice dei vuoti iniziale - $e_0$ | 0.644 |
| Indice dei vuoti a fine ciclo di carico - $e_f$ | 0.442 |

| Passo 1 | 12.5 kPa | Passo 2 | 25.0 kPa | Passo 3 | 50.0 kPa | Passo 4 | 100.0 kPa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| dt (s) | dH (mm) | dt (s) | dH (mm) | dt (s) | dH (mm) | dt (s) | dH (mm) |
| 3.0000 | 0.0021 | 3.0000 | -0.277 | 3.0000 | -0.264 | 3.0000 | -0.118 |
| 5.1000 | 0.0022 | 5.1000 | -0.277 | 5.1000 | -0.262 | 5.1000 | -0.115 |
| 8.6700 | 0.0024 | 8.6700 | -0.277 | 8.6700 | -0.260 | 8.6700 | -0.111 |
| 14.739 | 0.0026 | 14.739 | -0.277 | 14.739 | -0.258 | 14.739 | -0.105 |
| 25.056 | 0.0030 | 25.056 | -0.277 | 25.056 | -0.255 | 25.056 | -0.100 |
| 42.595 | 0.0030 | 42.595 | -0.277 | 42.595 | -0.253 | 42.595 | -0.094 |
| 72.412 | 0.0032 | 72.412 | -0.277 | 72.412 | -0.249 | 72.412 | -0.087 |
| 123.10 | 0.0032 | 123.10 | -0.277 | 123.10 | -0.246 | 123.10 | -0.080 |
| 209.27 | 0.0036 | 209.27 | -0.277 | 209.27 | -0.242 | 209.27 | -0.070 |
| 355.76 | 0.0036 | 355.76 | -0.277 | 355.76 | -0.237 | 355.76 | -0.058 |
| 604.79 | 0.0036 | 604.79 | -0.277 | 604.79 | -0.231 | 604.79 | -0.046 |
| 1028.1 | 0.0024 | 1028.1 | -0.277 | 1028.1 | -0.224 | 1028.1 | -0.029 |
| 1747.8 | -0.002 | 1747.8 | -0.277 | 1747.8 | -0.217 | 1747.8 | -0.010 |
| 2971.3 | -0.023 | 2971.3 | -0.277 | 2971.3 | -0.209 | 2971.3 | 0.0085 |
| 5051.3 | -0.071 | 5051.3 | -0.277 | 5051.3 | -0.201 | 5051.3 | 0.0299 |
| 8587.2 | -0.123 | 8587.2 | -0.277 | 8587.2 | -0.192 | 8587.2 | 0.0470 |
| 14598 | -0.173 | 14598 | -0.277 | 14598 | -0.183 | 14598 | 0.0631 |
| 24817 | -0.218 | 24817 | -0.277 | 24817 | -0.172 | 24817 | 0.0727 |
| 42189 | -0.251 | 42189 | -0.277 | 42189 | -0.160 | 42189 | 0.0805 |
| 71721 | -0.281 | 71721 | -0.277 | 71721 | -0.149 | 71721 | 0.0856 |
| | | | | 121927 | -0.139 | | |
| | | | | 207276 | -0.132 | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

il direttore del laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 54140 del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

Laboratorio DELTA
C O P I A
conforme all'originale

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

| CERTIFICATO N° 97 DEL 05-03-10 | pagina n° 3 di 6 |
|---|---|
| Prova Edometrica | ASTM D 2435 |

| | |
|---|---|
| Rilasciato a: | Geoprogetti |
| Cantiere: | Chiesa Ponticelli |
| Campione n°: | S1C1 |
| Indice dei vuoti iniziale - $e_0$ | 0.644 |
| Indice dei vuoti a fine ciclo di carico - $e_f$ | 0.442 |

| Passo 5 | 200.0 kPa | Passo 6 | 400.0 kPa | Passo 7 | 800.0 kPa | Passo 8 | 1600.0 kPa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| dt (s) | dH (mm) | dt (s) | dH (mm) | dt (s) | dH (mm) | dt (s) | dH (mm) |
| 3.0000 | 0.1530 | 3.0000 | 0.5747 | 3.0000 | 1.1206 | 3.0000 | 1.7767 |
| 5.1000 | 0.1659 | 5.1000 | 0.5940 | 5.1000 | 1.1302 | 5.1000 | 1.7895 |
| 8.6700 | 0.1755 | 8.6700 | 0.6059 | 8.6700 | 1.1412 | 8.6700 | 1.8013 |
| 14.739 | 0.1862 | 14.739 | 0.6165 | 14.739 | 1.1526 | 14.739 | 1.8120 |
| 25.056 | 0.1958 | 25.056 | 0.6282 | 25.056 | 1.1651 | 25.056 | 1.8249 |
| 42.595 | 0.2065 | 42.595 | 0.6411 | 42.595 | 1.1805 | 42.595 | 1.8388 |
| 72.412 | 0.2196 | 72.412 | 0.6550 | 72.412 | 1.1966 | 72.412 | 1.8570 |
| 123.10 | 0.2341 | 123.10 | 0.6700 | 123.10 | 1.2148 | 123.10 | 1.8794 |
| 209.27 | 0.2521 | 209.27 | 0.6892 | 209.27 | 1.2383 | 209.27 | 1.9094 |
| 355.76 | 0.2740 | 355.76 | 0.7128 | 355.76 | 1.2683 | 355.76 | 1.9447 |
| 604.79 | 0.2975 | 604.79 | 0.7410 | 604.79 | 1.3057 | 604.79 | 1.9886 |
| 1028.1 | 0.3257 | 1028.1 | 0.7791 | 1028.1 | 1.3561 | 1028.1 | 2.0496 |
| 1747.8 | 0.3554 | 1747.8 | 0.8230 | 1747.8 | 1.4171 | 1747.8 | 2.1267 |
| 2971.3 | 0.3885 | 2971.3 | 0.8733 | 2971.3 | 1.4888 | 2971.3 | 2.2112 |
| 5051.3 | 0.4238 | 5051.3 | 0.9268 | 5051.3 | 1.5605 | 5051.3 | 2.2947 |
| 8587.2 | 0.4559 | 8587.2 | 0.9697 | 8587.2 | 1.6194 | 8587.2 | 2.3568 |
| 14598 | 0.4743 | 14598 | 0.9975 | 14598 | 1.6515 | 14598 | 2.3985 |
| 24817 | 0.4869 | 24817 | 1.0178 | 24817 | 1.6697 | 24817 | 2.4221 |
| 42189 | 0.4944 | 42189 | 1.0275 | 42189 | 1.6814 | 42189 | 2.4392 |
| 71721 | 0.5009 | 71721 | 1.0360 | 71721 | 1.6921 | 71721 | 2.4488 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

il direttore del laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 5140 del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

Laboratorio DELTA
COPIA
conforme all'originale

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

| CERTIFICATO N° 97 DEL 05-03-10 | pagina n° 4 di 8 |
|---|---|
| Prova Edometrica | ASTM D 2435 |

| | |
|---|---|
| Rilasciato a: | Geoprogetti |
| Cantiere: | Chiesa Ponticelli |
| Campione n°: | S1C1 |
| Indice dei vuoti iniziale - $e_0$ | 0.644 |
| Indice dei vuoti a fine ciclo di carico - $e_f$ | 0.442 |

| Passo 9 | 400.0 kPa | Passo 10 | 100.0 kPa | Passo 11 | 25.0 kPa | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| dt (s) | dH (mm) | dt (s) | dH (mm) | dt (s) | dH (mm) | | |
| 3.0000 | 2.4285 | 3.0000 | 2.0924 | 3.0000 | 1.5519 | | |
| 5.1000 | 2.4253 | 5.1000 | 2.0870 | 5.1000 | 1.5501 | | |
| 8.6700 | 2.4204 | 8.6700 | 2.0817 | 8.6700 | 1.5478 | | |
| 14.739 | 2.4146 | 14.739 | 2.0764 | 14.739 | 1.5444 | | |
| 25.056 | 2.4079 | 25.056 | 2.0700 | 25.056 | 1.5409 | | |
| 42.595 | 2.4007 | 42.595 | 2.0614 | 42.595 | 1.5359 | | |
| 72.412 | 2.3900 | 72.412 | 2.0519 | 72.412 | 1.5297 | | |
| 123.10 | 2.3771 | 123.10 | 2.0400 | 123.10 | 1.5222 | | |
| 209.27 | 2.3622 | 209.27 | 2.0239 | 209.27 | 1.5133 | | |
| 355.76 | 2.3416 | 355.76 | 2.0036 | 355.76 | 1.5015 | | |
| 604.79 | 2.3172 | 604.79 | 1.9811 | 604.79 | 1.4856 | | |
| 1028.1 | 2.2883 | 1028.1 | 1.9501 | 1028.1 | 1.4631 | | |
| 1747.8 | 2.2508 | 1747.8 | 1.9094 | 1747.8 | 1.4331 | | |
| 2971.3 | 2.2155 | 2971.3 | 1.8548 | 2971.3 | 1.3967 | | |
| 5051.3 | 2.1845 | 5051.3 | 1.7927 | 5051.3 | 1.3453 | | |
| 8587.2 | 2.1609 | 8587.2 | 1.7242 | 8587.2 | 1.2854 | | |
| 14598 | 2.1459 | 14598 | 1.6664 | 14598 | 1.2148 | | |
| 24817 | 2.1395 | 24817 | 1.6215 | 24817 | 1.1431 | | |
| 42189 | 2.1363 | 42189 | 1.5969 | 42189 | 1.0831 | | |
| 71721 | 2.1342 | 71721 | 1.5701 | 71721 | 1.0461 | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 54140 del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

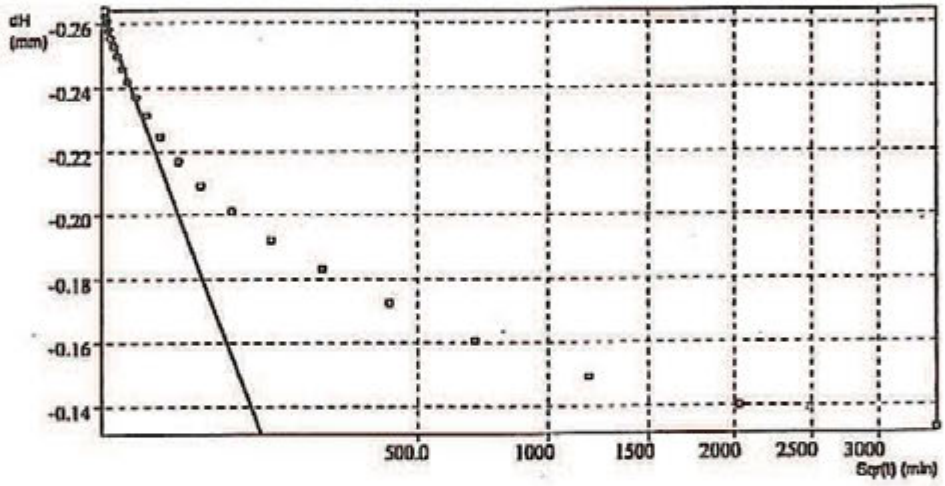
Laboratorio DELTA
COPIA conforme all'originale

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

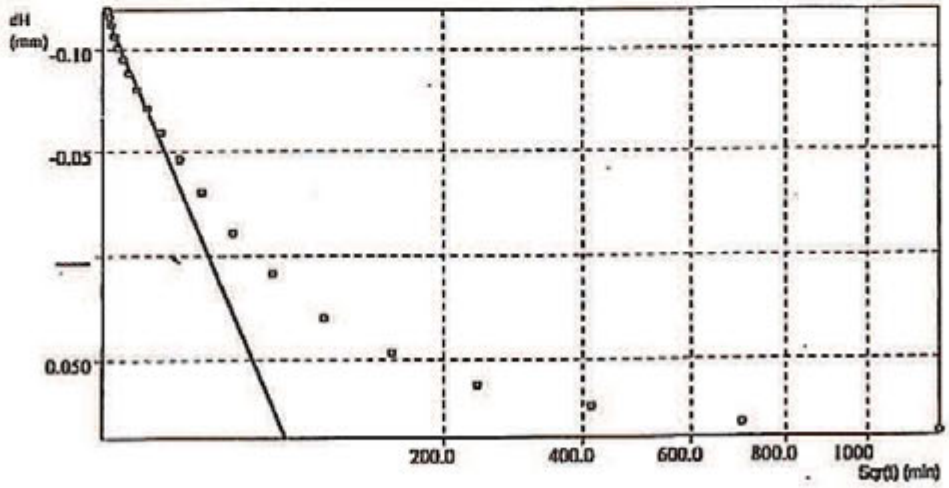
| CERTIFICATO N° 97 DEL 05-03-10 | pagina n° 5 di 8 |
|---|---|
| Prova Edometrica | *ASTM D 2435* |

| | |
|---|---|
| Rilasciato a: | Geoprogetti |
| Cantiere: | Chiesa Ponticelli |
| Campione n°: | S1C1 |
| Indice dei vuoti iniziale - $e_0$ | 0.644 |
| Indice dei vuoti a fine ciclo di carico - $e_f$ | 0.442 |

Passo 3




Passo 4




lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 54140 del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

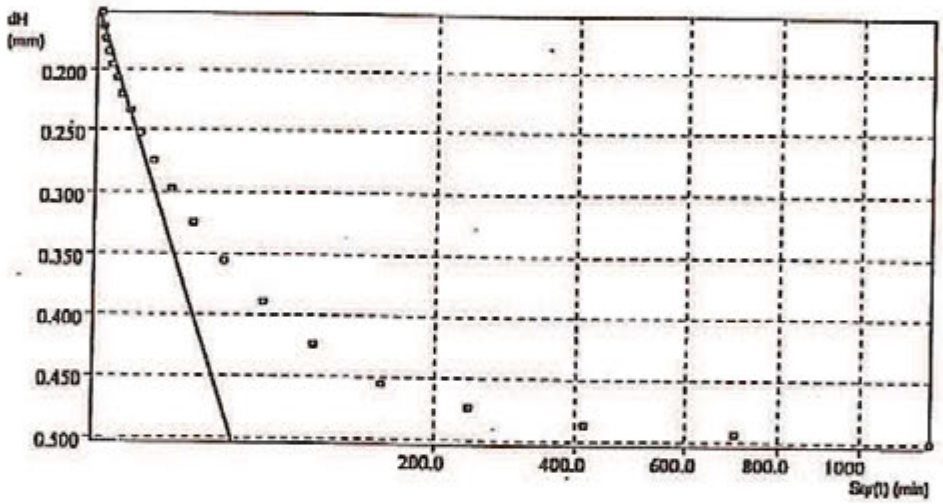
Laboratorio DELTA
COPIA
conforme all'originale

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

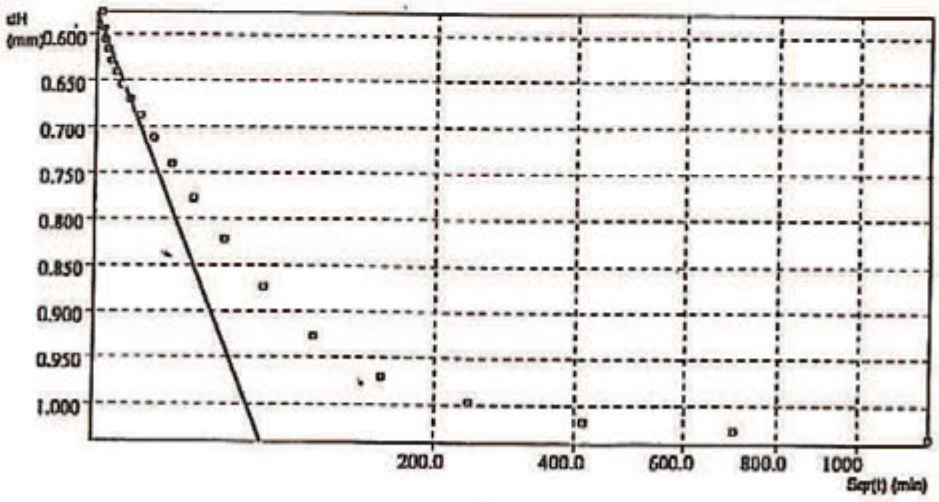
| CERTIFICATO N° 97 DEL 05-03-10 | pagina n° 6 di 8 |
|---|---|
| Prova Edometrica | ASTM D 2435 |

| | |
|---|---|
| Rilasciato a: | Geoprogetti |
| Cantiere: | Chiesa Ponticelli |
| Campione n°: | S1C1 |
| Indice dei vuoti iniziale - $e_0$ | 0.644 |
| Indice dei vuoti a fine ciclo di carico - $e_f$ | 0.442 |

Passo 5




Passo 6




lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 54140 del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

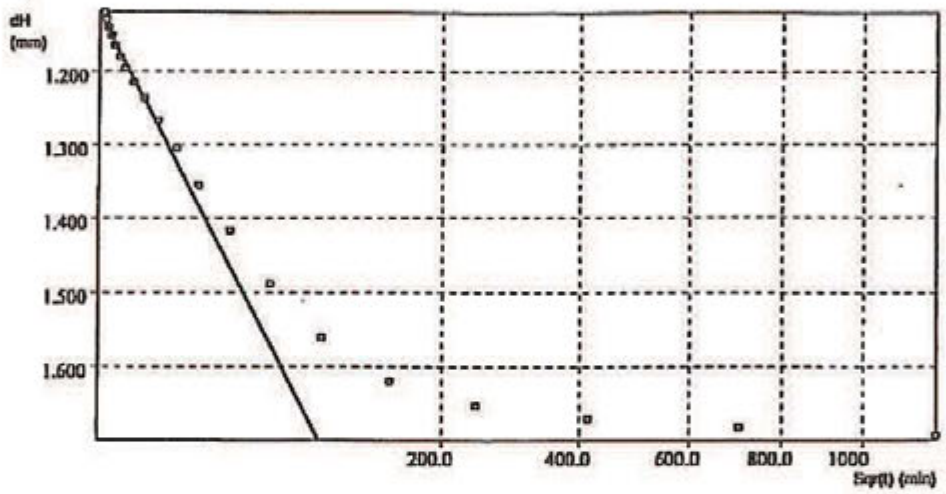
Laboratorio DELTA
C O R I A
conforme all'originale

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

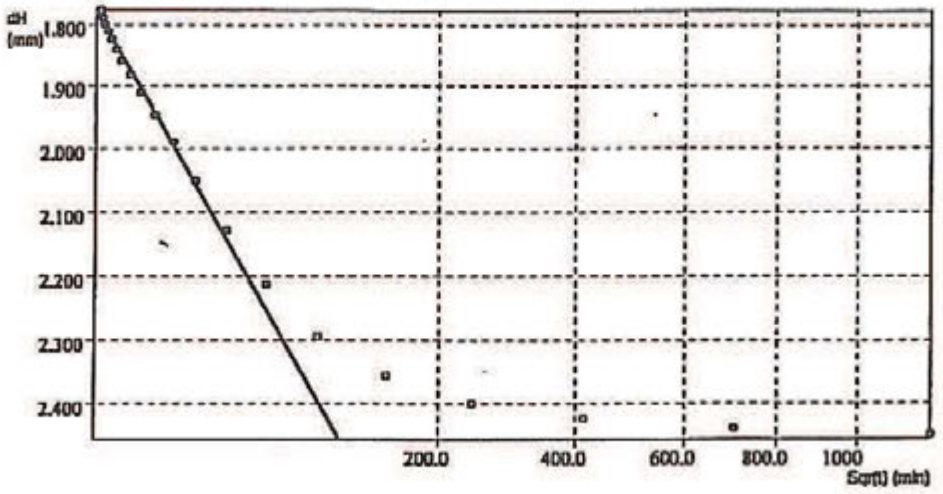
| CERTIFICATO N° 97 DEL 05-03-10 | pagina n° 7 di 8 |
|---|---|
| Prova Edometrica | *ASTM D 2435* |

| | |
|---|---|
| Rilasciato a:<br>Cantiere: | Geoprogetti<br>Chiesa Ponticelli |
| Campione n°: | S1C1 |
| Indice dei vuoti iniziale - $e_0$ | 0.644 |
| Indice dei vuoti a fine ciclo di carico - $e_f$ | 0.442 |

Passo 7




Passo 8




lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del laboratorio
dott. G. Medici

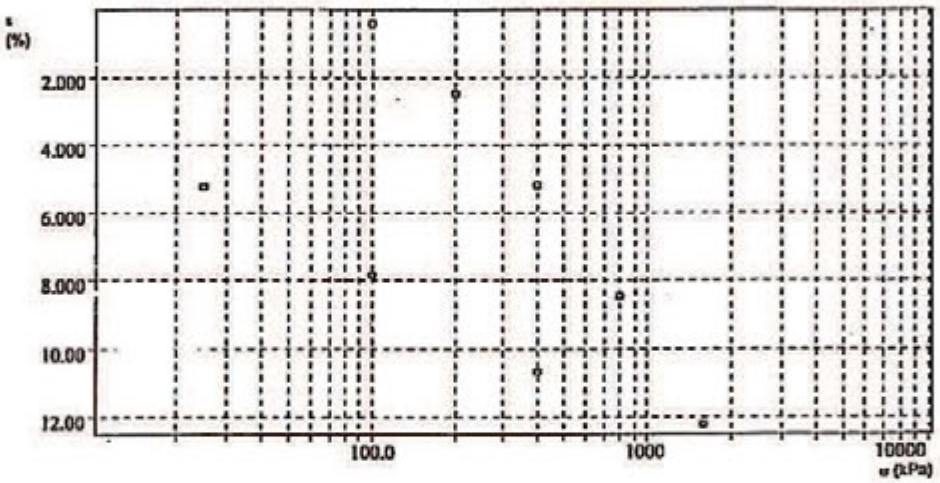
LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 54140 del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

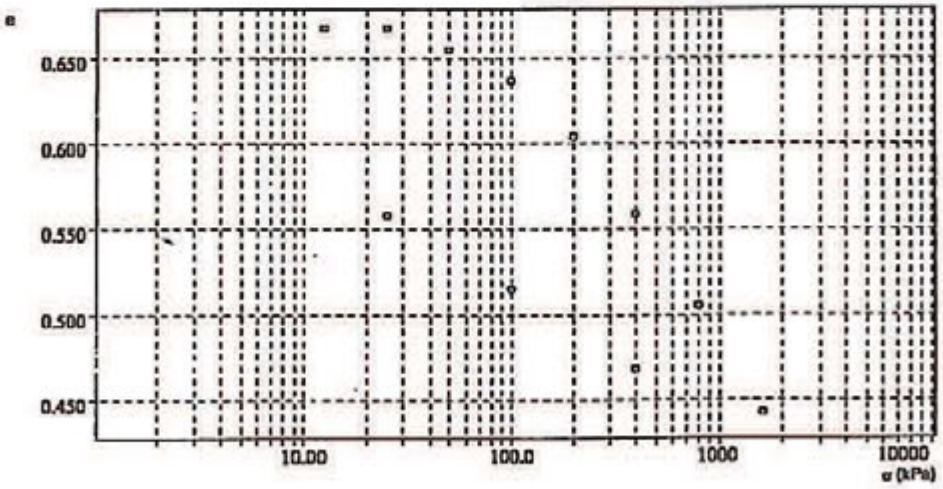
Laboratorio DELTA
COPIA
conforme all'originale

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

| CERTIFICATO N° 97 DEL 05-03-10 | pagina n° 8 di 8 |
|---|---|
| Prova Edometrica | ASTM D 2435 |

| | |
|---|---|
| Rilasciato a: | Geoprogetti |
| Cantiere: | Chiesa Ponticelli |
| Campione n°: | S1C1 |
| Indice dei vuoti iniziale - $e_0$ | 0.644 |
| Indice dei vuoti a fine ciclo di carico - $e_f$ | 0.442 |




lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 5414O del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

Laboratorio DELTA
COPIA conforme all'originale

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

| CERTIFICATO N° 98 DEL 05-03-10 | pagina n° 1 di 6 |
|---|---|

## Prova di taglio diretto – *secondo ASTM D3080*

| | |
|---|---|
| Rilasciato a: | Geoprogetti |
| Indirizzo: | viale Europa, 25 – Pontedera (PI) |
| Cantiere: | Chiesa Ponticelli |
| Impresa esecutrice: | - |
| Direttore dei Lavori: | - |
| *Materiale consegnato:* | *n° 2 campioni di terreno in fustella Shelby provenienti da loc. Ponticelli – S.Maria a Monte: S1C1 da 3.70 a 4.20, S1C2 da 6.00 a 6.50.* |
| *Data delle prove: febbraio-marzo 10* | *Rif. va.: 25 del 10.02.10* — *Note: Campioni e dati forniti dal Committente* |

## Risultati delle prove

| Identificazione del campione (n°, tipo, prof. di prelievo): | S1C1 |
|---|---|

**Caratteristiche dei provini**

| Provino n. | $H_0$ - mm | $A_0$ – cm² | ρ – Mg/m³ | $\rho_d$ – Mg/m³ | $\rho_s$ – Mg/m³ | $W_0$ - % | $W_f$ - % | $S_0$ - % | $S_f$ - % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 30.35 | 28.26 | 2.01 | 1.61 | 2.67 | 24.5 | 23.5 | 100.0 | 100.0 |
| 2 | 30.35 | 28.26 | 2.00 | 1.60 | 2.67 | 25.1 | 23.1 | 100.0 | 100.0 |
| 3 | 30.35 | 28.26 | 2.01 | 1.61 | 2.67 | 24.7 | 22.1 | 100.0 | 100.0 |

**Caratteristiche delle fasi di consolidazione**

| Provino n. | σ – Kpa | H – mm | Δt - ore |
|---|---|---|---|
| 1 | 100 | 29.88 | 24 |
| 2 | 200 | 29.37 | 24 |
| 3 | 300 | 29.06 | 24 |

NOTE: -

Legenda: $H_0$ = altezza iniziale; $A_0$ = area provino; ρ = massa volumica; $\rho_d$ = massa volumica secca; $\rho_s$ massa volumica dei granuli; $W_0$ = umidità iniziale; $W_f$ = umidità finale; $S_0$ = grado di consolidazione iniziale; $S_f$ = grado di saturazione finale; σ = tensione totale normale; H = altezza dopo consolidazione; Δt = tempo di consolidazione; F = forza di taglio; τ = tensione di taglio; $S_h$ = spostamento orizzontale; dH = variazione di altezza

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del laboratorio
dott. G. Medici

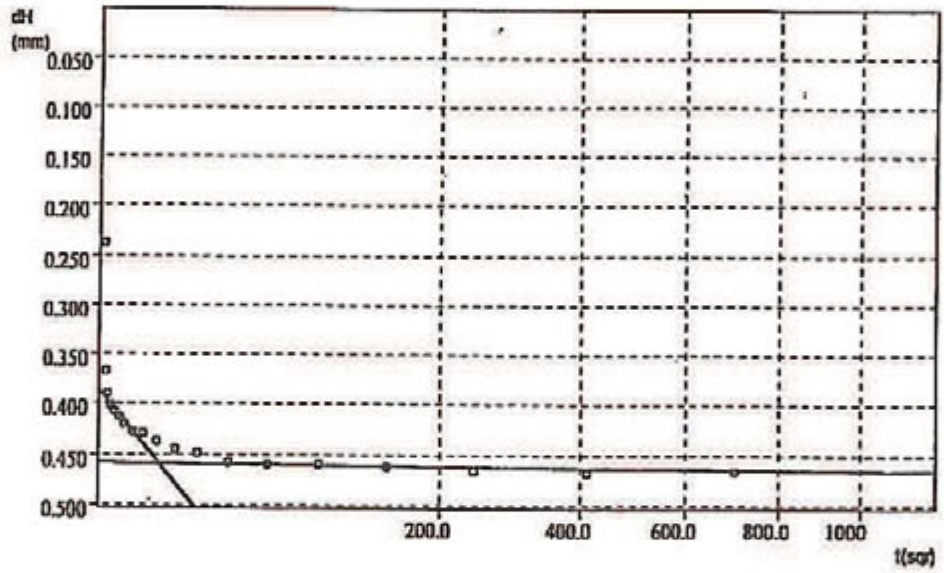
LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
*Decreto di Concessione n° 54140 del 07.11.05*
*relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)*
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

Laboratorio DELTA
COPIA
conforme all'originale

*VIA SAVONAROLA 106-c*
*55100 LUCCA*
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

| CERTIFICATO N° 98 del 05-03-10 | *pag. n. 2 di 6* |
|---|---|
| PROVA DI TAGLIO DIRETTO – Velocità 4.5 µm/min | ASTM D3080 |

**Fase di Consolidazione provino 1**




**Risultati fase di consolidazione:**
Altezza dopo consolidazione: 29.88 mm
Valore di t100: 6.4 min

Legenda: $H_0$ = altezza iniziale; $A_0$ = area provino; $\rho$ = massa volumica; $\rho_d$ = massa volumica secca; $\rho_s$ massa volumica dei granuli; $W_0$ = umidità iniziale; $W_f$ = umidità finale; $S_0$ = grado di consolidazione iniziale; $S_f$ = grado di saturazione finale; $\sigma$ = tensione totale normale; H = altezza dopo consolidazione; $\Delta t$ = tempo di consolidazione; F = forza di taglio; $\tau$ = tensione di taglio; $S_h$ = spostamento orizzontale; dH = variazione di altezza

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del Laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 34140 del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

Laboratorio DELTA
COPIA
conforme all'originale

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419225, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

| CERTIFICATO N° 98 del 05-03-10 | pag. n. 3 di 6 |
|---|---|
| PROVA DI TAGLIO DIRETTO | ASTM D3080 |

**Fase di Rottura provino 1** – *Velocità 4.5 µm/min*

| Sh (mm) | F (N) |
|---|---|
| -1e-07 | -1e-06 |
| 0.0837 | 54.065 |
| 0.2084 | 93.511 |
| 0.3515 | 123.21 |
| 0.4711 | 146.18 |
| 0.6499 | 163.23 |
| 0.8528 | 176.26 |
| 1.0595 | 185.56 |
| 1.2271 | 189.90 |
| 1.3761 | 191.14 |
| 1.5903 | 188.59 |
| 1.8025 | 181.74 |
| 2.0170 | 174.89 |
| 2.1907 | 168.90 |
| 2.4264 | 167.19 |
| 2.6387 | 163.76 |
| 2.8901 | 159.48 |
| 3.1135 | 156.05 |
| 3.2998 | 153.48 |
| 3.4674 | 152.63 |
| 3.6852 | 151.77 |
| 3.9273 | 146.63 |
| 4.1489 | 143.21 |
| 4.3165 | 142.35 |
| 4.4860 | 141.49 |
| 4.7095 | 139.78 |
| 4.9329 | 139.78 |
| 5.1527 | 138.07 |
| 5.3184 | 136.35 |
| 5.5009 | 135.50 |
| 5.7262 | 134.64 |
| 5.9757 | 134.64 |
| 6.1528 | 132.07 |
| 6.3501 | 130.36 |
| 6.5437 | 131.21 |
| | |
| | |

Legenda: $H_0$ = altezza iniziale; $A_0$ = area provino; $\rho$ = massa volumica; $\rho_d$ = massa volumica secca; $\rho_s$ massa volumica dei granuli; $W_0$ = umidità iniziale; $W_f$ = umidità finale; $S_0$ = grado di consolidazione iniziale; $S_f$ = grado di saturazione finale; $\sigma$ = tensione totale normale; H = altezza dopo consolidazione; $\Delta t$ = tempo di consolidazione; F = forza di taglio; $\tau$ = tensione di taglio; $S_h$ = spostamento orizzontale; dH = variazione di altezza

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del Laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 54140 del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

Laboratorio DELTA
COPIA
conforme all'originale

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

| CERTIFICATO N° 98 del 05-03-10 | pag. n. 4 di 6 |
|---|---|
| PROVA DI TAGLIO DIRETTO | ASTM D3080 |

**Fase di Rottura provino 2 – *Velocità 4.5 µm/min***

| Sh (mm) | F (N) | Sh (mm) | F (N) |
|---|---|---|---|
| -3e-08 | -4e-06 | | |
| 0.1303 | 62.621 | | |
| 0.2774 | 115.75 | | |
| 0.3836 | 154.29 | | |
| 0.4897 | 185.96 | | |
| 0.6294 | 217.61 | | |
| 0.8100 | 249.24 | | |
| 1.0111 | 271.46 | | |
| 1.1787 | 283.42 | | |
| 1.3296 | 291.11 | | |
| 1.5176 | 293.67 | | |
| 1.7504 | 292.82 | | |
| 1.9851 | 282.57 | | |
| 2.1769 | 273.17 | | |
| 2.3612 | 263.77 | | |
| 2.5717 | 255.22 | | |
| 2.8156 | 244.11 | | |
| 3.0484 | 233.85 | | |
| 3.2402 | 227.67 | | |
| 3.4208 | 223.59 | | |
| 3.6331 | 218.46 | | |
| 3.8771 | 213.33 | | |
| 4.1098 | 208.20 | | |
| 4.2830 | 205.63 | | |
| 4.4581 | 203.07 | | |
| 4.6759 | 200.50 | | |
| 4.9106 | 197.08 | | |
| 5.1284 | 192.80 | | |
| 5.2998 | 189.38 | | |
| 5.4841 | 188.52 | | |
| 5.7113 | 185.96 | | |
| 5.9590 | 183.39 | | |
| 6.1731 | 181.68 | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Legenda: $H_0$ = altezza iniziale; $A_0$ = area provino; $\rho$ = massa volumica; $\rho_d$ = massa volumica secca; $\rho_s$ massa volumica dei granuli; $W_0$ = umidità iniziale; $W_f$ = umidità finale; $S_0$ = grado di consolidazione iniziale; $S_f$ = grado di saturazione finale; $\sigma$ = tensione totale normale; H = altezza dopo consolidazione; $\Delta t$ = tempo di consolidazione; F = forza di taglio; $\tau$ = tensione di taglio; $S_h$ = spostamento orizzontale; dH = variazione di altezza

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del Laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 54140 del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

Laboratorio DELTA
COPIA
conforme all'originale

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

| CERTIFICATO N° 98 del 05-03-10 | pag. n. 5 di 6 |
|---|---|
| PROVA DI TAGLIO DIRETTO | ASTM D3080 |

Fase di Rottura provino 3 – *Velocità 4.5 µm/min*

| Sh (mm) | F (N) | Sh (mm) | F (N) |
|---|---|---|---|
| -0.001 | -3e-06 | | |
| 0.0968 | 74.125 | | |
| 0.2458 | 148.00 | | |
| 0.4115 | 214.36 | | |
| 0.5661 | 263.19 | | |
| 0.7039 | 299.50 | | |
| 0.8912 | 324.55 | | |
| 1.0428 | 343.33 | | |
| 1.2551 | 352.09 | | |
| 1.4394 | 360.86 | | |
| 1.5959 | 367.12 | | |
| 1.7914 | 369.62 | | |
| 2.0130 | 370.87 | | |
| 2.2495 | 367.12 | | |
| 2.4376 | 362.11 | | |
| 2.6126 | 353.34 | | |
| 2.8230 | 345.83 | | |
| 3.0521 | 334.56 | | |
| 3.2886 | 324.55 | | |
| 3.4655 | 318.29 | | |
| 3.6573 | 313.28 | | |
| 3.8659 | 303.26 | | |
| 4.0949 | 299.50 | | |
| 4.3165 | 289.49 | | |
| 4.4972 | 284.48 | | |
| 4.6797 | 280.72 | | |
| 4.8882 | 275.71 | | |
| 5.1266 | 270.70 | | |
| 5.3631 | 268.20 | | |
| 5.5512 | 265.70 | | |
| 5.7392 | 263.19 | | |
| 5.9441 | 260.69 | | |
| 6.1880 | 258.18 | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Legenda: $H_0$ = altezza iniziale; $A_0$ = area provino; $\rho$ = massa volumica; $\rho_d$ = massa volumica secca; $\rho_s$ massa volumica dei granuli; $W_0$ = umidità iniziale; $W_f$ = umidità finale; $S_0$ = grado di consolidazione iniziale; $S_f$ = grado di saturazione finale; $\sigma$ = tensione totale normale; H = altezza dopo consolidazione; At = tempo di consolidazione; F = forza di taglio; $\tau$ = tensione di taglio; $S_h$ = spostamento orizzontale; dH = variazione di altezza

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del Laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 54140 del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

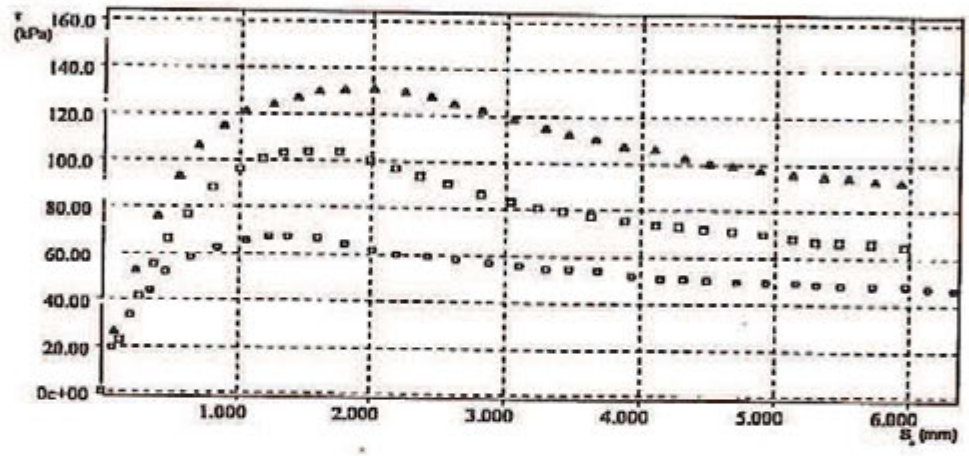
Laboratorio DELTA
C O P I A
conforme all'originale

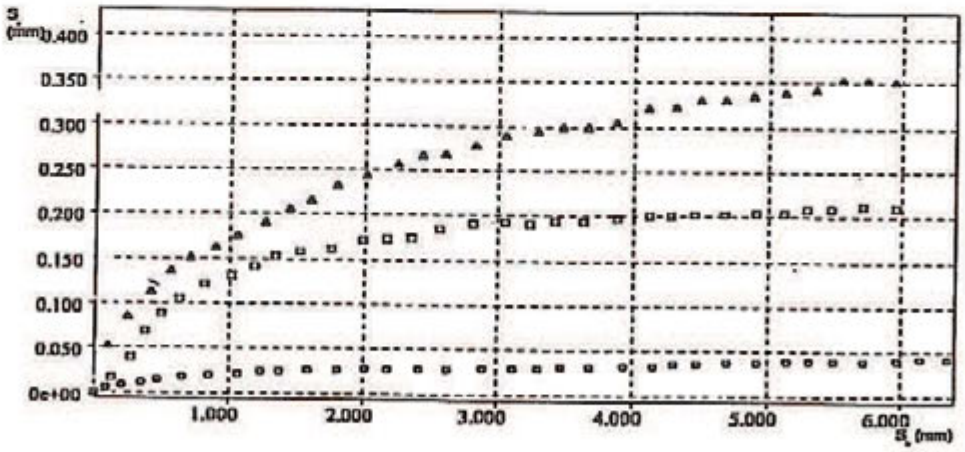
VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

| CERTIFICATO N° 98 del 05-03-10 | pag. n. 6 di 6 |
|---|---|
| PROVA DI TAGLIO DIRETTO | ASTM D3080 |

Fasi di Rottura provini 1,2 e 3 – *Velocità 4.5 µm/min*

• 25CD1A10 • 25CD2A10 • 25CD3A10




Legenda: $H_0$ = altezza iniziale; $A_0$ = area provino; $\rho$ = massa volumica; $\rho_d$ = massa volumica secca; $\rho_s$ massa volumica dei granuli; $W_0$ = umidità iniziale; $W_f$ = umidità finale; $S_0$ = grado di consolidazione iniziale; $S_f$ = grado di saturazione finale; $\sigma$ = tensione totale normale; H = altezza dopo consolidazione; $\Delta t$ = tempo di consolidazione; F = forza di taglio; $\tau$ = tensione di taglio; $S_a$ = spostamento orizzontale; dH = variazione di altezza

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del Laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 5414O del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

Laboratorio DELTA
COPIA
conforme all'originale

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

| CERTIFICATO N° 99 DEL 05-03-10 | pagina n° 1 di 2 |
|---|---|

## Prova di compressione con espansione laterale libera – *secondo ASTM D 2166*

| | |
|---|---|
| Rilasciato a: | Geoprogetti |
| Indirizzo: | viale Europa, 25 – Pontedera (Pi) |
| Cantiere: | Chiesa Ponticelli |
| Impresa esecutrice: | - |
| Direttore dei Lavori: | - |

| | | |
|---|---|---|
| *Materiale consegnato:* | *n° 2 campioni di terreno in fustella Shelby provenienti da loc. Ponticelli – S.Maria a Monte: S1C1 da 3.70 a 4.20, S1C2 da 6.00 a 6.50.* | |
| *Data delle prove: febbraio-marzo 10* | *Rif. va.: 25 del 10.02.10* | *Note: Campioni e dati forniti dal Committente* |

### Risultati delle prove

| Identificazione del campione (n°, tipo, prof. di prelievo): | S1C1 |
|---|---|

**Caratteristiche del provino**

| $H_0$ - mm | $A_0$ – cm² | ρ –Mg/m³ | $\rho_d$ – Mg/m³ | $\rho_s$ – Mg/m³ | $W_0$ - % | $S_0$ - % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 100.00 | 19.63 | 1.99 | 1.58 | 2.67 | 25.8 | 100.0 |

NOTE:-

Legenda: $H_0$ = altezza iniziale; $A_0$ = area provino; ρ = massa volumica; $\rho_d$ = massa volumica secca; $\rho_s$ = massa volumica dei granuli; $W_0$ = umidità del provino; $S_0$ = grado di saturazione del provino; Sa= pressione assiale; ε = deformazione verticale; dH = variazione di altezza; dN = carico assiale.

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
*Decreto di Concessione n° 5140 del 07.11.03*
*relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)*
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

Laboratorio DELTA
COPIA
conforme all'originale

*VIA SAVONAROLA 106-c*
*55100 LUCCA*
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

| CERTIFICATO N° 99 del 05-03-10 | *pag. n. 2 di 2* |
|---|---|
| PROVA DI COMPRESSIONE CON ESPANSIONE LATERALE LIBERA | *ASTM D 2166* |

Fase di Rottura

| dH (mm) | dN (N) | dH (mm) | dN (N) | dH (mm) | dN (N) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.e-04 | 3.e-05 | 8.4342 | 316.55 | | |
| 0.1872 | 29.222 | 8.6487 | 317.61 | | |
| 0.4495 | 61.709 | 8.8837 | 317.77 | | |
| 0.6641 | 80.985 | 9.1034 | 317.61 | | |
| 0.8788 | 100.25 | 9.3282 | 317.77 | | |
| 1.1034 | 115.67 | 9.5530 | 317.77 | | |
| 1.3129 | 133.01 | 9.7879 | 317.77 | | |
| 1.5325 | 146.49 | 10.012 | 317.77 | | |
| 1.7420 | 161.02 | 10.247 | 317.77 | | |
| 1.9719 | 173.46 | 10.482 | 317.77 | | |
| 2.1864 | 185.01 | 10.687 | 317.77 | | |
| 2.4112 | 195.56 | 10.917 | 315.65 | | |
| 2.6411 | 204.26 | 11.146 | 312.00 | | |
| 2.8607 | 211.96 | 11.381 | 312.00 | | |
| 3.0753 | 219.66 | 11.530 | 310.08 | | |
| 3.2899 | 227.36 | | | | |
| 3.4993 | 235.06 | | | | |
| 3.7241 | 238.91 | | | | |
| 3.9489 | 246.60 | | | | |
| 4.1685 | 251.83 | | | | |
| 4.3933 | 256.22 | | | | |
| 4.6130 | 263.92 | | | | |
| 4.8429 | 267.77 | | | | |
| 5.0319 | 273.05 | | | | |
| 5.2924 | 277.39 | | | | |
| 5.5223 | 281.54 | | | | |
| 5.7522 | 288.82 | | | | |
| 5.9770 | 293.81 | | | | |
| 6.2017 | 296.81 | | | | |
| 6.4418 | 300.47 | | | | |
| 6.6564 | 304.31 | | | | |
| 6.8812 | 306.24 | | | | |
| 7.1111 | 310.08 | | | | |
| 7.3205 | 312.30 | | | | |
| 7.5555 | 313.36 | | | | |
| 7.7803 | 313.36 | | | | |
| 7.9897 | 315.49 | | | | |
| 8.2094 | 315.49 | | | | |

Legenda: $H_0$ = altezza iniziale; $A_0$ = area provino; $\rho$ = massa volumica; $\rho_d$ = massa volumica secca; $\rho_s$ = massa volumica dei granuli; $W_0$ = umidità del provino; $S_0$ = grado di saturazione del provino; Sa= pressione assiale; $\varepsilon$ = deformazione verticale; dH = variazione di altezza; dN = carico assiale.

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del Laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 54140 del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

Laboratorio DELTA
CORIA
conforme all'originale

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

# CERTIFICATO N° 100 DEL 05-03-10



## Prove di laboratorio su campioni di terreno

| | |
|---|---|
| Rilasciato a: | Geoprogetti |
| Indirizzo: | viale Europa, 25 – Pontedera (PI) |
| Cantiere: | Chiesa Ponticelli |
| Impresa esecutrice: | - |
| Direttore dei Lavori: | - |

| | | |
|---|---|---|
| Materiale consegnato: | n° 2 campioni di terreno in fustella Shelby provenienti da loc. Ponticelli – S.Maria a Monte: S1C1 da 3.70 a 4.20, S1C2 da 6.00 a 6.50. | |
| Data delle prove: febbraio-marzo 10 | Rif. va.: 25 del 10.02.10 | Note: Campioni e dati forniti dal Committente |

## Risultati delle prove

| | |
|---|---|
| Identificazione del campione (n°, tipo, prof. di prelievo): | S1C2 |

| | |
|---|---|
| Descrizione del campione: | Campione di lunghezza 45 cm. Campione di colore marrone verdastro. Presenza sporadica di clasti. Classe del campione secondo AGI 1977: Q5 |

| | |
|---|---|
| Pocket penetrometer – kPa | valori tra 150 e 300. Valore medio 220 |
| Torvane – N/cm² | valori tra 6 e 15. Valore medio 10.5 |
| Massa vol. naturale (BS 1377 15/E) – Mg/m³ | 1.98 |
| Umidità del campione (CNR UNI 10008) - % | 26.6 |
| Massa vol. app. dei granuli (CNR UNI 10013) – Mg/m³ | 2.68 |

NOTE:-

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 54140 del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

Laboratorio DELTA
COPIA
conforme all'originale

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710488

| CERTIFICATO N° 101 DEL 05-03-10 | pagina n° 1 di 1 |
|---|---|

## Prove di laboratorio su campioni di terreno

| | |
|---|---|
| Rilasciato a: | Geoprogetti |
| Indirizzo: | viale Europa, 25 – Pontedera (PI) |
| Cantiere: | Chiesa Ponticelli |
| Impresa esecutrice: | - |
| Direttore dei Lavori: | - |

| | | |
|---|---|---|
| Materiale consegnato: | n° 2 campioni di terreno in fustella Shelby provenienti da loc. Ponticelli – S.Maria a Monte: S1C1 da 3.70 a 4.20, S1C2 da 6.00 a 6.50. | |
| Data delle prove: febbraio-marzo 10 | Rif. va.: 25 del 10.02.10 | Note: Campioni e dati forniti dal Committente |

## Risultati delle prove

| Campione n° / tipo: | | S1C2 | - | - |
|---|---|---|---|---|
| Analisi Granulometrica ( Secondo ASTM D 422) | | | | |
| % granulometrica passante al setaccio | 37,500 mm | - | - | - |
| " " " " | 25,000 mm | - | - | - |
| " " " " | 19,000 mm | - | - | - |
| " " " " | 9,500 mm | - | - | - |
| " " " " | 4,750 mm | - | - | - |
| " " " " | 2,000 mm | - | - | - |
| " " " " | 0,850 mm | - | - | - |
| " " " " | 0,425 mm | | - | - |
| " " " " | 0,250 mm | - | - | - |
| " " " " | 0,106 mm | - | - | - |
| " " " " | 0,075 mm | - | - | - |
| " " " " | 0,063 mm | - | - | - |
| c. s. per sedimentazione | 0,020 mm | - | - | - |
| " " " " | 0,006 mm | - | - | - |
| " " " " | 0,002 mm | - | - | - |
| Limiti di Atterberg ( Secondo CNR UNI 10014 ) | | | | |
| Limite di liquidità | LL | 55 | - | - |
| Limite di plasticità | LP | 27 | - | - |
| Indice di plasticità | IP | 28 | - | - |

NOTE: -

lo sperimentatore

dott. E. Fiori

Il direttore del laboratorio

dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 54140 del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

Laboratorio DELTA
COPIA
conforme all'originale

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

| CERTIFICATO N° 102 DEL 05-03-10 | pagina n° 1 di 6 |
|---|---|

## Prova di taglio diretto – *secondo ASTM D3080*

| | |
|---|---|
| Rilasciato a: | Geoprogetti |
| Indirizzo: | viale Europa, 25 – Pontedera (PI) |
| Cantiere: | Chiesa Ponticelli |
| Impresa esecutrice: | - |
| Direttore dei Lavori: | - |
| *Materiale consegnato:* | *n° 2 campioni di terreno in fustella Shelby provenienti da loc. Ponticelli – S.Maria a Monte: S1C1 da 3.70 a 4.20, S1C2 da 6.00 a 6.50.* |
| *Data delle prove: febbraio-marzo 10* | *Rif. va.: 25 del 10.02.10* — *Note: Campioni e dati forniti dal Committente* |

## Risultati delle prove

| Identificazione del campione (n°, tipo, prof. di prelievo): | S1C2 |
|---|---|

**Caratteristiche dei provini**

| Provino n. | $H_0$ - mm | $A_0$ – cm² | ρ – Mg/m³ | $\rho_d$ – Mg/m³ | $\rho_s$ – Mg/m³ | $W_0$ - % | $W_f$ - % | $S_0$ - % | $S_f$ - % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 30.35 | 28.26 | 1.99 | 1.58 | 2.68 | 25.9 | 24.5 | 100.0 | 100.0 |
| 2 | 30.35 | 28.26 | 2.00 | 1.59 | 2.68 | 25.6 | 22.7 | 100.0 | 100.0 |
| 3 | 30.35 | 28.26 | 2.00 | 1.59 | 2.68 | 25.6 | 22.1 | 100.0 | 100.0 |

**Caratteristiche delle fasi di consolidazione**

| Provino n. | σ – Kpa | H – mm | Δt - ore |
|---|---|---|---|
| 1 | 100 | 29.65 | 24 |
| 2 | 200 | 28.95 | 24 |
| 3 | 300 | 28.65 | 24 |

NOTE: -

Legenda: $H_0$ = altezza iniziale; $A_0$ = area provino; ρ = massa volumica; $\rho_d$ = massa volumica secca; $\rho_s$ massa volumica dei granuli; $W_0$ = umidità iniziale; $W_f$ = umidità finale; $S_0$ = grado di consolidazione iniziale; $S_f$ = grado di saturazione finale; σ = tensione totale normale; H = altezza dopo consolidazione; Δt = tempo di consolidazione; F = forza di taglio; τ = tensione di taglio; $S_h$ = spostamento orizzontale; dH = variazione di altezza

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del laboratorio
dott. G. Medici

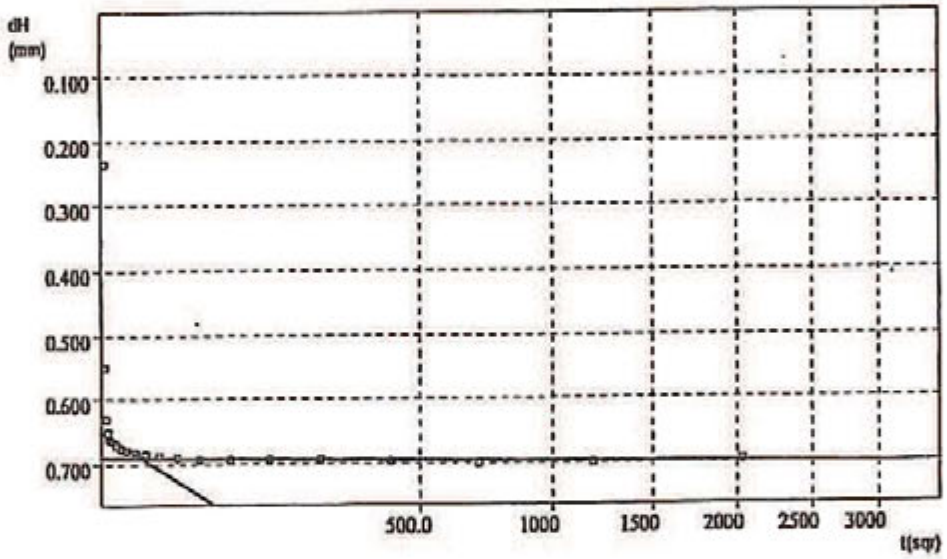
LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
*Decreto di Concessione n° 5414-0 del 07.11.05*
*relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)*
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

Laboratorio DELTA
COPIA
conforme all'originale

| CERTIFICATO N° 102 del 05-03-10 | *pag. n. 2 di 6* |
|---|---|
| PROVA DI TAGLIO DIRETTO – Velocità 4.5 µm/min | ASTM D3080 |

**Fase di Consolidazione provino 1**




**Risultati fase di consolidazione:**

| | |
|---|---|
| Altezza dopo consolidazione: | 29.65 mm |
| Valore di t100: | 8.6 min |

Legenda: $H_0$ = altezza iniziale; $A_0$ = area provino; $\rho$ = massa volumica; $\rho_d$ = massa volumica secca; $\rho_s$ massa volumica dei granuli; $W_0$ = umidità iniziale; $W_f$ = umidità finale; $S_0$ = grado di consolidazione iniziale; $S_f$ = grado di saturazione finale; $\sigma$ = tensione totale normale; H = altezza dopo consolidazione; $\Delta t$ = tempo di consolidazione; F = forza di taglio; $\tau$ = tensione di taglio; $S_h$ = spostamento orizzontale; dH = variazione di altezza

Lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del Laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 5414O del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

Laboratorio DELTA
CORIA
conforme all'originale

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

| CERTIFICATO N° 102 del 05-03-10 | pag. n. 3 di 6 |
|---|---|
| PROVA DI TAGLIO DIRETTO | ASTM D3080 |

Fase di Rottura provino 1 – *Velocità 4.5 µm/min*

| Sh (mm) | F (N) |
|---|---|
| 0.e+00 | 0.e+00 |
| 0.1111 | 38.764 |
| 0.2453 | 68.886 |
| 0.4267 | 97.697 |
| 0.6306 | 127.16 |
| 0.8504 | 145.49 |
| 1.1074 | 159.25 |
| 1.3407 | 168.41 |
| 1.5359 | 172.34 |
| 1.7674 | 174.96 |
| 1.9972 | 176.27 |
| 2.2546 | 177.58 |
| 2.4723 | 176.93 |
| 2.6779 | 176.27 |
| 2.9094 | 176.27 |
| 3.1375 | 174.96 |
| 3.3811 | 176.27 |
| 3.5746 | 177.58 |
| 3.7802 | 176.27 |
| 4.0031 | 176.27 |
| 4.2432 | 176.93 |
| 4.4626 | 177.59 |
| 4.6527 | 176.93 |
| 4.8807 | 177.58 |
| 5.0950 | 177.58 |
| 5.3490 | 174.96 |
| 5.5476 | 176.93 |
| 5.7394 | 176.27 |
| 5.9657 | 174.96 |
| 6.2059 | 176.27 |
| 6.4340 | 174.31 |
| 6.6223 | 173.65 |
| 6.8469 | 174.96 |
| | |
| | |
| | |
| | |

Legenda: $H_0$ = altezza iniziale; $A_0$ = area provino; $\rho$ = massa volumica; $\rho_d$ = massa volumica secca; $\rho_s$ massa volumica dei granuli; $W_0$ = umidità iniziale; $W_f$ = umidità finale; $S_0$ = grado di consolidazione iniziale; $S_f$ = grado di saturazione finale; $\sigma$ = tensione totale normale; H = altezza dopo consolidazione; $\Delta t$ = tempo di consolidazione; F = forza di taglio; $\tau$ = tensione di taglio; $S_h$ = spostamento orizzontale; dH = variazione di altezza

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del Laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 54140 del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

Laboratorio DELTA
COPIA
conforme all'originale

| CERTIFICATO N° 102 del 05-03-10 | pag. n. 4 di 6 |
|---|---|
| PROVA DI TAGLIO DIRETTO | ASTM D3080 |

Fase di Rottura provino 2 – *Velocità 4.5 µm/min*

| Sh (mm) | F (N) | Sh (mm) | F (N) |
|---|---|---|---|
| 0.0017 | -3e-07 | | |
| 0.1036 | 49.543 | | |
| 0.2695 | 94.767 | | |
| 0.4440 | 125.46 | | |
| 0.6081 | 151.02 | | |
| 0.7999 | 173.16 | | |
| 1.0003 | 191.88 | | |
| 1.1955 | 206.35 | | |
| 1.3925 | 216.56 | | |
| 1.6119 | 225.91 | | |
| 1.8210 | 234.41 | | |
| 2.0335 | 237.82 | | |
| 2.2512 | 243.77 | | |
| 2.4619 | 248.02 | | |
| 2.6796 | 251.42 | | |
| 2.8973 | 253.11 | | |
| 3.1047 | 258.21 | | |
| 3.3120 | 258.21 | | |
| 3.5349 | 259.91 | | |
| 3.7456 | 259.06 | | |
| 3.9737 | 259.06 | | |
| 4.1845 | 259.06 | | |
| 4.3953 | 258.21 | | |
| 4.6147 | 259.91 | | |
| 4.8358 | 259.91 | | |
| 5.0414 | 259.06 | | |
| 5.2608 | 259.06 | | |
| 5.4751 | 259.06 | | |
| 5.6910 | 259.06 | | |
| 5.9139 | 260.76 | | |
| 6.1333 | 259.91 | | |
| 6.3458 | 260.76 | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Legenda: $H_0$ = altezza iniziale; $A_0$ = area provino; $\rho$ = massa volumica; $\rho_d$ = massa volumica secca; $\rho_s$ massa volumica dei granuli; $W_0$ = umidità iniziale; $W_f$ = umidità finale; $S_0$ = grado di consolidazione iniziale; $S_f$ = grado di saturazione finale; $\sigma$ = tensione totale normale; H = altezza dopo consolidazione; $\Delta t$ = tempo di consolidazione; F = forza di taglio; $\tau$ = tensione di taglio; $S_h$ = spostamento orizzontale; dH = variazione di altezza

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del Laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 54140 del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

Laboratorio DELTA
COPIA
conforme all'originale

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

| CERTIFICATO N° 102 del 05-03-10 | pag. n. 5 di 6 |
|---|---|
| PROVA DI TAGLIO DIRETTO | ASTM D3080 |

Fase di Rottura provino 3 – *Velocità 4.5 µm/min*

| Sh (mm) | F (N) | Sh (mm) | F (N) |
|---|---|---|---|
| 0.0017 | -6e-07 | | |
| 0.1278 | 38.398 | | |
| 0.2729 | 93.606 | | |
| 0.4198 | 140.63 | | |
| 0.5597 | 184.86 | | |
| 0.7342 | 220.55 | | |
| 0.9122 | 251.12 | | |
| 1.0988 | 275.73 | | |
| 1.2871 | 291.85 | | |
| 1.4962 | 302.87 | | |
| 1.7069 | 311.35 | | |
| 1.9125 | 316.44 | | |
| 2.1302 | 318.13 | | |
| 2.3514 | 318.98 | | |
| 2.5794 | 319.63 | | |
| 2.7937 | 317.29 | | |
| 3.0235 | 311.35 | | |
| 3.2550 | 302.87 | | |
| 3.4778 | 297.79 | | |
| 3.6955 | 294.39 | | |
| 3.9270 | 295.24 | | |
| 4.1534 | 295.24 | | |
| 4.3763 | 295.24 | | |
| 4.6078 | 294.39 | | |
| 4.8306 | 295.24 | | |
| 5.0518 | 295.24 | | |
| 5.2747 | 295.24 | | |
| 5.4924 | 296.09 | | |
| 5.7135 | 295.24 | | |
| 5.9295 | 295.24 | | |
| 6.1506 | 294.39 | | |
| 6.3718 | 296.09 | | |
| 6.5946 | 295.24 | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Legenda: $H_0$ = altezza iniziale; $A_0$ = area provino; $\rho$ = massa volumica; $\rho_d$ = massa volumica secca; $\rho_s$ massa volumica dei granuli; $W_0$ = umidità iniziale; $W_f$ = umidità finale; $S_0$ = grado di consolidazione iniziale; $S_f$ = grado di saturazione finale; $\sigma$ = tensione totale normale; H = altezza dopo consolidazione; $\Delta t$ = tempo di consolidazione; F = forza di taglio; $\tau$ = tensione di taglio; $S_h$ = spostamento orizzontale; dH = variazione di altezza

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del Laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 54140 del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

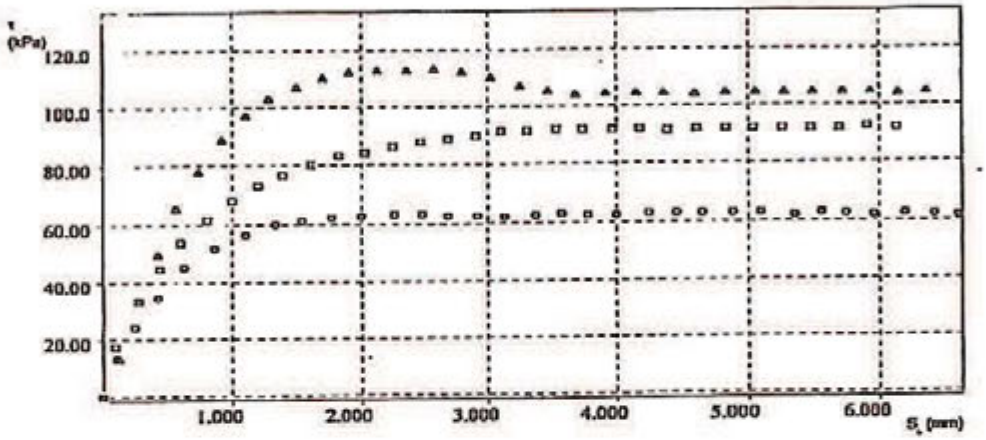
VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

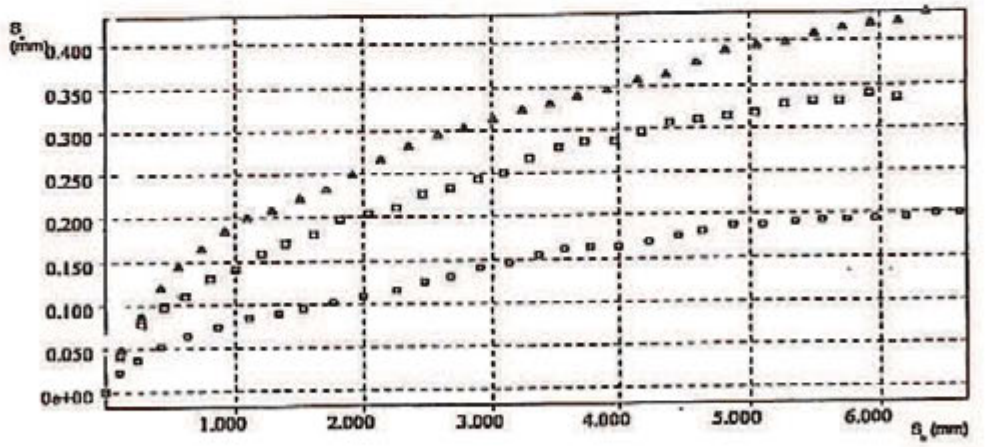
Laboratorio DELTA
COPIA
conforme all'originale

| CERTIFICATO N° 102 del 05-03-10 | pag. n. 6 di 6 |
|---|---|
| PROVA DI TAGLIO DIRETTO | ASTM D3080 |

**Fasi di Rottura provini 1,2 e 3 – *Velocità 4.5 µm/min***

◦ 25CD1B10 ▫ 25CD2B10 ▾ 25CD3B10




Legenda: $H_0$ = altezza iniziale; $A_0$ = area provino; $\rho$ = massa volumica; $\rho_d$ = massa volumica secca; $\rho_s$ massa volumica dei granuli; $W_0$ = umidità iniziale; $W_f$ = umidità finale; $S_0$ = grado di consolidazione iniziale; $S_f$ = grado di saturazione finale; $\sigma$ = tensione totale normale; H = altezza dopo consolidazione; $\Delta t$ = tempo di consolidazione; F = forza di taglio; $\tau$ = tensione di taglio; $S_h$ = spostamento orizzontale; dH = variazione di altezza

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del Laboratorio
dott. G. Medici

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
Decreto di Concessione n° 54140 del 07.11.05
relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

Laboratorio DELTA
C O R I A
::onforme all'originale

VIA SAVONAROLA 106-c
55100 LUCCA
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

| CERTIFICATO N° 103 DEL 05-03-10 | pagina n° 1 di 2 |
|---|---|

## Prova di compressione con espansione laterale libera – *secondo ASTM D 2166*

| | |
|---|---|
| Rilasciato a: | Geoprogetti |
| Indirizzo: | viale Europa, 25 – Pontedera (PI) |
| Cantiere: | Chiesa Ponticelli |
| Impresa esecutrice: | - |
| Direttore dei Lavori: | - |

| | | |
|---|---|---|
| *Materiale consegnato:* | *n° 2 campioni di terreno in fustella Shelby provenienti da loc. Ponticelli – S.Maria a Monte: S1C1 da 3.70 a 4.20, S1C2 da 6.00 a 6.50.* | |
| *Data delle prove: febbraio-marzo 10* | *Rif. va.: 25 del 10.02.10* | *Note: Campioni e dati forniti dal Committente* |

## Risultati delle prove

| Identificazione del campione (n°, tipo, prof. di prelievo): | S1C2 |
|---|---|

**Caratteristiche del provino**

| $H_0$ - mm | $A_0$ – cm² | ρ –Mg/m³ | $\rho_d$ – Mg/m³ | $\rho_s$ – Mg/m³ | $W_0$ - % | $S_0$ - % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 100.00 | 19.63 | 1.96 | 1.53 | 2.68 | 28.0 | 100.0 |

NOTE: -

Legenda: $H_0$ = altezza iniziale; $A_0$ = area provino; ρ = massa volumica; $\rho_d$ = massa volumica secca; $\rho_s$ = massa volumica dei granuli; $W_0$ = umidità del provino; $S_0$ = grado di saturazione del provino; Sa= pressione assiale; ε = deformazione verticale; dH = variazione di altezza; dN = carico assiale.

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del laboratorio
dott. G. Medici

Laboratorio DELTA
COPIA
conforme all'originale

LABORATORIO D E L T A
PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI
*Decreto di Concessione n° 54140 del 07.11.05*
*relativo al settore A (Circ n. 349/STC del 16.12.99)*
Laboratorio Associato:
Assolig: Ass.Lab. Ingegneria e Geotecnica

*VIA SAVONAROLA 106-c*
*55100 LUCCA*
TEL. 0583 419226, 583326, FAX 419347
E-mail: info@laboratoriodelta.it
web: laboratoriodelta.it
P.IVA: 00421710468

| CERTIFICATO N° 103 del 05-03-10 | *pag. n. 2 di 2* |
|---|---|
| PROVA DI COMPRESSIONE CON ESPANSIONE LATERALE LIBERA | *ASTM D 2166* |

Fase di Rottura

| dH (mm) | dN (N) | dH (mm) | dN (N) | dH (mm) | dN (N) |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.e-04 | 1.e-05 | 8.0868 | 392.57 | | |
| 0.1100 | 46.947 | 8.3065 | 396.42 | | |
| 0.2476 | 90.585 | 8.5261 | 400.26 | | |
| 0.3508 | 117.55 | 8.7458 | 400.26 | | |
| 0.5823 | 146.43 | 8.9910 | 404.10 | | |
| 0.7636 | 169.53 | 9.2056 | 402.18 | | |
| 1.0012 | 186.86 | 9.4252 | 402.18 | | |
| 1.2158 | 204.18 | 9.6602 | 402.18 | | |
| 1.4252 | 219.57 | 9.8697 | 404.10 | | |
| 1.6449 | 236.88 | 10.104 | 404.10 | | |
| 1.8595 | 250.35 | 10.324 | 402.18 | | |
| 2.0842 | 261.89 | 10.579 | 400.26 | | |
| 2.2886 | 269.58 | 10.794 | 402.18 | | |
| 2.5185 | 281.12 | 11.014 | 402.18 | | |
| 2.7432 | 288.81 | | | | |
| 2.9578 | 296.50 | | | | |
| 3.1775 | 304.19 | | | | |
| 3.3971 | 309.95 | | | | |
| 3.6066 | 317.64 | | | | |
| 3.8314 | 323.41 | | | | |
| 4.0561 | 329.17 | | | | |
| 4.2758 | 336.86 | | | | |
| 4.4904 | 338.78 | | | | |
| 4.7049 | 344.55 | | | | |
| 4.9246 | 348.57 | | | | |
| 5.1341 | 352.23 | | | | |
| 5.3742 | 358.00 | | | | |
| 5.6194 | 363.76 | | | | |
| 5.8544 | 371.45 | | | | |
| 6.0791 | 373.37 | | | | |
| 6.3090 | 377.21 | | | | |
| 6.5393 | 381.05 | | | | |
| 6.7586 | 382.97 | | | | |
| 6.9782 | 382.97 | | | | |
| 7.1979 | 388.73 | | | | |
| 7.4227 | 390.65 | | | | |
| 7.6424 | 390.65 | | | | |
| 7.8620 | 390.65 | | | | |

Legenda: $H_0$ = altezza iniziale; $A_0$ = area provino; $\rho$ = massa volumica; $\rho_d$ = massa volumica secca; $\rho_s$ = massa volumica dei granuli; $W_0$ = umidità del provino; $S_0$ = grado di saturazione del provino; Sa= pressione assiale; $\varepsilon$ = deformazione verticale; dH = variazione di altezza; dN = carico assiale.

lo sperimentatore
dott. E. Fiori

Il direttore del Laboratorio
dott. G. Medici

P237

Committente: S.r.l. Residenza dei Pini

Località: Ponticelli-S.Maria a Monte (PI)

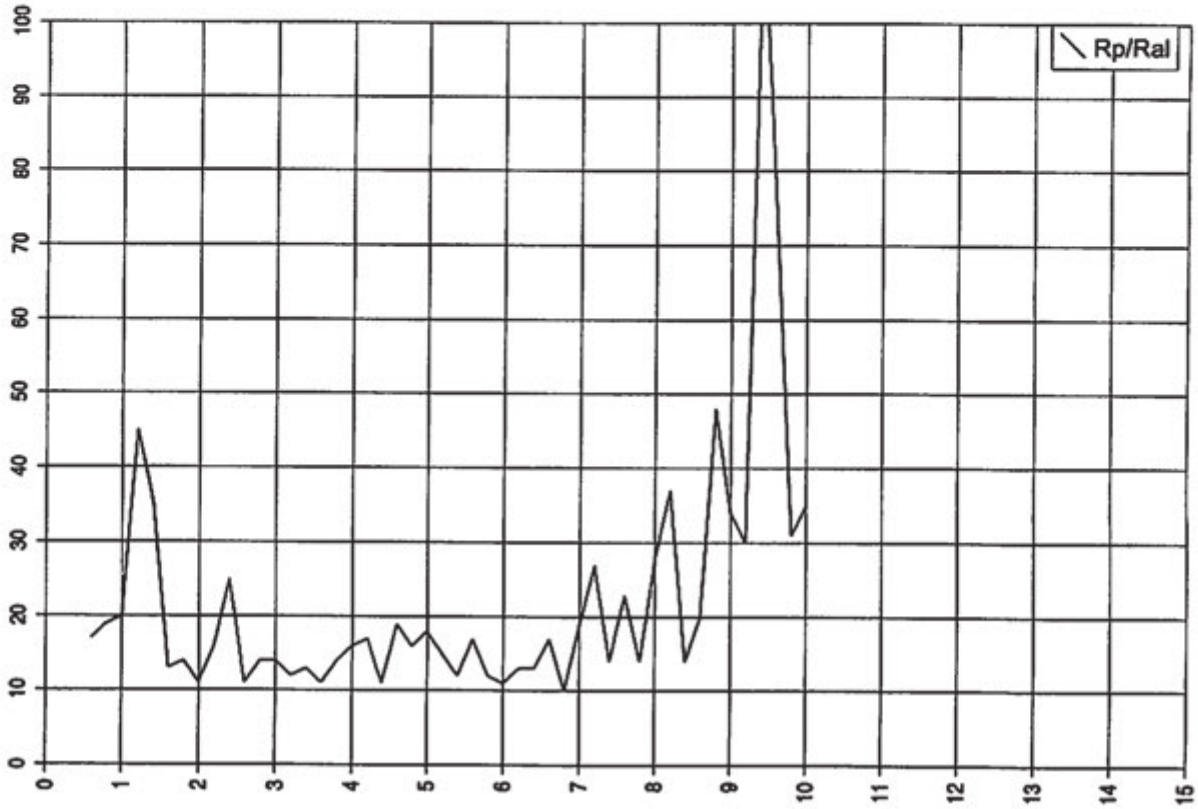
Prova penetrometrica n°: Ps1

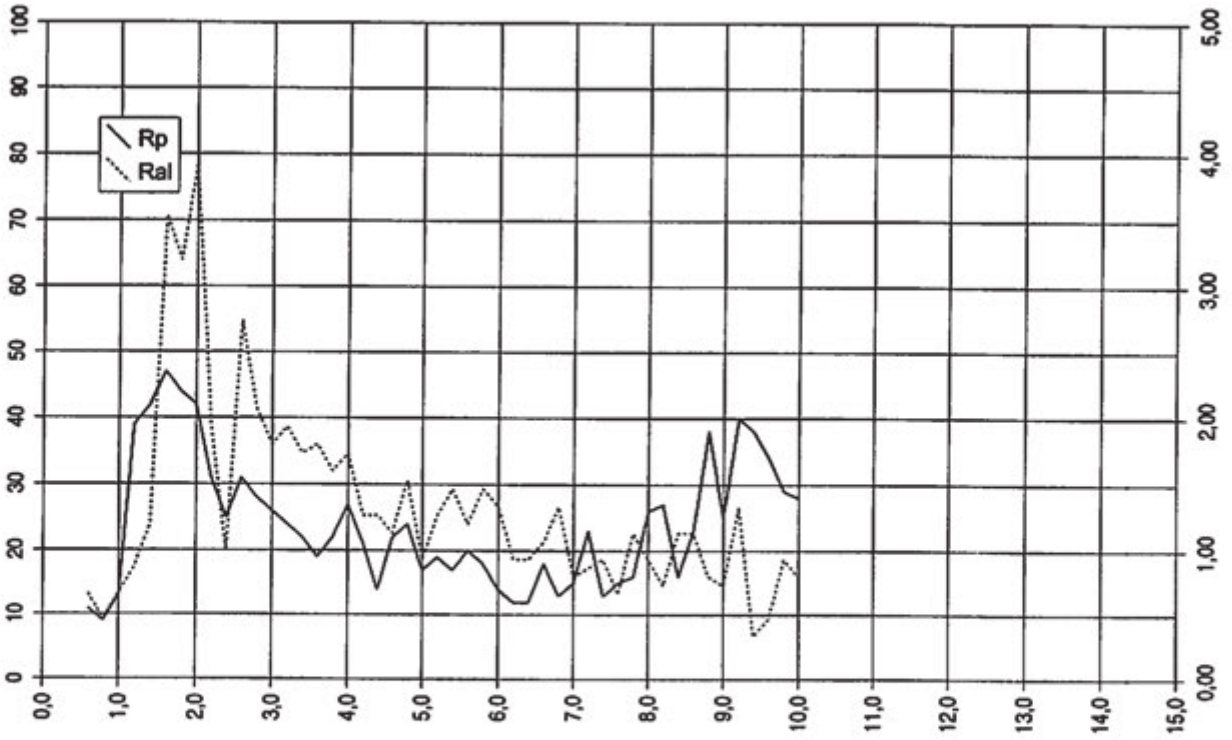
Data: 15,10,1998

| | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 40 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 80 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 110 | 210 | 240 | 100 | 0,67 | 17 | 130 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 0,80 | | 90 | 160 | 310 | 70 | 0,47 | 19 | 220 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 1,00 | | 130 | 230 | 450 | 100 | 0,67 | 20 | 320 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 1,20 | | 390 | 520 | 780 | 130 | 0,87 | 45 | 390 | | | 1,56 | 14,69 | Limo sabbioso |
| 1,40 | | 420 | 600 | 1380 | 180 | 1,20 | 35 | 960 | | | 1,40 | 14,11 | Limo sabbioso |
| 1,60 | | 470 | 1000 | 1550 | 530 | 3,53 | 13 | 1080 | | | 1,57 | 13,14 | Argilla |
| 1,80 | | 440 | 920 | 1660 | 480 | 3,20 | 14 | 1220 | | | 1,47 | 13,72 | Argilla |
| 2,00 | | 420 | 1010 | 1640 | 590 | 3,93 | 11 | 1220 | | | 1,40 | 14,11 | Argilla |
| 2,20 | | 310 | 600 | 1450 | 290 | 1,93 | 16 | 1140 | | | 1,24 | 16,06 | Argilla |
| 2,40 | | 250 | 400 | 1310 | 150 | 1,00 | 25 | 1060 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 2,60 | | 310 | 720 | 1320 | 410 | 2,73 | 11 | 1010 | | | 1,24 | 16,06 | Argilla |
| 2,80 | | 280 | 590 | 1160 | 310 | 2,07 | 14 | 880 | | | 1,12 | 16,48 | Argilla |
| 3,00 | | 260 | 530 | 1030 | 270 | 1,80 | 14 | 770 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 3,20 | | 240 | 530 | 1180 | 290 | 1,93 | 12 | 940 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 3,40 | | 220 | 480 | 1230 | 260 | 1,73 | 13 | 1010 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 3,60 | | 190 | 460 | 1390 | 270 | 1,80 | 11 | 1200 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 3,80 | | 220 | 460 | 1570 | 240 | 1,60 | 14 | 1350 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 4,00 | | 270 | 530 | 1730 | 260 | 1,73 | 16 | 1460 | | | 1,08 | 16,60 | Argilla |
| 4,20 | | 210 | 400 | 1800 | 190 | 1,27 | 17 | 1590 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 4,40 | | 140 | 330 | 1860 | 190 | 1,27 | 11 | 1720 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 4,60 | | 220 | 390 | 2100 | 170 | 1,13 | 19 | 1880 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 4,80 | | 240 | 470 | 2200 | 230 | 1,53 | 16 | 1960 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 5,00 | | 170 | 310 | 2330 | 140 | 0,93 | 18 | 2160 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 5,20 | | 190 | 380 | 2570 | 190 | 1,27 | 15 | 2380 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 5,40 | | 170 | 390 | 2800 | 220 | 1,47 | 12 | 2630 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 5,60 | | 200 | 380 | 3090 | 180 | 1,20 | 17 | 2890 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 5,80 | | 180 | 400 | 3320 | 220 | 1,47 | 12 | 3140 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 6,00 | | 140 | 340 | 3500 | 200 | 1,33 | 11 | 3360 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 6,20 | | 120 | 260 | 3600 | 140 | 0,93 | 13 | 3480 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 6,40 | | 120 | 260 | 3740 | 140 | 0,93 | 13 | 3620 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 6,60 | | 180 | 340 | 3790 | 160 | 1,07 | 17 | 3610 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 6,80 | | 130 | 330 | 3740 | 200 | 1,33 | 10 | 3610 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 7,00 | | 150 | 270 | 3740 | 120 | 0,80 | 19 | 3590 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 7,20 | | 230 | 360 | 3710 | 130 | 0,87 | 27 | 3480 | | | 0,92 | 17,04 | Limo |
| 7,40 | | 130 | 270 | 3770 | 140 | 0,93 | 14 | 3640 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 7,60 | | 150 | 250 | 3720 | 100 | 0,67 | 23 | 3570 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 7,80 | | 160 | 330 | 3680 | 170 | 1,13 | 14 | 3700 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 8,00 | | 260 | 400 | 4010 | 140 | 0,93 | 28 | 3750 | | | 1,04 | 16,72 | Limo |
| 8,20 | | 270 | 380 | 4010 | 110 | 0,73 | 37 | 3740 | | | 1,08 | 16,60 | Limo sabbioso |
| 8,40 | | 160 | 330 | 4200 | 170 | 1,13 | 14 | 4040 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 8,60 | | 230 | 400 | 4130 | 170 | 1,13 | 20 | 3900 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 8,80 | | 380 | 500 | 4360 | 120 | 0,80 | 48 | 3980 | 36 | 31 | | 14,87 | Sabbia limosa |
| 9,00 | | 250 | 360 | 4190 | 110 | 0,73 | 34 | 3940 | | | 1,00 | 16,83 | Limo sabbioso |
| 9,20 | | 400 | 600 | 4250 | 200 | 1,33 | 30 | 3850 | | | 1,60 | 14,50 | Limo |
| 9,40 | | 380 | 430 | 4090 | 50 | 0,33 | 114 | 3710 | 31 | 31 | | 14,87 | Sabbia con ghiaia |
| 9,60 | | 340 | 410 | 4020 | 70 | 0,47 | 73 | 3680 | 29 | 28 | | 15,59 | Sabbia |
| 9,80 | | 290 | 430 | 3950 | 140 | 0,93 | 31 | 3660 | | | 1,16 | 16,35 | Limo |
| 10,00 | | 280 | 400 | 3910 | 120 | 0,80 | 35 | 3630 | | | 1,12 | 16,48 | Limo sabbioso |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 15,00 | | | | | | | | | | | | | |

**Committente:** S.r.l. Residenza dei Pini
**Località:** Ponticelli-S.Maria a Monte (PI)

**Prova penetrometrica n°:** Ps1
**Data:** 15,10,1998



**GEOPROGETTI**

**Committente:** S.r.l. Residenza dei Pini

**Località:** Ponticelli-S.Maria a Monte (PI)

**Prova penetrometrica n°:** Ps2

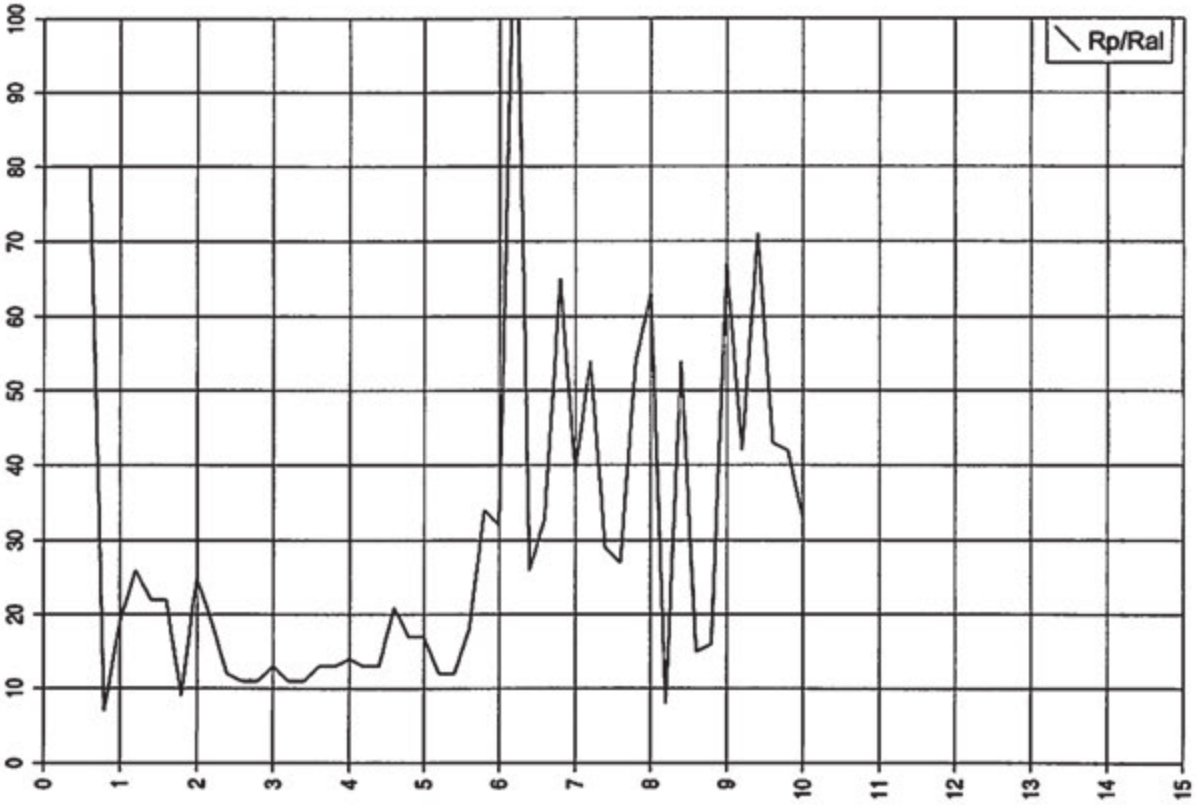
**Data:** 15,10,1998

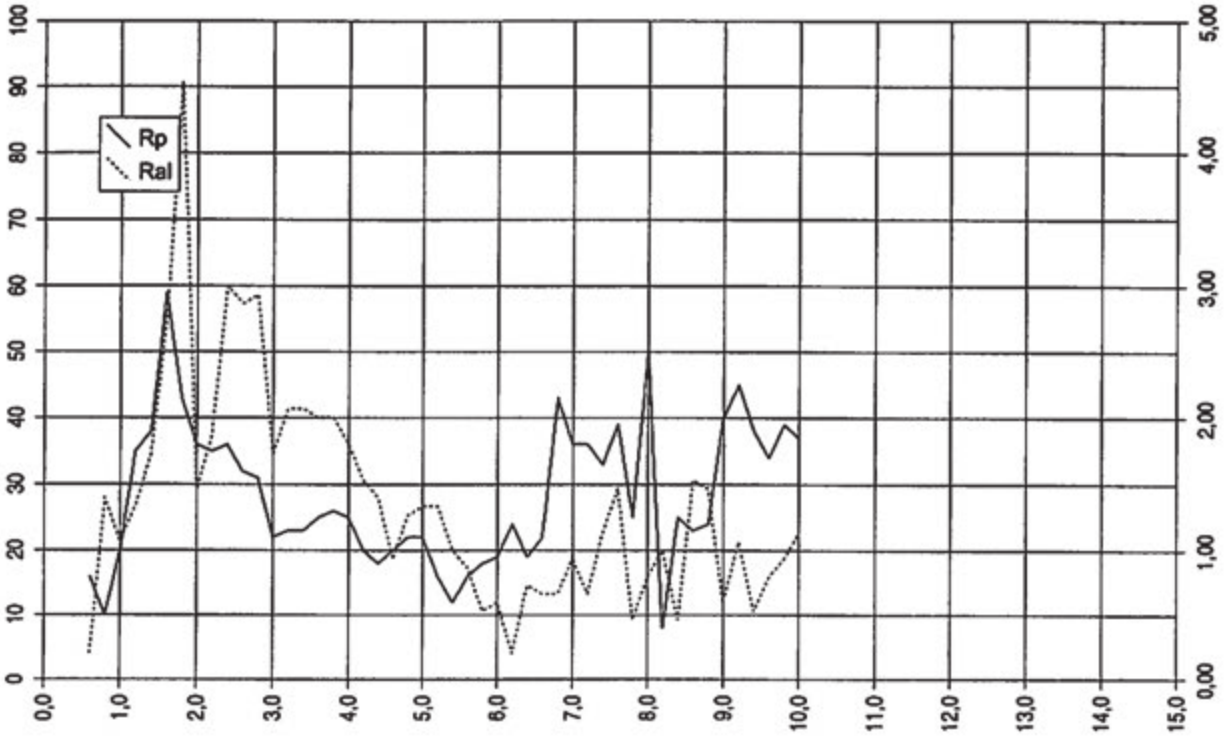
**P238**

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 30 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 70 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 160 | 190 | 270 | 30 | 0,20 | 80 | 110 | 25 | 15 | | 17,93 | Sabbia |
| 0,80 | | 100 | 310 | 470 | 210 | 1,40 | 7 | 370 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 1,00 | | 200 | 360 | 610 | 160 | 1,07 | 19 | 410 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 1,20 | | 350 | 550 | 1000 | 200 | 1,33 | 26 | 650 | | | 1,40 | 15,42 | Limo |
| 1,40 | | 380 | 640 | 1370 | 260 | 1,73 | 22 | 990 | | | 1,52 | 14,87 | Argilla |
| 1,60 | | 590 | 1000 | 1530 | 410 | 2,73 | 22 | 940 | | | 1,97 | 11,00 | Argilla |
| 1,80 | | 430 | 1110 | 1580 | 680 | 4,53 | 9 | 1150 | | | 1,43 | 13,92 | Argilla |
| 2,00 | | 360 | 580 | 1380 | 220 | 1,47 | 25 | 1020 | | | 1,44 | 15,24 | Argilla |
| 2,20 | | 350 | 630 | 1270 | 280 | 1,87 | 19 | 920 | | | 1,40 | 15,42 | Argilla |
| 2,40 | | 360 | 810 | 1230 | 450 | 3,00 | 12 | 870 | | | 1,44 | 15,24 | Argilla |
| 2,60 | | 320 | 750 | 1190 | 430 | 2,87 | 11 | 870 | | | 1,28 | 15,91 | Argilla |
| 2,80 | | 310 | 750 | 990 | 440 | 2,93 | 11 | 680 | | | 1,24 | 16,06 | Argilla |
| 3,00 | | 220 | 480 | 950 | 260 | 1,73 | 13 | 730 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 3,20 | | 230 | 540 | 800 | 310 | 2,07 | 11 | 570 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 3,40 | | 230 | 540 | 730 | 310 | 2,07 | 11 | 500 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 3,60 | | 250 | 550 | 800 | 300 | 2,00 | 13 | 550 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 3,80 | | 260 | 560 | 890 | 300 | 2,00 | 13 | 630 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 4,00 | | 250 | 520 | 900 | 270 | 1,80 | 14 | 650 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 4,20 | | 200 | 430 | 1060 | 230 | 1,53 | 13 | 860 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 4,40 | | 180 | 390 | 1150 | 210 | 1,40 | 13 | 970 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 4,60 | | 200 | 340 | 1340 | 140 | 0,93 | 21 | 1140 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 4,80 | | 220 | 410 | 1580 | 190 | 1,27 | 17 | 1360 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 5,00 | | 220 | 420 | 1770 | 200 | 1,33 | 17 | 1550 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 5,20 | | 160 | 360 | 1930 | 200 | 1,33 | 12 | 1770 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 5,40 | | 120 | 270 | 1940 | 150 | 1,00 | 12 | 1820 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 5,60 | | 160 | 290 | 2150 | 130 | 0,87 | 18 | 1990 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 5,80 | | 180 | 260 | 2090 | 80 | 0,53 | 34 | 1910 | | | 0,90 | 17,60 | Limo sabbioso |
| 6,00 | | 190 | 280 | 2270 | 90 | 0,60 | 32 | 2080 | | | 0,95 | 17,47 | Limo |
| 6,20 | | 240 | 270 | 2180 | 30 | 0,20 | 120 | 1940 | 28 | 21 | | 16,94 | Sabbia con ghiaia |
| 6,40 | | 190 | 300 | 2150 | 110 | 0,73 | 26 | 1960 | | | 0,95 | 17,47 | Limo |
| 6,60 | | 220 | 320 | 2490 | 100 | 0,67 | 33 | 2270 | | | 0,88 | 17,15 | Limo sabbioso |
| 6,80 | | 430 | 530 | 2400 | 100 | 0,67 | 65 | 1970 | 36 | 34 | | 13,92 | Sabbia |
| 7,00 | | 360 | 500 | 2440 | 140 | 0,93 | 39 | 2080 | | | 1,44 | 15,24 | Limo sabbioso |
| 7,20 | | 380 | 460 | 2660 | 100 | 0,67 | 54 | 2300 | 36 | 30 | | 15,24 | Sabbia limosa |
| 7,40 | | 330 | 500 | 2480 | 170 | 1,13 | 29 | 2150 | | | 1,32 | 15,75 | Limo |
| 7,60 | | 390 | 610 | 2540 | 220 | 1,47 | 27 | 2150 | | | 1,56 | 14,69 | Limo |
| 7,80 | | 250 | 320 | 2750 | 70 | 0,47 | 54 | 2500 | 29 | 22 | | 16,83 | Sabbia limosa |
| 8,00 | | 500 | 620 | 2450 | 120 | 0,80 | 63 | 1950 | 36 | 38 | | 12,57 | Sabbia |
| 8,20 | | 80 | 230 | 2520 | 150 | 1,00 | 8 | 2440 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 8,40 | | 250 | 320 | 2250 | 70 | 0,47 | 54 | 2000 | 29 | 22 | | 16,83 | Sabbia limosa |
| 8,60 | | 230 | 460 | 2310 | 230 | 1,53 | 15 | 2080 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 8,80 | | 240 | 460 | 2470 | 220 | 1,47 | 16 | 2230 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 9,00 | | 400 | 490 | 2430 | 90 | 0,60 | 67 | 2030 | 36 | 32 | | 14,50 | Sabbia |
| 9,20 | | 450 | 610 | 2500 | 160 | 1,07 | 42 | 2050 | | | 1,50 | 13,53 | Limo sabbioso |
| 9,40 | | 380 | 460 | 2300 | 80 | 0,53 | 71 | 1920 | 31 | 31 | | 14,87 | Sabbia |
| 9,60 | | 340 | 460 | 2270 | 120 | 0,80 | 43 | 1930 | | | 1,36 | 15,59 | Limo sabbioso |
| 9,80 | | 390 | 530 | 2130 | 140 | 0,93 | 42 | 1740 | | | 1,56 | 14,69 | Limo sabbioso |
| 10,00 | | 370 | 540 | 2330 | 170 | 1,13 | 33 | 1960 | | | 1,48 | 15,06 | Limo sabbioso |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 15,00 | | | | | | | | | | | | | |

**Committente:** S.r.l. Residenza dei Pini
**Località:** Ponticelli-S.Maria a Monte (PI)

**Prova penetrometrica n°:** Ps2
**Data:** 15,10,1998



P239

**Committente:** S.r.l. Residenza dei Pini

**Località:** Ponticelli-S.Maria a Monte (PI)

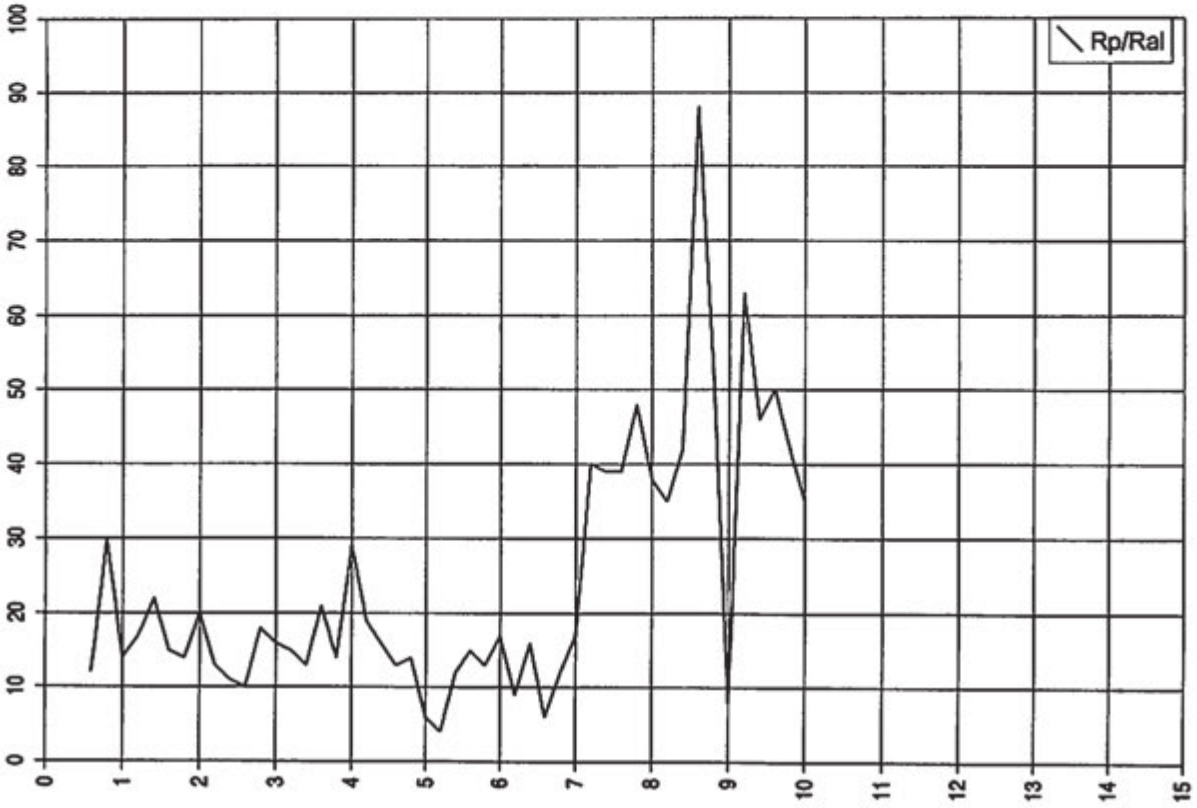
**Prova penetrometrica n°:** Ps3

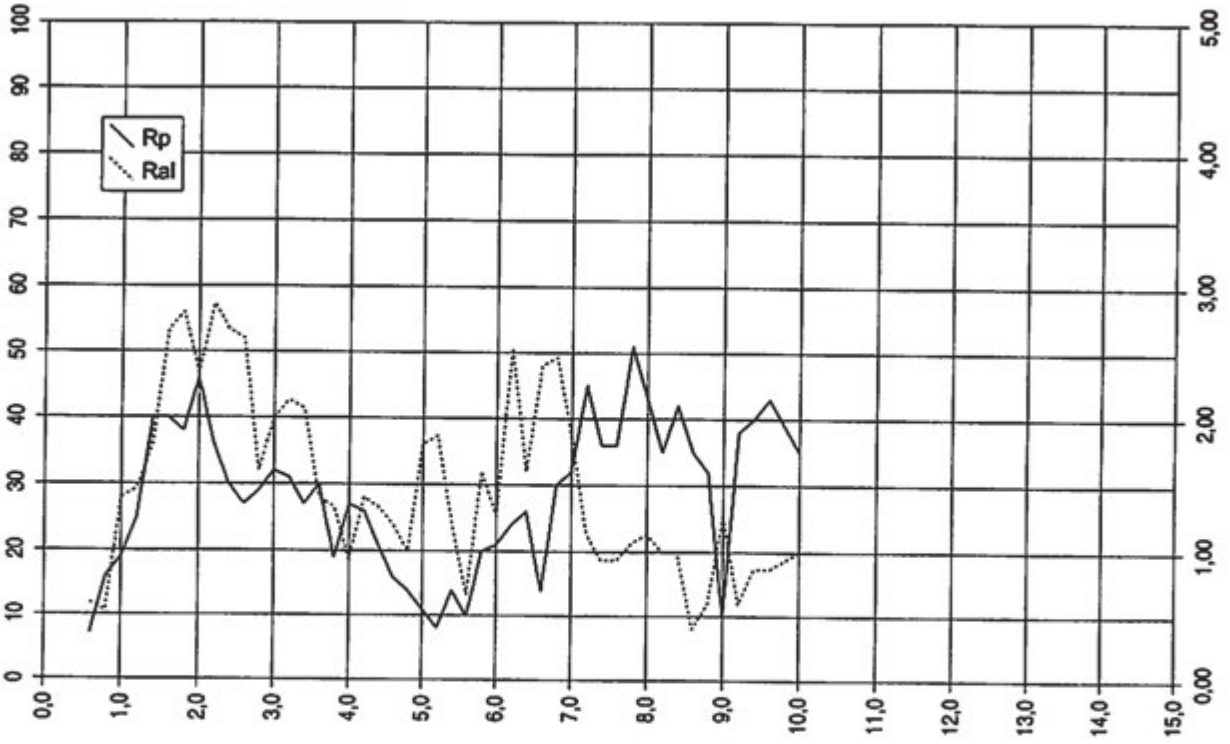
**Data:** 15,10,1998

| | | letture di campagna | | | valori derivati | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 30 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 60 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 70 | 160 | 190 | 90 | 0,60 | 12 | 120 | | | 0,35 | 23,81 | Argilla |
| 0,80 | | 160 | 240 | 410 | 80 | 0,53 | 30 | 250 | | | 0,80 | 17,93 | Limo |
| 1,00 | | 190 | 400 | 540 | 210 | 1,40 | 14 | 350 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 1,20 | | 250 | 470 | 740 | 220 | 1,47 | 17 | 490 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 1,40 | | 400 | 670 | 960 | 270 | 1,80 | 22 | 560 | | | 1,60 | 14,50 | Argilla |
| 1,60 | | 400 | 800 | 1110 | 400 | 2,67 | 15 | 710 | | | 1,60 | 14,50 | Argilla |
| 1,80 | | 380 | 800 | 1290 | 420 | 2,80 | 14 | 910 | | | 1,52 | 14,87 | Argilla |
| 2,00 | | 460 | 810 | 1240 | 350 | 2,33 | 20 | 780 | | | 1,53 | 13,33 | Argilla |
| 2,20 | | 360 | 790 | 1240 | 430 | 2,87 | 13 | 880 | | | 1,44 | 15,24 | Argilla |
| 2,40 | | 300 | 700 | 1230 | 400 | 2,67 | 11 | 930 | | | 1,20 | 16,21 | Argilla |
| 2,60 | | 270 | 660 | 1320 | 390 | 2,60 | 10 | 1050 | | | 1,08 | 16,60 | Argilla |
| 2,80 | | 290 | 530 | 1450 | 240 | 1,60 | 18 | 1160 | | | 1,16 | 16,35 | Argilla |
| 3,00 | | 320 | 620 | 1440 | 300 | 2,00 | 16 | 1120 | | | 1,28 | 15,91 | Argilla |
| 3,20 | | 310 | 630 | 1410 | 320 | 2,13 | 15 | 1100 | | | 1,24 | 16,06 | Argilla |
| 3,40 | | 270 | 580 | 1420 | 310 | 2,07 | 13 | 1150 | | | 1,08 | 16,60 | Argilla |
| 3,60 | | 300 | 510 | 1480 | 210 | 1,40 | 21 | 1180 | | | 1,20 | 16,21 | Argilla |
| 3,80 | | 190 | 390 | 1500 | 200 | 1,33 | 14 | 1310 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 4,00 | | 270 | 410 | 1650 | 140 | 0,93 | 29 | 1380 | | | 1,08 | 16,60 | Limo |
| 4,20 | | 260 | 470 | 1840 | 210 | 1,40 | 19 | 1580 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 4,40 | | 210 | 410 | 1930 | 200 | 1,33 | 16 | 1720 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 4,60 | | 160 | 340 | 2200 | 180 | 1,20 | 13 | 2040 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 4,80 | | 140 | 290 | 2280 | 150 | 1,00 | 14 | 2140 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 5,00 | | 110 | 380 | 2380 | 270 | 1,80 | 6 | 2270 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 5,20 | | 80 | 360 | 2520 | 280 | 1,87 | 4 | 2440 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 5,40 | | 140 | 320 | 2510 | 180 | 1,20 | 12 | 2370 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 5,60 | | 100 | 200 | 2830 | 100 | 0,67 | 15 | 2730 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 5,80 | | 200 | 440 | 2730 | 240 | 1,60 | 13 | 2530 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 6,00 | | 210 | 400 | 2930 | 190 | 1,27 | 17 | 2720 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 6,20 | | 240 | 620 | 3020 | 380 | 2,53 | 9 | 2780 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 6,40 | | 260 | 500 | 3040 | 240 | 1,60 | 16 | 2780 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 6,60 | | 140 | 500 | 3160 | 360 | 2,40 | 6 | 3020 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 6,80 | | 300 | 670 | 3420 | 370 | 2,47 | 12 | 3120 | | | 1,20 | 16,21 | Argilla |
| 7,00 | | 320 | 600 | 3290 | 280 | 1,87 | 17 | 2970 | | | 1,28 | 15,91 | Argilla |
| 7,20 | | 450 | 620 | 3580 | 170 | 1,13 | 40 | 3110 | | | 1,50 | 13,53 | Limo sabbioso |
| 7,40 | | 360 | 500 | 3370 | 140 | 0,93 | 39 | 3010 | | | 1,44 | 15,24 | Limo sabbioso |
| 7,60 | | 360 | 500 | 3510 | 140 | 0,93 | 39 | 3150 | | | 1,44 | 15,24 | Limo sabbioso |
| 7,80 | | 510 | 670 | 3620 | 160 | 1,07 | 48 | 3110 | 36 | 39 | | 12,39 | Sabbia limosa |
| 8,00 | | 430 | 600 | 3500 | 170 | 1,13 | 38 | 3070 | | | 1,43 | 13,92 | Limo sabbioso |
| 8,20 | | 350 | 500 | 3650 | 150 | 1,00 | 35 | 3300 | | | 1,40 | 15,42 | Limo sabbioso |
| 8,40 | | 420 | 570 | 3570 | 150 | 1,00 | 42 | 3150 | | | 1,40 | 14,11 | Limo sabbioso |
| 8,60 | | 350 | 410 | 3410 | 60 | 0,40 | 88 | 3060 | 30 | 29 | | 15,42 | Sabbia con ghiaia |
| 8,80 | | 320 | 410 | 3230 | 90 | 0,60 | 53 | 2910 | 34 | 27 | | 15,91 | Sabbia limosa |
| 9,00 | | 100 | 290 | 3280 | 190 | 1,27 | 8 | 3180 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 9,20 | | 380 | 470 | 3060 | 90 | 0,60 | 63 | 2680 | 36 | 31 | | 14,87 | Sabbia |
| 9,40 | | 400 | 530 | 3200 | 130 | 0,87 | 46 | 2800 | 36 | 32 | | 14,50 | Sabbia limosa |
| 9,60 | | 430 | 560 | 3240 | 130 | 0,87 | 50 | 2810 | 36 | 34 | | 13,92 | Sabbia limosa |
| 9,80 | | 390 | 530 | 3310 | 140 | 0,93 | 42 | 2920 | | | 1,56 | 14,69 | Limo sabbioso |
| 10,00 | | 350 | 500 | 3370 | 150 | 1,00 | 35 | 3020 | | | 1,40 | 15,42 | Limo sabbioso |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 15,00 | | | | | | | | | | | | | |

**Committente:** S.r.l. Residenza dei Pini
**Località:** Ponticelli-S.Maria a Monte (PI)

**Prova penetrometrica n°:** Ps3
**Data:** 15,10,1998



G P240 TI

**Committente:** S.r.l. Residenza dei Pini

**Località:** Ponticelli-S.Maria a Monte (PI)

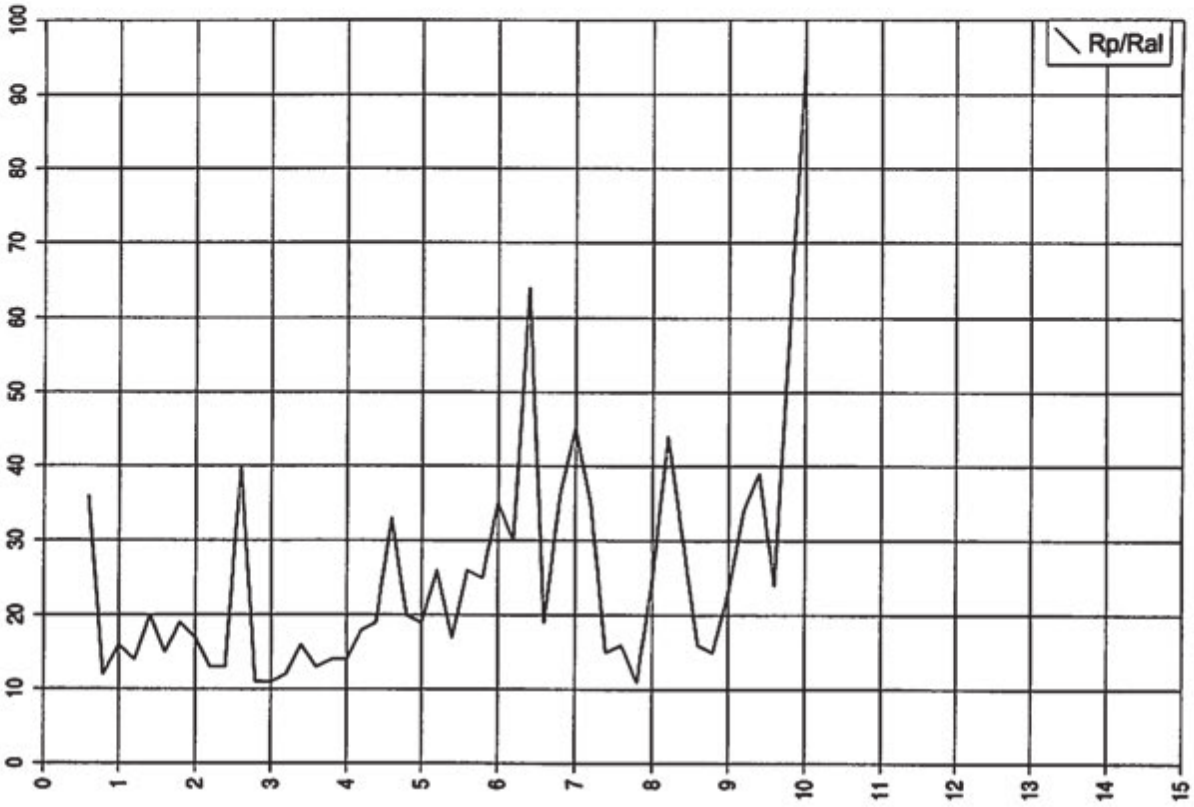
**Prova penetrometrica n°:** Ps4

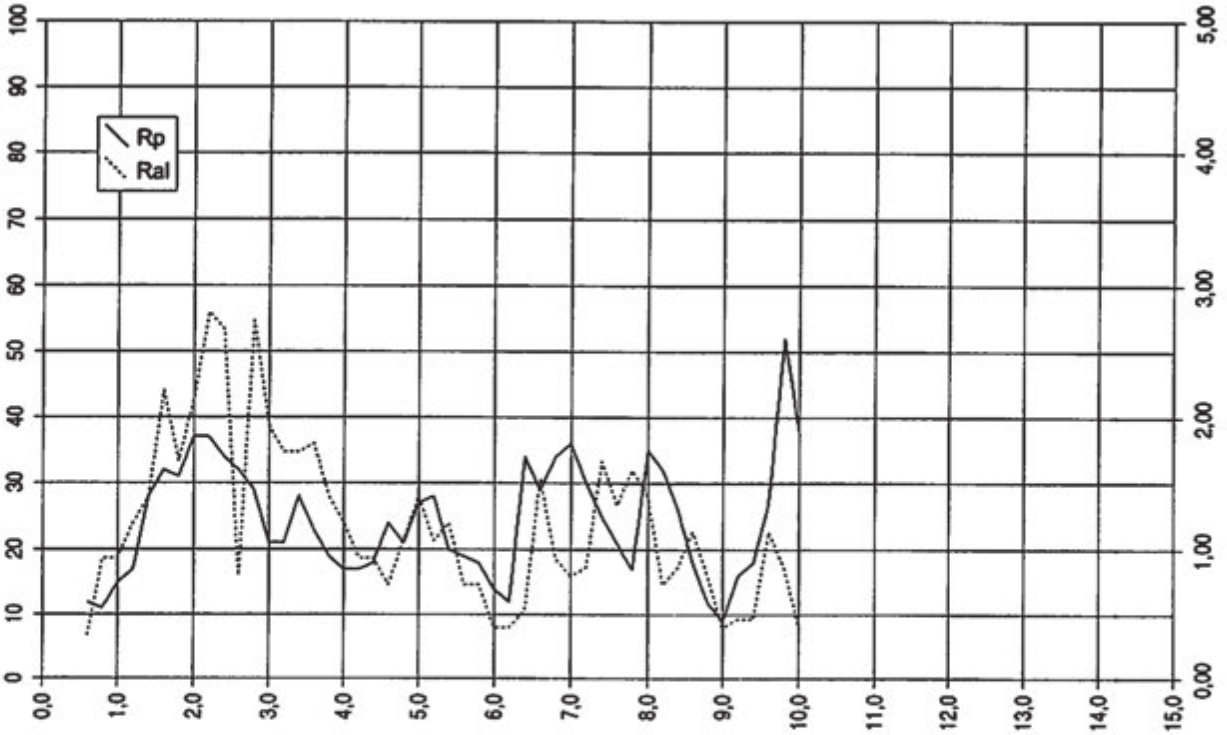
**Data:** 15,10,1998

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 100 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 160 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 120 | 170 | 200 | 50 | 0,33 | 36 | 80 | | | 0,60 | 19,13 | Limo sabbioso |
| 0,80 | | 110 | 250 | 290 | 140 | 0,93 | 12 | 180 | | | 0,55 | 19,64 | Argilla |
| 1,00 | | 150 | 290 | 400 | 140 | 0,93 | 16 | 250 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 1,20 | | 170 | 350 | 520 | 180 | 1,20 | 14 | 350 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 1,40 | | 280 | 490 | 700 | 210 | 1,40 | 20 | 420 | | | 1,12 | 16,48 | Argilla |
| 1,60 | | 320 | 650 | 830 | 330 | 2,20 | 15 | 510 | | | 1,28 | 15,91 | Argilla |
| 1,80 | | 310 | 560 | 950 | 250 | 1,67 | 19 | 640 | | | 1,24 | 16,06 | Argilla |
| 2,00 | | 370 | 690 | 1070 | 320 | 2,13 | 17 | 700 | | | 1,48 | 15,06 | Argilla |
| 2,20 | | 370 | 790 | 1200 | 420 | 2,80 | 13 | 830 | | | 1,48 | 15,06 | Argilla |
| 2,40 | | 340 | 740 | 1410 | 400 | 2,67 | 13 | 1070 | | | 1,36 | 15,59 | Argilla |
| 2,60 | | 320 | 440 | 1480 | 120 | 0,80 | 40 | 1160 | | | 1,28 | 15,91 | Limo sabbioso |
| 2,80 | | 290 | 700 | 1460 | 410 | 2,73 | 11 | 1170 | | | 1,16 | 16,35 | Argilla |
| 3,00 | | 210 | 500 | 1420 | 290 | 1,93 | 11 | 1210 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 3,20 | | 210 | 470 | 1470 | 260 | 1,73 | 12 | 1260 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 3,40 | | 280 | 540 | 1480 | 260 | 1,73 | 16 | 1200 | | | 1,12 | 16,48 | Argilla |
| 3,60 | | 230 | 500 | 1410 | 270 | 1,80 | 13 | 1180 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 3,80 | | 190 | 400 | 1470 | 210 | 1,40 | 14 | 1280 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 4,00 | | 170 | 350 | 1550 | 180 | 1,20 | 14 | 1380 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 4,20 | | 170 | 310 | 1630 | 140 | 0,93 | 18 | 1460 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 4,40 | | 180 | 320 | 1770 | 140 | 0,93 | 19 | 1590 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 4,60 | | 240 | 350 | 1910 | 110 | 0,73 | 33 | 1670 | | | 0,96 | 16,94 | Limo sabbioso |
| 4,80 | | 210 | 370 | 2110 | 160 | 1,07 | 20 | 1900 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 5,00 | | 270 | 480 | 2240 | 210 | 1,40 | 19 | 1970 | | | 1,08 | 16,60 | Argilla |
| 5,20 | | 280 | 440 | 2340 | 160 | 1,07 | 26 | 2060 | | | 1,12 | 16,48 | Limo |
| 5,40 | | 200 | 380 | 2550 | 180 | 1,20 | 17 | 2350 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 5,60 | | 190 | 300 | 2790 | 110 | 0,73 | 26 | 2600 | | | 0,95 | 17,47 | Limo |
| 5,80 | | 180 | 290 | 2980 | 110 | 0,73 | 25 | 2800 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 6,00 | | 140 | 200 | 3080 | 60 | 0,40 | 35 | 2940 | | | 0,70 | 18,40 | Limo sabbioso |
| 6,20 | | 120 | 180 | 3410 | 60 | 0,40 | 30 | 3290 | | | 0,60 | 19,13 | Limo |
| 6,40 | | 340 | 420 | 3470 | 80 | 0,53 | 64 | 3130 | 29 | 28 | | 15,59 | Sabbia |
| 6,60 | | 290 | 520 | 3490 | 230 | 1,53 | 19 | 3200 | | | 1,16 | 16,35 | Argilla |
| 6,80 | | 340 | 480 | 3480 | 140 | 0,93 | 36 | 3140 | | | 1,36 | 15,59 | Limo sabbioso |
| 7,00 | | 360 | 480 | 3470 | 120 | 0,80 | 45 | 3110 | | | 1,44 | 15,24 | Limo sabbioso |
| 7,20 | | 300 | 430 | 3500 | 130 | 0,87 | 35 | 3200 | | | 1,20 | 16,21 | Limo sabbioso |
| 7,40 | | 250 | 500 | 3680 | 250 | 1,67 | 15 | 3430 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 7,60 | | 210 | 410 | 3620 | 200 | 1,33 | 16 | 3410 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 7,80 | | 170 | 410 | 3690 | 240 | 1,60 | 11 | 3520 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 8,00 | | 350 | 560 | 3660 | 210 | 1,40 | 25 | 3310 | | | 1,40 | 15,42 | Argilla |
| 8,20 | | 320 | 430 | 3570 | 110 | 0,73 | 44 | 3250 | | | 1,28 | 15,91 | Limo sabbioso |
| 8,40 | | 260 | 390 | 3560 | 130 | 0,87 | 30 | 3300 | | | 1,04 | 16,72 | Limo |
| 8,60 | | 180 | 350 | 3580 | 170 | 1,13 | 16 | 3400 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 8,80 | | 120 | 240 | 3480 | 120 | 0,80 | 15 | 3360 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 9,00 | | 90 | 150 | 3580 | 60 | 0,40 | 23 | 3490 | | | 0,45 | 21,16 | Argilla |
| 9,20 | | 160 | 230 | 3680 | 70 | 0,47 | 34 | 3520 | | | 0,80 | 17,93 | Limo sabbioso |
| 9,40 | | 180 | 250 | 3690 | 70 | 0,47 | 39 | 3510 | | | 0,90 | 17,60 | Limo sabbioso |
| 9,60 | | 270 | 440 | 4110 | 170 | 1,13 | 24 | 3840 | | | 1,08 | 16,60 | Argilla |
| 9,80 | | 520 | 650 | 4370 | 130 | 0,87 | 60 | 3850 | 36 | 39 | | 12,20 | Sabbia limosa |
| 10,00 | | 380 | 440 | 4510 | 60 | 0,40 | 95 | 4130 | 31 | 31 | | 14,87 | Sabbia con ghiaia |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 15,00 | | | | | | | | | | | | | |

**Committente:** S.r.l. Residenza dei Pini
**Località:** Ponticelli-S.Maria a Monte (PI)

**Prova penetrometrica n°:** Ps4
**Data:** 15,10,1998



**PENETRATIO s.n.c.**
di Lotti Giuseppe e Giani Paolo
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel.0571418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

**P241**

| Rif. | 136 | 2020 |
|---|---|---|

## PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 1

| | | | |
|---|---|---|---|
| committente: | COMUNE SANTA MARIA A MONTE | data: | 11/04/20 |
| cantiere: | | profondità prova: | 15,00 |
| località: | VIA USCIANA | quota inizio: | p.c. |
| operatore: | Geol. G. Lotti P. Giani | profondità falda: | 4,45 |

## CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Penetrometro: statico/dinamico PAGANI TG 63-200 da 20 ton, autoancorante
Sistema di ancoraggio: aste elicoidali di serie (mm) Ø100x750
Sistema di misura: cella di carico AEP con visualizzatore Pagani
Punta:conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
Manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
Velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
Spinta massima rilevabile dalla cella di carico 200 kN
Passo di lettura 0,20 m



Riferimento: 136_2020

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 1
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.0105-157

- committente : AMMINISTRAZIONE COMUNALE SANTA MARIA MONTE
- lavoro : --
- località : VIA USCIANA
- assist. cantiere :
- data : 11/04/2020
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 4,45 da quota inizio

| prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs | prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- | 7,80 | 23,0 | 41,0 | 23,0 | 1,27 | 18,0 |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 0,47 | ---- | **8,00** | 23,0 | 42,0 | 23,0 | 1,13 | 20,0 |
| 0,60 | 17,0 | 24,0 | 17,0 | 1,40 | 12,0 | 8,20 | 20,0 | 37,0 | 20,0 | 1,27 | 16,0 |
| 0,80 | 18,0 | 39,0 | 18,0 | 1,07 | 17,0 | 8,40 | 16,0 | 35,0 | 16,0 | 1,60 | 10,0 |
| **1,00** | 19,0 | 35,0 | 19,0 | 1,53 | 12,0 | 8,60 | 19,0 | 43,0 | 19,0 | 0,93 | 20,0 |
| 1,20 | 20,0 | 43,0 | 20,0 | 1,27 | 16,0 | 8,80 | 17,0 | 31,0 | 17,0 | 1,00 | 17,0 |
| 1,40 | 12,0 | 31,0 | 12,0 | 0,73 | 16,0 | **9,00** | 16,0 | 31,0 | 16,0 | 0,87 | 18,0 |
| 1,60 | 11,0 | 22,0 | 11,0 | 0,47 | 24,0 | 9,20 | 13,0 | 26,0 | 13,0 | 0,67 | 19,0 |
| 1,80 | 13,0 | 20,0 | 13,0 | 0,60 | 22,0 | 9,40 | 12,0 | 22,0 | 12,0 | 0,60 | 20,0 |
| **2,00** | 11,0 | 20,0 | 11,0 | 0,53 | 21,0 | 9,60 | 9,0 | 18,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 |
| 2,20 | 11,0 | 19,0 | 11,0 | 0,53 | 21,0 | 9,80 | 15,0 | 21,0 | 15,0 | 0,47 | 32,0 |
| 2,40 | 10,0 | 18,0 | 10,0 | 0,67 | 15,0 | **10,00** | 13,0 | 20,0 | 13,0 | 0,53 | 24,0 |
| 2,60 | 13,0 | 23,0 | 13,0 | 0,67 | 19,0 | 10,20 | 13,0 | 21,0 | 13,0 | 0,47 | 28,0 |
| 2,80 | 14,0 | 24,0 | 14,0 | 0,80 | 17,0 | 10,40 | 13,0 | 20,0 | 13,0 | 0,47 | 28,0 |
| **3,00** | 18,0 | 30,0 | 18,0 | 0,80 | 22,0 | 10,60 | 13,0 | 20,0 | 13,0 | 0,47 | 28,0 |
| 3,20 | 20,0 | 32,0 | 20,0 | 0,93 | 21,0 | 10,80 | 16,0 | 23,0 | 16,0 | 0,67 | 24,0 |
| 3,40 | 20,0 | 34,0 | 20,0 | 1,13 | 18,0 | **11,00** | 14,0 | 24,0 | 14,0 | 0,60 | 23,0 |
| 3,60 | 18,0 | 35,0 | 18,0 | 1,00 | 18,0 | 11,20 | 20,0 | 29,0 | 20,0 | 0,93 | 21,0 |
| 3,80 | 20,0 | 35,0 | 20,0 | 1,07 | 19,0 | 11,40 | 45,0 | 59,0 | 45,0 | 1,07 | 42,0 |
| **4,00** | 18,0 | 34,0 | 18,0 | 1,00 | 18,0 | 11,60 | 47,0 | 63,0 | 47,0 | 1,13 | 41,0 |
| 4,20 | 15,0 | 30,0 | 15,0 | 0,87 | 17,0 | 11,80 | 43,0 | 60,0 | 43,0 | 1,47 | 29,0 |
| 4,40 | 13,0 | 26,0 | 13,0 | 0,67 | 19,0 | **12,00** | 41,0 | 63,0 | 41,0 | 1,33 | 31,0 |
| 4,60 | 11,0 | 21,0 | 11,0 | 0,53 | 21,0 | 12,20 | 40,0 | 60,0 | 40,0 | 1,00 | 40,0 |
| 4,80 | 11,0 | 19,0 | 11,0 | 0,47 | 24,0 | 12,40 | 36,0 | 51,0 | 36,0 | 1,13 | 32,0 |
| **5,00** | 10,0 | 17,0 | 10,0 | 0,40 | 25,0 | 12,60 | 35,0 | 52,0 | 35,0 | 1,13 | 31,0 |
| 5,20 | 9,0 | 15,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 | 12,80 | 36,0 | 53,0 | 36,0 | 1,20 | 30,0 |
| 5,40 | 8,0 | 14,0 | 8,0 | 0,33 | 24,0 | **13,00** | 41,0 | 59,0 | 41,0 | 1,00 | 41,0 |
| 5,60 | 8,0 | 13,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 | 13,20 | 44,0 | 59,0 | 44,0 | 1,60 | 27,0 |
| 5,80 | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 | 13,40 | 46,0 | 70,0 | 46,0 | 1,67 | 28,0 |
| **6,00** | 11,0 | 18,0 | 11,0 | 0,60 | 18,0 | 13,60 | 46,0 | 71,0 | 46,0 | 1,33 | 34,0 |
| 6,20 | 10,0 | 19,0 | 10,0 | 0,47 | 21,0 | 13,80 | 45,0 | 65,0 | 45,0 | 0,80 | 56,0 |
| 6,40 | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 | **14,00** | 38,0 | 50,0 | 38,0 | 0,93 | 41,0 |
| 6,60 | 9,0 | 15,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 | 14,20 | 39,0 | 53,0 | 39,0 | 1,53 | 25,0 |
| 6,80 | 10,0 | 17,0 | 10,0 | 0,47 | 21,0 | 14,40 | 37,0 | 60,0 | 37,0 | 1,00 | 37,0 |
| **7,00** | 10,0 | 17,0 | 10,0 | 0,60 | 17,0 | 14,60 | 36,0 | 51,0 | 36,0 | 1,07 | 34,0 |
| 7,20 | 10,0 | 19,0 | 10,0 | 0,73 | 14,0 | 14,80 | 43,0 | 59,0 | 43,0 | 1,00 | 43,0 |
| 7,40 | 19,0 | 30,0 | 19,0 | 1,13 | 17,0 | **15,00** | 45,0 | 60,0 | 45,0 | ----- | ---- |
| 7,60 | 23,0 | 40,0 | 23,0 | 1,20 | 19,0 | | | | | | |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Riferimento: 136_2020

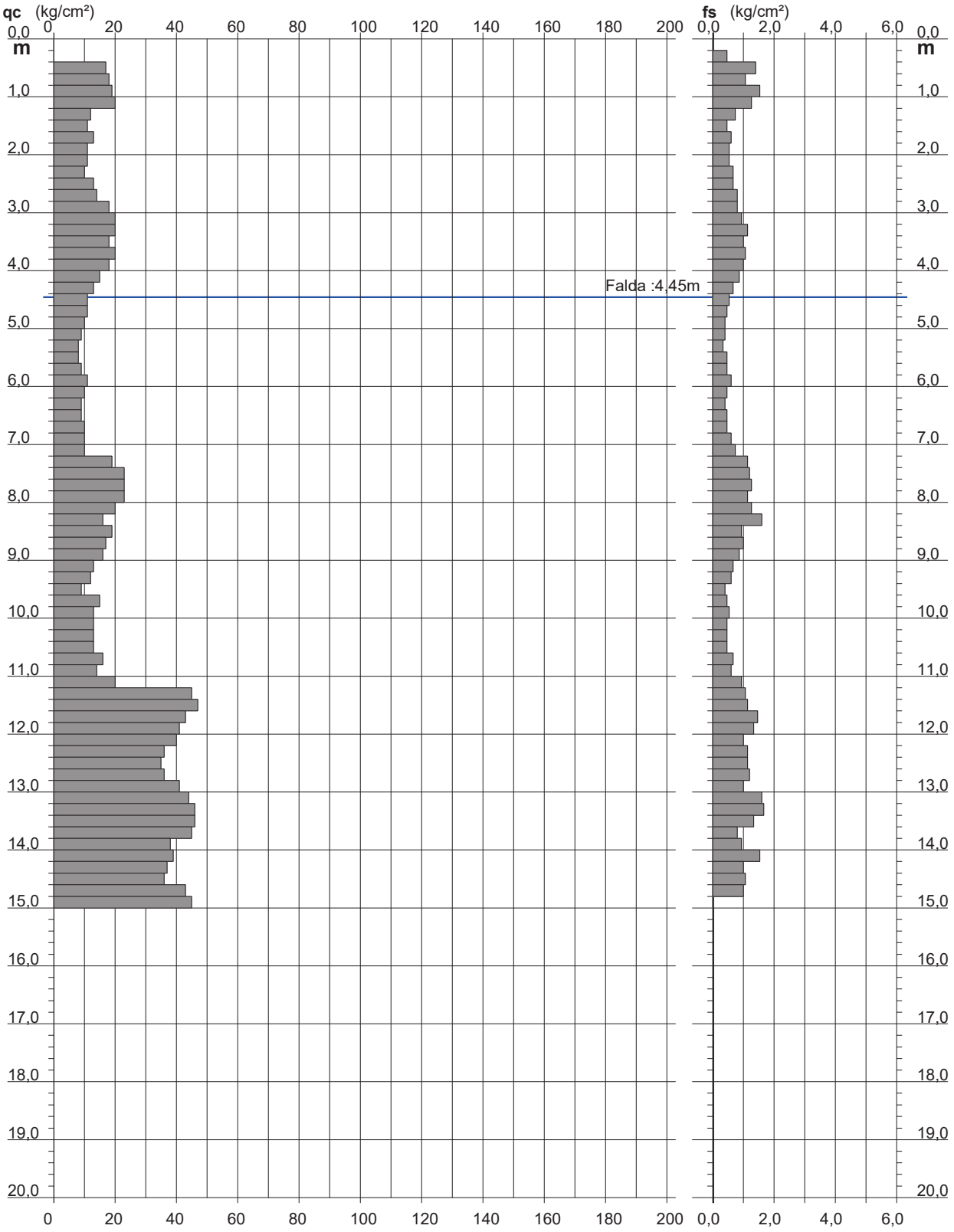
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.0105-157

- committente : AMMINISTRAZIONE COMUNALE SANTA MARIA MONTE
- lavoro : --
- località : VIA USCIANA
- assist. cantiere :

- data : 11/04/2020
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 4,45 da quota inizio



Riferimento: 136_2020

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

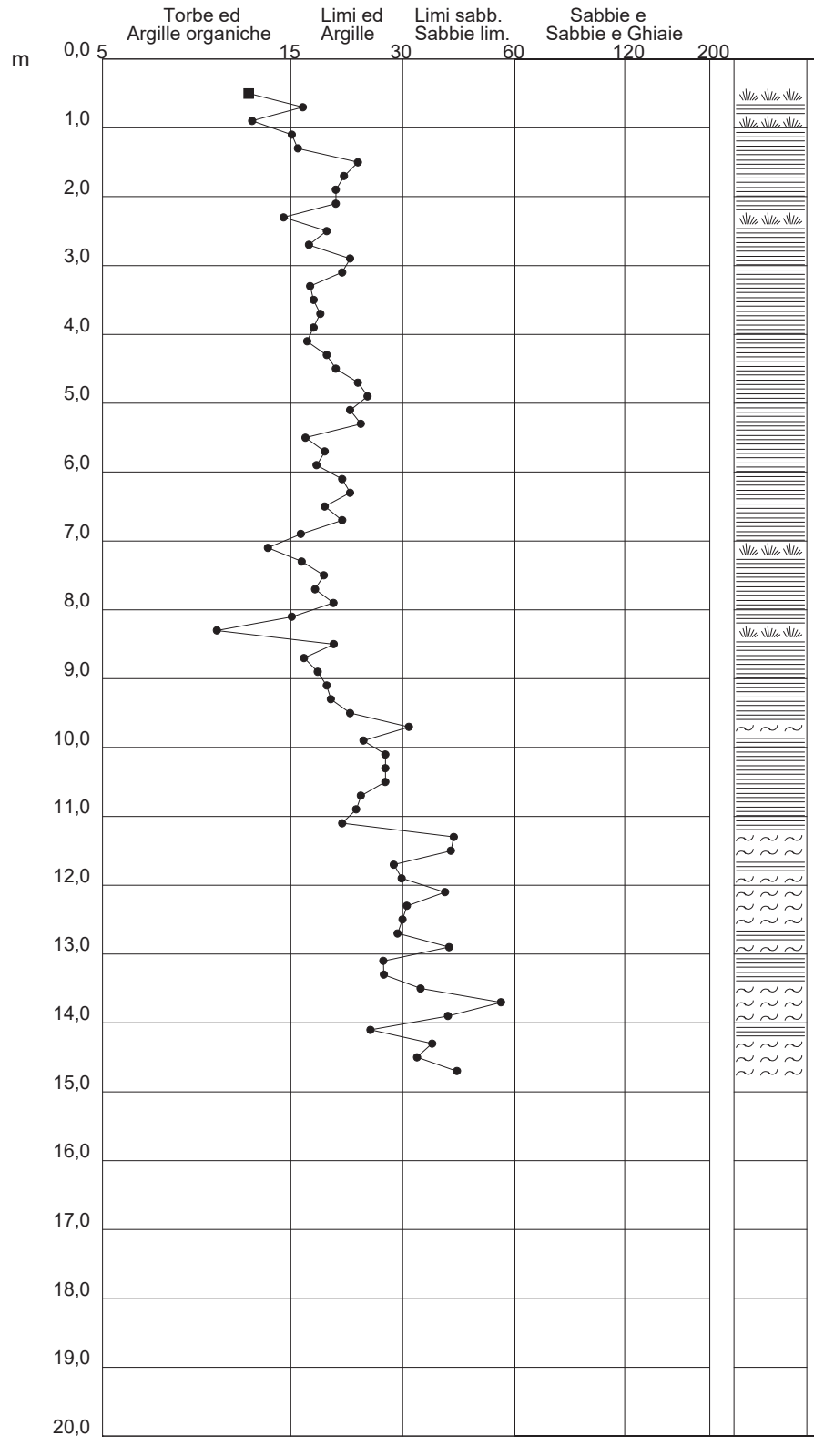
**CPT 1**

2.0105-157

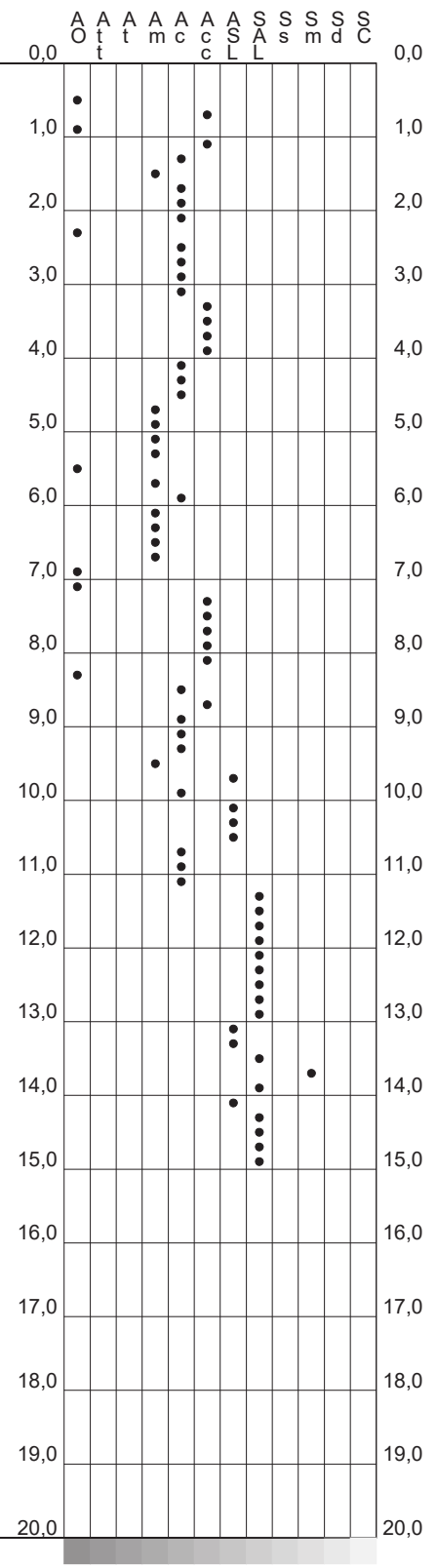
- committente : AMMINISTRAZIONE COMUNALE SANTA MARIA MONTE
- lavoro : --
- località : VIA USCIANA
- assist. cantiere :

- data : 11/04/2020
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 4,45 da quota inizio

**qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)**




**qc - fs/qc (Schmertmann 1978)**



Riferimento: 136_2020

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.0105-157

- committente : AMMINISTRAZIONE COMUNALE SANTA MARIA MONTE
- lavoro : --
- località : VIA USCIANA
- assist. cantiere :

- data : 11/04/2020
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 4,45 da quota inizio

| | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 17 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,72 | 65,4 | 123 | 184 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 18 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,15 | 0,75 | 47,7 | 128 | 191 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,00 | 19 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,19 | 0,78 | 37,7 | 132 | 198 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 20 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,22 | 0,80 | 31,2 | 136 | 204 | 60 | 53 | 35 | 38 | 40 | 42 | 36 | 27 | 0,113 | 33 | 50 | 60 |
| 1,40 | 12 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,26 | 0,57 | 16,9 | 97 | 146 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 11 | 24 | 2//// | 1,85 | 0,30 | 0,54 | 13,2 | 91 | 137 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 13 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,33 | 0,60 | 13,2 | 103 | 154 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,00 | 11 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,37 | 0,54 | 10,0 | 91 | 137 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 11 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,41 | 0,54 | 8,9 | 96 | 145 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 10 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,44 | 0,50 | 7,3 | 110 | 165 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 13 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,48 | 0,60 | 8,4 | 114 | 172 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 14 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,52 | 0,64 | 8,1 | 124 | 186 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,00 | 18 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,55 | 0,75 | 9,1 | 132 | 198 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,20 | 20 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,59 | 0,80 | 9,1 | 141 | 211 | 60 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 31 | 27 | 0,057 | 33 | 50 | 60 |
| 3,40 | 20 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 0,63 | 0,80 | 8,5 | 149 | 224 | 60 | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 31 | 27 | 0,054 | 33 | 50 | 60 |
| 3,60 | 18 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,67 | 0,75 | 7,3 | 165 | 247 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,80 | 20 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 0,70 | 0,80 | 7,4 | 173 | 260 | 60 | 25 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,048 | 33 | 50 | 60 |
| 4,00 | 18 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,74 | 0,75 | 6,4 | 192 | 288 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 15 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,78 | 0,67 | 5,2 | 213 | 320 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 13 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,81 | 0,60 | 4,3 | 227 | 341 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 11 | 21 | 2//// | 0,91 | 0,83 | 0,54 | 3,6 | 235 | 352 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 11 | 24 | 2//// | 0,91 | 0,85 | 0,54 | 3,5 | 240 | 360 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,00 | 10 | 25 | 2//// | 0,90 | 0,87 | 0,50 | 3,1 | 241 | 361 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 9 | 22 | 2//// | 0,88 | 0,89 | 0,45 | 2,7 | 233 | 349 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 8 | 24 | 2//// | 0,86 | 0,90 | 0,40 | 2,3 | 218 | 327 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 8 | 17 | 2//// | 0,86 | 0,92 | 0,40 | 2,2 | 219 | 329 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 9 | 19 | 2//// | 0,88 | 0,94 | 0,45 | 2,5 | 238 | 357 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,00 | 11 | 18 | 2//// | 0,91 | 0,96 | 0,54 | 3,0 | 263 | 394 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 10 | 21 | 2//// | 0,90 | 0,97 | 0,50 | 2,7 | 257 | 386 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 9 | 22 | 2//// | 0,88 | 0,99 | 0,45 | 2,3 | 243 | 365 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 9 | 19 | 2//// | 0,88 | 1,01 | 0,45 | 2,3 | 245 | 367 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 10 | 21 | 2//// | 0,90 | 1,03 | 0,50 | 2,6 | 263 | 395 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,00 | 10 | 17 | 2//// | 0,90 | 1,05 | 0,50 | 2,5 | 265 | 398 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 10 | 14 | 2//// | 0,90 | 1,06 | 0,50 | 2,4 | 267 | 400 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 19 | 17 | 2//// | 0,99 | 1,08 | 0,78 | 4,1 | 302 | 454 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,60 | 23 | 19 | 4/:/: | 0,94 | 1,10 | 0,87 | 4,7 | 307 | 460 | 69 | 19 | 31 | 34 | 36 | 40 | 28 | 28 | 0,036 | 38 | 58 | 69 |
| 7,80 | 23 | 18 | 4/:/: | 0,94 | 1,12 | 0,87 | 4,6 | 312 | 468 | 69 | 19 | 31 | 33 | 36 | 39 | 28 | 28 | 0,036 | 38 | 58 | 69 |
| 8,00 | 23 | 20 | 4/:/: | 0,94 | 1,14 | 0,87 | 4,5 | 318 | 477 | 69 | 18 | 31 | 33 | 36 | 39 | 28 | 28 | 0,035 | 38 | 58 | 69 |
| 8,20 | 20 | 16 | 4/:/: | 0,93 | 1,16 | 0,80 | 4,0 | 324 | 486 | 60 | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 27 | 0,026 | 33 | 50 | 60 |
| 8,40 | 16 | 10 | 2//// | 0,96 | 1,18 | 0,70 | 3,3 | 328 | 493 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 19 | 20 | 2//// | 0,99 | 1,20 | 0,78 | 3,6 | 338 | 507 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 17 | 17 | 2//// | 0,97 | 1,22 | 0,72 | 3,3 | 340 | 510 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,00 | 16 | 18 | 2//// | 0,96 | 1,24 | 0,70 | 3,1 | 340 | 510 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 13 | 19 | 2//// | 0,93 | 1,25 | 0,60 | 2,5 | 320 | 479 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 12 | 20 | 2//// | 0,92 | 1,27 | 0,57 | 2,3 | 310 | 465 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 9 | 22 | 2//// | 0,88 | 1,29 | 0,45 | 1,7 | 259 | 389 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 15 | 32 | 4/:/: | 0,89 | 1,31 | 0,67 | 2,7 | 344 | 516 | 50 | 0 | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 25 | 38 | 45 |
| 10,00 | 13 | 24 | 2//// | 0,93 | 1,33 | 0,60 | 2,4 | 326 | 489 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,20 | 13 | 28 | 2//// | 0,93 | 1,35 | 0,60 | 2,3 | 328 | 492 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,40 | 13 | 28 | 2//// | 0,93 | 1,36 | 0,60 | 2,3 | 329 | 494 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,60 | 13 | 28 | 2//// | 0,93 | 1,38 | 0,60 | 2,2 | 331 | 496 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,80 | 16 | 24 | 2//// | 0,96 | 1,40 | 0,70 | 2,6 | 363 | 545 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,00 | 14 | 23 | 2//// | 0,94 | 1,42 | 0,64 | 2,3 | 345 | 518 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,20 | 20 | 21 | 4/:/: | 0,93 | 1,44 | 0,80 | 3,0 | 394 | 591 | 60 | 8 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 27 | 0,017 | 33 | 50 | 60 |
| 11,40 | 45 | 42 | 3:::: | 0,91 | 1,46 | -- | -- | -- | -- | -- | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,069 | 75 | 113 | 135 |
| 11,60 | 47 | 41 | 3:::: | 0,91 | 1,48 | -- | -- | -- | -- | -- | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 31 | 0,072 | 78 | 118 | 141 |
| 11,80 | 43 | 29 | 4/:/: | 1,00 | 1,50 | 1,43 | 6,0 | 397 | 595 | 129 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,065 | 72 | 108 | 129 |
| 12,00 | 41 | 31 | 3:::: | 0,90 | 1,51 | -- | -- | -- | -- | -- | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 30 | 0,060 | 68 | 103 | 123 |
| 12,20 | 40 | 40 | 3:::: | 0,90 | 1,53 | -- | -- | -- | -- | -- | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 30 | 0,058 | 67 | 100 | 120 |
| 12,40 | 36 | 32 | 3:::: | 0,89 | 1,55 | -- | -- | -- | -- | -- | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,050 | 60 | 90 | 108 |
| 12,60 | 35 | 31 | 3:::: | 0,89 | 1,57 | -- | -- | -- | -- | -- | 25 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,048 | 58 | 88 | 105 |
| 12,80 | 36 | 30 | 4/:/: | 0,99 | 1,59 | 1,20 | 4,4 | 443 | 664 | 108 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,049 | 60 | 90 | 108 |
| 13,00 | 41 | 41 | 3:::: | 0,90 | 1,60 | -- | -- | -- | -- | -- | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 30 | 0,057 | 68 | 103 | 123 |
| 13,20 | 44 | 27 | 4/:/: | 1,00 | 1,62 | 1,47 | 5,5 | 440 | 660 | 132 | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,062 | 73 | 110 | 132 |
| 13,40 | 46 | 28 | 4/:/: | 1,01 | 1,64 | 1,53 | 5,8 | 441 | 661 | 138 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,064 | 77 | 115 | 138 |
| 13,60 | 46 | 34 | 3:::: | 0,91 | 1,66 | -- | -- | -- | -- | -- | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,064 | 77 | 115 | 138 |
| 13,80 | 45 | 56 | 3:::: | 0,91 | 1,68 | -- | -- | -- | -- | -- | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,062 | 75 | 113 | 135 |
| 14,00 | 38 | 41 | 3:::: | 0,90 | 1,70 | -- | -- | -- | -- | -- | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,049 | 63 | 95 | 114 |
| 14,20 | 39 | 25 | 4/:/: | 1,00 | 1,72 | 1,30 | 4,4 | 480 | 720 | 117 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,050 | 65 | 98 | 117 |
| 14,40 | 37 | 37 | 3:::: | 0,89 | 1,74 | -- | -- | -- | -- | -- | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 30 | 0,046 | 62 | 93 | 111 |
| 14,60 | 36 | 34 | 3:::: | 0,89 | 1,75 | -- | -- | -- | -- | -- | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 30 | 0,044 | 60 | 90 | 108 |
| 14,80 | 43 | 43 | 3:::: | 0,91 | 1,77 | -- | -- | -- | -- | -- | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,056 | 72 | 108 | 129 |
| 15,00 | 45 | -- | 3:::: | 0,91 | 1,79 | -- | -- | -- | -- | -- | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 31 | 0,058 | 75 | 113 | 135 |

**PENETRATIO s.n.c.**
di Lotti Giuseppe e Giani Paolo
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel.0571418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

**P242**

| Rif. | 136 | 2020 |
|---|---|---|

## PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 2

| | | | |
|---|---|---|---|
| committente: | COMUNE SANTA MARIA A MONTE | data: | 11/04/20 |
| cantiere: | | profondità prova: | 15,00 |
| località: | VIA USCIANA | quota inizio: | p.c. |
| operatore: | Geol. G. Lotti P. Giani | profondità falda: | 4,4 |

## CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Penetrometro: statico/dinamico PAGANI TG 63-200 da 20 ton, autoancorante
Sistema di ancoraggio: aste elicoidali di serie (mm) Ø100x750
Sistema di misura: cella di carico AEP con visualizzatore Pagani
Punta:conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
Manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
Velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
Spinta massima rilevabile dalla cella di carico 200 kN
Passo di lettura 0,20 m



# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 2
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.0105-157

- committente : AMMINISTRAZIONE COMUNALE SANTA MARIA MONTE
- lavoro : --
- località : VIA USCIANA
- assist. cantiere :
- data : 11/04/2020
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 4,40 da quota inizio

| prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs | prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- | 7,80 | 48,0 | 57,0 | 48,0 | 1,13 | 42,0 |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 0,20 | ---- | **8,00** | 23,0 | 40,0 | 23,0 | 1,13 | 20,0 |
| 0,60 | 12,0 | 15,0 | 12,0 | 0,73 | 16,0 | 8,20 | 46,0 | 63,0 | 46,0 | 0,47 | 99,0 |
| 0,80 | 19,0 | 30,0 | 19,0 | 1,40 | 14,0 | 8,40 | 23,0 | 30,0 | 23,0 | 0,80 | 29,0 |
| **1,00** | 15,0 | 36,0 | 15,0 | 1,47 | 10,0 | 8,60 | 28,0 | 40,0 | 28,0 | 0,93 | 30,0 |
| 1,20 | 18,0 | 40,0 | 18,0 | 1,13 | 16,0 | 8,80 | 34,0 | 48,0 | 34,0 | 0,93 | 36,0 |
| 1,40 | 23,0 | 40,0 | 23,0 | 1,53 | 15,0 | **9,00** | 23,0 | 37,0 | 23,0 | 0,93 | 25,0 |
| 1,60 | 22,0 | 45,0 | 22,0 | 1,73 | 13,0 | 9,20 | 38,0 | 52,0 | 38,0 | 0,73 | 52,0 |
| 1,80 | 24,0 | 50,0 | 24,0 | 1,80 | 13,0 | 9,40 | 51,0 | 62,0 | 51,0 | 0,80 | 64,0 |
| **2,00** | 24,0 | 51,0 | 24,0 | 1,93 | 12,0 | 9,60 | 63,0 | 75,0 | 63,0 | 2,00 | 32,0 |
| 2,20 | 23,0 | 52,0 | 23,0 | 1,87 | 12,0 | 9,80 | 49,0 | 79,0 | 49,0 | 2,20 | 22,0 |
| 2,40 | 27,0 | 55,0 | 27,0 | 1,93 | 14,0 | **10,00** | 45,0 | 78,0 | 45,0 | 1,13 | 40,0 |
| 2,60 | 27,0 | 56,0 | 27,0 | 2,27 | 12,0 | 10,20 | 49,0 | 66,0 | 49,0 | 1,47 | 33,0 |
| 2,80 | 24,0 | 58,0 | 24,0 | 2,27 | 11,0 | 10,40 | 20,0 | 42,0 | 20,0 | 1,07 | 19,0 |
| **3,00** | 23,0 | 57,0 | 23,0 | 2,20 | 10,0 | 10,60 | 17,0 | 33,0 | 17,0 | 1,07 | 16,0 |
| 3,20 | 21,0 | 54,0 | 21,0 | 2,00 | 10,0 | 10,80 | 49,0 | 65,0 | 49,0 | 1,47 | 33,0 |
| 3,40 | 20,0 | 50,0 | 20,0 | 2,07 | 10,0 | **11,00** | 33,0 | 55,0 | 33,0 | 1,53 | 22,0 |
| 3,60 | 25,0 | 56,0 | 25,0 | 1,93 | 13,0 | 11,20 | 49,0 | 72,0 | 49,0 | 1,67 | 29,0 |
| 3,80 | 20,0 | 49,0 | 20,0 | 1,40 | 14,0 | 11,40 | 30,0 | 55,0 | 30,0 | 1,13 | 26,0 |
| **4,00** | 17,0 | 38,0 | 17,0 | 1,27 | 13,0 | 11,60 | 49,0 | 66,0 | 49,0 | 1,53 | 32,0 |
| 4,20 | 16,0 | 35,0 | 16,0 | 0,93 | 17,0 | 11,80 | 47,0 | 70,0 | 47,0 | 1,13 | 41,0 |
| 4,40 | 21,0 | 35,0 | 21,0 | 0,93 | 22,0 | **12,00** | 43,0 | 60,0 | 43,0 | 0,93 | 46,0 |
| 4,60 | 23,0 | 37,0 | 23,0 | 1,13 | 20,0 | 12,20 | 42,0 | 56,0 | 42,0 | 0,87 | 48,0 |
| 4,80 | 16,0 | 33,0 | 16,0 | 0,67 | 24,0 | 12,40 | 44,0 | 57,0 | 44,0 | 0,60 | 73,0 |
| **5,00** | 13,0 | 23,0 | 13,0 | 0,60 | 22,0 | 12,60 | 36,0 | 45,0 | 36,0 | 1,07 | 34,0 |
| 5,20 | 8,0 | 17,0 | 8,0 | 0,33 | 24,0 | 12,80 | 42,0 | 58,0 | 42,0 | 1,33 | 31,0 |
| 5,40 | 10,0 | 15,0 | 10,0 | 0,40 | 25,0 | **13,00** | 40,0 | 60,0 | 40,0 | 1,20 | 33,0 |
| 5,60 | 10,0 | 16,0 | 10,0 | 0,47 | 21,0 | 13,20 | 41,0 | 59,0 | 41,0 | 1,47 | 28,0 |
| 5,80 | 24,0 | 31,0 | 24,0 | 0,67 | 36,0 | 13,40 | 43,0 | 65,0 | 43,0 | 1,67 | 26,0 |
| **6,00** | 25,0 | 35,0 | 25,0 | 0,60 | 42,0 | 13,60 | 35,0 | 60,0 | 35,0 | 1,00 | 35,0 |
| 6,20 | 23,0 | 32,0 | 23,0 | 0,47 | 49,0 | 13,80 | 36,0 | 51,0 | 36,0 | 1,40 | 26,0 |
| 6,40 | 15,0 | 22,0 | 15,0 | 0,73 | 20,0 | **14,00** | 37,0 | 58,0 | 37,0 | 1,73 | 21,0 |
| 6,60 | 20,0 | 31,0 | 20,0 | 0,47 | 43,0 | 14,20 | 43,0 | 69,0 | 43,0 | 1,80 | 24,0 |
| 6,80 | 16,0 | 23,0 | 16,0 | 0,53 | 30,0 | 14,40 | 44,0 | 71,0 | 44,0 | 1,67 | 26,0 |
| **7,00** | 28,0 | 36,0 | 28,0 | 0,67 | 42,0 | 14,60 | 45,0 | 70,0 | 45,0 | 2,00 | 22,0 |
| 7,20 | 15,0 | 25,0 | 15,0 | 0,60 | 25,0 | 14,80 | 40,0 | 70,0 | 40,0 | 1,67 | 24,0 |
| 7,40 | 16,0 | 25,0 | 16,0 | 0,87 | 18,0 | **15,00** | 41,0 | 66,0 | 41,0 | ----- | ---- |
| 7,60 | 35,0 | 48,0 | 35,0 | 0,60 | 58,0 | | | | | | |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Riferimento: 136_2020

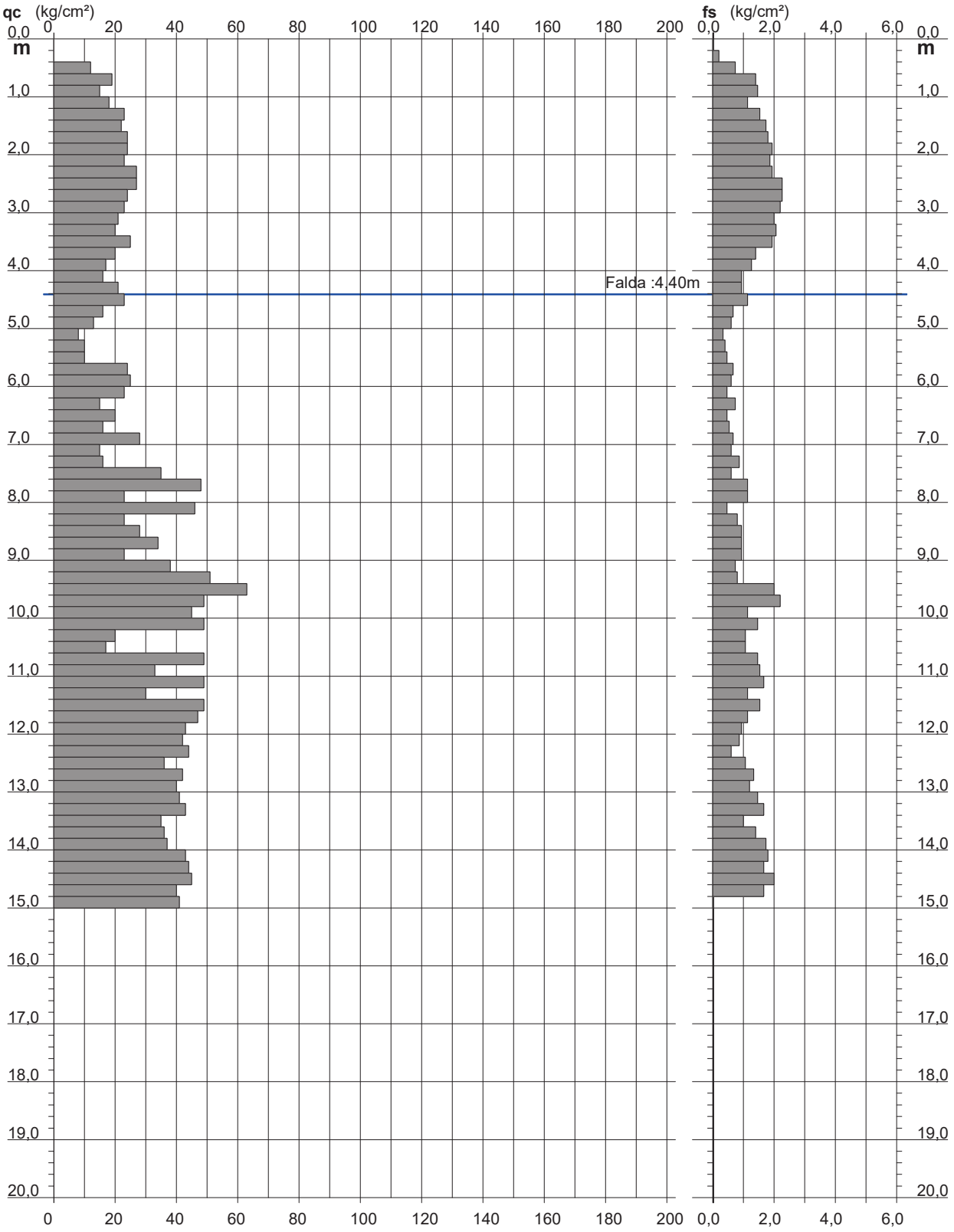
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 2**

2.0105-157

- committente : AMMINISTRAZIONE COMUNALE SANTA MARIA MONTE
- lavoro : --
- località : VIA USCIANA
- assist. cantiere :

- data : 11/04/2020
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 4,40 da quota inizio



Riferimento: 136_2020

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

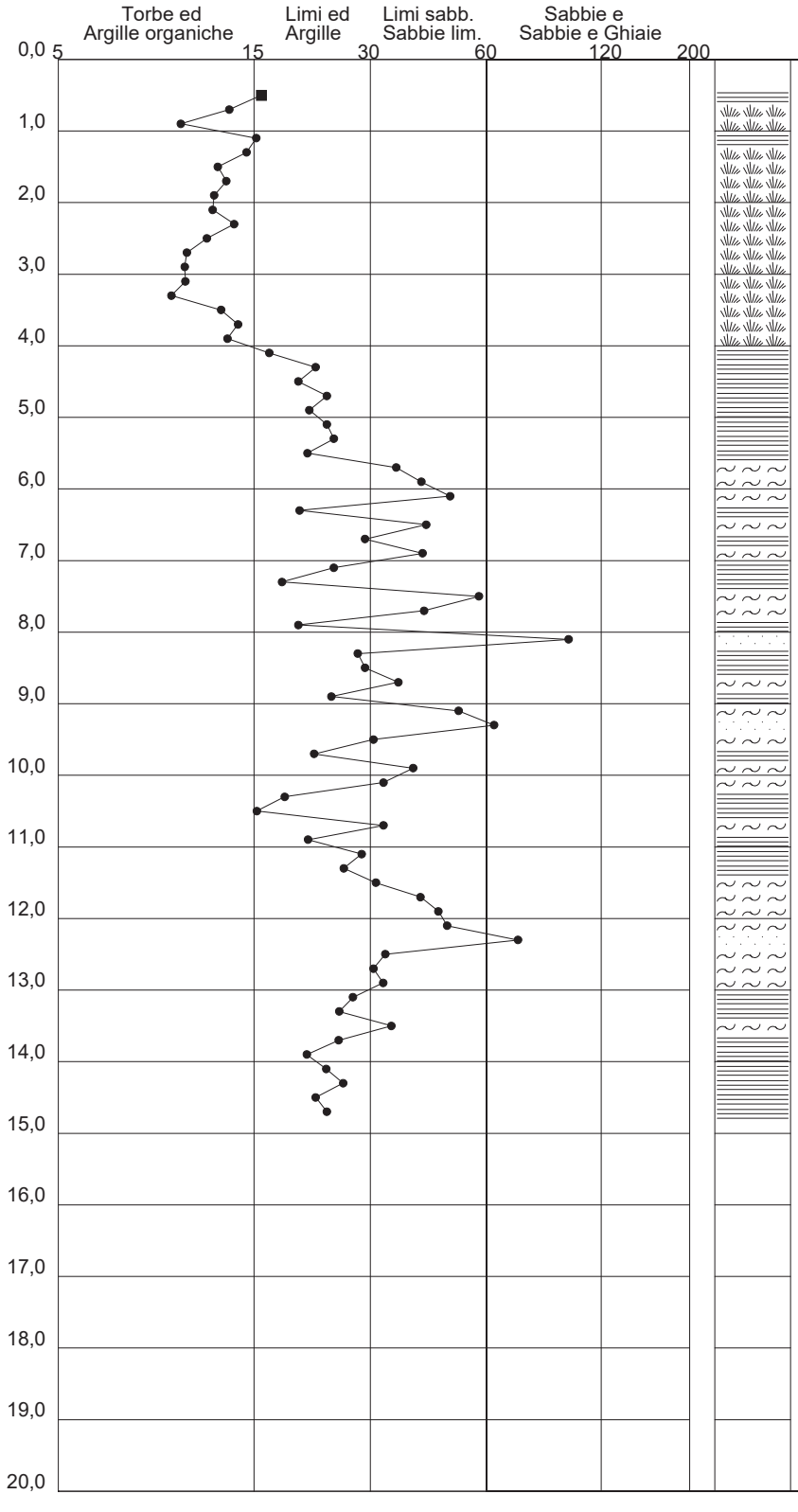
**CPT 2**

2.0105-157

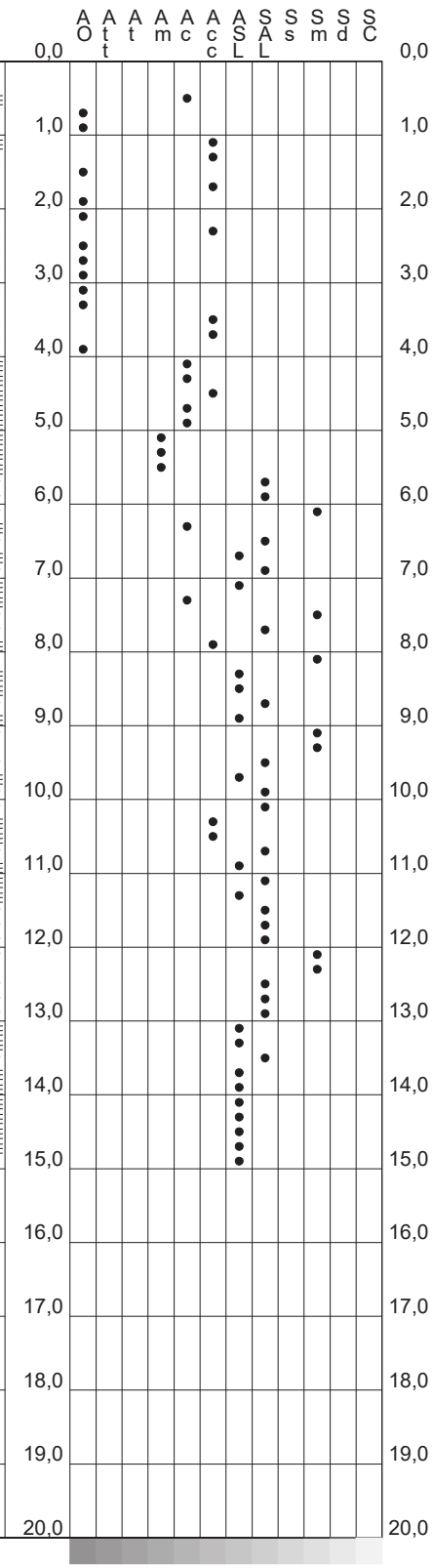
- committente : AMMINISTRAZIONE COMUNALE SANTA MARIA MONTE
- lavoro : --
- località : VIA USCIANA
- assist. cantiere :

- data : 11/04/2020
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 4,40 da quota inizio

**qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)**




**qc - fs/qc (Schmertmann 1978)**



Riferimento: 136_2020

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 2**

2.0105-157

- committente : AMMINISTRAZIONE COMUNALE SANTA MARIA MONTE
- lavoro : --
- località : VIA USCIANA
- assist. cantiere :

- data : 11/04/2020
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 4,40 da quota inizio

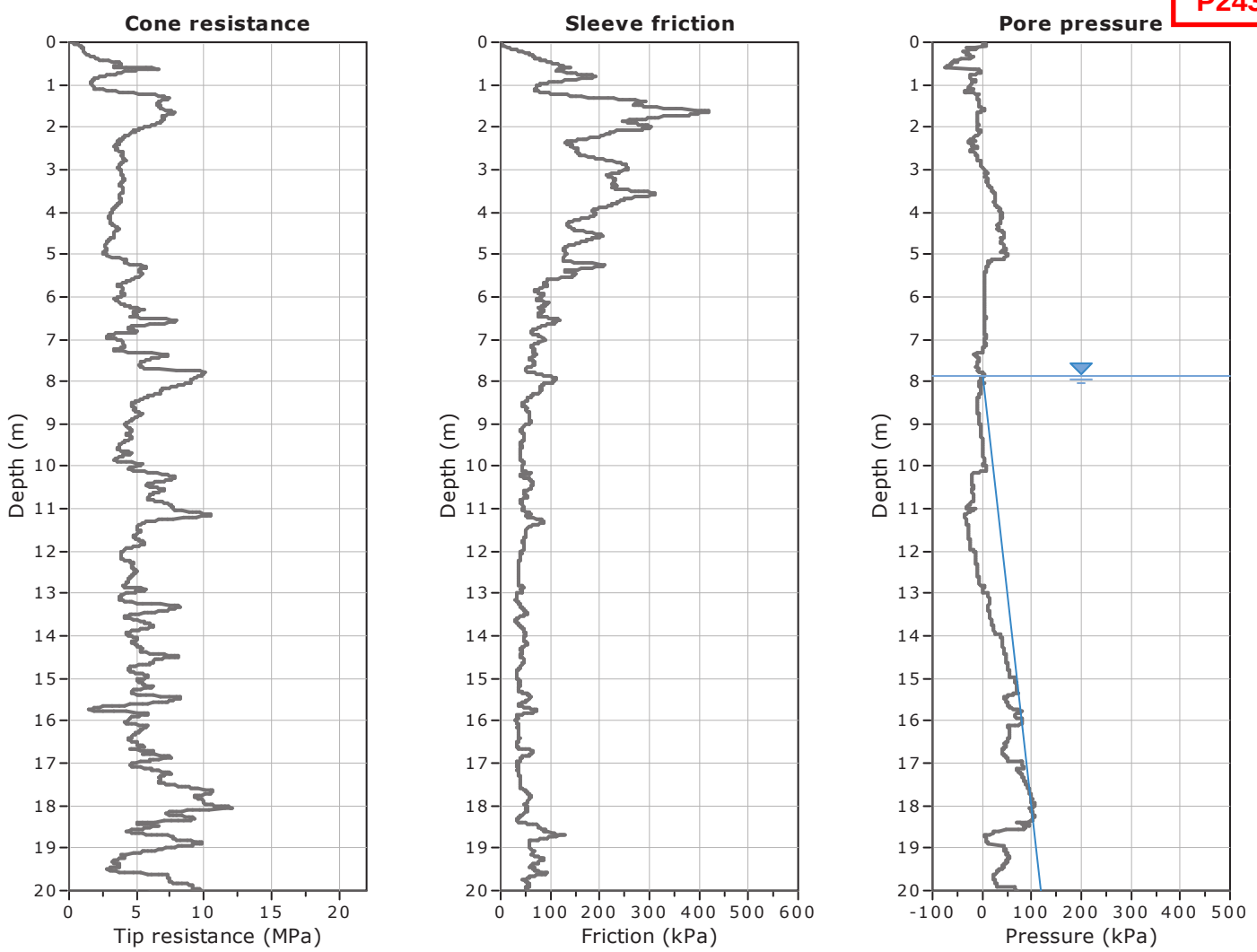
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | |
| Prof. | qc | qc/fs | Natura | Y' | p'vo | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | ø1s | ø2s | ø3s | ø4s | ødm | ømy | Amax/g | E'50 | E'25 | Mo | |
| m | kg/cm² | (-) | Litol. | t/m³ | kg/cm² | kg/cm² | (-) | kg/cm² | | kg/cm² | % | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (-) | kg/cm² | kg/cm² | | |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 0,60 | 12 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,57 | 48,7 | 97 | 146 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 0,80 | 19 | 14 | 2//// | 1,85 | 0,15 | 0,78 | 49,8 | 132 | 198 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,00 | 15 | 10 | 2//// | 1,85 | 0,19 | 0,67 | 31,2 | 113 | 170 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,20 | 18 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,22 | 0,75 | 28,8 | 128 | 191 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,40 | 23 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 0,26 | 0,87 | 28,5 | 148 | 221 | 69 | 54 | 36 | 38 | 40 | 42 | 36 | 28 | 0,115 | 38 | 58 | 69 | | |
| 1,60 | 22 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,30 | 0,85 | 23,3 | 144 | 216 | 66 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 35 | 28 | 0,103 | 37 | 55 | 66 | | |
| 1,80 | 24 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,33 | 0,89 | 21,4 | 151 | 227 | 72 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 35 | 28 | 0,103 | 40 | 60 | 72 | | |
| 2,00 | 24 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,37 | 0,89 | 18,8 | 151 | 227 | 72 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 35 | 28 | 0,097 | 40 | 60 | 72 | | |
| 2,20 | 23 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,41 | 0,87 | 16,2 | 148 | 221 | 69 | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 34 | 28 | 0,088 | 38 | 58 | 69 | | |
| 2,40 | 27 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,44 | 0,95 | 16,2 | 161 | 242 | 81 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 34 | 28 | 0,096 | 45 | 68 | 81 | | |
| 2,60 | 27 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,48 | 0,95 | 14,6 | 161 | 242 | 81 | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 34 | 28 | 0,091 | 45 | 68 | 81 | | |
| 2,80 | 24 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 0,52 | 0,89 | 12,3 | 151 | 227 | 72 | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 33 | 28 | 0,077 | 40 | 60 | 72 | | |
| 3,00 | 23 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 0,55 | 0,87 | 11,0 | 148 | 221 | 69 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,070 | 38 | 58 | 69 | | |
| 3,20 | 21 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 0,59 | 0,82 | 9,5 | 142 | 213 | 63 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 31 | 27 | 0,060 | 35 | 53 | 63 | | |
| 3,40 | 20 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 0,63 | 0,80 | 8,5 | 149 | 224 | 60 | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 31 | 27 | 0,054 | 33 | 50 | 60 | | |
| 3,60 | 25 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,67 | 0,91 | 9,3 | 159 | 238 | 75 | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,067 | 42 | 63 | 75 | | |
| 3,80 | 20 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,70 | 0,80 | 7,4 | 173 | 260 | 60 | 25 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,048 | 33 | 50 | 60 | | |
| 4,00 | 17 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,74 | 0,72 | 6,1 | 195 | 292 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,20 | 16 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,78 | 0,70 | 5,5 | 211 | 316 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,40 | 21 | 22 | 4/:/: | 0,93 | 0,80 | 0,82 | 6,6 | 204 | 307 | 63 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,046 | 35 | 53 | 63 | | |
| 4,60 | 23 | 20 | 4/:/: | 0,94 | 0,81 | 0,87 | 6,8 | 207 | 310 | 69 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,051 | 38 | 58 | 69 | | |
| 4,80 | 16 | 24 | 2//// | 0,96 | 0,83 | 0,70 | 5,0 | 230 | 345 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,00 | 13 | 22 | 2//// | 0,93 | 0,85 | 0,60 | 4,1 | 238 | 357 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,20 | 8 | 24 | 2//// | 0,86 | 0,87 | 0,40 | 2,4 | 215 | 323 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,40 | 10 | 25 | 2//// | 0,90 | 0,89 | 0,50 | 3,1 | 244 | 366 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,60 | 10 | 21 | 2//// | 0,90 | 0,91 | 0,50 | 3,0 | 247 | 371 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,80 | 24 | 36 | 3:::: | 0,86 | 0,92 | -- | -- | -- | -- | -- | 25 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,047 | 40 | 60 | 72 | | |
| 6,00 | 25 | 42 | 3:::: | 0,86 | 0,94 | -- | -- | -- | -- | -- | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,049 | 42 | 63 | 75 | | |
| 6,20 | 23 | 49 | 3:::: | 0,86 | 0,96 | -- | -- | -- | -- | -- | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,043 | 38 | 58 | 69 | | |
| 6,40 | 15 | 20 | 2//// | 0,95 | 0,98 | 0,67 | 3,9 | 274 | 411 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 6,60 | 20 | 43 | 4/:/: | 0,93 | 0,99 | 0,80 | 4,8 | 276 | 414 | 60 | 17 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 27 | 0,032 | 33 | 50 | 60 | | |
| 6,80 | 16 | 30 | 4/:/: | 0,90 | 1,01 | 0,70 | 3,9 | 284 | 425 | 52 | 9 | 29 | 32 | 35 | 39 | 27 | 27 | 0,018 | 27 | 40 | 48 | | |
| 7,00 | 28 | 42 | 3:::: | 0,87 | 1,03 | -- | -- | -- | -- | -- | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,053 | 47 | 70 | 84 | | |
| 7,20 | 15 | 25 | 2//// | 0,95 | 1,05 | 0,67 | 3,6 | 296 | 444 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 7,40 | 16 | 18 | 2//// | 0,96 | 1,07 | 0,70 | 3,7 | 301 | 452 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 7,60 | 35 | 58 | 3:::: | 0,89 | 1,09 | -- | -- | -- | -- | -- | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0,066 | 58 | 88 | 105 | | |
| 7,80 | 48 | 42 | 3:::: | 0,91 | 1,10 | -- | -- | -- | -- | -- | 44 | 34 | 37 | 39 | 42 | 32 | 31 | 0,090 | 80 | 120 | 144 | | |
| 8,00 | 23 | 20 | 4/:/: | 0,94 | 1,12 | 0,87 | 4,6 | 313 | 469 | 69 | 19 | 31 | 33 | 36 | 39 | 28 | 28 | 0,036 | 38 | 58 | 69 | | |
| 8,20 | 46 | 99 | 3:::: | 0,91 | 1,14 | -- | -- | -- | -- | -- | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,085 | 77 | 115 | 138 | | |
| 8,40 | 23 | 29 | 4/:/: | 0,94 | 1,16 | 0,87 | 4,4 | 324 | 486 | 69 | 18 | 31 | 33 | 36 | 39 | 28 | 28 | 0,034 | 38 | 58 | 69 | | |
| 8,60 | 28 | 30 | 4/:/: | 0,96 | 1,18 | 0,97 | 4,9 | 326 | 489 | 84 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,046 | 47 | 70 | 84 | | |
| 8,80 | 34 | 36 | 3:::: | 0,89 | 1,20 | -- | -- | -- | -- | -- | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 29 | 0,059 | 57 | 85 | 102 | | |
| 9,00 | 23 | 25 | 4/:/: | 0,94 | 1,22 | 0,87 | 4,1 | 339 | 509 | 69 | 17 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 28 | 0,032 | 38 | 58 | 69 | | |
| 9,20 | 38 | 52 | 3:::: | 0,90 | 1,23 | -- | -- | -- | -- | -- | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,065 | 63 | 95 | 114 | | |
| 9,40 | 51 | 64 | 3:::: | 0,92 | 1,25 | -- | -- | -- | -- | -- | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,088 | 85 | 128 | 153 | | |
| 9,60 | 63 | 32 | 3:::: | 0,94 | 1,27 | -- | -- | -- | -- | -- | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 33 | 32 | 0,105 | 105 | 158 | 189 | | |
| 9,80 | 49 | 22 | 4/:/: | 1,01 | 1,29 | 1,63 | 8,4 | 307 | 460 | 147 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,083 | 82 | 123 | 147 | | |
| 10,00 | 45 | 40 | 3:::: | 0,91 | 1,31 | -- | -- | -- | -- | -- | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 31 | 0,075 | 75 | 113 | 135 | | |
| 10,20 | 49 | 33 | 3:::: | 0,92 | 1,33 | -- | -- | -- | -- | -- | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 31 | 31 | 0,081 | 82 | 123 | 147 | | |
| 10,40 | 20 | 19 | 4/:/: | 0,93 | 1,35 | 0,80 | 3,3 | 376 | 564 | 60 | 9 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 27 | 0,020 | 33 | 50 | 60 | | |
| 10,60 | 17 | 16 | 2//// | 0,97 | 1,36 | 0,72 | 2,8 | 366 | 549 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 10,80 | 49 | 33 | 3:::: | 0,92 | 1,38 | -- | -- | -- | -- | -- | 40 | 34 | 36 | 38 | 41 | 31 | 31 | 0,079 | 82 | 123 | 147 | | |
| 11,00 | 33 | 22 | 4/:/: | 0,97 | 1,40 | 1,10 | 4,6 | 390 | 586 | 99 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,049 | 55 | 83 | 99 | | |
| 11,20 | 49 | 29 | 4/:/: | 1,01 | 1,42 | 1,63 | 7,5 | 349 | 523 | 147 | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 31 | 0,077 | 82 | 123 | 147 | | |
| 11,40 | 30 | 26 | 4/:/: | 0,96 | 1,44 | 1,00 | 4,0 | 403 | 604 | 90 | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 29 | 0,041 | 50 | 75 | 90 | | |
| 11,60 | 49 | 32 | 3:::: | 0,92 | 1,46 | -- | -- | -- | -- | -- | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 31 | 0,076 | 82 | 123 | 147 | | |
| 11,80 | 47 | 41 | 3:::: | 0,91 | 1,48 | -- | -- | -- | -- | -- | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 31 | 0,072 | 78 | 118 | 141 | | |
| 12,00 | 43 | 46 | 3:::: | 0,91 | 1,50 | -- | -- | -- | -- | -- | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,064 | 72 | 108 | 129 | | |
| 12,20 | 42 | 48 | 3:::: | 0,90 | 1,51 | -- | -- | -- | -- | -- | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,062 | 70 | 105 | 126 | | |
| 12,40 | 44 | 73 | 3:::: | 0,91 | 1,53 | -- | -- | -- | -- | -- | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,065 | 73 | 110 | 132 | | |
| 12,60 | 36 | 34 | 3:::: | 0,89 | 1,55 | -- | -- | -- | -- | -- | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,050 | 60 | 90 | 108 | | |
| 12,80 | 42 | 31 | 3:::: | 0,90 | 1,57 | -- | -- | -- | -- | -- | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 30 | 0,060 | 70 | 105 | 126 | | |
| 13,00 | 40 | 33 | 3:::: | 0,90 | 1,59 | -- | -- | -- | -- | -- | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,056 | 67 | 100 | 120 | | |
| 13,20 | 41 | 28 | 4/:/: | 1,00 | 1,61 | 1,37 | 5,1 | 442 | 662 | 123 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 30 | 0,057 | 68 | 103 | 123 | | |
| 13,40 | 43 | 26 | 4/:/: | 1,00 | 1,63 | 1,43 | 5,4 | 443 | 665 | 129 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 30 | 0,060 | 72 | 108 | 129 | | |
| 13,60 | 35 | 35 | 3:::: | 0,89 | 1,64 | -- | -- | -- | -- | -- | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 29 | 0,045 | 58 | 88 | 105 | | |
| 13,80 | 36 | 26 | 4/:/: | 0,99 | 1,66 | 1,20 | 4,2 | 465 | 697 | 108 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 30 | 0,047 | 60 | 90 | 108 | | |
| 14,00 | 37 | 21 | 4/:/: | 0,99 | 1,68 | 1,23 | 4,3 | 470 | 705 | 111 | 25 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,048 | 62 | 93 | 111 | | |
| 14,20 | 43 | 24 | 4/:/: | 1,00 | 1,70 | 1,43 | 5,1 | 469 | 704 | 129 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 30 | 0,058 | 72 | 108 | 129 | | |
| 14,40 | 44 | 26 | 4/:/: | 1,00 | 1,72 | 1,47 | 5,1 | 474 | 711 | 132 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 31 | 0,059 | 73 | 110 | 132 | | |
| 14,60 | 45 | 22 | 4/:/: | 1,00 | 1,74 | 1,50 | 5,2 | 478 | 717 | 135 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 31 | 0,060 | 75 | 113 | 135 | | |
| 14,80 | 40 | 24 | 4/:/: | 1,00 | 1,76 | 1,33 | 4,4 | 492 | 739 | 120 | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,051 | 67 | 100 | 120 | | |
| 15,00 | 41 | -- | 3:::: | 0,90 | 1,78 | -- | -- | -- | -- | -- | 27 | 32 | 35 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,052 | 68 | 103 | 123 | | |

**BIERREGI SRL**
Via dell'Acquacalda 840/a
55100 Lucca
info@bierregilucca.it

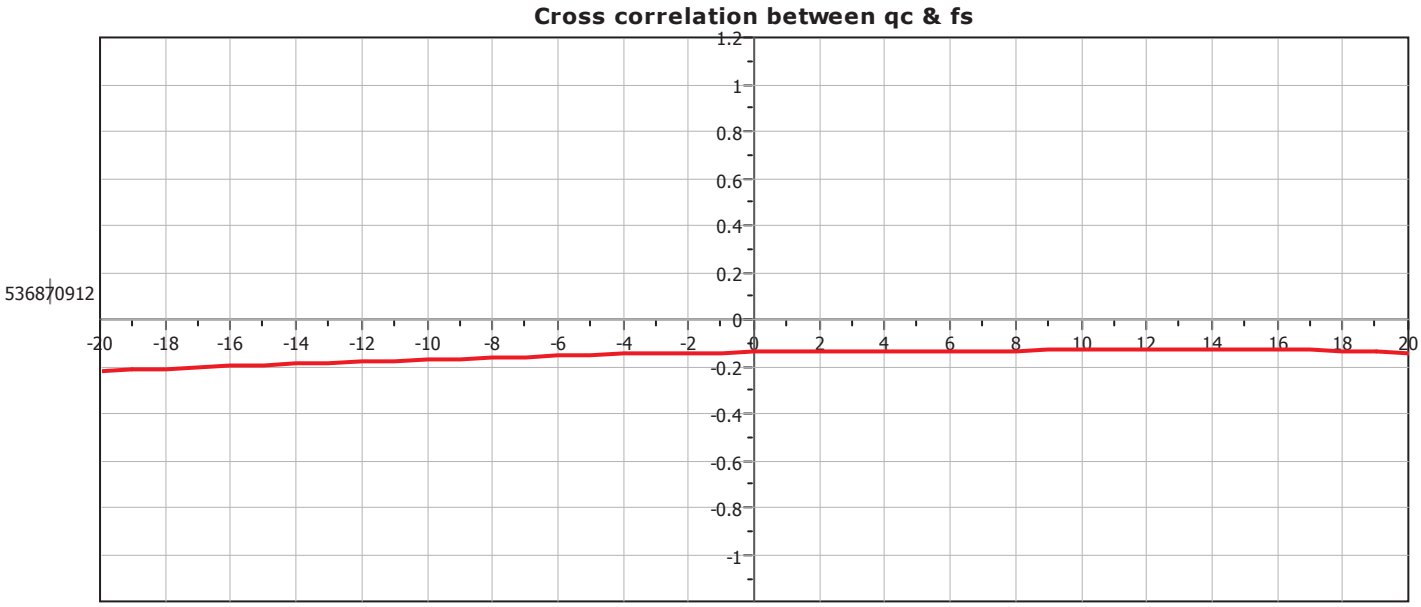
**CPT: CPTu 01**
Total depth: 20.18 m, Date: 28/12/2022
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: X:1634001.22, Y:4838226.72
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Geol. Jacopo Civita

**Project:** **Verifica di Vulnerabilità Sismica della Scuola dell'Infanzia**
**Location:** **Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)**

**P243**




The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).

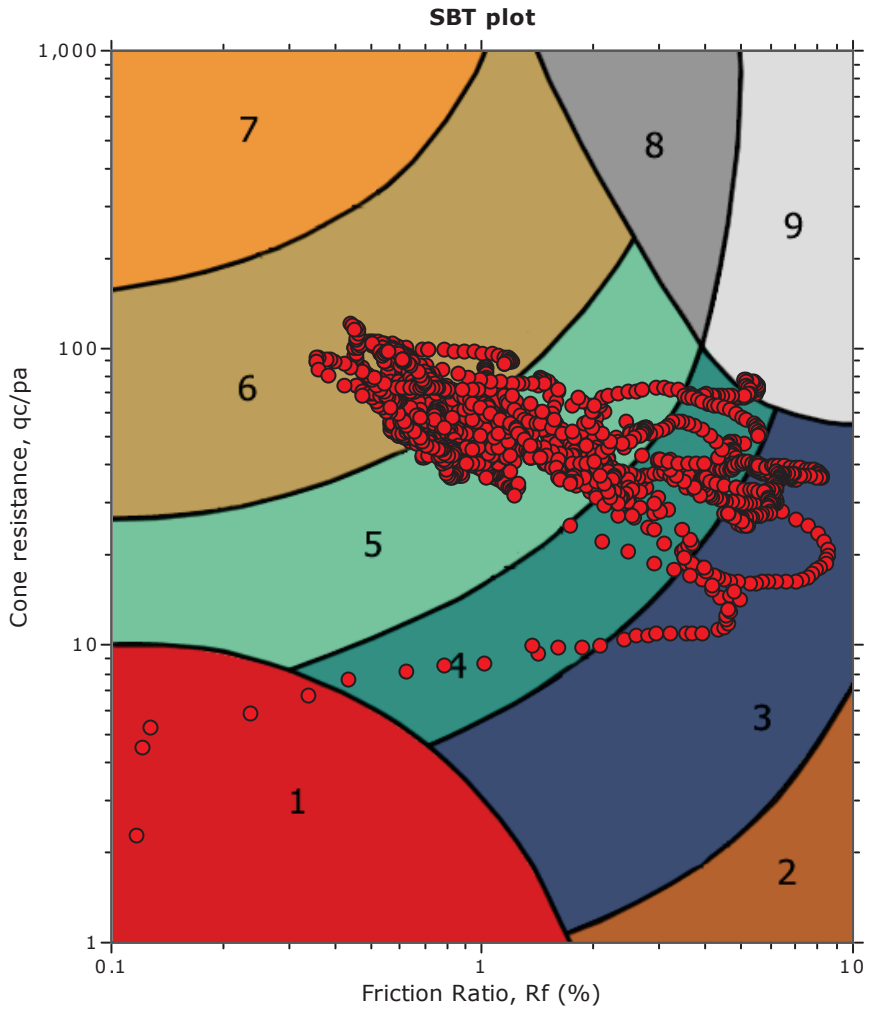


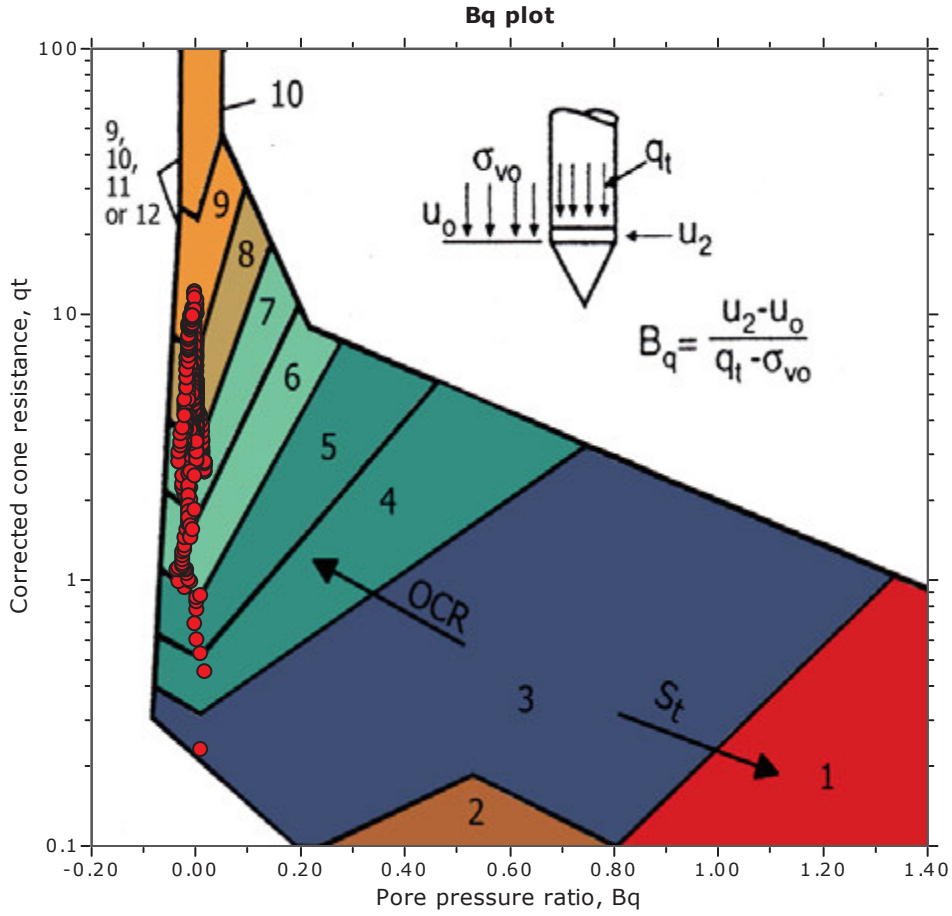
**BIERREGI SRL**
Via dell'Acquacalda 840/a
55100 Lucca
info@bierregilucca.it

**Project:** **Verifica di Vulnerabilità Sismica della Scuola dell'Infanzia**
**Location:** **Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)**

**CPT: CPTu 01**
Total depth: 20.18 m, Date: 28/12/2022
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: X:1634001.22, Y:4838226.72
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Geol. Jacopo Civita

## SBT - Bq plots




**SBT legend**

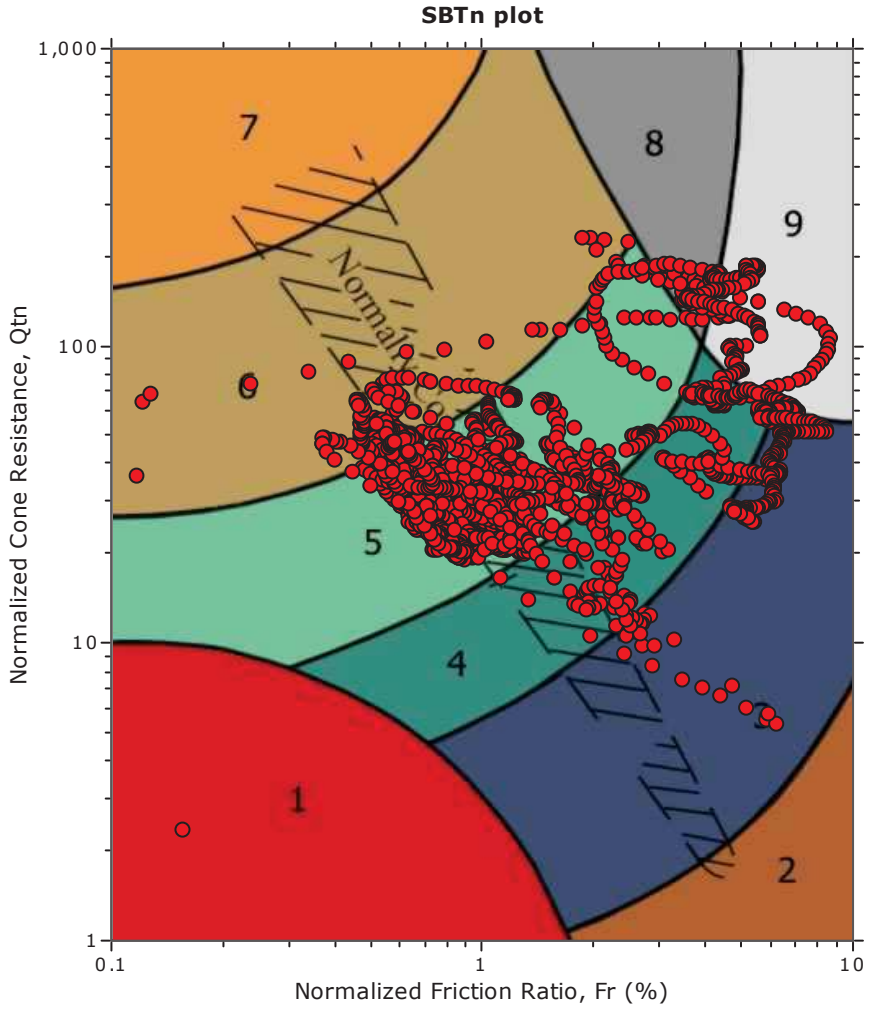
| | | |
|---|---|---|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

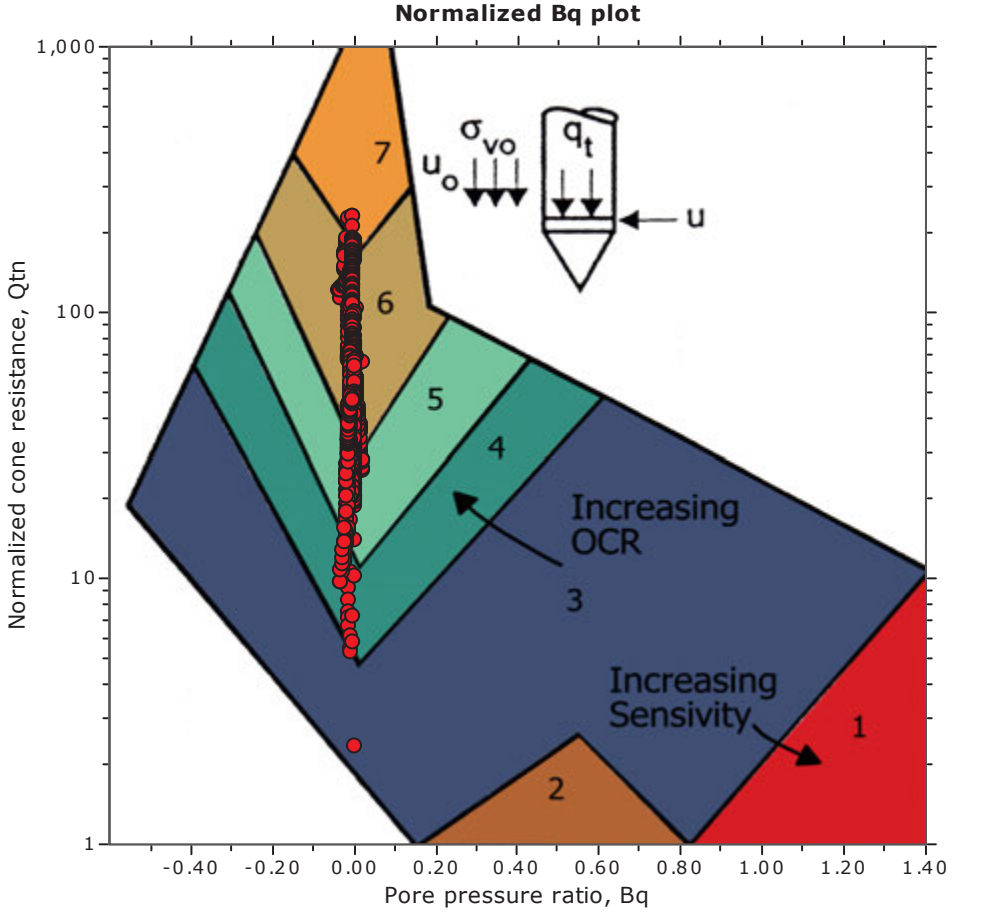
**BIERREGI SRL**
Via dell'Acquacalda 840/a
55100 Lucca
info@bierregilucca.it

**Project:** **Verifica di Vulnerabilità Sismica della Scuola dell'Infanzia**
**Location:** **Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)**

**CPT: CPTu 01**
Total depth: 20.18 m, Date: 28/12/2022
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: X:1634001.22, Y:4838226.72
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Geol. Jacopo Civita

## SBT - Bq plots (normalized)



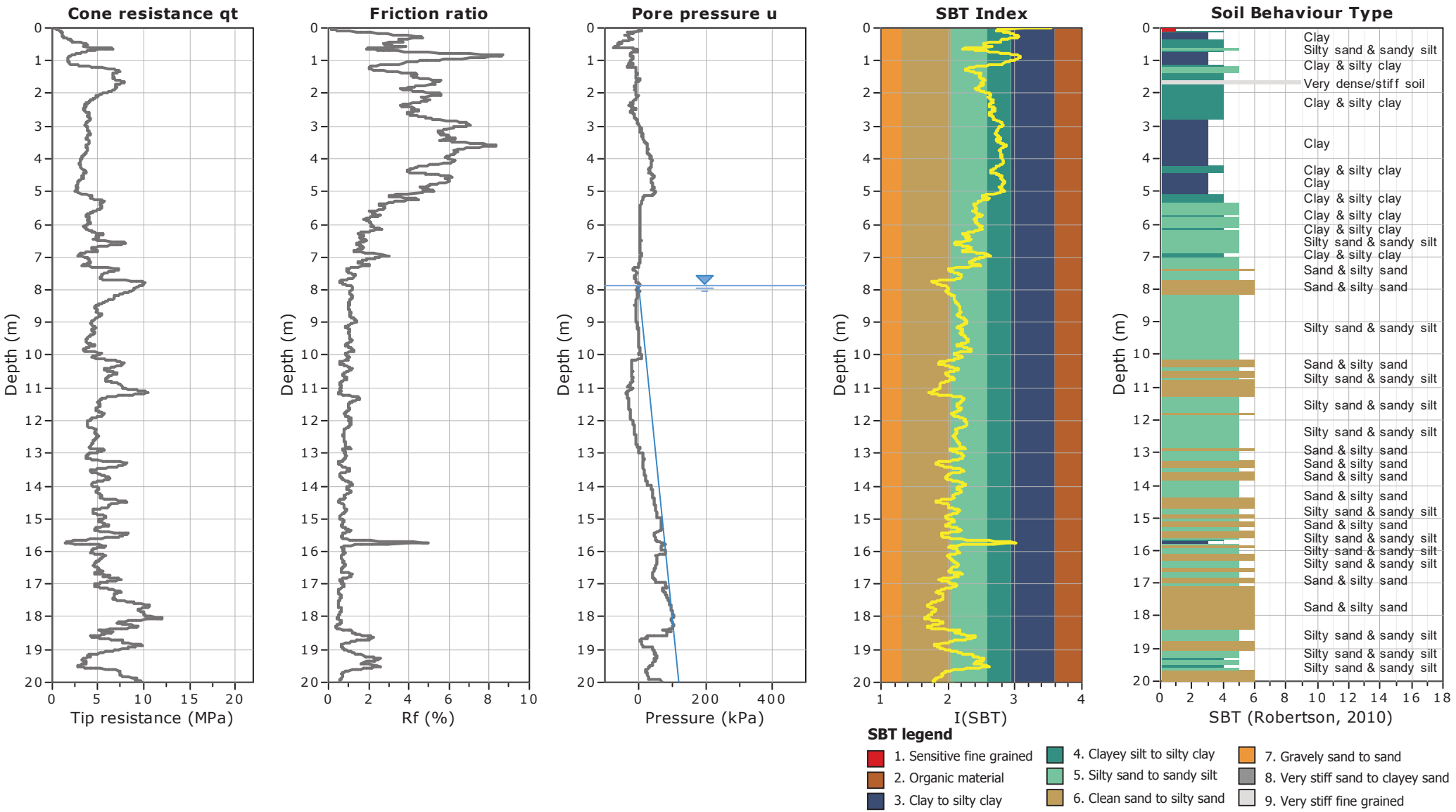

**SBTn legend**

| | | |
|---|---|---|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

**BIERREGI SRL**
Via dell'Acquacalda 840/a
55100 Lucca
info@bierregilucca.it

**Project:** **Verifica di Vulnerabilità Sismica della Scuola dell'Infanzia**
**Location:** **Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)**

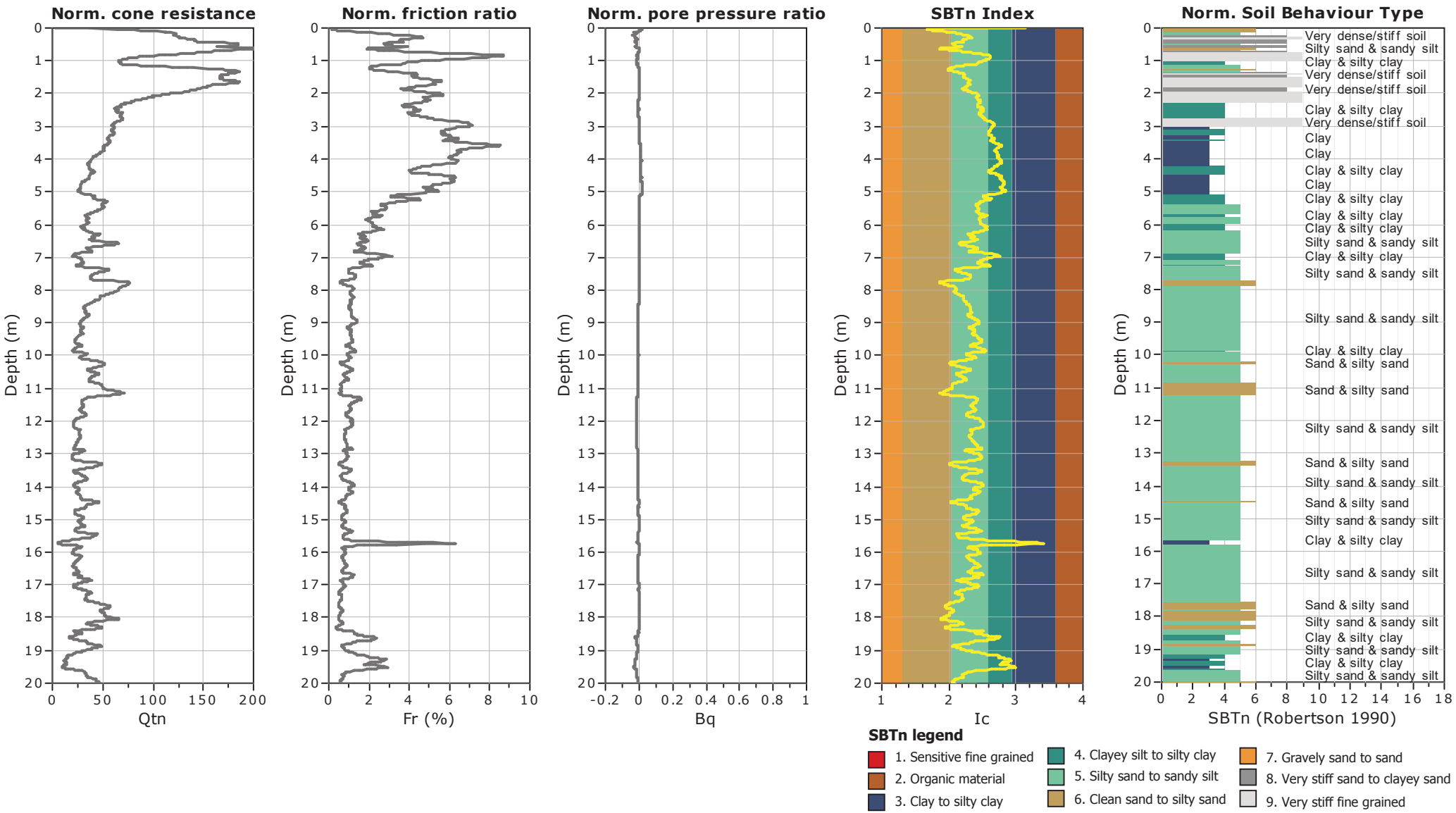
**CPT: CPTu 01**
Total depth: 20.18 m, Date: 28/12/2022
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: X:1634001.22, Y:4838226.72
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Geol. Jacopo Civita



**BIERREGI SRL**
Via dell'Acquacalda 840/a
55100 Lucca
info@bierregilucca.it

**Project:** **Verifica di Vulnerabilità Sismica della Scuola dell'Infanzia**
**Location:** **Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)**

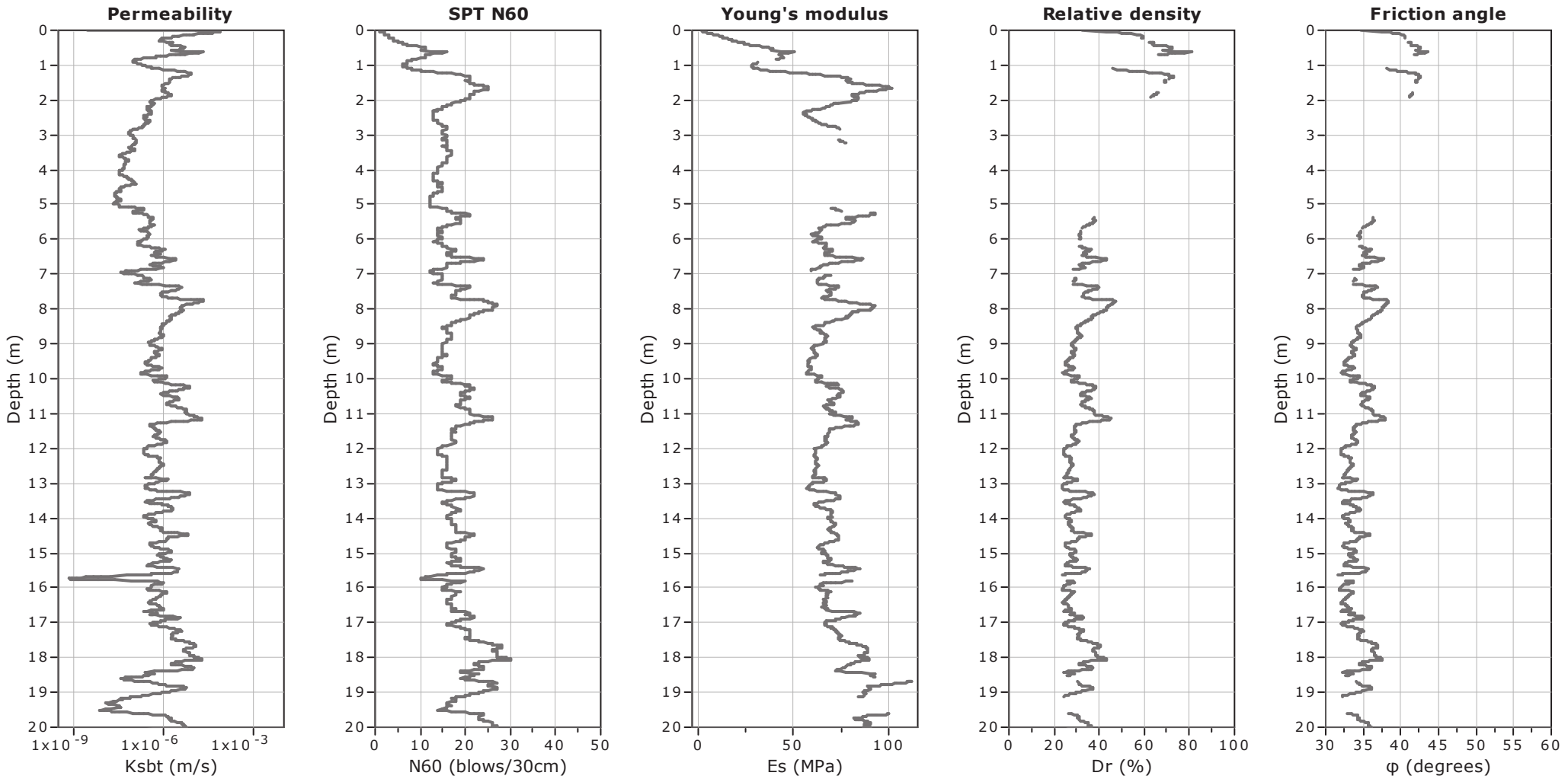
**CPT: CPTu 01**
Total depth: 20.18 m, Date: 28/12/2022
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: X:1634001.22, Y:4838226.72
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Geol. Jacopo Civita



**BIERREGI SRL**
Via dell'Acquacalda 840/a
55100 Lucca
info@bierregilucca.it

**Project:** **Verifica di Vulnerabilità Sismica della Scuola dell'Infanzia**
**Location:** **Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)**

**CPT: CPTu 01**
Total depth: 20.18 m, Date: 28/12/2022
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: X:1634001.22, Y:4838226.72
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Geol. Jacopo Civita



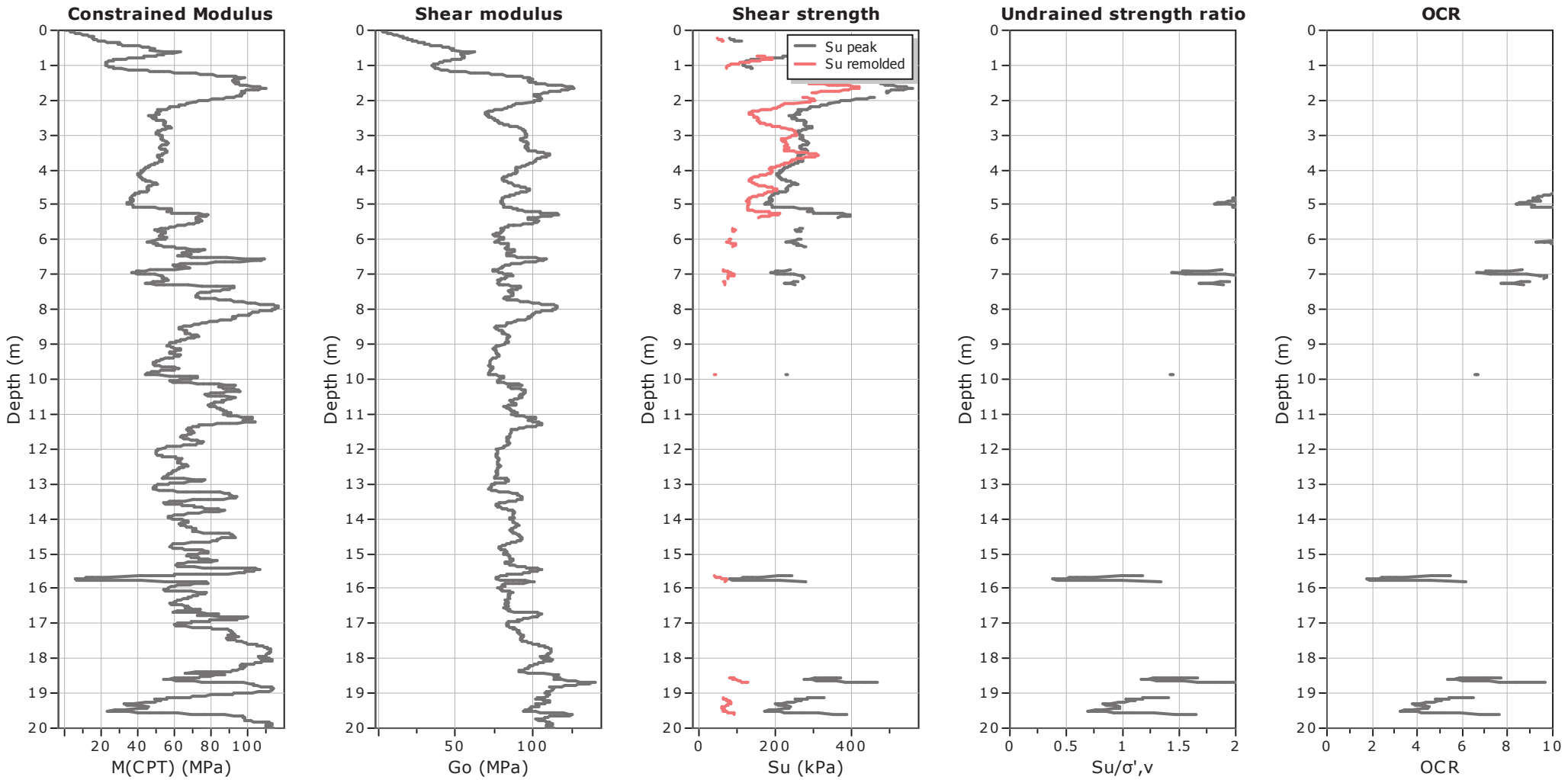

**Calculation parameters**

Permeability: Based on $SBT_n$
SPT $N_{60}$: Based on $I_c$ and $q_t$
Young's modulus: Based on variable alpha using $I_c$ (Robertson, 2009)
Relative desnisty constant, $C_{Dr}$: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

**BIERREGI SRL**
Via dell'Acquacalda 840/a
55100 Lucca
info@bierregilucca.it

**Project:** **Verifica di Vulnerabilità Sismica della Scuola dell'Infanzia**
**Location:** **Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)**

**CPT: CPTu 01**
Total depth: 20.18 m, Date: 28/12/2022
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: X:1634001.22, Y:4838226.72
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Geol. Jacopo Civita



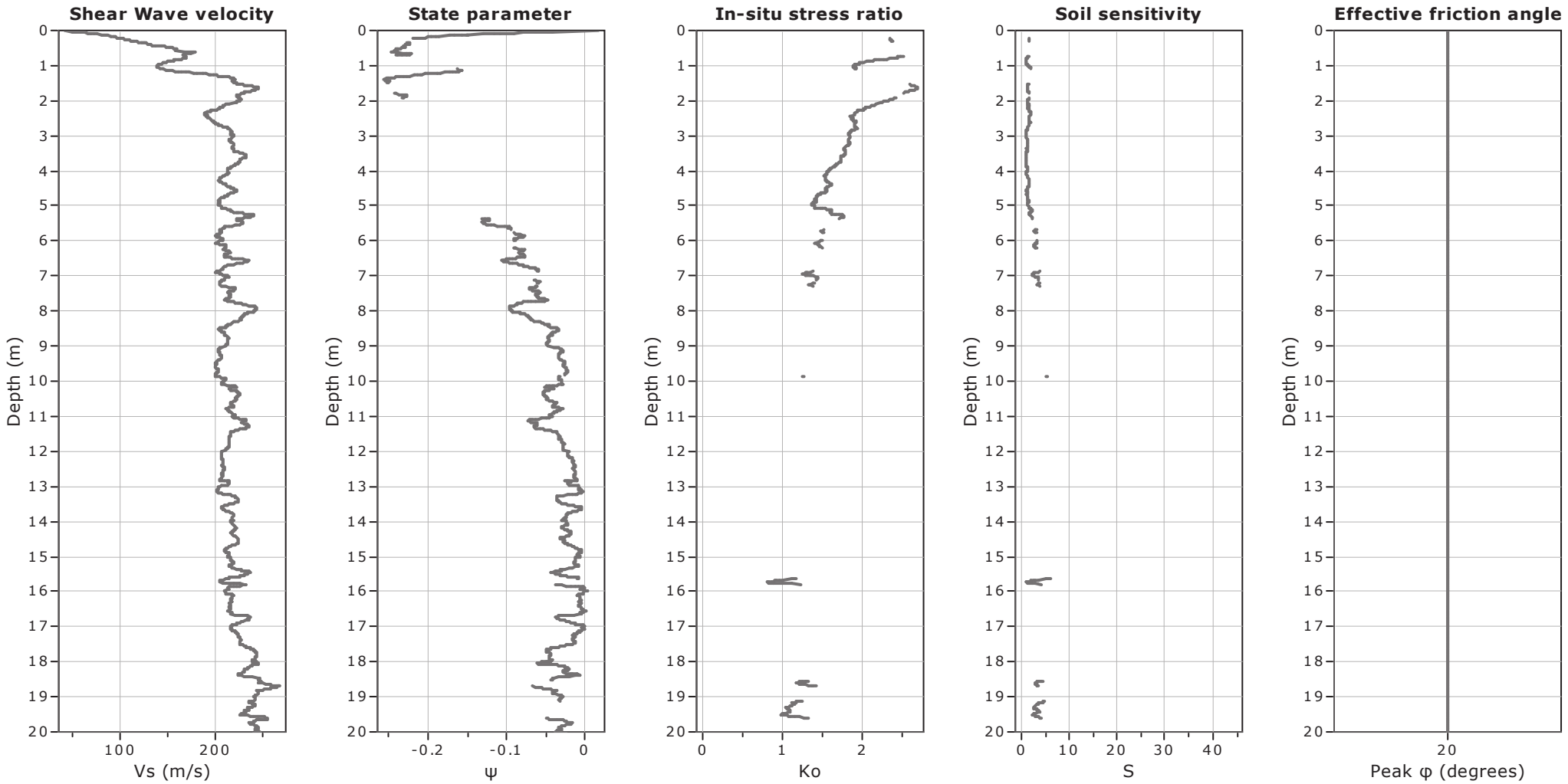

**Calculation parameters**

Constrained modulus: Based on variable *alpha* using $I_c$ and $Q_{tn}$ (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using $I_c$ (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, $N_{kt}$: 14
OCR factor for clays, $N_{kt}$: 0.33
User defined estimation data

**BIERREGI SRL**
Via dell'Acquacalda 840/a
55100 Lucca
info@bierregilucca.it

**Project:** **Verifica di Vulnerabilità Sismica della Scuola dell'Infanzia**
**Location:** **Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)**

**CPT: CPTu 01**
Total depth: 20.18 m, Date: 28/12/2022
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: X:1634001.22, Y:4838226.72
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Geol. Jacopo Civita




**Calculation parameters**

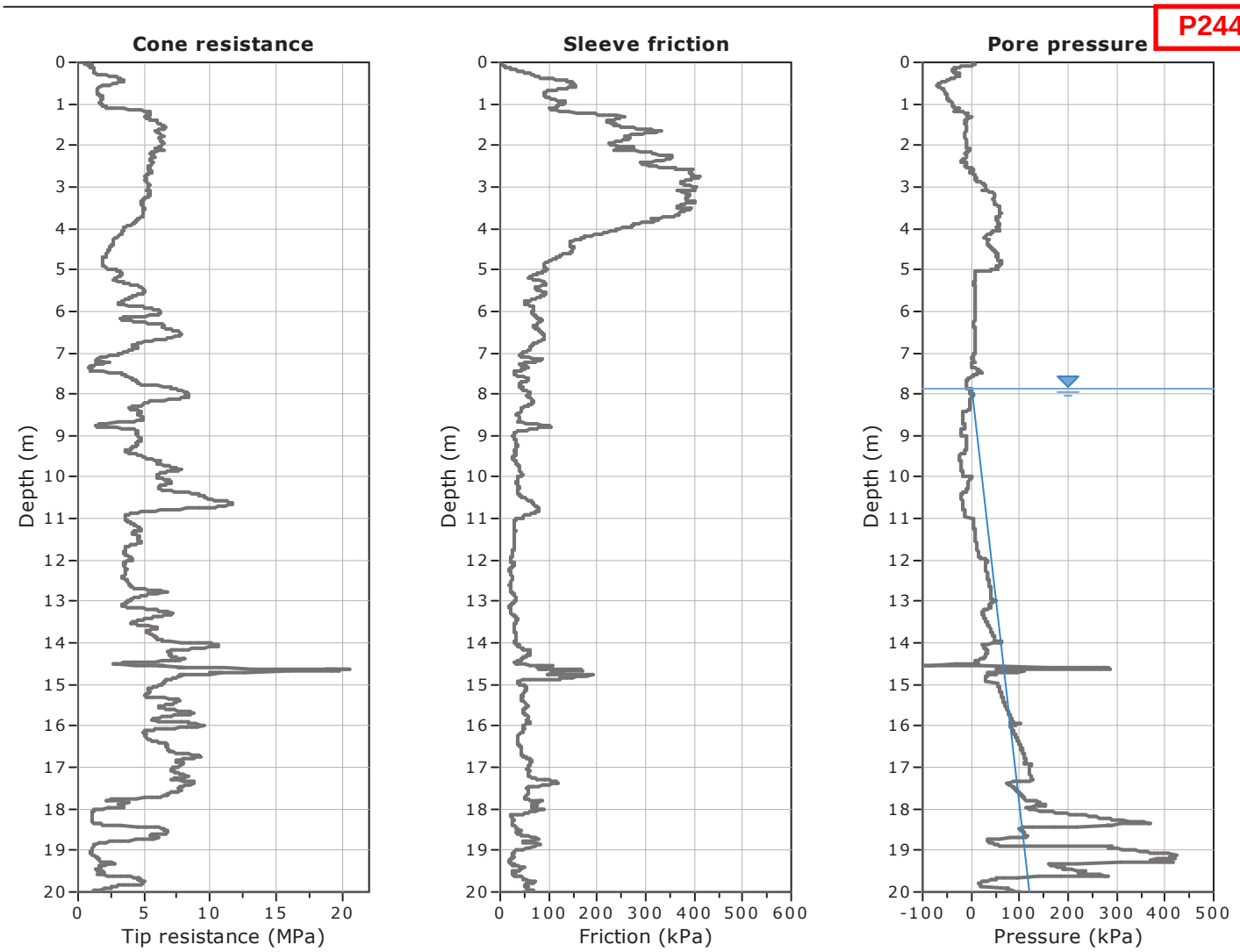
Soil Sensitivity factor, $N_S$: 7.00
User defined estimation data

**BIERREGI SRL**
Via dell'Acquacalda 840/a
55100 Lucca
info@bierregilucca.it

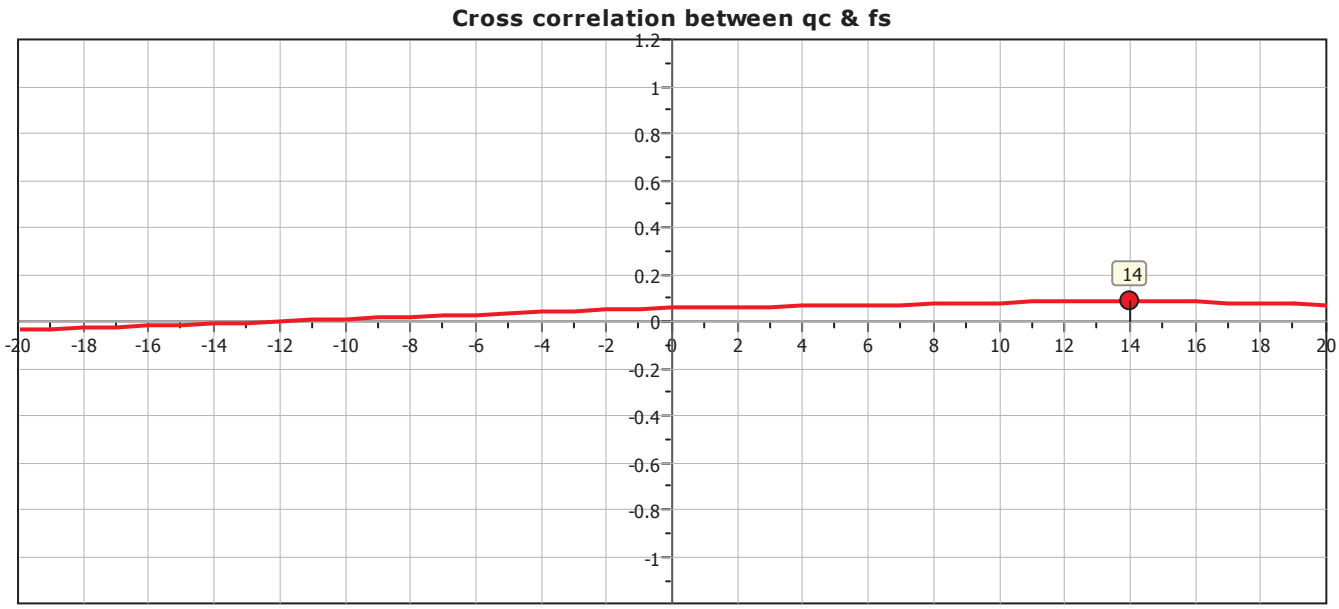
**CPT: CPTu 02**
Total depth: 20.00 m, Date: 28/12/2022
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: X:1634003.75, Y:4838271.52
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Geol. Jacopo Civita

**Project:** **Verifica di Vulnerabilità Sismica della Scuola dell'Infanzia**
**Location:** **Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)**

**P244**




The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).

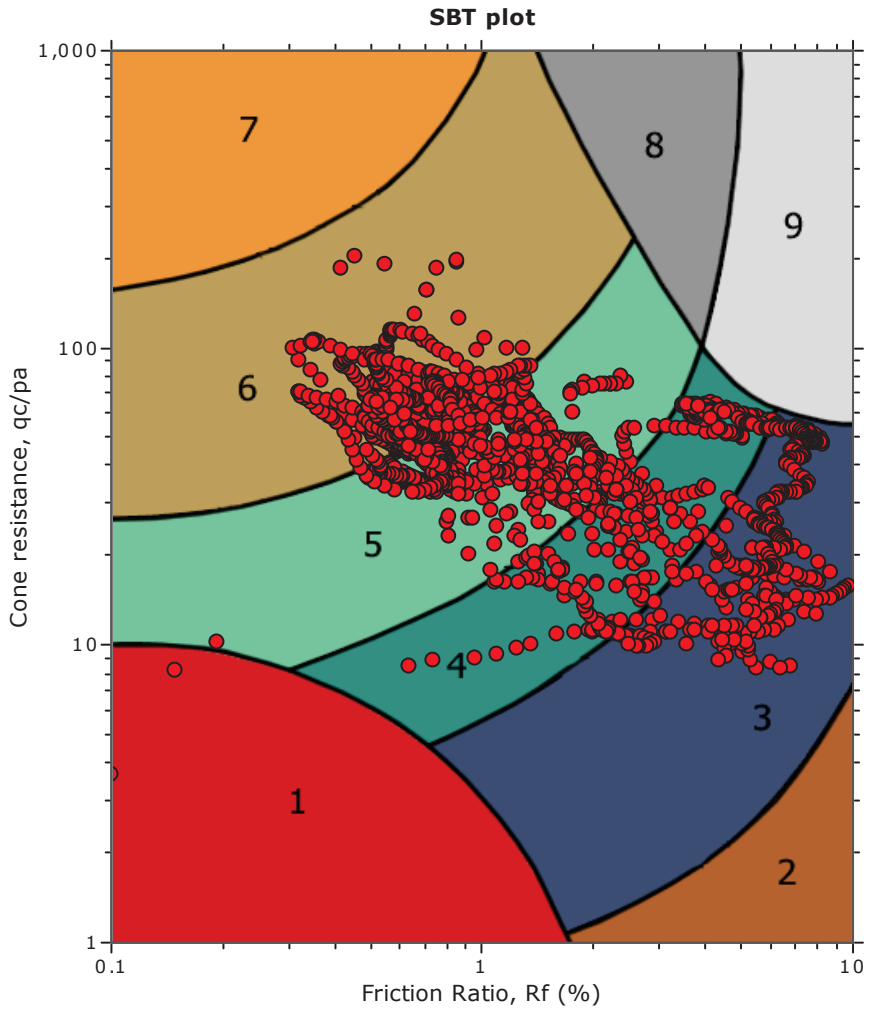


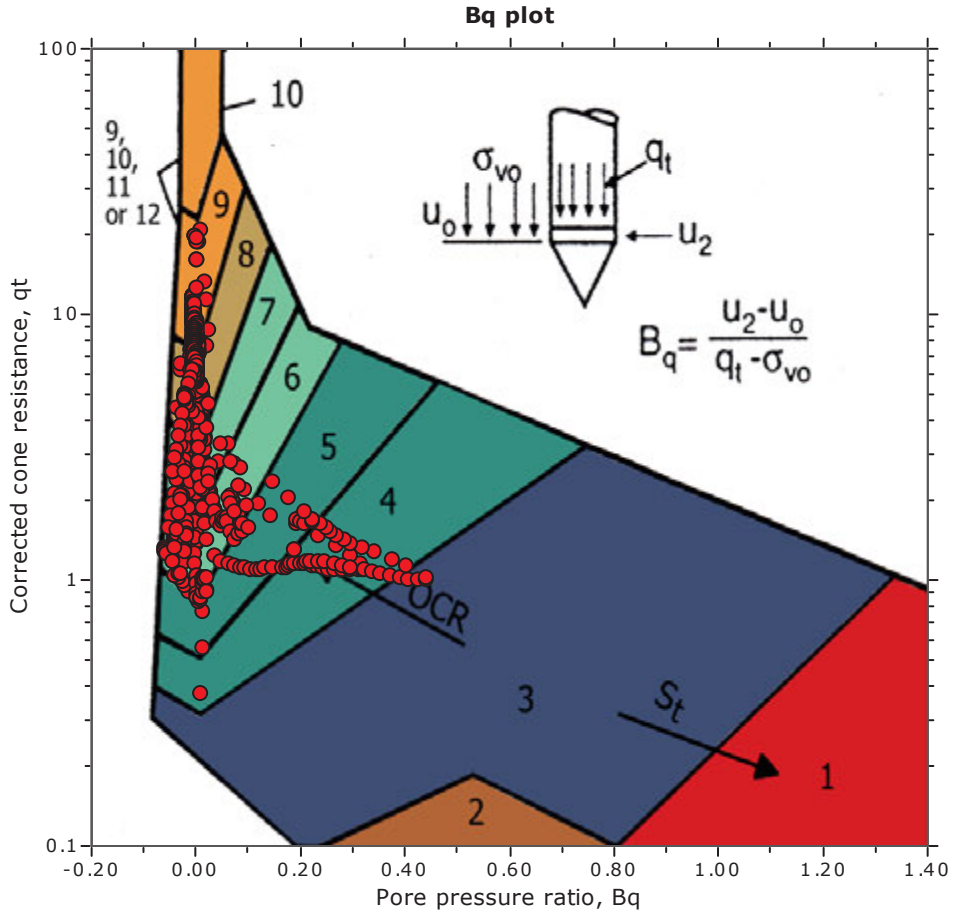
**BIERREGI SRL**
Via dell'Acquacalda 840/a
55100 Lucca
info@bierregilucca.it

**Project:** **Verifica di Vulnerabilità Sismica della Scuola dell'Infanzia**
**Location:** **Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)**

**CPT: CPTu 02**
Total depth: 20.00 m, Date: 28/12/2022
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: X:1634003.75, Y:4838271.52
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Geol. Jacopo Civita

## SBT - Bq plots




**SBT legend**

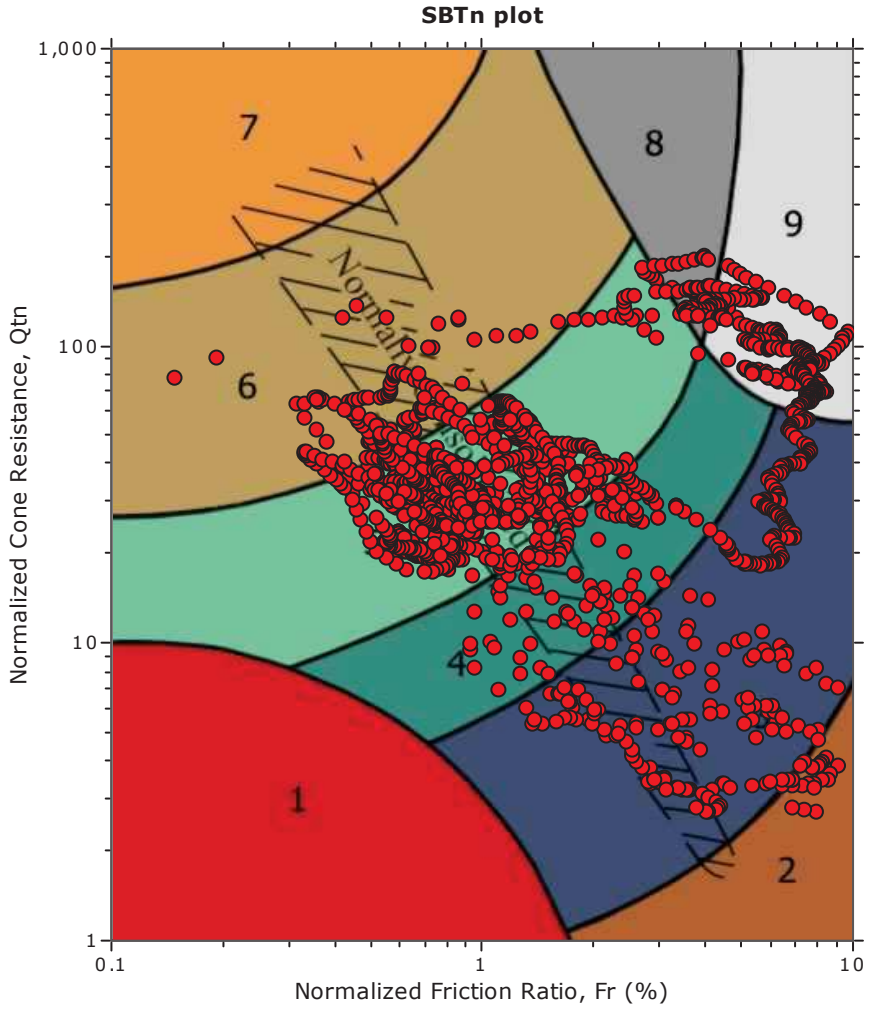
| | | |
|---|---|---|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

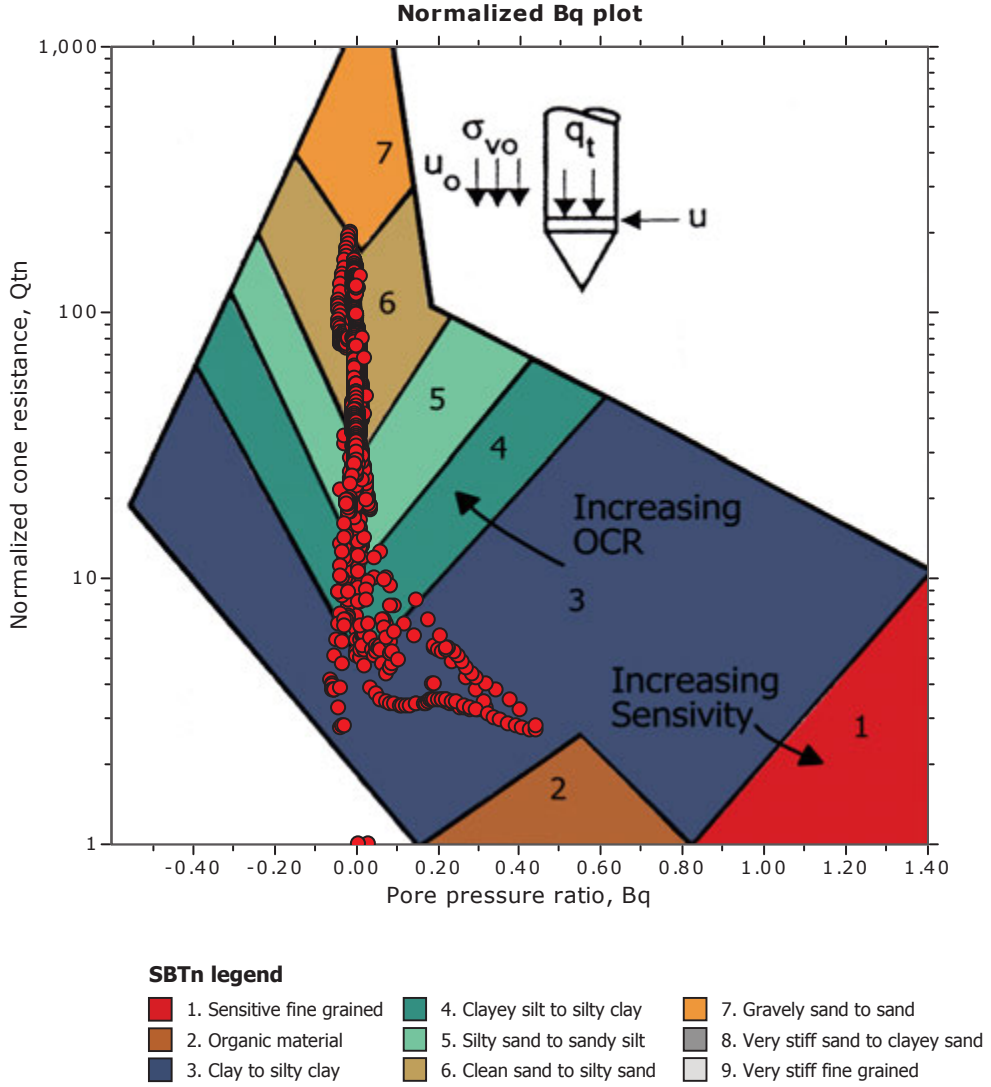
**BIERREGI SRL**
Via dell'Acquacalda 840/a
55100 Lucca
info@bierregilucca.it

**Project:** **Verifica di Vulnerabilità Sismica della Scuola dell'Infanzia**
**Location:** **Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)**

**CPT: CPTu 02**
Total depth: 20.00 m, Date: 28/12/2022
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: X:1634003.75, Y:4838271.52
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Geol. Jacopo Civita

## SBT - Bq plots (normalized)



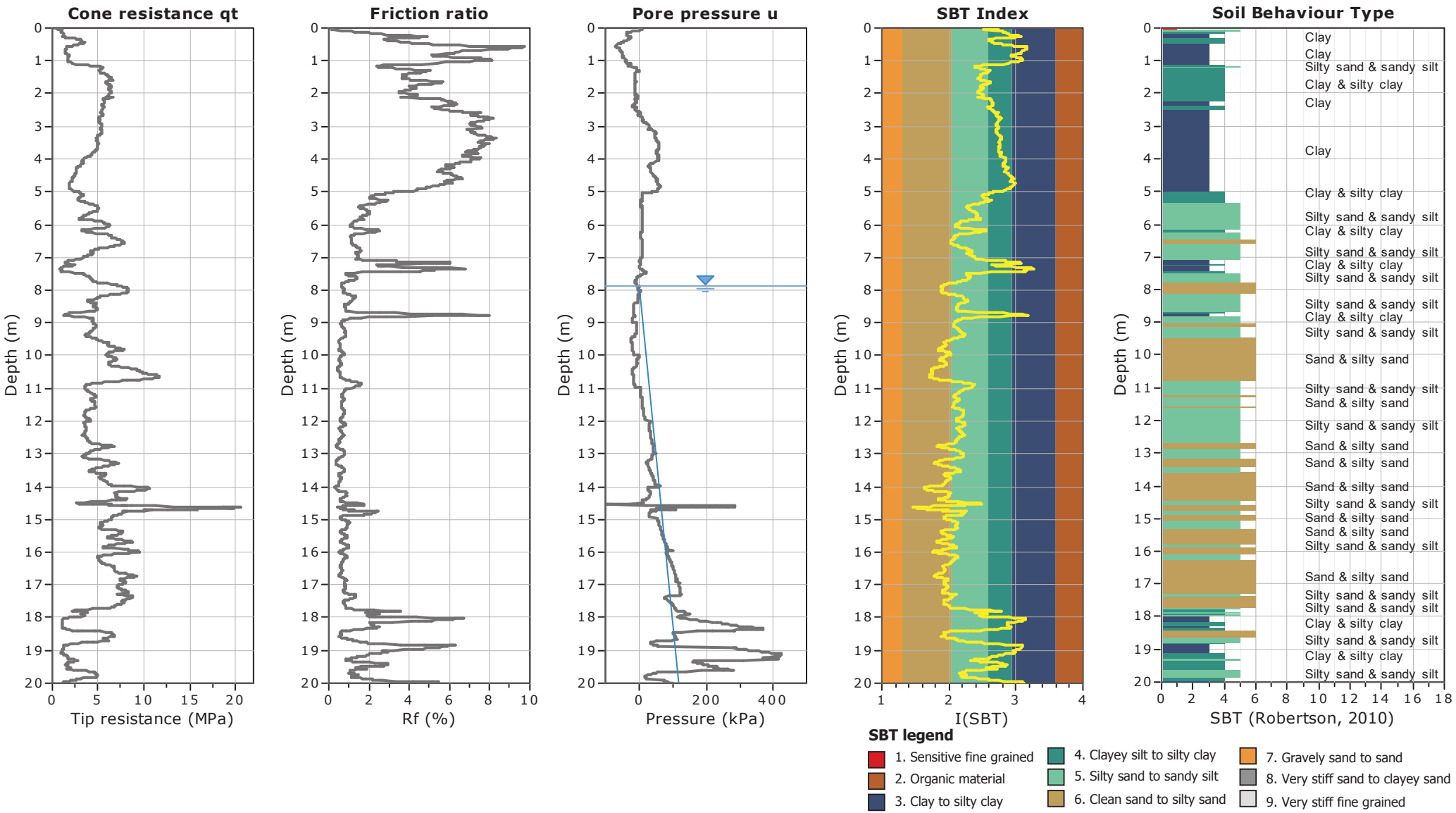

**SBTn legend**

| | | |
|---|---|---|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

**BIERREGI SRL**
Via dell'Acquacalda 840/a
55100 Lucca
info@bierregilucca.it

**Project:** **Verifica di Vulnerabilità Sismica della Scuola dell'Infanzia**
**Location:** **Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)**

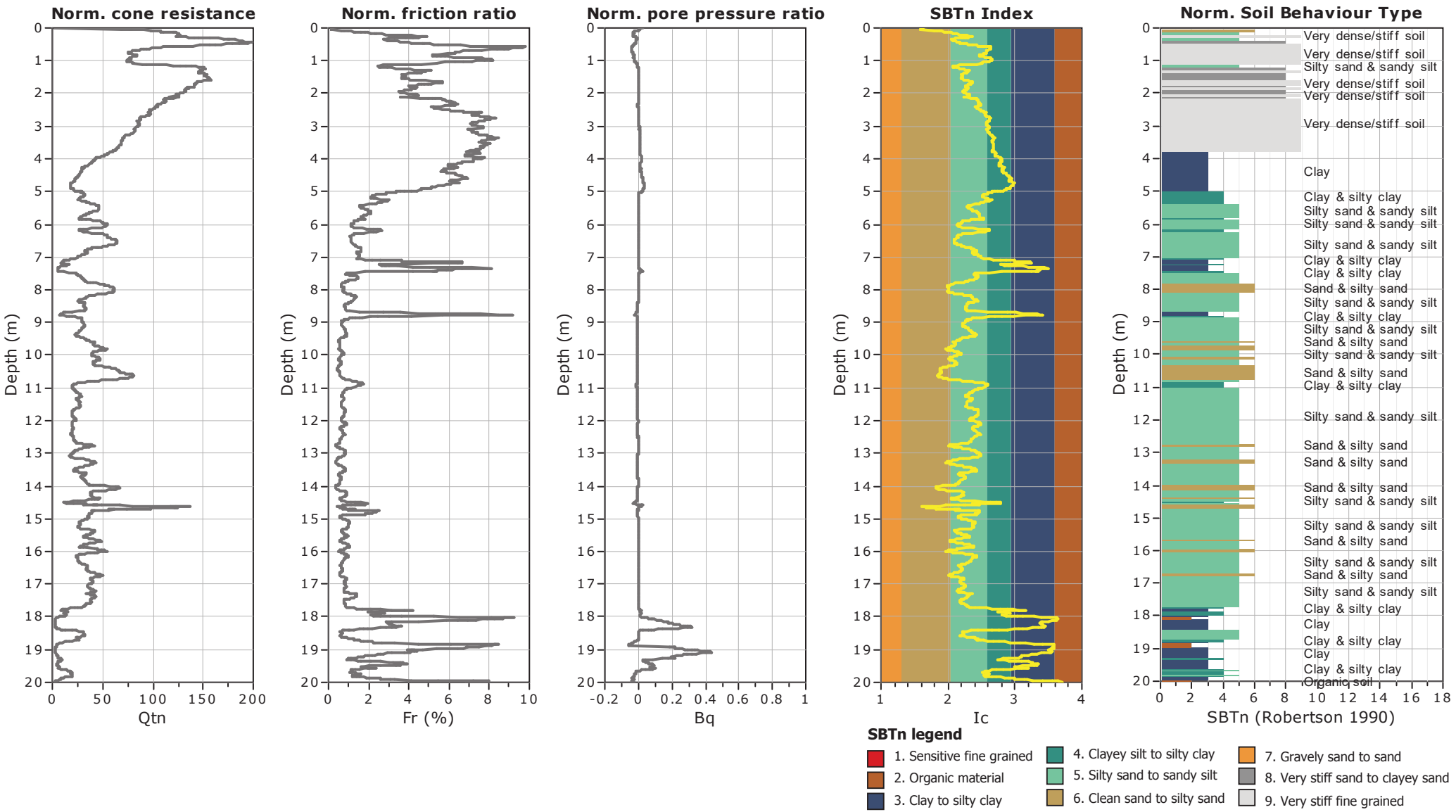
**CPT: CPTu 02**
Total depth: 20.00 m, Date: 28/12/2022
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: X:1634003.75, Y:4838271.52
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Geol. Jacopo Civita



**BIERREGI SRL**
Via dell'Acquacalda 840/a
55100 Lucca
info@bierregilucca.it

**Project:** **Verifica di Vulnerabilità Sismica della Scuola dell'Infanzia**
**Location:** **Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)**

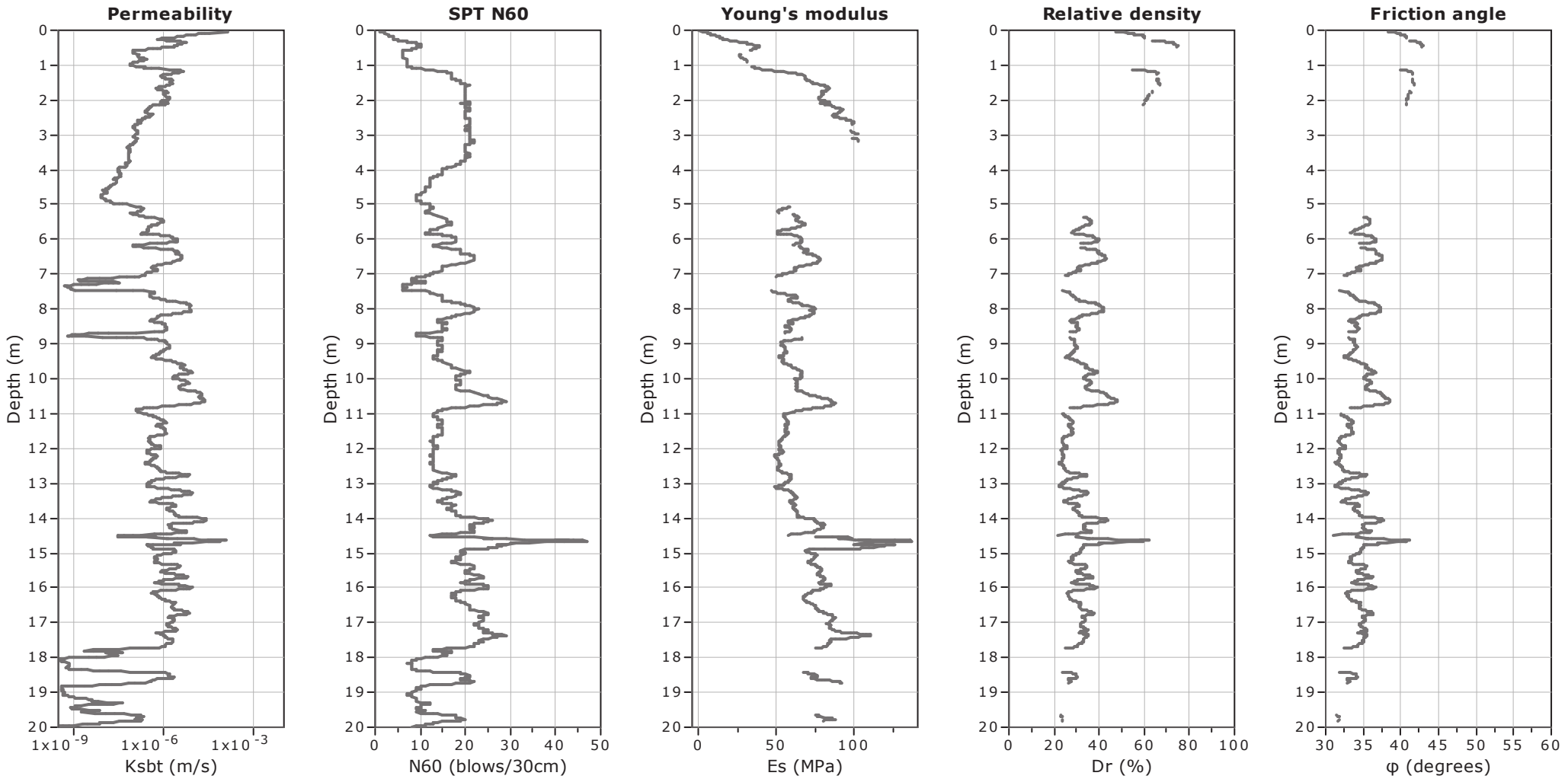
**CPT: CPTu 02**
Total depth: 20.00 m, Date: 28/12/2022
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: X:1634003.75, Y:4838271.52
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Geol. Jacopo Civita



**BIERREGI SRL**
Via dell'Acquacalda 840/a
55100 Lucca
info@bierregilucca.it

**Project:** **Verifica di Vulnerabilità Sismica della Scuola dell'Infanzia**
**Location:** **Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)**

**CPT: CPTu 02**
Total depth: 20.00 m, Date: 28/12/2022
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: X:1634003.75, Y:4838271.52
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Geol. Jacopo Civita



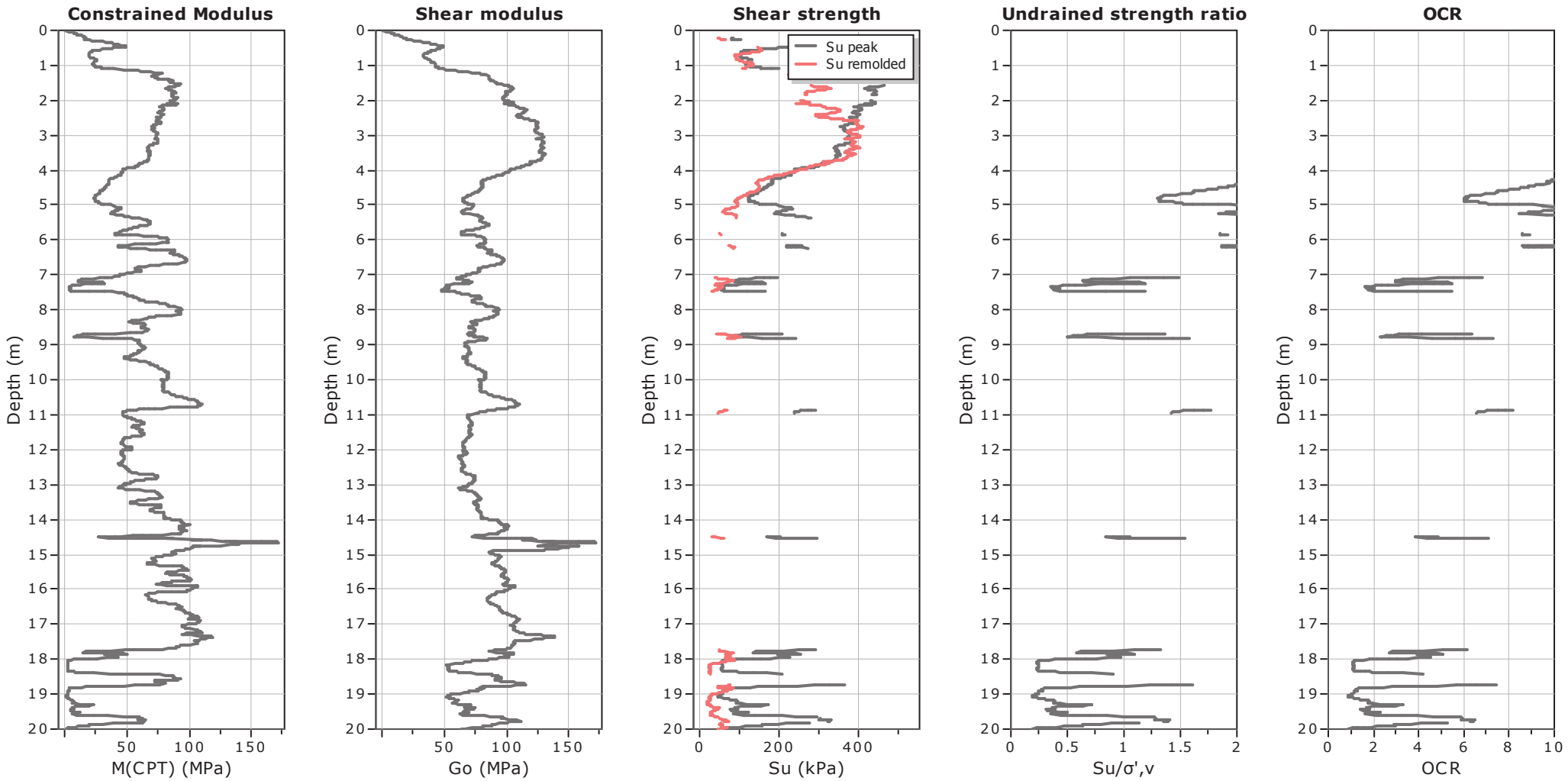

**Calculation parameters**

Permeability: Based on $SBT_n$
SPT $N_{60}$: Based on $I_c$ and $q_t$
Young's modulus: Based on variable alpha using $I_c$ (Robertson, 2009)
Relative desnisty constant, $C_{Dr}$: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

**BIERREGI SRL**
Via dell'Acquacalda 840/a
55100 Lucca
info@bierregilucca.it

**Project:** **Verifica di Vulnerabilità Sismica della Scuola dell'Infanzia**
**Location:** **Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)**

**CPT: CPTu 02**
Total depth: 20.00 m, Date: 28/12/2022
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: X:1634003.75, Y:4838271.52
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Geol. Jacopo Civita



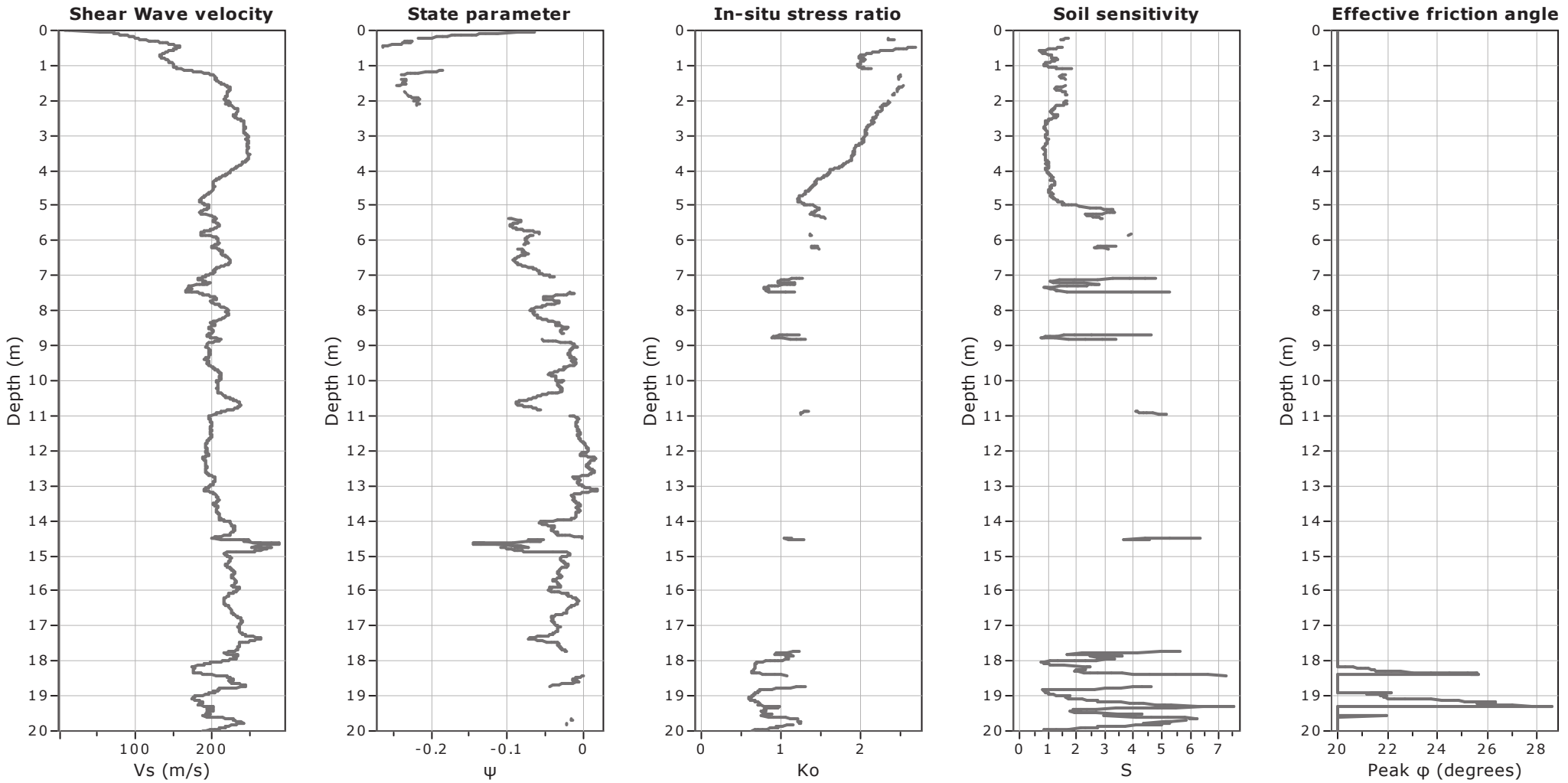

**Calculation parameters**

Constrained modulus: Based on variable *alpha* using $I_c$ and $Q_{tn}$ (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using $I_c$ (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, $N_{kt}$: 14
OCR factor for clays, $N_{kt}$: 0.33
User defined estimation data

**BIERREGI SRL**
Via dell'Acquacalda 840/a
55100 Lucca
info@bierregilucca.it

**Project:** **Verifica di Vulnerabilità Sismica della Scuola dell'Infanzia**
**Location:** **Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)**

**CPT: CPTu 02**
Total depth: 20.00 m, Date: 28/12/2022
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: X:1634003.75, Y:4838271.52
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Geol. Jacopo Civita




**Calculation parameters**

Soil Sensitivity factor, $N_S$: 7.00
User defined estimation data

**P245**

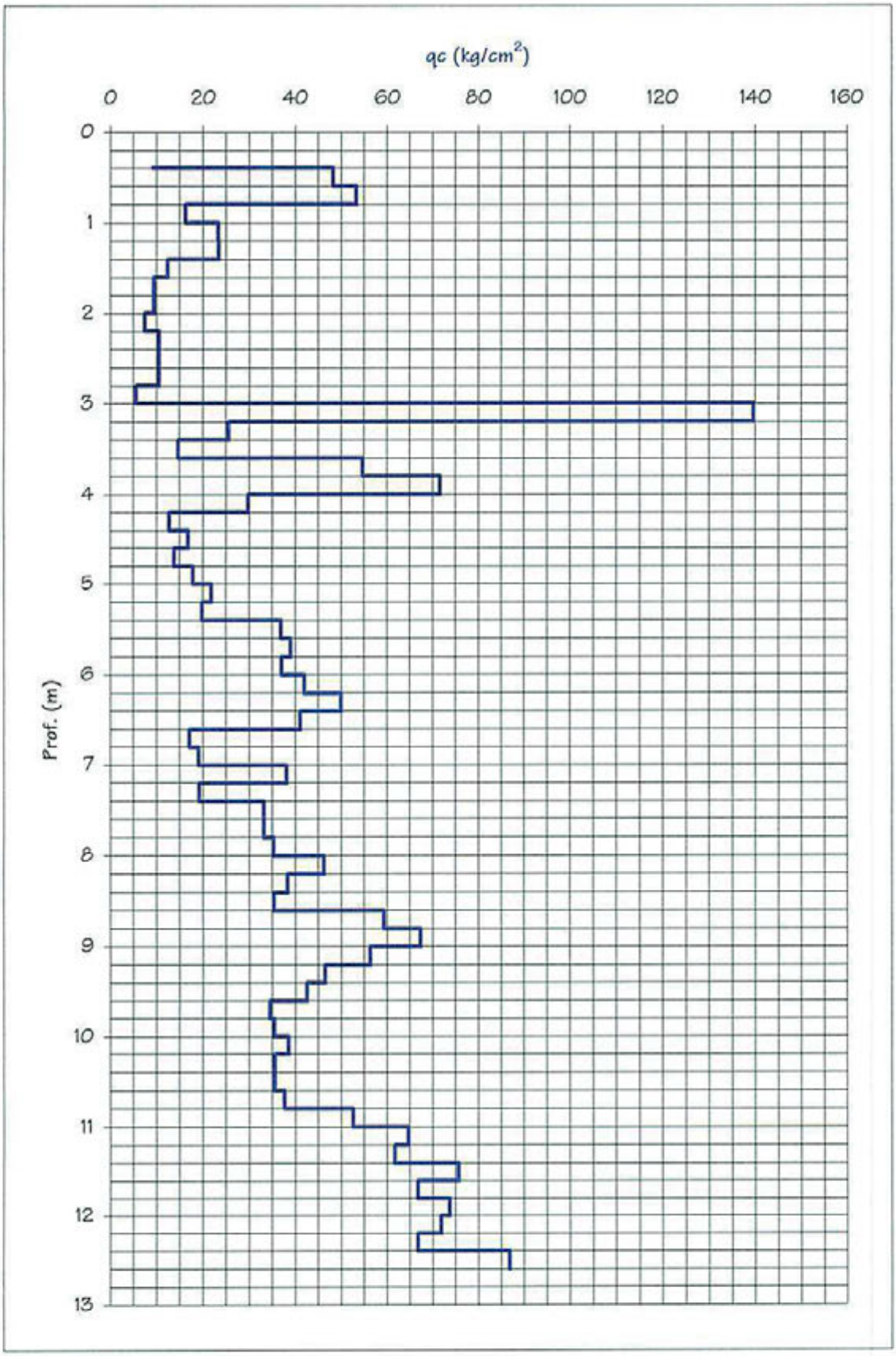
| | | | |
|---|---|---|---|
| Comm.te | F.lli Basco snc di Zagaria Nicola & C. | Data | 05/07/2005 |
| Località | S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | Prova n° | 1 |
| Quota p.c. | - | Prof. $H_2O$ | |

| Profondità (m) | qc ($Kg/cm^2$) | fs ($Kg/cm^2$) | qc/fs | FR % | Litotipo (cl. secondo Searle) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 0,2 | - | - | - | - | - |
| 0,4 | 9 | 0,9 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 0,6 | 48 | 4,3 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 0,8 | 53 | 3,0 | 18 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 1,0 | 16 | 1,1 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,2 | 23 | 1,3 | 18 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 1,4 | 23 | 0,7 | 35 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 1,6 | 12 | 0,9 | 13 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,8 | 9 | 0,9 | 10 | 10 | ARGILLA |
| 2,0 | 9 | 0,4 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 2,2 | 7 | 0,5 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 2,4 | 11 | 0,4 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 2,6 | 11 | 0,4 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 2,8 | 11 | 1,0 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 3,0 | 6 | 0,5 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 3,2 | 140 | 1,1 | 131 | 1 | GHIAIA SABBIOSA |
| 3,4 | 26 | 1,9 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,6 | 15 | 1,0 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,8 | 55 | 0,9 | 59 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 4,0 | 72 | 2,1 | 34 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 4,2 | 30 | 1,1 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 4,4 | 13 | 0,9 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 4,6 | 17 | 1,3 | 13 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 4,8 | 14 | 1,0 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 5,0 | 18 | 1,3 | 13 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 5,2 | 22 | 1,0 | 22 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 5,4 | 20 | 1,3 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 5,6 | 37 | 1,4 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,8 | 39 | 1,3 | 29 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,0 | 37 | 1,3 | 29 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,2 | 42 | 1,2 | 35 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 6,4 | 50 | 1,7 | 30 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,6 | 41 | 1,7 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,8 | 17 | 1,9 | 9 | 11 | ARGILLA |
| 7,0 | 19 | 1,1 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 7,2 | 38 | 0,7 | 58 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 7,4 | 19 | 1,2 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 7,6 | 33 | 1,1 | 29 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,8 | 33 | 1,3 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,0 | 35 | 1,3 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,2 | 46 | 1,0 | 47 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 8,4 | 38 | 1,9 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 8,6 | 35 | 1,4 | 25 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,8 | 59 | 1,6 | 37 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 9,0 | 67 | 1,4 | 48 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 9,2 | 56 | 1,8 | 31 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 9,4 | 46 | 1,3 | 37 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 9,6 | 43 | 1,5 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 9,8 | 35 | 1,1 | 31 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 10,0 | 36 | 1,1 | 34 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |

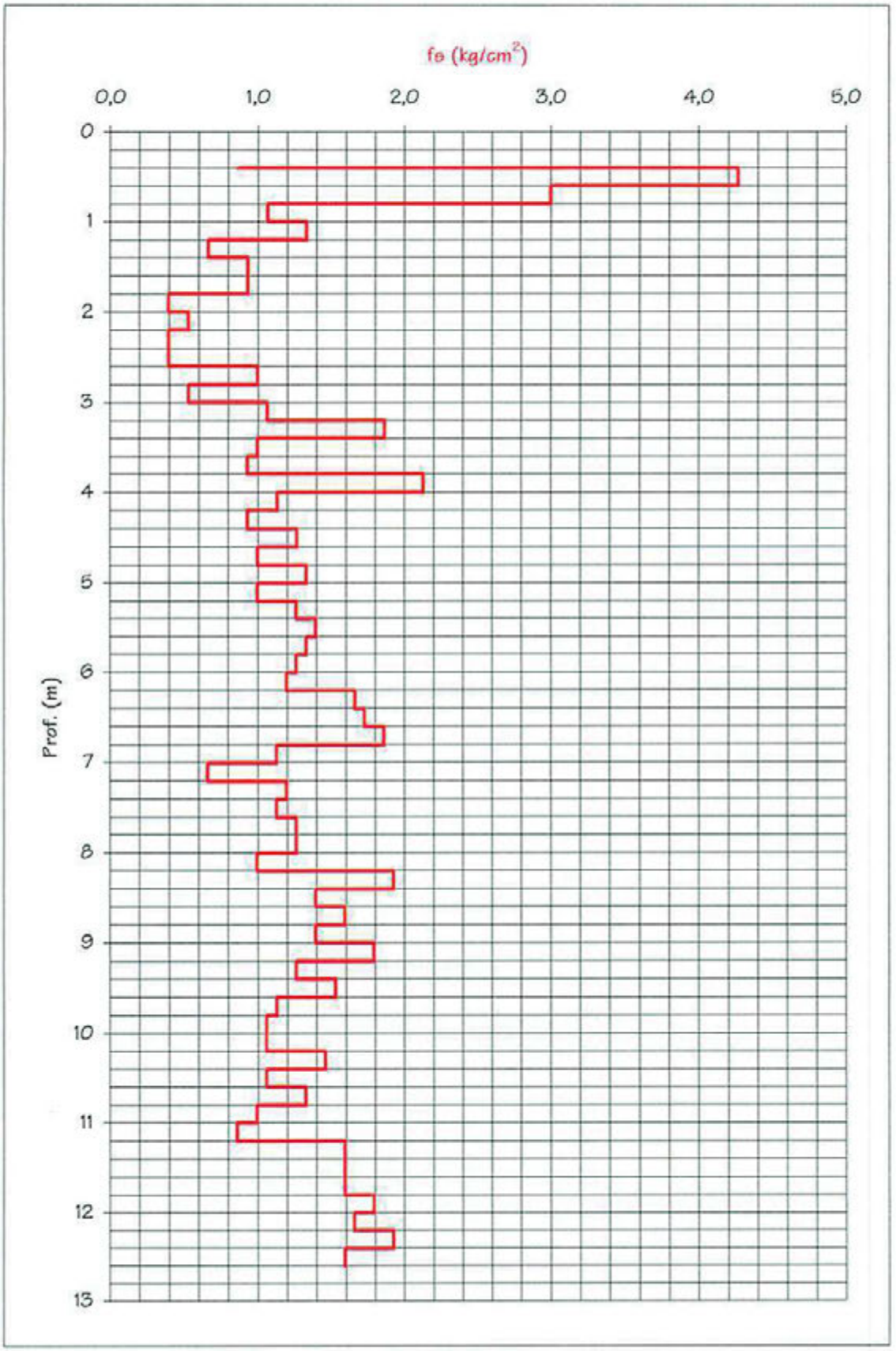
| | | | |
|---|---|---|---|
| Comm.te | F.lli Basco snc di Zagaria Nicola & C. | Data | 05/07/2005 |
| Località | S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | Prova n° | 1 |
| Quota p.c. | - | Prof. $H_2O$ | |

| Profondità (m) | qc ($Kg/cm^2$) | fs ($Kg/cm^2$) | qc/fs | FR % | Litotipo (cl. secondo Searle) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 10,2 | 39 | 1,1 | 36 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 10,4 | 36 | 1,5 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 10,6 | 36 | 1,1 | 34 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 10,8 | 38 | 1,3 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 11,0 | 53 | 1,0 | 53 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 11,2 | 65 | 0,9 | 75 | 1 | SABBIA GHIAIOSA |
| 11,4 | 62 | 1,6 | 39 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 11,6 | 76 | 1,6 | 48 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 11,8 | 67 | 1,6 | 42 | 2 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 12,0 | 74 | 1,8 | 41 | 2 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 12,2 | 72 | 1,7 | 43 | 2 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 12,4 | 67 | 1,9 | 35 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 12,6 | 87 | 1,6 | 55 | 2 | SABBIA LIMOSA |

| | |
|---|---|
| Comm.te F.lli Basco snc di Zagaria Nicola & C. | Data 05/07/2005 |
| Località S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | Prova n° 1 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ |



| | |
|---|---|
| Comm.te F.lli Basco snc di Zagaria Nicola & C. | Data 05/07/2005 |
| Località S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | Prova n° 1 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ |

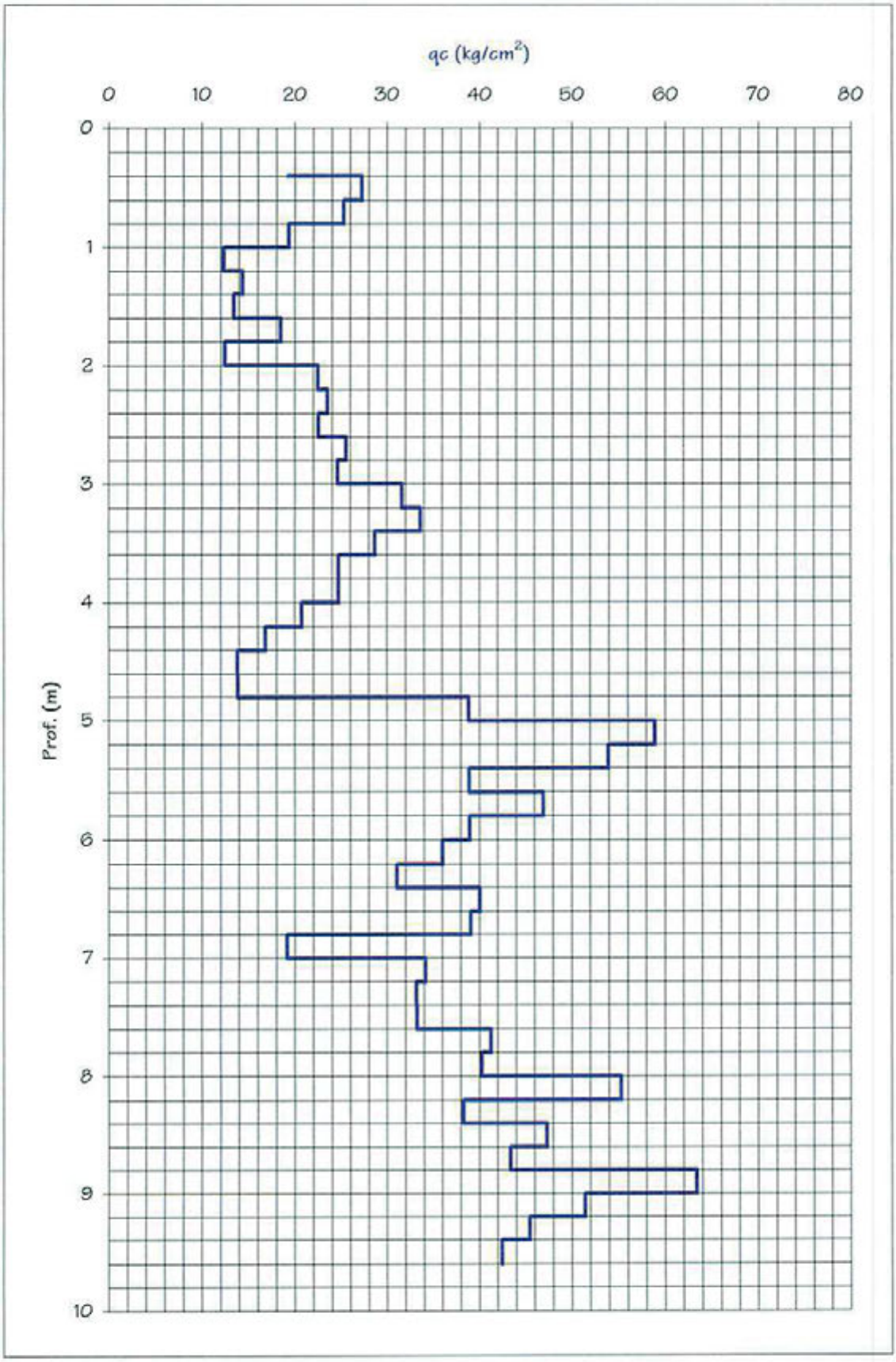


**P246**

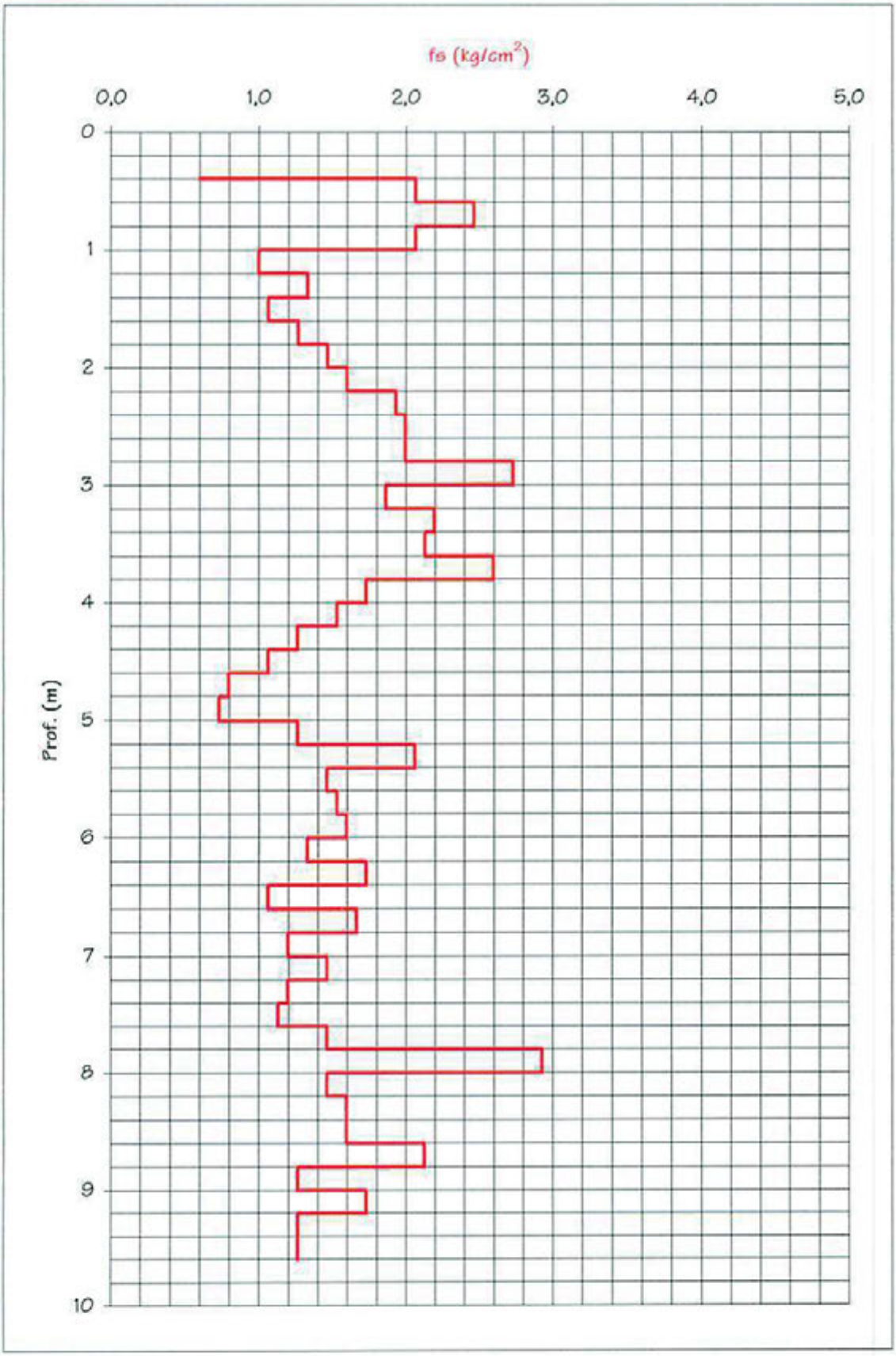
| | |
|---|---|
| Comm.te F.lli Basco snc di Zagaria Nicola & C. | Data 05/07/2005 |
| Località S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | Prova n° 2 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ |

| Profondità (m) | qc ($Kg/cm^2$) | fs ($Kg/cm^2$) | qc/fs | FR % | Litotipo (cl. secondo Searle) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 0,2 | - | - | - | - | - |
| 0,4 | 19 | 0,6 | 32 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 0,6 | 27 | 2,1 | 13 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 0,8 | 25 | 2,5 | 10 | 10 | ARGILLA |
| 1,0 | 19 | 2,1 | 9 | 11 | ARGILLA |
| 1,2 | 12 | 1,0 | 12 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,4 | 14 | 1,3 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 1,6 | 13 | 1,1 | 13 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,8 | 18 | 1,3 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 2,0 | 12 | 1,5 | 9 | 12 | ARGILLA |
| 2,2 | 22 | 1,6 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 2,4 | 24 | 1,9 | 12 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 2,6 | 23 | 2,0 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 2,8 | 26 | 2,0 | 13 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,0 | 25 | 2,7 | 9 | 11 | ARGILLA |
| 3,2 | 32 | 1,9 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 3,4 | 34 | 2,2 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,6 | 29 | 2,1 | 13 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,8 | 25 | 2,6 | 10 | 11 | ARGILLA |
| 4,0 | 25 | 1,7 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 4,2 | 21 | 1,5 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 4,4 | 17 | 1,3 | 13 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 4,6 | 14 | 1,1 | 13 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 4,8 | 14 | 0,8 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 5,0 | 39 | 0,7 | 53 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 5,2 | 59 | 1,3 | 47 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 5,4 | 54 | 2,1 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,6 | 39 | 1,5 | 27 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,8 | 47 | 1,5 | 31 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,0 | 39 | 1,6 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,2 | 36 | 1,3 | 27 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,4 | 31 | 1,7 | 18 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 6,6 | 40 | 1,1 | 38 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 6,8 | 39 | 1,7 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,0 | 19 | 1,2 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 7,2 | 34 | 1,5 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,4 | 33 | 1,2 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,6 | 33 | 1,1 | 29 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,8 | 41 | 1,5 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,0 | 40 | 2,9 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 8,2 | 55 | 1,5 | 38 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 8,4 | 38 | 1,6 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,6 | 47 | 1,6 | 30 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,8 | 43 | 2,1 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 9,0 | 63 | 1,3 | 50 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 9,2 | 51 | 1,7 | 30 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 9,4 | 45 | 1,3 | 36 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 9,6 | 43 | 1,3 | 34 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |

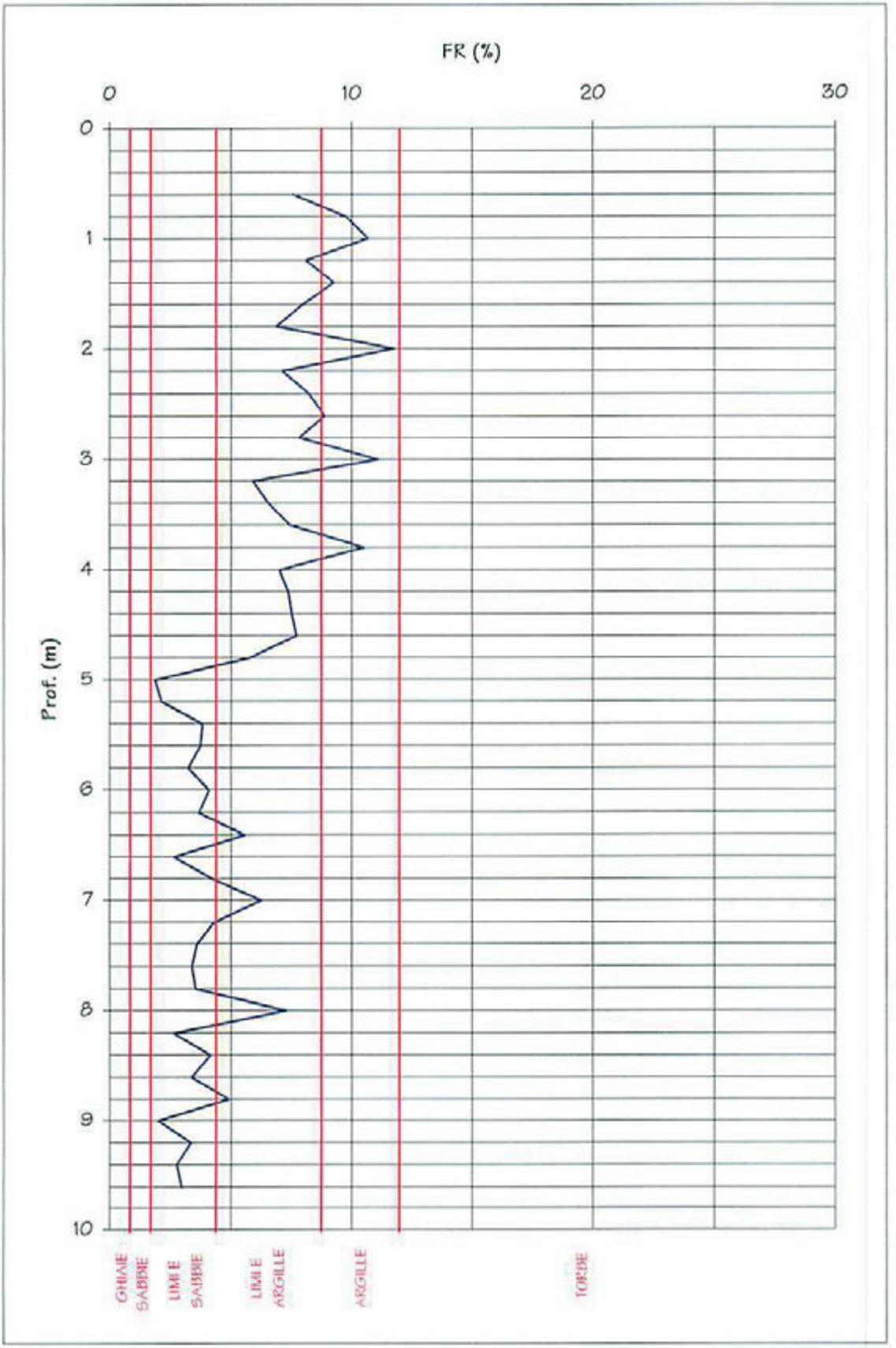
| | |
|---|---|
| **Comm.te** F.lli Basco snc di Zagaria Nicola & C. | **Data** 05/07/2005 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** 2 |
| **Quota p.c.** - | **Prof. $H_2O$** |



| | |
|---|---|
| **Comm.te** F.lli Basco snc di Zagaria Nicola & C. | **Data** 05/07/2005 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** 2 |
| **Quota p.c.** - | **Prof. $H_2O$** |



| | |
|---|---|
| **Comm.te** F.lli Basco snc di Zagaria Nicola & C. | **Data** 05/07/2005 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** 2 |
| **Quota p.c.** - | **Prof. $H_2O$** |

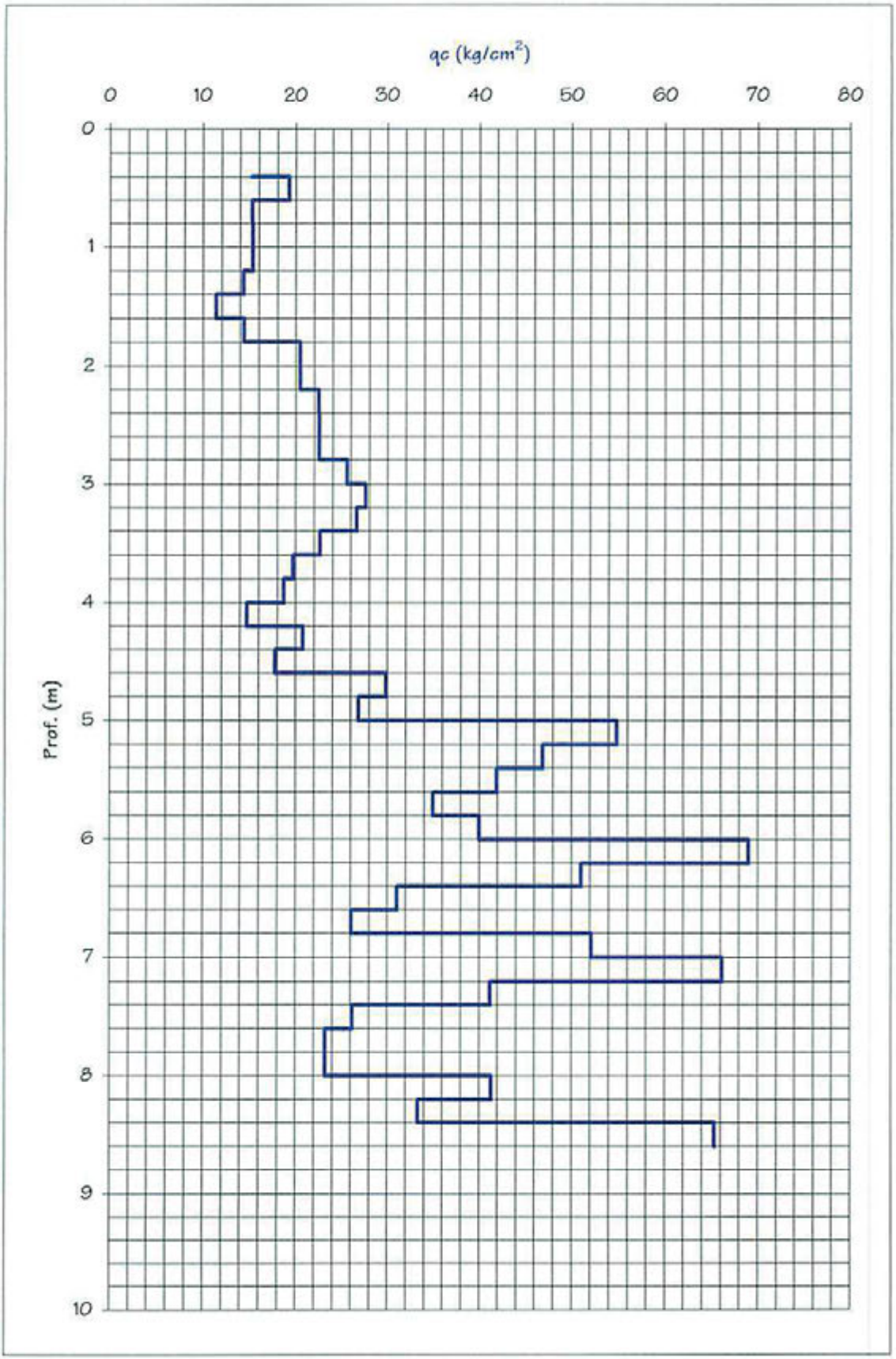


P247

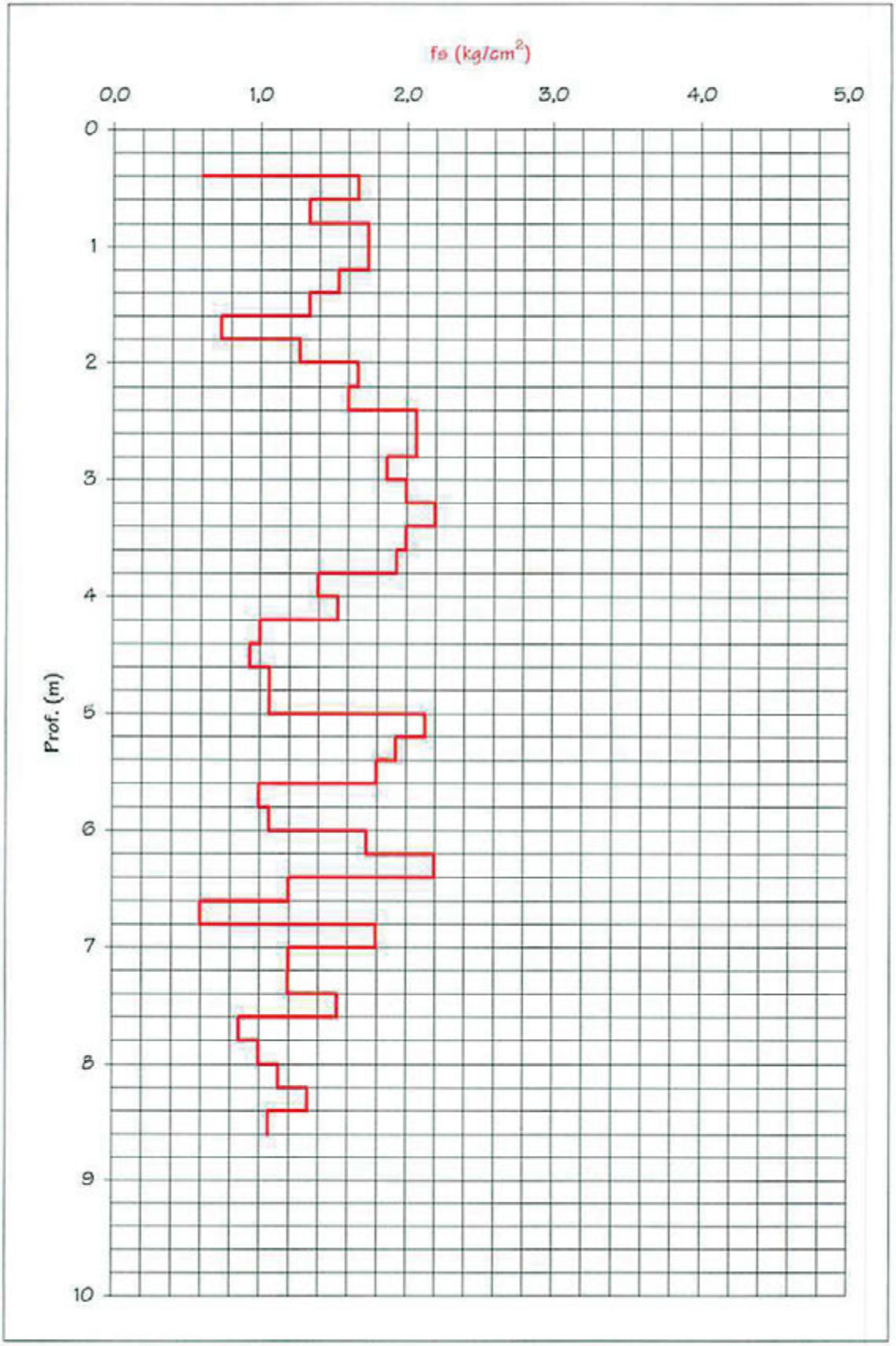
| | |
|---|---|
| Comm.te F.lli Basco snc di Zagaria Nicola & C. | Data 05/07/2005 |
| Località S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | Prova n° 3 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ |

| Profondità (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs | FR % | Litotipo (cl. secondo Searle) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 0,2 | - | - | - | - | - |
| 0,4 | 15 | 0,6 | 25 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 0,6 | 19 | 1,7 | 12 | 9 | ARGILLA LIMOSA |
| 0,8 | 15 | 1,3 | 11 | 9 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,0 | 15 | 1,7 | 9 | 11 | ARGILLA |
| 1,2 | 15 | 1,7 | 9 | 11 | ARGILLA |
| 1,4 | 14 | 1,5 | 9 | 11 | ARGILLA |
| 1,6 | 11 | 1,3 | 9 | 12 | ARGILLA |
| 1,8 | 14 | 0,7 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,0 | 20 | 1,3 | 16 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,2 | 20 | 1,7 | 12 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 2,4 | 23 | 1,6 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 2,6 | 23 | 2,1 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 2,8 | 23 | 2,1 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 3,0 | 26 | 1,9 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,2 | 28 | 2,0 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,4 | 27 | 2,2 | 12 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,6 | 23 | 2,0 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 3,8 | 20 | 1,9 | 10 | 10 | ARGILLA |
| 4,0 | 19 | 1,4 | 13 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 4,2 | 15 | 1,5 | 10 | 10 | ARGILLA |
| 4,4 | 21 | 1,0 | 21 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 4,6 | 18 | 0,9 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 4,8 | 30 | 1,1 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,0 | 27 | 1,1 | 25 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,2 | 55 | 2,1 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,4 | 47 | 1,9 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,6 | 42 | 1,8 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,8 | 35 | 1,0 | 35 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 6,0 | 40 | 1,1 | 38 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 6,2 | 69 | 1,7 | 40 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 6,4 | 51 | 2,2 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,6 | 31 | 1,2 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,8 | 26 | 0,6 | 44 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 7,0 | 52 | 1,8 | 29 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,2 | 66 | 1,2 | 55 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 7,4 | 41 | 1,2 | 34 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 7,6 | 26 | 1,5 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 7,8 | 23 | 0,9 | 27 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,0 | 23 | 1,0 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,2 | 41 | 1,1 | 37 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 8,4 | 33 | 1,3 | 25 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,6 | 65 | 1,1 | 62 | 2 | SABBIA FINO-MEDIA |

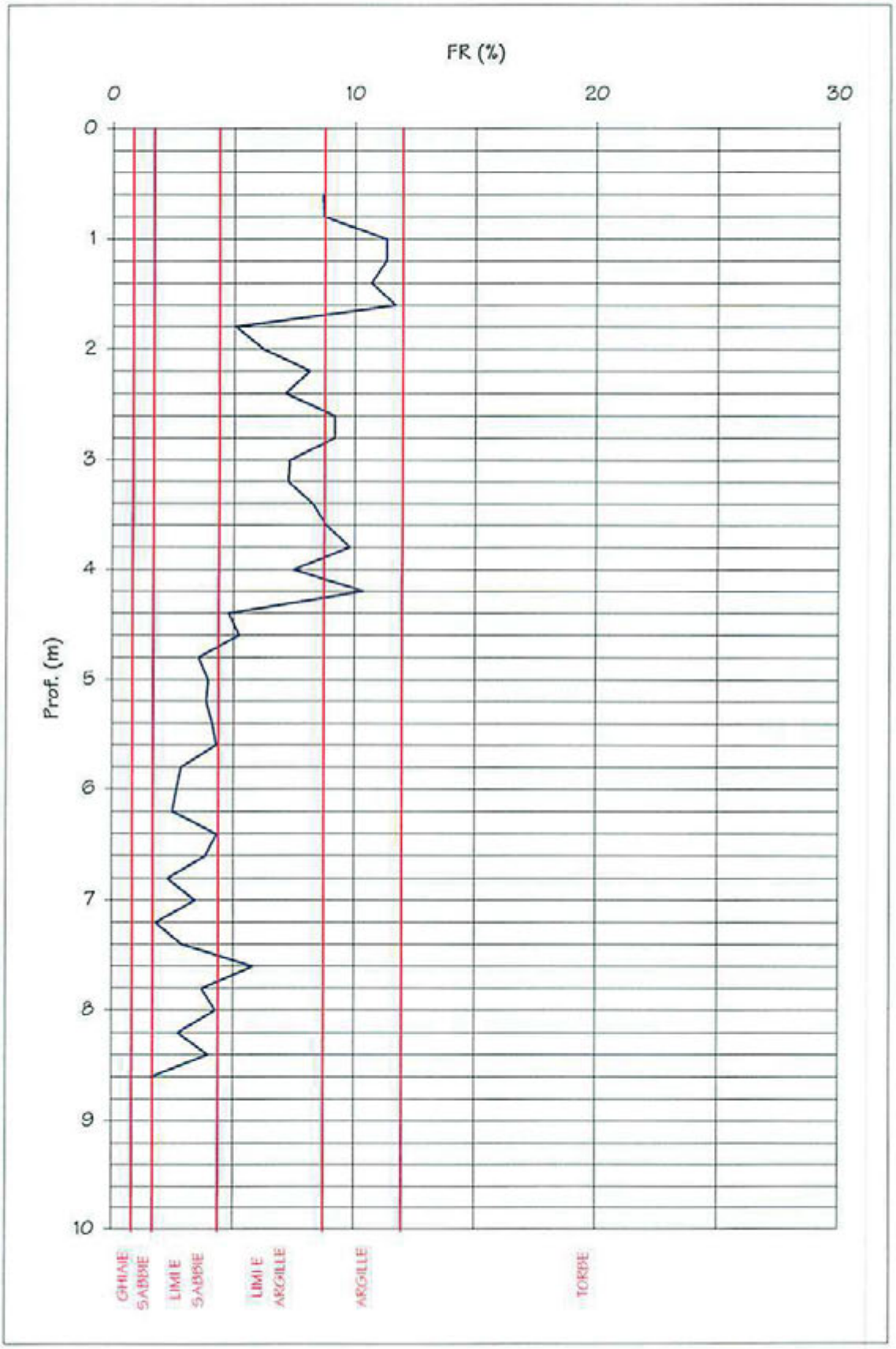
| | |
|---|---|
| **Comm.te** F.lli Basco snc di Zagaria Nicola & C. | **Data** 05/07/2005 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** 3 |
| **Quota p.c.** - | **Prof. $H_2O$** |



| | |
|---|---|
| **Comm.te** F.lli Basco snc di Zagaria Nicola & C. | **Data** 05/07/2005 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** 3 |
| **Quota p.c.** - | **Prof. $H_2O$** |



| | |
|---|---|
| **Comm.te** F.lli Basco snc di Zagaria Nicola & C. | **Data** 05/07/2005 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** 3 |
| **Quota p.c.** - | **Prof. $H_2O$** |

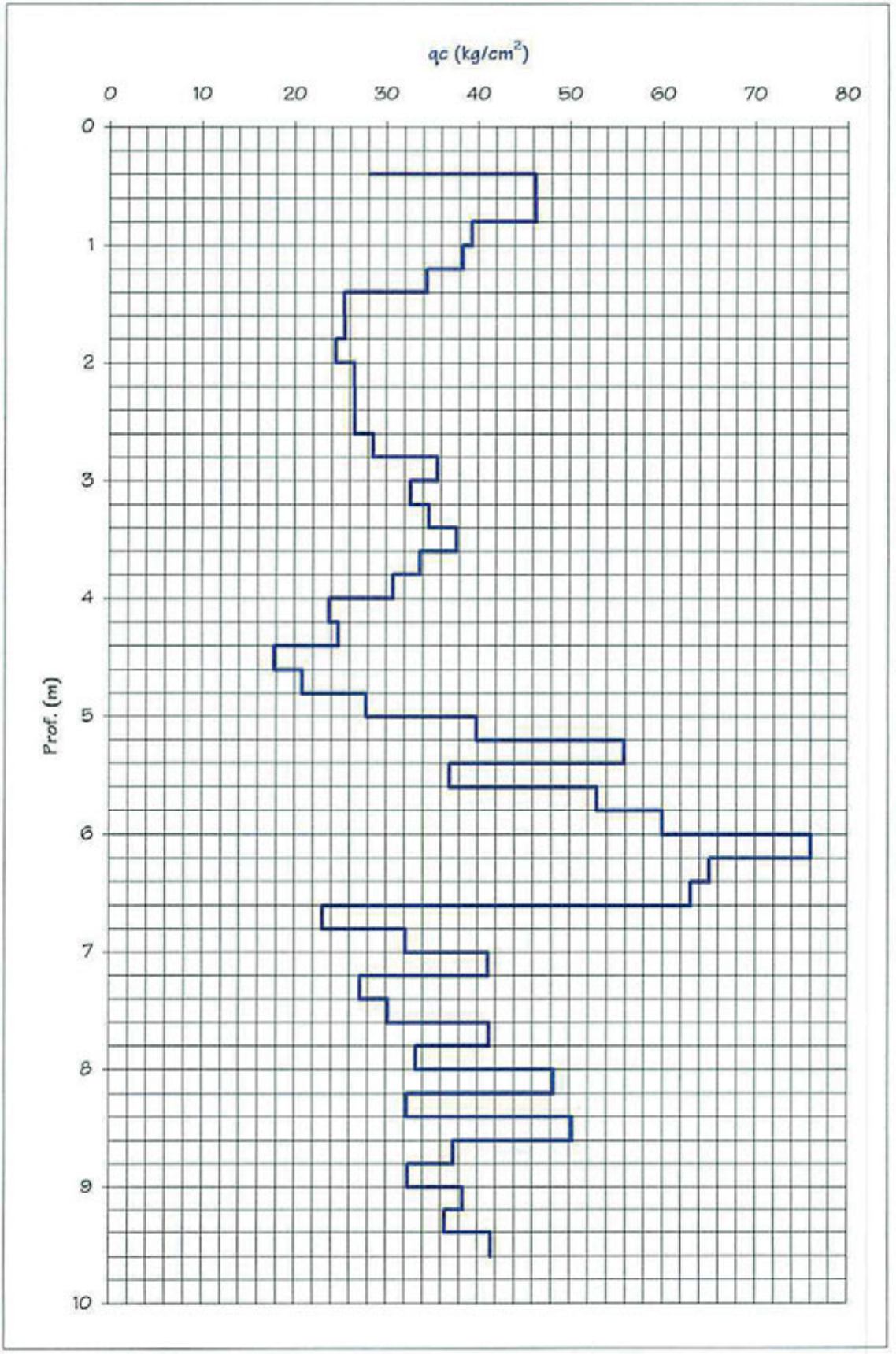


**P248**

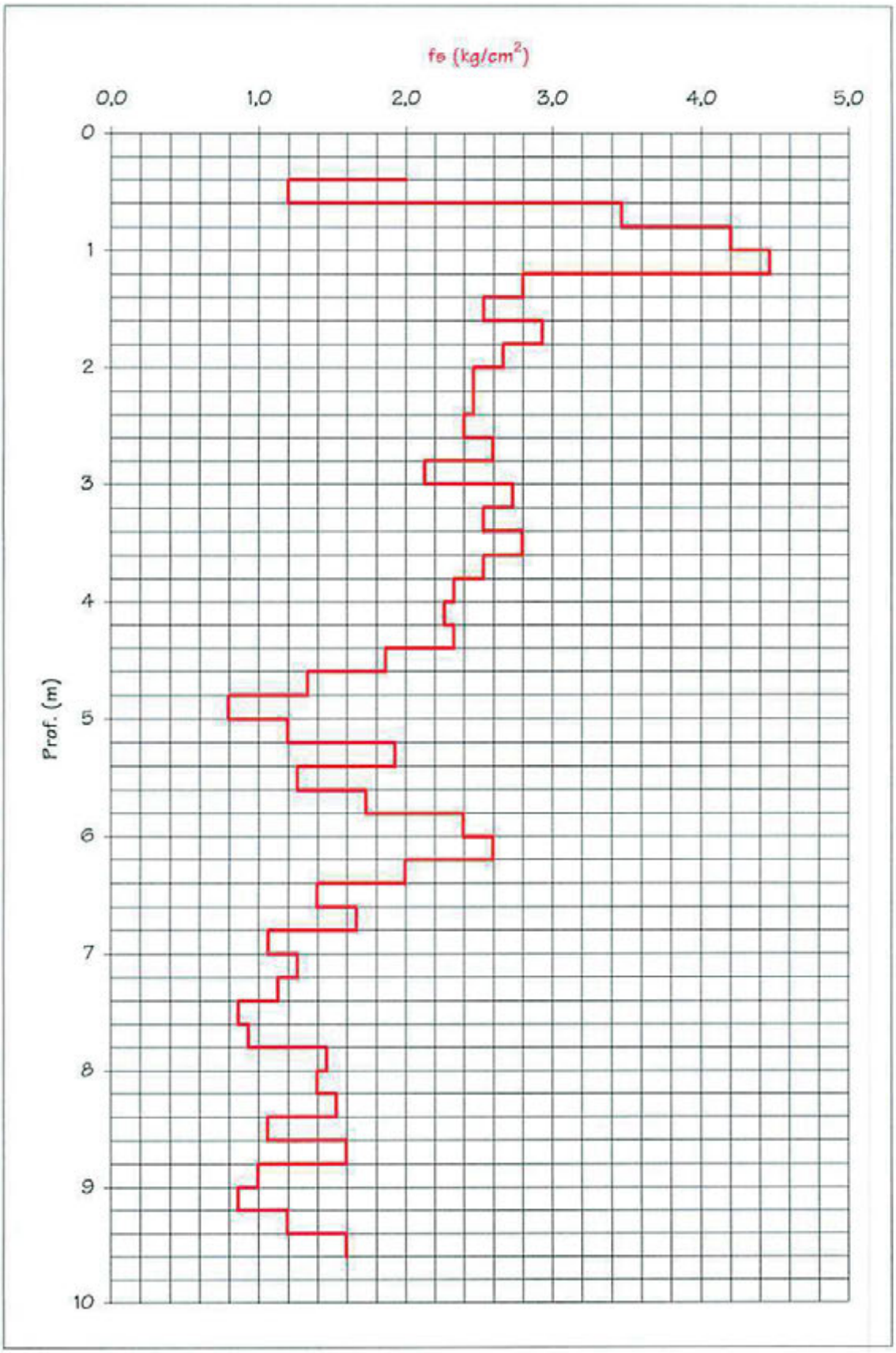
| | |
|---|---|
| Comm.te F.lli Basco snc di Zagaria Nicola & C. | Data 05/07/2005 |
| Località S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | Prova n° 4 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ |

| Profondità (m) | qc ($Kg/cm^2$) | fs ($Kg/cm^2$) | qc/fs | FR % | Litotipo (cl. secondo Searle) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 0,2 | - | - | - | - | - |
| 0,4 | 28 | 2,0 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 0,6 | 46 | 1,2 | 39 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 0,8 | 46 | 3,5 | 13 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,0 | 39 | 4,2 | 9 | 11 | ARGILLA |
| 1,2 | 38 | 4,5 | 9 | 12 | ARGILLA |
| 1,4 | 34 | 2,8 | 12 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,6 | 25 | 2,5 | 10 | 10 | ARGILLA |
| 1,8 | 25 | 2,9 | 9 | 12 | ARGILLA |
| 2,0 | 24 | 2,7 | 9 | 11 | ARGILLA |
| 2,2 | 26 | 2,5 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 2,4 | 27 | 2,5 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 2,6 | 27 | 2,4 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 2,8 | 29 | 2,6 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 3,0 | 36 | 2,1 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 3,2 | 33 | 2,7 | 12 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,4 | 35 | 2,5 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,6 | 38 | 2,8 | 13 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,8 | 34 | 2,5 | 13 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 4,0 | 31 | 2,3 | 13 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 4,2 | 24 | 2,3 | 10 | 10 | ARGILLA |
| 4,4 | 25 | 2,3 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 4,6 | 18 | 1,9 | 10 | 10 | ARGILLA |
| 4,8 | 21 | 1,3 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 5,0 | 28 | 0,8 | 35 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 5,2 | 40 | 1,2 | 33 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 5,4 | 56 | 1,9 | 29 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,6 | 37 | 1,3 | 29 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,8 | 53 | 1,7 | 31 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,0 | 60 | 2,4 | 25 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,2 | 76 | 2,6 | 29 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,4 | 65 | 2,0 | 33 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 6,6 | 63 | 1,4 | 45 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 6,8 | 23 | 1,7 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 7,0 | 32 | 1,1 | 30 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,2 | 41 | 1,3 | 33 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 7,4 | 27 | 1,1 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,6 | 30 | 0,9 | 35 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 7,8 | 41 | 0,9 | 44 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 8,0 | 33 | 1,5 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,2 | 48 | 1,4 | 35 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 8,4 | 32 | 1,5 | 21 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 8,6 | 50 | 1,1 | 47 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 8,8 | 37 | 1,6 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 9,0 | 32 | 1,0 | 33 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 9,2 | 38 | 0,9 | 45 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 9,4 | 36 | 1,2 | 31 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 9,6 | 42 | 1,6 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |

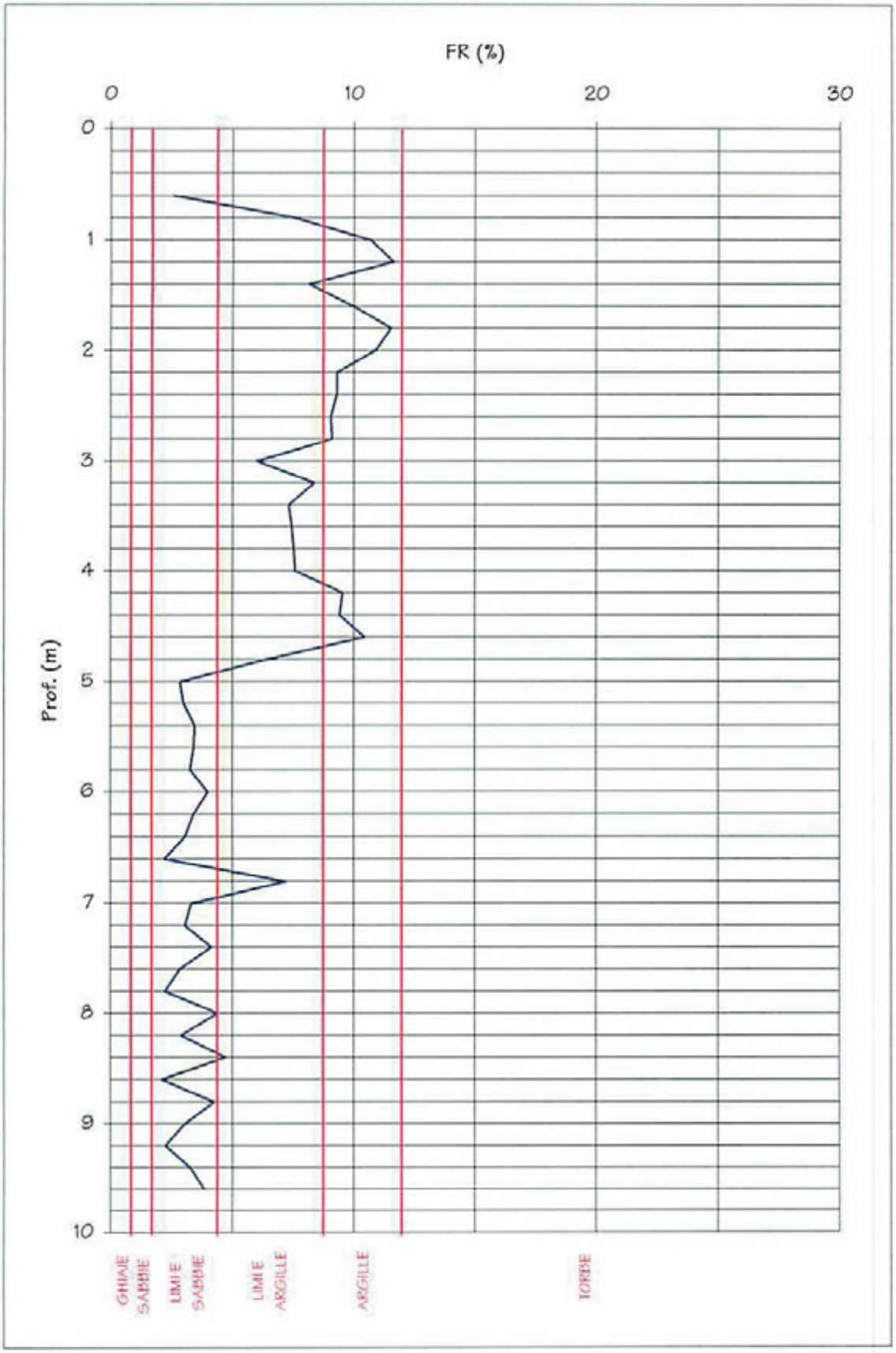
| | |
|---|---|
| **Comm.te** F.lli Basco snc di Zagaria Nicola & C. | **Data** 05/07/2005 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** 4 |
| **Quota p.c.** - | **Prof. $H_2O$** |



| | |
|---|---|
| **Comm.te** F.lli Basco snc di Zagaria Nicola & C. | **Data** 05/07/2005 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** 4 |
| **Quota p.c.** - | **Prof. $H_2O$** |



| | |
|---|---|
| **Comm.te** F.lli Basco snc di Zagaria Nicola & C. | **Data** 05/07/2005 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** 4 |
| **Quota p.c.** - | **Prof. $H_2O$** |



P249

**PP Data** di N. Bruno
Via Pesciule, 101/A - Cascina (PI)
cell. 338 6764 271
e-mail nellobruno@interfree.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA

## ELABORAZIONE NUMERICA DEI RISULTATI

N. prove: 2

Committente: Belcari Carlo ed altri

Località: Montecalvoli Basso

Cantiere: Via Francesca

Data: 13/2/08

LEGENDA

| | | | |
|---|---|---|---|
| ####### aot | argilla organica e/o torba | Qc | Resistenza di Punta |
| ====== a | argilla | Fs | Resistenza laterale |
| ~=~=~= al | argilla limosa | Qc/Fs | Rapporto Begemann |
| ~~~~~~ l | limo | Rt | Spinta totale (rivest.+punta) |
| ++++++ sl | sabbia e limo | γ | Peso di volume |
| °°°°°°°°°°° ss | sabbia sciolta | σ'vo | Pressione verticale efficace |
| ∞∞∞∞∞∞∞ sm | sabbia mediamente addensata | ϕ | Angolo di attrito interno |
| °°°°°°°°°° sdg | sabbia densa e/o ghiaia | Dr | Densità relativa |
| ^^^^^ rip | riporto | Cu | Coesione non drenata |
| | | mv | Coeff. di compressibilità volum. |

**Penetrometro statico DEEP DRILL da 5 t**
**(con anello allargatore)**
**Punta meccanica tipo "Begemann"**
**Diametro = 35,7 mm; Angolo di apertura = 60°**
**Ap=10 cm2; At=20 cm2; Am=150 cm2**
**Velocità di avanzamento = 2 cm/sec**

**PP Data** di N. Bruno
Via Pesciule, 101/A - Cascina (PI)
*cell. 338 6764 271*
e-mail nellobruno@interfree.it

Prova CPT numero: 2 Data: 13/2/08

Committente: Belcari Carlo ed altri

Località: Montecalvoli Basso

Cantiere: Via Francesca

Profondità massima: 10.0 m dal p. c. *anello allargatore da m 5,0*

Quota piano camp.: m

Quota falda: 6.3 m dal p.c.

| | | | | | parametri geotecnici stimati | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. [metri] | Qc [Kg/cmq] | Fs [Kg/cmq] | Qc/Fs | Rt [Kgf] | γ [Kg/dmc] | σ'vo [Kg/cmq] | ϕ [gradi] | Dr [%] | Cu [Kg/cmq] | mv [cmq/t] | Colonna stratig. | litologia |
| 0.2 | | | | | 1.80 | 0.04 | - | - | - | - | | |
| 0.4 | | | | | 1.80 | 0.07 | - | - | - | - | | |
| 0.6 | 7.6 | 0.1 | 76 | 101 | 1.64 | 0.10 | 35 | 30 | - | 2.2 | °°°°°°°°°°°°° | ss |
| 0.8 | 8.3 | 0.2 | 35 | 133 | 1.81 | 0.14 | - | - | 0.32 | 26.4 | ~=~=~= | al |
| 1 | 14.3 | 0.3 | 43 | 163 | 1.67 | 0.17 | - | - | 0.56 | 18.2 | ~~~~~~ | l |
| 1.2 | 6.8 | 0.3 | 23 | 193 | 1.74 | 0.21 | - | - | 0.26 | 30.5 | ====== | a |
| 1.4 | 10.3 | 0.2 | 44 | 233 | 1.65 | 0.24 | - | - | 0.40 | 21.8 | ~~~~~~ | l |
| 1.6 | 11.3 | 0.3 | 38 | 273 | 1.66 | 0.28 | - | - | 0.44 | 20.6 | ~~~~~~ | l |
| 1.8 | 10.9 | 0.6 | 19 | 484 | 1.90 | 0.31 | - | - | 0.42 | 22.3 | ====== | a |
| 2 | 18.4 | 0.6 | 29 | 514 | 1.92 | 0.35 | - | - | 0.72 | 19.5 | ~=~=~= | al |
| 2.2 | 19.9 | 1.0 | 20 | 634 | 1.92 | 0.39 | - | - | 0.78 | 20.0 | ====== | a |
| 2.4 | 20.9 | 1.2 | 18 | 734 | 1.92 | 0.43 | - | - | 0.82 | 19.1 | ====== | a |
| 2.6 | 20.4 | 0.9 | 22 | 834 | 1.92 | 0.47 | - | - | 0.80 | 19.6 | ====== | a |
| 2.8 | 18.0 | 1.2 | 15 | 885 | 1.92 | 0.51 | - | - | 0.70 | 19.5 | ====== | a |
| 3 | 14.5 | 1.2 | 12 | 975 | 1.58 | 0.54 | - | - | 0.56 | 25.5 | ###### | aot |
| 3.2 | 14.5 | 1.3 | 11 | 1065 | 1.58 | 0.57 | - | - | 0.56 | 25.5 | ###### | aot |
| 3.4 | 16.5 | 1.2 | 13 | 1265 | 1.60 | 0.60 | - | - | 0.64 | 22.4 | ###### | aot |
| 3.6 | 16.0 | 1.3 | 12 | 1415 | 1.59 | 0.63 | - | - | 0.62 | 23.1 | ###### | aot |
| 3.8 | 15.7 | 1.3 | 12 | 1617 | 1.59 | 0.66 | - | - | 0.60 | 23.7 | ###### | aot |
| 4 | 15.7 | 1.4 | 11 | 1867 | 1.59 | 0.70 | - | - | 0.60 | 23.7 | ###### | aot |
| 4.2 | 16.2 | 1.0 | 16 | 1657 | 1.91 | 0.73 | - | - | 0.62 | 19.4 | ====== | a |
| 4.4 | 17.7 | 1.3 | 13 | 1817 | 1.61 | 0.77 | - | - | 0.68 | 21.0 | ###### | aot |
| 4.6 | 15.7 | 1.2 | 13 | 1997 | 1.59 | 0.80 | - | - | 0.59 | 23.7 | ###### | aot |
| 4.8 | 13.8 | 0.9 | 16 | 1918 | 1.91 | 0.84 | - | - | 0.52 | 20.1 | ====== | a |
| 5 | 11.8 | 0.9 | 13 | 1968 | 1.55 | 0.87 | - | - | 0.44 | 31.4 | ###### | aot |
| 5.2 | 10.8 | 0.6 | 18 | 658 | 1.90 | 0.90 | - | - | 0.40 | 22.4 | ====== | a |
| 5.4 | 8.8 | 1.2 | 7 | 648 | 1.52 | 0.94 | - | - | 0.31 | 39.8 | ###### | aot |
| 5.6 | 8.8 | 0.4 | 20 | 578 | 1.84 | 0.97 | - | - | 0.31 | 25.3 | ====== | a |
| 5.8 | 8.9 | 0.1 | 89 | 559 | 1.64 | 1.01 | 28 | 2 | - | 1.9 | °°°°°°°°°°°°° | ss |
| 6 | 9.4 | 0.4 | 24 | 519 | 1.87 | 1.04 | - | - | 0.33 | 24.2 | ====== | a |
| 6.2 | 8.9 | 0.4 | 22 | 439 | 1.85 | 1.08 | - | - | 0.31 | 25.1 | ====== | a |
| 6.4 | 9.4 | 0.4 | 26 | 419 | 1.87 | 1.10 | - | - | 0.33 | 24.2 | ====== | a |
| 6.6 | 7.4 | 0.4 | 19 | 369 | 1.77 | 1.11 | - | - | 0.25 | 28.5 | ====== | a |
| 6.8 | 6.5 | 0.2 | 39 | 350 | 1.63 | 1.12 | - | - | 0.22 | 30.5 | ~~~~~~ | l |
| 7 | 6.0 | 0.2 | 30 | 340 | 1.70 | 1.14 | - | - | 0.20 | 33.2 | ~=~=~= | al |
| 7.2 | 11.5 | 0.1 | 115 | 330 | 1.66 | 1.15 | 28 | 2 | - | 1.4 | °°°°°°°°°°°°° | ss |
| 7.4 | 31.0 | 0.1 | 466 | 430 | 1.76 | 1.17 | 29 | 25 | - | 10.7 | °°°°°°°° | sm |
| 7.6 | 18.0 | 0.5 | 36 | 410 | 1.69 | 1.18 | - | - | 0.67 | 16.8 | ~~~~~~ | l |
| 7.8 | 20.2 | 0.4 | 55 | 392 | 1.70 | 1.19 | 28 | 9 | - | 16.5 | °°°°°°°° | sm |
| 8 | 10.7 | 0.4 | 29 | 362 | 1.90 | 1.21 | - | - | 0.38 | 22.5 | ~=~=~= | al |
| 8.2 | 14.7 | 0.6 | 23 | 452 | 1.91 | 1.23 | - | - | 0.54 | 19.8 | ====== | a |
| 8.4 | 9.2 | 0.3 | 28 | 412 | 1.86 | 1.25 | - | - | 0.32 | 24.6 | ~=~=~= | al |
| 8.6 | 12.2 | 0.4 | 28 | 462 | 1.90 | 1.27 | - | - | 0.44 | 21.1 | ~=~=~= | al |
| 8.8 | 11.3 | 0.7 | 17 | 583 | 1.90 | 1.28 | - | - | 0.40 | 21.9 | ====== | a |
| 9 | 10.3 | 1.1 | 9 | 773 | 1.53 | 1.30 | - | - | 0.36 | 36.0 | ###### | aot |
| 9.2 | 48.3 | 0.3 | 181 | 763 | 1.84 | 1.31 | 32 | 37 | - | 6.9 | °°°°°°°° | sm |
| 9.4 | 33.3 | 0.6 | 56 | 623 | 1.77 | 1.33 | 29 | 24 | - | 10.0 | °°°°°°°° | sm |
| 9.6 | 21.3 | 0.3 | 71 | 583 | 1.71 | 1.34 | 28 | 9 | - | 15.6 | °°°°°°°° | sm |
| 9.8 | 22.9 | 0.6 | 38 | 624 | 1.71 | 1.36 | 27 | - | - | 14.5 | +++++++ | sl |
| 10 | 25.4 | 1.4 | 18 | 584 | 1.93 | 1.37 | - | - | 0.96 | 15.7 | ====== | a |



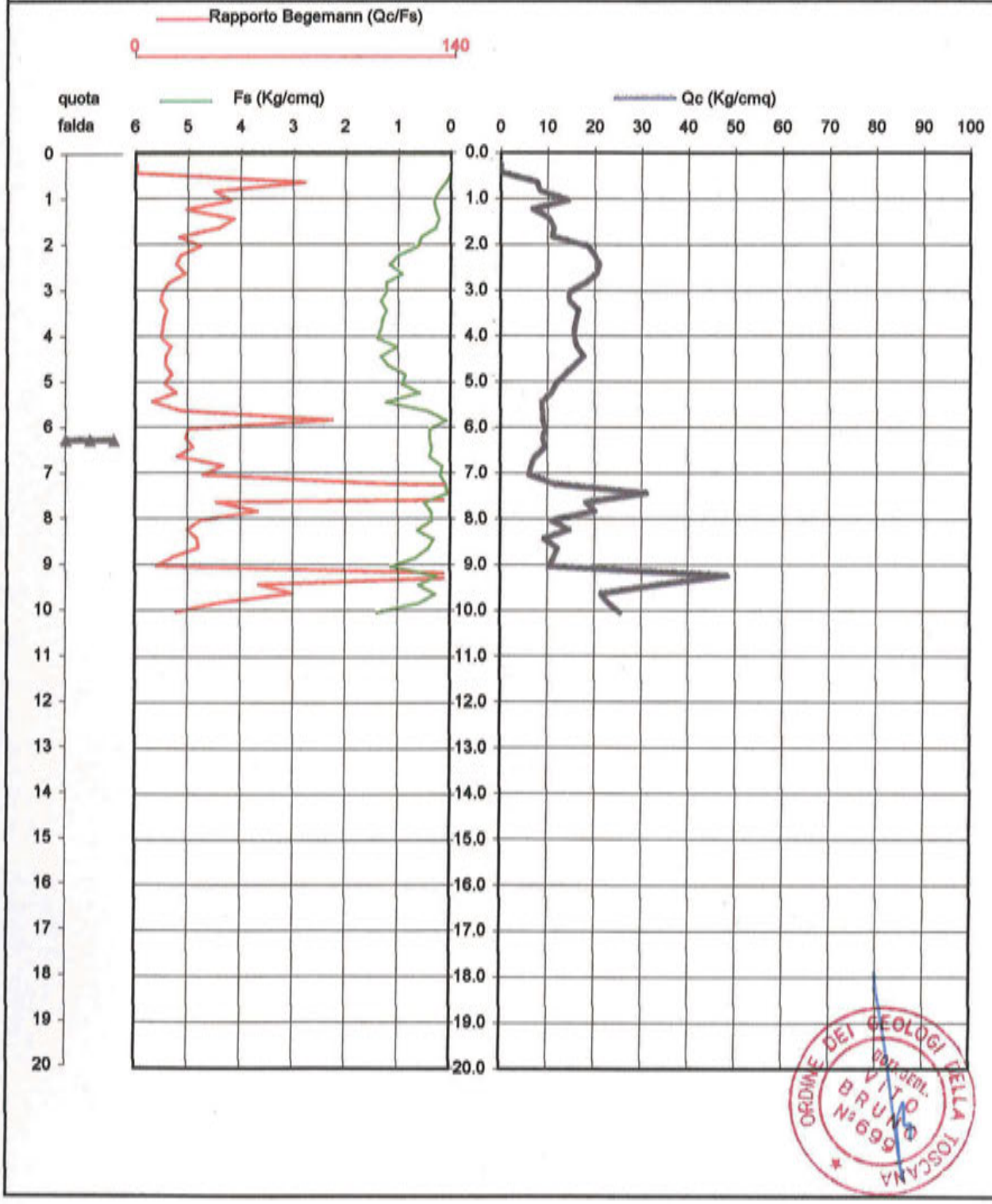
ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
BRUNO
N° 699
dott. geol.

**PP Data** di N. Bruno
Via Pesciule, 101/A
Cascina (PI)
*cell. 338 6764 271*
e-mail nellobruno@interfree.it

PENETROMETRIA E CAMPIONAMENTI

Prova numero: 2
Committente: Belcari Carlo ed altri
Località: Montecalvoli Basso
Cantiere: Via Francesca
Data: 13/2/08
Profondità massima (m): 10
Quota falda (m dal p.c.): 6.3

## PENETROMETRO STATICO: MOD. DEEP DRILL 5 TONN




ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
dott. geol.
VITO
BRUNO
N° 699

MCALV_CPT2

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE PS1 E PS2

| | |
|---|---|
| Committente: BUTI, DAL CANTO, DESIDERI, PUVVINI<br>Cantiere:<br>Località: Montecalvoli | |

**Caratteristiche Strumentali DEEP DRILL**

| | |
|---|---|
| Rif. Norme | ASTM D3441-86 |
| Diametro Punta conica meccanica | 35,7 |
| Angolo di apertura punta | 60 |
| Area punta | 10 |
| Superficie manicotto | 150 |
| Passo letture (cm) | 20 |
| Costante di trasformazione Ct | 10 |

Dott. Geol. Samuele Morandi

# PROVA ... PS1

Committente: BUTI, DAL CANTO, DESIDERI, PUVVINI
Strumento utilizzato: DEEP DRILL
Prova eseguita in data: 18/11/2010
Profondità prova: 10,00 mt
Località: Montecalvoli

| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm²) | Lettura laterale (Kg/cm²) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs Begemann | fs/qcx100 (Schmertmann) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| 0,40 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 1,2 | 0,0 | |
| 0,60 | 20,00 | 38,0 | 20,1 | 2,7 | 7,4 | 13,4 |
| 0,80 | 20,00 | 60,0 | 20,1 | 0,5 | 40,2 | 2,5 |
| 1,00 | 18,00 | 26,0 | 18,1 | 0,6 | 30,2 | 3,3 |
| 1,20 | 15,00 | 24,0 | 15,3 | 0,6 | 25,5 | 3,9 |
| 1,40 | 9,00 | 18,0 | 9,3 | 0,3 | 31,0 | 3,2 |
| 1,60 | 8,00 | 12,0 | 8,3 | 0,3 | 27,7 | 3,6 |
| 1,80 | 8,00 | 12,0 | 8,3 | 0,3 | 27,7 | 3,6 |
| 2,00 | 7,00 | 12,0 | 7,3 | 0,3 | 24,3 | 4,1 |
| 2,20 | 7,00 | 12,0 | 7,4 | 0,3 | 24,7 | 4,1 |
| 2,40 | 6,00 | 10,0 | 6,4 | 0,3 | 21,3 | 4,7 |
| 2,60 | 6,00 | 10,0 | 6,4 | 0,3 | 21,3 | 4,7 |
| 2,80 | 10,00 | 14,0 | 10,4 | 0,3 | 34,7 | 2,9 |
| 3,00 | 8,00 | 12,0 | 8,4 | 0,3 | 28,0 | 3,6 |
| 3,20 | 8,00 | 12,0 | 8,6 | 0,2 | 43,0 | 2,3 |
| 3,40 | 7,00 | 10,0 | 7,6 | 0,3 | 25,3 | 3,9 |
| 3,60 | 8,00 | 12,0 | 8,6 | 0,0 | | 0,0 |
| 3,80 | 12,00 | 12,0 | 12,6 | 0,4 | 31,5 | 3,2 |
| 4,00 | 10,00 | 16,0 | 10,6 | 0,1 | 106,0 | 0,9 |
| 4,20 | 10,00 | 12,0 | 10,7 | 0,7 | 15,3 | 6,5 |
| 4,40 | 12,00 | 22,0 | 12,7 | 0,4 | 31,8 | 3,1 |
| 4,60 | 12,00 | 18,0 | 12,7 | 0,7 | 18,1 | 5,5 |
| 4,80 | 8,00 | 18,0 | 8,7 | 0,4 | 21,8 | 4,6 |
| 5,00 | 14,00 | 20,0 | 14,7 | 0,6 | 24,5 | 4,1 |
| 5,20 | 13,00 | 22,0 | 13,8 | 0,5 | 27,6 | 3,6 |
| 5,40 | 8,00 | 16,0 | 8,8 | 0,5 | 17,6 | 5,7 |
| 5,60 | 9,00 | 16,0 | 9,8 | 0,5 | 19,6 | 5,1 |
| 5,80 | 10,00 | 18,0 | 10,8 | 0,5 | 21,6 | 4,6 |
| 6,00 | 8,00 | 16,0 | 8,8 | 0,7 | 12,6 | 8,0 |
| 6,20 | 8,00 | 18,0 | 9,0 | 0,7 | 12,9 | 7,8 |
| 6,40 | 10,00 | 20,0 | 11,0 | 0,5 | 22,0 | 4,5 |
| 6,60 | 10,00 | 18,0 | 11,0 | 0,1 | 110,0 | 0,9 |
| 6,80 | 20,00 | 22,0 | 21,0 | 0,5 | 42,0 | 2,4 |
| 7,00 | 18,00 | 26,0 | 19,0 | 0,5 | 38,0 | 2,6 |
| 7,20 | 18,00 | 25,0 | 19,1 | 0,5 | 38,2 | 2,6 |
| 7,40 | 18,00 | 26,0 | 19,1 | 0,7 | 27,3 | 3,7 |
| 7,60 | 18,00 | 28,0 | 19,1 | 0,6 | 31,8 | 3,1 |
| 7,80 | 18,00 | 27,0 | 19,1 | 0,5 | 38,2 | 2,6 |
| 8,00 | 20,00 | 28,0 | 21,1 | 0,5 | 42,2 | 2,4 |
| 8,20 | 22,00 | 30,0 | 23,2 | 0,5 | 46,4 | 2,2 |
| 8,40 | 22,00 | 30,0 | 23,2 | 0,4 | 58,0 | 1,7 |
| 8,60 | 22,00 | 28,0 | 23,2 | 0,5 | 46,4 | 2,2 |
| 8,80 | 18,00 | 25,0 | 19,2 | 0,5 | 38,4 | 2,6 |
| 9,00 | 18,00 | 26,0 | 19,2 | 0,5 | 38,4 | 2,6 |
| 9,20 | 18,00 | 26,0 | 19,4 | 0,5 | 38,8 | 2,6 |
| 9,40 | 18,00 | 26,0 | 19,4 | 0,2 | 97,0 | 1,0 |
| 9,60 | 17,00 | 20,0 | 18,4 | 0,4 | 46,0 | 2,2 |
| 9,80 | 19,00 | 25,0 | 20,4 | 0,6 | 34,0 | 2,9 |
| 10,00 | 18,00 | 27,0 | 19,4 | 0,0 | | 0,0 |

| Prof. Strato (m) | qc Media (Kg/cm²) | fs Media (Kg/cm²) | Gamma Medio (t/m³) | Comp. Geotecnico | Descrizione |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,80 | 13,4 | 1,5 | 1,3 | Coesivo | riporto |
| 6,80 | 10,6 | 0,4 | 1,8 | Coesivo | argilla limosa |
| 10,00 | 20,1 | 0,5 | 2,0 | Incoerente | sabbia limosa |

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Nr: Numero progressivo strato
Prof: Profondità strato (m)
Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente
Cu: Coesione non drenata (Kg/cm²)
Eu: Modulo di defomazione non drenato (Kg/cm²)
Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm²)
G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
OCR: Grado di sovraconsolidazione
Puv: Peso unità di volume (t/m³)
PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m³)
Dr: Densità relativa (%)
Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)

| Nr. | Prof. | Tipo | Cu | Eu | Mo | G | OCR | Puv | PuvS | Dr | Fi | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,80 | C | 0,67 | 500,6 | 48,1 | 136,7 | >9 | 1,9 | 2,0 | -- | -- | -- |
| 2 | 6,80 | C | 0,53 | 373,4 | 44,7 | 118,5 | 4,4 | 1,9 | 1,9 | -- | -- | -- |
| 3 | 10,00 | I | -- | -- | 100,5 | 175,2 | <0.5 | 1,8 | 2,1 | 7,1 | 28,7 | |

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE PS1 E PS2

| | |
|---|---|
| Committente: BUTI, DAL CANTO, DESIDERI, PUVVINI<br>Cantiere:<br>Località: Montecalvoli | |

**Caratteristiche Strumentali DEEP DRILL**

| | |
|---|---|
| Rif. Norme | ASTM D3441-86 |
| Diametro Punta conica meccanica | 35,7 |
| Angolo di apertura punta | 60 |
| Area punta | 10 |
| Superficie manicotto | 150 |
| Passo letture (cm) | 20 |
| Costante di trasformazione Ct | 10 |

Dott. Geol. Samuele Morandi

# PROVA ... PS 2

Committente: BUTI, DAL CANTO, DESIDERI, PUVVINI
Strumento utilizzato: DEEP DRILL
Prova eseguita in data: 18/11/2010
Profondità prova: 10,00 mt
Località: Montecalvoli

| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm²) | Lettura laterale (Kg/cm²) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs Begemann | fs/qcx100 (Schmertmann) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| 0,40 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | |
| 0,60 | 18,00 | 25,0 | 18,1 | 0,6 | 30,2 | 3,3 |
| 0,80 | 14,00 | 23,0 | 14,1 | 0,3 | 47,0 | 2,1 |
| 1,00 | 8,00 | 12,0 | 8,1 | 0,3 | 27,0 | 3,7 |
| 1,20 | 8,00 | 12,0 | 8,3 | 0,3 | 27,7 | 3,6 |
| 1,40 | 8,00 | 12,0 | 8,3 | 0,3 | 27,7 | 3,6 |
| 1,60 | 7,00 | 11,0 | 7,3 | 0,2 | 36,5 | 2,7 |
| 1,80 | 7,00 | 10,0 | 7,3 | 0,3 | 24,3 | 4,1 |
| 2,00 | 7,00 | 11,0 | 7,3 | 0,3 | 24,3 | 4,1 |
| 2,20 | 7,00 | 12,0 | 7,4 | 0,3 | 24,7 | 4,1 |
| 2,40 | 8,00 | 12,0 | 8,4 | 0,3 | 28,0 | 3,6 |
| 2,60 | 8,00 | 12,0 | 8,4 | 0,1 | 84,0 | 1,2 |
| 2,80 | 10,00 | 12,0 | 10,4 | 0,3 | 34,7 | 2,9 |
| 3,00 | 10,00 | 15,0 | 10,4 | 0,4 | 26,0 | 3,8 |
| 3,20 | 10,00 | 16,0 | 10,6 | 0,1 | 106,0 | 0,9 |
| 3,40 | 9,00 | 11,0 | 9,6 | 0,2 | 48,0 | 2,1 |
| 3,60 | 9,00 | 12,0 | 9,6 | 0,2 | 48,0 | 2,1 |
| 3,80 | 7,00 | 10,0 | 7,6 | 0,3 | 25,3 | 3,9 |
| 4,00 | 8,00 | 12,0 | 8,6 | 0,3 | 28,7 | 3,5 |
| 4,20 | 8,00 | 12,0 | 8,7 | 0,2 | 43,5 | 2,3 |
| 4,40 | 9,00 | 12,0 | 9,7 | 0,3 | 32,3 | 3,1 |
| 4,60 | 9,00 | 13,0 | 9,7 | 0,4 | 24,3 | 4,1 |
| 4,80 | 10,00 | 16,0 | 10,7 | 0,4 | 26,8 | 3,7 |
| 5,00 | 10,00 | 16,0 | 10,7 | 0,3 | 35,7 | 2,8 |
| 5,20 | 10,00 | 15,0 | 10,8 | 0,4 | 27,0 | 3,7 |
| 5,40 | 10,00 | 16,0 | 10,8 | 0,4 | 27,0 | 3,7 |
| 5,60 | 9,00 | 15,0 | 9,8 | 0,5 | 19,6 | 5,1 |
| 5,80 | 9,00 | 16,0 | 9,8 | 0,7 | 14,0 | 7,1 |
| 6,00 | 10,00 | 20,0 | 10,8 | 0,6 | 18,0 | 5,6 |
| 6,20 | 10,00 | 19,0 | 11,0 | 0,7 | 15,7 | 6,4 |
| 6,40 | 10,00 | 20,0 | 11,0 | 0,9 | 12,2 | 8,2 |
| 6,60 | 6,00 | 20,0 | 7,0 | 0,4 | 17,5 | 5,7 |
| 6,80 | 22,00 | 28,0 | 23,0 | 0,5 | 46,0 | 2,2 |
| 7,00 | 22,00 | 30,0 | 23,0 | 0,5 | 46,0 | 2,2 |
| 7,20 | 22,00 | 30,0 | 23,1 | 0,5 | 46,2 | 2,2 |
| 7,40 | 25,00 | 32,0 | 26,1 | 0,5 | 52,2 | 1,9 |
| 7,60 | 25,00 | 33,0 | 26,1 | 0,5 | 52,2 | 1,9 |
| 7,80 | 22,00 | 30,0 | 23,1 | 0,5 | 46,2 | 2,2 |
| 8,00 | 20,00 | 28,0 | 21,1 | 0,5 | 42,2 | 2,4 |
| 8,20 | 20,00 | 27,0 | 21,2 | 0,5 | 42,4 | 2,4 |
| 8,40 | 21,00 | 28,0 | 22,2 | 0,4 | 55,5 | 1,8 |
| 8,60 | 20,00 | 26,0 | 21,2 | 0,5 | 42,4 | 2,4 |
| 8,80 | 22,00 | 30,0 | 23,2 | 0,7 | 33,1 | 3,0 |
| 9,00 | 18,00 | 28,0 | 19,2 | 0,7 | 27,4 | 3,6 |
| 9,20 | 17,00 | 28,0 | 18,4 | 0,7 | 26,3 | 3,8 |
| 9,40 | 18,00 | 28,0 | 19,4 | 0,7 | 27,7 | 3,6 |
| 9,60 | 18,00 | 28,0 | 19,4 | 0,7 | 27,7 | 3,6 |
| 9,80 | 18,00 | 29,0 | 19,4 | 0,7 | 27,7 | 3,6 |
| 10,00 | 10,00 | 20,0 | 11,4 | 0,0 | | 0,0 |

| Prof. Strato (m) | qc Media (Kg/cm²) | fs Media (Kg/cm²) | Gamma Medio (t/m³) | Comp. Geotecnico | Descrizione |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,80 | 8,1 | 0,4 | 1,0 | Coesivo | terreno vegetale |
| 6,60 | 9,2 | 0,4 | 1,8 | Coesivo | argilla limosa |
| 10,00 | 21,2 | 0,5 | 2,0 | Incoerente | sabbia limosa |

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Nr: Numero progressivo strato
Prof: Profondità strato (m)
Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente
Cu: Coesione non drenata (Kg/cm²)
Eu: Modulo di defomazione non drenato (Kg/cm²)
Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm²)
G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
OCR: Grado di sovraconsolidazione
Puv: Peso unità di volume (t/m³)
PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m³)
Dr: Densità relativa (%)
Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)
Ey: Modulo di Young (Kg/cm²)
Vs: Velocità onde di taglio (m/s)

| Nr. | Prof. | Tipo | Cu | Eu | Mo | G | OCR | Puv | PuvS | Dr | Fi | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,80 | C | 0,41 | 302,3 | 38,7 | 100,5 | >9 | 1,8 | 1,9 | -- | -- | -- |
| 2 | 6,60 | C | 0,46 | 322,4 | 41,7 | 108,7 | 4,7 | 1,8 | 1,9 | -- | -- | -- |
| 3 | 10,00 | I | -- | -- | 106,0 | 180,9 | <0.5 | 1,8 | 2,1 | 9,5 | 28,7 | 0,0 |

P252

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT1, CPT2, CPT3

| | |
|---|---|
| Committente: Basco costruzioni s.r.l.<br>Cantiere:<br>Località: Montecalvoli | |

**Caratteristiche Strumentali PAGANI TG 63 (200 kN)**

| | |
|---|---|
| Rif. Norme | ASTM D3441-86 |
| Diametro Punta conica meccanica | 35,7 |
| Angolo di apertura punta | 60 |
| Area punta | 10 |
| Superficie manicotto | 150 |
| Passo letture (cm) | 20 |
| Costante di trasformazione Ct | 10 |

# PROVA ... CPT1

Committente: Basco costruzioni s.r.l.
Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)
Prova eseguita in data: 08/02/2011
Profondità prova: 10,00 mt
Località: Montecalvoli

| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm²) | Lettura laterale (Kg/cm²) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs Begemann | fs/qcx100 (Schmertmann) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 0,00 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | | 0,0 |
| 0,40 | 0,00 | 0,0 | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 500,0 |
| 0,60 | 21,00 | 28,0 | 21,1 | 1,0 | 21,1 | 4,7 |
| 0,80 | 11,00 | 26,0 | 11,1 | 0,9 | 12,3 | 8,1 |
| 1,00 | 20,00 | 33,0 | 20,1 | 0,9 | 22,3 | 4,5 |
| 1,20 | 20,00 | 34,0 | 20,3 | 0,9 | 22,6 | 4,4 |
| 1,40 | 11,00 | 24,0 | 11,3 | 0,6 | 18,8 | 5,3 |
| 1,60 | 14,00 | 23,0 | 14,3 | 0,6 | 23,8 | 4,2 |
| 1,80 | 10,00 | 19,0 | 10,3 | 0,5 | 20,6 | 4,9 |
| 2,00 | 9,00 | 17,0 | 9,3 | 0,5 | 18,6 | 5,4 |
| 2,20 | 9,00 | 17,0 | 9,4 | 0,6 | 15,7 | 6,4 |
| 2,40 | 7,00 | 16,0 | 7,4 | 0,5 | 14,8 | 6,8 |
| 2,60 | 9,00 | 16,0 | 9,4 | 0,5 | 18,8 | 5,3 |
| 2,80 | 9,00 | 17,0 | 9,4 | 0,5 | 18,8 | 5,3 |
| 3,00 | 8,00 | 16,0 | 8,4 | 0,5 | 16,8 | 6,0 |
| 3,20 | 8,00 | 16,0 | 8,6 | 0,5 | 17,2 | 5,8 |
| 3,40 | 5,00 | 12,0 | 5,6 | 0,5 | 11,2 | 8,9 |
| 3,60 | 4,00 | 12,0 | 4,6 | 0,5 | 9,2 | 10,9 |
| 3,80 | 4,00 | 11,0 | 4,6 | 0,4 | 11,5 | 8,7 |
| 4,00 | 5,00 | 11,0 | 5,6 | 0,3 | 18,7 | 5,4 |
| 4,20 | 5,00 | 10,0 | 5,7 | 0,3 | 19,0 | 5,3 |
| 4,40 | 6,00 | 11,0 | 6,7 | 0,3 | 22,3 | 4,5 |
| 4,60 | 6,00 | 10,0 | 6,7 | 0,3 | 22,3 | 4,5 |
| 4,80 | 7,00 | 11,0 | 7,7 | 0,4 | 19,3 | 5,2 |
| 5,00 | 9,00 | 15,0 | 9,7 | 0,3 | 32,3 | 3,1 |
| 5,20 | 31,00 | 35,0 | 31,8 | 1,1 | 28,9 | 3,5 |
| 5,40 | 12,00 | 28,0 | 12,8 | 0,7 | 18,3 | 5,5 |
| 5,60 | 41,00 | 52,0 | 41,8 | 0,9 | 46,4 | 2,2 |
| 5,80 | 31,00 | 45,0 | 31,8 | 1,1 | 28,9 | 3,5 |
| 6,00 | 71,00 | 88,0 | 71,8 | 1,8 | 39,9 | 2,5 |
| 6,20 | 41,00 | 68,0 | 42,0 | 1,3 | 32,3 | 3,1 |
| 6,40 | 40,00 | 59,0 | 41,0 | 1,4 | 29,3 | 3,4 |
| 6,60 | 38,00 | 59,0 | 39,0 | 1,1 | 35,5 | 2,8 |
| 6,80 | 68,00 | 84,0 | 69,0 | 1,7 | 40,6 | 2,5 |
| 7,00 | 68,00 | 93,0 | 69,0 | 1,2 | 57,5 | 1,7 |
| 7,20 | 47,00 | 65,0 | 48,1 | 0,4 | 120,3 | 0,8 |
| 7,40 | 14,00 | 20,0 | 15,1 | 0,9 | 16,8 | 6,0 |
| 7,60 | 34,00 | 47,0 | 35,1 | 1,1 | 31,9 | 3,1 |
| 7,80 | 19,00 | 36,0 | 20,1 | 1,1 | 18,3 | 5,5 |
| 8,00 | 49,00 | 65,0 | 50,1 | 1,2 | 41,8 | 2,4 |
| 8,20 | 49,00 | 67,0 | 50,2 | 0,9 | 55,8 | 1,8 |
| 8,40 | 39,00 | 52,0 | 40,2 | 0,5 | 80,4 | 1,2 |
| 8,60 | 27,00 | 34,0 | 28,2 | 0,9 | 31,3 | 3,2 |
| 8,80 | 38,00 | 52,0 | 39,2 | 1,1 | 35,6 | 2,8 |
| 9,00 | 45,00 | 61,0 | 46,2 | 0,9 | 51,3 | 1,9 |
| 9,20 | 33,00 | 46,0 | 34,4 | 0,4 | 86,0 | 1,2 |
| 9,40 | 6,00 | 12,0 | 7,4 | 0,5 | 14,8 | 6,8 |
| 9,60 | 58,00 | 66,0 | 59,4 | 0,9 | 66,0 | 1,5 |
| 9,80 | 66,00 | 79,0 | 67,4 | 0,8 | 84,3 | 1,2 |
| 10,00 | 66,00 | 78,0 | 67,4 | 0,0 | | 0,0 |

| Prof. Strato (m) | qc Media (Kg/cm²) | fs Media (Kg/cm²) | Gamma Medio (t/m³) | Comp. Geotecnico | Descrizione |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,80 | 8,1 | 0,6 | 1,5 | Coesivo | terreno vegetale |
| 5,00 | 9,3 | 0,5 | 1,8 | Coesivo | argilla limosa |
| 10,00 | 42,3 | 0,9 | 2,1 | Incoerente | sabbia limosa |

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Nr: Numero progressivo strato
Prof: Profondità strato (m)
Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente
Cu: Coesione non drenata (Kg/cm²)
Eu: Modulo di defomazione non drenato (Kg/cm²)
Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm²)
G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
OCR: Grado di sovraconsolidazione
Puv: Peso unità di volume (t/m³)
PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m³)
Dr: Densità relativa (%)
Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)

| Nr. | Prof. | Tipo | Cu | Eu | Mo | G | OCR | Puv | PuvS | Dr | Fi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,80 | C | 0,41 | 301,5 | 38,7 | 100,5 | >9 | 1,8 | 1,9 | -- | -- |
| 2 | 5,00 | C | 0,47 | 330,1 | 42,0 | 109,4 | 7,2 | 1,8 | 1,9 | -- | -- |
| 3 | 10,00 | I | -- | -- | 126,9 | 276,0 | <0.5 | 1,8 | 2,1 | 34,3 | 32,2 |

# PROVA ... CPT2

Committente: Basco costruzioni s.r.l.
Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)
Prova eseguita in data: 08/02/2011
Profondità prova: 10,00 mt
Località: Montecalvoli

| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm²) | Lettura laterale (Kg/cm²) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs Begemann | fs/qcx100 (Schmertmann) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| 0,40 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | |
| 0,60 | 9,00 | 17,0 | 9,1 | 0,7 | 13,0 | 7,7 |
| 0,80 | 14,00 | 24,0 | 14,1 | 0,8 | 17,6 | 5,7 |
| 1,00 | 10,00 | 22,0 | 10,1 | 0,7 | 14,4 | 6,9 |
| 1,20 | 6,00 | 17,0 | 6,3 | 0,5 | 12,6 | 7,9 |
| 1,40 | 38,00 | 45,0 | 38,3 | 1,1 | 34,8 | 2,9 |
| 1,60 | 34,00 | 51,0 | 34,3 | 1,8 | 19,1 | 5,2 |
| 1,80 | 37,00 | 64,0 | 37,3 | 2,5 | 14,9 | 6,7 |
| 2,00 | 28,00 | 65,0 | 28,3 | 0,9 | 31,4 | 3,2 |
| 2,20 | 17,00 | 31,0 | 17,4 | 0,8 | 21,8 | 4,6 |
| 2,40 | 9,00 | 21,0 | 9,4 | 0,6 | 15,7 | 6,4 |
| 2,60 | 32,00 | 41,0 | 32,4 | 0,9 | 36,0 | 2,8 |
| 2,80 | 26,00 | 39,0 | 26,4 | 1,4 | 18,9 | 5,3 |
| 3,00 | 30,00 | 51,0 | 30,4 | 1,5 | 20,3 | 4,9 |
| 3,20 | 23,00 | 45,0 | 23,6 | 1,2 | 19,7 | 5,1 |
| 3,40 | 12,00 | 30,0 | 12,6 | 0,9 | 14,0 | 7,1 |
| 3,60 | 17,00 | 31,0 | 17,6 | 1,0 | 17,6 | 5,7 |
| 3,80 | 17,00 | 32,0 | 17,6 | 1,0 | 17,6 | 5,7 |
| 4,00 | 17,00 | 32,0 | 17,6 | 1,1 | 16,0 | 6,3 |
| 4,20 | 15,00 | 31,0 | 15,7 | 1,7 | 9,2 | 10,8 |

P253

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT1, CPT2, CPT3

| | |
|---|---|
| Committente: Basco costruzioni s.r.l.<br>Cantiere:<br>Località: Montecalvoli | |

**Caratteristiche Strumentali PAGANI TG 63 (200 kN)**

| | |
|---|---|
| Rif. Norme | ASTM D3441-86 |
| Diametro Punta conica meccanica | 35,7 |
| Angolo di apertura punta | 60 |
| Area punta | 10 |
| Superficie manicotto | 150 |
| Passo letture (cm) | 20 |
| Costante di trasformazione Ct | 10 |

| Prof. Strato (m) | qc Media (Kg/cm²) | fs Media (Kg/cm²) | Gamma Medio (t/m³) | Comp. Geotecnico | Descrizione |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,80 | 8,1 | 0,6 | 1,5 | Coesivo | terreno vegetale |
| 5,00 | 9,3 | 0,5 | 1,8 | Coesivo | argilla limosa |
| 10,00 | 42,3 | 0,9 | 2,1 | Incoerente | sabbia limosa |

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Nr: Numero progressivo strato
Prof: Profondità strato (m)
Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente
Cu: Coesione non drenata (Kg/cm²)
Eu: Modulo di defomazione non drenato (Kg/cm²)
Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm²)
G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
OCR: Grado di sovraconsolidazione
Puv: Peso unità di volume (t/m³)
PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m³)
Dr: Densità relativa (%)
Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)

| Nr. | Prof. | Tipo | Cu | Eu | Mo | G | OCR | Puv | PuvS | Dr | Fi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,80 | C | 0,41 | 301,5 | 38,7 | 100,5 | >9 | 1,8 | 1,9 | -- | -- |
| 2 | 5,00 | C | 0,47 | 330,1 | 42,0 | 109,4 | 7,2 | 1,8 | 1,9 | -- | -- |
| 3 | 10,00 | I | -- | -- | 126,9 | 276,0 | <0.5 | 1,8 | 2,1 | 34,3 | 32,2 |

# PROVA ... CPT2

Committente: Basco costruzioni s.r.l.
Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)
Prova eseguita in data: 08/02/2011
Profondità prova: 10,00 mt
Località: Montecalvoli

| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm²) | Lettura laterale (Kg/cm²) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs Begemann | fs/qcx100 (Schmertmann) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| 0,40 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | |
| 0,60 | 9,00 | 17,0 | 9,1 | 0,7 | 13,0 | 7,7 |
| 0,80 | 14,00 | 24,0 | 14,1 | 0,8 | 17,6 | 5,7 |
| 1,00 | 10,00 | 22,0 | 10,1 | 0,7 | 14,4 | 6,9 |
| 1,20 | 6,00 | 17,0 | 6,3 | 0,5 | 12,6 | 7,9 |
| 1,40 | 38,00 | 45,0 | 38,3 | 1,1 | 34,8 | 2,9 |
| 1,60 | 34,00 | 51,0 | 34,3 | 1,8 | 19,1 | 5,2 |
| 1,80 | 37,00 | 64,0 | 37,3 | 2,5 | 14,9 | 6,7 |
| 2,00 | 28,00 | 65,0 | 28,3 | 0,9 | 31,4 | 3,2 |
| 2,20 | 17,00 | 31,0 | 17,4 | 0,8 | 21,8 | 4,6 |
| 2,40 | 9,00 | 21,0 | 9,4 | 0,6 | 15,7 | 6,4 |
| 2,60 | 32,00 | 41,0 | 32,4 | 0,9 | 36,0 | 2,8 |
| 2,80 | 26,00 | 39,0 | 26,4 | 1,4 | 18,9 | 5,3 |
| 3,00 | 30,00 | 51,0 | 30,4 | 1,5 | 20,3 | 4,9 |
| 3,20 | 23,00 | 45,0 | 23,6 | 1,2 | 19,7 | 5,1 |
| 3,40 | 12,00 | 30,0 | 12,6 | 0,9 | 14,0 | 7,1 |
| 3,60 | 17,00 | 31,0 | 17,6 | 1,0 | 17,6 | 5,7 |
| 3,80 | 17,00 | 32,0 | 17,6 | 1,0 | 17,6 | 5,7 |
| 4,00 | 17,00 | 32,0 | 17,6 | 1,1 | 16,0 | 6,3 |
| 4,20 | 15,00 | 31,0 | 15,7 | 1,7 | 9,2 | 10,8 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4,40 | 15,00 | 41,0 | 15,7 | 1,4 | 11,2 | 8,9 |
| 4,60 | 15,00 | 36,0 | 15,7 | 1,4 | 11,2 | 8,9 |
| 4,80 | 19,00 | 40,0 | 19,7 | 1,1 | 17,9 | 5,6 |
| 5,00 | 20,00 | 36,0 | 20,7 | 1,5 | 13,8 | 7,2 |
| 5,20 | 34,00 | 56,0 | 34,8 | 1,4 | 24,9 | 4,0 |
| 5,40 | 37,00 | 58,0 | 37,8 | 1,6 | 23,6 | 4,2 |
| 5,60 | 87,00 | 111,0 | 87,8 | 1,8 | 48,8 | 2,1 |
| 5,80 | 66,00 | 93,0 | 66,8 | 1,7 | 39,3 | 2,5 |
| 6,00 | 47,00 | 72,0 | 47,8 | 2,1 | 22,8 | 4,4 |
| 6,20 | 41,00 | 72,0 | 42,0 | 1,6 | 26,3 | 3,8 |
| 6,40 | 67,00 | 91,0 | 68,0 | 1,7 | 40,0 | 2,5 |
| 6,60 | 66,00 | 91,0 | 67,0 | 1,8 | 37,2 | 2,7 |
| 6,80 | 60,00 | 87,0 | 61,0 | 1,8 | 33,9 | 3,0 |
| 7,00 | 64,00 | 91,0 | 65,0 | 3,1 | 21,0 | 4,8 |
| 7,20 | 54,00 | 100,0 | 55,1 | 1,1 | 50,1 | 2,0 |
| 7,40 | 65,00 | 82,0 | 66,1 | 1,5 | 44,1 | 2,3 |
| 7,60 | 54,00 | 76,0 | 55,1 | 1,6 | 34,4 | 2,9 |
| 7,80 | 19,00 | 43,0 | 20,1 | 0,9 | 22,3 | 4,5 |
| 8,00 | 21,00 | 34,0 | 22,1 | 0,7 | 31,6 | 3,2 |
| 8,20 | 5,00 | 15,0 | 6,2 | 0,3 | 20,7 | 4,8 |
| 8,40 | 33,00 | 37,0 | 34,2 | 1,6 | 21,4 | 4,7 |
| 8,60 | 11,00 | 35,0 | 12,2 | 0,8 | 15,3 | 6,6 |
| 8,80 | 13,00 | 25,0 | 14,2 | 0,7 | 20,3 | 4,9 |
| 9,00 | 6,00 | 16,0 | 7,2 | 0,7 | 10,3 | 9,7 |
| 9,20 | 34,00 | 44,0 | 35,4 | 0,9 | 39,3 | 2,5 |
| 9,40 | 32,00 | 45,0 | 33,4 | 0,5 | 66,8 | 1,5 |
| 9,60 | 35,00 | 42,0 | 36,4 | 1,0 | 36,4 | 2,7 |
| 9,80 | 32,00 | 47,0 | 33,4 | 1,0 | 33,4 | 3,0 |
| 10,00 | 33,00 | 48,0 | 34,4 | 0,0 | | 0,0 |

| Prof. Strato (m) | qc Media (Kg/cm²) | fs Media (Kg/cm²) | Gamma Medio (t/m³) | Comp. Geotecnico | Descrizione |
|---|---|---|---|---|---|
| 3,20 | 19,8 | 1,0 | 1,7 | Incoerente | riporto |
| 5,00 | 17,0 | 1,2 | 1,9 | Coesivo | argilla limosa |
| 10,00 | 41,7 | 1,3 | 2,1 | Incoerente | sabbia limosa |

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Nr: Numero progressivo strato
Prof: Profondità strato (m)
Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente
Cu: Coesione non drenata (Kg/cm²)
Eu: Modulo di defomazione non drenato (Kg/cm²)
Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm²)
G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
OCR: Grado di sovraconsolidazione
Puv: Peso unità di volume (t/m³)
PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m³)
Dr: Densità relativa (%)
Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)

| Nr. | Prof. | Tipo | Cu | Eu | Mo | G | OCR | Puv | PuvS | Dr | Fi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3,20 | I | -- | -- | 99,0 | 173,5 | 1,7 | 1,8 | 2,1 | 47,7 | 34,5 |
| 2 | 5,00 | C | 0,85 | 610,7 | 47,2 | 158,1 | >9 | 1,9 | 2,0 | -- | -- |
| 3 | 10,00 | I | -- | -- | 125,1 | 273,6 | <0.5 | 1,8 | 2,1 | 36,0 | 32,5 |

P254

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT1, CPT2, CPT3

| | |
|---|---|
| Committente: Basco costruzioni s.r.l.<br>Cantiere:<br>Località: Montecalvoli | |

**Caratteristiche Strumentali PAGANI TG 63 (200 kN)**

| | |
|---|---|
| Rif. Norme | ASTM D3441-86 |
| Diametro Punta conica meccanica | 35,7 |
| Angolo di apertura punta | 60 |
| Area punta | 10 |
| Superficie manicotto | 150 |
| Passo letture (cm) | 20 |
| Costante di trasformazione Ct | 10 |

# PROVA ... CPT 3

Committente: Basco costruzioni s.r.l.
Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)
Prova eseguita in data: 08/03/2011
Profondità prova: 1000 mt
Località: Montecalvoli

| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm²) | Lettura laterale (Kg/cm²) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs Begemann | fs/qcx100 (Schmertmann) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| 0,40 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | |
| 0,60 | 17,00 | 25,0 | 17,1 | 0,8 | 21,4 | 4,7 |
| 0,80 | 21,00 | 33,0 | 21,1 | 0,5 | 42,2 | 2,4 |
| 1,00 | 25,00 | 33,0 | 25,1 | 0,9 | 27,9 | 3,6 |
| 1,20 | 22,00 | 36,0 | 22,3 | 1,1 | 20,3 | 4,9 |
| 1,40 | 17,00 | 34,0 | 17,3 | 1,0 | 17,3 | 5,8 |
| 1,60 | 31,00 | 46,0 | 31,3 | 0,8 | 39,1 | 2,6 |
| 1,80 | 32,00 | 44,0 | 32,3 | 1,7 | 19,0 | 5,3 |
| 2,00 | 39,00 | 65,0 | 39,3 | 1,3 | 30,2 | 3,3 |
| 2,20 | 31,00 | 51,0 | 31,4 | 1,8 | 17,4 | 5,7 |
| 2,40 | 32,00 | 59,0 | 32,4 | 1,5 | 21,6 | 4,6 |
| 2,60 | 20,00 | 43,0 | 20,4 | 0,6 | 34,0 | 2,9 |
| 2,80 | 11,00 | 20,0 | 11,4 | 0,5 | 22,8 | 4,4 |
| 3,00 | 27,00 | 34,0 | 27,4 | 0,7 | 39,1 | 2,6 |
| 3,20 | 62,00 | 72,0 | 62,6 | 0,8 | 78,3 | 1,3 |
| 3,40 | 9,00 | 21,0 | 9,6 | 0,7 | 13,7 | 7,3 |
| 3,60 | 7,00 | 17,0 | 7,6 | 0,9 | 8,4 | 11,8 |
| 3,80 | 58,00 | 71,0 | 58,6 | 0,5 | 117,2 | 0,9 |
| 4,00 | 5,00 | 12,0 | 5,6 | 1,1 | 5,1 | 19,6 |
| 4,20 | 15,00 | 32,0 | 15,7 | 1,5 | 10,5 | 9,6 |
| 4,40 | 72,00 | 94,0 | 72,7 | 0,7 | 103,9 | 1,0 |
| 4,60 | 22,00 | 33,0 | 22,7 | 1,4 | 16,2 | 6,2 |
| 4,80 | 83,00 | 104,0 | 83,7 | 1,1 | 76,1 | 1,3 |
| 5,00 | 17,00 | 33,0 | 17,7 | 0,7 | 25,3 | 4,0 |
| 5,20 | 25,00 | 35,0 | 25,8 | 1,3 | 19,8 | 5,0 |
| 5,40 | 47,00 | 67,0 | 47,8 | 1,3 | 36,8 | 2,7 |
| 5,60 | 87,00 | 106,0 | 87,8 | 3,1 | 28,3 | 3,5 |
| 5,80 | 62,00 | 108,0 | 62,8 | 2,4 | 26,2 | 3,8 |
| 6,00 | 41,00 | 77,0 | 41,8 | 2,0 | 20,9 | 4,8 |
| 6,20 | 28,00 | 58,0 | 29,0 | 1,3 | 22,3 | 4,5 |
| 6,40 | 38,00 | 57,0 | 39,0 | 1,3 | 30,0 | 3,3 |
| 6,60 | 74,00 | 93,0 | 75,0 | 2,0 | 37,5 | 2,7 |
| 6,80 | 64,00 | 94,0 | 65,0 | 1,6 | 40,6 | 2,5 |
| 7,00 | 24,00 | 48,0 | 25,0 | 1,7 | 14,7 | 6,8 |
| 7,20 | 41,00 | 67,0 | 42,1 | 1,3 | 32,4 | 3,1 |
| 7,40 | 42,00 | 61,0 | 43,1 | 1,0 | 43,1 | 2,3 |
| 7,60 | 37,00 | 52,0 | 38,1 | 1,1 | 34,6 | 2,9 |
| 7,80 | 53,00 | 70,0 | 54,1 | 1,5 | 36,1 | 2,8 |
| 8,00 | 47,00 | 70,0 | 48,1 | 1,3 | 37,0 | 2,7 |
| 8,20 | 64,00 | 83,0 | 65,2 | 1,3 | 50,2 | 2,0 |
| 8,40 | 44,00 | 64,0 | 45,2 | 1,3 | 34,8 | 2,9 |
| 8,60 | 49,00 | 69,0 | 50,2 | 1,3 | 38,6 | 2,6 |
| 8,80 | 23,00 | 42,0 | 24,2 | 0,7 | 34,6 | 2,9 |
| 9,00 | 13,00 | 24,0 | 14,2 | 0,5 | 28,4 | 3,5 |
| 9,20 | 3,00 | 10,0 | 4,4 | 0,8 | 5,5 | 18,2 |
| 9,40 | 68,00 | 80,0 | 69,4 | 1,4 | 49,6 | 2,0 |
| 9,60 | 52,00 | 73,0 | 53,4 | 1,5 | 35,6 | 2,8 |
| 9,80 | 26,00 | 49,0 | 27,4 | 1,4 | 19,6 | 5,1 |
| 10,00 | 26,00 | 47,0 | 27,4 | 0,0 | | 0,0 |

| Prof. Strato (m) | qc Media (Kg/cm²) | fs Media (Kg/cm²) | Gamma Medio (t/m³) | Comp. Geotecnico | Descrizione |
|---|---|---|---|---|---|
| 5,00 | 27,4 | 0,9 | 1,8 | Incoerente-Coesivo | riporto |
| 10,00 | 44,2 | 1,4 | 2,1 | Incoerente | sabbia limosa |

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

| | |
|---|---|
| Nr: | Numero progressivo strato |
| Prof: | Profondità strato (m) |
| Tipo: | C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente |
| Cu: | Coesione non drenata (Kg/cm²) |
| Eu: | Modulo di defomazione non drenato (Kg/cm²) |
| Mo: | Modulo Edometrico (Kg/cm²) |
| G: | Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²) |
| OCR: | Grado di sovraconsolidazione |
| Puv: | Peso unità di volume (t/m³) |
| PuvS: | Peso unità di volume saturo (t/m³) |
| Dr: | Densità relativa (%) |
| Fi: | Angolo di resistenza al taglio (°) |
| Ey: | Modulo di Young (Kg/cm²) |
| Vs: | Velocità onde di taglio (m/s) |

| Nr. | Prof. | Tipo | Cu | Eu | Mo | G | OCR | Puv | PuvS | Dr | Fi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5,00 | CI | 1,37 | 1010,6 | 54,8 | 211,7 | 2,0 | 2,0 | 2,1 | 46,7 | 34,3 |
| 2 | 10,00 | I | -- | -- | 132,6 | 283,5 | <0.5 | 1,8 | 2,1 | 45,6 | 34,0 |

*Dott. Geologo Graziano Graziani*
*Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

P255

# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO OLANDESE tipo GOUDA (tipo meccanico).**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒ Spinta) Ct = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA

fase 1 - resistenza alla punta Rp ( Kg / cm²) = ( L. punta ) Ct /10

fase 2 - resistenza laterale locale RL ( Kg / cm²) = [(L. laterale) - (L. punta)] Ct / 150

fase 3 - resistenza totale Rt ( Kg) = ( L. totale ) Ct

Rp / RL = 'rapporto Begemann'

- L. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L. laterale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- L. totale = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale RL viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

*Dott. Geologo Graziano Graziani*
*Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (Rp / RL)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = Rp / RL | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di Rp e di FR = (RL / Rp) % :

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

**Dott. Geologo Graziano Graziani**
*Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

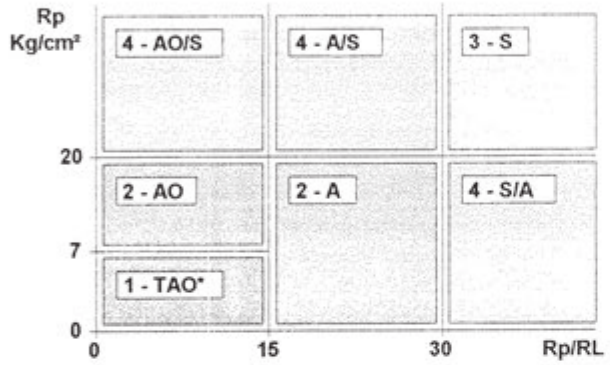
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto Rp / RL
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

Rp ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( Rp / RL) > 30

Rp ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( Rp / RL) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - Rp - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )

σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di γ' )

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - Rp ]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - Rp ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - Rp - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )

Dr = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - Rp - σ'vo] (Schmertmann 1976 )

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - Rp - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media unif./ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa unif./ media ben gradata Ø4s - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose

Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

*Dott. Geologo Graziano Graziani*
*Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

Rifer. MO1-03

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-35

- committente : Sig.ri Maccanti
- lavoro : Piano di Lottizzazione
- località : Montecalvoli (PI) - Via Lungomonte
- note :

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 6,50 m da quota inizio
- pagina : 1

| Prof. m | RP/10 kg/cm² | RL/10 kg/cm² | Qc kg/cm² | fs kg/cm² | Qc/fs | Prof. m | RP/10 kg/cm² | RL/10 kg/cm² | Qc kg/cm² | fs kg/cm² | Qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- | 5,20 | 19,0 | 26,0 | 38,0 | 1,07 | 36,0 |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 0,60 | ---- | 5,40 | 19,0 | 27,0 | 38,0 | 1,33 | 28,0 |
| 0,60 | 4,0 | 8,5 | 8,0 | 1,07 | 7,0 | 5,60 | 25,0 | 35,0 | 50,0 | 1,73 | 29,0 |
| 0,80 | 5,5 | 13,5 | 11,0 | 1,27 | 9,0 | 5,80 | 19,0 | 32,0 | 38,0 | 2,13 | 18,0 |
| **1,00** | 6,5 | 16,0 | 13,0 | 1,40 | 9,0 | **6,00** | 32,0 | 48,0 | 64,0 | 1,60 | 40,0 |
| 1,20 | 8,0 | 18,5 | 16,0 | 1,47 | 11,0 | 6,20 | 22,0 | 34,0 | 44,0 | 2,67 | 16,0 |
| 1,40 | 10,0 | 21,0 | 20,0 | 1,60 | 12,0 | 6,40 | 20,0 | 40,0 | 40,0 | 1,60 | 25,0 |
| 1,60 | 10,0 | 22,0 | 20,0 | 1,60 | 12,0 | 6,60 | 9,0 | 21,0 | 18,0 | 1,40 | 13,0 |
| 1,80 | 10,5 | 22,5 | 21,0 | 2,07 | 10,0 | 6,80 | 11,5 | 22,0 | 23,0 | 0,60 | 38,0 |
| **2,00** | 12,0 | 27,5 | 24,0 | 1,93 | 12,0 | **7,00** | 21,5 | 26,0 | 43,0 | 1,53 | 28,0 |
| 2,20 | 11,5 | 26,0 | 23,0 | 2,00 | 12,0 | 7,20 | 9,0 | 20,5 | 18,0 | 0,40 | 45,0 |
| 2,40 | 12,5 | 27,5 | 25,0 | 1,93 | 13,0 | 7,40 | 16,0 | 19,0 | 32,0 | 1,33 | 24,0 |
| 2,60 | 12,0 | 26,5 | 24,0 | 2,07 | 12,0 | 7,60 | 28,0 | 38,0 | 56,0 | 0,87 | 65,0 |
| 2,80 | 12,5 | 28,0 | 25,0 | 2,33 | 11,0 | 7,80 | 16,0 | 22,5 | 32,0 | 0,33 | 96,0 |
| **3,00** | 14,5 | 32,0 | 29,0 | 2,40 | 12,0 | **8,00** | 11,5 | 14,0 | 23,0 | 0,67 | 34,0 |
| 3,20 | 14,0 | 32,0 | 28,0 | 3,67 | 8,0 | 8,20 | 13,5 | 18,5 | 27,0 | 0,40 | 67,0 |
| 3,40 | 14,5 | 42,0 | 29,0 | 3,47 | 8,0 | 8,40 | 15,0 | 18,0 | 30,0 | 0,27 | 112,0 |
| 3,60 | 14,0 | 40,0 | 28,0 | 2,73 | 10,0 | 8,60 | 12,0 | 14,0 | 24,0 | 0,47 | 51,0 |
| 3,80 | 11,5 | 32,0 | 23,0 | 2,87 | 8,0 | 8,80 | 10,5 | 14,0 | 21,0 | 0,53 | 39,0 |
| **4,00** | 11,5 | 33,0 | 23,0 | 1,53 | 15,0 | **9,00** | 16,0 | 20,0 | 32,0 | 0,33 | 96,0 |
| 4,20 | 9,5 | 21,0 | 19,0 | 1,27 | 15,0 | 9,20 | 19,0 | 21,5 | 38,0 | 0,27 | 142,0 |
| 4,40 | 7,0 | 16,5 | 14,0 | 0,87 | 16,0 | 9,40 | 13,0 | 15,0 | 26,0 | 0,87 | 30,0 |
| 4,60 | 6,0 | 12,5 | 12,0 | 0,40 | 30,0 | 9,60 | 4,0 | 10,5 | 8,0 | 0,20 | 40,0 |
| 4,80 | 12,5 | 15,5 | 25,0 | 0,40 | 62,0 | 9,80 | 4,0 | 5,5 | 8,0 | 0,27 | 30,0 |
| **5,00** | 18,0 | 21,0 | 36,0 | 0,93 | 39,0 | **10,00** | 4,0 | 6,0 | 8,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tip IDA da 5 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZI( Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann 3.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

*Dott. Geologo Graziano Graziani*
*Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

Rifer. MO1-03

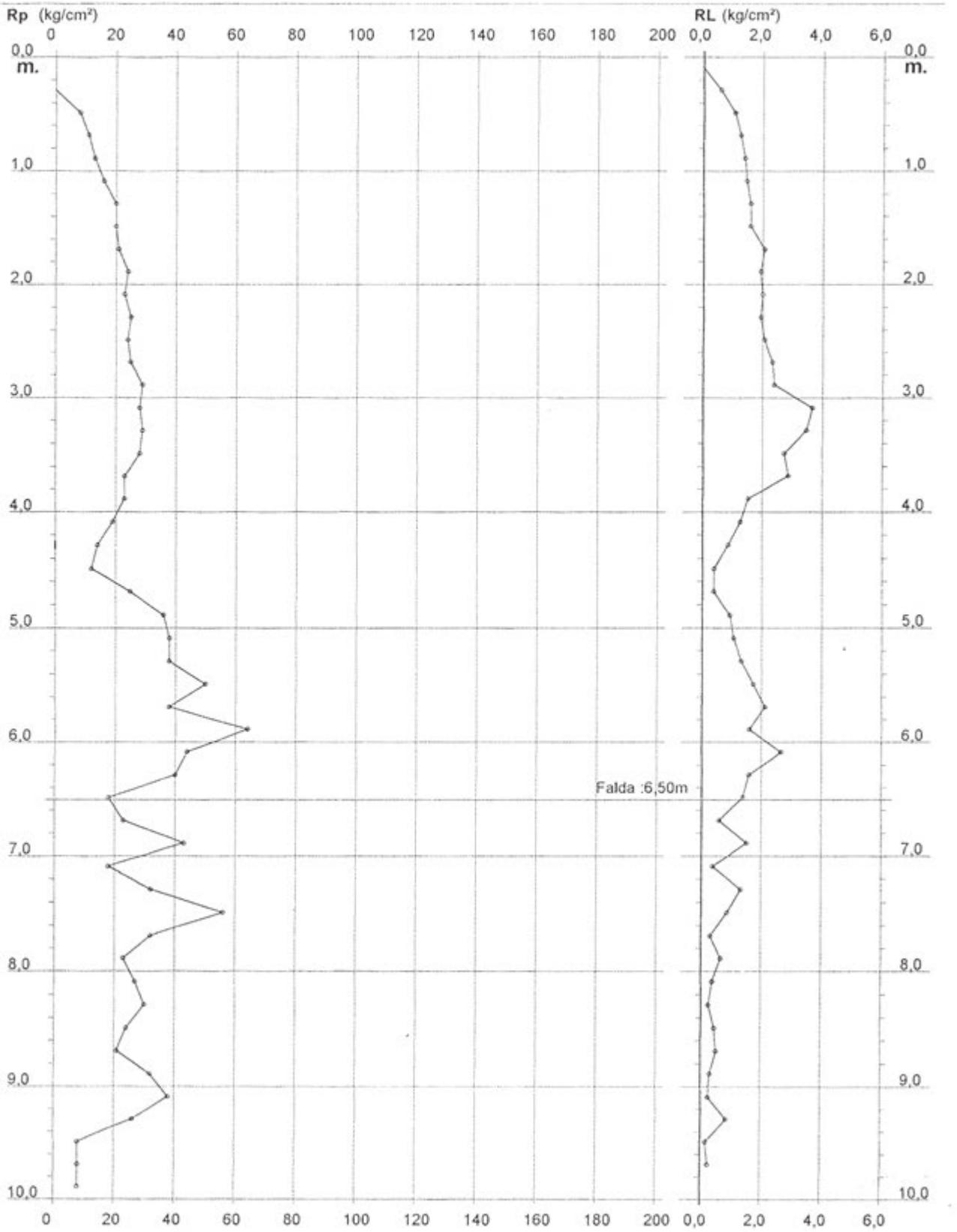
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.010496-35

- committente : Sig.ri Maccanti
- lavoro : Piano di Lottizzazione
- località : Montecalvoli (PI) - Via Lungomonte

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 6,50 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

*Dott. Geologo Graziano Graziani*
*Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

Rifer. MO1-03

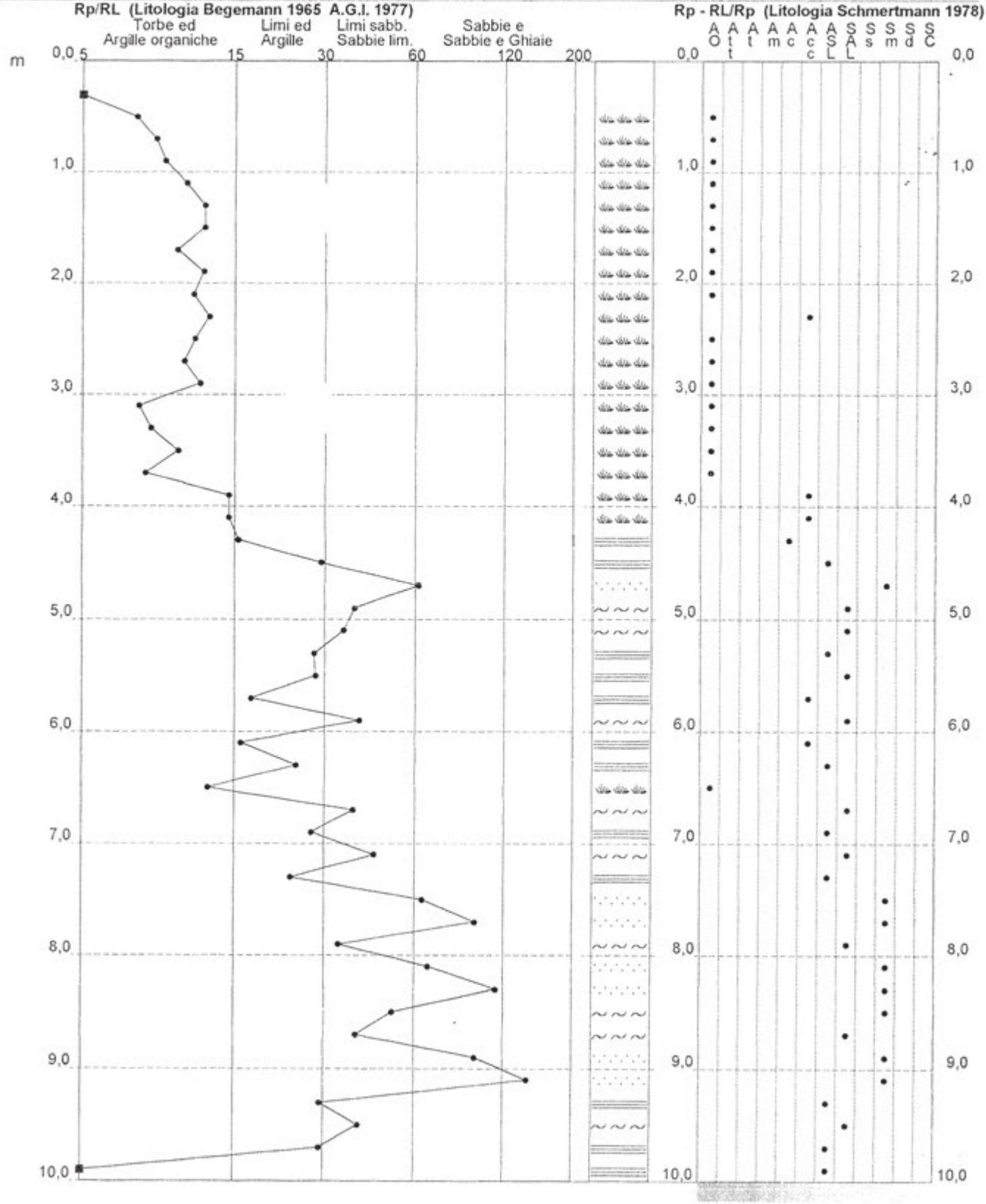
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

2.010496-35

- committente : Sig.ri Maccanti
- lavoro : Piano di Lottizzazione
- località : Montecalvoli (PI) - Via Lungomonte
- note :

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 6,50 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

*Dott. Geologo Graziano Graziani*
*Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

Rifer. MO1-03

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.010496-35

- committente : Sig.ri Maccanti
- lavoro : Piano di Lottizzazione
- località : Montecalvoli (PI) - Via Lungomonte
- note :

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 6,50 m da quota inizio
- pagina : 1

| | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | Rp kg/cm² | Rp/Rl (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | øm y (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 8 | 7 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,40 | 31,2 | 68 | 102 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 11 | 9 | 2//// | 1,85 | 0,15 | 0,54 | 31,4 | 91 | 137 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,00 | 13 | 9 | 2//// | 1,85 | 0,19 | 0,60 | 27,6 | 103 | 154 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 16 | 11 | 2//// | 1,85 | 0,22 | 0,70 | 26,2 | 118 | 177 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 20 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,26 | 0,80 | 25,7 | 136 | 204 | 60 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 36 | 27 | 0,103 | 33 | 50 | 60 |
| 1,60 | 20 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,30 | 0,80 | 21,8 | 136 | 204 | 60 | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 35 | 27 | 0,095 | 33 | 50 | 60 |
| 1,80 | 21 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 0,33 | 0,82 | 19,5 | 140 | 210 | 63 | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 34 | 27 | 0,092 | 35 | 53 | 63 |
| 2,00 | 24 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,37 | 0,89 | 18,8 | 151 | 227 | 72 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 35 | 28 | 0,097 | 40 | 60 | 72 |
| 2,20 | 23 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,41 | 0,87 | 16,2 | 148 | 221 | 69 | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 34 | 28 | 0,088 | 38 | 58 | 69 |
| 2,40 | 25 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,44 | 0,91 | 15,4 | 155 | 232 | 75 | 44 | 34 | 37 | 39 | 42 | 34 | 28 | 0,090 | 42 | 63 | 75 |
| 2,60 | 24 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,48 | 0,89 | 13,5 | 151 | 227 | 72 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 28 | 0,082 | 40 | 60 | 72 |
| 2,80 | 25 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 0,52 | 0,91 | 12,7 | 155 | 232 | 75 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 28 | 0,081 | 42 | 63 | 75 |
| 3,00 | 29 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,55 | 0,98 | 12,8 | 167 | 251 | 87 | 44 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 29 | 0,089 | 48 | 73 | 87 |
| 3,20 | 28 | 8 | 4/:/: | 1,85 | 0,59 | 0,97 | 11,6 | 164 | 246 | 84 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 28 | 0,082 | 47 | 70 | 84 |
| 3,40 | 29 | 8 | 4/:/: | 1,85 | 0,63 | 0,98 | 11,0 | 167 | 251 | 87 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 29 | 0,082 | 48 | 73 | 87 |
| 3,60 | 28 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 0,67 | 0,97 | 10,0 | 164 | 246 | 84 | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,076 | 47 | 70 | 84 |
| 3,80 | 23 | 8 | 4/:/: | 1,85 | 0,70 | 0,87 | 8,2 | 168 | 252 | 69 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 31 | 28 | 0,058 | 38 | 58 | 69 |
| 4,00 | 23 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 0,74 | 0,87 | 7,7 | 180 | 270 | 69 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,055 | 38 | 58 | 69 |
| 4,20 | 19 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,78 | 0,78 | 6,3 | 203 | 304 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 14 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,81 | 0,64 | 4,6 | 227 | 340 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 12 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 0,85 | 0,57 | 3,8 | 240 | 359 | 45 | 3 | 28 | 32 | 35 | 38 | 26 | 26 | 0,008 | 20 | 30 | 36 |
| 4,80 | 25 | 62 | 3:::: | 1,85 | 0,89 | -- | -- | -- | -- | -- | 27 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,052 | 42 | 63 | 75 |
| 5,00 | 36 | 39 | 3:::: | 1,85 | 0,93 | -- | -- | -- | -- | -- | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 30 | 0,077 | 60 | 90 | 108 |
| 5,20 | 38 | 36 | 3:::: | 1,85 | 0,96 | -- | -- | -- | -- | -- | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,079 | 63 | 95 | 114 |
| 5,40 | 38 | 28 | 4/:/: | 1,85 | 1,00 | 1,27 | 8,4 | 237 | 356 | 114 | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 30 | 0,077 | 63 | 95 | 114 |
| 5,60 | 50 | 29 | 4/:/: | 1,85 | 1,04 | 1,67 | 11,4 | 283 | 425 | 150 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,097 | 83 | 125 | 150 |
| 5,80 | 38 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,07 | 1,27 | 7,7 | 260 | 390 | 114 | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 30 | 0,073 | 63 | 95 | 114 |
| 6,00 | 64 | 40 | 3:::: | 1,85 | 1,11 | -- | -- | -- | -- | -- | 54 | 36 | 38 | 40 | 42 | 34 | 32 | 0,115 | 107 | 160 | 192 |
| 6,20 | 44 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,15 | 1,47 | 8,5 | 272 | 408 | 132 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,081 | 73 | 110 | 132 |
| 6,40 | 40 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 1,18 | 1,33 | 7,3 | 293 | 439 | 120 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 30 | 0,072 | 67 | 100 | 120 |
| 6,60 | 18 | 13 | 2//// | 0,98 | 1,20 | 0,75 | 3,5 | 339 | 509 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 23 | 38 | 3:::: | 0,86 | 1,22 | -- | -- | -- | -- | -- | 17 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 28 | 0,032 | 38 | 58 | 69 |
| 7,00 | 43 | 28 | 4/:/: | 1,00 | 1,24 | 1,43 | 7,5 | 304 | 455 | 129 | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 30 | 0,075 | 72 | 108 | 129 |
| 7,20 | 18 | 45 | 4/:/: | 0,91 | 1,26 | 0,75 | 3,3 | 352 | 528 | 56 | 7 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 27 | 0,016 | 30 | 45 | 54 |
| 7,40 | 32 | 24 | 4/:/: | 0,97 | 1,28 | 1,07 | 5,0 | 353 | 529 | 96 | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,051 | 53 | 80 | 96 |
| 7,60 | 56 | 65 | 3:::: | 0,93 | 1,30 | -- | -- | -- | -- | -- | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 32 | 31 | 0,093 | 93 | 140 | 168 |
| 7,80 | 32 | 96 | 3:::: | 0,88 | 1,31 | -- | -- | -- | -- | -- | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,050 | 53 | 80 | 96 |
| 8,00 | 23 | 34 | 3:::: | 0,86 | 1,33 | -- | -- | -- | -- | -- | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,028 | 38 | 58 | 69 |
| 8,20 | 27 | 67 | 3:::: | 0,87 | 1,35 | -- | -- | -- | -- | -- | 20 | 31 | 34 | 36 | 40 | 28 | 28 | 0,037 | 45 | 68 | 81 |
| 8,40 | 30 | 112 | 3:::: | 0,88 | 1,37 | -- | -- | -- | -- | -- | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,044 | 50 | 75 | 90 |
| 8,60 | 24 | 51 | 3:::: | 0,86 | 1,38 | -- | -- | -- | -- | -- | 15 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,029 | 40 | 60 | 72 |
| 8,80 | 21 | 39 | 3:::: | 0,85 | 1,40 | -- | -- | -- | -- | -- | 10 | 29 | 32 | 36 | 39 | 26 | 27 | 0,021 | 35 | 53 | 63 |
| 9,00 | 32 | 96 | 3:::: | 0,88 | 1,42 | -- | -- | -- | -- | -- | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,046 | 53 | 80 | 96 |
| 9,20 | 38 | 142 | 3:::: | 0,90 | 1,44 | -- | -- | -- | -- | -- | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 30 | 0,058 | 63 | 95 | 114 |
| 9,40 | 26 | 30 | 4/:/: | 0,95 | 1,46 | 0,93 | 3,6 | 411 | 616 | 78 | 17 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,032 | 43 | 65 | 78 |
| 9,60 | 8 | 40 | 4/:/: | 0,84 | 1,47 | 0,40 | 1,2 | 237 | 356 | 35 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 13 | 20 | 24 |
| 9,80 | 8 | 30 | 4/:/: | 0,84 | 1,49 | 0,40 | 1,2 | 237 | 356 | 35 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 13 | 20 | 24 |
| 10,00 | 8 | -- | 2//// | 0,86 | 1,51 | 0,40 | 1,2 | 238 | 357 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

*Dott. Geologo Graziano Graziani*
*Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

P256

# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO OLANDESE tipo GOUDA (tipo meccanico).**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒ Spinta) Ct = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA

fase 1 - resistenza alla punta Rp ( Kg / cm²) = ( L. punta ) Ct /10

fase 2 - resistenza laterale locale RL ( Kg / cm²) = [(L. laterale) - (L. punta)] Ct / 150

fase 3 - resistenza totale Rt ( Kg) = ( L. totale ) Ct

Rp / RL = 'rapporto Begemann'

- L. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L. laterale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- L. totale = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale RL viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

*Dott. Geologo Graziano Graziani*
*Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (Rp / RL)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = Rp / RL | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di Rp e di FR = (RL / Rp) % :

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

**Dott. Geologo Graziano Graziani**
*Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

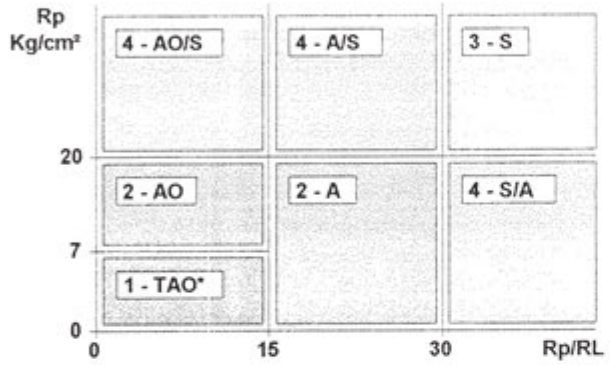
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto Rp / RL
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

Rp ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( Rp / RL) > 30

Rp ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( Rp / RL) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - Rp - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )

σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di γ' )

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - Rp ]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - Rp ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - Rp - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )

Dr = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - Rp - σ'vo] (Schmertmann 1976 )

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - Rp - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media unif./ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa unif./ media ben gradata Ø4s - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose

Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

*Dott. Geologo Graziano Graziani*
*Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

Rifer. MO1-03

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-35

- committente : Sig.ri Maccanti
- lavoro : Piano di Lottizzazione
- località : Montecalvoli (PI) - Via Lungomonte
- note :

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 7,00 m da quota inizio
- pagina : 1

| Prof. m | RP/10 kg/cm² | RL/10 kg/cm² | Qc kg/cm² | fs kg/cm² | Qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 0,47 | ---- |
| 0,60 | 5,5 | 9,0 | 11,0 | 0,53 | 21,0 |
| 0,80 | 5,5 | 9,5 | 11,0 | 0,80 | 14,0 |
| **1,00** | 8,0 | 14,0 | 16,0 | 1,47 | 11,0 |
| 1,20 | 6,5 | 17,5 | 13,0 | 1,40 | 9,0 |
| 1,40 | 7,5 | 18,0 | 15,0 | 1,20 | 12,0 |
| 1,60 | 8,5 | 17,5 | 17,0 | 1,33 | 13,0 |
| 1,80 | 10,0 | 20,0 | 20,0 | 1,40 | 14,0 |
| **2,00** | 11,5 | 22,0 | 23,0 | 1,87 | 12,0 |
| 2,20 | 9,0 | 23,0 | 18,0 | 1,47 | 12,0 |
| 2,40 | 12,0 | 23,0 | 24,0 | 1,47 | 16,0 |
| 2,60 | 11,5 | 22,5 | 23,0 | 1,60 | 14,0 |
| 2,80 | 13,0 | 25,0 | 26,0 | 1,60 | 16,0 |
| **3,00** | 13,0 | 25,0 | 26,0 | 2,20 | 12,0 |
| 3,20 | 15,5 | 32,0 | 31,0 | 2,80 | 11,0 |
| 3,40 | 15,0 | 36,0 | 30,0 | 3,33 | 9,0 |
| 3,60 | 12,0 | 37,0 | 24,0 | 2,80 | 9,0 |
| 3,80 | 9,0 | 30,0 | 18,0 | 1,53 | 12,0 |
| **4,00** | 10,5 | 22,0 | 21,0 | 1,07 | 20,0 |
| 4,20 | 7,5 | 15,5 | 15,0 | 1,07 | 14,0 |
| 4,40 | 8,0 | 16,0 | 16,0 | 0,80 | 20,0 |
| 4,60 | 6,0 | 12,0 | 12,0 | 0,87 | 14,0 |
| 4,80 | 4,0 | 10,5 | 8,0 | 0,40 | 20,0 |
| **5,00** | 3,5 | 6,5 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| 5,20 | 8,5 | 12,0 | 17,0 | 0,60 | 28,0 |
| 5,40 | 14,5 | 19,0 | 29,0 | 1,07 | 27,0 |
| 5,60 | 20,0 | 28,0 | 40,0 | 1,20 | 33,0 |
| 5,80 | 10,0 | 19,0 | 20,0 | 0,80 | 25,0 |
| **6,00** | 16,0 | 22,0 | 32,0 | 1,07 | 30,0 |
| 6,20 | 9,0 | 17,0 | 18,0 | 0,73 | 25,0 |
| 6,40 | 5,0 | 10,5 | 10,0 | 0,67 | 15,0 |
| 6,60 | 18,0 | 23,0 | 36,0 | 0,87 | 42,0 |
| 6,80 | 15,0 | 21,5 | 30,0 | 0,87 | 35,0 |
| **7,00** | 11,5 | 18,0 | 23,0 | 1,20 | 19,0 |
| 7,20 | 11,0 | 20,0 | 22,0 | 1,20 | 18,0 |
| 7,40 | 26,0 | 35,0 | 52,0 | 1,13 | 46,0 |
| 7,60 | 8,0 | 16,5 | 16,0 | 0,73 | 22,0 |
| 7,80 | 9,5 | 15,0 | 19,0 | 0,80 | 24,0 |
| **8,00** | 30,0 | 36,0 | 60,0 | 1,60 | 37,0 |
| 8,20 | 11,5 | 23,5 | 23,0 | 0,67 | 34,0 |
| 8,40 | 13,0 | 18,0 | 26,0 | 0,60 | 43,0 |
| 8,60 | 10,0 | 14,5 | 20,0 | 0,40 | 50,0 |
| 8,80 | 12,0 | 15,0 | 24,0 | 0,53 | 45,0 |
| **9,00** | 17,0 | 21,0 | 34,0 | 0,40 | 85,0 |
| 9,20 | 18,0 | 21,0 | 36,0 | 0,73 | 49,0 |
| 9,40 | 5,0 | 10,5 | 10,0 | 0,67 | 15,0 |
| 9,60 | 4,0 | 9,0 | 8,0 | 0,40 | 20,0 |
| 9,80 | 4,0 | 7,0 | 8,0 | 0,33 | 24,0 |
| **10,00** | 3,5 | 6,0 | 7,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 5 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

*Dott. Geologo Graziano Graziani*
*Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

Rifer. MO1-03

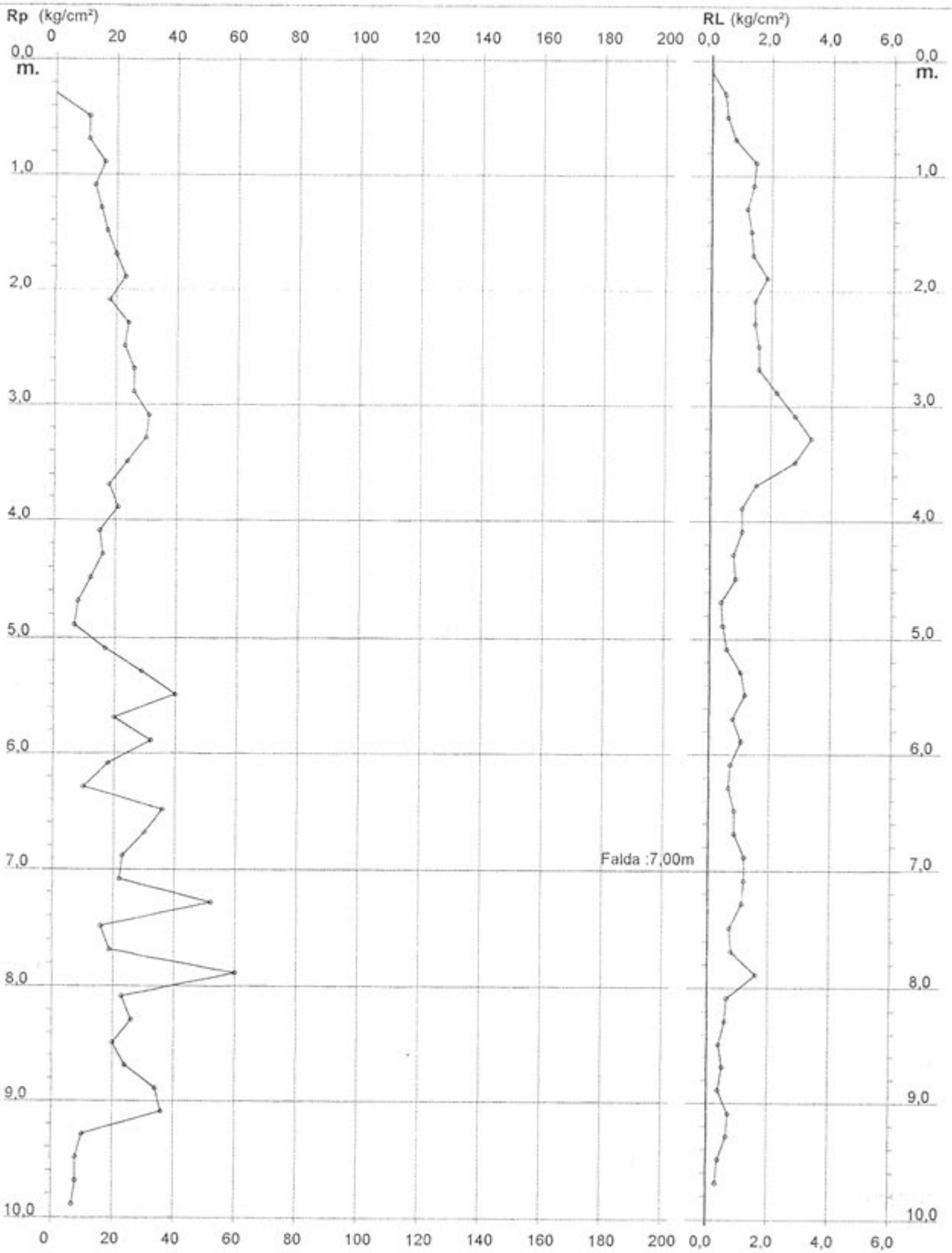
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 2**

2.010496-35

- committente : Sig.ri Maccanti
- lavoro : Piano di Lottizzazione
- località : Montecalvoli (PI) - Via Lungomonte

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 7,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

*Dott. Geologo Graziano Graziani*
*Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

Rifer. MO1-03

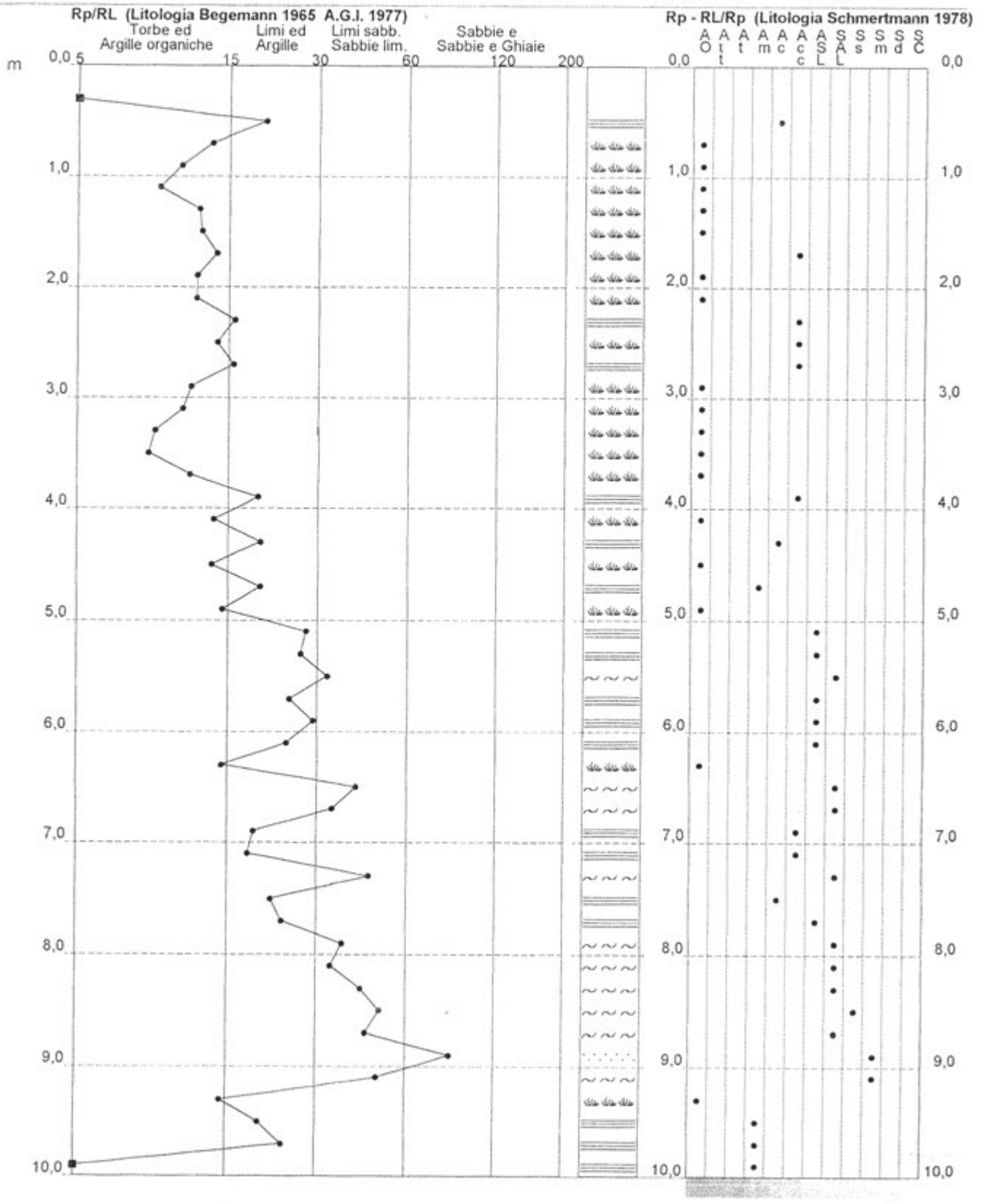
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 2**

2.010496-35

- committente : Sig.ri Maccanti
- lavoro : Piano di Lottizzazione
- località : Montecalvoli (PI) - Via Lungomonte
- note :

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 7,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

*Dott. Geologo Graziano Graziani*
*Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)*
*Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396*

Rifer. MO1-03

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 2**

2.010496-35

- committente : Sig.ri Maccanti
- lavoro : Piano di Lottizzazione
- località : Montecalvoli (PI) - Via Lungomonte
- note :

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 7,00 m da quota inizio
- pagina : 1

| | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | Rp kg/cm² | Rp/Rl (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 11 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,54 | 45,0 | 91 | 137 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 11 | 14 | 2//// | 1,85 | 0,15 | 0,54 | 31,4 | 91 | 137 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,00 | 16 | 11 | 2//// | 1,85 | 0,19 | 0,70 | 32,9 | 118 | 177 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 13 | 9 | 2//// | 1,85 | 0,22 | 0,60 | 22,0 | 103 | 154 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 15 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,26 | 0,67 | 20,5 | 113 | 170 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 17 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,30 | 0,72 | 19,2 | 123 | 184 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 20 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,33 | 0,80 | 18,8 | 136 | 204 | 60 | 44 | 34 | 36 | 39 | 41 | 34 | 27 | 0,088 | 33 | 50 | 60 |
| 2,00 | 23 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,37 | 0,87 | 18,2 | 148 | 221 | 69 | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 34 | 28 | 0,093 | 38 | 58 | 69 |
| 2,20 | 18 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,41 | 0,75 | 13,5 | 128 | 191 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 24 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,44 | 0,89 | 15,0 | 151 | 227 | 72 | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 34 | 28 | 0,086 | 40 | 60 | 72 |
| 2,60 | 23 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,48 | 0,87 | 13,1 | 148 | 221 | 69 | 39 | 34 | 36 | 38 | 41 | 33 | 28 | 0,078 | 38 | 58 | 69 |
| 2,80 | 26 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,52 | 0,93 | 13,0 | 158 | 237 | 78 | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 28 | 0,084 | 43 | 65 | 78 |
| 3,00 | 26 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,55 | 0,93 | 11,9 | 158 | 237 | 78 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 28 | 0,080 | 43 | 65 | 78 |
| 3,20 | 31 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 0,59 | 1,03 | 12,6 | 176 | 264 | 93 | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 29 | 0,090 | 52 | 78 | 93 |
| 3,40 | 30 | 9 | 4/:/: | 1,85 | 0,63 | 1,00 | 11,2 | 170 | 255 | 90 | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 29 | 0,084 | 50 | 75 | 90 |
| 3,60 | 24 | 9 | 4/:/: | 1,85 | 0,67 | 0,89 | 9,0 | 158 | 237 | 72 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,064 | 40 | 60 | 72 |
| 3,80 | 18 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,70 | 0,75 | 6,8 | 178 | 267 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,00 | 21 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 0,74 | 0,82 | 7,2 | 184 | 276 | 63 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,049 | 35 | 53 | 63 |
| 4,20 | 15 | 14 | 2//// | 1,85 | 0,78 | 0,67 | 5,2 | 213 | 320 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 16 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,81 | 0,70 | 5,2 | 224 | 335 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 12 | 14 | 2//// | 1,85 | 0,85 | 0,57 | 3,8 | 240 | 359 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 8 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,89 | 0,40 | 2,3 | 217 | 325 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,00 | 7 | 15 | 1*** | 1,85 | 0,93 | 0,35 | 1,9 | 43 | 64 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 17 | 28 | 2//// | 1,85 | 0,96 | 0,72 | 4,4 | 269 | 403 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 29 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 1,00 | 0,96 | 6,2 | 262 | 393 | 67 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 29 | 0,057 | 48 | 73 | 87 |
| 5,60 | 40 | 33 | 3:::: | 1,85 | 1,04 | -- | -- | -- | -- | -- | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,079 | 67 | 100 | 120 |
| 5,80 | 20 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 1,07 | 0,80 | 4,3 | 300 | 449 | 60 | 15 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 27 | 0,029 | 33 | 50 | 60 |
| 6,00 | 32 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 1,11 | 1,07 | 6,0 | 294 | 441 | 96 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 29 | 0,058 | 53 | 80 | 96 |
| 6,20 | 18 | 25 | 2//// | 1,85 | 1,15 | 0,75 | 3,7 | 324 | 486 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 10 | 15 | 2//// | 1,85 | 1,18 | 0,50 | 2,1 | 276 | 414 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 36 | 42 | 3:::: | 1,85 | 1,22 | -- | -- | -- | -- | -- | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,062 | 60 | 90 | 108 |
| 6,80 | 30 | 35 | 3:::: | 1,85 | 1,26 | -- | -- | -- | -- | -- | 25 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,048 | 50 | 75 | 90 |
| 7,00 | 23 | 19 | 4/:/: | 0,94 | 1,28 | 0,87 | 3,9 | 359 | 538 | 69 | 16 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,030 | 38 | 58 | 69 |
| 7,20 | 22 | 18 | 4/:/: | 0,93 | 1,30 | 0,85 | 3,7 | 366 | 548 | 66 | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,027 | 37 | 55 | 66 |
| 7,40 | 52 | 46 | 3:::: | 0,92 | 1,31 | -- | -- | -- | -- | -- | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,086 | 87 | 130 | 156 |
| 7,60 | 16 | 22 | 2//// | 0,96 | 1,33 | 0,70 | 2,8 | 355 | 532 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 19 | 24 | 2//// | 0,99 | 1,35 | 0,78 | 3,1 | 374 | 561 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,00 | 60 | 37 | 3:::: | 0,93 | 1,37 | -- | -- | -- | -- | -- | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 32 | 32 | 0,096 | 100 | 150 | 180 |
| 8,20 | 23 | 34 | 3:::: | 0,86 | 1,39 | -- | -- | -- | -- | -- | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,026 | 38 | 58 | 69 |
| 8,40 | 26 | 43 | 3:::: | 0,87 | 1,41 | -- | -- | -- | -- | -- | 17 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 28 | 0,033 | 43 | 65 | 78 |
| 8,60 | 20 | 50 | 4/:/: | 0,93 | 1,42 | 0,80 | 3,1 | 391 | 587 | 60 | 8 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 27 | 0,017 | 33 | 50 | 60 |
| 8,80 | 24 | 45 | 3:::: | 0,86 | 1,44 | -- | -- | -- | -- | -- | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,027 | 40 | 60 | 72 |
| 9,00 | 34 | 85 | 3:::: | 0,89 | 1,46 | -- | -- | -- | -- | -- | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,049 | 57 | 85 | 102 |
| 9,20 | 36 | 49 | 3:::: | 0,89 | 1,48 | -- | -- | -- | -- | -- | 27 | 32 | 35 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,052 | 60 | 90 | 108 |
| 9,40 | 10 | 15 | 2//// | 0,90 | 1,50 | 0,50 | 1,6 | 290 | 435 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 8 | 20 | 2//// | 0,86 | 1,51 | 0,40 | 1,2 | 238 | 357 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 8 | 24 | 2//// | 0,86 | 1,53 | 0,40 | 1,2 | 238 | 357 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,00 | 7 | -- | 2//// | 0,84 | 1,55 | 0,35 | 1,0 | 210 | 315 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

chnogeo sas
8 San Miniato Basso
43213 fax 0571/403063
IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Laboratorio Geotecnico

prove sui terreni e in situ
decreto n° 54814 del 28/04/2006

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani
Laboratorio ALGI n° 37

P257

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT

*orma di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1977
*iazioni dalla norma:* nessuna

i accettazione n° **045/11** del **11/02/2011**
o di prova n° **0286/11** del **18/02/2011**

nm.te: **Geol. Samuele Morandi**
calità: **Via Francesca Montecalvoli Basso - Santa Maria a Monte (PI)**
ova n° **CPT 1**

## CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

*penetrometro:* statico RMU 190 kN, autoancorante
*tema di ancoraggio:* elicoidi diam.220 mm - prof. circa 0,9 m da piano di campagna
*sistema di misura:* cella di carico di sommità NBC elettronica con visualizzatore Pagani - risoluz. 98 N
*punta:* meccanica tipo Begemann con manicotto di attrito

| | | |
|---|---|---|
| *diametro* | 3.75 | cm |
| *area punta* | 10 | $cm^2$ |
| *angolo di apertura* | 60 | ° |
| *area manicotto* | 150 | $cm^2$ |

*peso aste interne:* 13,5 N/m
*passo di lettura:* 0,2 m

## DATI DI PROVA

*data di esecuzione:* 11/02/2011

| | | |
|---|---|---|
| *prof. inizio prova (m):* | 0 | da p.c. |
| *prof. fine prova (m):* | 10.00 | da p.c. |
| *totale metri prova:* | 10 | |
| *livello di falda (m):* | - | |

| *à base a p.c.* | *Forza assiale (kN)* | | *Resistenza alla punta - $q_c$ (MPa)* | *Attrito laterale unitario - $f_s$ (kPa)* | *$q_c/f_s$* | *note* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *punta* | *punta + manicotto* | | | | |
| 0 | | | | | | |
| 0 | | 2.75 | | 47.6 | | |
| 0 | 2.06 | 2.55 | 2.06 | 102.0 | 20.2 | |
| 0 | 1.08 | 3.24 | 1.08 | 88.4 | 12.2 | |
| 0 | 1.96 | 3.33 | 1.96 | 95.2 | 20.6 | |
| 0 | 1.96 | 2.35 | 1.96 | 88.4 | 22.2 | |



Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore

| lità da (m) | Forza assiale (kN) | | Resistenza alla punta - $q_c$ (MPa) | Attrito laterale unitario - $f_s$ (kPa) | $q_c/f_s$ | note |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | punta | punta + manicotto | | | | |
| 40 | 1.08 | 2.26 | 1.08 | 61.2 | 17.6 | |
| 60 | 1.37 | 1.86 | 1.37 | 61.2 | 22.4 | |
| 80 | 0.98 | 1.67 | 0.98 | 54.4 | 18.0 | |
| 00 | 0.88 | 1.67 | 0.88 | 54.4 | 16.2 | |
| 20 | 0.88 | 1.57 | 0.88 | 61.2 | 14.4 | |
| 40 | 0.69 | 1.57 | 0.69 | 47.6 | 14.4 | |
| 60 | 0.88 | 1.67 | 0.88 | 54.4 | 16.2 | |
| 80 | 0.88 | 1.57 | 0.88 | 54.4 | 16.2 | |
| 00 | 0.78 | 1.57 | 0.78 | 54.4 | 14.4 | |
| 20 | 0.78 | 1.18 | 0.78 | 47.6 | 16.5 | |
| 40 | 0.49 | 1.18 | 0.49 | 54.4 | 9.0 | |
| 60 | 0.39 | 1.08 | 0.39 | 47.6 | 8.2 | |
| 80 | 0.39 | 1.08 | 0.39 | 40.8 | 9.6 | |
| 00 | 0.49 | 0.98 | 0.49 | 34.0 | 14.4 | |
| 20 | 0.49 | 1.08 | 0.49 | 34.0 | 14.4 | |
| 40 | 0.59 | 0.98 | 0.59 | 27.2 | 21.6 | |
| 60 | 0.59 | 1.08 | 0.59 | 27.2 | 21.6 | |
| 80 | 0.69 | 1.47 | 0.69 | 40.8 | 16.8 | |
| 00 | 0.88 | 3.43 | 0.88 | 27.2 | 32.5 | |
| 20 | 3.04 | 2.75 | 3.04 | 108.8 | 27.9 | |
| 40 | 1.18 | 5.10 | 1.18 | 74.8 | 15.7 | |
| 60 | 4.02 | 4.41 | 4.02 | 95.2 | 42.2 | |
| 80 | 3.04 | 8.63 | 3.04 | 115.6 | 26.3 | |
| 00 | 6.96 | 6.67 | 6.96 | 183.5 | 37.9 | |
| 20 | 4.02 | 5.79 | 4.02 | 129.2 | 31.1 | |
| 40 | 3.92 | 5.79 | 3.92 | 142.8 | 27.5 | |
| 60 | 3.73 | 8.24 | 3.73 | 108.8 | 34.3 | |
| 80 | 6.67 | 9.12 | 6.67 | 170.0 | 39.2 | |
| 00 | 6.67 | 6.37 | 6.67 | 122.4 | 54.5 | |
| 20 | 4.61 | 1.96 | 4.61 | 40.8 | 113.0 | |
| 40 | 1.37 | 4.61 | 1.37 | 88.4 | 15.5 | |
| 60 | 3.33 | 3.53 | 3.33 | 115.6 | 28.9 | |
| 80 | 1.86 | 6.37 | 1.86 | 108.8 | 17.1 | |
| 00 | 4.81 | 6.57 | 4.81 | 122.4 | 39.3 | |
| 20 | 4.81 | 5.10 | 4.81 | 88.4 | 54.4 | |
| 40 | 3.82 | 3.33 | 3.82 | 47.6 | 80.4 | |
| 60 | 2.65 | 5.10 | 2.65 | 95.2 | 27.8 | |
| 80 | 3.73 | 5.98 | 3.73 | 108.8 | 34.3 | |
| 00 | 4.41 | 4.51 | 4.41 | 88.4 | 49.9 | |
| 20 | 3.24 | 1.18 | 3.24 | 40.8 | 79.3 | |
| 40 | 0.59 | 6.47 | 0.59 | 54.4 | 10.8 | |
| 60 | 5.69 | 7.75 | 5.69 | 88.4 | 64.4 | |



Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

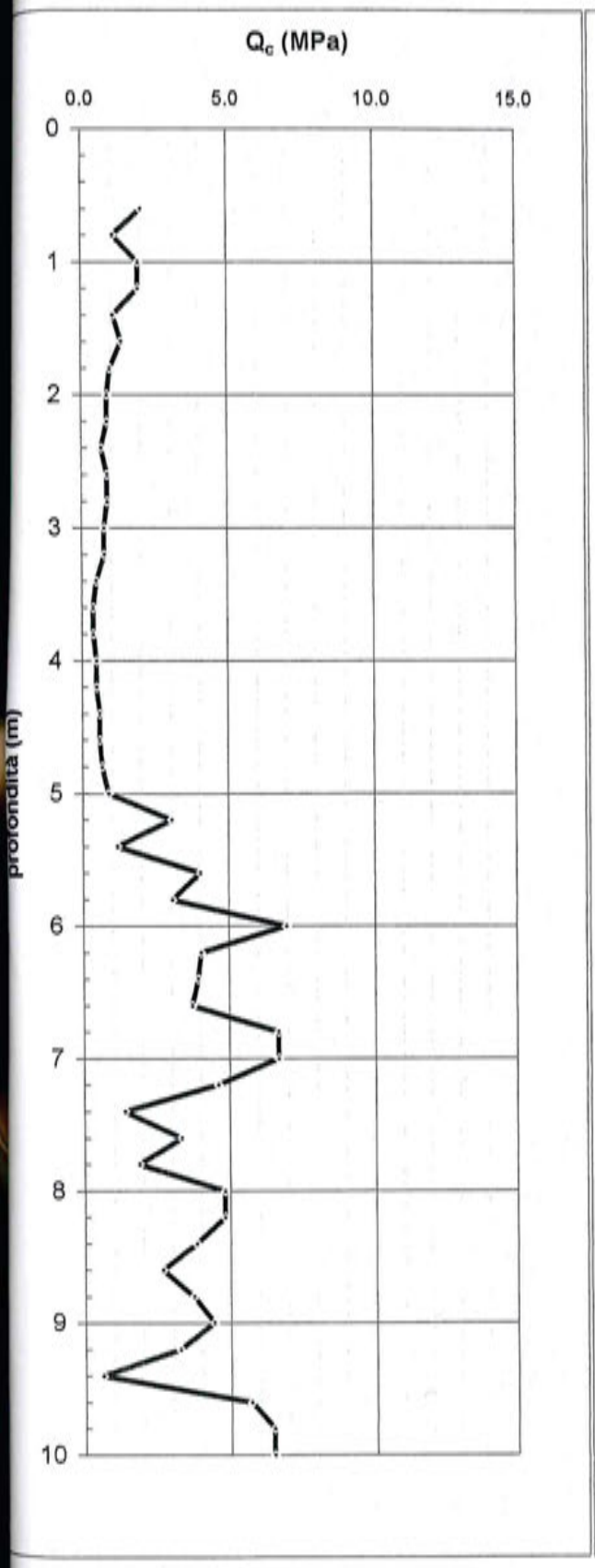
lo sperimentatore

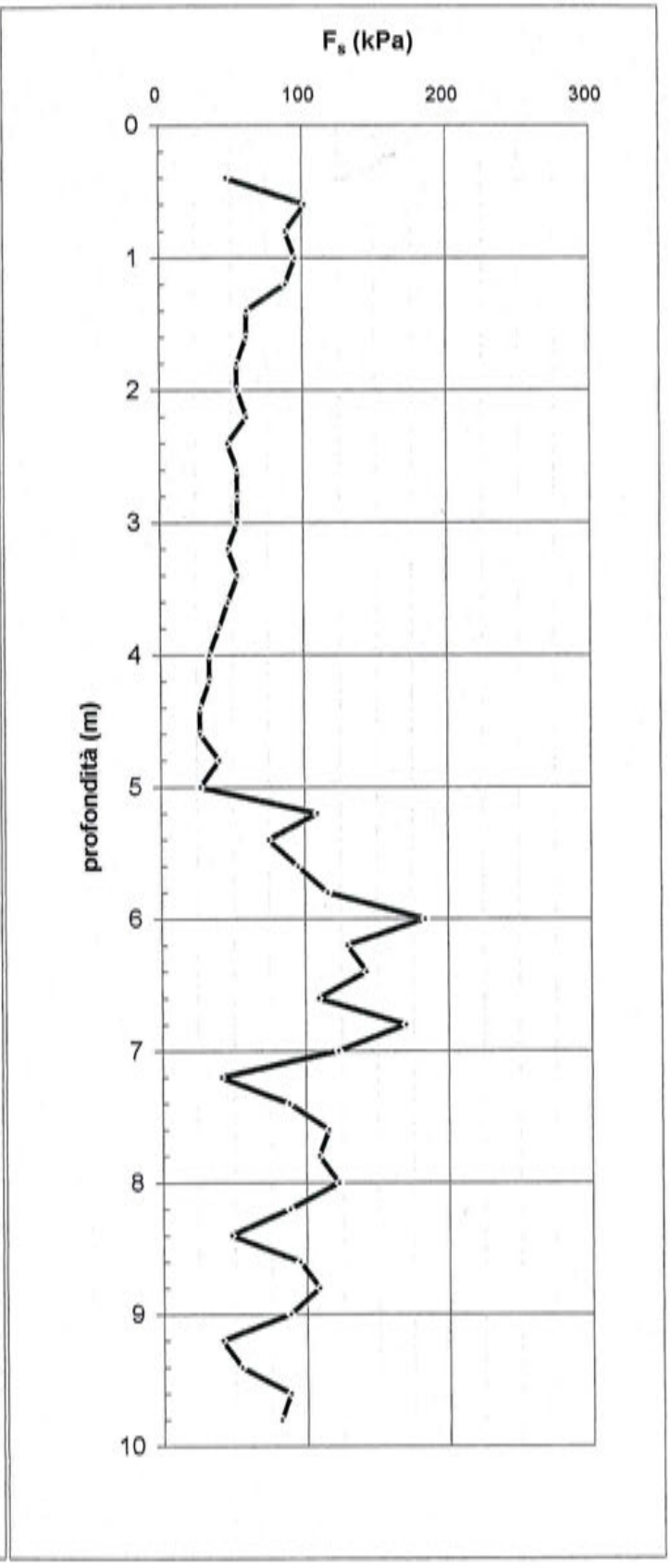
| ità da (m) | Forza assiale (kN) | | Resistenza alla punta - $q_c$ (MPa) | Attrito laterale unitario - $f_s$ (kPa) | $q_c/f_s$ | note |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | punta | punta + manicotto | | | | |
| 0 | 6.47 | 7.65 | 6.47 | 81.6 | 79.3 | |
| 00 | 6.47 | | 6.47 | | | |



il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore






Il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore

P258

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Nr: Numero progressivo strato
Prof: Profondità strato (m)
Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente
Cu: Coesione non drenata (Kg/cm²)
Eu: Modulo di defomazione non drenato (Kg/cm²)
Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm²)
G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
OCR: Grado di sovraconsolidazione
Puv: Peso unità di volume (t/m³)
PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m³)
Dr: Densità relativa (%)
Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)
Ey: Modulo di Young (Kg/cm²)
Vs: Velocità onde di taglio (m/s)

| Nr. | Prof. | Tipo | Cu | Eu | Mo | G | OCR | Puv | PuvS | Dr | Fi | Ey | Vs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,80 | C | 0,6 | 301,5 | 48,6 | 100,5 | OCR > 6 | 1,8 | 1,9 | -- | -- | -- | 201,74 |
| 2 | 5,00 | C | 0,6 | 330,1 | 55,8 | 109,4 | OCR = 3 | 1,8 | 1,9 | -- | -- | -- | 207,36 |
| 3 | 10,00 | I | -- | -- | 126,9 | 276,0 | <0.5 | 1,8 | 2,1 | 34,3 | 32,2 | 0,0 | 336,68 |

## PROVA ... PS1

Strumento utilizzato... DEEP DRILL
Prova eseguita in data 08/02/2011
Profondità prova 8,00 mt

| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm²) | Lettura laterale (Kg/cm²) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs Begemann | fs/qcx100 (Schmertmann) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| 0,40 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | |
| 0,60 | 21,00 | 28,0 | 21,1 | 0,5 | 42,2 | 2,4 |
| 0,80 | 20,00 | 27,0 | 20,1 | 0,8 | 25,1 | 4,0 |
| 1,00 | 20,00 | 32,0 | 20,1 | 0,7 | 28,7 | 3,5 |
| 1,20 | 20,00 | 30,0 | 20,3 | 0,3 | 67,7 | 1,5 |
| 1,40 | 15,00 | 20,0 | 15,3 | 0,5 | 30,6 | 3,3 |
| 1,60 | 15,00 | 23,0 | 15,3 | 0,6 | 25,5 | 3,9 |
| 1,80 | 11,00 | 20,0 | 11,3 | 0,5 | 22,6 | 4,4 |
| 2,00 | 10,00 | 18,0 | 10,3 | 0,5 | 20,6 | 4,9 |
| 2,20 | 10,00 | 18,0 | 10,4 | 0,5 | 20,8 | 4,8 |
| 2,40 | 10,00 | 18,0 | 10,4 | 0,4 | 26,0 | 3,8 |
| 2,60 | 9,00 | 15,0 | 9,4 | 0,4 | 23,5 | 4,3 |
| 2,80 | 9,00 | 15,0 | 9,4 | 0,4 | 23,5 | 4,3 |
| 3,00 | 9,00 | 15,0 | 9,4 | 0,5 | 18,8 | 5,3 |
| 3,20 | 8,00 | 15,0 | 8,6 | 0,5 | 17,2 | 5,8 |
| 3,40 | 8,00 | 15,0 | 8,6 | 0,5 | 17,2 | 5,8 |
| 3,60 | 8,00 | 16,0 | 8,6 | 0,5 | 17,2 | 5,8 |
| 3,80 | 8,00 | 16,0 | 8,6 | 0,5 | 17,2 | 5,8 |
| 4,00 | 8,00 | 15,0 | 8,6 | 0,3 | 28,7 | 3,5 |
| 4,20 | 6,00 | 11,0 | 6,7 | 0,3 | 22,3 | 4,5 |
| 4,40 | 6,00 | 11,0 | 6,7 | 0,4 | 16,8 | 6,0 |
| 4,60 | 5,00 | 11,0 | 5,7 | 0,3 | 19,0 | 5,3 |
| 4,80 | 6,00 | 11,0 | 6,7 | 0,4 | 16,8 | 6,0 |
| 5,00 | 10,00 | 16,0 | 10,7 | 0,4 | 26,8 | 3,7 |
| 5,20 | 10,00 | 16,0 | 10,8 | 0,4 | 27,0 | 3,7 |
| 5,40 | 10,00 | 16,0 | 10,8 | 0,7 | 15,4 | 6,5 |
| 5,60 | 30,00 | 40,0 | 30,8 | 0,7 | 44,0 | 2,3 |
| 5,80 | 28,00 | 38,0 | 28,8 | 0,8 | 36,0 | 2,8 |
| 6,00 | 30,00 | 42,0 | 30,8 | 0,7 | 44,0 | 2,3 |
| 6,20 | 30,00 | 41,0 | 31,0 | 1,3 | 23,8 | 4,2 |
| 6,40 | 60,00 | 80,0 | 61,0 | 1,3 | 46,9 | 2,1 |
| 6,60 | 60,00 | 80,0 | 61,0 | 0,7 | 87,1 | 1,1 |
| 6,80 | 35,00 | 45,0 | 36,0 | 0,7 | 51,4 | 1,9 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7,00 | 35,00 | 45,0 | 36,0 | 0,8 | 45,0 | 2,2 |
| 7,20 | 35,00 | 47,0 | 36,1 | 0,7 | 51,6 | 1,9 |
| 7,40 | 40,00 | 50,0 | 41,1 | 1,1 | 37,4 | 2,7 |
| 7,60 | 49,00 | 65,0 | 50,1 | 1,0 | 50,1 | 2,0 |
| 7,80 | 50,00 | 65,0 | 51,1 | 1,0 | 51,1 | 2,0 |
| 8,00 | 50,00 | 65,0 | 51,1 | 0,0 | | 0,0 |

| Prof. Strato (m) | qc Media (Kg/cm²) | fs Media (Kg/cm²) | Gamma Medio (t/m³) | Comp. Geotecnico | Descrizione |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,80 | 10,3 | 0,5 | 1,0 | Coesivo | terreno vegetale |
| 5,60 | 11,4 | 0,5 | 1,9 | Coesivo | argilla limosa |
| 8,00 | 42,8 | 0,8 | 2,1 | Incoerente | sabbia limosa |

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Nr: Numero progressivo strato
Prof: Profondità strato (m)
Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente
Cu: Coesione non drenata (Kg/cm²)
Eu: Modulo di deformazione non drenato (Kg/cm²)
Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm²)
G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
OCR: Grado di sovraconsolidazione
Puv: Peso unità di volume (t/m³)
PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m³)
Dr: Densità relativa (%)
Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)
Ey: Modulo di Young (Kg/cm²)
Vs: Velocità onde di taglio (m/s)

| Nr. | Prof. | Tipo | Cu | Eu | Mo | G | OCR | Puv | PuvS | Dr | Fi | Ey | Vs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,80 | C | 0,7 | 384,8 | 61,8 | 116,4 | OCR > 6 | 1,9 | 1,9 | -- | -- | -- | 211,62 |
| 2 | 5,60 | C | 0,8 | 407,4 | 68,4 | 123,9 | OCR = 6 | 1,9 | 2,0 | -- | -- | -- | 215,94 |
| 3 | 8,00 | I | -- | -- | 128,4 | 278,0 | <0.5 | 1,8 | 2,1 | 37,6 | 32,7 | 0,0 | 337,61 |

P259

# ALLEGATO 1
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# PS1 – LOTTO 1

| | |
|---|---|
| Committente: BASCO COSTRUZIONI s.r.l.<br>Cantiere: Montecalvoli<br>Località: Montecalvoli | |

**Caratteristiche Strumentali DEEP DRILL**

| | |
|---|---|
| Rif. Norme | ASTM D3441-86 |
| Diametro Punta conica meccanica | 35.7 |
| Angolo di apertura punta | 60 |
| Area punta | 10 |
| Superficie manicotto | 150 |
| Passo letture (cm) | 20 |
| Costante di trasformazione Ct | 20 |

**Dott. Geol. Samuele Morandi**

# PROVA ... Nr.1

Committente: BASCO COSTRUZIONI s.r.l.
Strumento utilizzato: DEEP DRILL
Prova eseguita in data: 23/05/2014
Profondità prova: 10.00 mt
Località: Montecalvoli

| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm²) | Lettura laterale (Kg/cm²) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs Begemann | fs/qcx100 (Schmertmann) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.20 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | |
| 0.40 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | |
| 0.60 | 10.00 | 25.0 | 20.1 | 2.0 | 10.1 | 10.0 |
| 0.80 | 10.00 | 25.0 | 20.1 | 2.0 | 10.1 | 10.0 |
| 1.00 | 5.00 | 20.0 | 10.1 | 0.1 | 101.0 | 1.0 |
| 1.20 | 19.00 | 20.0 | 38.3 | 1.3 | 29.5 | 3.4 |
| 1.40 | 10.00 | 20.0 | 20.3 | 1.2 | 16.9 | 5.9 |
| 1.60 | 6.00 | 15.0 | 12.3 | 1.2 | 10.3 | 9.8 |
| 1.80 | 6.00 | 15.0 | 12.3 | 0.9 | 13.7 | 7.3 |
| 2.00 | 6.00 | 13.0 | 12.3 | 0.8 | 15.4 | 6.5 |
| 2.20 | 9.00 | 15.0 | 18.4 | 1.2 | 15.3 | 6.5 |
| 2.40 | 6.00 | 15.0 | 12.4 | 1.2 | 10.3 | 9.7 |
| 2.60 | 5.00 | 14.0 | 10.4 | 1.2 | 8.7 | 11.5 |
| 2.80 | 6.00 | 15.0 | 12.4 | 1.2 | 10.3 | 9.7 |
| 3.00 | 6.00 | 15.0 | 12.4 | 0.7 | 17.7 | 5.6 |
| 3.20 | 4.00 | 9.0 | 8.6 | 0.5 | 17.2 | 5.8 |
| 3.40 | 8.00 | 12.0 | 16.6 | 0.5 | 33.2 | 3.0 |
| 3.60 | 8.00 | 12.0 | 16.6 | 0.9 | 18.4 | 5.4 |
| 3.80 | 9.00 | 16.0 | 18.6 | 1.2 | 15.5 | 6.5 |
| 4.00 | 7.00 | 16.0 | 14.6 | 1.1 | 13.3 | 7.5 |
| 4.20 | 10.00 | 18.0 | 20.7 | 1.2 | 17.3 | 5.8 |
| 4.40 | 11.00 | 20.0 | 22.7 | 0.9 | 25.2 | 4.0 |
| 4.60 | 9.00 | 16.0 | 18.7 | 1.3 | 14.4 | 7.0 |
| 4.80 | 9.00 | 19.0 | 18.7 | 1.3 | 14.4 | 7.0 |
| 5.00 | 9.00 | 19.0 | 18.7 | 1.3 | 14.4 | 7.0 |
| 5.20 | 8.00 | 18.0 | 16.8 | 1.1 | 15.3 | 6.5 |
| 5.40 | 9.00 | 17.0 | 18.8 | 0.8 | 23.5 | 4.3 |
| 5.60 | 19.00 | 25.0 | 38.8 | 0.7 | 55.4 | 1.8 |
| 5.80 | 25.00 | 30.0 | 50.8 | 0.7 | 72.6 | 1.4 |
| 6.00 | 25.00 | 30.0 | 50.8 | 1.3 | 39.1 | 2.6 |
| 6.20 | 40.00 | 50.0 | 81.0 | 2.0 | 40.5 | 2.5 |
| 6.40 | 25.00 | 40.0 | 51.0 | 2.3 | 22.2 | 4.5 |
| 6.60 | 30.00 | 47.0 | 61.0 | 1.3 | 46.9 | 2.1 |
| 6.80 | 22.00 | 32.0 | 45.0 | 1.7 | 26.5 | 3.8 |
| 7.00 | 22.00 | 35.0 | 45.0 | 0.8 | 56.3 | 1.8 |
| 7.20 | 14.00 | 20.0 | 29.1 | 0.8 | 36.4 | 2.7 |
| 7.40 | 14.00 | 20.0 | 29.1 | 1.3 | 22.4 | 4.5 |
| 7.60 | 25.00 | 35.0 | 51.1 | 2.0 | 25.6 | 3.9 |
| 7.80 | 30.00 | 45.0 | 61.1 | 1.5 | 40.7 | 2.5 |
| 8.00 | 14.00 | 25.0 | 29.1 | 2.0 | 14.6 | 6.9 |
| 8.20 | 45.00 | 60.0 | 91.2 | 2.0 | 45.6 | 2.2 |
| 8.40 | 40.00 | 55.0 | 81.2 | 2.0 | 40.6 | 2.5 |
| 8.60 | 40.00 | 55.0 | 81.2 | 2.0 | 40.6 | 2.5 |
| 8.80 | 30.00 | 45.0 | 61.2 | 1.3 | 47.1 | 2.1 |
| 9.00 | 25.00 | 35.0 | 51.2 | 1.1 | 46.5 | 2.1 |
| 9.20 | 30.00 | 38.0 | 61.4 | 2.0 | 30.7 | 3.3 |
| 9.40 | 30.00 | 45.0 | 61.4 | 1.3 | 47.2 | 2.1 |
| 9.60 | 25.00 | 35.0 | 51.4 | 1.3 | 39.5 | 2.5 |
| 9.80 | 25.00 | 35.0 | 51.4 | 2.0 | 25.7 | 3.9 |
| 10.00 | 30.00 | 45.0 | 61.4 | 0.0 | | 0.0 |

| Prof. Strato (m) | qc Media (Kg/cm²) | fs Media (Kg/cm²) | Gamma Medio (t/m³) | Comp. Geotecnico | Descrizione |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.50 | 14.7 | 1.2 | 1.6 | Incoerente | riporto |
| 5.20 | 16.2 | 1.0 | 1.9 | Coesivo | argilla limosa |
| 10.00 | 53.9 | 1.4 | 2.1 | Incoerente | sabbia limosa |

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Nr: Numero progressivo strato
Prof: Profondità strato (m)
Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente
Cu: Coesione non drenata (Kg/cm²)
Eu: Modulo di defomazione non drenato (Kg/cm²)
Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm²)
G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
OCR: Grado di sovraconsolidazione
Puv: Peso unità di volume (t/m³)
PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m³)
Dr: Densità relativa (%)
Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)

| Nr. | Prof. | Tipo | Cu | Eu | Mo | G | OCR | Puv | PuvS | Dr | Fi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.50 | I | -- | -- | 73.5 | 144.7 | 1.7 | 1.8 | 2.1 | 44.8 | 34.1 |
| 2 | 5.20 | C | 0.8 | 582.9 | 47.9 | 153.5 | >9 | 1.9 | 2.0 | -- | -- |
| 3 | 10.00 | I | -- | -- | 80.9 | 320.0 | <0.5 | 1.8 | 2.1 | 42.4 | 33.4 |

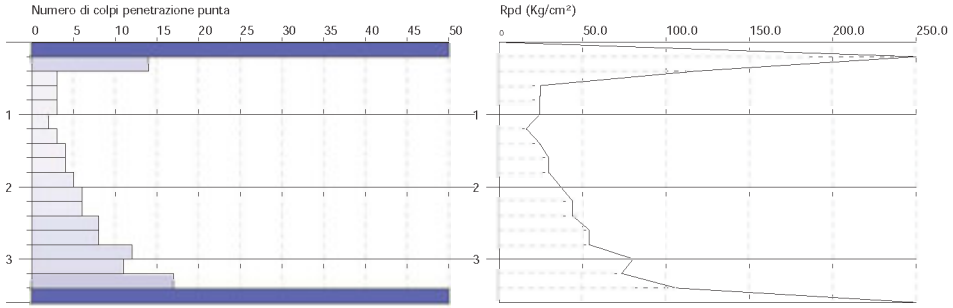
GEOPROVE SAS
VIA BUIAMONTI 29
55100 LUCCA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P1
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Comune di S. Maria a Monte
Cantiere: Montecalvoli
Località: S. Maria a Monte - PI

Data: 09/04/2014

Scala 1:70




GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)



## PROVA ...P1

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
Prova eseguita in data 09/04/2014
Profondità prova 3.60 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

| Profondità (m) | Nr. Colpi | Calcolo coeff. riduzione sonda Chi | Res. dinamica ridotta (Kg/cm²) | Res. dinamica (Kg/cm²) | Pres. ammissibil con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²) | Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.20 | 88 | 0.655 | 605.30 | 924.64 | 30.27 | 46.23 |
| 0.40 | 14 | 0.801 | 117.80 | 147.10 | 5.89 | 7.36 |
| 0.60 | 3 | 0.847 | 24.50 | 28.93 | 1.23 | 1.45 |
| 0.80 | 3 | 0.843 | 24.40 | 28.93 | 1.22 | 1.45 |
| 1.00 | 3 | 0.840 | 24.29 | 28.93 | 1.21 | 1.45 |
| 1.20 | 2 | 0.836 | 16.13 | 19.29 | 0.81 | 0.96 |
| 1.40 | 3 | 0.833 | 24.10 | 28.93 | 1.20 | 1.45 |
| 1.60 | 4 | 0.830 | 29.57 | 35.64 | 1.48 | 1.78 |
| 1.80 | 4 | 0.826 | 29.45 | 35.64 | 1.47 | 1.78 |
| 2.00 | 5 | 0.823 | 36.68 | 44.55 | 1.83 | 2.23 |
| 2.20 | 6 | 0.820 | 43.85 | 53.47 | 2.19 | 2.67 |
| 2.40 | 6 | 0.817 | 43.69 | 53.47 | 2.18 | 2.67 |
| 2.60 | 8 | 0.814 | 53.95 | 66.25 | 2.70 | 3.31 |
| 2.80 | 8 | 0.811 | 53.76 | 66.25 | 2.69 | 3.31 |
| 3.00 | 12 | 0.809 | 80.37 | 99.38 | 4.02 | 4.97 |
| 3.20 | 11 | 0.806 | 73.43 | 91.10 | 3.67 | 4.55 |
| 3.40 | 17 | 0.753 | 106.07 | 140.79 | 5.30 | 7.04 |
| 3.60 | 60 | 0.601 | 278.88 | 464.13 | 13.94 | 23.21 |

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomand
e Direttore Tecn
Dr. Geol. Pietro Ba
(n° 193 Albo dei Geologi della



P260

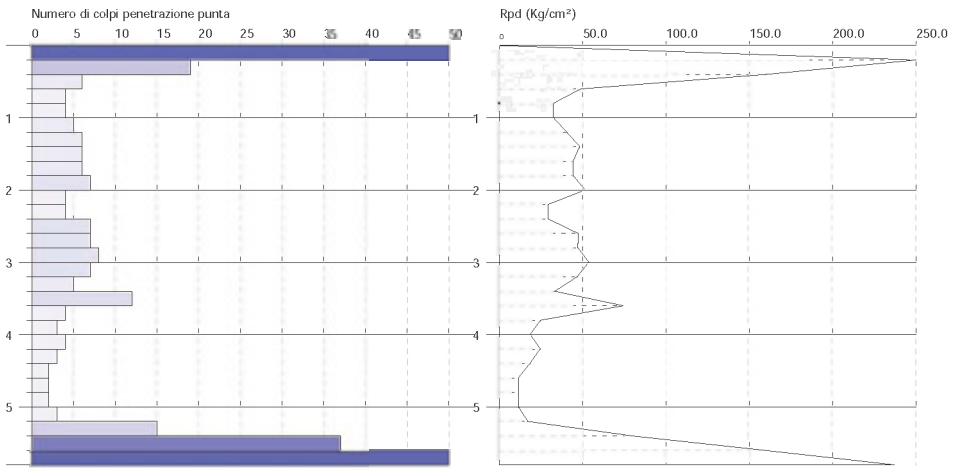
GEOPROVE SAS
VIA BUIAMONTI 29
55100 LUCCA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P2
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Comune di S. Maria a Monte
Cantiere: Montecalvoli
Località: S. Maria a Monte - PI

Data: 02/04/2014

Scala 1:70




GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Parsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)



## PROVA ...P2

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
Prova eseguita in data 02/04/2014
Profondità prova 5.80 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

| Profondità (m) | Nr. Colpi | Calcolo coeff. riduzione sonda Ch | Res. dinamica ridotta (Kg/cm²) | Res. dinamica (Kg/cm²) | Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²) | Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.20 | 115 | 0.655 | 791.02 | 1208.34 | 39.55 | 60.42 |
| 0.40 | 19 | 0.801 | 159.86 | 199.64 | 7.99 | 9.98 |
| 0.60 | 6 | 0.847 | 49.01 | 57.86 | 2.45 | 2.89 |
| 0.80 | 4 | 0.843 | 32.53 | 38.57 | 1.63 | 1.93 |
| 1.00 | 4 | 0.840 | 32.39 | 38.57 | 1.62 | 1.93 |
| 1.20 | 5 | 0.836 | 40.32 | 48.22 | 2.02 | 2.41 |
| 1.40 | 6 | 0.833 | 48.19 | 57.86 | 2.41 | 2.89 |
| 1.60 | 6 | 0.830 | 44.35 | 53.47 | 2.22 | 2.67 |
| 1.80 | 6 | 0.826 | 44.18 | 53.47 | 2.21 | 2.67 |
| 2.00 | 7 | 0.823 | 51.35 | 62.38 | 2.57 | 3.12 |
| 2.20 | 4 | 0.820 | 29.23 | 35.64 | 1.46 | 1.78 |
| 2.40 | 4 | 0.817 | 29.13 | 35.64 | 1.46 | 1.78 |
| 2.60 | 7 | 0.814 | 47.20 | 57.97 | 2.36 | 2.90 |
| 2.80 | 7 | 0.811 | 47.04 | 57.97 | 2.35 | 2.90 |
| 3.00 | 8 | 0.809 | 53.58 | 66.25 | 2.68 | 3.31 |
| 3.20 | 7 | 0.806 | 46.73 | 57.97 | 2.34 | 2.90 |
| 3.40 | 5 | 0.803 | 33.27 | 41.41 | 1.66 | 2.07 |
| 3.60 | 12 | 0.801 | 74.34 | 92.83 | 3.72 | 4.64 |
| 3.80 | 4 | 0.798 | 24.70 | 30.94 | 1.24 | 1.55 |
| 4.00 | 3 | 0.796 | 18.47 | 23.21 | 0.92 | 1.16 |
| 4.20 | 4 | 0.794 | 24.56 | 30.94 | 1.23 | 1.55 |
| 4.40 | 3 | 0.791 | 18.37 | 23.21 | 0.92 | 1.16 |
| 4.60 | 2 | 0.789 | 11.45 | 14.51 | 0.57 | 0.73 |
| 4.80 | 2 | 0.787 | 11.42 | 14.51 | 0.57 | 0.73 |
| 5.00 | 2 | 0.785 | 11.39 | 14.51 | 0.57 | 0.73 |
| 5.20 | 3 | 0.783 | 17.05 | 21.77 | 0.85 | 1.09 |
| 5.40 | 15 | 0.731 | 79.58 | 108.85 | 3.98 | 5.44 |
| 5.60 | 37 | 0.629 | 159.08 | 252.86 | 7.95 | 12.64 |
| 5.80 | 60 | 0.577 | 236.71 | 410.05 | 11.84 | 20.50 |

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomand
e Direttore Tec
Dr. Geol. Pietro P
(n° 193 Albo dei Geologi dell



P261

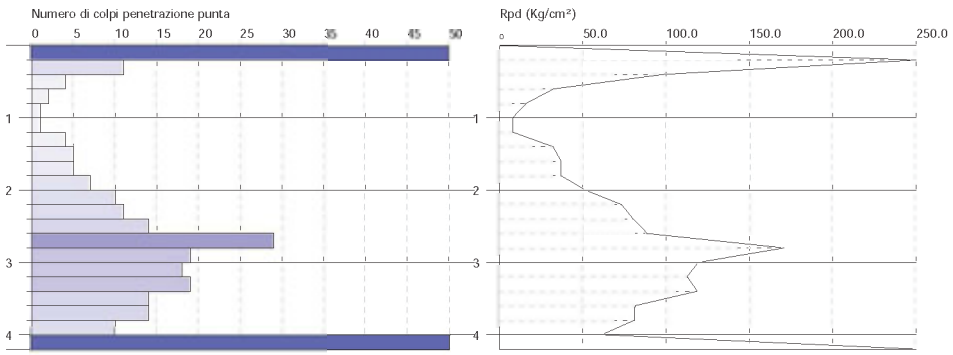
GEOPROVE SAS
VIA BUIAMONTI 29
55100 LUCCA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P3
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Comune di S. Maria a Monte
Cantiere: Montecalvoli
Località: S. Maria a Monte - PI

Data: 02/04/2014

Scala 1:70




GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)



**PROVA ...P3**

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
Prova eseguita in data 02/04/2014
Profondità prova 4.20 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

| Profondità (m) | Nr. Colpi | Calcolo coeff. riduzione sonda Ch | Res. dinamica ridotta (Kg/cm²) | Res. dinamica (Kg/cm²) | Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²) | Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.20 | 88 | 0.655 | 605.30 | 924.64 | 30.27 | 46.23 |
| 0.40 | 11 | 0.851 | 98.33 | 115.58 | 4.92 | 5.78 |
| 0.60 | 4 | 0.847 | 32.67 | 38.57 | 1.63 | 1.93 |
| 0.80 | 2 | 0.843 | 16.27 | 19.29 | 0.81 | 0.96 |
| 1.00 | 1 | 0.840 | 8.10 | 9.64 | 0.40 | 0.48 |
| 1.20 | 1 | 0.836 | 8.06 | 9.64 | 0.40 | 0.48 |
| 1.40 | 4 | 0.833 | 32.13 | 38.57 | 1.61 | 1.93 |
| 1.60 | 5 | 0.830 | 36.96 | 44.55 | 1.85 | 2.23 |
| 1.80 | 5 | 0.826 | 36.82 | 44.55 | 1.84 | 2.23 |
| 2.00 | 7 | 0.823 | 51.35 | 62.38 | 2.57 | 3.12 |
| 2.20 | 10 | 0.820 | 73.08 | 89.11 | 3.65 | 4.46 |
| 2.40 | 11 | 0.817 | 80.10 | 98.02 | 4.00 | 4.90 |
| 2.60 | 14 | 0.764 | 88.61 | 115.94 | 4.43 | 5.80 |
| 2.80 | 29 | 0.711 | 170.86 | 240.17 | 8.54 | 12.01 |
| 3.00 | 19 | 0.759 | 119.38 | 157.35 | 5.97 | 7.87 |
| 3.20 | 18 | 0.756 | 112.70 | 149.07 | 5.63 | 7.45 |
| 3.40 | 19 | 0.753 | 118.55 | 157.35 | 5.93 | 7.87 |
| 3.60 | 14 | 0.751 | 81.32 | 108.30 | 4.07 | 5.41 |
| 3.80 | 14 | 0.748 | 81.05 | 108.30 | 4.05 | 5.41 |
| 4.00 | 10 | 0.796 | 61.58 | 77.36 | 3.08 | 3.87 |
| 4.20 | 60 | 0.594 | 275.55 | 464.13 | 13.78 | 23.21 |

GEOPROVE S
Il Socio Accomar
e Direttore Te
Dr. Geol. Pietro B
(n° 193 Albo dei Geologi de



P262

Prova penetronetrica statica CPT **Prova N° 4** Geoprove S.a.s.

Committente : Comune di S. Maria a Monte - PI
Località: Montecalvoli - PI
Data: 02/04/2014
File: CPT 4

Piezometro 10.00 m sotto p.c.

Quota: p.c. Livello della falda:

| Letture di campagna | | | | Valori derivati | | | Parametri meccanici del terreno (Searle 1979) | | | | (Begemann 1968) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| profond. | A | B | T | Rp | Rf | Rp/Rf | ϕ | Dr | Cu | mv | ϕ | Dr | Cu | mv |
| 0.2 | 120 | | | 12 | | | | | | | | | | |
| 0.4 | 140 | | | 14 | | | | | | | | | | |
| 0.6 | 120 | 230 | | 12 | 0.7 | 18.0 | -- | -- | 0.5 | 0.021 | -- | -- | 0.6 | 0.021 |
| 0.8 | 160 | 260 | | 16 | 1.1 | 14.1 | -- | -- | 0.8 | 0.018 | -- | -- | 0.8 | 0.018 |
| 1 | 160 | 330 | 1120 | 16 | 1.4 | 11.4 | -- | -- | 1.1 | 0.016 | -- | -- | 1.1 | 0.016 |
| 1.2 | 190 | 400 | | 19 | 2.0 | 9.5 | -- | -- | 1.3 | 0.013 | -- | -- | 1.3 | 0.013 |
| 1.4 | 310 | 610 | | 31 | 2.0 | 15.5 | -- | -- | 1.6 | 0.013 | -- | -- | 1.6 | 0.013 |
| 1.6 | 380 | 680 | | 38 | 2.7 | 14.3 | -- | -- | 1.9 | 0.011 | -- | -- | 1.9 | 0.011 |
| 1.8 | 300 | 700 | | 30 | 1.9 | 15.5 | -- | -- | 1.5 | 0.013 | -- | -- | 1.5 | 0.013 |
| 2 | 240 | 530 | 1380 | 24 | 1.1 | 21.2 | -- | -- | 1.0 | 0.014 | -- | -- | 1.2 | 0.014 |
| 2.2 | 260 | 430 | | 26 | 1.6 | 16.3 | -- | -- | 1.0 | 0.013 | -- | -- | 1.3 | 0.013 |
| 2.4 | 330 | 570 | | 33 | 2.6 | 12.7 | -- | -- | 1.7 | 0.012 | -- | -- | 2.2 | 0.012 |
| 2.6 | 800 | 1190 | | 80 | 0.7 | 120.0 | 36.9 | 43% | -- | 0.008 | 36.9 | 43% | -- | 0.008 |
| 2.8 | 960 | 1060 | | 96 | 2.2 | 43.6 | 31.4 | 59% | -- | 0.003 | 31.4 | 59% | -- | 0.003 |
| 3 | 1220 | 1550 | 2020 | 122 | 3.5 | 34.5 | 30.2 | 74% | -- | 0.003 | 29.2 | 74% | -- | 0.003 |
| 3.2 | 1090 | 1620 | | 109 | 1.5 | 74.3 | 35.4 | 61% | -- | 0.006 | 35.4 | 61% | -- | 0.006 |
| 3.4 | 980 | 1200 | | 98 | 3.1 | 32.0 | 29.1 | 70% | -- | 0.003 | 28.1 | 70% | -- | 0.003 |
| 3.6 | 880 | 1340 | | 88 | 1.7 | 52.8 | 32.3 | 57% | -- | 0.008 | 32.3 | 57% | -- | 0.008 |
| 3.8 | 1280 | 1530 | | 128 | 2.3 | 54.9 | 33.2 | 63% | -- | 0.005 | 33.2 | 63% | -- | 0.005 |
| 4 | 1040 | 1390 | 2880 | 104 | 2.5 | 42.2 | 31.7 | 60% | -- | 0.003 | 31.7 | 60% | -- | 0.003 |
| 4.2 | 1010 | 1380 | | 101 | 1.0 | 101.0 | 37.0 | 50% | -- | 0.007 | 37.0 | 50% | -- | 0.007 |
| 4.4 | 760 | 910 | | 76 | 2.9 | 26.5 | 27.7 | 66% | -- | 0.004 | -- | -- | 3.0 | 0.004 |
| 4.6 | 430 | 860 | | 43 | 2.8 | 15.4 | -- | -- | 2.2 | 0.009 | -- | -- | 2.2 | 0.009 |
| 4.8 | 660 | 1080 | | 66 | 2.0 | 33.0 | 28.5 | 64% | -- | 0.005 | 27.7 | 64% | -- | 0.005 |
| 5 | 1070 | 1370 | 2490 | 107 | 2.3 | 47.2 | 32.3 | 61% | -- | 0.003 | 32.3 | 61% | -- | 0.003 |
| 5.2 | 750 | 1090 | | 75 | 3.3 | 23.0 | -- | -- | 3.0 | 0.004 | -- | -- | 3.8 | 0.004 |
| 5.4 | 560 | 1050 | | 56 | 2.5 | 22.7 | -- | -- | 2.2 | 0.006 | -- | -- | 2.8 | 0.006 |
| 5.6 | 870 | 1240 | | 87 | 3.3 | 26.6 | 27.8 | 68% | -- | 0.004 | -- | -- | 3.5 | 0.004 |
| 5.8 | 540 | 1030 | | 54 | 2.3 | 23.8 | 26.6 | 60% | -- | 0.006 | -- | -- | 2.7 | 0.006 |
| 6 | 700 | 1040 | 1820 | 70 | 0.5 | 131.3 | 36.1 | 40% | -- | 0.010 | 36.1 | 40% | -- | 0.010 |
| 6.2 | 740 | 820 | | 74 | 2.7 | 27.1 | 27.9 | 66% | -- | 0.005 | -- | -- | 3.0 | 0.005 |
| 6.4 | 430 | 840 | | 43 | 3.0 | 14.3 | -- | -- | 2.2 | 0.009 | -- | -- | 2.2 | 0.009 |
| 6.6 | 730 | 1180 | | 73 | 1.5 | 49.8 | 32.0 | 53% | -- | 0.009 | 32.0 | 53% | -- | 0.009 |
| 6.8 | 720 | 940 | | 72 | 1.4 | 51.4 | 32.1 | 53% | -- | 0.009 | 32.1 | 53% | -- | 0.009 |
| 7 | 510 | 720 | 1980 | 51 | 2.1 | 23.9 | 26.6 | 59% | -- | 0.007 | -- | -- | 2.6 | 0.007 |
| 7.2 | 420 | 740 | | 42 | 2.7 | 15.8 | -- | -- | 2.1 | 0.010 | -- | -- | 2.1 | 0.010 |
| 7.4 | 620 | 1020 | | 62 | 2.3 | 27.4 | 27.3 | 62% | -- | 0.005 | -- | -- | 2.5 | 0.005 |
| 7.6 | 490 | 830 | | 49 | 1.7 | 29.4 | 27.8 | 58% | -- | 0.007 | 26.9 | 58% | -- | 0.007 |
| 7.8 | 620 | 870 | | 62 | 2.1 | 29.1 | 27.7 | 62% | -- | 0.005 | 26.8 | 62% | -- | 0.005 |
| 8 | 880 | 1200 | 2000 | 88 | 2.7 | 32.2 | 29.1 | 68% | -- | 0.004 | 28.1 | 68% | -- | 0.004 |
| 8.2 | 740 | 1150 | | 74 | 2.7 | 27.8 | 28.0 | 66% | -- | 0.005 | 27.1 | 66% | -- | 0.005 |
| 8.4 | 780 | 1180 | | 78 | 2.7 | 29.3 | 28.4 | 66% | -- | 0.004 | 27.4 | 66% | -- | 0.004 |
| 8.6 | 520 | 920 | | 52 | 2.0 | 26.0 | 27.0 | 59% | -- | 0.006 | -- | -- | 2.1 | 0.006 |
| 8.8 | 510 | 810 | | 51 | 1.9 | 27.3 | 27.3 | 59% | -- | 0.007 | -- | -- | 2.0 | 0.007 |
| 9 | 200 | 480 | 1370 | 20 | 2.1 | 9.7 | -- | -- | 1.3 | 0.017 | -- | -- | 1.3 | 0.017 |
| 9.2 | 280 | 590 | | 28 | 1.3 | 22.1 | -- | -- | 1.1 | 0.012 | -- | -- | 1.4 | 0.012 |
| 9.4 | 540 | 730 | | 54 | 1.7 | 32.4 | 28.4 | 60% | -- | 0.006 | 27.5 | 60% | -- | 0.006 |
| 9.6 | 230 | 480 | | 23 | 1.5 | 15.0 | -- | -- | 1.2 | 0.017 | -- | -- | 1.2 | 0.017 |
| 9.8 | 220 | 450 | | 22 | 1.9 | 11.8 | -- | -- | 1.5 | 0.015 | -- | -- | 1.5 | 0.015 |
| 10 | 530 | 810 | 1670 | 53 | 1.5 | 34.6 | 28.8 | 59% | -- | 0.006 | 28.0 | 59% | -- | 0.006 |
| 10.2 | 560 | 790 | | 56 | 2.6 | 21.5 | -- | -- | 2.2 | 0.006 | -- | -- | 2.8 | 0.006 |
| 10.4 | 300 | 690 | | 30 | 2.7 | 11.3 | -- | -- | 2.0 | 0.011 | -- | -- | 2.0 | 0.011 |
| 10.6 | 290 | 690 | | 29 | 3.4 | 8.5 | -- | -- | 1.9 | 0.011 | -- | -- | 1.9 | 0.011 |
| 10.8 | 370 | 880 | | 37 | 1.5 | 25.2 | 26.3 | 53% | -- | 0.009 | -- | -- | 1.5 | 0.009 |
| 11 | 970 | 1190 | 1890 | 97 | 4.3 | 22.7 | -- | -- | 3.9 | 0.003 | -- | -- | 4.9 | 0.003 |
| 11.2 | 840 | 1480 | | 84 | 3.5 | 24.2 | 27.2 | 67% | -- | 0.004 | -- | -- | 4.2 | 0.004 |
| 11.4 | 720 | 1240 | | 72 | 3.1 | 23.0 | -- | -- | 2.9 | 0.005 | -- | -- | 3.6 | 0.005 |
| 11.6 | 610 | 1080 | | 61 | 3.9 | 15.5 | -- | -- | 3.1 | 0.007 | -- | -- | 3.1 | 0.007 |
| 11.8 | 360 | 950 | | 36 | 1.3 | 27.0 | 26.6 | 52% | -- | 0.009 | -- | -- | 1.4 | 0.009 |
| 12 | 660 | 860 | 2360 | 66 | 3.5 | 18.7 | -- | -- | 2.6 | 0.005 | -- | -- | 3.3 | 0.005 |
| 12.2 | 730 | 1260 | | 73 | 5.1 | 14.4 | -- | -- | 3.7 | 0.005 | -- | -- | 3.7 | 0.005 |
| 12.4 | 420 | 1180 | | 42 | 3.6 | 11.7 | -- | -- | 2.8 | 0.008 | -- | -- | 2.8 | 0.008 |
| 12.6 | 990 | 1530 | | 99 | 5.1 | 19.5 | -- | -- | 4.0 | 0.003 | -- | -- | 5.0 | 0.003 |
| 12.8 | 1040 | 1800 | | 104 | 3.3 | 31.2 | 29.4 | 71% | -- | 0.003 | 28.4 | 71% | -- | 0.003 |
| 13 | 910 | 1410 | 2980 | 91 | 6.0 | 15.2 | -- | -- | 4.6 | 0.004 | -- | -- | 4.6 | 0.004 |
| 13.2 | 640 | 1540 | | 64 | 2.7 | 24.0 | 26.6 | 63% | -- | 0.005 | -- | -- | 3.2 | 0.005 |
| 13.4 | 570 | 970 | | 57 | 2.5 | 22.5 | -- | -- | 2.3 | 0.006 | -- | -- | 2.9 | 0.006 |
| 13.6 | 710 | 1090 | | 71 | 2.7 | 26.6 | 27.8 | 65% | -- | 0.005 | -- | -- | 2.8 | 0.005 |
| 13.8 | 930 | 1330 | | 93 | 4.0 | 23.3 | -- | -- | 3.7 | 0.004 | -- | -- | 4.7 | 0.004 |
| 14 | 390 | 990 | 2140 | 39 | 1.5 | 26.6 | 26.6 | 54% | -- | 0.009 | -- | -- | 1.6 | 0.009 |
| 14.2 | 170 | 390 | | 17 | 1.5 | 11.1 | -- | -- | 1.1 | 0.015 | -- | -- | 1.1 | 0.015 |
| 14.4 | 530 | 760 | | 53 | 2.3 | 22.7 | -- | -- | 2.1 | 0.006 | -- | -- | 2.7 | 0.006 |
| 14.6 | 490 | 840 | | 49 | 3.1 | 15.6 | -- | -- | 2.5 | 0.008 | -- | -- | 2.5 | 0.008 |
| 14.8 | 540 | 1010 | | 54 | 3.1 | 17.2 | -- | -- | 2.2 | 0.006 | -- | -- | 2.7 | 0.006 |
| 15 | 630 | 1100 | 2430 | 63 | 3.6 | 17.5 | -- | -- | 2.5 | 0.005 | -- | -- | 3.2 | 0.005 |
| 15.2 | 590 | 1130 | | 59 | 2.8 | 21.1 | -- | -- | 2.4 | 0.006 | -- | -- | 3.0 | 0.006 |
| 15.4 | 790 | 1210 | | 79 | 3.5 | 22.4 | -- | -- | 3.2 | 0.004 | -- | -- | 4.0 | 0.004 |
| 15.6 | 690 | 1220 | | 69 | | | | | | | | | | |

C1

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)



GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della To

GEOPROVE di Pietro Barsanti, Alessandro Petroni e C. S.a.s. - via Buiamonti 29 LUCCA - tel. 0583/467427 - fax 0583/91090

P263

320

Prova penetrometrica statica **Prova N° 5** Geoprove S.a.s.

Committente : Comune di S. Maria a Monte - PI
Località: Montecalvoli - PI
Data: 02/04/2014
File: CPT 5

Piezometro 7.00 m sotto p.c.

Quota: p.c. Livello della falda:

| Letture di campagna | | | | Valori derivati | | | Parametri meccanici del terreno (Searle 1979) | | | | Parametri meccanici del terreno (Begemann 1968) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| profond. | A | B | T | Rp | Rf | Rp/Rf | ϕ | Dr | Cu | mv | ϕ | Dr | Cu | mv |
| 0.2 | 110 | | | 11 | | | | | | | | | | |
| 0.4 | 160 | 330 | | 16 | 1.3 | 12.6 | -- | -- | 0.8 | 0.018 | -- | -- | 1.1 | 0.018 |
| 0.6 | 140 | 330 | | 14 | 1.2 | 11.7 | -- | -- | 0.9 | 0.018 | -- | -- | 0.9 | 0.018 |
| 0.8 | 660 | 840 | | 66 | 2.3 | 28.3 | 27.5 | 64% | -- | 0.005 | 26.7 | 64% | -- | 0.005 |
| 1 | 240 | 590 | 1010 | 24 | 1.3 | 18.9 | -- | -- | 1.0 | 0.014 | -- | -- | 1.2 | 0.014 |
| 1.2 | 540 | 730 | | 54 | 2.1 | 25.3 | 26.9 | 60% | -- | 0.006 | -- | -- | 2.2 | 0.006 |
| 1.4 | 140 | 460 | | 14 | 1.3 | 10.5 | -- | -- | 0.9 | 0.018 | -- | -- | 0.9 | 0.018 |
| 1.6 | 130 | 330 | | 13 | 1.3 | 9.8 | -- | -- | 0.9 | 0.019 | -- | -- | 0.9 | 0.019 |
| 1.8 | 110 | 310 | | 11 | 1.3 | 8.7 | -- | -- | 0.7 | 0.023 | -- | -- | 0.7 | 0.023 |
| 2 | 120 | 310 | 800 | 12 | 1.8 | 6.7 | -- | -- | 1.2 | 0.021 | -- | -- | 0.8 | 0.021 |
| 2.2 | 380 | 650 | | 38 | 1.6 | 23.8 | 26.0 | 54% | -- | 0.009 | -- | -- | 1.9 | 0.009 |
| 2.4 | 570 | 810 | | 57 | 4.3 | 13.4 | -- | -- | 2.9 | 0.007 | -- | -- | 3.8 | 0.007 |
| 2.6 | 490 | 1130 | | 49 | 4.7 | 10.4 | -- | -- | 3.3 | 0.007 | -- | -- | 3.3 | 0.007 |
| 2.8 | 570 | 1280 | | 57 | 4.8 | 11.9 | -- | -- | 3.8 | 0.006 | -- | -- | 3.8 | 0.006 |
| 3 | 440 | 1160 | 2170 | 44 | 4.1 | 10.6 | -- | -- | 2.9 | 0.008 | -- | -- | 2.9 | 0.008 |
| 3.2 | 480 | 1100 | | 48 | 3.5 | 13.8 | -- | -- | 2.4 | 0.008 | -- | -- | 3.2 | 0.008 |
| 3.4 | 580 | 1100 | | 58 | 4.4 | 13.2 | -- | -- | 2.9 | 0.007 | -- | -- | 3.9 | 0.007 |
| 3.6 | 440 | 1100 | | 44 | 3.6 | 12.2 | -- | -- | 2.2 | 0.009 | -- | -- | 2.9 | 0.009 |
| 3.8 | 370 | 910 | | 37 | 2.9 | 12.6 | -- | -- | 1.9 | 0.011 | -- | -- | 2.5 | 0.011 |
| 4 | 430 | 870 | 2040 | 43 | 3.9 | 10.9 | -- | -- | 2.9 | 0.008 | -- | -- | 2.9 | 0.008 |
| 4.2 | 720 | 1310 | | 72 | 4.2 | 17.1 | -- | -- | 2.9 | 0.005 | -- | -- | 3.6 | 0.005 |
| 4.4 | 870 | 1500 | | 87 | 3.9 | 22.1 | -- | -- | 3.5 | 0.004 | -- | -- | 4.4 | 0.004 |
| 4.6 | 900 | 1490 | | 90 | 5.5 | 16.3 | -- | -- | 3.6 | 0.004 | -- | -- | 4.5 | 0.004 |
| 4.8 | 1750 | 2580 | | 175 | 1.4 | 125.0 | 39.1 | 59% | -- | 0.004 | 39.1 | 59% | -- | 0.004 |
| 5 | 980 | 1190 | 2810 | 98 | 1.8 | 54.4 | 32.4 | 59% | -- | 0.007 | 32.4 | 59% | -- | 0.007 |
| 5.2 | 910 | 1180 | | 91 | 0.9 | 105.0 | 36.2 | 47% | -- | 0.007 | 36.2 | 47% | -- | 0.007 |
| 5.4 | 970 | 1100 | | 97 | 4.3 | 22.4 | -- | -- | 3.9 | 0.003 | -- | -- | 4.9 | 0.003 |
| 5.6 | 1120 | 1770 | | 112 | 1.0 | 112.0 | 37.5 | 52% | -- | 0.006 | 37.5 | 52% | -- | 0.006 |
| 5.8 | 1370 | 1520 | | 137 | 1.5 | 93.4 | 36.6 | 56% | -- | 0.005 | 36.6 | 56% | -- | 0.005 |
| 6 | 880 | 1100 | 3330 | 88 | 3.0 | 29.3 | 28.4 | 68% | -- | 0.004 | 27.4 | 68% | -- | 0.004 |
| 6.2 | 890 | 1340 | | 89 | 2.0 | 44.5 | 31.5 | 57% | -- | 0.004 | 31.5 | 57% | -- | 0.004 |
| 6.4 | 1380 | 1680 | | 138 | 3.1 | 45.0 | 32.1 | 64% | -- | 0.002 | 32.1 | 64% | -- | 0.002 |
| 6.6 | 840 | 1300 | | 84 | 1.5 | 54.8 | 32.5 | 56% | -- | 0.008 | 32.5 | 56% | -- | 0.008 |
| 6.8 | 2390 | 2620 | | 239 | | | | | | | | | | |
| 7 | 3500 | | 4000 | 350 | | | | | | | | | | |

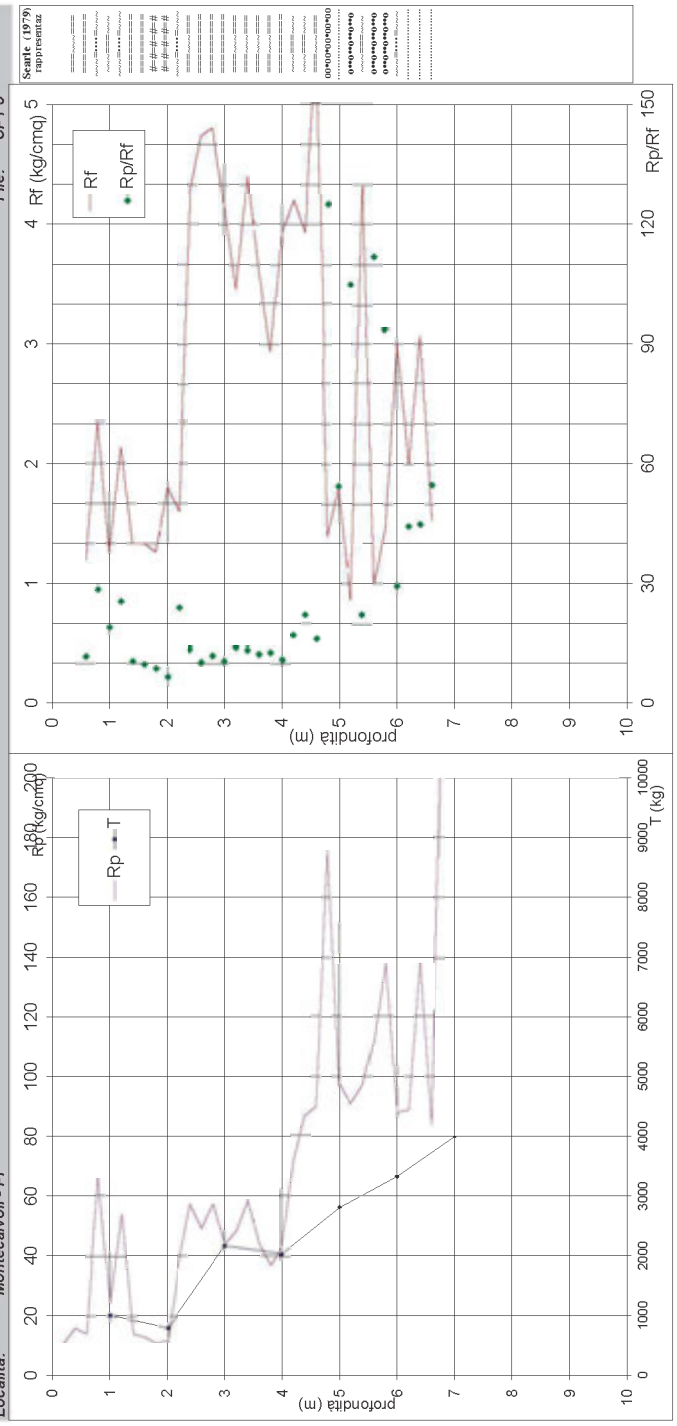
Prova approfondita con penetrometro dinamico pesante tipo DPSH

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)



**Prova penetrometrica statica** — **Prova N° 5** — **Geoprove S.a.s.**

*Committente : Comune di S. Maria a Monte - PI*
*Località: Montecalvoli - PI*
*Data: 02/04/2014*
*File: CPT 5*




GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

GEOPROVE di Pietro Barsanti, Alessandro Petroni e C. S.a.s. - via Buiamonti 29 LUCCA - tel. 0583/467427 - fax 0583/91090

P264

GURA 6 - COMUNE DI SANTA MARIA A MONTE (Pisa)

ANTIERE:

OMMITTENTE: TEMPESTINI LUCA

ONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO 10m

ata : 21.032008



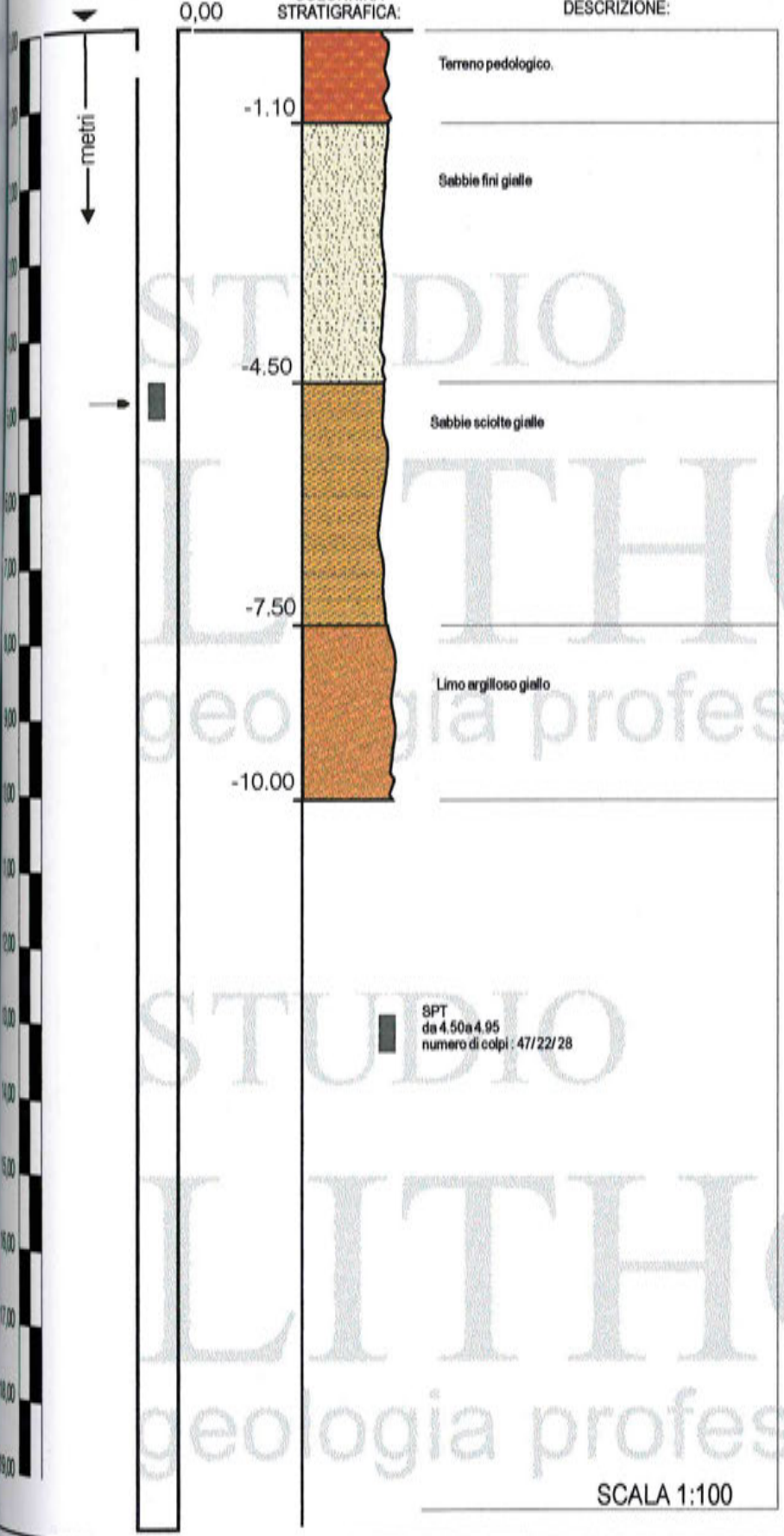
Foto - SONDA



Foto - Cassetta n.1 (da 0.00 a -5.00 m)



Foto - Cassetta n.2 (da -5.00 a -10.00 m)




ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
Dott. Geol. ARALDO SANTANNECCHI
n° 240
STUDIO LITHOS geologia professionale

# ALLEGATO 1

## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Sig. tempestini Luca
Cantiere:
Località: Montecalvoli

**Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: PROVE SPT IN FORO**

| | | |
|---|---|---|
| Rif. Norme | DIN 4094 | |
| Peso Massa battente | 63,5 | Kg |
| Altezza di caduta libera | 0,76 | m |
| Peso sistema di battuta | 4,2 | Kg |
| Diametro punta conica | 50,46 | mm |
| Area di base punta | 20 | cm² |
| Lunghezza delle aste | 1 | m |
| Peso aste a metro | 7 | Kg/m |
| Profondità giunzione prima asta | 0,80 | m |
| Avanzamento punta | 0,30 | m |
| Numero colpi per punta | N(30) | |
| Coeff. Correlazione | 1 | |
| Rivestimento/fanghi | No | |

**Classificazione ISSMFE (1988) delle sonde Penetrometriche dinamiche**

| Tipo | Sigla di riferimento | Peso della massa battente in Kg |
|---|---|---|
| Leggero | DPL (Light) | M<10 |
| Medio | DPM (Medium) | 10<M<40 |
| Pesante | DPH (Heavy) | 40<M<60 |
| Super pesante | DPSH (Super Heavy) | M>60 |

**RESPONSABILE**
**Dott. Eraldo Santarnecchi**

**PROVA ... Nr.1**

Strumento utilizzato... PROVE SPT IN FORO
Prova eseguita in data 21/03/2008
Falda non rilevata

| Profondità (m) | Nr. Colpi |
|---|---|
| 4,65 | 47 |
| 4,80 | 22 |
| 4,95 | 28 |

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1**

| Strato | Prof. (m) | Nspt | Tipo | Gamma (t/m³) | Gamma Saturo (t/m³) | Fi (°) | Cu (Kg/cm²) | Modulo Edometrico (Kg/cm²) | Modulo Elastico (Kg/cm²) | Modulo Poisson | Modulo G (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5,0 | 50,00 | Incoerente | 2,24 | --- | 33,62 | -- | 130,17 | 325,00 | 0,25 | 2570,07 |



**PENETRATIO S.N.C.**

**P266**

**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**
**Tel. 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

**Riferimento: dpsh-11-1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **CASINI GIAMPIERO ET AL.** | **Data:** | **09/12/19** |
| **Località:** | **MONTECALVOLI VIA PORTICCIOLA** | **Prof.tà Prova:** | **7,6 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA A MONTE** | **Note:** | |

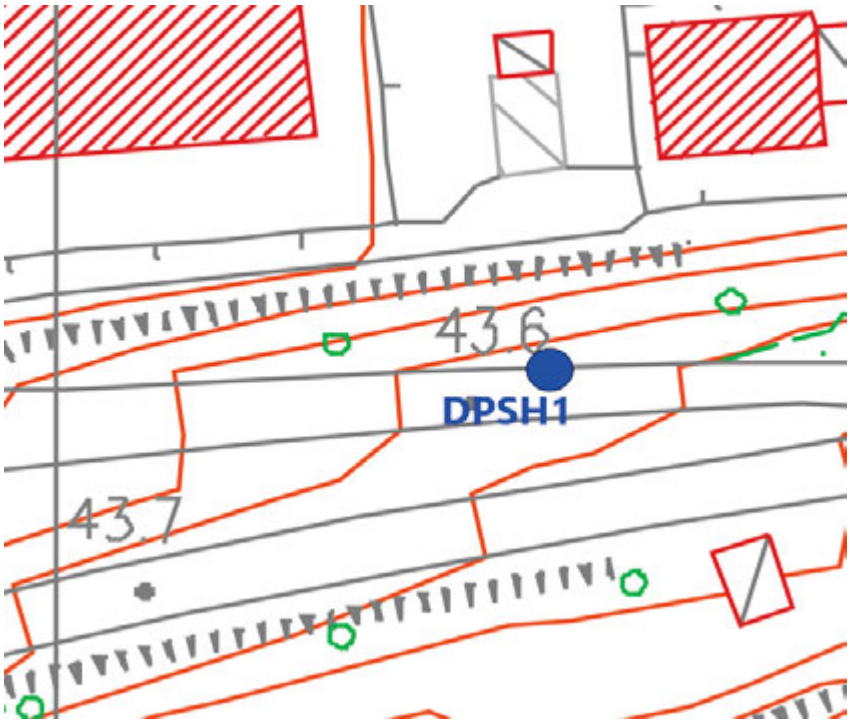
## CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SISTEMA

PESO MASSA BATTENTE M = 63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA H = 0,75 m
DIAMETRO PUNTA CONICA D = 51,00 mm
AREA BASE PUNTA CONICA A = 20 cm²
ANGOLO APERTURA PUNTA α = 90 °
LUNGHEZZA DELLE ASTE La = 1,00 m
AVANZAMENTO PUNTA δ = 0,20 m
NUMERO DI COLPI PUNTA N = N(20) ⇒ Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI - NO

resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

**Rpd = M² H / [A e (M+P)] = M² H N / [A δ (M+P)]**

Rpd = resistenza dinamica punta [ area A] M = peso massa battente (altezza caduta H)
e = infissione per colpo = δ / N P = peso totale aste e sistema battuta



**PENETRATIO S.N.C.**

**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**
**tel/fax 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

## Tabella valori di resistenza

**Riferimento: dpsh-11-1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **CASINI GIAMPIERO ET AL.** | **Data** | **09/12/2019** |
| **Località:** | **MONTECALVOLI VIA PORTICCIOLA** | **Prof.tà Prova** | **7,6 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA A MONTE** | **Note:** | |

| Prof.(cm) | N colpi punta | Rpd | N colpi rivestimento | aste | Prof.(cm) | N colpi punta | Rpd | N colpi rivestimento | aste |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| da 0,00 a 0,20 | 4 | 43,32 | - | 1 | da 8,60 a 8,80 | 23 | 144,56 | - | 9 |
| da 0,20 a 0,40 | 5 | 54,15 | - | 1 | da 8,80 a 9,00 | 27 | 169,70 | - | 9 |
| da 0,40 a 0,60 | 7 | 75,81 | - | 1 | da 9,00 a 9,20 | 24 | 143,33 | - | 10 |
| da 0,60 a 0,80 | 14 | 151,62 | - | 1 | da 9,20 a 9,40 | 45 | 268,74 | - | 10 |
| da 0,80 a 1,00 | 18 | 194,94 | - | 1 | da 9,40 a 9,60 | 59 | 352,34 | - | 10 |
| da 1,00 a 1,20 | 17 | 168,85 | - | 2 | da 9,60 a 9,80 | 61 | 364,29 | - | 10 |
| da 1,20 a 1,40 | 18 | 178,78 | - | 2 | da 9,80 a 10,00 | 62 | 370,26 | - | 10 |
| da 1,40 a 1,60 | 17 | 168,85 | - | 2 | da 10,00 a 10,20 | - | - | - | 11 |
| da 1,60 a 1,80 | 16 | 158,92 | - | 2 | da 10,20 a 10,40 | - | - | - | 11 |
| da 1,80 a 2,00 | 15 | 148,98 | - | 2 | da 10,40 a 10,60 | - | - | - | 11 |
| da 2,00 a 2,20 | 16 | 146,75 | - | 3 | da 10,60 a 10,80 | - | - | - | 11 |
| da 2,20 a 2,40 | 14 | 128,41 | - | 3 | da 10,80 a 11,00 | - | - | - | 11 |
| da 2,40 a 2,60 | 17 | 155,92 | - | 3 | da 11,00 a 11,20 | - | - | - | 12 |
| da 2,60 a 2,80 | 17 | 155,92 | - | 3 | da 11,20 a 11,40 | - | - | - | 12 |
| da 2,80 a 3,00 | 29 | 265,99 | - | 3 | da 11,40 a 11,60 | - | - | - | 12 |
| da 3,00 a 3,20 | 18 | 153,36 | - | 4 | da 11,60 a 11,80 | - | - | - | 12 |
| da 3,20 a 3,40 | 16 | 136,32 | - | 4 | da 11,80 a 12,00 | - | - | - | 12 |
| da 3,40 a 3,60 | 15 | 127,80 | - | 4 | da 12,00 a 12,20 | - | - | - | 13 |
| da 3,60 a 3,80 | 14 | 119,28 | - | 4 | da 12,20 a 12,40 | - | - | - | 13 |
| da 3,80 a 4,00 | 15 | 127,80 | - | 4 | da 12,40 a 12,60 | - | - | - | 13 |
| da 4,00 a 4,20 | 16 | 127,27 | - | 5 | da 12,60 a 12,80 | - | - | - | 13 |
| da 4,20 a 4,40 | 28 | 222,72 | - | 5 | da 12,80 a 13,00 | - | - | - | 13 |
| da 4,40 a 4,60 | 31 | 246,58 | - | 5 | da 13,00 a 13,20 | - | - | - | 14 |
| da 4,60 a 4,80 | 20 | 159,08 | - | 5 | da 13,20 a 13,40 | - | - | - | 14 |
| da 4,80 a 5,00 | 16 | 127,27 | - | 5 | da 13,40 a 13,60 | - | - | - | 14 |
| da 5,00 a 5,20 | 14 | 104,43 | - | 6 | da 13,60 a 13,80 | - | - | - | 14 |
| da 5,20 a 5,40 | 12 | 89,51 | - | 6 | da 13,80 a 14,00 | - | - | - | 14 |
| da 5,40 a 5,60 | 12 | 89,51 | - | 6 | da 14,00 a 14,20 | - | - | - | 15 |
| da 5,60 a 5,80 | 16 | 119,34 | - | 6 | da 14,20 a 14,40 | - | - | - | 15 |
| da 5,80 a 6,00 | 16 | 119,34 | - | 6 | da 14,40 a14,60 | - | - | - | 15 |
| da 6,00 a 6,20 | 17 | 119,37 | - | 7 | da 14,60 a 14,80 | - | - | - | 15 |
| da 6,20 a 6,40 | 13 | 91,28 | - | 7 | da 14,80 a 15,00 | - | - | - | 15 |
| da 6,40 a 6,60 | 13 | 91,28 | - | 7 | da 15,00 a 15,20 | - | - | - | 16 |
| da 6,60 a 6,80 | 33 | 231,72 | - | 7 | da 15,20 a 15,40 | - | - | - | 16 |
| da 6,80 a 7,00 | 34 | 238,74 | - | 7 | da 15,40 a15,60 | - | - | - | 16 |
| da 7,00 a 7,20 | 23 | 152,56 | - | 8 | da 15,60 a 15,80 | - | - | - | 16 |
| da 7,20 a 7,40 | 14 | 92,86 | - | 8 | da 15,80 a 16,00 | - | - | - | 16 |
| da 7,40 a 7,60 | 14 | 92,86 | - | 8 | da 16,00 a 16,20 | - | - | - | 17 |
| da 7,60 a 7,80 | 15 | 99,50 | - | 8 | da 16,20 a16,40 | - | - | - | 17 |
| da 7,80 a 8,00 | 16 | 106,13 | - | 8 | da 16,40 a 16,60 | - | - | - | 17 |
| da 8,00 a 8,20 | 19 | 119,42 | - | 9 | da 16,60 a 16,80 | - | - | - | 17 |
| da 8,20 a 8,40 | 33 | 207,41 | - | 9 | da 16,80 a 17,00 | - | - | - | 17 |
| da 8,40 a 8,60 | 26 | 163,42 | - | 9 | da 17,00 a 17,20 | - | - | - | 18 |

**PENETRATIO S.N.C.**

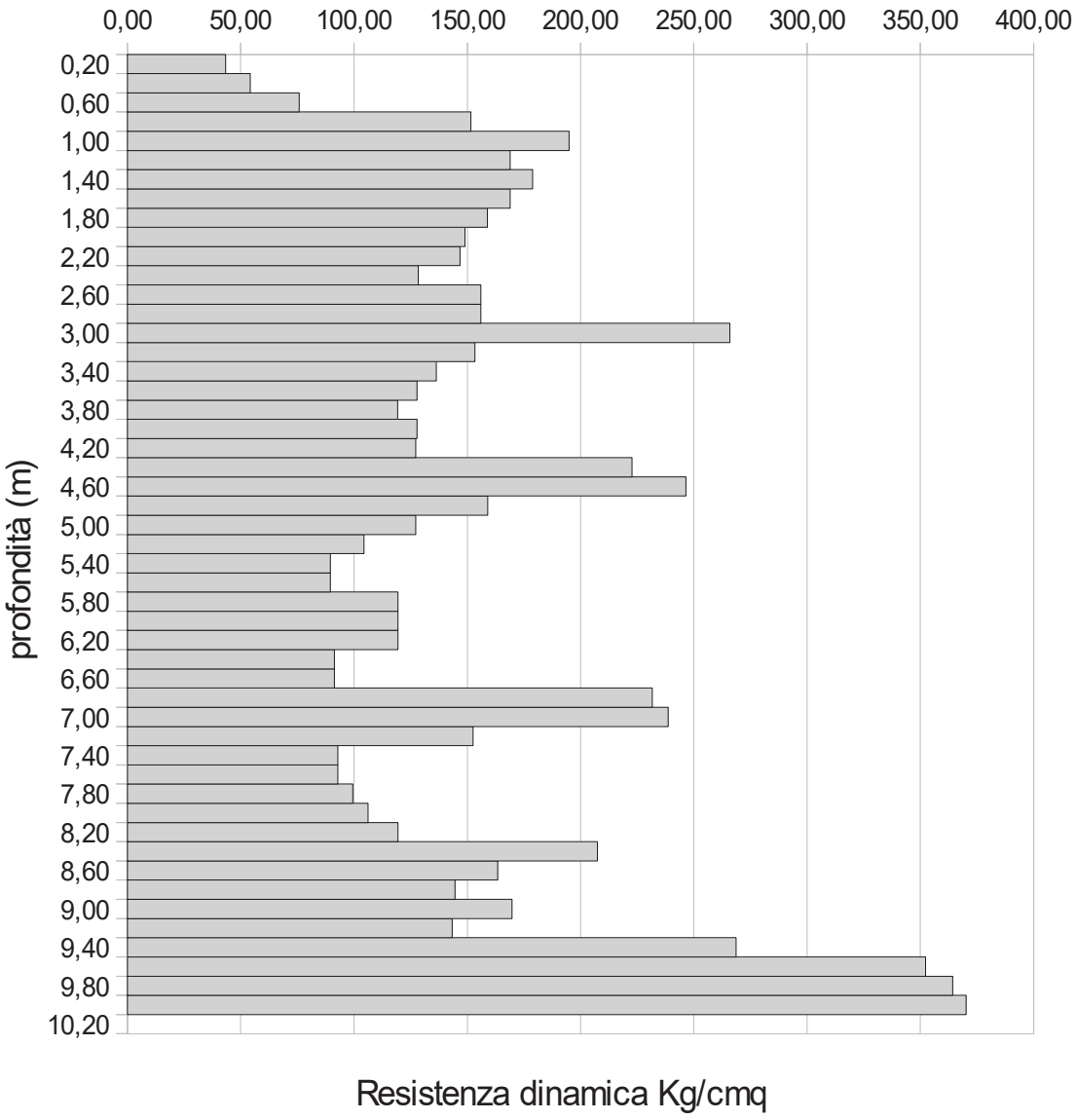
Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)
tel/fax 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

## Resistenza dinamica - profondità

**Riferimento: dpsh-11-1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **CASINI GIAMPIERO ET AL.** | **Data** | **09/12/2019** |
| **Località:** | **MONTECALVOLI VIA PORTICCIOLA** | **Prof.tà Prova** | **7,6 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA A MONTE** | **Note:** | |



**PENETRATIO S.N.C.**

**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**

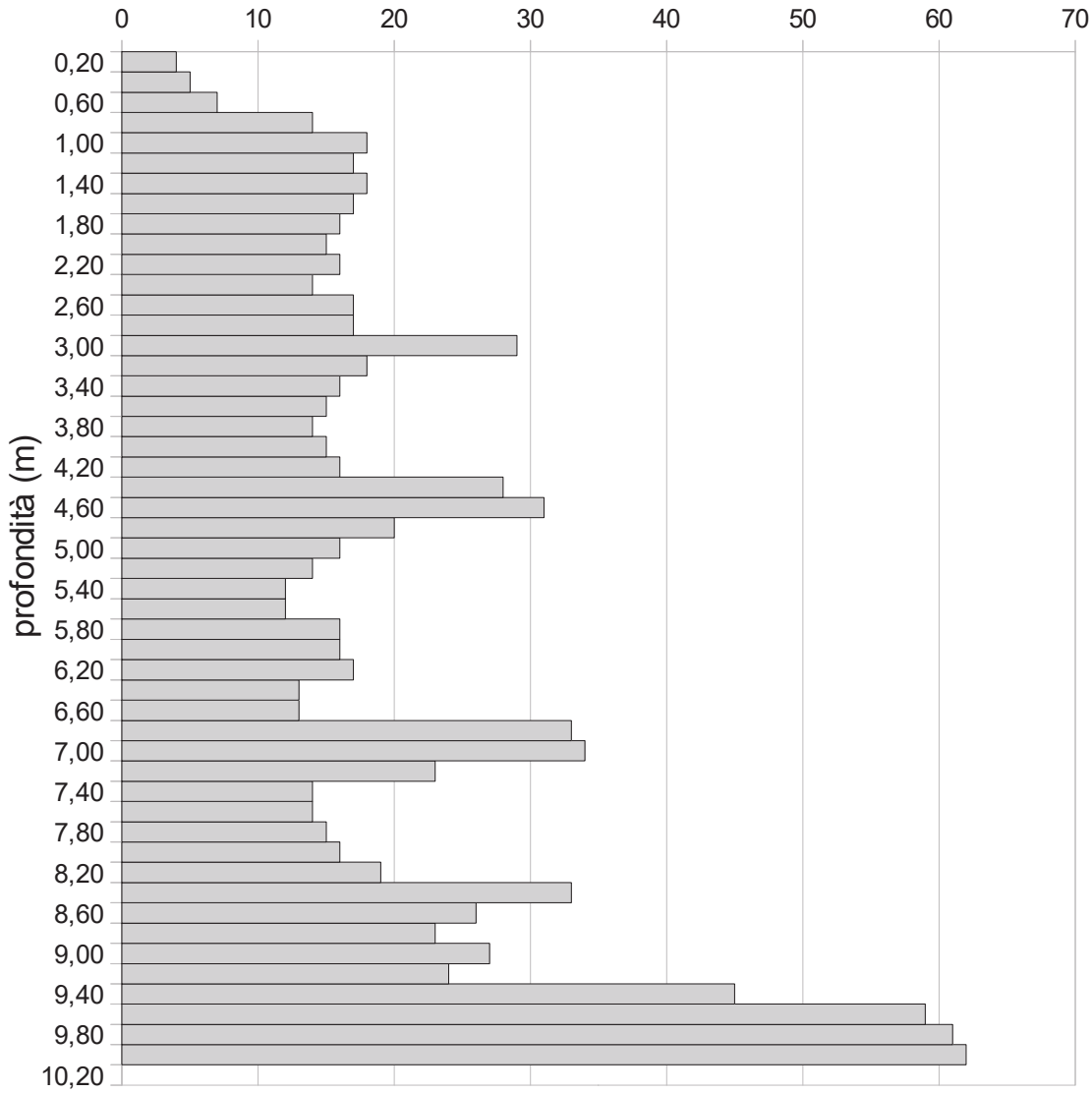
**tel/fax 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

## Grafico Ndp - profondità

**Riferimento: dpsh-11-1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **CASINI GIAMPIERO ET AL.** | **Data** | **09/12/2019** |
| **Località:** | **MONTECALVOLI VIA PORTICCIOLA** | **Prof.tà Prova** | **7,6 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA A MONTE** | **Note:** | |




N colpi x 20 cm d'infissione

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)



# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO OLANDESE tipo GOUDA (tipo meccanico).**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 °-( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒ Spinta) Ct = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA

fase 1 - resistenza alla punta qc ( Kg / cm²) = ( L. punta ) Ct /10

fase 2 - resistenza laterale locale fs ( Kg / cm²) = [(L. laterale) - (L. punta)] Ct / 150

fase 3 - resistenza totale Rt ( Kg) = ( L. totale ) Ct

qc / fs = 'rapporto Begemann'

- L. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L. laterale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- L. totale = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (qc / fs)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = qc / fs | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) % :

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)



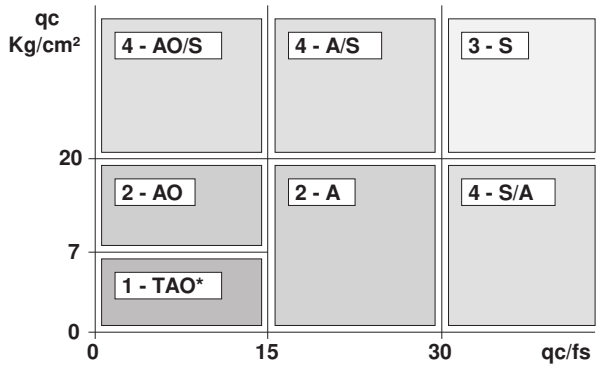
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( qc / fs) > 30

qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( qc / fs) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - qc - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )
σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di γ' )
Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - qc ]
OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)
Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )
E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - qc ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )
Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )
Dr = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - qc - σ'vo] (Schmertmann 1976 )
Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - qc - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media unif./ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa unif./ media ben gradata Ø4s - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose
Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 10-09

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 1
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : Dott. geol. Giani Paolo
- lavoro :
- località : Montecalvoli
- note : Max prof. raggiunta prima del disancoramento.
- data : 12/11/2009
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ---- | ---- | -- | 3,27 | ---- |
| 0,40 | 16,0 | 65,0 | 16,0 | 0,53 | 30,0 |
| 0,60 | 18,0 | 26,0 | 18,0 | 1,27 | 14,0 |
| 0,80 | 9,0 | 28,0 | 9,0 | 0,93 | 10,0 |
| **1,00** | 11,0 | 25,0 | 11,0 | 0,33 | 33,0 |
| 1,20 | 14,0 | 19,0 | 14,0 | 0,13 | 105,0 |
| 1,40 | 19,0 | 21,0 | 19,0 | 0,93 | 20,0 |
| 1,60 | 13,0 | 27,0 | 13,0 | 0,80 | 16,0 |
| 1,80 | 11,0 | 23,0 | 11,0 | 0,93 | 12,0 |
| **2,00** | 10,0 | 24,0 | 10,0 | 0,47 | 21,0 |
| 2,20 | 5,0 | 12,0 | 5,0 | 0,27 | 19,0 |
| 2,40 | 9,0 | 13,0 | 9,0 | 0,33 | 27,0 |
| 2,60 | 9,0 | 14,0 | 9,0 | 0,33 | 27,0 |
| 2,80 | 10,0 | 15,0 | 10,0 | 0,40 | 25,0 |
| **3,00** | 8,0 | 14,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 |
| 3,20 | 10,0 | 17,0 | 10,0 | 0,53 | 19,0 |
| 3,40 | 12,0 | 20,0 | 12,0 | 0,53 | 22,0 |
| 3,60 | 16,0 | 24,0 | 16,0 | 0,53 | 30,0 |
| 3,80 | 14,0 | 22,0 | 14,0 | 0,67 | 21,0 |
| **4,00** | 20,0 | 30,0 | 20,0 | 1,40 | 14,0 |
| 4,20 | 32,0 | 53,0 | 32,0 | 1,20 | 27,0 |
| 4,40 | 28,0 | 46,0 | 28,0 | 1,33 | 21,0 |
| 4,60 | 33,0 | 53,0 | 33,0 | 1,53 | 22,0 |
| 4,80 | 38,0 | 61,0 | 38,0 | 2,13 | 18,0 |
| **5,00** | 36,0 | 68,0 | 36,0 | 2,07 | 17,0 |
| 5,20 | 45,0 | 76,0 | 45,0 | 2,20 | 20,0 |
| 5,40 | 49,0 | 82,0 | 49,0 | 2,60 | 19,0 |
| 5,60 | 46,0 | 85,0 | 46,0 | 2,33 | 20,0 |
| 5,80 | 43,0 | 78,0 | 43,0 | 1,93 | 22,0 |
| **6,00** | 39,0 | 68,0 | 39,0 | 2,07 | 19,0 |
| 6,20 | 35,0 | 66,0 | 35,0 | 1,67 | 21,0 |
| 6,40 | 34,0 | 59,0 | 34,0 | 1,40 | 24,0 |
| 6,60 | 36,0 | 57,0 | 36,0 | 1,87 | 19,0 |
| 6,80 | 42,0 | 70,0 | 42,0 | 1,40 | 30,0 |
| **7,00** | 48,0 | 69,0 | 48,0 | 1,33 | 36,0 |
| 7,20 | 47,0 | 67,0 | 47,0 | 1,73 | 27,0 |
| 7,40 | 39,0 | 65,0 | 39,0 | 1,80 | 22,0 |
| 7,60 | 38,0 | 65,0 | 38,0 | 1,87 | 20,0 |
| 7,80 | 37,0 | 65,0 | 37,0 | 1,67 | 22,0 |
| **8,00** | 41,0 | 66,0 | 41,0 | 1,53 | 27,0 |
| 8,20 | 34,0 | 57,0 | 34,0 | 1,47 | 23,0 |
| 8,40 | 33,0 | 55,0 | 33,0 | 1,67 | 20,0 |
| 8,60 | 33,0 | 58,0 | 33,0 | 1,40 | 24,0 |
| 8,80 | 38,0 | 59,0 | 38,0 | 3,47 | 11,0 |
| **9,00** | 88,0 | 140,0 | 88,0 | 2,47 | 36,0 |
| 9,20 | 84,0 | 121,0 | 84,0 | 4,27 | 20,0 |
| 9,40 | 59,0 | 123,0 | 59,0 | 2,53 | 23,0 |
| 9,60 | 45,0 | 83,0 | 45,0 | 2,60 | 17,0 |
| 9,80 | 33,0 | 72,0 | 33,0 | 1,33 | 25,0 |
| **10,00** | 30,0 | 50,0 | 30,0 | 0,93 | 32,0 |
| 10,20 | 38,0 | 52,0 | 38,0 | 2,13 | 18,0 |
| 10,40 | 38,0 | 70,0 | 38,0 | 1,87 | 20,0 |
| 10,60 | 30,0 | 58,0 | 30,0 | 1,87 | 16,0 |
| 10,80 | 30,0 | 58,0 | 30,0 | 1,80 | 17,0 |
| **11,00** | 37,0 | 64,0 | 37,0 | 2,20 | 17,0 |
| 11,20 | 54,0 | 87,0 | 54,0 | 3,20 | 17,0 |
| 11,40 | 54,0 | 102,0 | 54,0 | 2,40 | 22,0 |
| 11,60 | 70,0 | 106,0 | 70,0 | 2,47 | 28,0 |
| 11,80 | 53,0 | 90,0 | 53,0 | 2,87 | 18,0 |
| **12,00** | 29,0 | 72,0 | 29,0 | 1,07 | 27,0 |
| 12,20 | 25,0 | 41,0 | 25,0 | 1,73 | 14,0 |
| 12,40 | 28,0 | 54,0 | 28,0 | 1,13 | 25,0 |
| 12,60 | 63,0 | 80,0 | 63,0 | 1,87 | 34,0 |
| 12,80 | 35,0 | 63,0 | 35,0 | 2,13 | 16,0 |
| **13,00** | 16,0 | 48,0 | 16,0 | 0,80 | 20,0 |
| 13,20 | 17,0 | 29,0 | 17,0 | 1,13 | 15,0 |
| 13,40 | 26,0 | 43,0 | 26,0 | 0,47 | 56,0 |
| 13,60 | 38,0 | 45,0 | 38,0 | 1,80 | 21,0 |
| 13,80 | 33,0 | 60,0 | 33,0 | 2,13 | 15,0 |
| **14,00** | 22,0 | 54,0 | 22,0 | 1,40 | 16,0 |
| 14,20 | 34,0 | 55,0 | 34,0 | 1,27 | 27,0 |
| 14,40 | 49,0 | 68,0 | 49,0 | 2,07 | 24,0 |
| 14,60 | 33,0 | 64,0 | 33,0 | 6,60 | 5,0 |
| 14,80 | 49,0 | 148,0 | 49,0 | 4,47 | 11,0 |
| **15,00** | 40,0 | 107,0 | 40,0 | 2,53 | 16,0 |
| 15,20 | 42,0 | 80,0 | 42,0 | 2,07 | 20,0 |
| 15,40 | 61,0 | 92,0 | 61,0 | 2,67 | 23,0 |
| 15,60 | 64,0 | 104,0 | 64,0 | 19,40 | 3,0 |
| 15,80 | 128,0 | 419,0 | 128,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 10-09

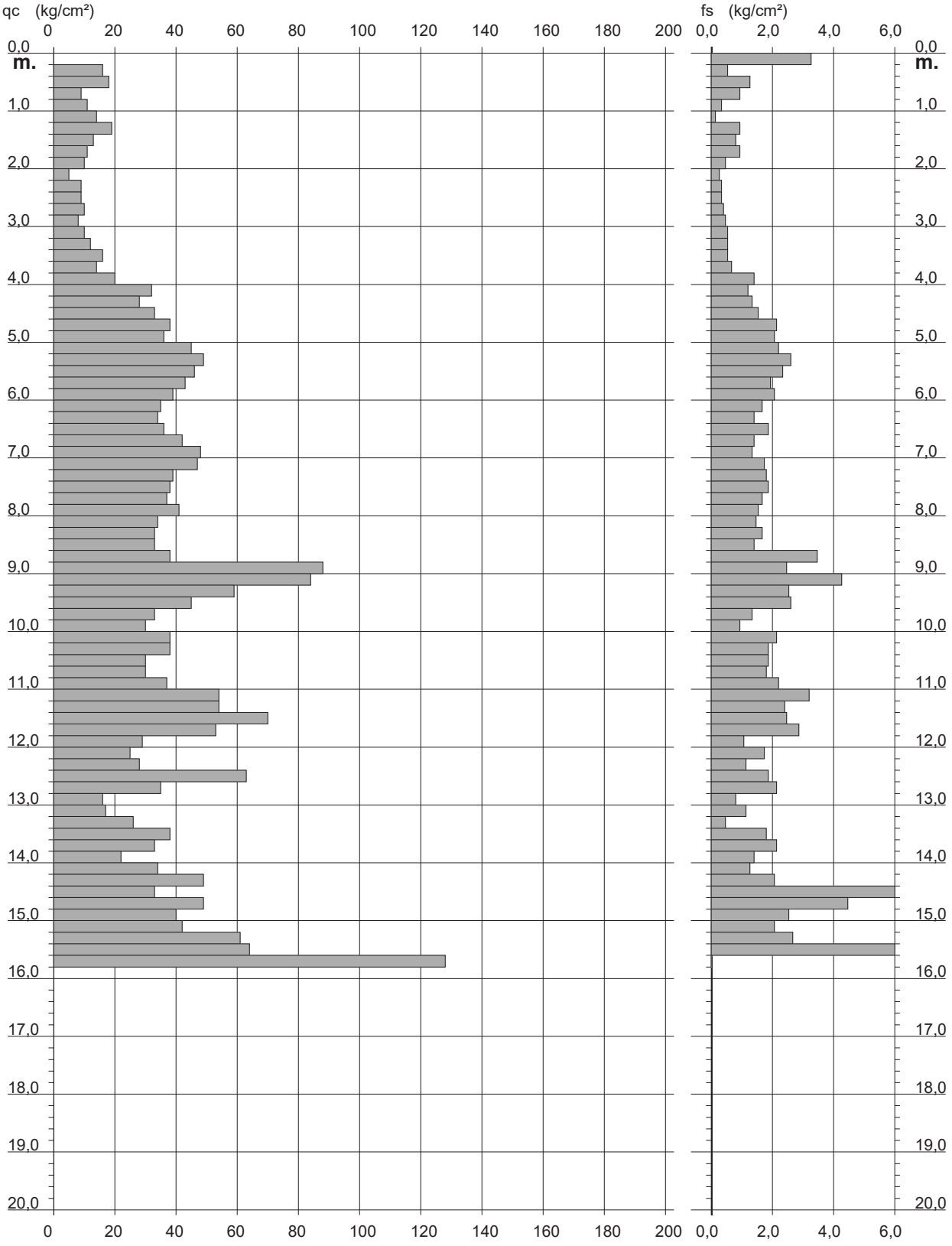
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Dott. geol. Giani Paolo
- lavoro :
- località : Montecalvoli
- note : Max prof. raggiunta prima del disancoramento.

- data : 12/11/2009
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 10-09

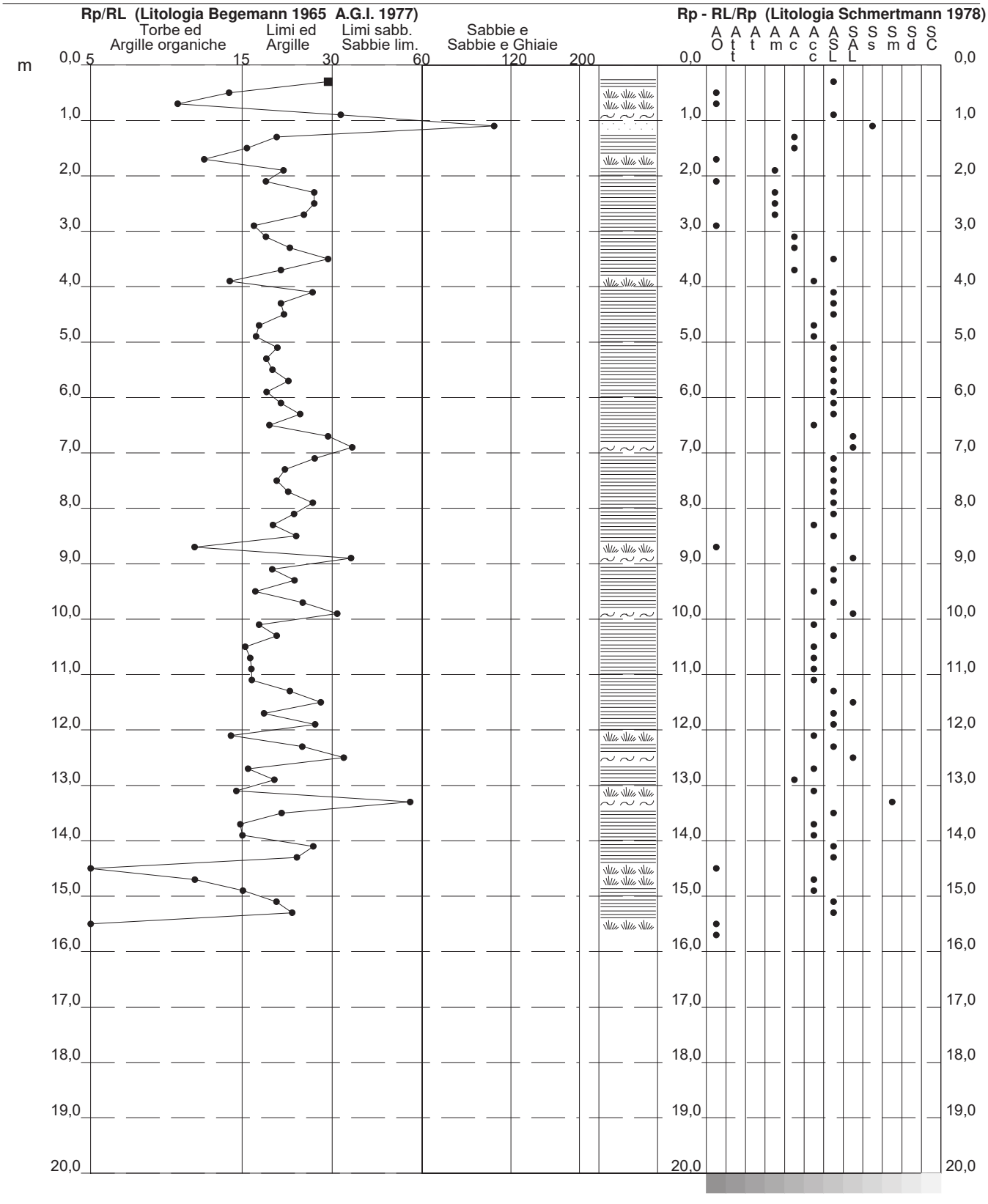
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Dott. geol. Giani Paolo
- lavoro :
- località : Montecalvoli
- note : Max prof. raggiunta prima del disancoramento.

- data : 12/11/2009
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 10-09

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.01PG05-077

- committente : Dott. geol. Giani Paolo
- lavoro :
- località : Montecalvoli
- note : Max prof. raggiunta prima del disancoramento.
- data : 12/11/2009
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | 16 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 0,07 | 0,70 | 99,9 | 118 | 177 | 52 | 73 | 38 | 40 | 42 | 44 | 40 | 27 | 0,167 | 27 | 40 | 48 |
| 0,60 | 18 | 14 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,75 | 68,4 | 128 | 191 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 9 | 10 | 2//// | 1,85 | 0,15 | 0,45 | 25,2 | 77 | 115 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,00 | 11 | 33 | 4/:/: | 1,85 | 0,19 | 0,54 | 23,8 | 91 | 137 | 42 | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 34 | 26 | 0,074 | 18 | 28 | 33 |
| 1,20 | 14 | 105 | 4/:/: | 1,85 | 0,22 | 0,64 | 23,4 | 108 | 162 | 48 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 34 | 26 | 0,082 | 23 | 35 | 42 |
| 1,40 | 19 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,26 | 0,78 | 24,7 | 132 | 198 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 13 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,30 | 0,60 | 15,3 | 103 | 154 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 11 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,33 | 0,54 | 11,4 | 91 | 137 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,00 | 10 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,37 | 0,50 | 9,1 | 88 | 132 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 5 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,41 | 0,25 | 3,4 | 114 | 172 | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 9 | 27 | 2//// | 1,85 | 0,44 | 0,45 | 6,4 | 115 | 173 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 9 | 27 | 2//// | 1,85 | 0,48 | 0,45 | 5,8 | 129 | 193 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 10 | 25 | 2//// | 1,85 | 0,52 | 0,50 | 6,0 | 137 | 206 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,00 | 8 | 17 | 2//// | 1,85 | 0,55 | 0,40 | 4,2 | 155 | 232 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,20 | 10 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,59 | 0,50 | 5,1 | 163 | 244 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,40 | 12 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,63 | 0,57 | 5,6 | 170 | 255 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,60 | 16 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 0,67 | 0,70 | 6,6 | 170 | 256 | 52 | 19 | 31 | 34 | 36 | 40 | 29 | 27 | 0,036 | 27 | 40 | 48 |
| 3,80 | 14 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,70 | 0,64 | 5,5 | 190 | 285 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,00 | 20 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,74 | 0,80 | 6,9 | 186 | 280 | 60 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,046 | 33 | 50 | 60 |
| 4,20 | 32 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 0,78 | 1,07 | 9,3 | 185 | 278 | 96 | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 29 | 0,077 | 53 | 80 | 96 |
| 4,40 | 28 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,81 | 0,97 | 7,8 | 197 | 296 | 84 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,065 | 47 | 70 | 84 |
| 4,60 | 33 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 0,85 | 1,10 | 8,7 | 202 | 302 | 99 | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 29 | 0,075 | 55 | 83 | 99 |
| 4,80 | 38 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 0,89 | 1,27 | 9,8 | 216 | 324 | 114 | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,084 | 63 | 95 | 114 |
| 5,00 | 36 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,93 | 1,20 | 8,7 | 219 | 329 | 108 | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 30 | 0,077 | 60 | 90 | 108 |
| 5,20 | 45 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 0,96 | 1,50 | 10,9 | 255 | 383 | 135 | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,093 | 75 | 113 | 135 |
| 5,40 | 49 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,00 | 1,63 | 11,6 | 278 | 417 | 147 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,098 | 82 | 123 | 147 |
| 5,60 | 46 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,04 | 1,53 | 10,2 | 261 | 391 | 138 | 44 | 34 | 37 | 39 | 42 | 32 | 31 | 0,090 | 77 | 115 | 138 |
| 5,80 | 43 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,07 | 1,43 | 9,0 | 254 | 382 | 129 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,083 | 72 | 108 | 129 |
| 6,00 | 39 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,11 | 1,30 | 7,6 | 270 | 405 | 117 | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 30 | 0,073 | 65 | 98 | 117 |
| 6,20 | 35 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 1,15 | 1,17 | 6,4 | 297 | 446 | 105 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 29 | 0,063 | 58 | 88 | 105 |
| 6,40 | 34 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 1,18 | 1,13 | 5,9 | 314 | 471 | 102 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 29 | 0,059 | 57 | 85 | 102 |
| 6,60 | 36 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,22 | 1,20 | 6,1 | 321 | 481 | 108 | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,062 | 60 | 90 | 108 |
| 6,80 | 42 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 1,26 | 1,40 | 7,2 | 313 | 469 | 126 | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 30 | 0,072 | 70 | 105 | 126 |
| 7,00 | 48 | 36 | 3:::: | 1,85 | 1,30 | -- | -- | -- | -- | -- | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 31 | 31 | 0,081 | 80 | 120 | 144 |
| 7,20 | 47 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 1,33 | 1,57 | 7,7 | 323 | 485 | 141 | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 31 | 0,078 | 78 | 118 | 141 |
| 7,40 | 39 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,37 | 1,30 | 5,9 | 364 | 547 | 117 | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,062 | 65 | 98 | 117 |
| 7,60 | 38 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,41 | 1,27 | 5,5 | 381 | 571 | 114 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 30 | 0,059 | 63 | 95 | 114 |
| 7,80 | 37 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,44 | 1,23 | 5,2 | 396 | 594 | 111 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,055 | 62 | 93 | 111 |
| 8,00 | 41 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 1,48 | 1,37 | 5,7 | 398 | 597 | 123 | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,062 | 68 | 103 | 123 |
| 8,20 | 34 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 1,52 | 1,13 | 4,4 | 424 | 635 | 102 | 25 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,047 | 57 | 85 | 102 |
| 8,40 | 33 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,55 | 1,10 | 4,1 | 434 | 651 | 99 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 29 | 0,044 | 55 | 83 | 99 |
| 8,60 | 33 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 1,59 | 1,10 | 4,0 | 445 | 667 | 99 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 29 | 0,043 | 55 | 83 | 99 |
| 8,80 | 38 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 1,63 | 1,27 | 4,6 | 454 | 680 | 114 | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,051 | 63 | 95 | 114 |
| 9,00 | 88 | 36 | 3:::: | 1,85 | 1,66 | -- | -- | -- | -- | -- | 55 | 36 | 38 | 40 | 42 | 33 | 33 | 0,117 | 147 | 220 | 264 |
| 9,20 | 84 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,70 | 2,80 | 11,7 | 476 | 714 | 252 | 53 | 35 | 38 | 40 | 42 | 33 | 33 | 0,112 | 140 | 210 | 252 |
| 9,40 | 59 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 1,74 | 1,97 | 7,3 | 429 | 644 | 177 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 31 | 32 | 0,081 | 98 | 148 | 177 |
| 9,60 | 45 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,78 | 1,50 | 5,1 | 489 | 733 | 135 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 31 | 0,059 | 75 | 113 | 135 |
| 9,80 | 33 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 1,81 | 1,10 | 3,4 | 509 | 763 | 99 | 19 | 31 | 34 | 36 | 40 | 27 | 29 | 0,037 | 55 | 83 | 99 |
| 10,00 | 30 | 32 | 3:::: | 1,85 | 1,85 | -- | -- | -- | -- | -- | 16 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 29 | 0,030 | 50 | 75 | 90 |
| 10,20 | 38 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,89 | 1,27 | 3,8 | 531 | 797 | 114 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 30 | 0,044 | 63 | 95 | 114 |
| 10,40 | 38 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,92 | 1,27 | 3,7 | 543 | 814 | 114 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 30 | 0,043 | 63 | 95 | 114 |
| 10,60 | 30 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,96 | 1,00 | 2,7 | 516 | 774 | 90 | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 29 | 0,028 | 50 | 75 | 90 |
| 10,80 | 30 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 2,00 | 1,00 | 2,6 | 520 | 780 | 90 | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 29 | 0,027 | 50 | 75 | 90 |
| 11,00 | 37 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 2,03 | 1,23 | 3,4 | 571 | 857 | 111 | 20 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 30 | 0,039 | 62 | 93 | 111 |
| 11,20 | 54 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 2,07 | 1,80 | 5,3 | 567 | 850 | 162 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 29 | 31 | 0,064 | 90 | 135 | 162 |
| 11,40 | 54 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 2,11 | 1,80 | 5,2 | 579 | 869 | 162 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 29 | 31 | 0,063 | 90 | 135 | 162 |
| 11,60 | 70 | 28 | 4/:/: | 1,85 | 2,15 | 2,33 | 7,0 | 539 | 809 | 210 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 31 | 32 | 0,082 | 117 | 175 | 210 |
| 11,80 | 53 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,18 | 1,77 | 4,8 | 605 | 908 | 159 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 31 | 0,060 | 88 | 133 | 159 |
| 12,00 | 29 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 2,22 | 0,98 | 2,3 | 536 | 803 | 87 | 10 | 29 | 32 | 36 | 39 | 26 | 29 | 0,020 | 48 | 73 | 87 |
| 12,20 | 25 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 2,26 | 0,91 | 2,0 | 508 | 763 | 75 | 4 | 29 | 32 | 35 | 38 | 25 | 28 | 0,011 | 42 | 63 | 75 |
| 12,40 | 28 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 2,29 | 0,97 | 2,1 | 534 | 801 | 84 | 8 | 29 | 32 | 35 | 39 | 25 | 28 | 0,017 | 47 | 70 | 84 |
| 12,60 | 63 | 34 | 3:::: | 1,85 | 2,33 | -- | -- | -- | -- | -- | 35 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 32 | 0,070 | 105 | 158 | 189 |
| 12,80 | 35 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 2,37 | 1,17 | 2,6 | 611 | 917 | 105 | 15 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 29 | 0,029 | 58 | 88 | 105 |
| 13,00 | 16 | 20 | 2//// | 1,85 | 2,40 | 0,70 | 1,3 | 410 | 615 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,20 | 17 | 15 | 2//// | 1,85 | 2,44 | 0,72 | 1,4 | 426 | 638 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,40 | 26 | 56 | 3:::: | 1,85 | 2,48 | -- | -- | -- | -- | -- | 4 | 28 | 32 | 35 | 38 | 25 | 28 | 0,009 | 43 | 65 | 78 |
| 13,60 | 38 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 2,52 | 1,27 | 2,7 | 657 | 986 | 114 | 16 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 30 | 0,031 | 63 | 95 | 114 |
| 13,80 | 33 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 2,55 | 1,10 | 2,2 | 604 | 906 | 99 | 11 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 29 | 0,022 | 55 | 83 | 99 |
| 14,00 | 22 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 2,59 | 0,85 | 1,6 | 492 | 738 | 66 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 28 | -- | 37 | 55 | 66 |
| 14,20 | 34 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 2,63 | 1,13 | 2,2 | 622 | 933 | 102 | 11 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 29 | 0,023 | 57 | 85 | 102 |
| 14,40 | 49 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 2,66 | 1,63 | 3,4 | 749 | 1124 | 147 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,045 | 82 | 123 | 147 |
| 14,60 | 33 | 5 | 4/:/: | 1,85 | 2,70 | 1,10 | 2,0 | 613 | 920 | 99 | 10 | 29 | 32 | 35 | 39 | 25 | 29 | 0,020 | 55 | 83 | 99 |
| 14,80 | 49 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 2,74 | 1,63 | 3,3 | 766 | 1149 | 147 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 27 | 31 | 0,043 | 82 | 123 | 147 |
| 15,00 | 40 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 2,77 | 1,33 | 2,5 | 706 | 1058 | 120 | 16 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 30 | 0,030 | 67 | 100 | 120 |
| 15,20 | 42 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 2,81 | 1,40 | 2,6 | 730 | 1095 | 126 | 17 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 30 | 0,032 | 70 | 105 | 126 |
| 15,40 | 61 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 2,85 | 2,03 | 4,1 | 795 | 1193 | 183 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 28 | 32 | 0,057 | 102 | 153 | 183 |
| 15,60 | 64 | 3 | 4/:/: | 1,85 | 2,89 | 2,13 | 4,3 | 806 | 1209 | 192 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 32 | 0,059 | 107 | 160 | 192 |
| 15,80 | 128 | -- | 3:::: | 1,85 | 2,92 | -- | -- | -- | -- | -- | 54 | 36 | 38 | 40 | 42 | 32 | 35 | 0,115 | 213 | 320 | 384 |

P268

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

Penetrometro

PAGANI 10 t
Punta meccanica tipo Begemann
Cella di carico di sommità

Committente
Coop.va Edificatrice Le Civette srl

Località
S. Maria a Monte (PI)
loc. Montecalvoli, Via Cimitero

Impresa esecutrice
MAPPOGEO snc - Ponte Buggianese (PT)

Elaborazione
Alessandro Fontanelli Geologo

Legenda:

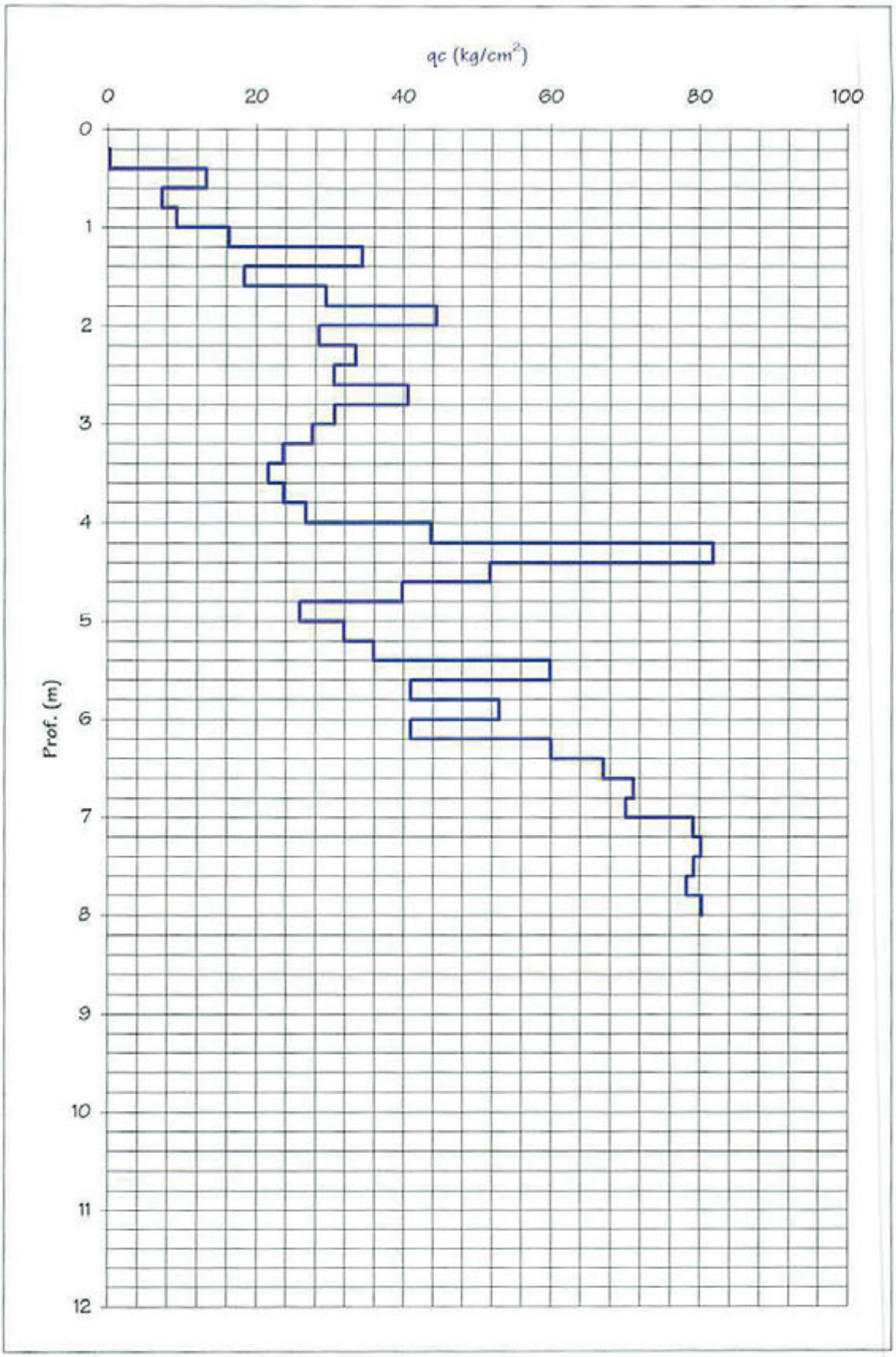
| | |
|---|---|
| qc = | resistenza alla punta ($Kg/cm^2$) |
| fs = | resistenza laterale ($Kg/cm^2$) |
| qc/fs = | rapporto Begemann |
| FR % = | rapporto di attrito |

Classificazione terreni secondo Searle (1979)

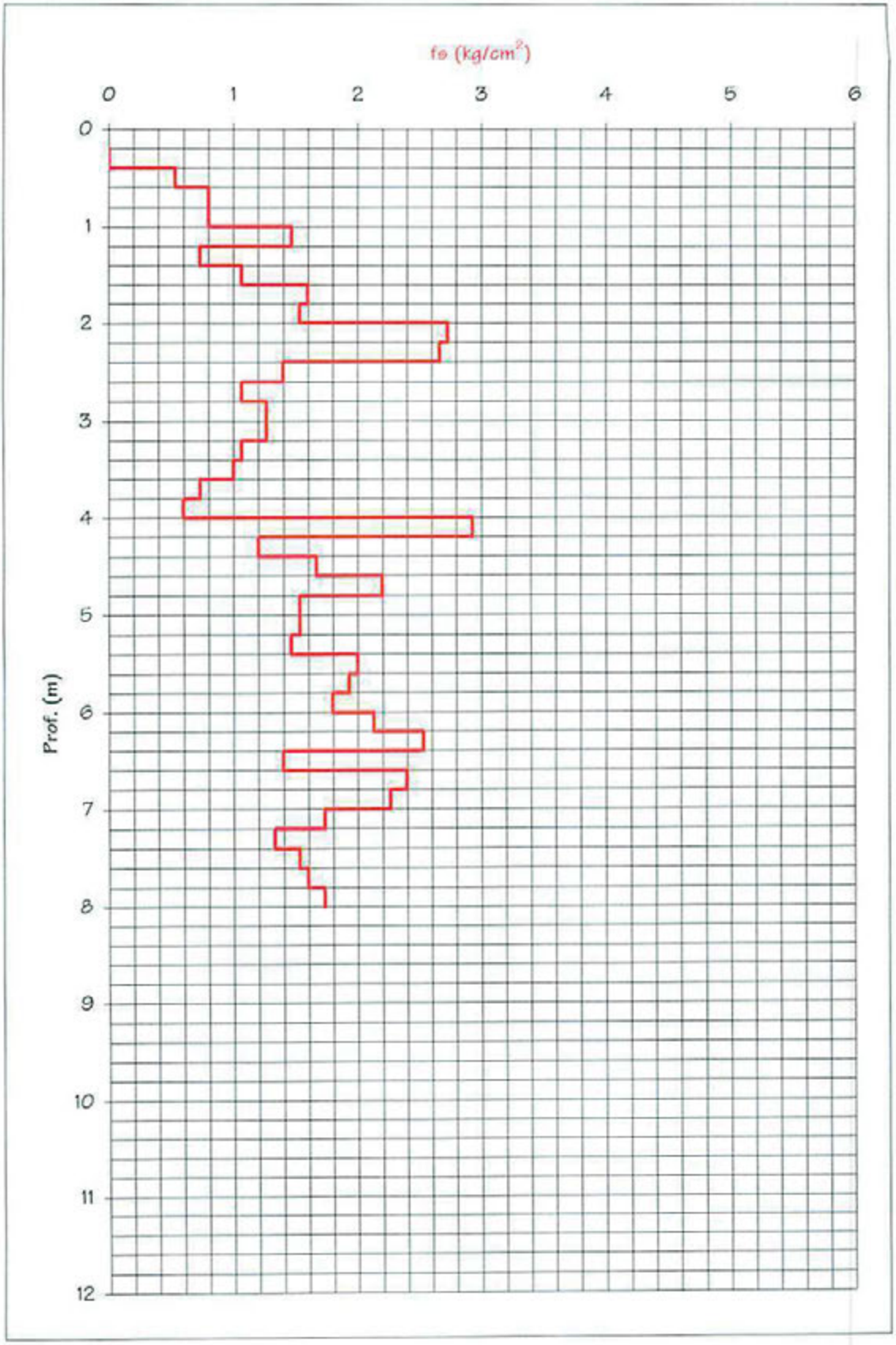
| | | | |
|---|---|---|---|
| **Proprietà** | Cooperativa Edificatrice Le Civette srl | **Data** | 11/3/2005 |
| **Località** | S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** | 1 |
| **Quota p.c.** | - | **Prof. $H_2O$** | - |

| Profondità (m) | qc ($Kg/cm^2$) | fs ($Kg/cm^2$) | qc/fs | FR % | Litotipo (cl. secondo Searle) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 0,2 | - | - | - | - | - |
| 0,4 | - | - | - | - | - |
| 0,6 | 13 | 0,5 | 25 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 0,8 | 7 | 0,8 | 9 | 11 | ARGILLA |
| 1,0 | 9 | 0,8 | 12 | 9 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,2 | 16 | 1,5 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 1,4 | 34 | 0,7 | 47 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 1,6 | 18 | 1,1 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 1,8 | 29 | 1,6 | 18 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,0 | 44 | 1,5 | 29 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 2,2 | 28 | 2,7 | 10 | 10 | ARGILLA |
| 2,4 | 34 | 2,7 | 13 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 2,6 | 31 | 1,4 | 22 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,8 | 41 | 1,1 | 38 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 3,0 | 31 | 1,3 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 3,2 | 28 | 1,3 | 22 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 3,4 | 24 | 1,1 | 22 | 4 | LIMO ARGILLOSO |
| 3,6 | 22 | 1,0 | 22 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 3,8 | 24 | 0,7 | 32 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 4,0 | 27 | 0,6 | 45 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 4,2 | 44 | 2,9 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 4,4 | 82 | 1,2 | 68 | 1 | SABBIA FINO-MEDIA |
| 4,6 | 52 | 1,7 | 31 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 4,8 | 40 | 2,2 | 18 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 5,0 | 26 | 1,5 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 5,2 | 32 | 1,5 | 21 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 5,4 | 36 | 1,5 | 25 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,6 | 60 | 2,0 | 30 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,8 | 41 | 1,9 | 21 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 6,0 | 53 | 1,8 | 30 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,2 | 41 | 2,1 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 6,4 | 60 | 2,5 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,6 | 67 | 1,4 | 48 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 6,8 | 71 | 2,4 | 30 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,0 | 70 | 2,3 | 31 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,2 | 79 | 1,7 | 46 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 7,4 | 80 | 1,3 | 60 | 2 | SABBIA FINO-MEDIA |
| 7,6 | 79 | 1,5 | 52 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 7,8 | 78 | 1,6 | 49 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 8,0 | 80 | 1,7 | 46 | 2 | SABBIA LIMOSA |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Proprietà** | Cooperativa Edificatrice Le Civette srl | **Data** | 11/3/2005 |
| **Località** | S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** | 1 |
| Quota p.c. | - | Prof. $H_2O$ | - |



| | | | |
|---|---|---|---|
| **Proprietà** | Cooperativa Edificatrice Le Civette srl | **Data** | 11/3/2005 |
| **Località** | S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** | 1 |
| **Quota p.c.** | - | **Prof. $H_2O$** | - |



P269

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

Penetrometro

PAGANI 10 t
Punta meccanica tipo Begemann
Cella di carico di sommità

Committente
Coop.va Edificatrice Le Civette srl

Località
S. Maria a Monte (PI)
loc. Montecalvoli, Via Cimitero

Impresa esecutrice
MAPPOGEO snc - Ponte Buggianese (PT)

Elaborazione
Alessandro Fontanelli Geologo

Legenda:

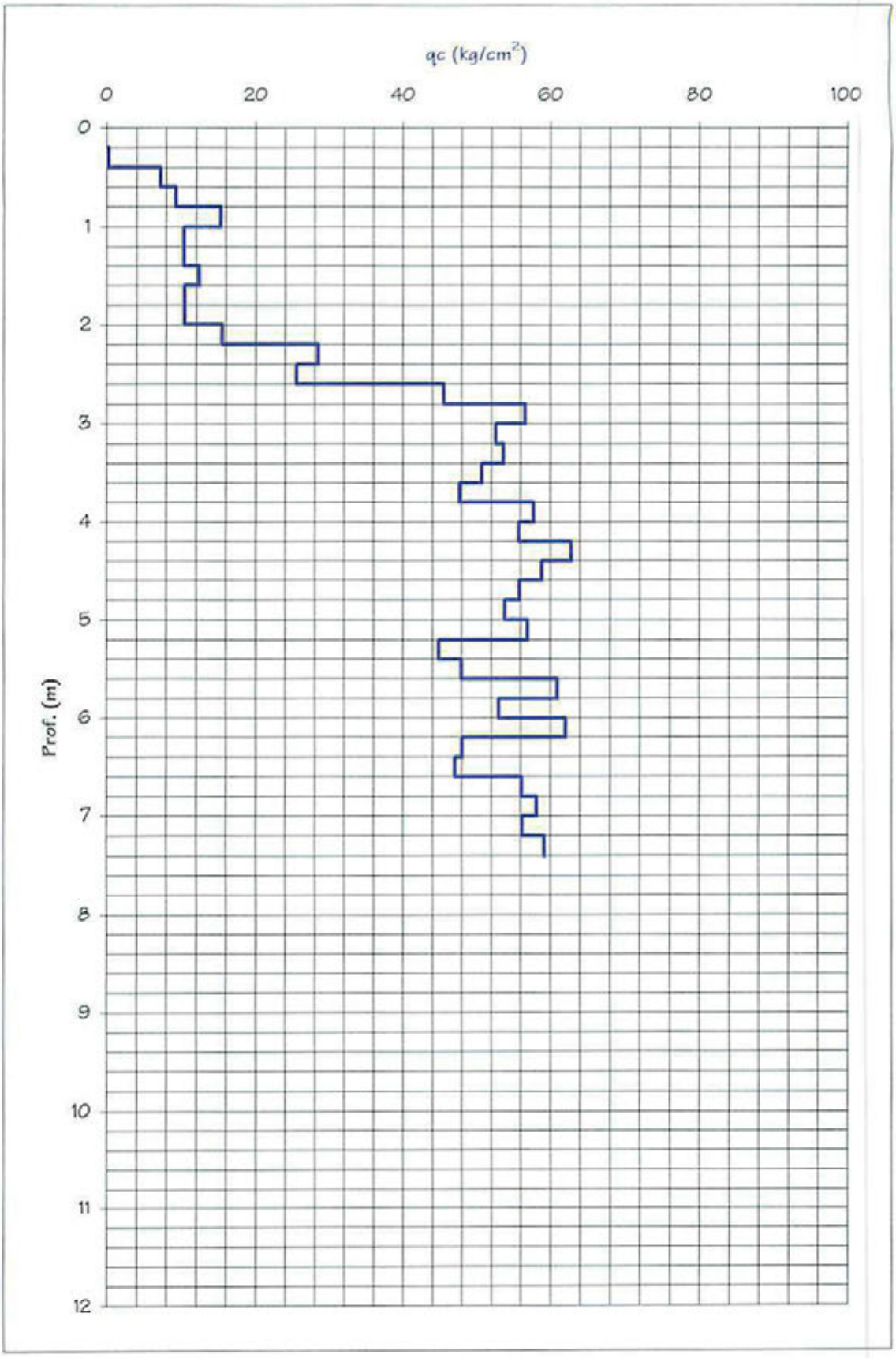
qc = resistenza alla punta (Kg/cm$^2$)
fs = resistenza laterale (Kg/cm$^2$)
qc/fs = rapporto Begemann
FR % = rapporto di attrito

Classificazione terreni secondo Searle (1979)

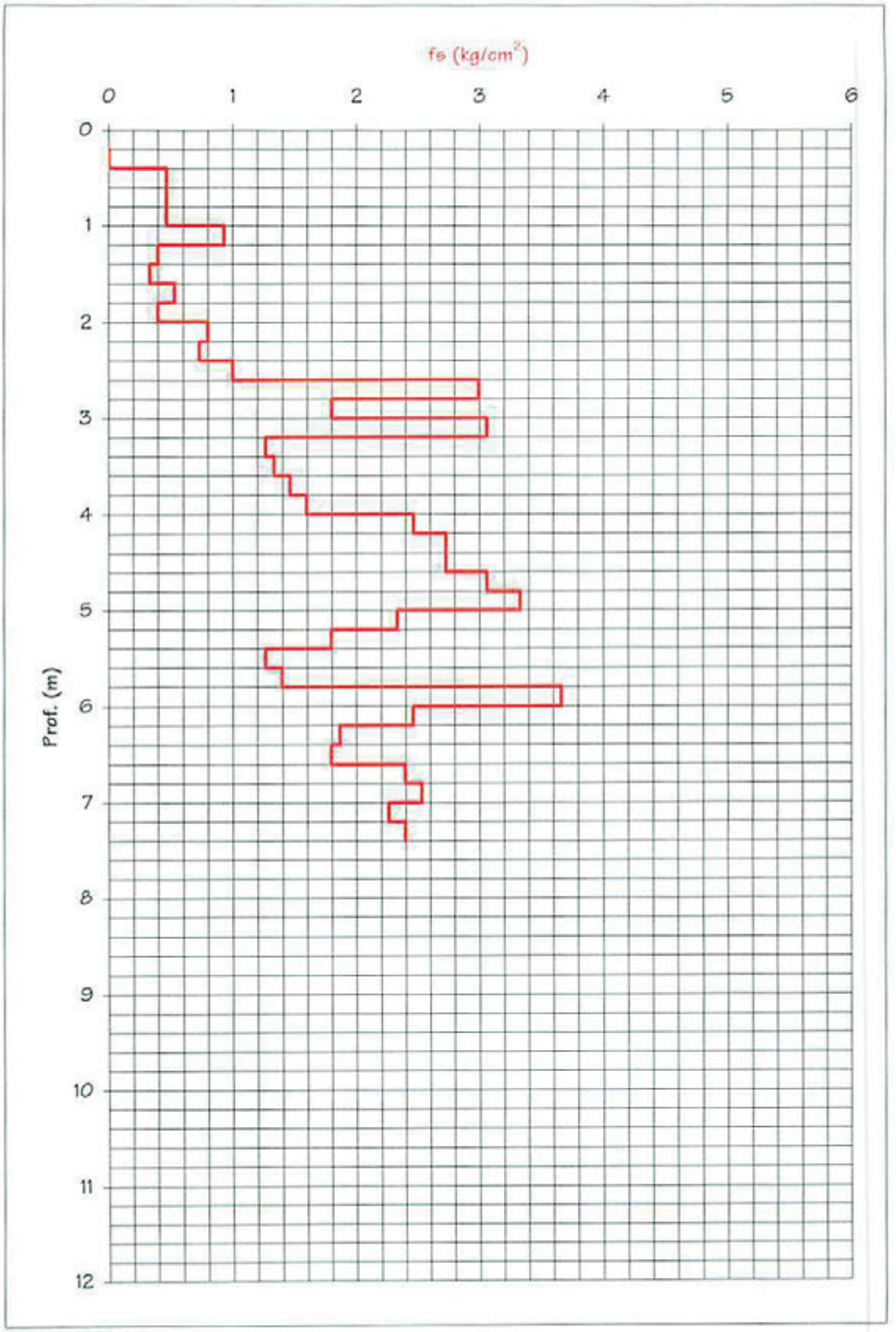
| | |
|---|---|
| **Proprietà** Cooperativa Edificatrice Le Civette srl | **Data** 11/3/2005 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** 2 |
| **Quota p.c.** - | **Prof. $H_2O$** - |

| Profondità (m) | qc ($Kg/cm^2$) | fs ($Kg/cm^2$) | qc/fs | FR % | Litotipo (cl. secondo Searle) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 0,2 | - | - | - | - | - |
| 0,4 | - | - | - | - | - |
| 0,6 | 7 | 0,5 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 0,8 | 9 | 0,5 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 1,0 | 15 | 0,5 | 33 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 1,2 | 10 | 0,9 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 1,4 | 10 | 0,4 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 1,6 | 12 | 0,3 | 37 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 1,8 | 10 | 0,5 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,0 | 10 | 0,4 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 2,2 | 15 | 0,8 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,4 | 29 | 0,7 | 39 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 2,6 | 26 | 1,0 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 2,8 | 46 | 3,0 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,0 | 57 | 1,8 | 31 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 3,2 | 53 | 3,1 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 3,4 | 54 | 1,3 | 42 | 2 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 3,6 | 51 | 1,3 | 38 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 3,8 | 48 | 1,5 | 33 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 4,0 | 58 | 1,6 | 36 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 4,2 | 56 | 2,5 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO |
| 4,4 | 63 | 2,7 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 4,6 | 59 | 2,7 | 22 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 4,8 | 56 | 3,1 | 18 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 5,0 | 54 | 3,3 | 16 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 5,2 | 57 | 2,3 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,4 | 45 | 1,8 | 25 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,6 | 48 | 1,3 | 38 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 5,8 | 61 | 1,4 | 44 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 6,0 | 53 | 3,7 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 6,2 | 62 | 2,5 | 25 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,4 | 48 | 1,9 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,6 | 47 | 1,8 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,8 | 56 | 2,4 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,0 | 58 | 2,5 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,2 | 56 | 2,3 | 25 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,4 | 59 | 2,4 | 25 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |

| | |
|---|---|
| **Proprietà** Cooperativa Edificatrice Le Civette srl | **Data** 11/3/2005 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** 2 |
| **Quota p.c.** - | **Prof. $H_2O$** - |



| | | | |
|---|---|---|---|
| **Proprietà** | *Cooperativa Edificatrice Le Civette srl* | **Data** | 11/3/2005 |
| **Località** | S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** | 2 |
| **Quota p.c.** | - | **Prof. $H_2O$** | - |



P270

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

Penetrometro

PAGANI 10 t
Punta meccanica tipo Begemann
Cella di carico di sommità

Committente
Coop.va Edificatrice Le Civette srl

Località
S. Maria a Monte (PI)
loc. Montecalvoli, Via Cimitero

Impresa esecutrice
MAPPOGEO snc - Ponte Buggianese (PT)

Elaborazione
Alessandro Fontanelli Geologo

Legenda:

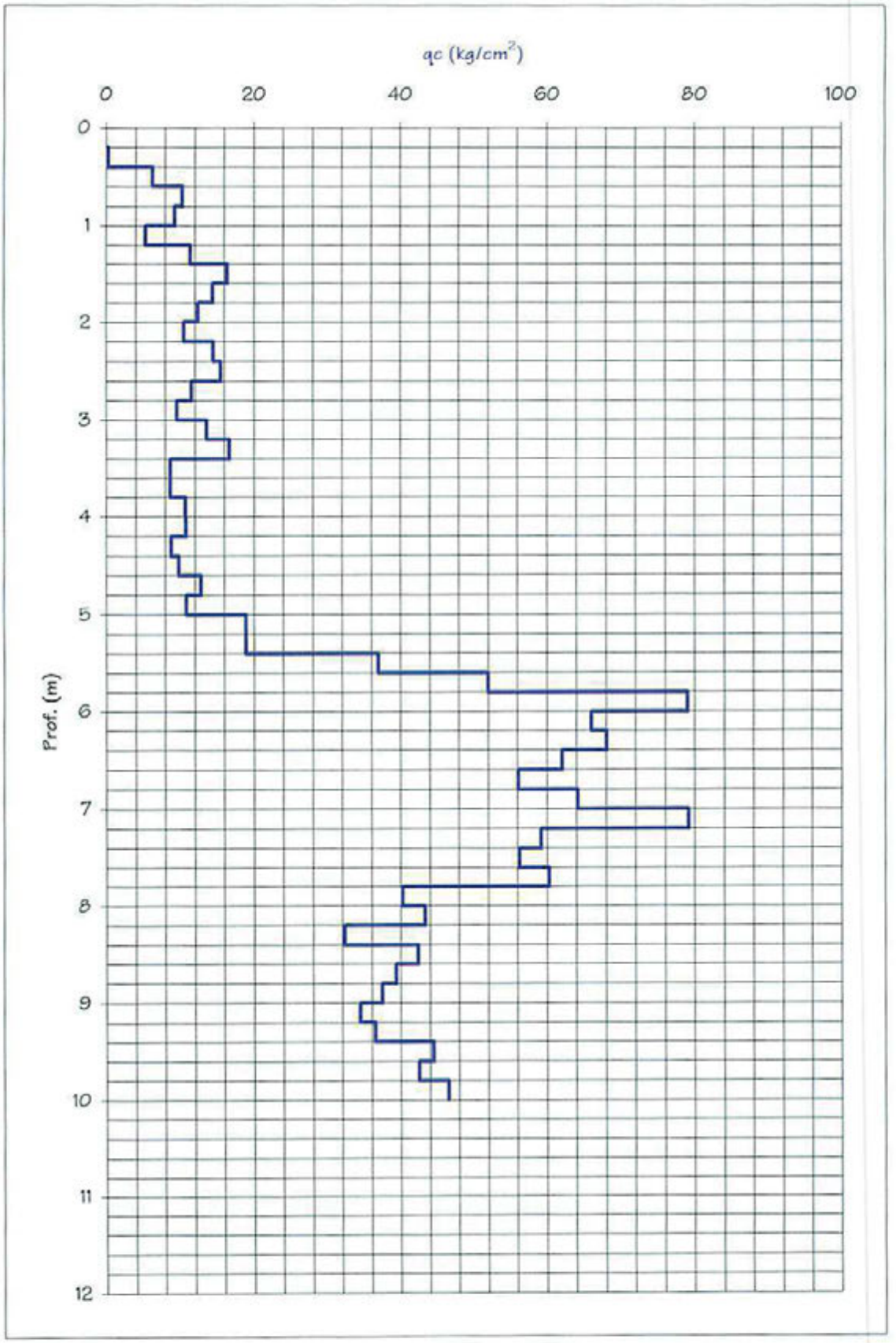
| | |
|---|---|
| qc = | resistenza alla punta (Kg/cm$^2$) |
| fs = | resistenza laterale (Kg/cm$^2$) |
| qc/fs = | rapporto Begemann |
| FR % = | rapporto di attrito |

Classificazione terreni secondo Searle (1979)

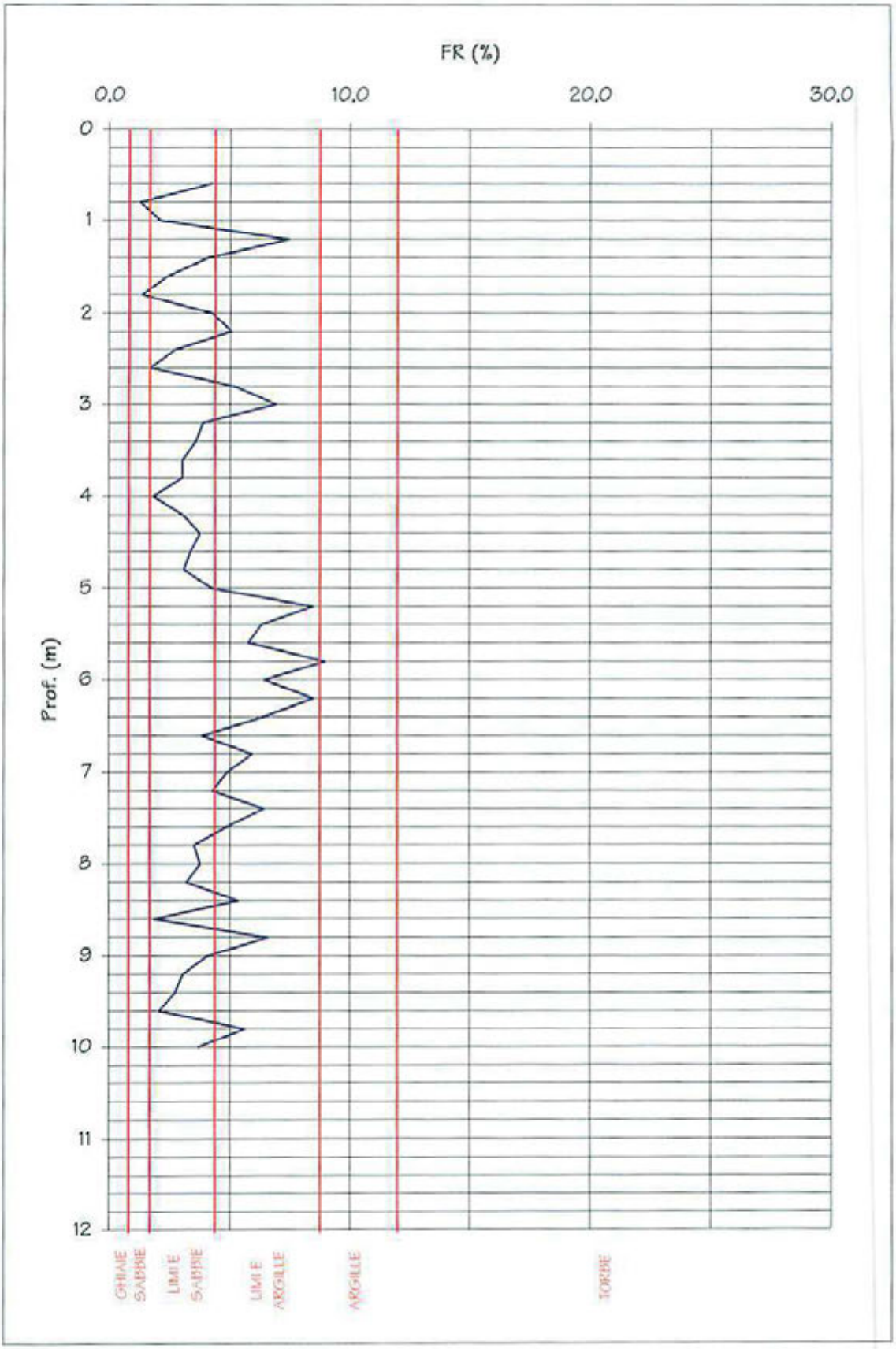
| | |
|---|---|
| **Proprietà** Cooperativa Edificatrice Le Civette srl | **Data** 11/3/2005 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** 3 |
| **Quota p.c.** - | **Prof. $H_2O$** - |

| Profondità (m) | qc ($Kg/cm^2$) | fs ($Kg/cm^2$) | qc/fs | FR % | Litotipo (cl. secondo Searle) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 0,2 | - | - | - | - | - |
| 0,4 | - | - | - | - | - |
| 0,6 | 6 | 0,3 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 0,8 | 10 | 0,1 | 78 | 1 | SABBIA GHIAIOSA |
| 1,0 | 9 | 0,2 | 47 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 1,2 | 5 | 0,4 | 13 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,4 | 11 | 0,5 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 1,6 | 16 | 0,4 | 41 | 2 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 1,8 | 14 | 0,2 | 73 | 1 | SABBIA GHIAIOSA |
| 2,0 | 12 | 0,5 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 2,2 | 10 | 0,5 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,4 | 15 | 0,4 | 36 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 2,6 | 16 | 0,3 | 59 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 2,8 | 12 | 0,6 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 3,0 | 10 | 0,7 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,2 | 14 | 0,5 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 3,4 | 17 | 0,6 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 3,6 | 9 | 0,3 | 33 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 3,8 | 9 | 0,3 | 33 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 4,0 | 11 | 0,2 | 54 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 4,2 | 11 | 0,3 | 33 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 4,4 | 9 | 0,3 | 27 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 4,6 | 10 | 0,3 | 30 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 4,8 | 13 | 0,4 | 32 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 5,0 | 11 | 0,5 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,2 | 19 | 1,6 | 12 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 5,4 | 19 | 1,2 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 5,6 | 37 | 2,1 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 5,8 | 52 | 4,7 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 6,0 | 79 | 5,1 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 6,2 | 66 | 5,6 | 12 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 6,4 | 68 | 4,3 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 6,6 | 62 | 2,4 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,8 | 56 | 3,3 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 7,0 | 64 | 3,1 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 7,2 | 79 | 3,4 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,4 | 59 | 3,8 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 7,6 | 56 | 2,7 | 21 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 7,8 | 60 | 2,1 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,0 | 40 | 1,5 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,2 | 43 | 1,4 | 31 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,4 | 32 | 1,7 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 8,6 | 42 | 0,8 | 53 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 8,8 | 39 | 2,6 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 9,0 | 37 | 1,5 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 9,2 | 34 | 1,1 | 32 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 9,4 | 36 | 1,0 | 37 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 9,6 | 45 | 0,9 | 48 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 9,8 | 43 | 2,4 | 18 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 10,0 | 47 | 1,7 | 27 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Proprietà** | Cooperativa Edificatrice Le Civette srl | **Data** | 11/3/2005 |
| **Località** | S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** | 3 |
| **Quota p.c.** | - | **Prof. $H_2O$** | - |



| | |
|---|---|
| **Proprietà** *Cooperativa Edificatrice Le Civette srl* | **Data** 11/3/2005 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** 3 |
| **Quota p.c.** - | **Prof. $H_2O$** - |



P271

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

Penetrometro

PAGANI 10 t
Punta meccanica tipo Begemann
Cella di carico di sommità

Committente
Coop.va Edificatrice Le Civette srl

Località
S. Maria a Monte (PI)
loc. Montecalvoli, Via Cimitero

Impresa esecutrice
MAPPOGEO snc - Ponte Buggianese (PT)

Elaborazione
Alessandro Fontanelli Geologo

Legenda:

| | |
|---|---|
| qc = | resistenza alla punta ($Kg/cm^2$) |
| fs = | resistenza laterale ($Kg/cm^2$) |
| qc/fs = | rapporto Begemann |
| FR % = | rapporto di attrito |

Classificazione terreni secondo Searle (1979)

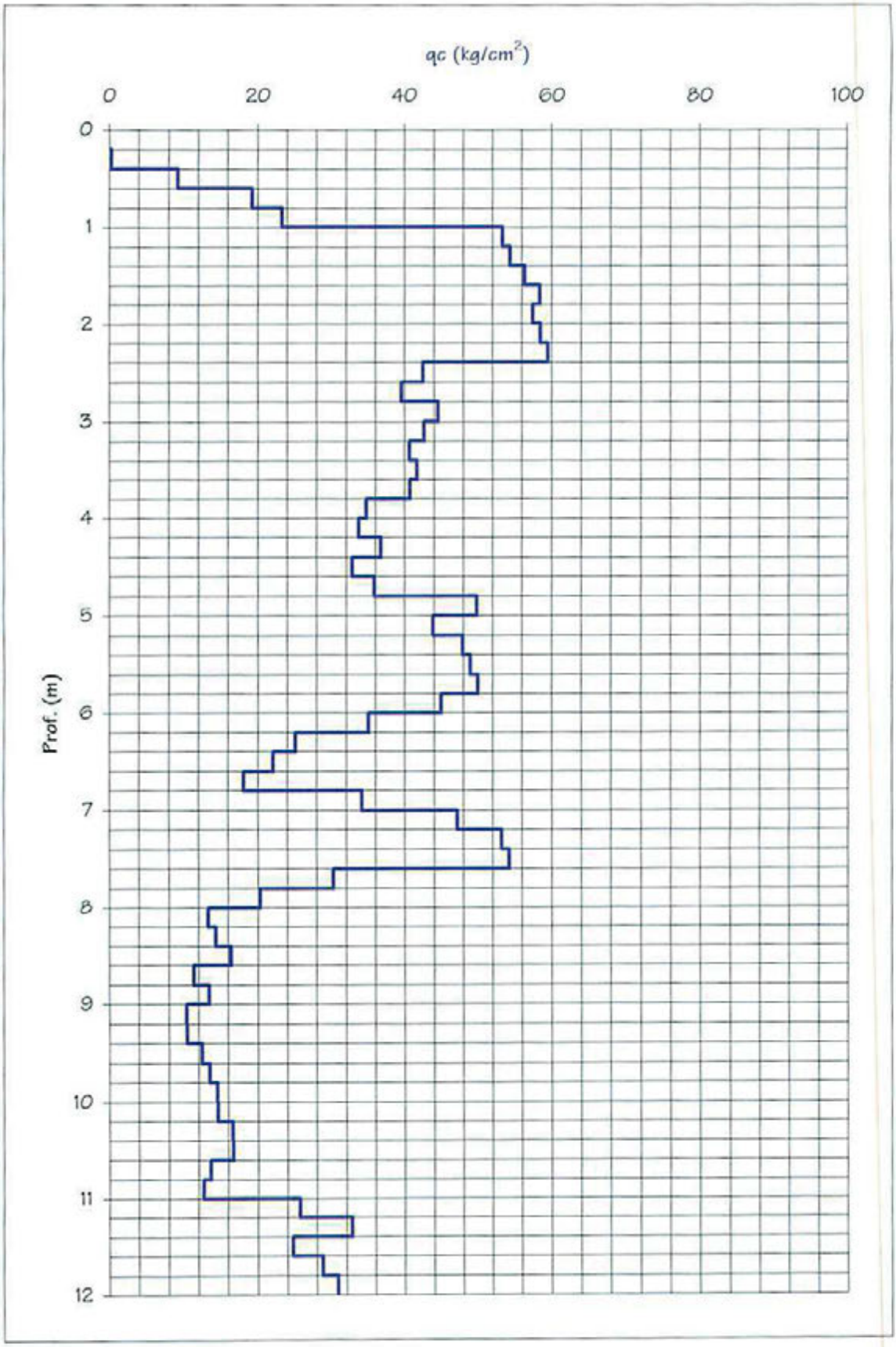
| | |
|---|---|
| Proprietà Cooperativa Edificatrice Le Civette srl | Data 11/3/2005 |
| Località S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | Prova n° 4 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ - |

| Profondità (m) | qc ($Kg/cm^2$) | fs ($Kg/cm^2$) | qc/fs | FR % | Litotipo (cl. secondo Searle) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 0,2 | - | - | - | - | - |
| 0,4 | - | - | - | - | - |
| 0,6 | 9 | 0,5 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 0,8 | 19 | 0,3 | 58 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 1,0 | 23 | 1,3 | 18 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 1,2 | 53 | 2,6 | 21 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 1,4 | 54 | 2,7 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 1,6 | 56 | 2,5 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 1,8 | 58 | 2,5 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 2,0 | 57 | 3,3 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,2 | 58 | 2,9 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,4 | 60 | 2,5 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 2,6 | 43 | 1,1 | 38 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 2,8 | 40 | 3,5 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 3,0 | 45 | 2,9 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,2 | 43 | 3,5 | 12 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,4 | 41 | 2,1 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 3,6 | 42 | 3,7 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 3,8 | 41 | 4,5 | 9 | 11 | ARGILLA |
| 4,0 | 35 | 2,1 | 16 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 4,2 | 34 | 1,7 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 4,4 | 37 | 1,5 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 4,6 | 33 | 1,5 | 22 | 4 | LIMO ARGILLOSO |
| 4,8 | 36 | 1,0 | 36 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 5,0 | 50 | 1,6 | 31 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,2 | 44 | 2,7 | 16 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 5,4 | 48 | 2,0 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,6 | 49 | 1,8 | 27 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,8 | 50 | 2,0 | 25 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,0 | 45 | 1,1 | 42 | 2 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 6,2 | 35 | 1,0 | 35 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 6,4 | 25 | 1,2 | 21 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 6,6 | 22 | 1,1 | 21 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 6,8 | 18 | 1,1 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 7,0 | 34 | 2,5 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 7,2 | 47 | 2,3 | 21 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 7,4 | 53 | 2,5 | 22 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 7,6 | 54 | 3,3 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 7,8 | 30 | 2,5 | 12 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 8,0 | 20 | 1,3 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 8,2 | 13 | 0,9 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 8,4 | 14 | 0,8 | 18 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 8,6 | 16 | 0,6 | 27 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,8 | 11 | 0,6 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 9,0 | 13 | 0,7 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 9,2 | 10 | 0,7 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 9,4 | 10 | 0,7 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 9,6 | 13 | 0,5 | 27 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 9,8 | 14 | 0,5 | 29 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 10,0 | 15 | 0,5 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 10,2 | 15 | 0,7 | 22 | 5 | LIMO ARGILLOSO |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Proprietà** | Cooperativa Edificatrice Le Civette srl | **Data** | 11/3/2005 |
| **Località** | S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** | 4 |
| **Quota p.c.** | - | **Prof. $H_2O$** | - |

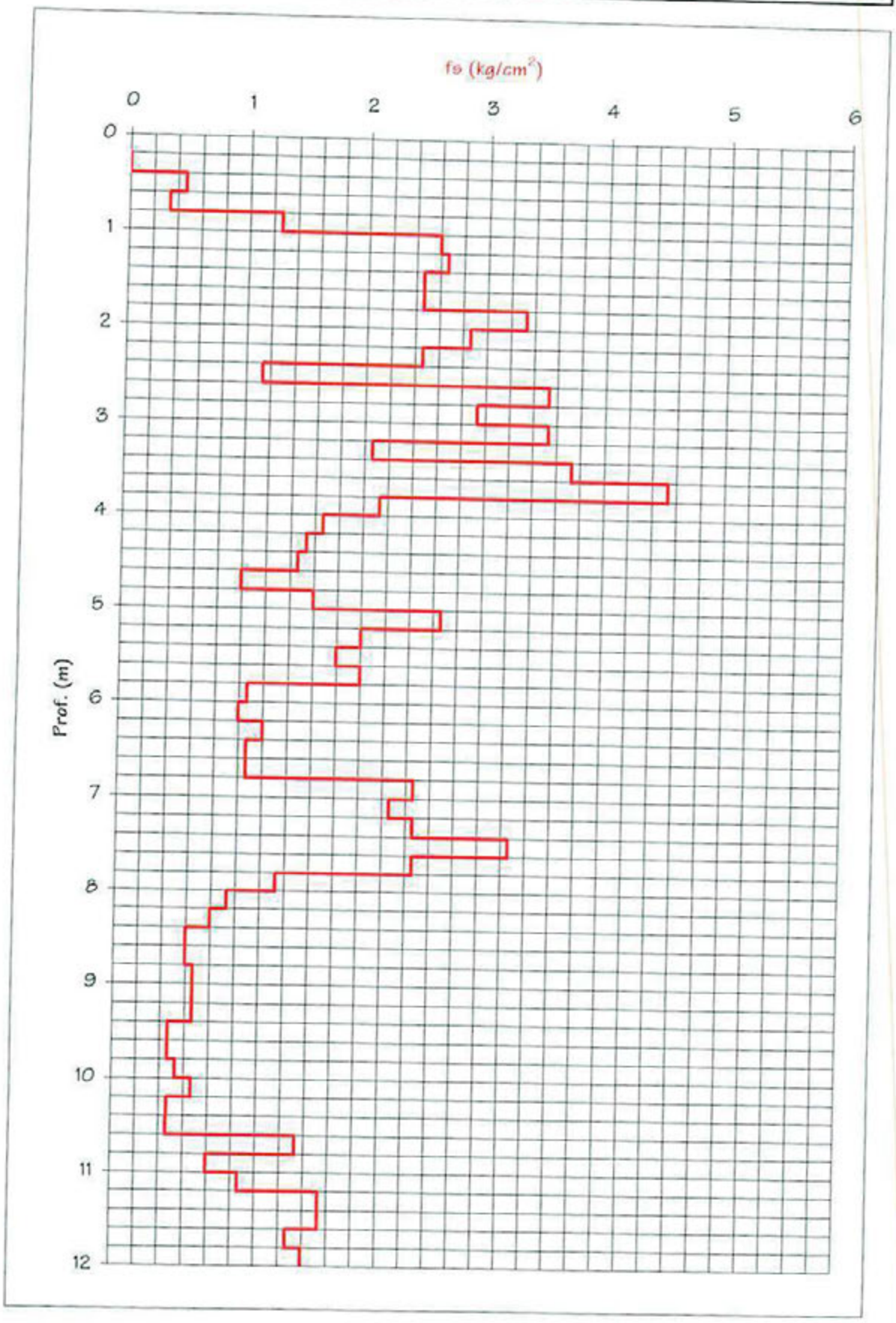
| Profondità (m) | qc ($Kg/cm^2$) | fs ($Kg/cm^2$) | qc/fs | FR % | Litotipo (cl. secondo Searle) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 10,4 | 17 | 0,5 | 36 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 10,6 | 17 | 0,5 | 36 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 10,8 | 14 | 1,5 | 9 | 11 | ARGILLA |
| 11,0 | 13 | 0,8 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 11,2 | 26 | 1,1 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 11,4 | 33 | 1,7 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 11,6 | 25 | 1,7 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 11,8 | 29 | 1,5 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 12,0 | 31 | 1,6 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |

| | |
|---|---|
| **Proprietà** Cooperativa Edificatrice Le Civette srl | **Data** 11/3/2005 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** 4 |
| **Quota p.c.** - | **Prof. $H_2O$** - |

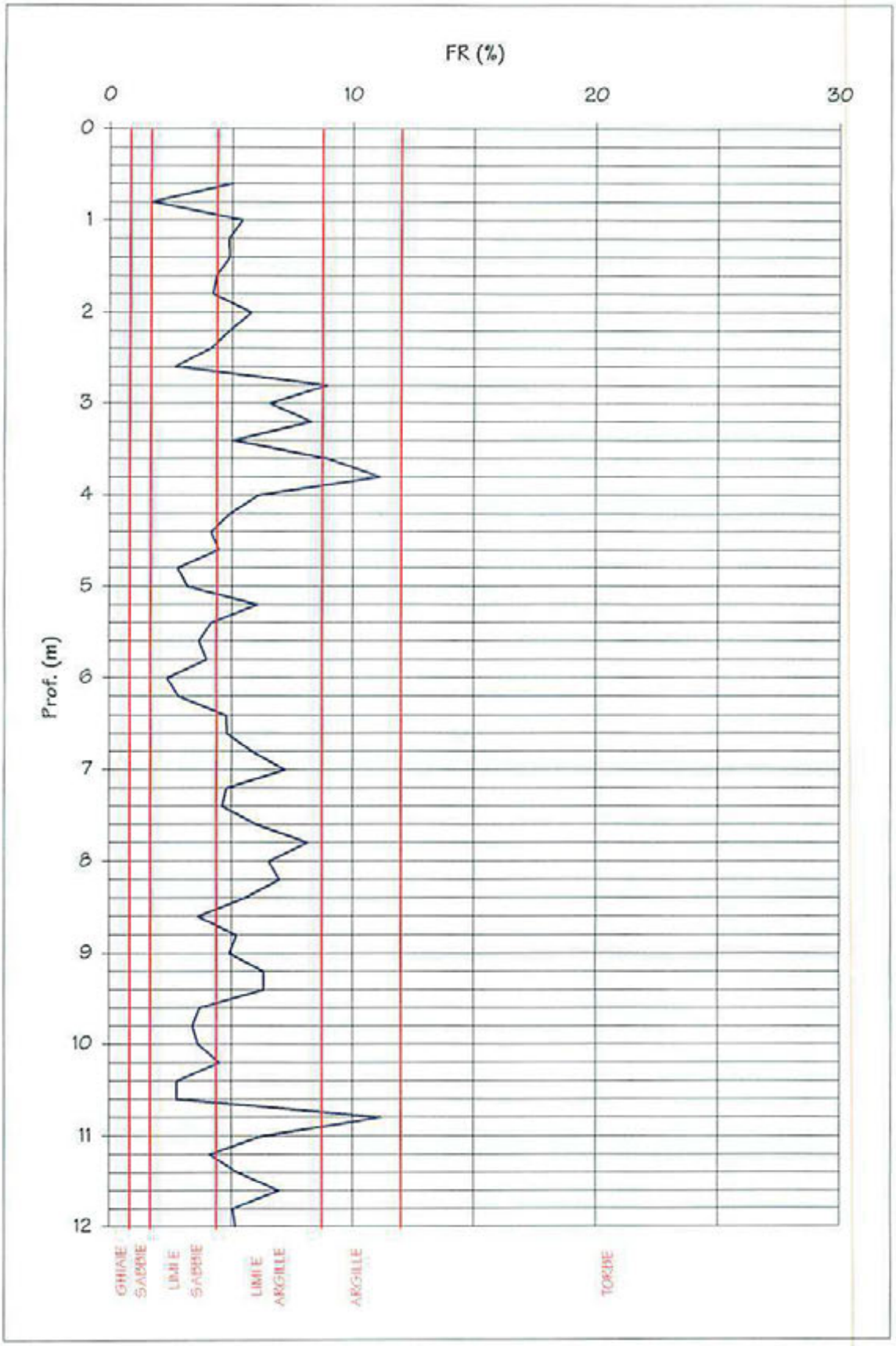


**Proprietà** Cooperativa Edificatrice Le Civette srl
**Località** S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli
**Quota p.c.** -

**Data** 11/3/2005
**Prova n°** 4
**Prof. $H_2O$** -



| | |
|---|---|
| **Proprietà** Cooperativa Edificatrice Le Civette srl | **Data** 11/3/2005 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), loc. Montecalvoli | **Prova n°** 4 |
| **Quota p.c.** - | **Prof. $H_2O$** - |



Dott. Geologo Graziano Graziani
Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)
Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396

Riferiment **P272**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
# TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Costruzione fabbricato
- cantiere : Montecalvoli - Via del Cimitero
- località : Comune di Santa Maria a Monte (PI)
- note :
- data : 21/05/2021
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm²) | N(colpi r) | asta |
|---|---|---|---|---|
| 0,00 - 0,20 | 2 | 21,1 | ---- | 1 |
| 0,20 - 0,40 | 4 | 42,3 | ---- | 1 |
| 0,40 - 0,60 | 8 | 84,6 | ---- | 1 |
| 0,60 - 0,80 | 7 | 74,0 | ---- | 1 |
| 0,80 - 1,00 | 6 | 57,1 | ---- | 2 |
| 1,00 - 1,20 | 3 | 28,5 | ---- | 2 |
| 1,20 - 1,40 | 3 | 28,5 | ---- | 2 |
| 1,40 - 1,60 | 4 | 38,0 | ---- | 2 |
| 1,60 - 1,80 | 4 | 38,0 | ---- | 2 |
| 1,80 - 2,00 | 6 | 51,8 | ---- | 3 |
| 2,00 - 2,20 | 3 | 25,9 | ---- | 3 |
| 2,20 - 2,40 | 3 | 25,9 | ---- | 3 |
| 2,40 - 2,60 | 5 | 43,2 | ---- | 3 |
| 2,60 - 2,80 | 6 | 51,8 | ---- | 3 |
| 2,80 - 3,00 | 15 | 118,8 | ---- | 4 |
| 3,00 - 3,20 | 22 | 174,2 | ---- | 4 |
| 3,20 - 3,40 | 23 | 182,1 | ---- | 4 |
| 3,40 - 3,60 | 23 | 182,1 | ---- | 4 |
| 3,60 - 3,80 | 26 | 205,8 | ---- | 4 |
| 3,80 - 4,00 | 24 | 175,3 | ---- | 5 |
| 4,00 - 4,20 | 21 | 153,4 | ---- | 5 |
| 4,20 - 4,40 | 22 | 160,7 | ---- | 5 |
| 4,40 - 4,60 | 21 | 153,4 | ---- | 5 |
| 4,60 - 4,80 | 20 | 146,1 | ---- | 5 |
| 4,80 - 5,00 | 18 | 122,1 | ---- | 6 |
| 5,00 - 5,20 | 21 | 142,4 | ---- | 6 |
| 5,20 - 5,40 | 19 | 128,8 | ---- | 6 |
| 5,40 - 5,60 | 18 | 122,1 | ---- | 6 |
| 5,60 - 5,80 | 18 | 122,1 | ---- | 6 |
| 5,80 - 6,00 | 15 | 94,9 | ---- | 7 |
| 6,00 - 6,20 | 18 | 113,9 | ---- | 7 |
| 6,20 - 6,40 | 22 | 139,2 | ---- | 7 |
| 6,40 - 6,60 | 17 | 107,6 | ---- | 7 |
| 6,60 - 6,80 | 17 | 107,6 | ---- | 7 |
| 6,80 - 7,00 | 18 | 106,7 | ---- | 8 |
| 7,00 - 7,20 | 21 | 124,5 | ---- | 8 |
| 7,20 - 7,40 | 24 | 142,3 | ---- | 8 |
| 7,40 - 7,60 | 19 | 112,7 | ---- | 8 |
| 7,60 - 7,80 | 21 | 124,5 | ---- | 8 |
| 7,80 - 8,00 | 21 | 117,2 | ---- | 9 |

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,00** cm² - D(diam. punta)= **50,50 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [ δ = 20 cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

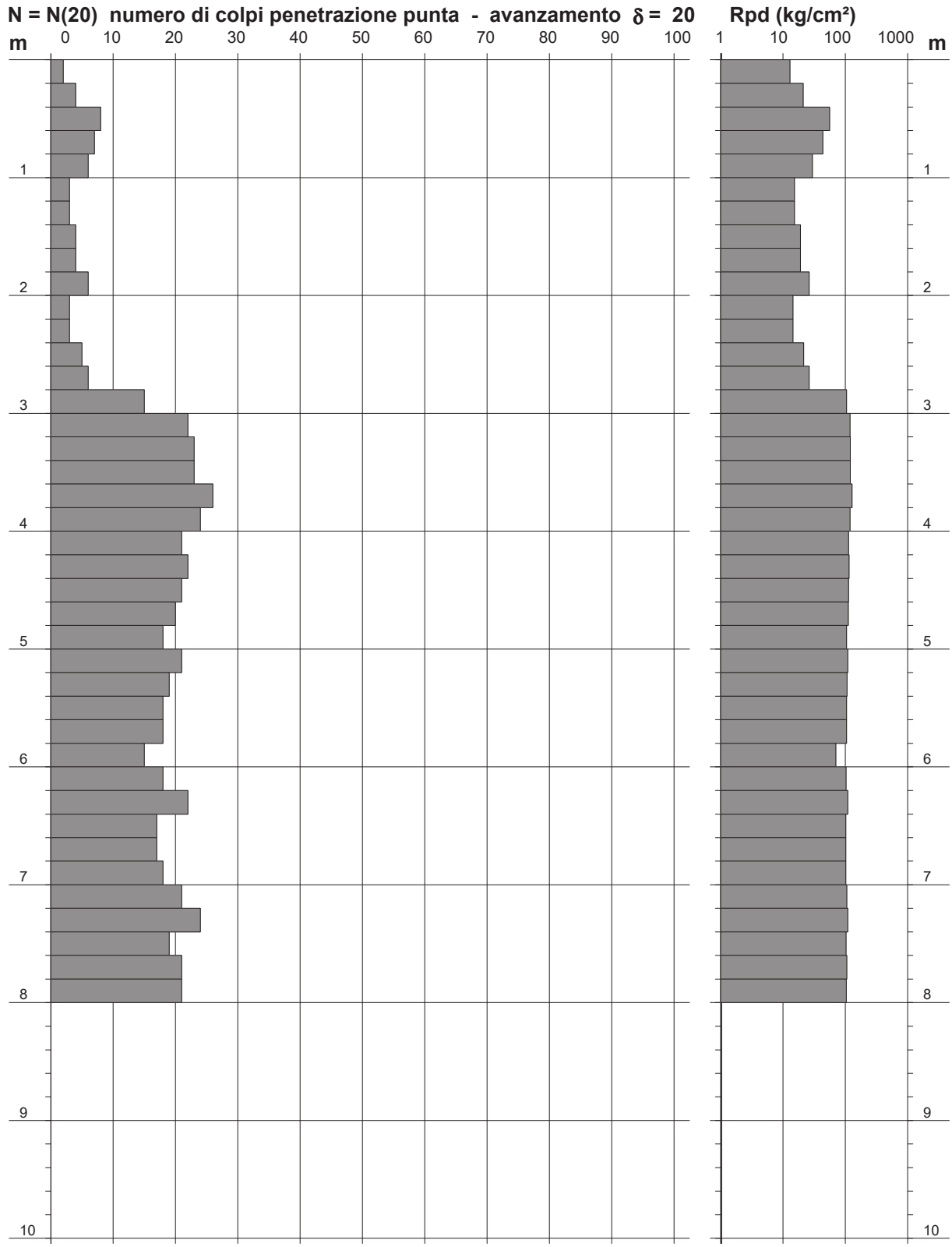
Dott. Geologo Graziano Graziani
Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)
Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396

Riferimento: mc1-21

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
## DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

| | | | |
|---|---|---|---|
| - indagine : | Costruzione fabbricato | - data : | 21/05/2021 |
| - cantiere : | Montecalvoli - Via del Cimitero | - quota inizio : | p.c. |
| - località : | Comune di Santa Maria a Monte (PI) | - prof. falda : | Falda non rilevata |




- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,00** cm² - D(diam. punta)= **50,50 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [ δ = 20 cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Dott. Geologo Graziano Graziani
Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)
Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396

Riferimen **P273**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
# TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Costruzione fabbricato
- cantiere : Montecalvoli - Via del Cimitero
- località : Comune di Santa Maria a Monte (PI)
- note :

- data : 21/05/2021
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm²) | N(colpi r) | asta |
|---|---|---|---|---|
| 0,00 - 0,20 | 4 | 42,3 | ---- | 1 |
| 0,20 - 0,40 | 3 | 31,7 | ---- | 1 |
| 0,40 - 0,60 | 12 | 126,9 | ---- | 1 |
| 0,60 - 0,80 | 6 | 63,4 | ---- | 1 |
| 0,80 - 1,00 | 6 | 57,1 | ---- | 2 |
| 1,00 - 1,20 | 5 | 47,6 | ---- | 2 |
| 1,20 - 1,40 | 6 | 57,1 | ---- | 2 |
| 1,40 - 1,60 | 6 | 57,1 | ---- | 2 |
| 1,60 - 1,80 | 7 | 66,6 | ---- | 2 |
| 1,80 - 2,00 | 6 | 51,8 | ---- | 3 |
| 2,00 - 2,20 | 7 | 60,5 | ---- | 3 |
| 2,20 - 2,40 | 8 | 69,1 | ---- | 3 |
| 2,40 - 2,60 | 9 | 77,8 | ---- | 3 |
| 2,60 - 2,80 | 7 | 60,5 | ---- | 3 |
| 2,80 - 3,00 | 16 | 126,7 | ---- | 4 |
| 3,00 - 3,20 | 16 | 126,7 | ---- | 4 |
| 3,20 - 3,40 | 12 | 95,0 | ---- | 4 |
| 3,40 - 3,60 | 18 | 142,5 | ---- | 4 |
| 3,60 - 3,80 | 16 | 126,7 | ---- | 4 |
| 3,80 - 4,00 | 13 | 95,0 | ---- | 5 |
| 4,00 - 4,20 | 13 | 95,0 | ---- | 5 |
| 4,20 - 4,40 | 18 | 131,5 | ---- | 5 |
| 4,40 - 4,60 | 17 | 124,2 | ---- | 5 |
| 4,60 - 4,80 | 14 | 102,3 | ---- | 5 |
| 4,80 - 5,00 | 15 | 101,7 | ---- | 6 |
| 5,00 - 5,20 | 17 | 115,3 | ---- | 6 |
| 5,20 - 5,40 | 19 | 128,8 | ---- | 6 |
| 5,40 - 5,60 | 17 | 115,3 | ---- | 6 |
| 5,60 - 5,80 | 18 | 122,1 | ---- | 6 |
| 5,80 - 6,00 | 20 | 126,5 | ---- | 7 |
| 6,00 - 6,20 | 18 | 113,9 | ---- | 7 |
| 6,20 - 6,40 | 22 | 139,2 | ---- | 7 |
| 6,40 - 6,60 | 17 | 107,6 | ---- | 7 |
| 6,60 - 6,80 | 17 | 107,6 | ---- | 7 |
| 6,80 - 7,00 | 19 | 112,7 | ---- | 8 |
| 7,00 - 7,20 | 21 | 124,5 | ---- | 8 |
| 7,20 - 7,40 | 23 | 136,4 | ---- | 8 |
| 7,40 - 7,60 | 20 | 118,6 | ---- | 8 |
| 7,60 - 7,80 | 21 | 124,5 | ---- | 8 |
| 7,80 - 8,00 | 20 | 111,6 | ---- | 9 |

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,00** cm² - D(diam. punta)= **50,50 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [ δ = 20 cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

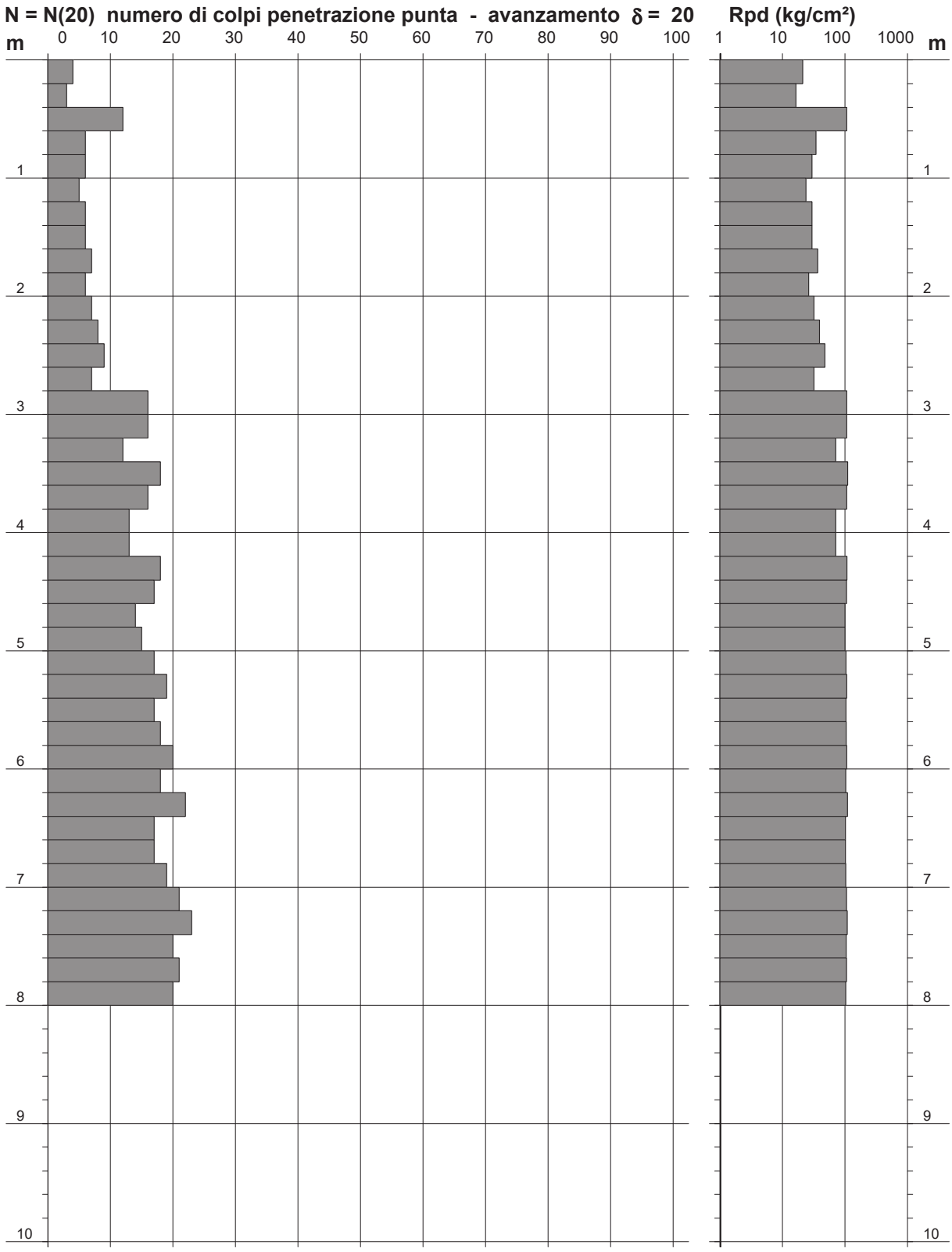
Dott. Geologo Graziano Graziani
Via Einaudi, 1 - 57018 Vada (Livorno)
Tel. 0586-787695 Cell. 0368-3839396

Riferimento: mc1-21

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
## DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

| | | | |
|---|---|---|---|
| - indagine : | Costruzione fabbricato | - data : | 21/05/2021 |
| - cantiere : | Montecalvoli - Via del Cimitero | - quota inizio : | p.c. |
| - località : | Comune di Santa Maria a Monte (PI) | - prof. falda : | Falda non rilevata |




- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,00** cm² - D(diam. punta)= **50,50 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [ δ = 20 cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P274

Comm.te Lauro Massimo — Data 16/09/2005

Località S. Maria a Monte (PI), Via Lungomonte — Prova n° 1

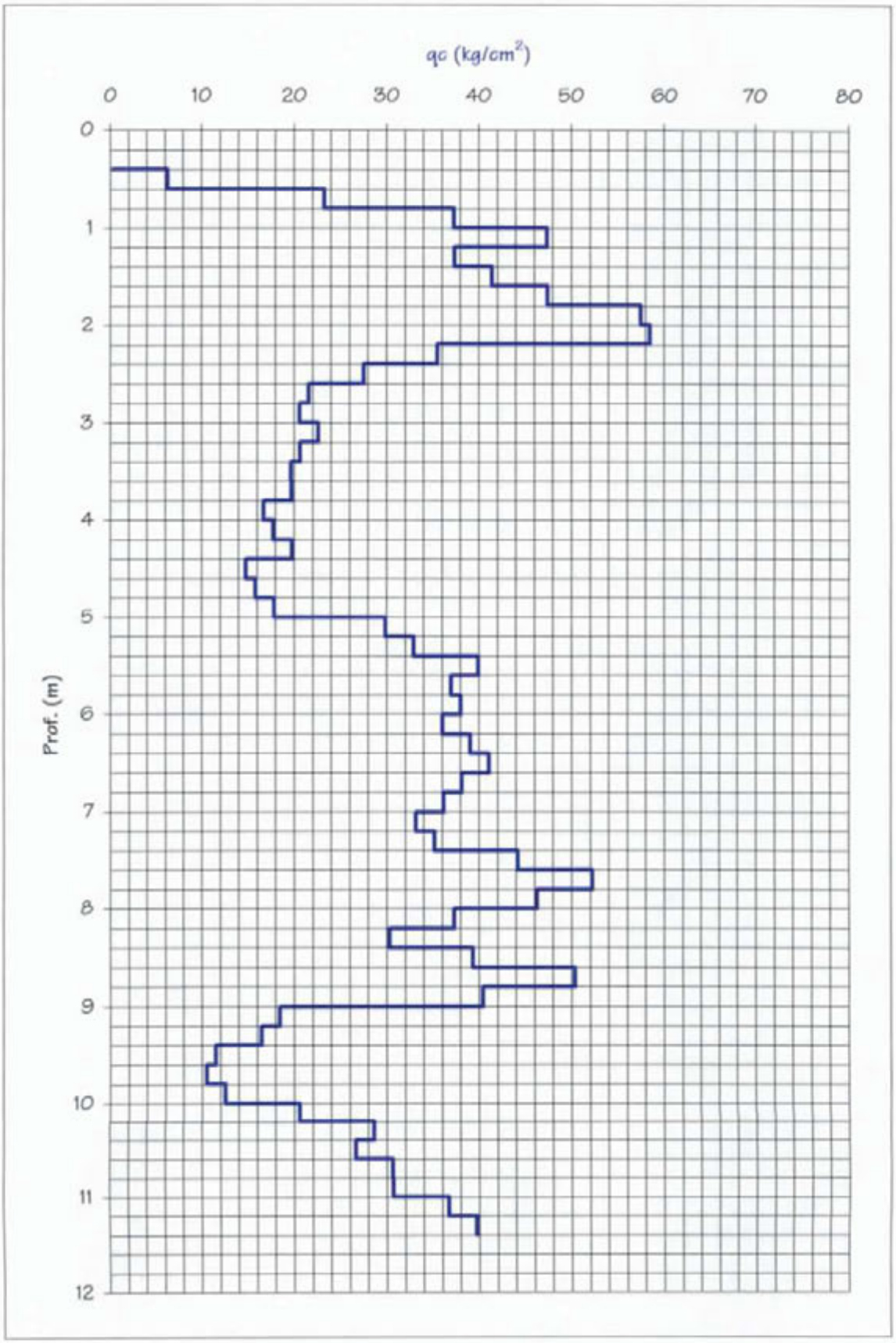
Quota p.c. - — Prof. $H_2O$

| Profondità (m) | qc ($Kg/cm^2$) | fs ($Kg/cm^2$) | qc/fs | FR % | Litotipo (cl. secondo Searle) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 0,2 | - | - | - | - | - |
| 0,4 | - | - | - | - | - |
| 0,6 | 6 | 0,7 | 9 | 11 | ARGILLA |
| 0,8 | 23 | 2,1 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 1,0 | 37 | 1,6 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 1,2 | 47 | 0,9 | 55 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 1,4 | 37 | 1,4 | 27 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 1,6 | 41 | 2,4 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 1,8 | 47 | 4,9 | 10 | 10 | ARGILLA |
| 2,0 | 57 | 4,9 | 12 | 9 | ARGILLA LIMOSA |
| 2,2 | 58 | 3,1 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,4 | 36 | 3,5 | 10 | 10 | ARGILLA |
| 2,6 | 28 | 3,1 | 9 | 11 | ARGILLA |
| 2,8 | 22 | 1,9 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 3,0 | 21 | 1,9 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 3,2 | 23 | 1,4 | 16 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 3,4 | 21 | 1,5 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,6 | 20 | 1,3 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,8 | 20 | 1,2 | 16 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 4,0 | 17 | 1,2 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 4,2 | 18 | 0,7 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 4,4 | 20 | 0,9 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 4,6 | 15 | 0,9 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 4,8 | 16 | 0,7 | 22 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 5,0 | 18 | 1,3 | 13 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 5,2 | 30 | 1,3 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,4 | 33 | 1,7 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 5,6 | 40 | 1,7 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,8 | 37 | 1,9 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 6,0 | 38 | 1,5 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,2 | 36 | 1,7 | 21 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 6,4 | 39 | 1,7 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,6 | 41 | 1,6 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,8 | 38 | 1,6 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,0 | 36 | 1,5 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,2 | 33 | 1,3 | 25 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,4 | 35 | 1,3 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,6 | 44 | 3,0 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 7,8 | 52 | 1,9 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,0 | 46 | 2,5 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 8,2 | 37 | 1,7 | 22 | 4 | LIMO ARGILLOSO |
| 8,4 | 30 | 1,7 | 18 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 8,6 | 39 | 1,1 | 35 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 8,8 | 50 | 2,9 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 9,0 | 40 | 1,2 | 34 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 9,2 | 18 | 1,8 | 10 | 10 | ARGILLA |
| 9,4 | 16 | 1,1 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 9,6 | 12 | 0,7 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 9,8 | 11 | 0,3 | 32 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 10,0 | 13 | 0,5 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |

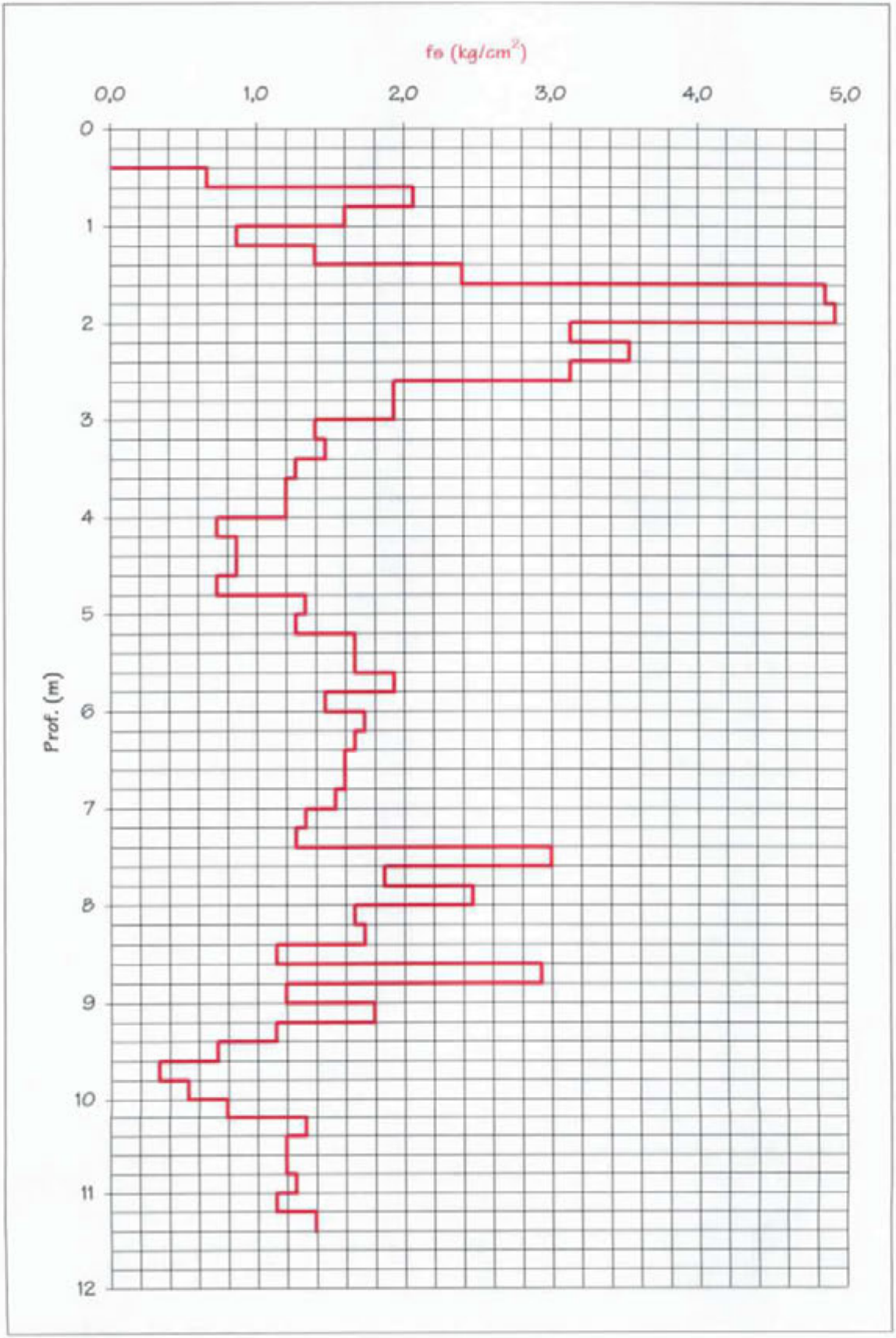
| | |
|---|---|
| **Comm.te** Lauro Massimo | **Data** 16/09/2005 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), Via Lungomonte | **Prova n°** 1 |
| **Quota p.c.** - | **Prof.** $H_2O$ |

| Profondità (m) | qc ($Kg/cm^2$) | fs ($Kg/cm^2$) | qc/fs | FR % | Litotipo (cl. secondo Searle) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 10,2 | 21 | 0,8 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 10,4 | 29 | 1,3 | 22 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 10,6 | 27 | 1,2 | 22 | 4 | LIMO ARGILLOSO |
| 10,8 | 31 | 1,2 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 11,0 | 31 | 1,3 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 11,2 | 37 | 1,1 | 33 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 11,4 | 40 | 1,4 | 29 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |

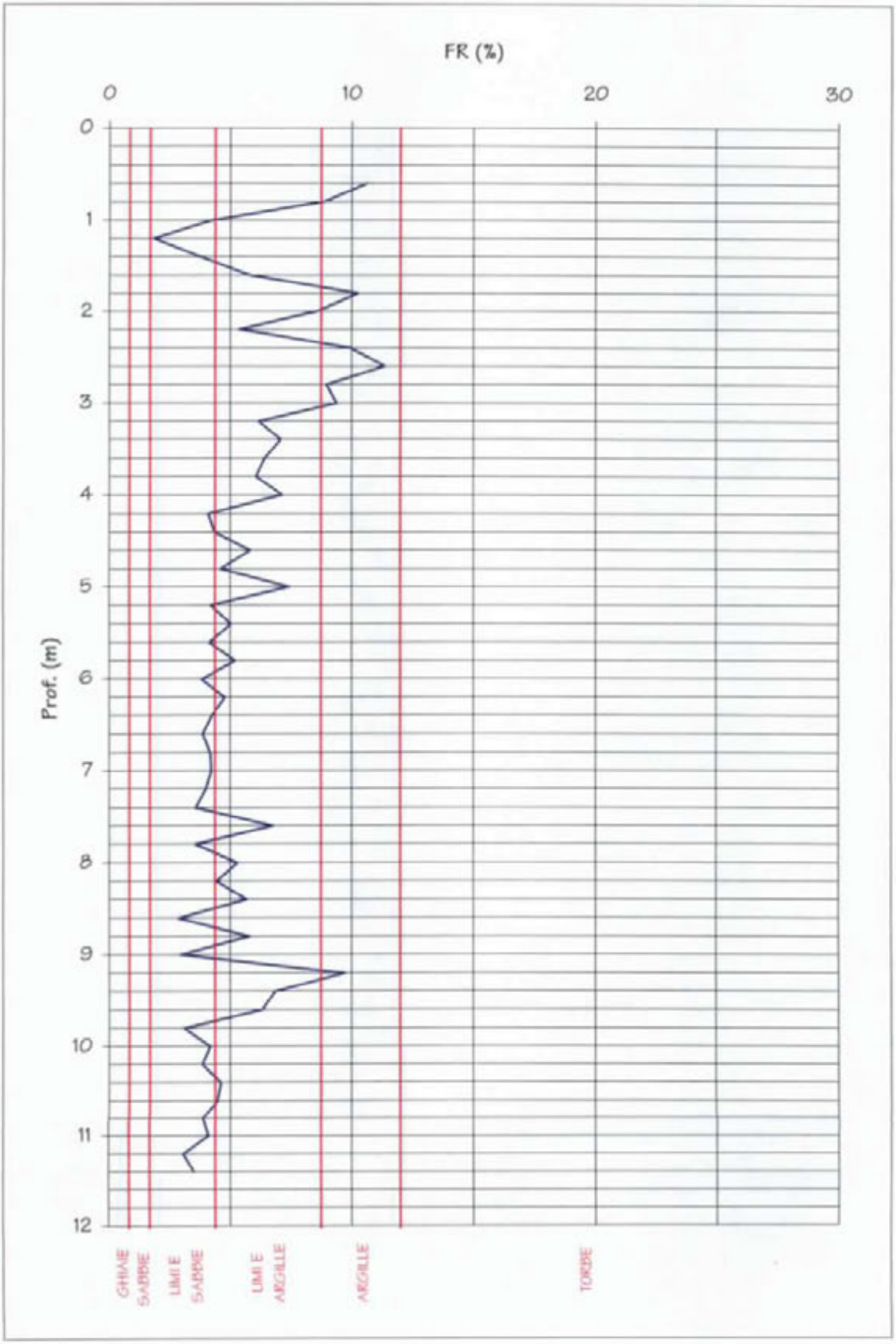
| | |
|---|---|
| **Comm.te** Lauro Massimo | **Data** 16/09/2005 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), Via Lungomonte | **Prova n°** 1 |
| **Quota p.c.** - | **Prof. $H_2O$** |



| | |
|---|---|
| **Comm.te** Lauro Massimo | **Data** 16/09/2005 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), Via Lungomonte | **Prova n°** 1 |
| **Quota p.c.** - | **Prof. $H_2O$** |



| | |
|---|---|
| **Comm.te** Lauro Massimo | **Data** 16/09/2005 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), Via Lungomonte | **Prova n°** 1 |
| **Quota p.c.** - | **Prof. $H_2O$** |



**PENETRATIO S.N.C.**

**P275**

**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**
**Tel. 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

**Riferimento: dpsh 18 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **CORTE ROSI SRL** | **Data:** | **02/07/21** |
| **Località:** | **VIA LUNGO MONTE** | **Prof.tà Prova:** | **11,2 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA A MONTE** | **Note:** | |

## CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SISTEMA

PESO MASSA BATTENTE M = 63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA H = 0,75 m
DIAMETRO PUNTA CONICA D = 51,00 mm
AREA BASE PUNTA CONICA A = 20 cm²
ANGOLO APERTURA PUNTA α = 90 °
LUNGHEZZA DELLE ASTE La = 1,00 m
AVANZAMENTO PUNTA δ = 0,20 m
NUMERO DI COLPI PUNTA N = N(20) ⇒ Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI - NO

resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

**Rpd = M² H / [A e (M+P)] = M² H N / [A δ (M+P)]**

Rpd = resistenza dinamica punta [ area A] M = peso massa battente (altezza caduta H)
e = infissione per colpo = δ / N P = peso totale aste e sistema battuta



**PENETRATIO S.N.C.**

**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**
**tel/fax 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

## Tabella valori di resistenza

**Riferimento: dpsh 18 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **CORTE ROSI SRL** | **Data** | **02/07/2021** |
| **Località:** | **VIA LUNGO MONTE** | **Prof.tà Prova** | **11,2 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA A MONTE** | **Note:** | |

| Prof.(cm) | N colpi punta | Rpd | N colpi rivestimento | aste | Prof.(cm) | N colpi punta | Rpd | N colpi rivestimento | aste |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| da 0,00 a 0,20 | 4 | 43,32 | - | 1 | da 8,60 a 8,80 | 29 | 182,27 | - | 9 |
| da 0,20 a 0,40 | 7 | 75,81 | - | 1 | da 8,80 a 9,00 | 33 | 207,41 | - | 9 |
| da 0,40 a 0,60 | 7 | 75,81 | - | 1 | da 9,00 a 9,20 | 37 | 220,96 | - | 10 |
| da 0,60 a 0,80 | 27 | 292,41 | - | 1 | da 9,20 a 9,40 | 26 | 155,27 | - | 10 |
| da 0,80 a 1,00 | 13 | 140,79 | - | 1 | da 9,40 a 9,60 | 22 | 131,38 | - | 10 |
| da 1,00 a 1,20 | 10 | 99,32 | - | 2 | da 9,60 a 9,80 | 24 | 143,33 | - | 10 |
| da 1,20 a 1,40 | 12 | 119,19 | - | 2 | da 9,80 a 10,00 | 27 | 161,24 | - | 10 |
| da 1,40 a 1,60 | 20 | 198,65 | - | 2 | da 10,00 a 10,20 | 25 | 142,21 | - | 11 |
| da 1,60 a 1,80 | 60 | 595,94 | - | 2 | da 10,20 a 10,40 | 25 | 142,21 | - | 11 |
| da 1,80 a 2,00 | 70 | 695,26 | - | 2 | da 10,40 a 10,60 | 26 | 147,90 | - | 11 |
| da 2,00 a 2,20 | 55 | 504,46 | - | 3 | da 10,60 a 10,80 | 31 | 176,34 | - | 11 |
| da 2,20 a 2,40 | 63 | 577,84 | - | 3 | da 10,80 a 11,00 | 36 | 204,78 | - | 11 |
| da 2,40 a 2,60 | 70 | 642,04 | - | 3 | da 11,00 a 11,20 | 39 | 211,79 | - | 12 |
| da 2,60 a 2,80 | 20 | 183,44 | - | 3 | da 11,20 a 11,40 | - | - | - | 12 |
| da 2,80 a 3,00 | 18 | 165,10 | - | 3 | da 11,40 a 11,60 | - | - | - | 12 |
| da 3,00 a 3,20 | 17 | 144,84 | - | 4 | da 11,60 a 11,80 | - | - | - | 12 |
| da 3,20 a 3,40 | 19 | 161,88 | - | 4 | da 11,80 a 12,00 | - | - | - | 12 |
| da 3,40 a 3,60 | 16 | 136,32 | - | 4 | da 12,00 a 12,20 | - | - | - | 13 |
| da 3,60 a 3,80 | 15 | 127,80 | - | 4 | da 12,20 a 12,40 | - | - | - | 13 |
| da 3,80 a 4,00 | 20 | 170,40 | - | 4 | da 12,40 a 12,60 | - | - | - | 13 |
| da 4,00 a 4,20 | 16 | 127,27 | - | 5 | da 12,60 a 12,80 | - | - | - | 13 |
| da 4,20 a 4,40 | 14 | 111,36 | - | 5 | da 12,80 a 13,00 | - | - | - | 13 |
| da 4,40 a 4,60 | 17 | 135,22 | - | 5 | da 13,00 a 13,20 | - | - | - | 14 |
| da 4,60 a 4,80 | 13 | 103,40 | - | 5 | da 13,20 a 13,40 | - | - | - | 14 |
| da 4,80 a 5,00 | 17 | 135,22 | - | 5 | da 13,40 a 13,60 | - | - | - | 14 |
| da 5,00 a 5,20 | 12 | 89,51 | - | 6 | da 13,60 a 13,80 | - | - | - | 14 |
| da 5,20 a 5,40 | 18 | 134,26 | - | 6 | da 13,80 a 14,00 | - | - | - | 14 |
| da 5,40 a 5,60 | 19 | 141,72 | - | 6 | da 14,00 a 14,20 | - | - | - | 15 |
| da 5,60 a 5,80 | 20 | 149,18 | - | 6 | da 14,20 a 14,40 | - | - | - | 15 |
| da 5,80 a 6,00 | 16 | 119,34 | - | 6 | da 14,40 a14,60 | - | - | - | 15 |
| da 6,00 a 6,20 | 32 | 224,70 | - | 7 | da 14,60 a 14,80 | - | - | - | 15 |
| da 6,20 a 6,40 | 36 | 252,79 | - | 7 | da 14,80 a 15,00 | - | - | - | 15 |
| da 6,40 a 6,60 | 31 | 217,68 | - | 7 | da 15,00 a 15,20 | - | - | - | 16 |
| da 6,60 a 6,80 | 28 | 196,61 | - | 7 | da 15,20 a 15,40 | - | - | - | 16 |
| da 6,80 a 7,00 | 35 | 245,77 | - | 7 | da 15,40 a15,60 | - | - | - | 16 |
| da 7,00 a 7,20 | 43 | 285,23 | - | 8 | da 15,60 a 15,80 | - | - | - | 16 |
| da 7,20 a 7,40 | 29 | 192,36 | - | 8 | da 15,80 a 16,00 | - | - | - | 16 |
| da 7,40 a 7,60 | 26 | 172,46 | - | 8 | da 16,00 a 16,20 | - | - | - | 17 |
| da 7,60 a 7,80 | 31 | 205,63 | - | 8 | da 16,20 a16,40 | - | - | - | 17 |
| da 7,80 a 8,00 | 33 | 218,89 | - | 8 | da 16,40 a 16,60 | - | - | - | 17 |
| da 8,00 a 8,20 | 27 | 169,70 | - | 9 | da 16,60 a 16,80 | - | - | - | 17 |
| da 8,20 a 8,40 | 26 | 163,42 | - | 9 | da 16,80 a 17,00 | - | - | - | 17 |
| da 8,40 a 8,60 | 21 | 131,99 | - | 9 | da 17,00 a 17,20 | - | - | - | 18 |

**PENETRATIO S.N.C.**

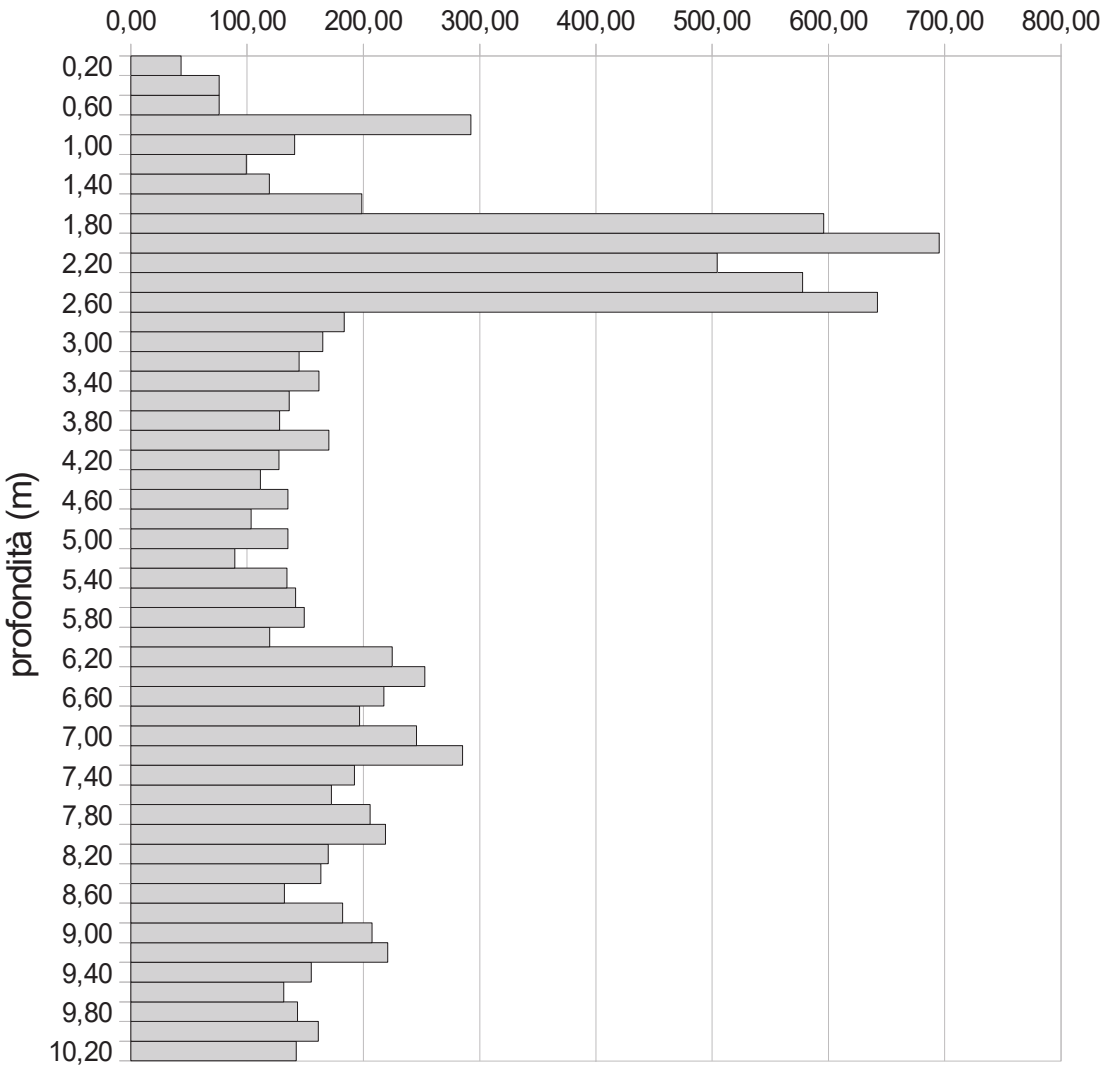
Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)
tel/fax 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

## Resistenza dinamica - profondità

**Riferimento: dpsh 18 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **CORTE ROSI SRL** | **Data** | **02/07/2021** |
| **Località:** | **VIA LUNGO MONTE** | **Prof.tà Prova** | **11,2 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA A MONTE** | **Note:** | |



**PENETRATIO S.N.C.**

**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**

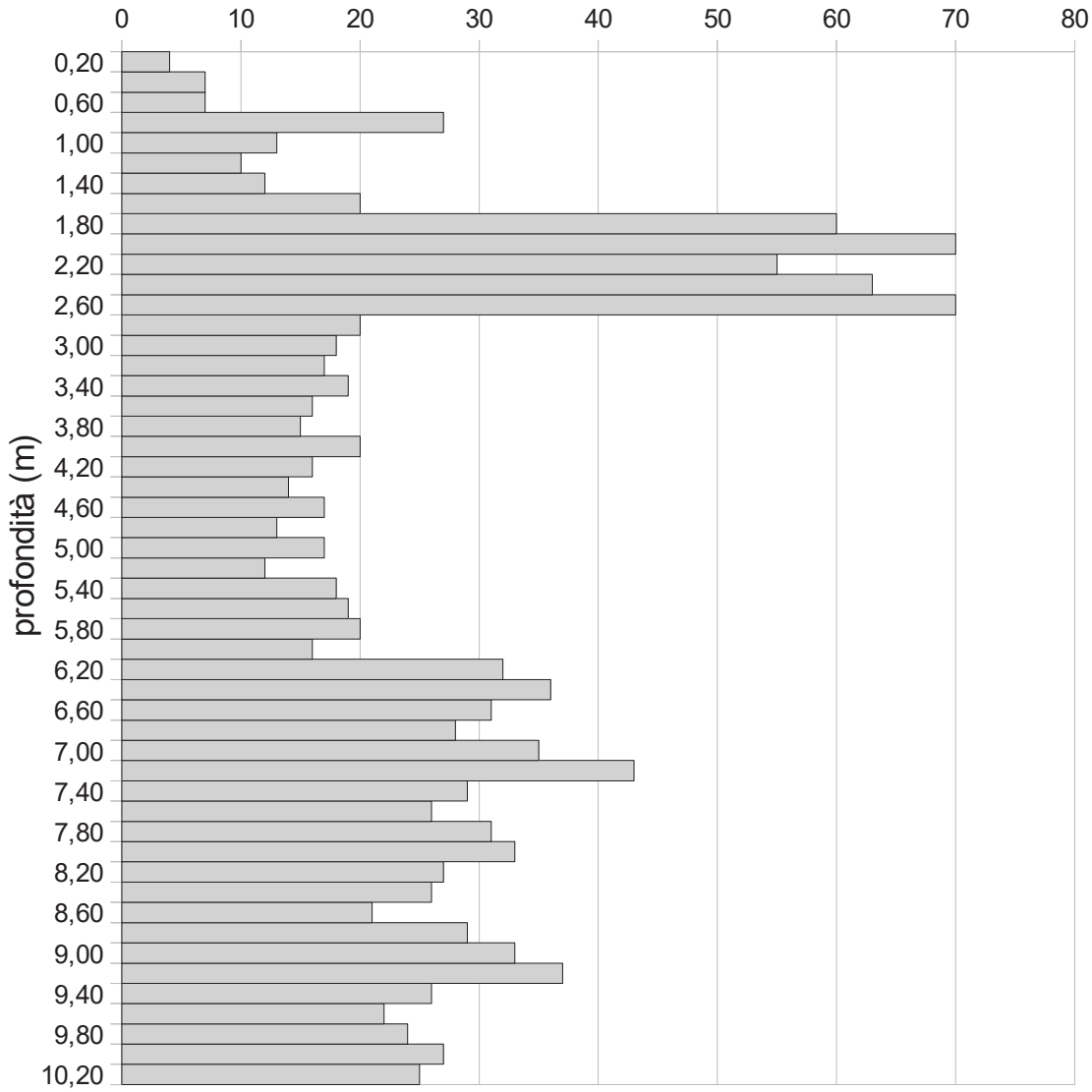
**tel/fax 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

## Grafico Ndp - profondità

**Riferimento: dpsh 18 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **CORTE ROSI SRL** | **Data** | **02/07/2021** |
| **Località:** | **VIA LUNGO MONTE** | **Prof.tà Prova** | **11,2 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA A MONTE** | **Note:** | |




N colpi x 20 cm d'infissione

**PENETRATIO S.N.C.**

**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**
**Tel. 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

**P276**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 2

**Riferimento: dpsh 18 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **CORTE ROSI SRL** | **Data:** | **02/07/21** |
| **Località:** | **VIA LUNGO MONTE** | **Prof.tà Prova:** | **10 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA A MONTE** | **Note:** | |

## CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SISTEMA

PESO MASSA BATTENTE M = 63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA H = 0,75 m
DIAMETRO PUNTA CONICA D = 51,00 mm
AREA BASE PUNTA CONICA A = 20 cm²
ANGOLO APERTURA PUNTA α = 90 °
LUNGHEZZA DELLE ASTE La = 1,00 m
AVANZAMENTO PUNTA δ = 0,20 m
NUMERO DI COLPI PUNTA N = N(20) ⇒ Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI - NO

resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

**$Rpd = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$**

Rpd = resistenza dinamica punta [ area A] M = peso massa battente (altezza caduta H)
e = infissione per colpo = δ / N P = peso totale aste e sistema battuta



**PENETRATIO S.N.C.**

**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**
**tel/fax 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 2

## Tabella valori di resistenza

**Riferimento: dpsh 18 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **CORTE ROSI SRL** | **Data** | **02/07/2021** |
| **Località:** | **VIA LUNGO MONTE** | **Prof.tà Prova** | **10 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA A MONTE** | **Note:** | |

| Prof.(cm) | N colpi punta | Rpd | N colpi rivestimento | aste | Prof.(cm) | N colpi punta | Rpd | N colpi rivestimento | aste |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| da 0,00 a 0,20 | 4 | 43,32 | - | 1 | da 8,60 a 8,80 | 31 | 194,84 | - | 9 |
| da 0,20 a 0,40 | 13 | 140,79 | - | 1 | da 8,80 a 9,00 | 32 | 201,13 | - | 9 |
| da 0,40 a 0,60 | 18 | 194,94 | - | 1 | da 9,00 a 9,20 | 32 | 191,10 | - | 10 |
| da 0,60 a 0,80 | 17 | 184,11 | - | 1 | da 9,20 a 9,40 | 37 | 220,96 | - | 10 |
| da 0,80 a 1,00 | 24 | 259,92 | - | 1 | da 9,40 a 9,60 | 39 | 232,91 | - | 10 |
| da 1,00 a 1,20 | 17 | 168,85 | - | 2 | da 9,60 a 9,80 | 36 | 214,99 | - | 10 |
| da 1,20 a 1,40 | 23 | 228,44 | - | 2 | da 9,80 a 10,00 | 30 | 179,16 | - | 10 |
| da 1,40 a 1,60 | 70 | 695,26 | - | 2 | da 10,00 a 10,20 | - | - | - | 11 |
| da 1,60 a 1,80 | 65 | 645,60 | - | 2 | da 10,20 a 10,40 | - | - | - | 11 |
| da 1,80 a 2,00 | 19 | 188,71 | - | 2 | da 10,40 a 10,60 | - | - | - | 11 |
| da 2,00 a 2,20 | 17 | 155,92 | - | 3 | da 10,60 a 10,80 | - | - | - | 11 |
| da 2,20 a 2,40 | 16 | 146,75 | - | 3 | da 10,80 a 11,00 | - | - | - | 11 |
| da 2,40 a 2,60 | 14 | 128,41 | - | 3 | da 11,00 a 11,20 | - | - | - | 12 |
| da 2,60 a 2,80 | 17 | 155,92 | - | 3 | da 11,20 a 11,40 | - | - | - | 12 |
| da 2,80 a 3,00 | 16 | 146,75 | - | 3 | da 11,40 a 11,60 | - | - | - | 12 |
| da 3,00 a 3,20 | 19 | 161,88 | - | 4 | da 11,60 a 11,80 | - | - | - | 12 |
| da 3,20 a 3,40 | 20 | 170,40 | - | 4 | da 11,80 a 12,00 | - | - | - | 12 |
| da 3,40 a 3,60 | 19 | 161,88 | - | 4 | da 12,00 a 12,20 | - | - | - | 13 |
| da 3,60 a 3,80 | 18 | 153,36 | - | 4 | da 12,20 a 12,40 | - | - | - | 13 |
| da 3,80 a 4,00 | 16 | 136,32 | - | 4 | da 12,40 a 12,60 | - | - | - | 13 |
| da 4,00 a 4,20 | 13 | 103,40 | - | 5 | da 12,60 a 12,80 | - | - | - | 13 |
| da 4,20 a 4,40 | 17 | 135,22 | - | 5 | da 12,80 a 13,00 | - | - | - | 13 |
| da 4,40 a 4,60 | 19 | 151,13 | - | 5 | da 13,00 a 13,20 | - | - | - | 14 |
| da 4,60 a 4,80 | 61 | 485,21 | - | 5 | da 13,20 a 13,40 | - | - | - | 14 |
| da 4,80 a 5,00 | 66 | 524,98 | - | 5 | da 13,40 a 13,60 | - | - | - | 14 |
| da 5,00 a 5,20 | 68 | 507,21 | - | 6 | da 13,60 a 13,80 | - | - | - | 14 |
| da 5,20 a 5,40 | 16 | 119,34 | - | 6 | da 13,80 a 14,00 | - | - | - | 14 |
| da 5,40 a 5,60 | 19 | 141,72 | - | 6 | da 14,00 a 14,20 | - | - | - | 15 |
| da 5,60 a 5,80 | 17 | 126,80 | - | 6 | da 14,20 a 14,40 | - | - | - | 15 |
| da 5,80 a 6,00 | 19 | 141,72 | - | 6 | da 14,40 a14,60 | - | - | - | 15 |
| da 6,00 a 6,20 | 20 | 140,44 | - | 7 | da 14,60 a 14,80 | - | - | - | 15 |
| da 6,20 a 6,40 | 15 | 105,33 | - | 7 | da 14,80 a 15,00 | - | - | - | 15 |
| da 6,40 a 6,60 | 14 | 98,31 | - | 7 | da 15,00 a 15,20 | - | - | - | 16 |
| da 6,60 a 6,80 | 19 | 133,42 | - | 7 | da 15,20 a 15,40 | - | - | - | 16 |
| da 6,80 a 7,00 | 20 | 140,44 | - | 7 | da 15,40 a15,60 | - | - | - | 16 |
| da 7,00 a 7,20 | 29 | 192,36 | - | 8 | da 15,60 a 15,80 | - | - | - | 16 |
| da 7,20 a 7,40 | 17 | 112,76 | - | 8 | da 15,80 a 16,00 | - | - | - | 16 |
| da 7,40 a 7,60 | 16 | 106,13 | - | 8 | da 16,00 a 16,20 | - | - | - | 17 |
| da 7,60 a 7,80 | 31 | 205,63 | - | 8 | da 16,20 a16,40 | - | - | - | 17 |
| da 7,80 a 8,00 | 28 | 185,73 | - | 8 | da 16,40 a 16,60 | - | - | - | 17 |
| da 8,00 a 8,20 | 25 | 157,13 | - | 9 | da 16,60 a 16,80 | - | - | - | 17 |
| da 8,20 a 8,40 | 32 | 201,13 | - | 9 | da 16,80 a 17,00 | - | - | - | 17 |
| da 8,40 a 8,60 | 36 | 226,27 | - | 9 | da 17,00 a 17,20 | - | - | - | 18 |

**PENETRATIO S.N.C.**

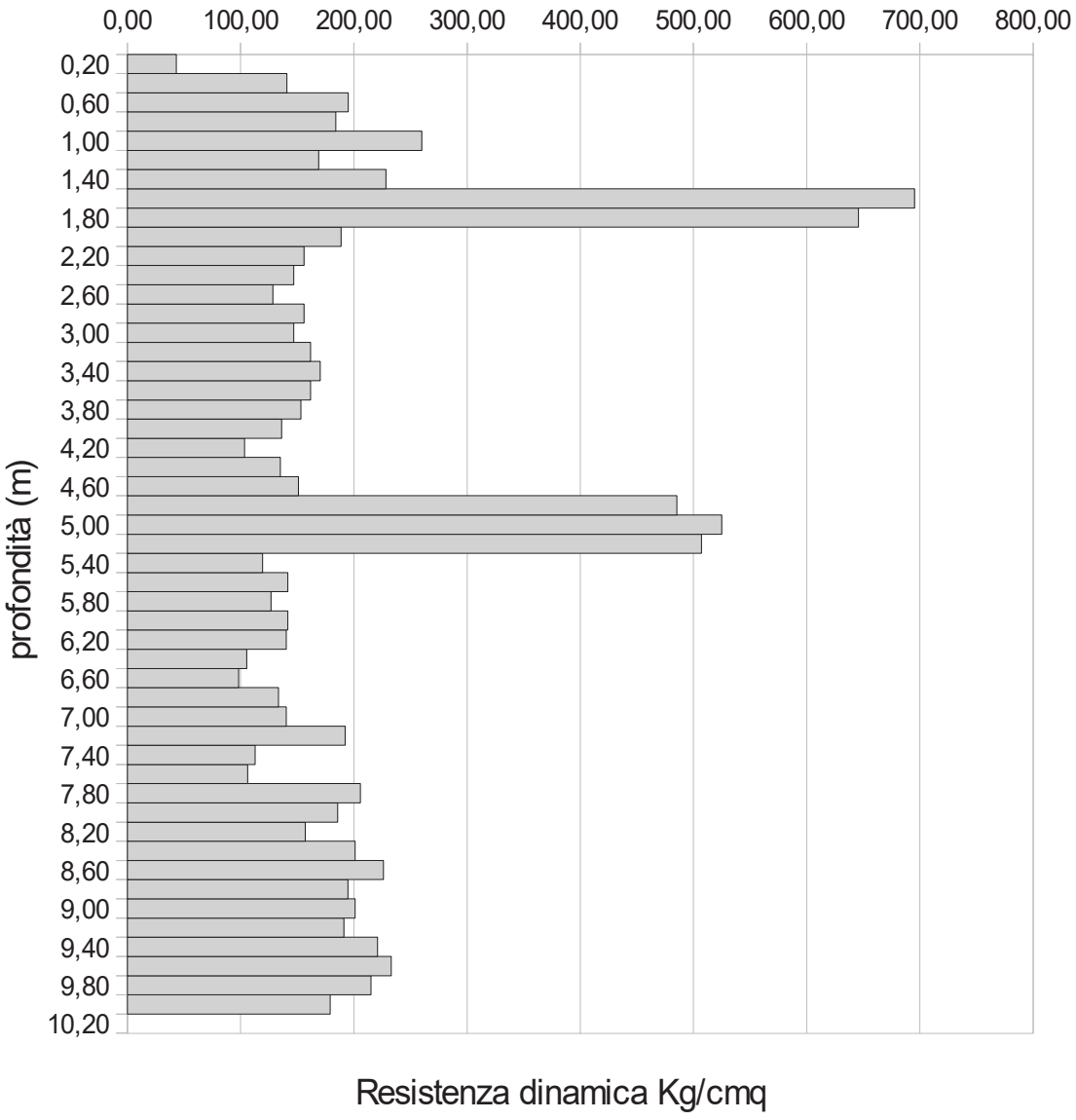
Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)
tel/fax 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 2

## Resistenza dinamica - profondità

**Riferimento: dpsh 18 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **CORTE ROSI SRL** | **Data** | **02/07/2021** |
| **Località:** | **VIA LUNGO MONTE** | **Prof.tà Prova** | **10 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA A MONTE** | **Note:** | |



**PENETRATIO S.N.C.**

**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**

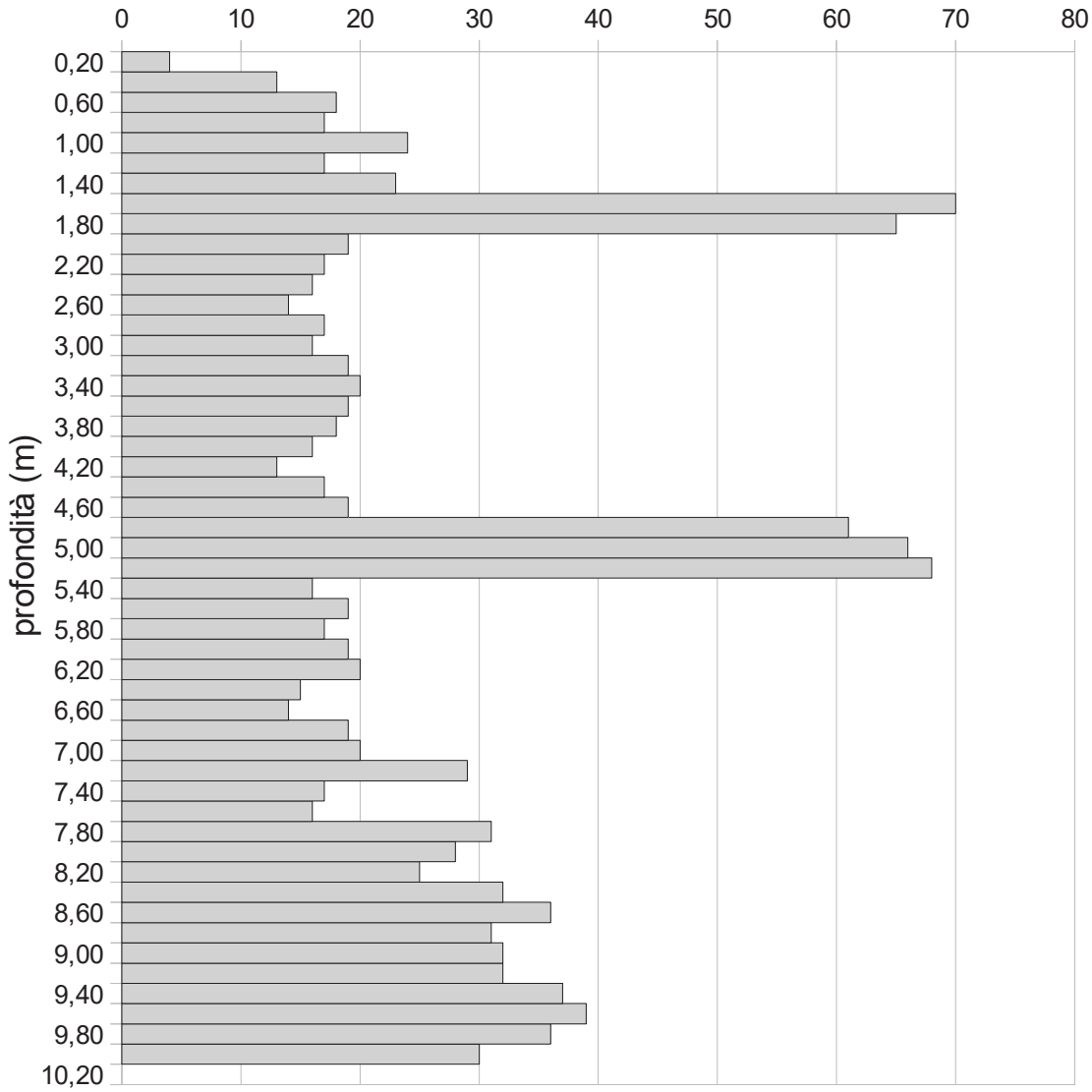
**tel/fax 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 2

## Grafico Ndp - profondità

**Riferimento: dpsh 18 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **CORTE ROSI SRL** | **Data** | **02/07/2021** |
| **Località:** | **VIA LUNGO MONTE** | **Prof.tà Prova** | **10 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA A MONTE** | **Note:** | |




N colpi x 20 cm d'infissione

**PENETRATIO S.N.C.**

**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**
**Tel. 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

**P277**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

**Rif.: 10 dpsh 1 2022**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **Corte Rosi srl** | **Data:** | **13/07/22** |
| **Località:** | **Via Lungo Monte** | **Prof.tà Prova:** | **13,4 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA A MONTE (PI)** | **Falda:** | |
| **Note** | | | |

## CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SISTEMA

PESO MASSA BATTENTE M = 63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA H = 0,75 m
DIAMETRO PUNTA CONICA D = 51,00 mm
AREA BASE PUNTA CONICA A = 20 cm²
ANGOLO APERTURA PUNTA α = 90 °
LUNGHEZZA DELLE ASTE La = 1,00 m
AVANZAMENTO PUNTA δ = 0,20 m
NUMERO DI COLPI PUNTA N = N(20) ⇒ Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI - NO

resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

**$Rpd = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$**

Rpd = resistenza dinamica punta [ area A] M = peso massa battente (altezza caduta H)
e = infissione per colpo = δ / N P = peso totale aste e sistema battuta



**PENETRATIO S.N.C.**

**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**
**tel/fax 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

## Tabella valori di resistenza

**Rif.: 10 dpsh 1 2022**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **Corte Rosi srl** | **Data** | **13/07/2022** |
| **Località:** | **Via Lungo Monte** | **Prof.tà Prova** | **13,4 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA A MONTE (PI)** | **Falda:** | |

| Prof.(cm) | N colpi punta | Rpd | N colpi rivestimento | aste | Prof.(cm) | N colpi punta | Rpd | N colpi rivestimento | aste |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| da 0,00 a 0,20 | 5 | 54,15 | - | 1 | da 6,80 a 7,00 | 17 | 119,37 | - | 7 |
| da 0,20 a 0,40 | 10 | 108,30 | - | 1 | da 7,00 a 7,20 | 19 | 126,03 | - | 8 |
| da 0,40 a 0,60 | 13 | 140,79 | - | 1 | da 7,20 a 7,40 | 13 | 86,23 | - | 8 |
| da 0,60 a 0,80 | 8 | 86,64 | - | 1 | da 7,40 a 7,60 | 12 | 79,60 | - | 8 |
| da 0,80 a 1,00 | 7 | 75,81 | - | 1 | da 7,60 a 7,80 | 16 | 106,13 | - | 8 |
| da 1,00 a 1,20 | 9 | 89,39 | - | 2 | da 7,80 a 8,00 | 17 | 112,76 | - | 8 |
| da 1,20 a 1,40 | 13 | 129,12 | - | 2 | da 8,00 a 8,20 | 18 | 113,13 | - | 9 |
| da 1,40 a 1,60 | 16 | 158,92 | - | 2 | da 8,20 a 8,40 | 17 | 106,85 | - | 9 |
| da 1,60 a 1,80 | 34 | 337,70 | - | 2 | da 8,40 a 8,60 | 20 | 125,70 | - | 9 |
| da 1,80 a 2,00 | 20 | 198,65 | - | 2 | da 8,60 a 8,80 | 23 | 144,56 | - | 9 |
| da 2,00 a 2,20 | 20 | 183,44 | - | 3 | da 8,80 a 9,00 | 27 | 169,70 | - | 9 |
| da 2,20 a 2,40 | 15 | 137,58 | - | 3 | da 9,00 a 9,20 | 31 | 185,13 | - | 10 |
| da 2,40 a 2,60 | 12 | 110,06 | - | 3 | da 9,20 a 9,40 | 26 | 155,27 | - | 10 |
| da 2,60 a 2,80 | 9 | 82,55 | - | 3 | da 9,40 a 9,60 | 30 | 179,16 | - | 10 |
| da 2,80 a 3,00 | 7 | 64,20 | - | 3 | da 9,60 a 9,80 | 22 | 131,38 | - | 10 |
| da 3,00 a 3,20 | 13 | 110,76 | - | 4 | da 9,80 a 10,00 | 27 | 161,24 | - | 10 |
| da 3,20 a 3,40 | 20 | 170,40 | - | 4 | da 10,00 a 10,20 | 26 | 147,90 | - | 11 |
| da 3,40 a 3,60 | 12 | 102,24 | - | 4 | da 10,20 a 10,40 | 22 | 125,15 | - | 11 |
| da 3,60 a 3,80 | 14 | 119,28 | - | 4 | da 10,40 a 10,60 | 23 | 130,83 | - | 11 |
| da 3,80 a 4,00 | 17 | 144,84 | - | 4 | da 10,60 a 10,80 | 25 | 142,21 | - | 11 |
| da 4,00 a 4,20 | 16 | 127,27 | - | 5 | da 10,80 a 11,00 | 29 | 164,96 | - | 11 |
| da 4,20 a 4,40 | 18 | 143,18 | - | 5 | da 11,00 a 11,20 | 31 | 168,35 | - | 12 |
| da 4,40 a 4,60 | 13 | 103,40 | - | 5 | da 11,20 a 11,40 | 27 | 146,63 | - | 12 |
| da 4,60 a 4,80 | 15 | 119,31 | - | 5 | da 11,40 a 11,60 | 25 | 135,76 | - | 12 |
| da 4,80 a 5,00 | 16 | 127,27 | - | 5 | da 11,60 a 11,80 | 24 | 130,33 | - | 12 |
| da 5,00 a 5,20 | 13 | 96,97 | - | 6 | da 11,80 a 12,00 | 28 | 152,06 | - | 12 |
| da 5,20 a 5,40 | 11 | 82,05 | - | 6 | da 12,00 a 12,20 | 21 | 109,10 | - | 13 |
| da 5,40 a 5,60 | 13 | 96,97 | - | 6 | da 12,20 a 12,40 | 20 | 103,90 | - | 13 |
| da 5,60 a 5,80 | 15 | 111,89 | - | 6 | da 12,40 a 12,60 | 23 | 119,49 | - | 13 |
| da 5,80 a 6,00 | 17 | 126,80 | - | 6 | da 12,60 a 12,80 | 27 | 140,27 | - | 13 |
| da 6,00 a 6,20 | 16 | 112,35 | - | 7 | da 12,80 a 13,00 | 29 | 150,66 | - | 13 |
| da 6,20 a 6,40 | 13 | 91,28 | - | 7 | da 13,00 a 13,20 | 33 | 164,31 | - | 14 |
| da 6,40 a 6,60 | 12 | 84,26 | - | 7 | da 13,20 a 13,40 | 27 | 134,44 | - | 14 |
| da 6,60 a 6,80 | 15 | 105,33 | - | 7 | | | | | |

**PENETRATIO S.N.C.**

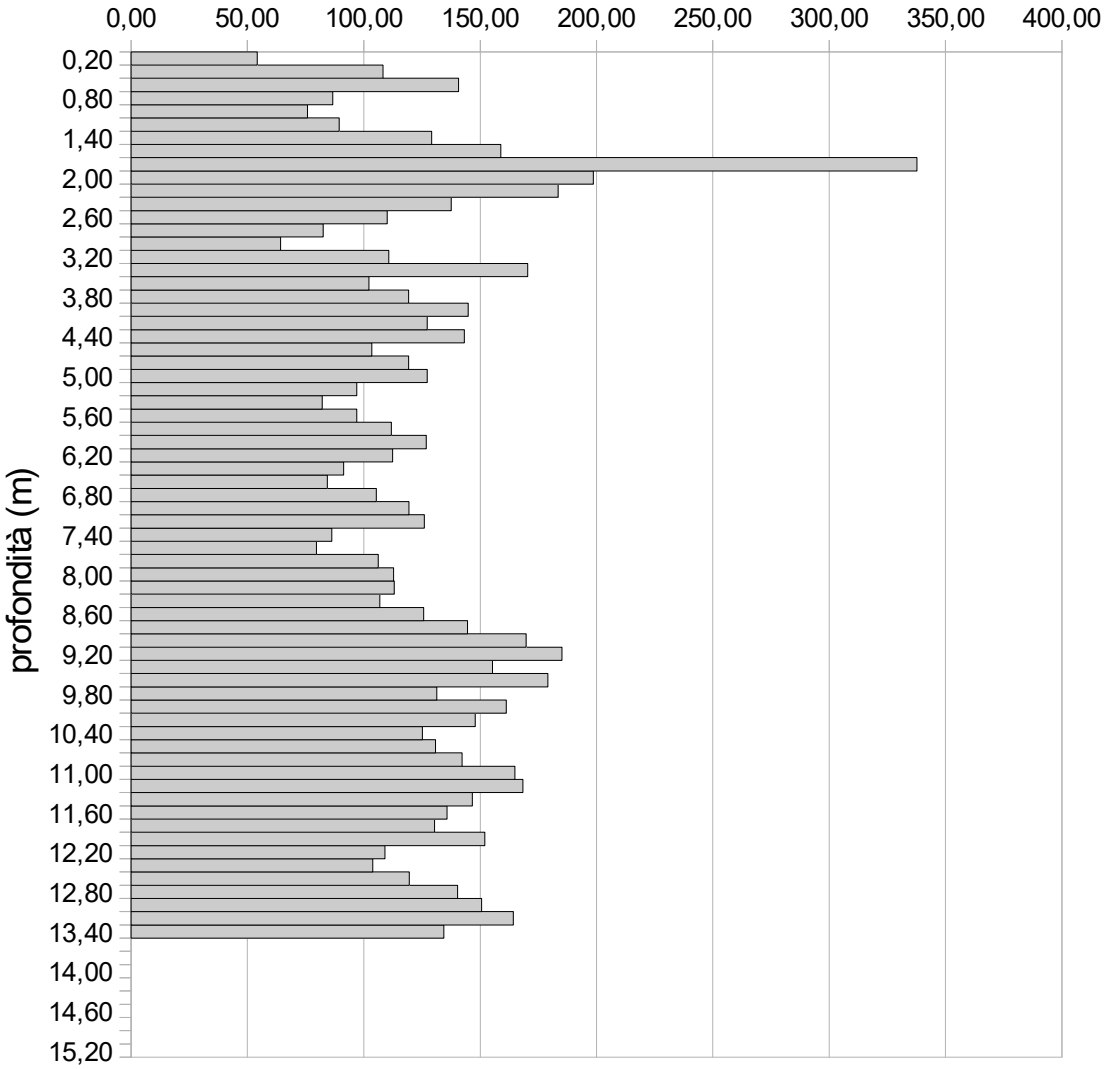
**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**
**tel/fax 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

## Resistenza dinamica - profondità

**Rif.: 10 dpsh 1 2022**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **Corte Rosi srl** | **Data** | **13/07/2022** |
| **Località:** | **Via Lungo Monte** | **Prof.tà Prova** | **13,4 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA A MONTE (PI)** | **Falda:** | |



**PENETRATIO S.N.C.**

**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**

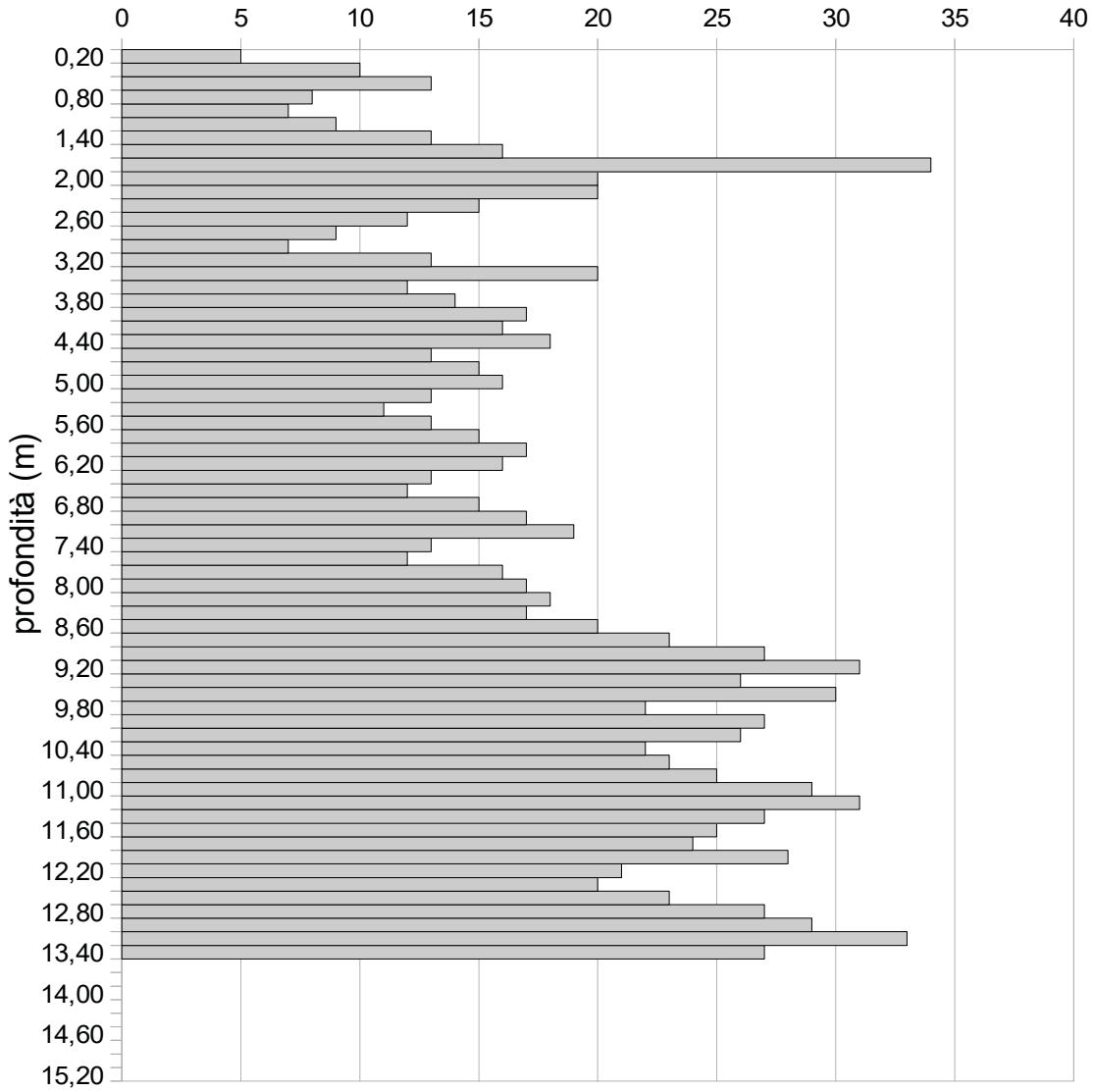
**tel/fax 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

## Grafico Ndp - profondità

**Rif.: 10 dpsh 1 2022**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **Corte Rosi srl** | **Data** | **13/07/2022** |
| **Località:** | **Via Lungo Monte** | **Prof.tà Prova** | **13,4 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA A MONTE (PI)** | **Falda:** | |




N colpi x 20 cm d'infissione

# FIGURA 7: Stratigrafia sondaggio S1

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CANTIERE: Santa Maria a Monte (PI), Via della Costa n. 19** | | **SONDAGGIO S1 DATA:17-02-2021** | **Metodo di perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO** | **Geologo responsabile della campagna geognostica:** |
| **Quota assoluta p.c. circa 40.0 m l.m.m.** | **Impresa esecutrice: Montopolese Perforazioni srl** | **cassette catalogatrici n. 3** | **PROFONDITA' RAGGIUNTA ml 12.0 da p.c.** | **Dott. Geol. Eraldo Santarnecchi** |

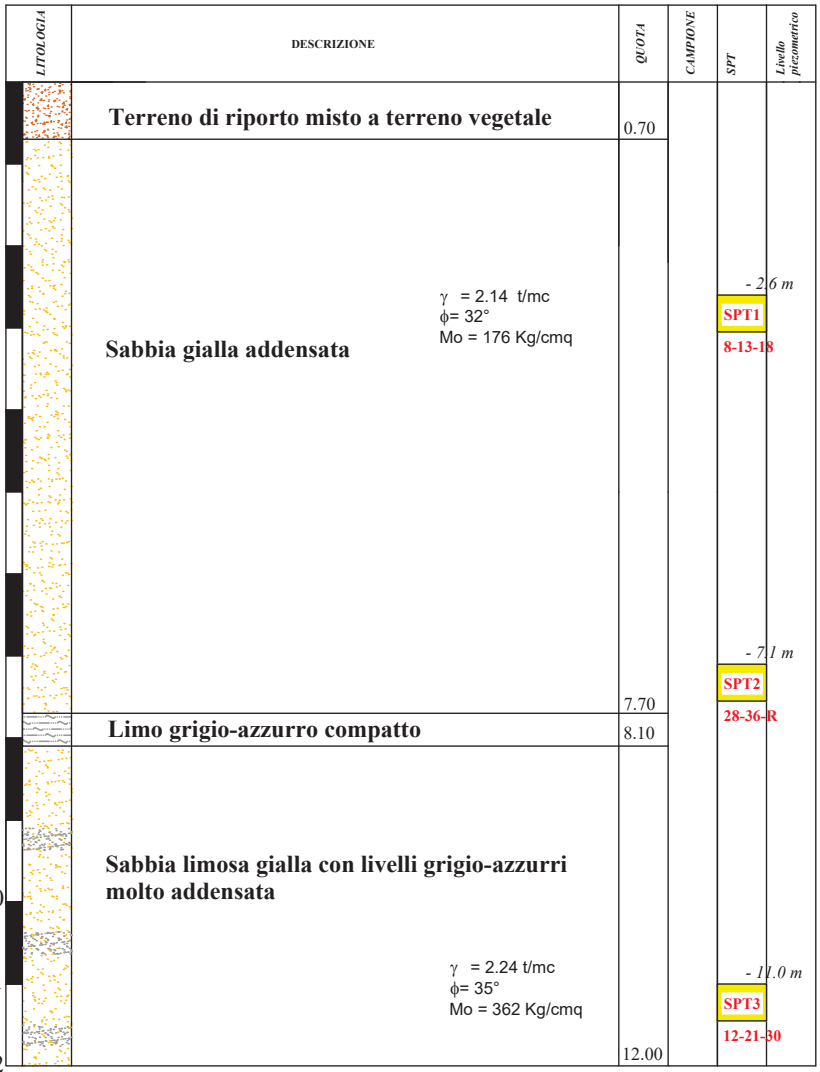





Foto 1 - Ubicazione sondaggio



Foto 2 - Cassetta n. 1 (da p.c. a - 5.00 m)



Foto 3 - Cassetta n. 2 (da -5.00 m a - 10.00 m)



Foto 4 - Cassetta n. 3 (da -10.00 m a - 12.00 m)

P279

**GEOPROSPEZIONI s.n.c.**
via Alessandro della Spina, 43
56125 - Pisa
tel/fax 050.552430
P IVA n° 01745030500
REA n° 151287

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

**PENETROMETRO STATICO**
**DEEP DRILL SP50-SM**
**SPINTA 50 kN**

Data prove di campagna: *05/04/2011*
Committente: *Arch. Paolo Boschi*
Località: *via Lungomonte, Santa Maria a Monte*
Comune: *Santa Maria a Monte (PI)*
Prove: *CPT1-CPT2*

PROFONDITA' RAGGIUNTA
CPT1: *15,0 m da p.c.*

ALLEGATI:
Legenda valori di resistenza
Legenda valutazioni litologiche
Legenda parametri geotecnici
CPT1/2: letture di campagna-valori di resistenza
CPT1/2: diagrammi di resistenza
CPT12: valutazioni litologiche
CPT12: tabella parametri geotecnici

GEOPROSPEZIONI
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via A. Della Spina, 43
56125 PISA
P.I. 01745030500

Si declina ogni responsabilità sull'uso dei dati allegati senza adeguate verifiche dirette (sondaggi e prove di laboratorio).

**prospezioni**
...etti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
...rale Matti, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 12-11

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

3.010496-142

- committente: Arch. Paolo Boschi
- lavoro:
- località: via Lungomonte, Santa Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 05/04/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -2,00 m da quota inizio
- data emiss. : 07/04/2011

| prf m | LP - | LL - | Rp Kg/cm² | RL Kg/cm² | Rp/Rl - | prf m | LP - | LL - | Rp Kg/cm² | RL Kg/cm² | Rp/Rl - |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 4,5 | — | 9,0 | ----- | — | 7,80 | 9,5 | 12,0 | 19,0 | 0,80 | 24,0 |
| 0,40 | 5,5 | — | 11,0 | 0,60 | 18,0 | 8,00 | 11,5 | 17,5 | 23,0 | 1,07 | 22,0 |
| 0,60 | 5,5 | 10,0 | 11,0 | 0,73 | 15,0 | 8,20 | 10,0 | 18,0 | 20,0 | 1,07 | 19,0 |
| 0,80 | 5,0 | 10,5 | 10,0 | 0,87 | 12,0 | 8,40 | 10,0 | 18,0 | 20,0 | 1,13 | 18,0 |
| 1,00 | 6,5 | 13,0 | 13,0 | 0,93 | 14,0 | 8,60 | 11,0 | 19,5 | 22,0 | 0,87 | 25,0 |
| 1,20 | 10,0 | 17,0 | 20,0 | 1,27 | 16,0 | 8,80 | 12,0 | 18,5 | 24,0 | 1,07 | 22,0 |
| 1,40 | 9,5 | 19,0 | 19,0 | 1,00 | 19,0 | 9,00 | 10,0 | 18,0 | 20,0 | 1,07 | 19,0 |
| 1,60 | 7,5 | 15,0 | 15,0 | 1,07 | 14,0 | 9,20 | 7,0 | 15,0 | 14,0 | 0,93 | 15,0 |
| 1,80 | 7,5 | 15,5 | 15,0 | 0,80 | 19,0 | 9,40 | 9,0 | 16,0 | 18,0 | 1,13 | 16,0 |
| 2,00 | 8,0 | 14,0 | 16,0 | 0,93 | 17,0 | 9,60 | 9,5 | 18,0 | 19,0 | 1,20 | 16,0 |
| 2,20 | 9,0 | 16,0 | 18,0 | 1,27 | 14,0 | 9,80 | 8,5 | 17,5 | 17,0 | 0,93 | 18,0 |
| 2,40 | 8,5 | 18,0 | 17,0 | 1,27 | 13,0 | 10,00 | 7,0 | 14,0 | 14,0 | 0,80 | 17,0 |
| 2,60 | 9,5 | 19,0 | 19,0 | 1,20 | 16,0 | 10,20 | 8,0 | 14,0 | 16,0 | 1,00 | 16,0 |
| 2,80 | 9,5 | 18,5 | 19,0 | 1,40 | 14,0 | 10,40 | 7,0 | 14,5 | 14,0 | 1,00 | 14,0 |
| 3,00 | 10,5 | 21,0 | 21,0 | 1,33 | 16,0 | 10,60 | 9,0 | 16,5 | 18,0 | 1,13 | 16,0 |
| 3,20 | 11,5 | 21,5 | 23,0 | 1,40 | 16,0 | 10,80 | 12,0 | 20,5 | 24,0 | 1,33 | 18,0 |
| 3,40 | 10,5 | 21,0 | 21,0 | 1,47 | 14,0 | 11,00 | 10,0 | 20,0 | 20,0 | 1,20 | 17,0 |
| 3,60 | 9,5 | 20,5 | 19,0 | 0,80 | 24,0 | 11,20 | 5,5 | 14,5 | 11,0 | 0,73 | 15,0 |
| 3,80 | 8,0 | 14,0 | 16,0 | 0,73 | 22,0 | 11,40 | 6,5 | 12,0 | 13,0 | 0,80 | 16,0 |
| 4,00 | 6,0 | 11,5 | 12,0 | 0,60 | 20,0 | 11,60 | 6,5 | 12,5 | 13,0 | 0,53 | 24,0 |
| 4,20 | 5,5 | 10,0 | 11,0 | 0,33 | 33,0 | 11,80 | 5,0 | 9,0 | 10,0 | 0,53 | 19,0 |
| 4,40 | 7,0 | 9,5 | 14,0 | 0,67 | 21,0 | 12,00 | 3,5 | 7,5 | 7,0 | 0,53 | 13,0 |
| 4,60 | 6,5 | 11,5 | 13,0 | 0,67 | 19,0 | 12,20 | 4,0 | 8,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 |
| 4,80 | 6,0 | 11,0 | 12,0 | 0,60 | 20,0 | 12,40 | 4,0 | 8,0 | 8,0 | 0,40 | 20,0 |
| 5,00 | 9,0 | 13,5 | 18,0 | 0,80 | 22,0 | 12,60 | 6,0 | 9,0 | 12,0 | 0,67 | 18,0 |
| 5,20 | 9,5 | 15,5 | 19,0 | 0,73 | 26,0 | 12,80 | 3,5 | 8,5 | 7,0 | 0,20 | 35,0 |
| 5,40 | 4,5 | 10,0 | 9,0 | 0,27 | 34,0 | 13,00 | 4,5 | 6,0 | 9,0 | 0,53 | 17,0 |
| 5,60 | 5,0 | 7,0 | 10,0 | 0,53 | 19,0 | 13,20 | 5,0 | 9,0 | 10,0 | 0,47 | 21,0 |
| 5,80 | 6,5 | 10,5 | 13,0 | 0,67 | 19,0 | 13,40 | 4,5 | 8,0 | 9,0 | 0,53 | 17,0 |
| 6,00 | 20,0 | 25,0 | 40,0 | 0,20 | 200,0 | 13,60 | 5,0 | 9,0 | 10,0 | 0,60 | 17,0 |
| 6,20 | 13,0 | 14,5 | 26,0 | 0,80 | 32,0 | 13,80 | 5,5 | 10,0 | 11,0 | 0,73 | 15,0 |
| 6,40 | 13,5 | 19,5 | 27,0 | 0,60 | 45,0 | 14,00 | 5,5 | 11,0 | 11,0 | 0,67 | 16,0 |
| 6,60 | 16,5 | 21,0 | 33,0 | 0,80 | 41,0 | 14,20 | 5,0 | 10,0 | 10,0 | 0,80 | 12,0 |
| 6,80 | 20,0 | 26,0 | 40,0 | 0,40 | 100,0 | 14,40 | 5,5 | 11,5 | 11,0 | 0,73 | 15,0 |
| 7,00 | 26,0 | 29,0 | 52,0 | 1,07 | 49,0 | 14,60 | 4,5 | 10,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 |
| 7,20 | 15,0 | 23,0 | 30,0 | 1,07 | 28,0 | 14,80 | 5,5 | 9,0 | 11,0 | 0,40 | 27,0 |
| 7,40 | 9,0 | 17,0 | 18,0 | 0,80 | 22,0 | 15,00 | 4,0 | 7,0 | 8,0 | ----- | — |
| 7,60 | 4,5 | 10,5 | 9,0 | 0,33 | 27,0 | | | | | | |

GEOPROSPEZIONI
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via A. Della Spina, 43
56125 PISA
P.I. 01745030500

- PENETROMETRO STATICO tipo da 5 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann a = 35,7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale superficie 150 cm²

oprospezioni
Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 12-11

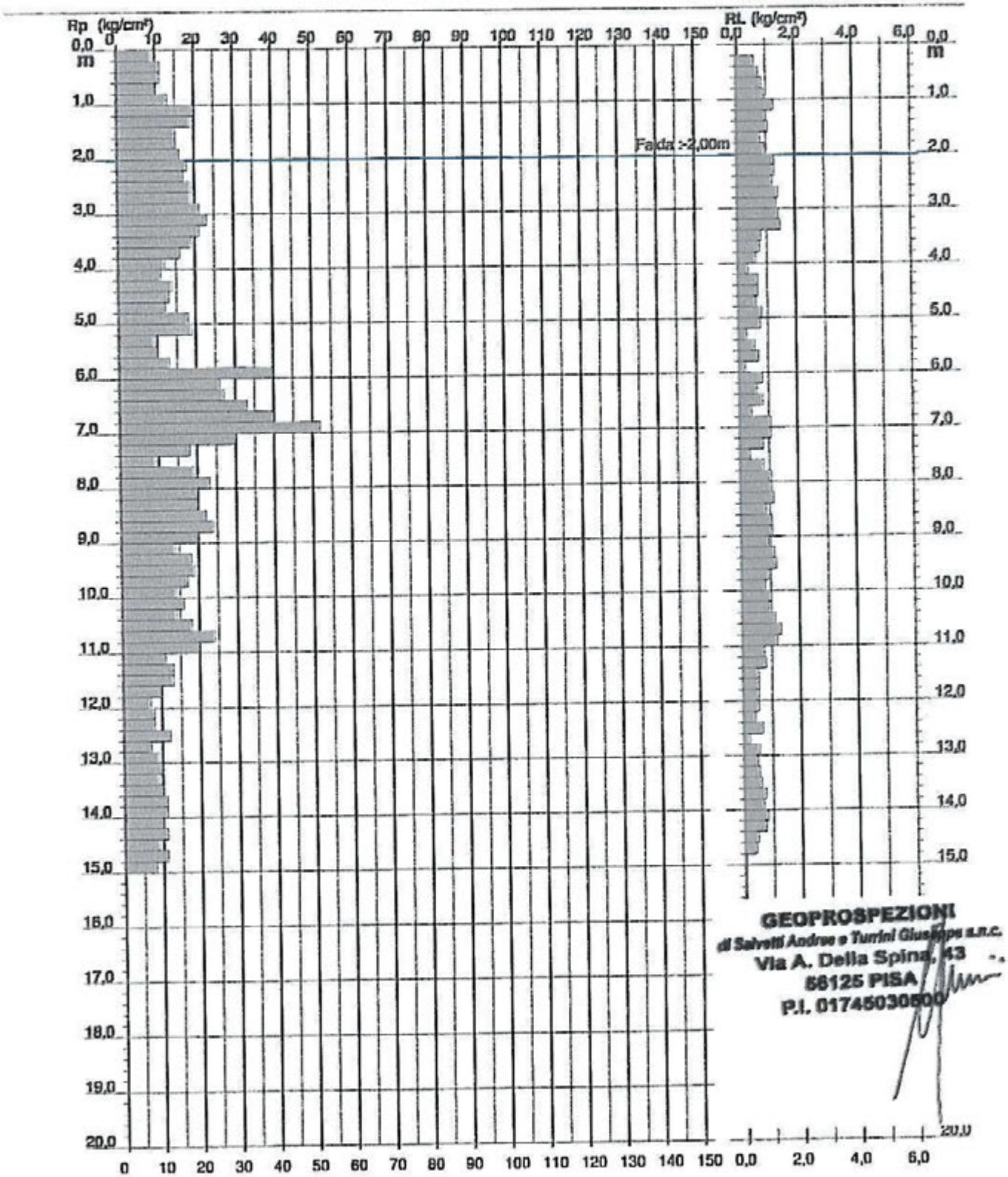
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

3.010496-142

- committente: Arch. Paolo Boschi
- lavoro:
- località: via Lungomonte, Santa Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 05/04/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -2,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 07/04/2011




GEOPROSPEZIONI
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via A. Della Spina, 43
56125 PISA
P.I. 01745030500

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

oprospezioni
Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 12-11

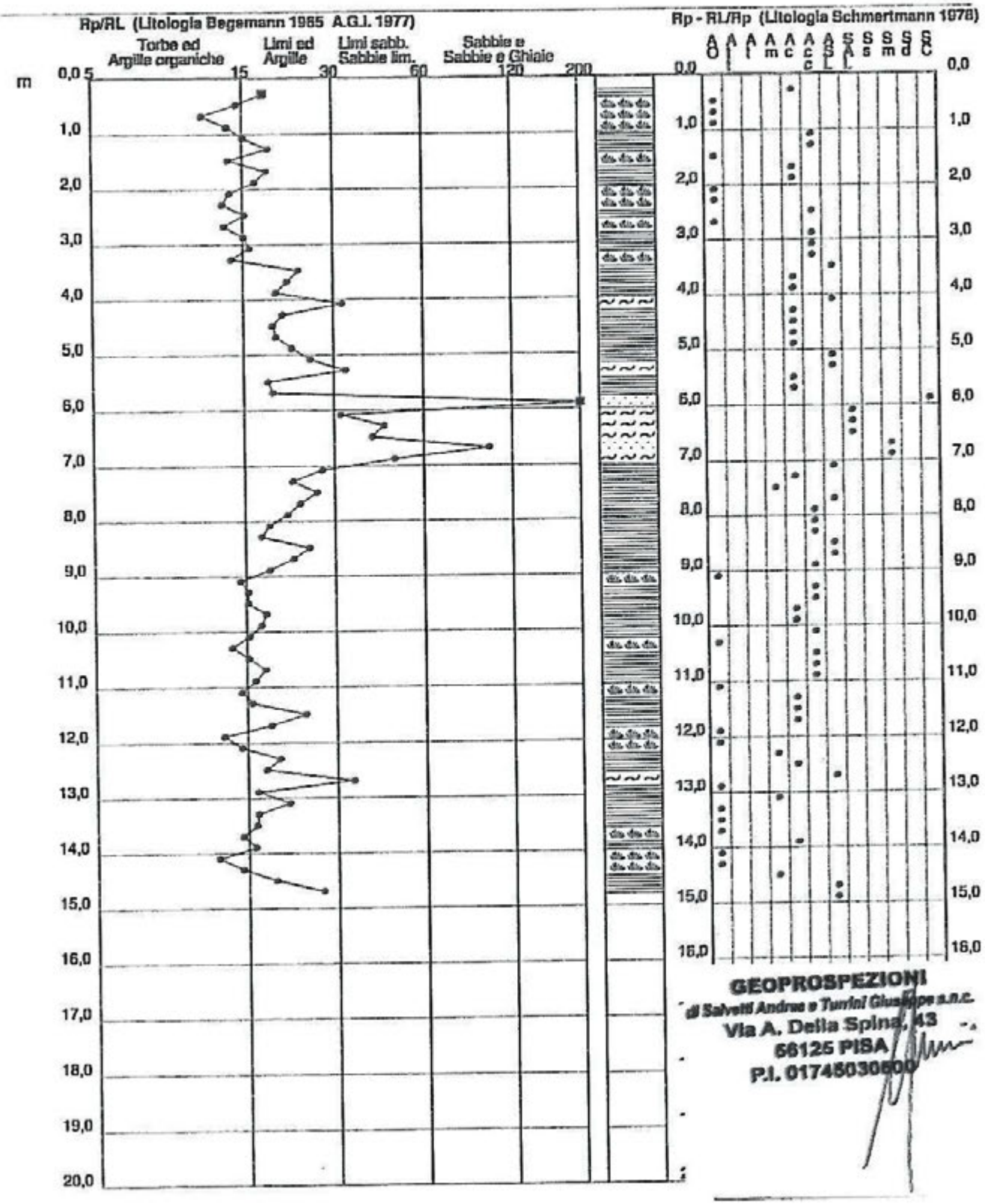
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

3.010496-142

- committente: Arch. Paolo Boschi
- lavoro:
- località: via Lungomonte, Santa Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 05/04/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -2,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 07/04/2011




GEOPROSPEZIONI
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via A. Della Spina, 43
56125 PISA
P.I. 01748030500

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

oprospezioni
Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 12-11

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

3.010496-142

- committente: Arch. Paolo Boschi
- lavoro:
- località: via Lungomonte, Santa Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 05/04/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -2,00 m da quota inizio
- data emiss. : 07/04/2011

| | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | Rp kg/cm² | Rp/Rl (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | σmy (°) | Amax/g (-) | E50 kg/cm² | E25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | 9 | – | 2/// | 1,85 | 0,04 | 0,45 | 99,9 | 77 | 115 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 0,40 | 11 | 18 | 2/// | 1,85 | 0,07 | 0,54 | 74,7 | 91 | 137 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 0,60 | 11 | 15 | 2/// | 1,85 | 0,11 | 0,54 | 45,0 | 91 | 137 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 0,80 | 10 | 12 | 2/// | 1,85 | 0,15 | 0,50 | 28,8 | 85 | 128 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1,00 | 13 | 14 | 2/// | 1,85 | 0,19 | 0,60 | 27,6 | 103 | 154 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1,20 | 20 | 16 | 4/:: | 1,85 | 0,22 | 0,80 | 31,2 | 136 | 204 | 60 | 53 | 35 | 38 | 40 | 42 | 38 | 27 | 0,113 | 33 | 50 | 60 |
| 1,40 | 19 | 19 | 2/// | 1,85 | 0,26 | 0,78 | 24,7 | 132 | 198 | 58 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1,60 | 15 | 14 | 2/// | 1,85 | 0,30 | 0,67 | 17,3 | 113 | 170 | 50 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1,80 | 15 | 19 | 2/// | 1,85 | 0,33 | 0,67 | 15,9 | 113 | 170 | 50 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2,00 | 16 | 17 | 2/// | 0,96 | 0,35 | 0,70 | 14,7 | 118 | 177 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2,20 | 18 | 14 | 2/// | 0,98 | 0,37 | 0,75 | 15,1 | 128 | 191 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2,40 | 17 | 13 | 2/// | 0,97 | 0,39 | 0,72 | 13,5 | 123 | 184 | 54 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2,60 | 19 | 16 | 2/// | 0,99 | 0,41 | 0,78 | 13,9 | 132 | 198 | 58 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2,80 | 19 | 14 | 2/// | 0,99 | 0,43 | 0,78 | 13,1 | 132 | 198 | 58 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 3,00 | 21 | 18 | 4/:: | 0,93 | 0,45 | 0,82 | 13,4 | 140 | 210 | 63 | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 33 | 27 | 0,075 | 35 | 53 | 63 |
| 3,20 | 23 | 16 | 4/:: | 0,94 | 0,47 | 0,87 | 13,6 | 148 | 221 | 68 | 40 | 34 | 36 | 38 | 41 | 33 | 28 | 0,060 | 38 | 58 | 68 |
| 3,40 | 21 | 14 | 4/:: | 0,93 | 0,49 | 0,82 | 12,1 | 140 | 210 | 63 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 27 | 0,071 | 35 | 53 | 63 |
| 3,60 | 19 | 24 | 2/// | 0,99 | 0,51 | 0,78 | 10,7 | 132 | 198 | 59 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 3,80 | 16 | 22 | 2/// | 0,96 | 0,53 | 0,70 | 8,9 | 125 | 187 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 4,00 | 12 | 20 | 2/// | 0,92 | 0,54 | 0,57 | 8,7 | 109 | 209 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 4,20 | 11 | 33 | 4/:: | 0,87 | 0,56 | 0,54 | 5,9 | 148 | 224 | 42 | 10 | 29 | 32 | 36 | 39 | 28 | 26 | 0,021 | 18 | 28 | 33 |
| 4,40 | 14 | 21 | 2/// | 0,94 | 0,58 | 0,64 | 7,0 | 145 | 218 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 4,60 | 13 | 19 | 2/// | 0,93 | 0,60 | 0,60 | 6,4 | 156 | 233 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 4,80 | 12 | 20 | 2/// | 0,92 | 0,62 | 0,57 | 5,7 | 166 | 248 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5,00 | 18 | 22 | 2/// | 0,96 | 0,64 | 0,75 | 7,7 | 155 | 232 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5,20 | 19 | 26 | 2/// | 0,99 | 0,66 | 0,78 | 7,7 | 159 | 239 | 58 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 28 | 26 | – | 15 | 23 | 27 |
| 5,40 | 8 | 34 | 4/:: | 0,85 | 0,67 | 0,45 | 3,8 | 190 | 285 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5,60 | 10 | 19 | 2/// | 0,90 | 0,69 | 0,50 | 4,2 | 193 | 290 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5,80 | 13 | 19 | 2/// | 0,93 | 0,71 | 0,60 | 5,1 | 195 | 293 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 6,00 | 40 | 200 | 3::: | 0,90 | 0,73 | – | – | – | – | – | 48 | 35 | 37 | 39 | 42 | 34 | 30 | 0,100 | 67 | 100 | 120 |
| 6,20 | 26 | 32 | 3::: | 0,87 | 0,75 | – | – | – | – | – | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,064 | 43 | 65 | 78 |
| 6,40 | 27 | 45 | 3::: | 0,87 | 0,76 | – | – | – | – | – | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,065 | 45 | 68 | 81 |
| 6,60 | 33 | 41 | 3::: | 0,88 | 0,78 | – | – | – | – | – | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 29 | 0,080 | 55 | 83 | 99 |
| 6,80 | 40 | 100 | 3::: | 0,90 | 0,80 | – | – | – | – | – | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 30 | 0,094 | 67 | 100 | 120 |
| 7,00 | 52 | 49 | 3::: | 0,92 | 0,82 | – | – | – | – | – | 54 | 36 | 38 | 40 | 42 | 34 | 31 | 0,115 | 87 | 130 | 156 |
| 7,20 | 30 | 28 | 4/:: | 0,96 | 0,84 | 1,00 | 7,9 | 202 | 303 | 90 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0,068 | 50 | 75 | 90 |
| 7,40 | 18 | 22 | 2/// | 0,98 | 0,86 | 0,75 | 5,3 | 234 | 350 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 7,60 | 9 | 27 | 2/// | 0,88 | 0,87 | 0,45 | 2,7 | 231 | 346 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 7,80 | 19 | 24 | 2/// | 0,99 | 0,89 | 0,78 | 5,3 | 244 | 367 | 58 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8,00 | 23 | 22 | 4/:: | 0,94 | 0,91 | 0,87 | 5,9 | 243 | 364 | 69 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,045 | 33 | 50 | 60 |
| 8,20 | 20 | 19 | 4/:: | 0,93 | 0,93 | 0,80 | 5,2 | 255 | 383 | 60 | 18 | 31 | 33 | 36 | 39 | 28 | 27 | 0,035 | 33 | 50 | 60 |
| 8,40 | 20 | 18 | 4/:: | 0,93 | 0,95 | 0,80 | 5,1 | 261 | 392 | 60 | 18 | 31 | 33 | 36 | 39 | 28 | 27 | 0,034 | 33 | 50 | 60 |
| 8,60 | 22 | 25 | 4/:: | 0,93 | 0,97 | 0,85 | 5,3 | 264 | 396 | 66 | 21 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,039 | 37 | 55 | 66 |
| 8,80 | 24 | 22 | 4/:: | 0,94 | 0,99 | 0,89 | 5,5 | 267 | 401 | 72 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,044 | 40 | 60 | 72 |
| 9,00 | 20 | 19 | 4/:: | 0,93 | 1,00 | 0,80 | 4,7 | 279 | 419 | 60 | 17 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 27 | 0,032 | 33 | 50 | 60 |
| 9,20 | 14 | 15 | 2/// | 0,94 | 1,02 | 0,64 | 3,5 | 288 | 433 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,40 | 18 | 16 | 2/// | 0,98 | 1,04 | 0,75 | 4,2 | 291 | 437 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,60 | 19 | 16 | 2/// | 0,99 | 1,06 | 0,78 | 4,2 | 297 | 445 | 58 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,80 | 17 | 18 | 2/// | 0,97 | 1,08 | 0,72 | 3,8 | 305 | 457 | 54 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 10,00 | 14 | 17 | 2/// | 0,94 | 1,10 | 0,64 | 3,2 | 305 | 458 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 10,20 | 16 | 16 | 2/// | 0,95 | 1,12 | 0,70 | 3,5 | 316 | 473 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 10,40 | 14 | 14 | 2/// | 0,94 | 1,14 | 0,64 | 3,0 | 312 | 468 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 10,60 | 18 | 18 | 2/// | 0,98 | 1,16 | 0,75 | 3,6 | 327 | 491 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 10,80 | 24 | 18 | 4/:: | 0,94 | 1,18 | 0,89 | 4,4 | 329 | 493 | 72 | 19 | 31 | 34 | 36 | 40 | 28 | 28 | 0,036 | 40 | 60 | 72 |
| 11,00 | 20 | 17 | 4/:: | 0,93 | 1,20 | 0,80 | 3,8 | 337 | 505 | 60 | 12 | 30 | 33 | 35 | 39 | 27 | 27 | 0,024 | 33 | 50 | 60 |
| 11,20 | 11 | 15 | 2/// | 0,91 | 1,21 | 0,54 | 2,3 | 283 | 439 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 11,40 | 13 | 16 | 2/// | 0,93 | 1,23 | 0,60 | 2,6 | 317 | 476 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 11,60 | 13 | 24 | 2/// | 0,93 | 1,25 | 0,60 | 2,5 | 319 | 479 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 11,80 | 10 | 19 | 2/// | 0,90 | 1,27 | 0,50 | 2,0 | 281 | 422 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 12,00 | 7 | 13 | 1*** | 0,46 | 1,28 | 0,35 | 1,2 | 45 | 67 | 11 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 12,20 | 8 | 15 | 2/// | 0,66 | 1,30 | 0,40 | 1,4 | 234 | 351 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 12,40 | 8 | 20 | 2/// | 0,66 | 1,31 | 0,40 | 1,4 | 235 | 352 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 12,60 | 12 | 18 | 2/// | 0,92 | 1,33 | 0,57 | 2,2 | 314 | 471 | 45 | – | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | – | 12 | 18 | 21 |
| 12,80 | 7 | 35 | 4/:: | 0,83 | 1,35 | 0,35 | 1,2 | 208 | 313 | 32 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 13,00 | 9 | 17 | 2/// | 0,88 | 1,37 | 0,45 | 1,6 | 261 | 392 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 13,20 | 10 | 21 | 2/// | 0,90 | 1,38 | 0,50 | 1,8 | 285 | 429 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 13,40 | 9 | 17 | 2/// | 0,88 | 1,40 | 0,45 | 1,5 | 262 | 393 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 13,60 | 10 | 17 | 2/// | 0,90 | 1,42 | 0,50 | 1,7 | 287 | 431 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 13,80 | 11 | 15 | 2/// | 0,91 | 1,44 | 0,54 | 1,8 | 305 | 458 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 14,00 | 11 | 16 | 2/// | 0,91 | 1,46 | 0,54 | 1,8 | 306 | 459 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 14,20 | 10 | 12 | 2/// | 0,90 | 1,47 | 0,50 | 1,6 | 289 | 434 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 14,40 | 11 | 15 | 2/// | 0,91 | 1,49 | 0,54 | 1,7 | 307 | 461 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 14,60 | 9 | 19 | 2/// | 0,88 | 1,51 | 0,45 | 1,4 | 265 | 397 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 14,80 | 11 | 27 | 2/// | 0,91 | 1,53 | 0,54 | 1,7 | 308 | 463 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 15,00 | 8 | – | 2/// | 0,86 | 1,54 | 0,40 | 1,2 | 239 | 357 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

GEOPROSPEZIONI
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via A. Della Spina, 43
56125 PISA
P.I. 01745030500

P280

**GEOPROSPEZIONI s.n.c.**
via Alessandro della Spina, 43
56125 - Pisa
tel/fax 050.552430
P IVA n° 01745030500
REA n° 151287

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

**PENETROMETRO STATICO**
**DEEP DRILL SP50-SM**
**SPINTA 50 kN**

Data prove di campagna: *05/04/2011*
Committente: *Arch. Paolo Boschi*
Località: *via Lungomonte, Santa Maria a Monte*
Comune: *Santa Maria a Monte (PI)*
Prove: *CPT1-CPT2*

PROFONDITA' RAGGIUNTA
CPT1: *15,0 m da p.c.*

ALLEGATI:
Legenda valori di resistenza
Legenda valutazioni litologiche
Legenda parametri geotecnici
CPT1/2: letture di campagna-valori di resistenza
CPT1/2: diagrammi di resistenza
CPT12: valutazioni litologiche
CPT12: tabella parametri geotecnici

GEOPROSPEZIONI
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via A. Della Spina, 43
56125 PISA
P.I. 01745030500

Si declina ogni responsabilità sull'uso dei dati allegati senza adeguate verifiche dirette (sondaggi e prove di laboratorio).

oprospezioni
Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
a cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 12-11

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

3.010496-142

- committente: Arch. Paolo Boschi
- lavoro:
- località: via Lungomonte, Santa Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 05/04/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,80 m da quota inizio
- data emiss. : 07/04/2011

| prf | LP | LL | Rp | RL | Rp/Rl | prf | LP | LL | Rp | RL | Rp/Rl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | 2,5 | --- | 5,0 | ----- | --- | 7,80 | 5,5 | 9,5 | 11,0 | 0,47 | 24,0 |
| 0,40 | 3,5 | --- | 7,0 | 0,33 | 21,0 | 8,00 | 7,5 | 11,0 | 15,0 | 0,73 | 20,0 |
| 0,60 | 4,5 | 7,0 | 9,0 | 0,53 | 17,0 | 8,20 | 9,5 | 15,0 | 19,0 | 0,87 | 22,0 |
| 0,80 | 5,0 | 9,0 | 10,0 | 0,67 | 12,0 | 8,40 | 11,5 | 18,0 | 23,0 | 1,07 | 22,0 |
| 1,00 | 7,0 | 13,5 | 14,0 | 1,27 | 11,0 | 8,60 | 10,0 | 18,0 | 20,0 | 1,13 | 18,0 |
| 1,20 | 11,0 | 20,5 | 22,0 | 1,53 | 14,0 | 8,80 | 9,5 | 18,0 | 19,0 | 1,20 | 16,0 |
| 1,40 | 10,5 | 22,0 | 21,0 | 1,67 | 13,0 | 9,00 | 8,0 | 17,0 | 16,0 | 1,20 | 13,0 |
| 1,60 | 9,0 | 21,5 | 18,0 | 1,53 | 12,0 | 9,20 | 10,0 | 19,0 | 20,0 | 1,13 | 18,0 |
| 1,80 | 9,5 | 21,0 | 19,0 | 1,40 | 14,0 | 9,40 | 7,0 | 15,5 | 14,0 | 0,87 | 16,0 |
| 2,00 | 9,0 | 19,5 | 18,0 | 1,33 | 13,0 | 9,60 | 9,5 | 16,0 | 19,0 | 0,93 | 20,0 |
| 2,20 | 10,0 | 20,0 | 20,0 | 1,27 | 16,0 | 9,80 | 8,5 | 15,5 | 17,0 | 1,27 | 13,0 |
| 2,40 | 10,5 | 20,0 | 21,0 | 1,40 | 15,0 | 10,00 | 8,5 | 18,0 | 17,0 | 1,07 | 16,0 |
| 2,60 | 9,0 | 19,5 | 18,0 | 1,00 | 18,0 | 10,20 | 8,0 | 16,0 | 16,0 | 1,00 | 16,0 |
| 2,80 | 9,0 | 16,5 | 18,0 | 1,00 | 18,0 | 10,40 | 7,5 | 15,0 | 15,0 | 1,13 | 13,0 |
| 3,00 | 9,5 | 17,0 | 19,0 | 1,07 | 18,0 | 10,60 | 8,5 | 17,0 | 17,0 | 1,07 | 16,0 |
| 3,20 | 9,5 | 17,5 | 19,0 | 1,00 | 19,0 | 10,80 | 11,0 | 19,0 | 22,0 | 1,13 | 19,0 |
| 3,40 | 10,0 | 17,5 | 20,0 | 1,07 | 19,0 | 11,00 | 12,0 | 20,5 | 24,0 | 1,40 | 17,0 |
| 3,60 | 8,0 | 16,0 | 16,0 | 0,80 | 20,0 | 11,20 | 7,0 | 17,5 | 14,0 | 1,33 | 10,0 |
| 3,80 | 6,0 | 12,0 | 12,0 | 0,60 | 20,0 | 11,40 | 7,0 | 17,0 | 14,0 | 1,13 | 12,0 |
| 4,00 | 5,0 | 9,5 | 10,0 | 0,53 | 19,0 | 11,60 | 6,5 | 15,0 | 13,0 | 0,60 | 22,0 |
| 4,20 | 5,5 | 9,5 | 11,0 | 0,53 | 21,0 | 11,80 | 7,0 | 11,5 | 14,0 | 0,53 | 26,0 |
| 4,40 | 6,0 | 10,0 | 12,0 | 0,53 | 22,0 | 12,00 | 4,0 | 8,0 | 8,0 | 0,60 | 13,0 |
| 4,60 | 7,0 | 11,0 | 14,0 | 0,67 | 21,0 | 12,20 | 4,0 | 8,5 | 8,0 | 0,53 | 15,0 |
| 4,80 | 7,0 | 12,0 | 14,0 | 0,73 | 19,0 | 12,40 | 4,5 | 8,5 | 9,0 | 0,53 | 17,0 |
| 5,00 | 8,0 | 13,5 | 16,0 | 0,80 | 20,0 | 12,60 | 5,0 | 9,0 | 10,0 | 0,60 | 17,0 |
| 5,20 | 8,5 | 14,5 | 17,0 | 0,73 | 23,0 | 12,80 | 5,0 | 9,5 | 10,0 | 0,40 | 25,0 |
| 5,40 | 5,0 | 10,5 | 10,0 | 0,27 | 37,0 | 13,00 | 5,5 | 8,5 | 11,0 | 0,53 | 21,0 |
| 5,60 | 6,5 | 8,5 | 13,0 | 0,80 | 16,0 | 13,20 | 4,5 | 8,5 | 9,0 | 0,60 | 15,0 |
| 5,80 | 9,0 | 15,0 | 18,0 | 0,40 | 45,0 | 13,40 | 4,5 | 9,0 | 9,0 | 0,53 | 17,0 |
| 6,00 | 19,0 | 22,0 | 38,0 | 0,80 | 47,0 | 13,60 | 7,0 | 11,0 | 14,0 | 0,60 | 23,0 |
| 6,20 | 30,0 | 35,0 | 60,0 | 1,33 | 45,0 | 13,80 | 6,5 | 11,0 | 13,0 | 0,80 | 16,0 |
| 6,40 | 10,0 | 20,0 | 20,0 | 0,93 | 21,0 | 14,00 | 6,0 | 12,0 | 12,0 | 0,60 | 20,0 |
| 6,60 | 11,0 | 18,0 | 22,0 | 0,80 | 27,0 | 14,20 | 4,5 | 9,0 | 9,0 | 0,67 | 13,0 |
| 6,80 | 15,0 | 21,0 | 30,0 | 0,47 | 64,0 | 14,40 | 5,5 | 10,5 | 11,0 | 0,67 | 16,0 |
| 7,00 | 13,5 | 17,0 | 27,0 | 0,13 | 202,0 | 14,60 | 6,0 | 11,0 | 12,0 | 0,60 | 20,0 |
| 7,20 | 17,0 | 18,0 | 34,0 | 0,73 | 46,0 | 14,80 | 5,5 | 10,0 | 11,0 | 0,67 | 16,0 |
| 7,40 | 7,0 | 12,5 | 14,0 | 0,40 | 35,0 | 15,00 | 5,5 | 10,5 | 11,0 | --- | --- |
| 7,60 | 7,0 | 10,0 | 14,0 | 0,53 | 26,0 | | | | | | |

GEOPROSPEZIONI
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via A. Della Spina, 43
56125 PISA
P.I. 01745030500

- PENETROMETRO STATICO tipo da 5 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

oprospezioni
Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
a cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 12-11

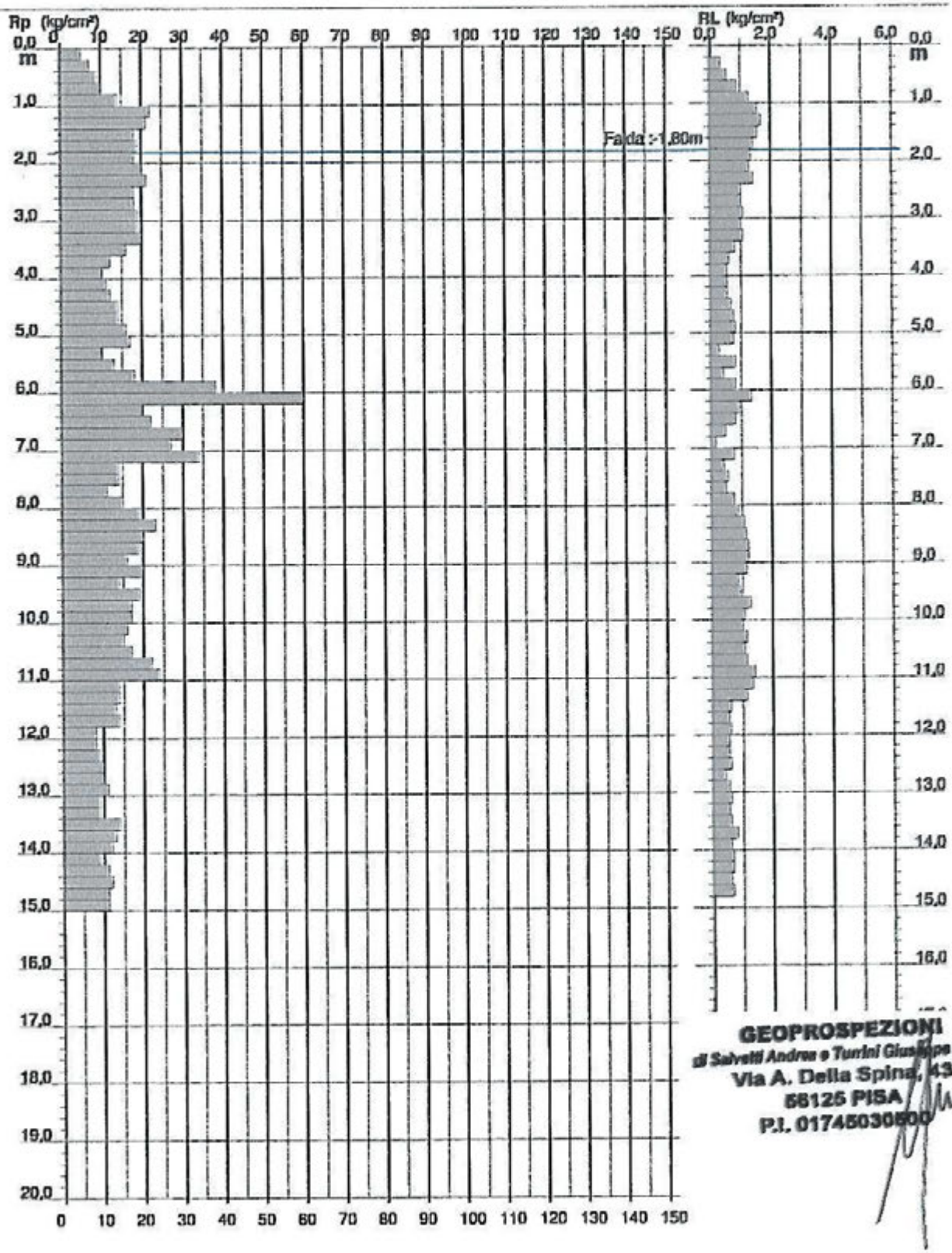
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 2**

3.010496-142

- committente: Arch. Paolo Boschi
- lavoro:
- località: via Lungomonte, Santa Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 05/04/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,80 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 07/04/2011




GEOPROSPEZIONI
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via A. Della Spina, 43
56125 PISA
P.I. 01745030500

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

oprospezioni
Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 12-11

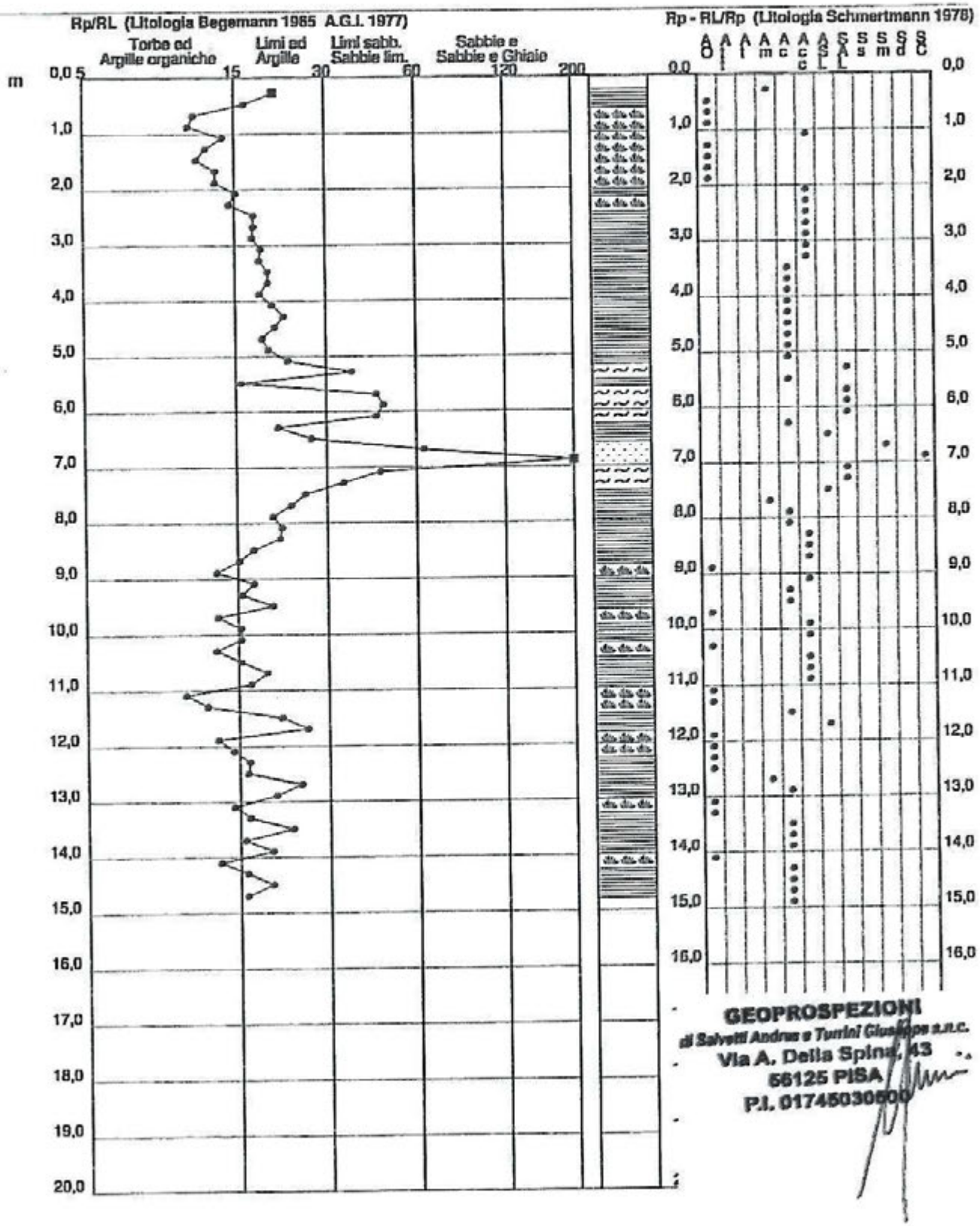
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 2**

3.010496-142

- committente: Arch. Paolo Boschi
- lavoro:
- località: via Lungomonte, Santa Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 05/04/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,80 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 07/04/2011




GEOPROSPEZIONI
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via A. Della Spina, 43
56125 PISA
P.I. 01745030500

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

oprospezioni
Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
cardinale Maffi, 5 - 56127 Pisa

Certificato: 12-11

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 2

3.010496-142

- committente: Arch. Paolo Boschi
- lavoro:
- località: via Lungomonte, Santa Maria a Monte (PI)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 05/04/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,80 m da quota inizio
- data emiss. : 07/04/2011

| | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | Rp kg/cm² | Rp/Rl (-) | Natura Litol. | γ' t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | α1s (°) | α2s (°) | α3s (°) | α4s (°) | αdm (°) | αmy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | 5 | – | 1*** | 1,85 | 0,04 | 0,25 | 68,4 | 10 | 15 | 6 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 0,40 | 7 | 21 | 2/// | 1,85 | 0,07 | 0,35 | 43,8 | 59 | 89 | 32 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 0,60 | 9 | 17 | 2/// | 1,85 | 0,11 | 0,45 | 36,1 | 77 | 115 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 0,80 | 10 | 12 | 2/// | 1,85 | 0,15 | 0,50 | 28,8 | 85 | 128 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1,00 | 14 | 11 | 2/// | 1,85 | 0,19 | 0,64 | 29,4 | 106 | 162 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1,20 | 22 | 14 | 4/:: | 1,85 | 0,22 | 0,85 | 33,4 | 144 | 216 | 66 | 57 | 36 | 39 | 40 | 43 | 37 | 28 | 0,121 | 37 | 55 | 66 |
| 1,40 | 21 | 13 | 4/:: | 1,85 | 0,26 | 0,82 | 26,7 | 140 | 210 | 63 | 51 | 35 | 37 | 40 | 42 | 36 | 27 | 0,107 | 35 | 53 | 63 |
| 1,60 | 18 | 12 | 2/// | 1,85 | 0,30 | 0,75 | 20,1 | 128 | 191 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1,80 | 19 | 14 | 2/// | 0,99 | 0,32 | 0,78 | 19,3 | 132 | 198 | 58 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2,00 | 18 | 13 | 2/// | 0,99 | 0,34 | 0,75 | 17,2 | 128 | 191 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2,20 | 20 | 16 | 4/:: | 0,93 | 0,35 | 0,80 | 17,4 | 136 | 204 | 60 | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 34 | 27 | 0,084 | 33 | 50 | 60 |
| 2,40 | 21 | 15 | 4/:: | 0,93 | 0,37 | 0,82 | 16,9 | 140 | 210 | 63 | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 34 | 27 | 0,086 | 35 | 53 | 63 |
| 2,60 | 18 | 10 | 2/// | 0,98 | 0,39 | 0,75 | 14,1 | 128 | 191 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2,80 | 18 | 10 | 2/// | 0,98 | 0,41 | 0,75 | 13,3 | 128 | 191 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 3,00 | 19 | 10 | 2/// | 0,99 | 0,43 | 0,78 | 13,1 | 132 | 198 | 58 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 3,20 | 19 | 10 | 2/// | 0,99 | 0,45 | 0,78 | 12,4 | 132 | 199 | 58 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 3,40 | 20 | 10 | 4/:: | 0,93 | 0,47 | 0,80 | 12,2 | 136 | 204 | 60 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 32 | 27 | 0,069 | 33 | 50 | 60 |
| 3,60 | 16 | 20 | 2/// | 0,96 | 0,49 | 0,70 | 9,8 | 119 | 178 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 3,80 | 12 | 20 | 2/// | 0,92 | 0,51 | 0,57 | 7,3 | 125 | 188 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 4,00 | 10 | 19 | 2/// | 0,90 | 0,53 | 0,50 | 5,9 | 140 | 210 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 4,20 | 11 | 21 | 2/// | 0,91 | 0,54 | 0,54 | 6,2 | 143 | 214 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 4,40 | 12 | 22 | 2/// | 0,92 | 0,56 | 0,57 | 6,4 | 146 | 218 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 4,60 | 14 | 21 | 2/// | 0,94 | 0,58 | 0,64 | 7,0 | 145 | 218 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 4,80 | 14 | 19 | 2/// | 0,94 | 0,60 | 0,64 | 6,8 | 152 | 229 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5,00 | 16 | 20 | 2/// | 0,98 | 0,62 | 0,70 | 7,3 | 153 | 230 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5,20 | 17 | 23 | 2/// | 0,97 | 0,64 | 0,72 | 7,3 | 157 | 236 | 54 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5,40 | 10 | 37 | 4/:: | 0,86 | 0,66 | 0,50 | 4,5 | 183 | 274 | 40 | 3 | 28 | 32 | 35 | 38 | 26 | 26 | 0,008 | 17 | 25 | 30 |
| 5,60 | 13 | 16 | 2/// | 0,93 | 0,67 | 0,60 | 5,5 | 183 | 274 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 5,80 | 18 | 45 | 4/:: | 0,91 | 0,69 | 0,75 | 6,9 | 174 | 261 | 56 | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 27 | 0,042 | 30 | 45 | 54 |
| 6,00 | 38 | 47 | 3=== | 0,80 | 0,71 | – | – | – | – | – | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 30 | 0,087 | 63 | 85 | 114 |
| 6,20 | 60 | 45 | 3=== | 0,93 | 0,73 | – | – | – | – | – | 62 | 37 | 39 | 41 | 43 | 36 | 32 | 0,138 | 100 | 150 | 180 |
| 6,40 | 20 | 21 | 4/:: | 0,93 | 0,75 | 0,80 | 6,8 | 189 | 284 | 60 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,045 | 33 | 50 | 60 |
| 6,60 | 22 | 27 | 4/:: | 0,93 | 0,77 | 0,85 | 7,1 | 191 | 287 | 66 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,051 | 37 | 55 | 66 |
| 6,80 | 30 | 64 | 3=== | 0,86 | 0,78 | – | – | – | – | – | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 29 | 0,072 | 50 | 75 | 90 |
| 7,00 | 27 | 202 | 3=== | 0,87 | 0,80 | – | – | – | – | – | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,063 | 45 | 68 | 81 |
| 7,20 | 34 | 46 | 3=== | 0,89 | 0,82 | – | – | – | – | – | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 29 | 0,079 | 57 | 85 | 102 |
| 7,40 | 14 | 35 | 4/:: | 0,89 | 0,84 | 0,64 | 4,5 | 233 | 350 | 48 | 9 | 29 | 32 | 35 | 39 | 27 | 26 | 0,018 | 23 | 35 | 42 |
| 7,60 | 14 | 26 | 2/// | 0,94 | 0,86 | 0,64 | 4,3 | 239 | 358 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 7,80 | 11 | 24 | 2/// | 0,91 | 0,87 | 0,54 | 3,4 | 246 | 368 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8,00 | 15 | 20 | 2/// | 0,95 | 0,89 | 0,67 | 4,4 | 249 | 374 | 56 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8,20 | 19 | 22 | 2/// | 0,99 | 0,91 | 0,78 | 5,1 | 251 | 376 | 58 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 8,40 | 23 | 22 | 4/:: | 0,94 | 0,93 | 0,87 | 5,8 | 249 | 374 | 69 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,044 | 38 | 58 | 69 |
| 8,60 | 20 | 18 | 4/:: | 0,93 | 0,95 | 0,80 | 5,1 | 261 | 392 | 60 | 18 | 31 | 33 | 36 | 39 | 28 | 27 | 0,034 | 33 | 50 | 60 |
| 8,80 | 19 | 16 | 2/// | 0,99 | 0,97 | 0,78 | 4,8 | 269 | 404 | 58 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,00 | 16 | 13 | 2/// | 0,95 | 0,99 | 0,70 | 4,0 | 276 | 414 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,20 | 20 | 18 | 4/:: | 0,93 | 1,01 | 0,80 | 4,7 | 280 | 420 | 60 | 17 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 27 | 0,032 | 33 | 50 | 60 |
| 9,40 | 14 | 16 | 2/// | 0,94 | 1,03 | 0,64 | 3,5 | 289 | 433 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,60 | 19 | 20 | 2/// | 0,99 | 1,05 | 0,78 | 4,3 | 292 | 438 | 58 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 9,80 | 17 | 13 | 2/// | 0,97 | 1,06 | 0,72 | 3,9 | 299 | 449 | 54 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 10,00 | 17 | 16 | 2/// | 0,97 | 1,08 | 0,72 | 3,8 | 305 | 458 | 54 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 10,20 | 16 | 16 | 2/// | 0,96 | 1,10 | 0,70 | 3,5 | 311 | 467 | 52 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 10,40 | 15 | 13 | 2/// | 0,95 | 1,12 | 0,67 | 3,3 | 314 | 470 | 50 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 10,60 | 17 | 16 | 2/// | 0,97 | 1,14 | 0,72 | 3,5 | 322 | 483 | 54 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 10,80 | 22 | 19 | 4/:: | 0,93 | 1,16 | 0,85 | 4,2 | 324 | 486 | 66 | 16 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 28 | 0,031 | 37 | 55 | 66 |
| 11,00 | 24 | 17 | 4/:: | 0,94 | 1,18 | 0,89 | 4,4 | 329 | 494 | 72 | 19 | 31 | 34 | 36 | 40 | 28 | 28 | 0,036 | 40 | 60 | 72 |
| 11,20 | 14 | 10 | 2/// | 0,94 | 1,20 | 0,64 | 2,8 | 322 | 482 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 11,40 | 14 | 12 | 2/// | 0,94 | 1,22 | 0,64 | 2,8 | 324 | 486 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 11,60 | 13 | 22 | 2/// | 0,93 | 1,24 | 0,60 | 2,6 | 318 | 476 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 11,80 | 14 | 26 | 2/// | 0,94 | 1,25 | 0,64 | 2,7 | 329 | 493 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 12,00 | 8 | 13 | 2/// | 0,86 | 1,27 | 0,40 | 1,5 | 234 | 350 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 12,20 | 8 | 15 | 2/// | 0,86 | 1,29 | 0,40 | 1,5 | 234 | 351 | 35 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 12,40 | 9 | 17 | 2/// | 0,88 | 1,31 | 0,45 | 1,7 | 260 | 389 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 12,60 | 10 | 17 | 2/// | 0,90 | 1,32 | 0,50 | 1,9 | 284 | 425 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 12,80 | 10 | 25 | 2/// | 0,90 | 1,34 | 0,50 | 1,8 | 284 | 427 | 40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 13,00 | 11 | 21 | 2/// | 0,91 | 1,36 | 0,54 | 2,0 | 302 | 452 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 13,20 | 9 | 15 | 2/// | 0,88 | 1,38 | 0,45 | 1,5 | 262 | 392 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 13,40 | 9 | 17 | 2/// | 0,88 | 1,40 | 0,45 | 1,5 | 262 | 393 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 13,60 | 14 | 23 | 2/// | 0,94 | 1,41 | 0,64 | 2,3 | 345 | 517 | 48 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 13,80 | 13 | 16 | 2/// | 0,93 | 1,43 | 0,60 | 2,1 | 334 | 501 | 47 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 14,00 | 12 | 20 | 2/// | 0,92 | 1,45 | 0,57 | 2,0 | 321 | 482 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 14,20 | 9 | 13 | 2/// | 0,88 | 1,47 | 0,45 | 1,4 | 254 | 380 | 38 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 14,40 | 11 | 16 | 2/// | 0,91 | 1,49 | 0,54 | 1,8 | 307 | 461 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 14,60 | 12 | 20 | 2/// | 0,92 | 1,51 | 0,57 | 1,9 | 324 | 486 | 45 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 14,80 | 11 | 16 | 2/// | 0,91 | 1,52 | 0,54 | 1,7 | 308 | 463 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 15,00 | 11 | – | 2/// | 0,91 | 1,54 | 0,54 | 1,7 | 309 | 463 | 42 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

GEOPROSPEZIONI
di Salvetti Andrea e Turrini Giuseppe s.n.c.
Via A. Della Spina, 43
56125 PISA
P.I. 01745030600

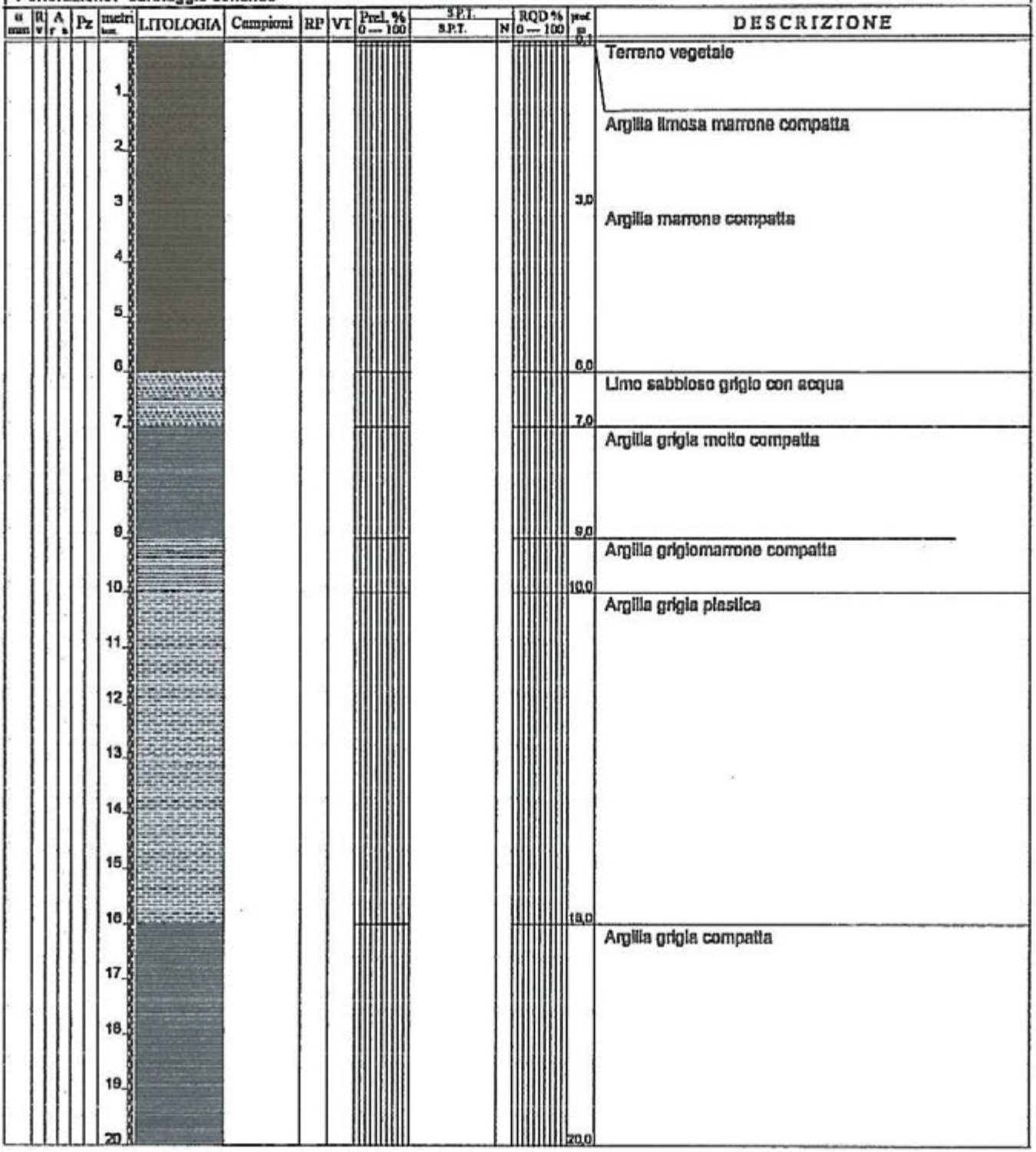
Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

# STRATIGRAFIA

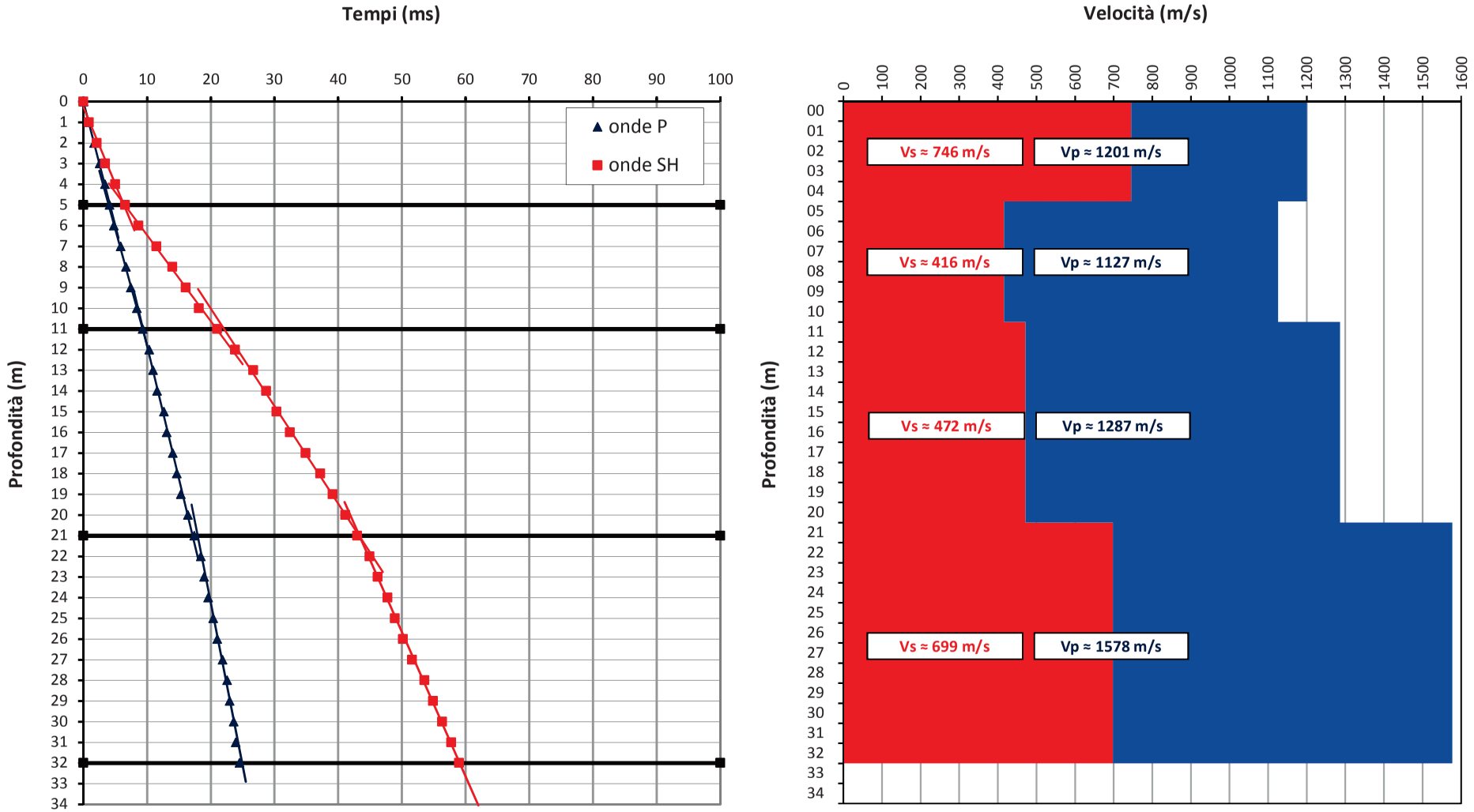
SCALA 1 : 100 Pagina 1/1

P281

| | |
|---|---|
| Riferimento: Sondaggio per realizzazione bifamiliare | Sondaggio: 1 |
| Località: Santa Maria a Monte | Quota: |
| Impresa esecutrice: Ichnogeo | Data: aprile 2011 |
| Coordinate: | Redattore: |
| Perforazione: carotaggio continuo | |



**DROMOCRONE E PROFILI DI VELOCITA'**




**Nota:** *Valore della* $V_{S,eq} = V_{S,30}$ *a partire dal piano campagna ≈ 544 m/s (Categoria di Suolo B)*

P282

**bierregi s.r.l.**

INDAGINI GEOFISICHE
GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

OS 21
OS 20 - B

Aut. n. :00007464

Cert. No. 98514-2011-AQ-ITA-ACCREDIA

**Certificato n°:**
BHc-109/21

**Data emissione certificato:**
11 Maggio 2022

| Committente | Cantiere | Commessa | Sondaggio |
|---|---|---|---|
| Comune di Santa Maria a Monte (Settore 6) | Palazzo "Cetti Derna", Via dell'Olmo - S. Maria a Monte (PI) | 22 041 | S1-DH |

| Coordinate Gauss-Boaga | Quota | Operatore | Attrezzatura | Data di esecuzione | Profondità |
|---|---|---|---|---|---|
| X=1636487.9469 Y=4839750.4675 | ≈ 65.0 m.s.l.m. | Vito Stabile | Comacchio GEO 405 | 6-8 Aprile 2022 | 32.0 metri |

| DATA | Diametro foro | Modalità di esecuzione | Utensile di perforazione | Rivestimento | CAROTAGGIO % recupero (10 30 50 70 90) | Scala (m) | STRATIGRAFIA | DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI | FALDA | COMPLETAMENTO: Piezometro | Down-Hole | Inclinometro | Estensimetro | CAMPIONI: Quota prelievo (m) | Sigla/ Tipologia | PROVE IN SITU: Profondità (m) | S.P.T. (n colpi) | Pocket (kPa) | Vane Test (kPa) | R.Q.D. (%) | Prova Lefranc | Prova Lugeon |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 06/04/2022 | Ø 101 | Rotazione<br>Carotaggio continuo | CAROTIERE SEMPLICE (Corona Widia) | 32,00 metri (Ø 127) | | 0 | | PRE-SCAVO | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 0,50 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 1 | PRELIEVO CAMPIONE | ARGILLA LIMOSA COLOR OCRA CON SPORADICA GHIAIA | | | | | | 1,00 | S1C1 (S) | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 1,50 | | | | | | | | |
| | | | | | | 2 | | 2,10 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 3 | | PIETRAME ETEROGENEO TALVOLTA CEMENTATO DA MALTA (POSSIBILE FONDAZIONE EDIFICIO) | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 4 | | 4,00 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | PIETRAME ETEROGENEO IN MATRICE LIMO-SABBIOSA COLOR OCRA | | | | | | | | -3,50 | SPT 1 R | | | | |
| | | | | | | 5 | | 4,90 | | | | | | | | -3,57 | | | | | | |
| | | | | | | | | GHIAIA CENTIMETRICA ETEROGENEA ARROTONDATA SEMPRE IN MATRICE PREVALENTEMENTE SABBIOSA COLOR OCRA | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 6 | | 6,00 | | | | | | | | -6,00 | SPT 2<br>6<br>10<br>15 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | -6,45 | | | | | | |
| | | | | | | 7 | PRELIEVO CAMPIONE | ARGILLA SABBIOSA CON GHIAIETTO E FRUSTOLI CARBONIOSI, CONSISTENTE, TALVOLTA CON ASSENZA DI FRAZIONE GHIAIOSO-SABBIOSA. COLORE VARIABILE DA OCRA/MARRONE A GRIGIO | | | | | | 7,00 | S1C2 (S) | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 7,50 | | -7,50 | SPT 3<br>8<br>12<br>15 | | | | | |
| | | | | | | 8 | | | | | | | | | | -7,95 | | | | | | |
| | | | | | | 9 | | 9,00 | | | | | | | | -9,00 | SPT 4<br>3<br>8<br>8 | | | | | |
| | | | | | | | | LIMO SABBIOSO POCO CONSISTENTE COLOR OCRA | | | | | | | | -9,45 | | | | | | |
| | | | | | | | | 9,70 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 10 | | SABBIA FINE ARGILLOSA COLOR OCRA | | | | | | | | -10,50 | SPT 5<br>12<br>18<br>23 | | | | | |
| | | | | | | | | 10,50 | | | | | | | | -10,95 | | | | | | |
| | | | | | | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 12 | PRELIEVO CAMPIONE | ARGILLA CON SPORADICA GHIAIA DI DIMENSIONI MILLIMETRICHE, A TRATTI DEBOLMENTE SABBIOSA, CON COLORE VARIABILE DA OCRA (10,50-12,00 m), A GRIGIO-AZZURRO (12,00-16,60 m), A NUOVAMENTE OCRA (16,60-19,60 m) | | | | | | 12,00 | S1C3 (S) | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 12,50 | | | | | | | | |
| | | | | | | 13 | | | | | | | | | | -13,50 | SPT 6<br>13<br>19<br>22 | | | | | |
| 07/04/2022 | | | | | | 14 | | | | | | | | | | -13,95 | | | | | | |
| | | | | | | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | |

SIGLE CAMPIONI:
S = Shelby (nr. 4)
R = Rimaneggiato (nr. )
L = Litoide (nr. )
O = Osterberg (nr. )
M = Mazier (nr. )
D = Denison (nr. )
SD = Semi-disturbato (nr. )

NOTE:

| | |
|---|---|
| Cassette: | n. 7 |
| SPT eseguiti: | n. 10 |
| Pozzetto d'ispezione: | SI (carrabile) |
| Tubo down-hole: | 32 metri (Ø 3") |
| Dati stratigrafici: | Geologo JACOPO CIVITA |

**bierregi s.r.l.**

INDAGINI GEOFISICHE
GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

OS 21
OS 20 - B

Aut. n. :00007464

Cert. No. 98514-2011-AQ-ITA-ACCREDIA

**Certificato n°:**
BHc-109/21

**Data emissione certificato:**
11 Maggio 2022

| Committente | Cantiere | Commessa | Sondaggio |
|---|---|---|---|
| Comune di Santa Maria a Monte (Settore 6) | Palazzo "Cetti Derna", Via dell'Olmo - S. Maria a Monte (PI) | 22 041 | S1-DH |

| Coordinate Gauss-Boaga | Quota | Operatore | Attrezzatura | Data di esecuzione | Profondità |
|---|---|---|---|---|---|
| X=1636487.9469 Y=4839750.4675 | ≈ 65.0 m.s.l.m. | Vito Stabile | Comacchio GEO 405 | 6-8 Aprile 2022 | 32.0 metri |

| DATA | Diametro foro | Modalità di esecuzione | Utensile di perforazione | Rivestimento | CAROTAGGIO % recupero (10 30 50 70 90) | Scala (m) | STRATIGRAFIA | DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI | FALDA | COMPLETAMENTO: Piezometro | Down-Hole | Inclinometro | Estensimetro | CAMPIONI: Quota prelievo (m) | Sigla/ Tipologia | PROVE IN SITU: Profondità (m) | S.P.T. (n colpi) | Pocket (kPa) | Vane Test (kPa) | R.Q.D. (%) | Prova Lefranc | Prova Lugeon |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 07/04/2022 | Ø 101 | Rotazione Carotaggio continuo | CAROTIERE SEMPLICE (Corona Widia) | 32,00 metri (Ø 127) | | 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 | | ARGILLA CON SPORADICA GHIAIA DI DIMENSIONI MILLIMETRICHE, A TRATTI DEBOLMENTE SABBIOSA, CON COLORE VARIABILE DA OCRA (10,50-12,00 m), A GRIGIO-AZZURRO (12,00-16,60 m), A NUOVAMENTE OCRA (16,60-19,60 m)<br>PRELIEVO CAMPIONE<br>19,60<br>SABBIE MEDIO-FINI COLOR OCRA<br>21,30<br>GHIAIE ETEROGENEE DA SUB-ARROTONDATE A SPIGOLOSE, ETEROMETRICHE (DIMENSIONI DA MILLIMETRICHE A PLURICENTIMETRICHE), E SABBIE MEDIO-FINI COLOR OCRA/MARRONE.<br>TALVOLTA ABBONDANZA DELLA FRAZIONE GHIAIOSA RISPETTO A QUELLA SABBIOSA (22,50-23,40 ; 24,10-25,50 ; 26,50-27,50 ; 30,00-31,00) | | | | | | 18,0<br>18,6<br>21,0<br>21,5 | S1C4 (S)<br>S8C5 (S) | 19,50<br>19,95<br>22,50<br>22,95<br>25,00<br>25,45<br>28,00<br>28,45 | SPT 7 4 8 14<br>SPT 8 12 15 21<br>SPT 9 8 11 15<br>SPT 10 12 15 23 | | | | | |

SIGLE CAMPIONI:
S = Shelby (nr. 4)
R = Rimaneggiato (nr. )
L = Litoide (nr. )
O = Osterberg (nr. )
M = Mazier (nr. )
D = Denison (nr. )
SD = Semi-disturbato (nr. )

NOTE:

| | |
|---|---|
| Cassette: | n. 7 |
| SPT eseguiti: | n. 10 |
| Pozzetto d'ispezione: | SI (carrabile) |
| Tubo down-hole: | 32 metri (Ø 3") |
| Dati stratigrafici: | Geologo JACOPO CIVITA |

**bierregi s.r.l.**
INDAGINI GEOFISICHE
GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

OS 21
OS 20 - B
Aut. n. :00007464
Cert. No. 98514-2011-AQ-ITA-ACCREDIA

**Certificato n°:**
BHc-109/21

**Data emissione certificato:**
11 Maggio 2022

| Committente | Cantiere | Commessa | Sondaggio |
|---|---|---|---|
| Comune di Santa Maria a Monte (Settore 6) | Palazzo "Cetti Derna", Via dell'Olmo - S. Maria a Monte (PI) | 22 041 | S1-DH |

| Coordinate Gauss-Boaga | Quota | Operatore | Attrezzatura | Data di esecuzione | Profondità |
|---|---|---|---|---|---|
| X=1636487.9469 Y=4839750.4675 | ≈ 65.0 m.s.l.m. | Vito Stabile | Comacchio GEO 405 | 6-8 Aprile 2022 | 32.0 metri |

| DATA | Diametro foro | Modalità di esecuzione | Utensile di perforazione | Rivestimento | CAROTAGGIO % recupero (10 30 50 70 90) | Scala (m) | STRATIGRAFIA | DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI | FALDA | COMPLETAMENTO: Piezometro | Down-Hole | Inclinometro | Estensimetro | CAMPIONI: Quota prelievo (m) | Sigla/ Tipologia | PROVE IN SITU: Profondità (m) | S.P.T. (n colpi) | Pocket (kPa) | Vane Test (kPa) | R.Q.D. (%) | Prova Lefranc | Prova Lugeon |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 07/04/2022 | Ø 101 | Rotazione Carotaggio continuo | CAROTIERE SEMPLICE (Corona Widia) | 32,00 metri (Ø 127) | | 30 | | GHIAIE ETEROGENEE DA SUB-ARROTONDATE A SPIGOLOSE, ETEROMETRICHE (DIMENSIONI DA MILLIMETRICHE A PLURICENTIMETRICHE), E SABBIE MEDIO-FINI COLOR OCRA/MARRONE. | | | ■ | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 31 | | (VEDI DESCRIZIONE COMPLETA SOPRA) | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 32 | | 32,00 m - FINE PERFORAZIONE | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 33 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 34 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 35 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 36 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 37 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 38 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 39 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 41 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 42 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 43 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 44 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 45 | | | | | | | | | | | | | | | | |

SIGLE CAMPIONI:
S = Shelby (nr. 4)
R = Rimaneggiato (nr. )
L = Litoide (nr. )
O = Osterberg (nr. )
M = Mazier (nr. )
D = Denison (nr. )
SD = Semi-disturbato (nr. )

NOTE:
Cassette: n. 7
SPT eseguiti: n. 10
Pozzetto d'ispezione: SI (carrabile)
Tubo down-hole: 32 metri (Ø 3")
Dati stratigrafici: Geologo JACOPO CIVITA

***OGGETTO:***
*INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE PROPEDEUTICHE ALLA RELAZIONE GEOLOGICA E PROGETTAZIONE*

***CANTIERE:***
*PALAZZO "CETTI DERNA", VIA DELL'OLMO – SANTA MARIA A MONTE (PI)*

**SONDAGGIO S1-DH**



**Fig. 1:** Postazione del sondaggio S1-DH




**Fig. 2:** Sondaggio S1-DH - Cassetta 1 (0,00 - 5,00 metri)




**Fig. 3:** Sondaggio S1-DH - Cassetta 2 (5,00 - 10,00 metri)




**Fig. 4:** Sondaggio S1-DH - Cassetta 3 (10,00 - 15,00 metri)




**Fig. 5:** Sondaggio S1-DH - Cassetta 4 (15,00 - 20,00 metri)




**Fig. 6:** Sondaggio S1-DH - Cassetta 5 (20,00 - 25,00 metri)




**Fig. 7:** Sondaggio S1-DH - Cassetta 6 (25,00 - 30,00 metri)




**Fig. 8:** Sondaggio S1-DH - Cassetta 7 (30,00 - 32,00 metri)

Autorizzazione del *Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*
Settore A – Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 – ART. 59 DPR 380/2001 – Circolare 7618/STC 2010

# LABOTER Srl
# Lab. Geotecnico - C.S.LL.PP. Decr. 2436/13

| | |
|---|---|
| **Committente :** | **Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte** |
| **Cantiere :** | **Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)** |
| **Verbale Accettazione n° :** | **210 del 14/04/2022** |
| **Data Certificazione :** | **06/05/2022** |
| **Campioni n°:** | **4** |
| **Certificati da n° a n° :** | **02005 a 02032** |



**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.0-1.5

## CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|---|---|---|
| Umidità naturale | 25,7 | % |
| Peso di volume | 19,0 | kN/m³ |
| Peso di volume secco | 15,1 | kN/m³ |
| Peso di volume saturo | 19,3 | kN/m³ |
| Peso specifico | 26,2 | kN/m³ |
| Indice dei vuoti | 0,731 | |
| Porosità | 42,2 | % |
| Grado di saturazione | 93,6 | % |
| Limite di liquidità | 49,7 | % |
| Limite di plasticità | 29,7 | % |
| Indice di plasticità | 20,0 | % |
| Indice di consistenza | 1,20 | |
| Passante al set. n° 42 | SI | |
| Limite di ritiro | | % |
| CNR-UNI 10006/00 | A7-6 I.G. = 14 | |

## ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---|---|---|
| Ghiaia | 1,9 | % |
| Sabbia | 15,3 | % |
| Limo | 63,1 | % |
| Argilla | 19,7 | % |
| D 10 | 0,000948 | mm |
| D 50 | 0,009180 | mm |
| D 60 | 0,014271 | mm |
| D 90 | 0,153573 | mm |
| Passante set. 10 | 98,1 | % |
| Passante set. 42 | 93,6 | % |
| Passante set. 200 | 86,2 | % |

## PERMEABILITA'

| | |
|---|---|
| Coefficiente k | cm/sec |

## COMPRESSIONE

| | | |
|---|---|---|
| $\sigma$ | 281 | kPa |
| $c_u$ | 141 | kPa |
| $\sigma_{Rim}$ | | kPa |
| $c_{u\ Rim}$ | | kPa |

## TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

| | | |
|---|---|---|
| c' | 20,7 | kPa |
| $\phi'$ | 24,6 | ° |
| $c'_{Res}$ | | kPa |
| $\phi'_{Res}$ | | ° |

## COMPRESSIONE TRIASSIALE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C.D. | $c_d$ | kPa | $\phi_d$ | ° |
| C.U. | $c'_{cu}$ | kPa | $\phi'_{cu}$ | ° |
| | $c_{cu}$ | kPa | $\phi_{cu}$ | ° |
| U.U. | $c_u$ | kPa | $\phi_u$ | ° |

## PROVA EDOMETRICA

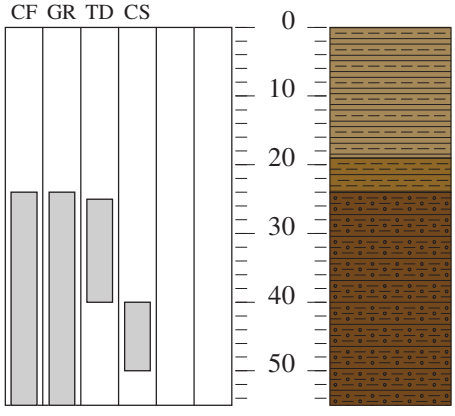
| $\sigma$ kPa | E kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|
| | | | |

## FOTOGRAFIA



## OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5




## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Argilla limosa
MUNSELL SOIL COLOR: 2.5Y 6/4 Light yellowish brown

Limo argilloso
MUNSELL SOIL COLOR: 2.5Y 5/6 Light olive brown

Limo argilloso e sabbioso, con elevata ossidazione
MUNSELL SOIL COLOR: 10YR 4/6 Dark yellowish brown

Classificazione del terreno in base alla resistenza al pocket penetrometer e vane test
49.1 - 98.1 kPa plastico
98.1 - 196.2 kPa consistente
196.2 - 392.4 kPa molto consistente
>392,4 kPa duro

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02009** | Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: | 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: | 29/04/22 | Fine analisi: | 05/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.0-1.5

## CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---|---|---|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 98,1 | % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 93,6 | % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 86,2 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|---|---|---|
| Limite di liquidità | 49,7 | % |
| Limite di plasticità | 29,7 | % |
| Indice di plasticità | 20,0 | % |

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-6 INDICE DI GRUPPO: 14**

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille fortemente compressibili fortemente plastiche



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Chiara Colarusso

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02005** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 29/04/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 29/04/22 | Fine analisi: | 30/04/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.0-1.5

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 25,7 %**

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02006** | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: | 06/05/22 | Inizio analisi: | 29/04/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: | 29/04/22 | Fine analisi: | 29/04/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.0-1.5

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 19,0 kN/m³**



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02007** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 29/04/22 | Fine analisi: | 03/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.0-1.5

## PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854-10

**$\gamma_s$ = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,2 kN/m³**

**$\gamma_{sc}$ = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,2 kN/m³**

Metodo: ☉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 19,0 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02008** | Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: | 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: | 29/04/22 | Fine analisi: | 03/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

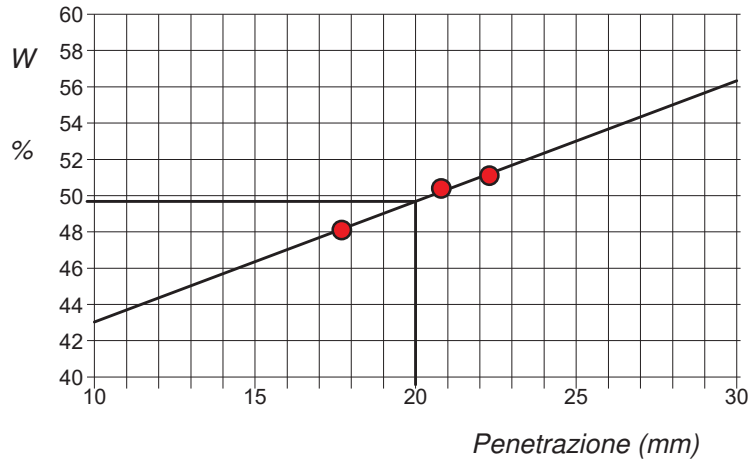
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.0-1.5

## ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-10

| | | |
|---|---|---|
| Limite di liquidità | 49,7 | % |
| Limite di plasticità | 29,7 | % |
| Indice di plasticità | 20,0 | % |
| Indice di consistenza | 1,20 | |
| Passante al set. n° 42 | SI | |

### Determinazione del Limite di liquidità




| | |
|---|---|
| C - Argille inorganiche | L - Bassa plasticità |
| **M - Limi inorganici** | **I - Media plasticità** |
| **O - Argille e limi organici** | H - Alta plasticità |

### ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

*I.P. = 0.73 · (L.L. - 20)*

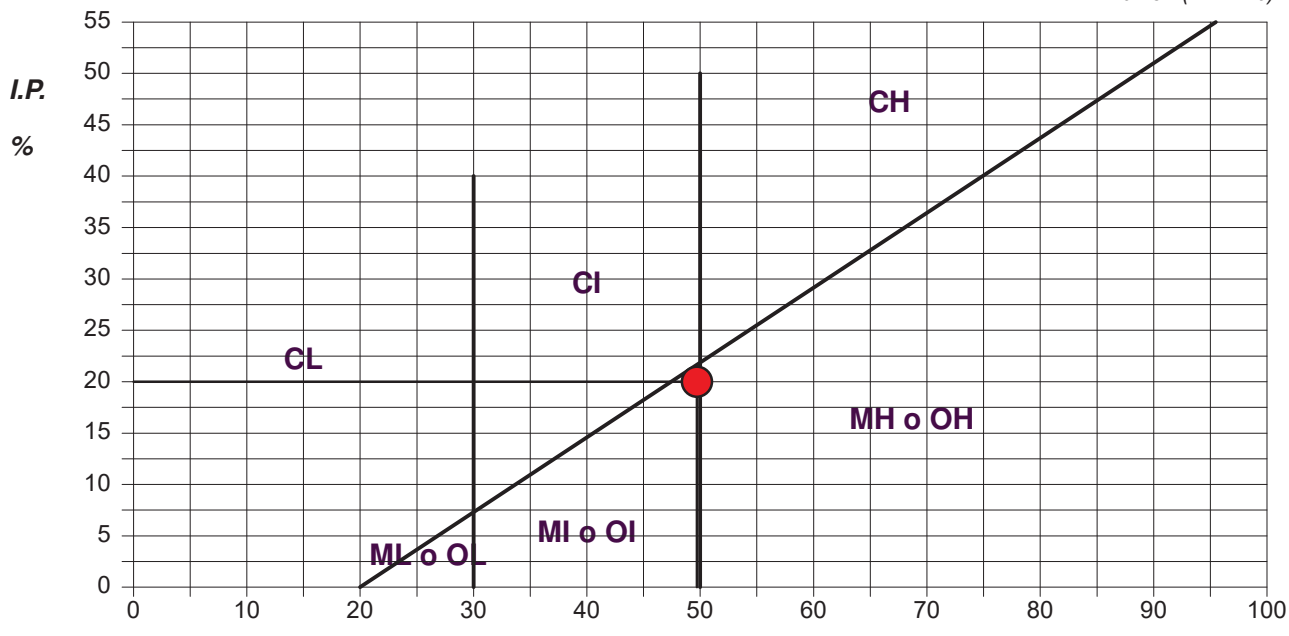



*Diagramma Indice plastico - Limite liquido*



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Elisa Lazzi

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02009** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 29/04/22 | Fine analisi: | 05/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

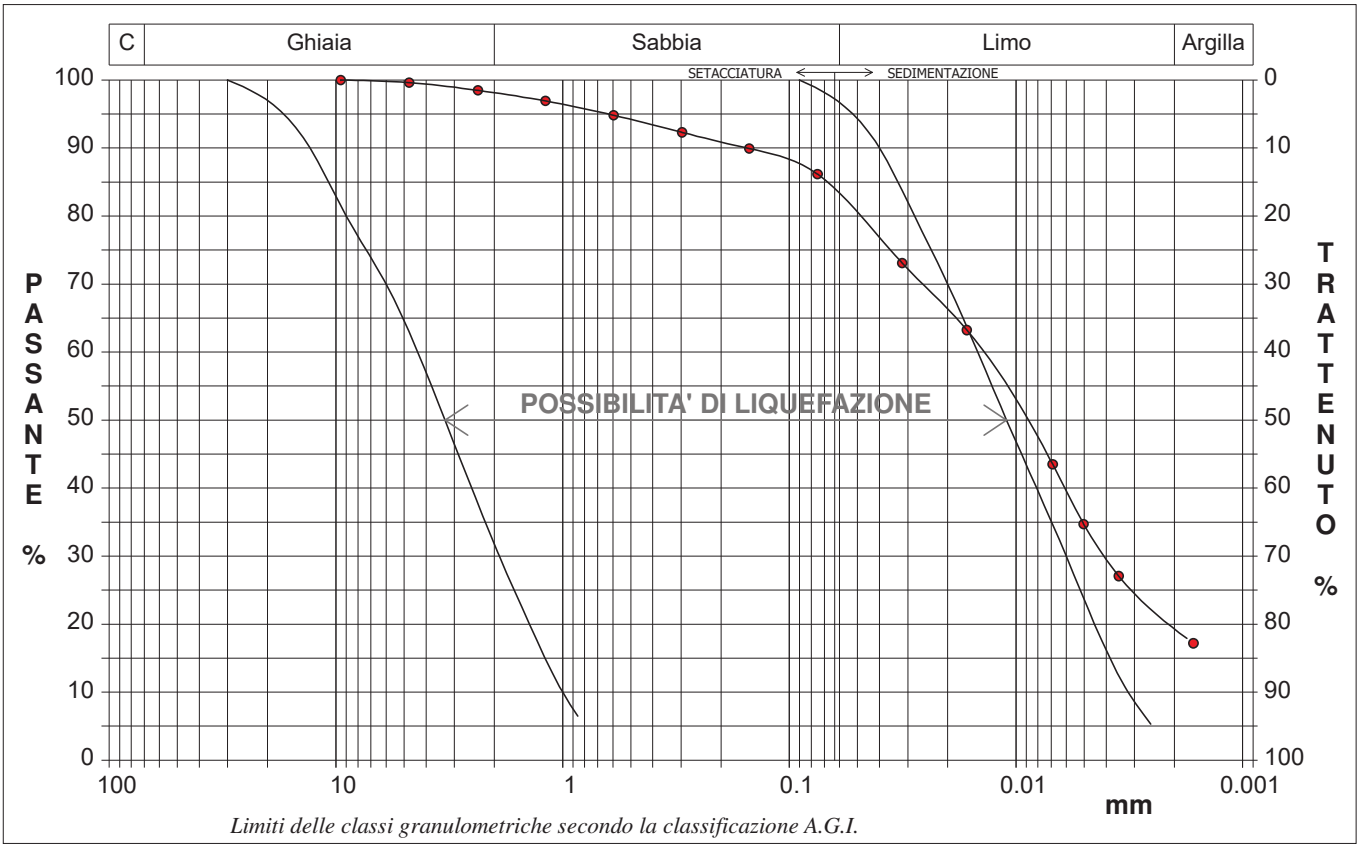
RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.0-1.5

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1977

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ghiaia | 1,9 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 98,1 % | $D_{10}$ | 0,00095 mm |
| Sabbia | 15,3 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 93,6 % | $D_{30}$ | 0,00403 mm |
| Limo | 63,1 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 86,2 % | $D_{50}$ | 0,00918 mm |
| Argilla | 19,7 % | | | $D_{60}$ | 0,01427 mm |
| Coefficiente di uniformità | 15,05 | Coefficiente di curvatura | 1,20 | $D_{90}$ | 0,15357 mm |




*Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione A.G.I.*

| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9,5200 | 100,00 | 0,2970 | 92,30 | 0,0069 | 43,49 | | | | |
| 4,7500 | 99,61 | 0,1500 | 89,92 | 0,0050 | 34,72 | | | | |
| 2,3600 | 98,48 | 0,0750 | 86,17 | 0,0035 | 27,05 | | | | |
| 1,1900 | 96,92 | 0,0317 | 73,09 | 0,0016 | 17,18 | | | Setacci | 7 |
| 0,5950 | 94,81 | 0,0165 | 63,22 | | | | | Punti sediment. | 6 |



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Chiara Colarusso

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02010** Pagina 1/1 | | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: 29/04/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: 29/04/22 | Fine analisi: 30/04/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.0-1.5

## PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-06

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | ----- | ----- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1,270 | ----- | ----- |
| Altezza (cm): | 7,62 | ----- | ----- |
| Sezione (cm²): | 11,58 | ----- | ----- |
| Peso di volume (kN/m³): | 19,5 | ----- | ----- |
| Umidità naturale (%): | 23,0 | ----- | ----- |

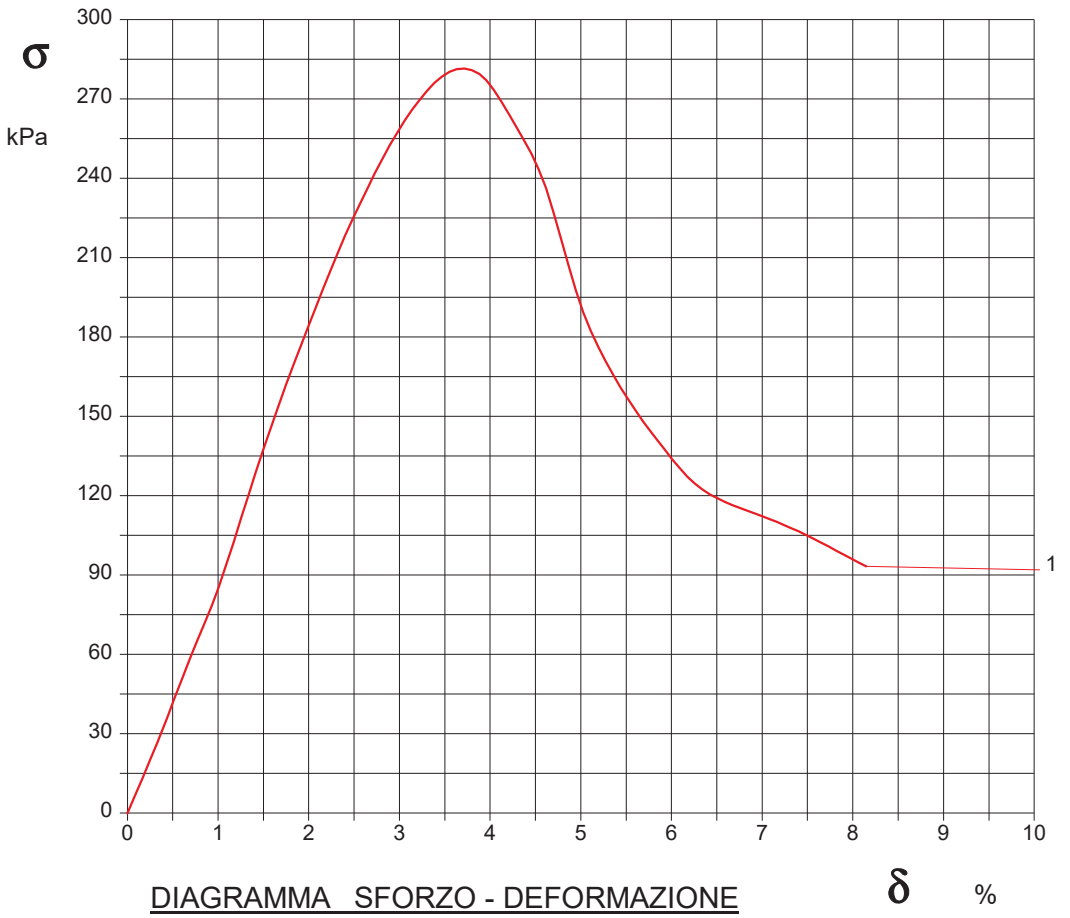
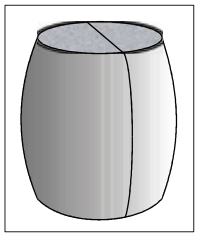



DIAGRAMMA SFORZO - DEFORMAZIONE



Provino 1

Provino 2

Provino 3

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Moduli di elasticità kPa | Tangente | Provino 1: | 8114 | Provino 2: | --- | Provino 3: | --- |
| | Secante | Provino 1: | --- | Provino 2: | --- | Provino 3: | --- |
| | A rottura | Provino 1: | --- | Provino 2: | --- | Provino 3: | --- |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02010** Pagina 0/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 29/04/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 29/04/22 | Fine analisi: | 30/04/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.0-1.5

## PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-06

| Provino 1 | | | | Provino 2 | | | | Provino 3 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione |
| % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa |
| 0,35 | 28,4 | | | | | | | | | | |
| 0,68 | 57,4 | | | | | | | | | | |
| 1,01 | 85,5 | | | | | | | | | | |
| 1,33 | 120,1 | | | | | | | | | | |
| 1,66 | 153,7 | | | | | | | | | | |
| 1,99 | 183,6 | | | | | | | | | | |
| 2,32 | 211,7 | | | | | | | | | | |
| 2,65 | 236,2 | | | | | | | | | | |
| 2,97 | 257,2 | | | | | | | | | | |
| 3,30 | 273,0 | | | | | | | | | | |
| 3,63 | 281,3 | | | | | | | | | | |
| 3,96 | 277,0 | | | | | | | | | | |
| 4,29 | 259,5 | | | | | | | | | | |
| 4,62 | 236,4 | | | | | | | | | | |
| 4,94 | 197,8 | | | | | | | | | | |
| 5,27 | 171,0 | | | | | | | | | | |
| 5,60 | 152,4 | | | | | | | | | | |
| 5,93 | 137,3 | | | | | | | | | | |
| 6,26 | 124,7 | | | | | | | | | | |
| 6,58 | 117,8 | | | | | | | | | | |
| 6,91 | 113,3 | | | | | | | | | | |
| 7,24 | 108,9 | | | | | | | | | | |
| 7,57 | 103,8 | | | | | | | | | | |
| 7,90 | 97,8 | | | | | | | | | | |
| 8,22 | 91,9 | | | | | | | | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02011** Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 29/04/22 | Fine analisi: | 05/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

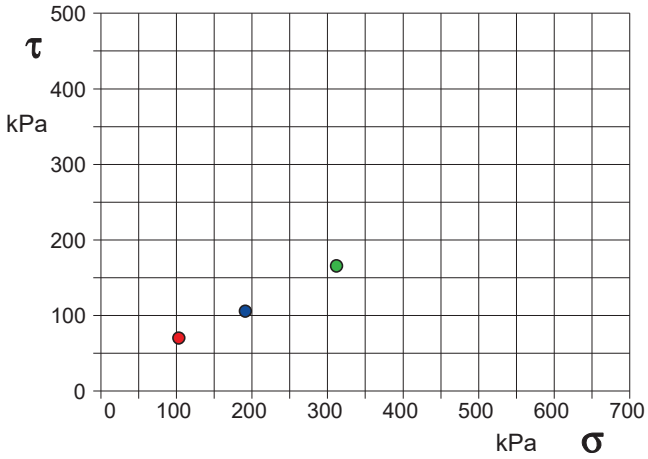
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.0-1.5

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 103 | 191 | 312 |
| Tensione a rottura (kPa): | 70 | 106 | 166 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 4,37 | 2,04 | 3,43 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,21 | 0,47 | 0,50 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 30,3 | - - - 27,4 | - - - 28,1 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 19,1 25,6 | 19,0 25,8 | 18,9 26,1 |

### DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale




| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,007 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

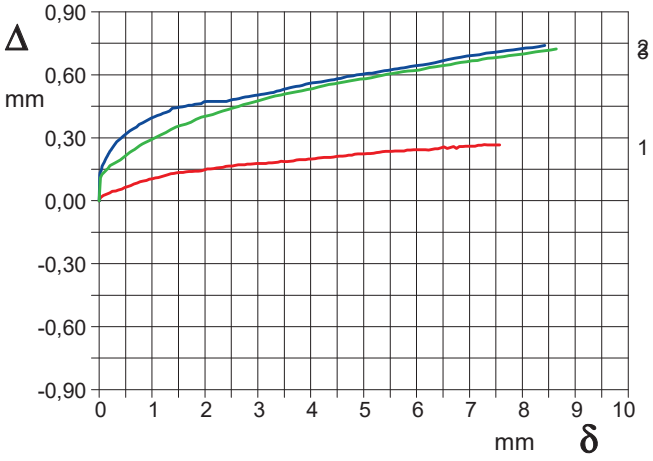



DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

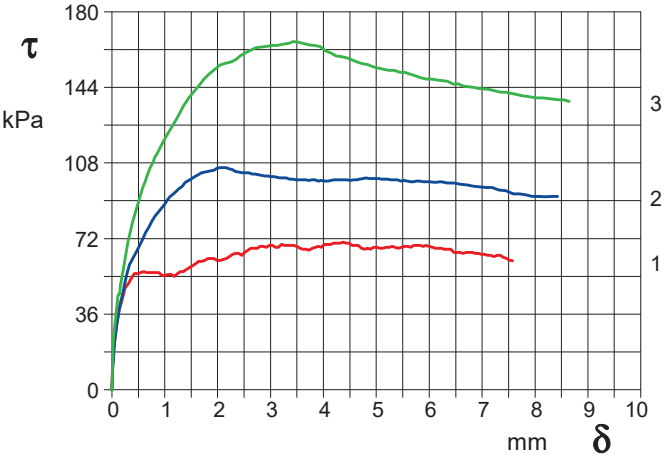



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02011** | Pagina 0/4 | DATA DI EMISSIONE: | 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: | 29/04/22 | Fine analisi: | 05/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.0-1.5

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0,011 | 11,1 | 0,01 | 0,009 | 4,5 | 0,12 | 0,026 | 23,1 | 0,11 |
| 0,138 | 38,1 | 0,03 | 0,045 | 19,6 | 0,15 | 0,073 | 34,8 | 0,13 |
| 0,313 | 50,5 | 0,05 | 0,095 | 30,8 | 0,18 | 0,119 | 45,1 | 0,14 |
| 0,484 | 55,3 | 0,06 | 0,155 | 40,5 | 0,21 | 0,150 | 46,8 | 0,15 |
| 0,659 | 55,8 | 0,08 | 0,201 | 45,3 | 0,23 | 0,174 | 50,5 | 0,16 |
| 0,830 | 55,8 | 0,09 | 0,230 | 49,2 | 0,25 | 0,303 | 70,5 | 0,18 |
| 1,006 | 54,4 | 0,10 | 0,398 | 62,5 | 0,29 | 0,582 | 96,1 | 0,23 |
| 1,179 | 53,9 | 0,11 | 0,583 | 71,6 | 0,33 | 0,721 | 105,6 | 0,25 |
| 1,354 | 56,3 | 0,13 | 0,759 | 80,3 | 0,36 | 0,863 | 113,0 | 0,28 |
| 1,530 | 59,2 | 0,14 | 0,930 | 86,1 | 0,39 | 1,162 | 126,4 | 0,31 |
| 1,699 | 61,1 | 0,14 | 1,099 | 91,8 | 0,41 | 1,453 | 138,9 | 0,35 |
| 1,875 | 62,5 | 0,14 | 1,266 | 95,8 | 0,42 | 1,736 | 147,8 | 0,38 |
| 2,046 | 61,6 | 0,15 | 1,453 | 99,7 | 0,44 | 2,045 | 154,6 | 0,41 |
| 2,219 | 63,5 | 0,16 | 1,635 | 102,4 | 0,45 | 2,335 | 157,2 | 0,43 |
| 2,397 | 64,9 | 0,16 | 1,809 | 103,9 | 0,46 | 2,628 | 161,8 | 0,45 |
| 2,572 | 66,4 | 0,17 | 1,985 | 105,4 | 0,47 | 2,924 | 163,5 | 0,47 |
| 2,748 | 67,3 | 0,17 | 2,159 | 105,7 | 0,47 | 3,234 | 164,6 | 0,49 |
| 2,919 | 67,8 | 0,18 | 2,338 | 103,9 | 0,47 | 3,531 | 165,5 | 0,51 |
| 3,095 | 67,8 | 0,18 | 2,529 | 103,3 | 0,48 | 3,824 | 164,0 | 0,52 |
| 3,266 | 68,8 | 0,18 | 2,712 | 102,7 | 0,49 | 4,143 | 160,3 | 0,54 |
| 3,440 | 68,8 | 0,19 | 2,886 | 101,8 | 0,50 | 4,445 | 158,1 | 0,56 |
| 3,613 | 66,9 | 0,19 | 3,065 | 101,5 | 0,51 | 4,737 | 155,2 | 0,57 |
| 3,788 | 67,3 | 0,20 | 3,240 | 100,9 | 0,51 | 5,045 | 153,2 | 0,58 |
| 3,963 | 67,8 | 0,20 | 3,421 | 100,3 | 0,53 | 5,343 | 152,1 | 0,60 |
| 4,138 | 69,3 | 0,20 | 3,611 | 100,0 | 0,54 | 5,642 | 150,3 | 0,61 |
| 4,309 | 69,7 | 0,21 | 3,785 | 100,0 | 0,55 | 5,939 | 148,1 | 0,62 |
| 4,484 | 69,7 | 0,21 | 3,963 | 99,7 | 0,56 | 6,246 | 147,2 | 0,64 |
| 4,661 | 68,8 | 0,21 | 4,140 | 99,7 | 0,56 | 6,545 | 145,8 | 0,65 |
| 4,832 | 67,3 | 0,22 | 4,317 | 100,0 | 0,57 | 6,840 | 144,1 | 0,66 |
| 5,009 | 67,8 | 0,22 | 4,507 | 99,7 | 0,58 | 7,151 | 142,9 | 0,67 |
| 5,186 | 67,8 | 0,23 | 4,684 | 100,3 | 0,59 | 7,447 | 141,8 | 0,68 |
| 5,358 | 67,8 | 0,23 | 4,866 | 100,6 | 0,60 | 7,743 | 140,1 | 0,69 |
| 5,537 | 68,3 | 0,24 | 5,045 | 100,6 | 0,61 | 8,049 | 138,9 | 0,70 |
| 5,707 | 68,8 | 0,24 | 5,211 | 100,3 | 0,61 | 8,354 | 138,4 | 0,71 |
| 5,883 | 68,3 | 0,24 | 5,396 | 100,0 | 0,62 | 8,644 | 137,2 | 0,72 |
| 6,060 | 67,8 | 0,24 | 5,584 | 99,4 | 0,63 | | | |
| 6,230 | 67,3 | 0,24 | 5,760 | 99,4 | 0,63 | | | |
| 6,405 | 66,9 | 0,25 | 5,999 | 99,1 | 0,64 | | | |
| 6,578 | 65,4 | 0,25 | 6,347 | 98,5 | 0,66 | | | |
| 6,756 | 65,4 | 0,25 | 6,717 | 97,6 | 0,68 | | | |
| 6,929 | 64,9 | 0,26 | 7,072 | 96,4 | 0,69 | | | |
| 7,108 | 64,0 | 0,26 | 7,446 | 94,8 | 0,71 | | | |
| 7,282 | 64,0 | 0,27 | 7,826 | 92,7 | 0,72 | | | |
| 7,453 | 62,7 | 0,27 | 8,186 | 91,8 | 0,73 | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02011** | Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: 02/05/22 |
|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: 29/04/22 | Fine analisi: 05/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.0-1.5

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 103 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,942 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

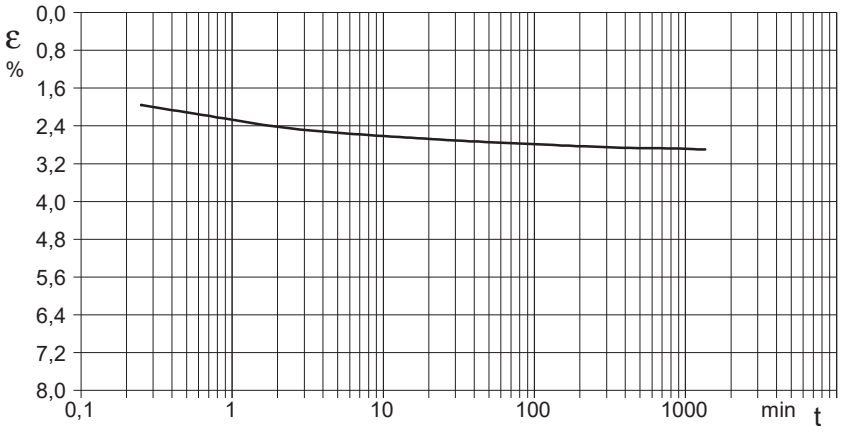



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 191 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,880 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

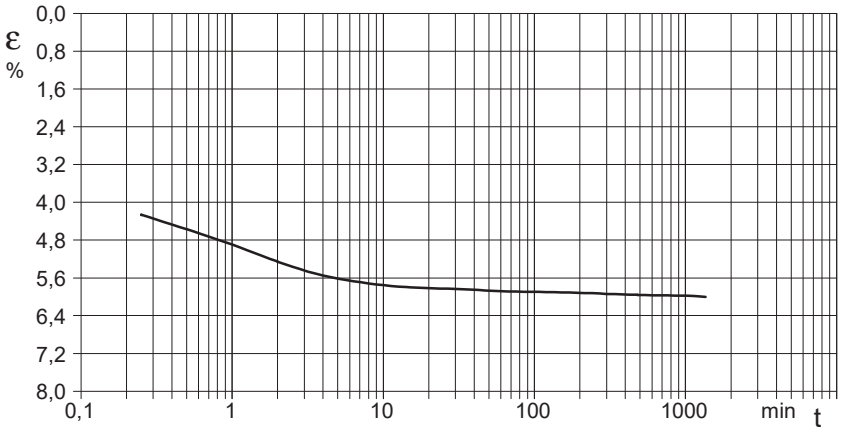
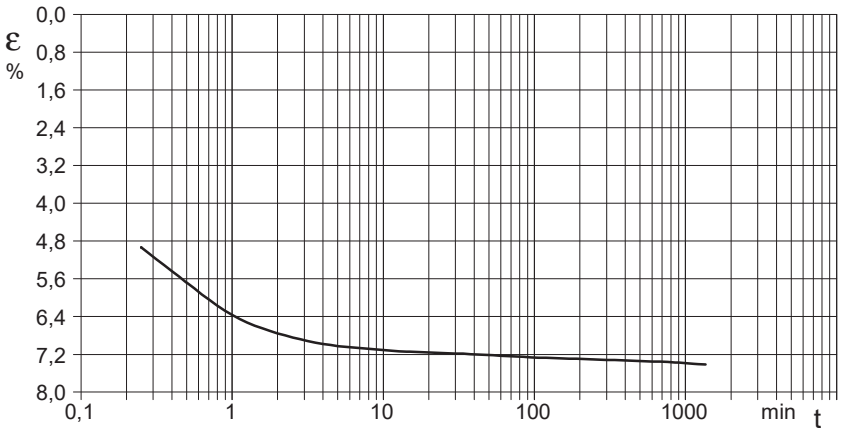



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 312 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,852 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |




Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ $Vs = Df / tf$



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02011** | Pagina 4/4 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: 02/05/22 |
|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: 29/04/22 | Fine analisi: 05/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.0-1.5

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. |
| minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 39,20 | 1,96 | 0,25 | 85,20 | 4,26 | 0,25 | 98,70 | 4,94 |
| 0,50 | 42,30 | 2,12 | 0,50 | 91,40 | 4,57 | 0,50 | 113,60 | 5,68 |
| 1,00 | 45,40 | 2,27 | 1,00 | 97,90 | 4,90 | 1,00 | 127,30 | 6,37 |
| 2,00 | 48,40 | 2,42 | 2,00 | 105,10 | 5,26 | 2,00 | 135,10 | 6,76 |
| 4,00 | 50,40 | 2,52 | 4,00 | 111,00 | 5,55 | 4,00 | 139,60 | 6,98 |
| 8,00 | 51,90 | 2,60 | 8,00 | 114,30 | 5,72 | 8,00 | 141,70 | 7,09 |
| 15,00 | 53,00 | 2,65 | 15,00 | 116,00 | 5,80 | 15,00 | 142,90 | 7,15 |
| 30,00 | 54,20 | 2,71 | 30,00 | 116,70 | 5,84 | 30,00 | 143,60 | 7,18 |
| 60,00 | 55,10 | 2,76 | 60,00 | 117,60 | 5,88 | 60,00 | 144,60 | 7,23 |
| 120,00 | 56,00 | 2,80 | 120,00 | 118,00 | 5,90 | 120,00 | 145,50 | 7,28 |
| 240,00 | 56,80 | 2,84 | 240,00 | 118,50 | 5,93 | 240,00 | 146,10 | 7,31 |
| 480,00 | 57,40 | 2,87 | 480,00 | 119,20 | 5,96 | 480,00 | 146,80 | 7,34 |
| 900,00 | 57,60 | 2,88 | 900,00 | 119,50 | 5,98 | 900,00 | 147,50 | 7,38 |
| 1200,00 | 57,90 | 2,90 | 1210,00 | 119,80 | 5,99 | 1210,00 | 148,10 | 7,41 |
| 1440,00 | 58,10 | 2,91 | 1440,00 | 120,10 | 6,01 | 1440,00 | 148,40 | 7,42 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

| | | |
|---|---|---|
| COMMITTENTE: | Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte | |
| RIFERIMENTO: | Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI) | |
| SONDAGGIO: 1 | CAMPIONE: 1 | PROFONDITA': m 1.0-1.5 |

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

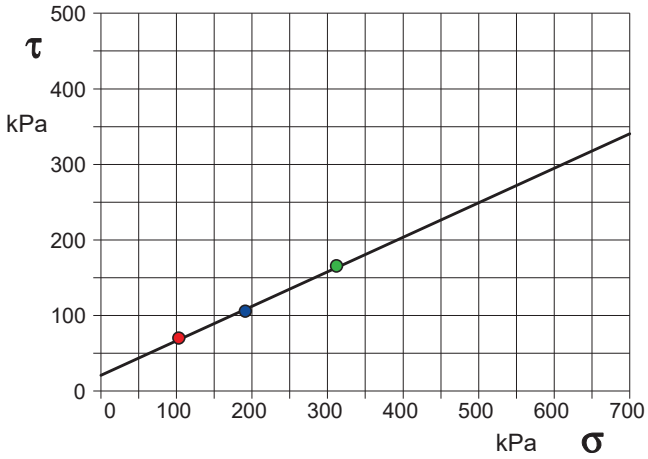
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 103 | 191 | 312 |
| Tensione a rottura (kPa): | 70 | 106 | 166 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 4,37 | 2,04 | 3,43 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,21 | 0,47 | 0,50 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 30,3 | - - - 27,4 | - - - 28,1 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 19,1 25,6 | 19,0 25,8 | 18,9 26,1 |

### DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|---|---|
| Coesione: | 20,7 kPa |
| Angolo di attrito interno: | 24,6 ° |

| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,007 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |



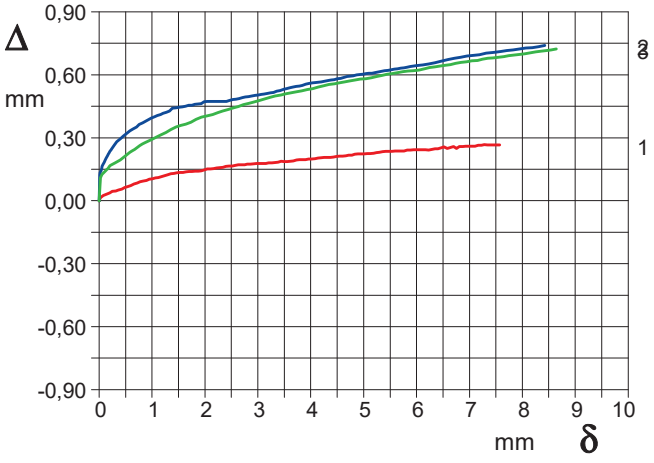




DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

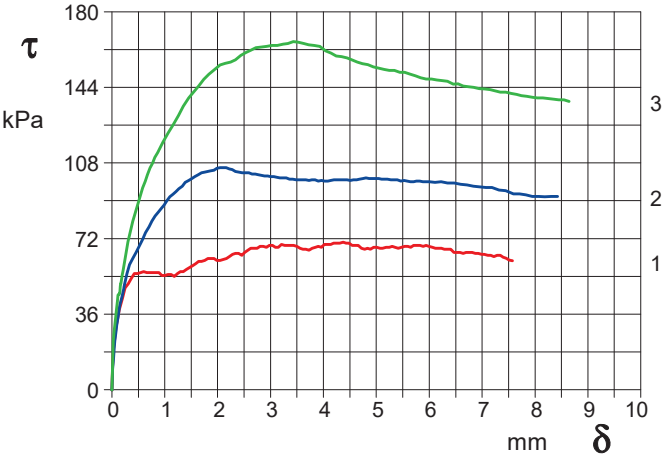



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

## CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|---|---|---|
| Umidità naturale | 21,3 | % |
| Peso di volume | 19,2 | kN/m³ |
| Peso di volume secco | 15,8 | kN/m³ |
| Peso di volume saturo | 19,8 | kN/m³ |
| Peso specifico | 26,4 | kN/m³ |
| Indice dei vuoti | 0,671 | |
| Porosità | 40,1 | % |
| Grado di saturazione | 85,5 | % |
| Limite di liquidità | 53,6 | % |
| Limite di plasticità | 27,1 | % |
| Indice di plasticità | 26,5 | % |
| Indice di consistenza | 1,22 | |
| Passante al set. n° 42 | SI | |
| Limite di ritiro | 15,0 | % |
| CNR-UNI 10006/00 | A7-6 I.G. = 17 | |

## ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---|---|---|
| Ghiaia | 0,6 | % |
| Sabbia | 3,6 | % |
| Limo | 43,3 | % |
| Argilla | 52,5 | % |
| D 10 | 0,000145 | mm |
| D 50 | 0,001809 | mm |
| D 60 | 0,002732 | mm |
| D 90 | 0,017762 | mm |
| Passante set. 10 | 99,4 | % |
| Passante set. 42 | 97,9 | % |
| Passante set. 200 | 96,7 | % |

## PERMEABILITA'

| | |
|---|---|
| Coefficiente k | cm/sec |

## COMPRESSIONE

| | | |
|---|---|---|
| $\sigma$ | 281 | kPa |
| $c_u$ | 141 | kPa |
| $\sigma_{Rim}$ | | kPa |
| $c_{u\ Rim}$ | | kPa |

## TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

| | | |
|---|---|---|
| c' | 23,3 | kPa |
| $\phi'$ | 17,5 | ° |
| $c'_{Res}$ | | kPa |
| $\phi'_{Res}$ | | ° |

## COMPRESSIONE TRIASSIALE

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C.D. | $c_d$ | | kPa | $\phi_d$ | | ° |
| C.U. | $c'_{cu}$ | 36 | kPa | $\phi'_{cu}$ | 21,3 | ° |
| | $c_{cu}$ | 43 | kPa | $\phi_{cu}$ | 20,0 | ° |
| U.U. | $c_u$ | | kPa | $\phi_u$ | | ° |

## PROVA EDOMETRICA

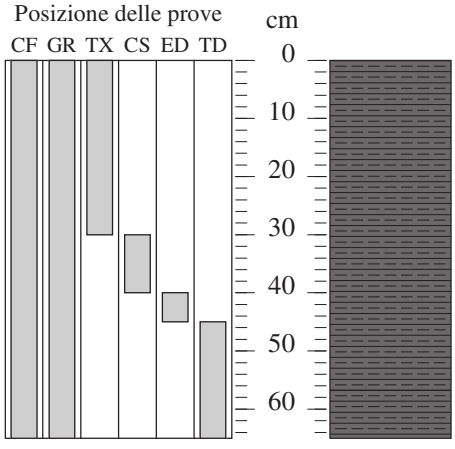
| $\sigma$ kPa | E kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|
| 196,8 ÷ 393,6 | 20620 | 0,000151 | 7,18E-10 |
| 393,6 ÷ 787,2 | 20963 | 0,000183 | 8,54E-10 |
| 787,2 ÷ 1574,4 | 27333 | 0,000180 | 6,44E-10 |

## FOTOGRAFIA



## OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5




| Rp kPa | VT kPa | cm |
|---|---|---|
| 450 | | |
| 425 | | |
| 450 | | |
| 425 | | |
| 450 | | |
| | | 65 |

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Argilla con limo
da MUNSELL SOIL COLOR: 5YR 4/1 Dark gray
a MUNSELL SOIL COLOR: 2.5YR 3/1 Dark reddish gray

Classificazione del terreno in base alla resistenza al pocket penetrometer e vane test

| | |
|---|---|
| < 24.5 kPa | molto molle |
| 24.5 - 49.1 kPa | molle |
| 49.1 - 98.1 kPa | plastico |
| 98.1 - 196.2 kPa | consistente |
| 196.2 - 392.4 kPa | molto consistente |
| >392,4 kPa | duro |

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02017** | Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: | 06/05/22 | Inizio analisi: | 26/04/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: | 21/04/22 | Fine analisi: | 29/04/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

## CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---|---|---|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 99,4 | % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 97,9 | % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 96,7 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|---|---|---|
| Limite di liquidità | 53,6 | % |
| Limite di plasticità | 27,1 | % |
| Indice di plasticità | 26,5 | % |

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-6 INDICE DI GRUPPO: 17**

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille fortemente compressibili fortemente plastiche



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Chiara Colarusso

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02012** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 21/04/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 21/04/22 | Fine analisi: | 22/04/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 21,3 %**

Struttura del materiale:
- ☉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02013** | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: | 06/05/22 | Inizio analisi: | 21/04/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: | 21/04/22 | Fine analisi: | 21/04/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 19,2 kN/m³**



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02014** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 26/04/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 21/04/22 | Fine analisi: | 27/04/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

## PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854-10

**$\gamma_s$ = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,4 kN/m³**

**$\gamma_{sc}$ = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,4 kN/m³**

Metodo: ☉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 19,0 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02015** Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 21/04/22 | Fine analisi: | 03/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

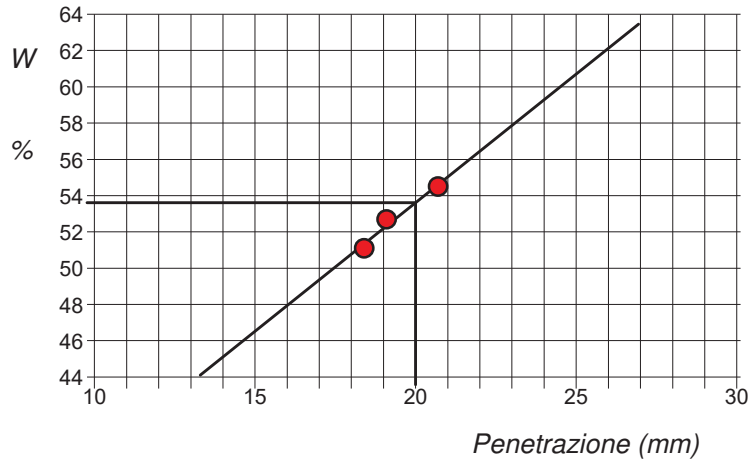
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

## ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-10

| | | |
|---|---|---|
| Limite di liquidità | 53,6 | % |
| Limite di plasticità | 27,1 | % |
| Indice di plasticità | 26,5 | % |
| Indice di consistenza | 1,22 | |
| Passante al set. n° 42 | SI | |

### Determinazione del Limite di liquidità




| | |
|---|---|
| **C - Argille inorganiche** | L - Bassa plasticità |
| M - Limi inorganici | I - Media plasticità |
| O - Argille e limi organici | **H - Alta plasticità** |

### ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

*I.P. = 0.73 · (L.L. - 20)*

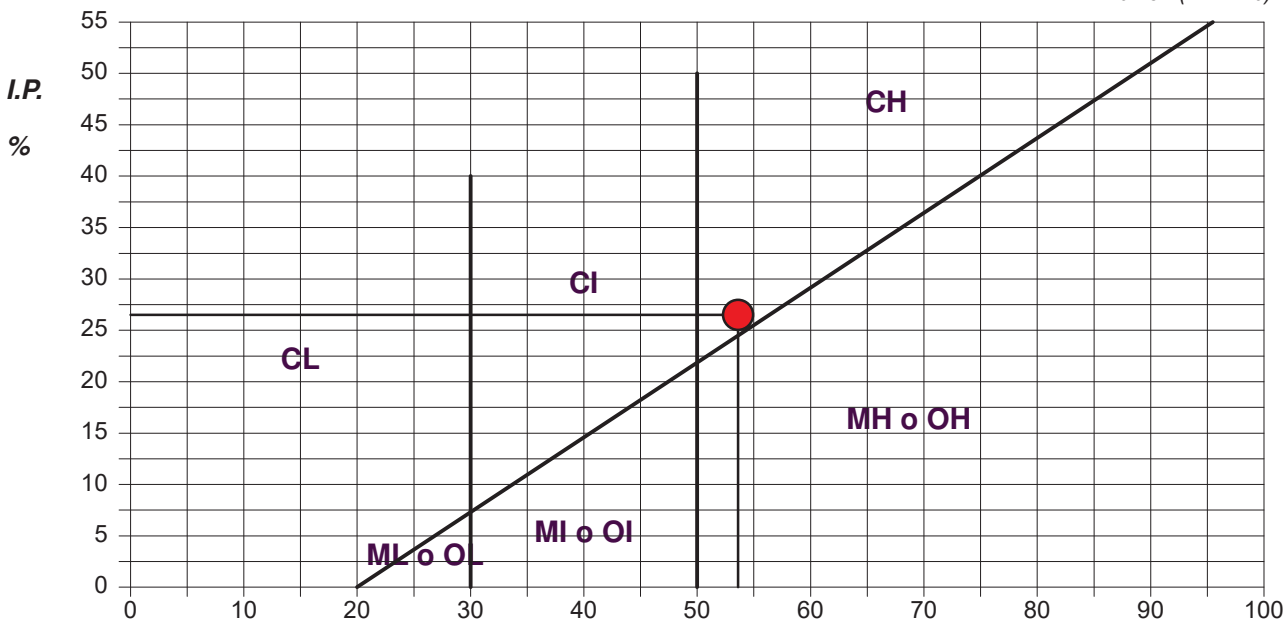



*Diagramma Indice plastico - Limite liquido*



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Elisa Lazzi

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02016** | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: | 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: | 21/04/22 | Fine analisi: | 03/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

## LIMITE DI RITIRO

Modalità di prova: Norma ASTM D 427-04

Materiale passante al setaccio n° 42 (0.400 mm): 98 %

**Limite di ritiro = 15,0 %**

**Coefficiente di ritiro = 1,87**

**Ritiro di volume = 80,27**

**Ritiro lineare = 17,83**



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02017** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 26/04/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 21/04/22 | Fine analisi: | 29/04/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

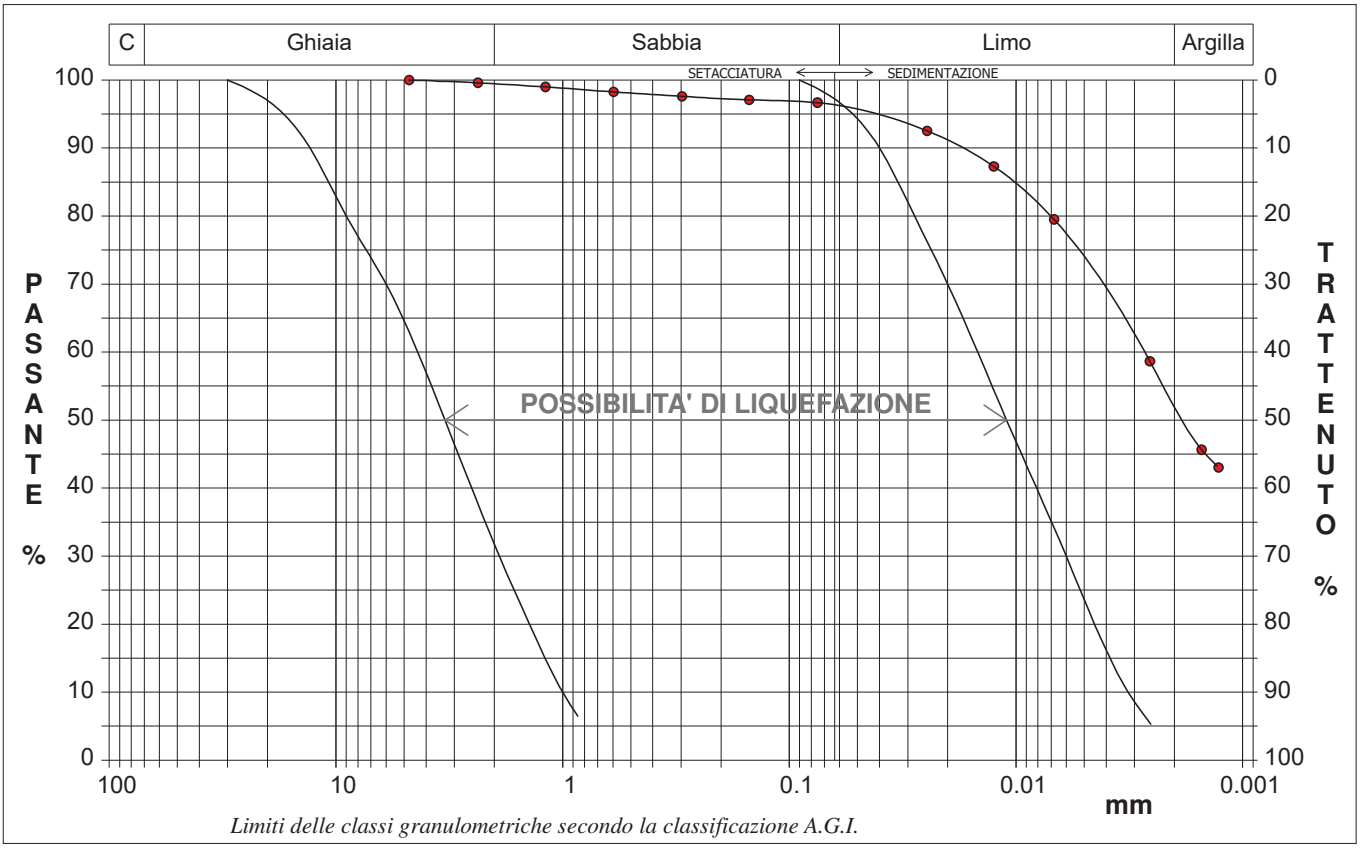
RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1977

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ghiaia | 0,6 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 99,4 % | $D_{10}$ | 0,00014 mm |
| Sabbia | 3,6 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 97,9 % | $D_{30}$ | --- mm |
| Limo | 43,3 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 96,7 % | $D_{50}$ | 0,00181 mm |
| Argilla | 52,5 % | | | $D_{60}$ | 0,00273 mm |
| Coefficiente di uniformità | 18,84 | Coefficiente di curvatura | --- | $D_{90}$ | 0,01776 mm |




*Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione A.G.I.*

| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4,7500 | 100,00 | 0,1500 | 97,08 | 0,0026 | 58,65 | | | | |
| 2,3600 | 99,58 | 0,0750 | 96,67 | 0,0015 | 45,63 | | | | |
| 1,1900 | 98,98 | 0,0246 | 92,52 | 0,0013 | 43,02 | | | | |
| 0,5950 | 98,26 | 0,0125 | 87,31 | | | | | Setacci | 6 |
| 0,2970 | 97,59 | 0,0068 | 79,50 | | | | | Punti sediment. | 6 |



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Chiara Colarusso

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02018** Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 21/04/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 21/04/22 | Fine analisi: | 30/04/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

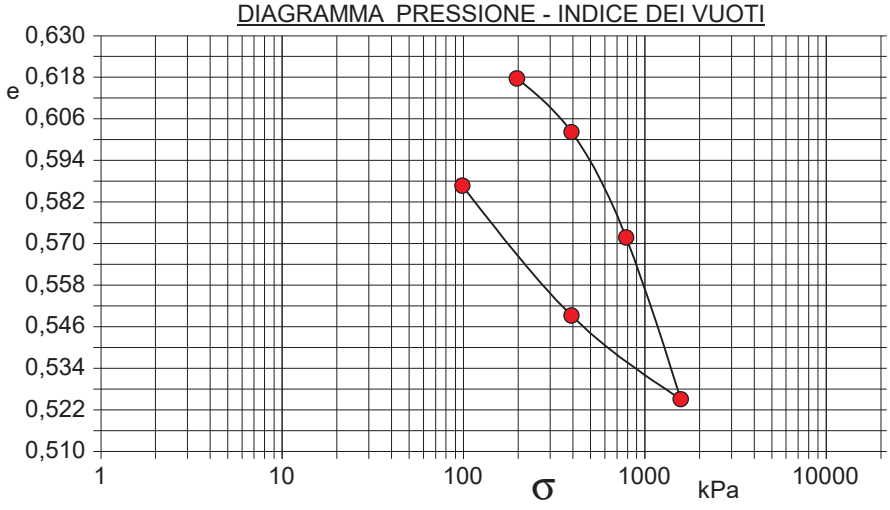
## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

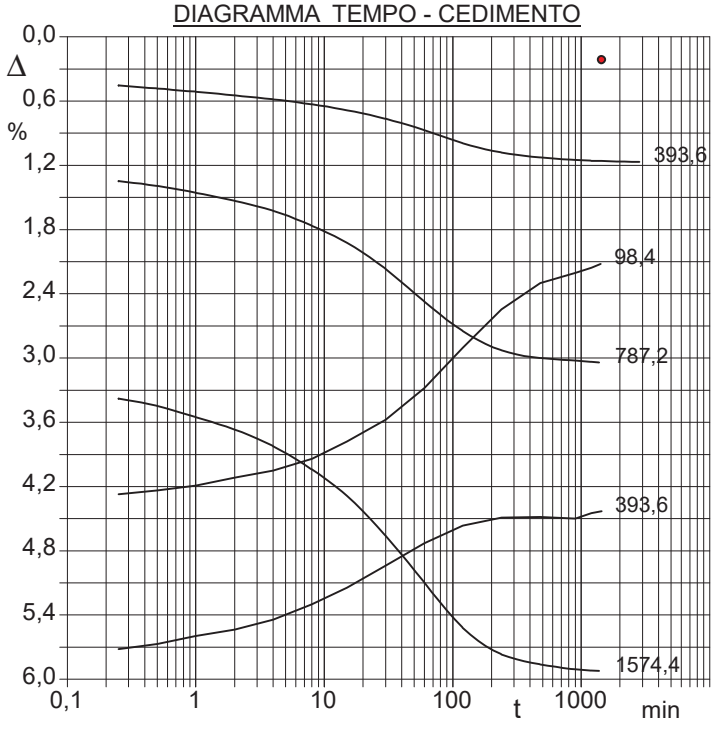
### Caratteristiche del campione

| | |
|---|---|
| Peso di volume (kN/m³) | 19,78 |
| Umidità (%) | 21,3 |
| Peso specifico (kN/m³) | 26,43 |
| Altezza provino (cm) | 2,50 |
| Diametro provino (cm) | 5,00 |
| Sezione provino (cm²) | 19,63 |
| Volume provino (cm³) | 49,09 |
| Volume dei vuoti (cm³) | 18,81 |
| Indice dei vuoti | 0,62 |
| Porosità (%) | 38,31 |
| Saturazione (%) | 92,3 |

### DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI

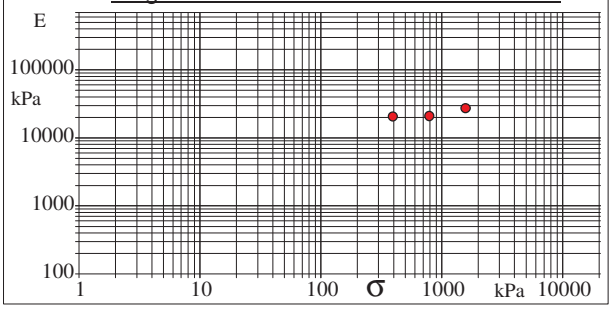



### DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO




| Pressione kPa | Cedim. mm/100 | Indice Vuoti | Cc | Modulo kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 196,8 | 5,3 | 0,618 | | | | |
| 393,6 | 29,2 | 0,602 | 0,051 | 20620 | 0,000151 | 7,18E-10 |
| 787,2 | 76,1 | 0,572 | 0,101 | 20963 | 0,000183 | 8,54E-10 |
| 1574,4 | 148,1 | 0,525 | 0,155 | 27333 | 0,000180 | 6,44E-10 |
| 393,6 | 110,8 | 0,549 | | | | |
| 98,4 | 53,0 | 0,587 | | | | |

### Diagramma Pressione - Modulo edometrico






Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02018** | Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: 21/04/22 |
|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: 21/04/22 | Fine analisi: 30/04/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

### LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 393,6 kPa | | | |
|---|---|---|---|
| Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 |
| 0,02 | 5,3 | | |
| 0,25 | 11,3 | | |
| 0,50 | 12,1 | | |
| 1,00 | 12,8 | | |
| 2,00 | 13,7 | | |
| 4,02 | 14,6 | | |
| 8,02 | 15,8 | | |
| 15,02 | 17,1 | | |
| 30,02 | 19,1 | | |
| 60,02 | 21,8 | | |
| 120,02 | 24,8 | | |
| 240,02 | 27,0 | | |
| 480,02 | 28,1 | | |
| 900,02 | 28,7 | | |
| 1200,02 | 28,9 | | |
| 1440,02 | 29,0 | | |
| 2880,02 | 29,2 | | |

| Pressione 787,2 kPa | | | |
|---|---|---|---|
| Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 |
| 0,02 | 29,2 | | |
| 0,25 | 33,7 | | |
| 0,50 | 34,8 | | |
| 1,00 | 36,4 | | |
| 2,00 | 38,3 | | |
| 4,00 | 40,6 | | |
| 8,00 | 44,1 | | |
| 15,00 | 48,1 | | |
| 30,00 | 54,2 | | |
| 60,00 | 61,8 | | |
| 120,00 | 68,7 | | |
| 240,00 | 73,2 | | |
| 480,00 | 75,0 | | |
| 900,00 | 75,6 | | |
| 1200,00 | 75,9 | | |
| 1440,00 | 76,1 | | |

| Pressione 1574,4 kPa | | | |
|---|---|---|---|
| Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 |
| 0,02 | 76,1 | | |
| 0,25 | 84,5 | | |
| 0,50 | 86,2 | | |
| 1,00 | 88,8 | | |
| 2,00 | 91,7 | | |
| 4,00 | 95,6 | | |
| 8,00 | 101,0 | | |
| 15,00 | 107,2 | | |
| 30,00 | 116,5 | | |
| 60,00 | 127,4 | | |
| 120,00 | 138,0 | | |
| 240,00 | 144,2 | | |
| 480,00 | 146,5 | | |
| 900,00 | 147,7 | | |
| 1200,00 | 148,0 | | |
| 1440,02 | 148,1 | | |

| Pressione 393,6 kPa | | | |
|---|---|---|---|
| Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 |
| 0,02 | 148,1 | | |
| 0,25 | 143,0 | | |
| 0,50 | 141,8 | | |
| 1,00 | 139,9 | | |
| 2,00 | 138,4 | | |
| 4,00 | 136,1 | | |
| 8,00 | 132,5 | | |
| 15,00 | 128,6 | | |
| 30,00 | 123,5 | | |
| 60,00 | 118,2 | | |
| 120,00 | 114,1 | | |
| 240,00 | 112,3 | | |
| 480,00 | 112,1 | | |
| 900,00 | 112,5 | | |
| 1200,00 | 111,2 | | |
| 1440,00 | 110,8 | | |

| Pressione 98,4 kPa | | | |
|---|---|---|---|
| Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 |
| 0,02 | 110,8 | | |
| 0,25 | 106,8 | | |
| 0,50 | 105,9 | | |
| 1,00 | 104,8 | | |
| 2,00 | 102,9 | | |
| 4,00 | 101,3 | | |
| 8,02 | 98,5 | | |
| 15,02 | 94,5 | | |
| 30,02 | 89,4 | | |
| 60,02 | 82,0 | | |
| 120,02 | 72,6 | | |
| 240,02 | 63,6 | | |
| 480,02 | 57,5 | | |
| 900,02 | 55,1 | | |
| 1200,02 | 53,9 | | |
| 1414,42 | 53,0 | | |

| Pressione -- kPa | | | |
|---|---|---|---|
| Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 |
| | | | |

| Pressione -- kPa | | | |
|---|---|---|---|
| Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 |
| | | | |

| Pressione -- kPa | | | |
|---|---|---|---|
| Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 |
| | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02019** Pagina 1/1 | | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: 21/04/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: 21/04/22 | Fine analisi: 22/04/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

## PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-06

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | ----- | ----- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1,270 | ----- | ----- |
| Altezza (cm): | 7,62 | ----- | ----- |
| Sezione (cm²): | 11,58 | ----- | ----- |
| Peso di volume (kN/m³): | 19,2 | ----- | ----- |
| Umidità naturale (%): | 21,7 | ----- | ----- |

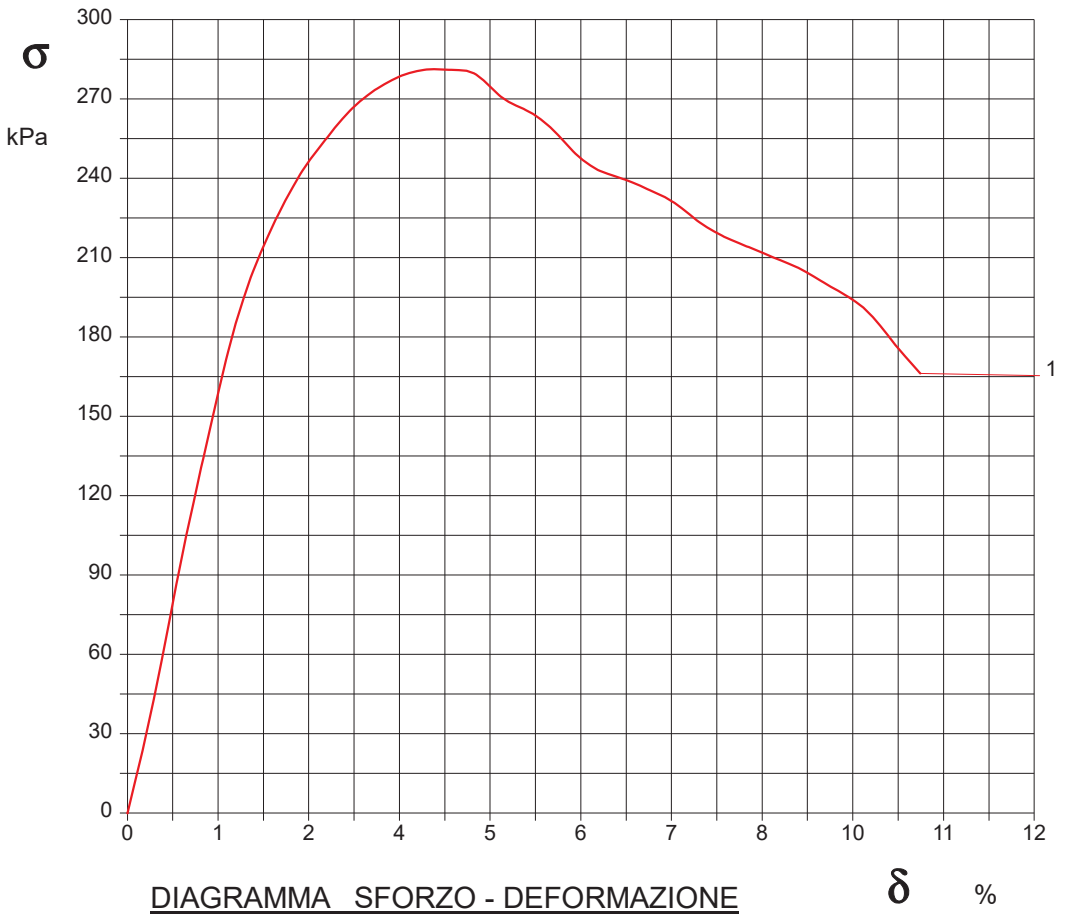
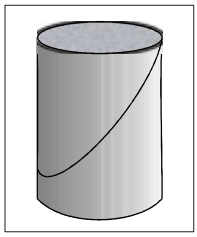



DIAGRAMMA SFORZO - DEFORMAZIONE



Provino 1

Provino 2

Provino 3

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Moduli di elasticità kPa | Tangente | Provino 1: | 12294 | Provino 2: | --- | Provino 3: | --- |
| | Secante | Provino 1: | --- | Provino 2: | --- | Provino 3: | --- |
| | A rottura | Provino 1: | --- | Provino 2: | --- | Provino 3: | --- |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02019** Pagina 0/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 21/04/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 21/04/22 | Fine analisi: | 22/04/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

## PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-06

| Provino 1 | | | | Provino 2 | | | | Provino 3 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione |
| % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa |
| 0,35 | 43,0 | | | | | | | | | | |
| 0,68 | 90,9 | | | | | | | | | | |
| 1,01 | 134,2 | | | | | | | | | | |
| 1,33 | 174,6 | | | | | | | | | | |
| 1,66 | 204,6 | | | | | | | | | | |
| 1,99 | 226,0 | | | | | | | | | | |
| 2,32 | 242,9 | | | | | | | | | | |
| 2,65 | 255,5 | | | | | | | | | | |
| 2,97 | 266,4 | | | | | | | | | | |
| 3,30 | 273,9 | | | | | | | | | | |
| 3,63 | 278,8 | | | | | | | | | | |
| 3,96 | 281,1 | | | | | | | | | | |
| 4,29 | 281,0 | | | | | | | | | | |
| 4,62 | 279,2 | | | | | | | | | | |
| 4,94 | 270,9 | | | | | | | | | | |
| 5,27 | 265,8 | | | | | | | | | | |
| 5,60 | 259,2 | | | | | | | | | | |
| 5,93 | 249,4 | | | | | | | | | | |
| 6,26 | 242,8 | | | | | | | | | | |
| 6,58 | 239,6 | | | | | | | | | | |
| 6,91 | 235,5 | | | | | | | | | | |
| 7,24 | 230,7 | | | | | | | | | | |
| 7,57 | 223,5 | | | | | | | | | | |
| 7,90 | 217,9 | | | | | | | | | | |
| 8,22 | 214,0 | | | | | | | | | | |
| 8,55 | 210,0 | | | | | | | | | | |
| 8,88 | 206,1 | | | | | | | | | | |
| 9,21 | 200,7 | | | | | | | | | | |
| 9,54 | 195,3 | | | | | | | | | | |
| 9,86 | 187,6 | | | | | | | | | | |
| 10,19 | 176,0 | | | | | | | | | | |
| 10,52 | 165,3 | | | | | | | | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02020** Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 21/04/22 | Fine analisi: | 04/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

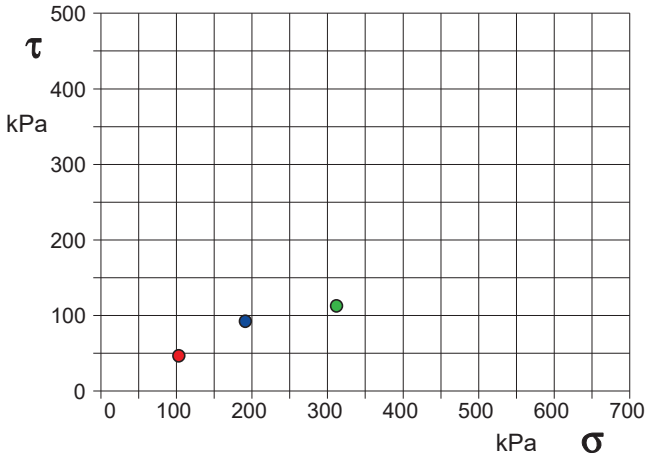
## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 103 | | 191 | | 312 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 47 | | 93 | | 113 | |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 1,40 | | 0,96 | | 1,74 | |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,07 | | 0,26 | | 0,28 | |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - | 27,2 | - - - | 27,1 | - - - | 26,3 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 18,6 | 24,6 | 18,7 | 24,7 | 18,5 | 24,5 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale




| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,007 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

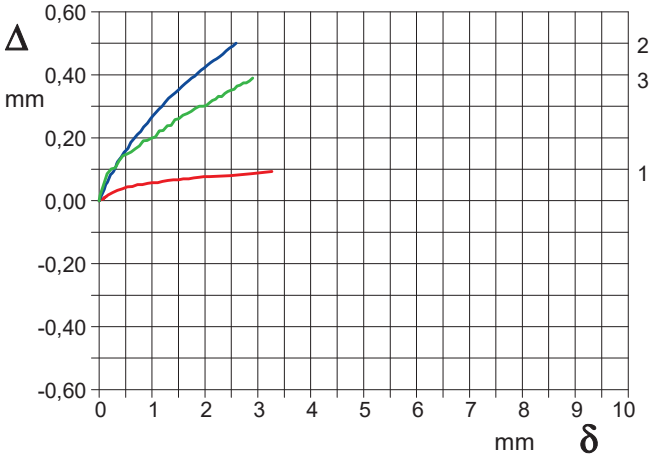



DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

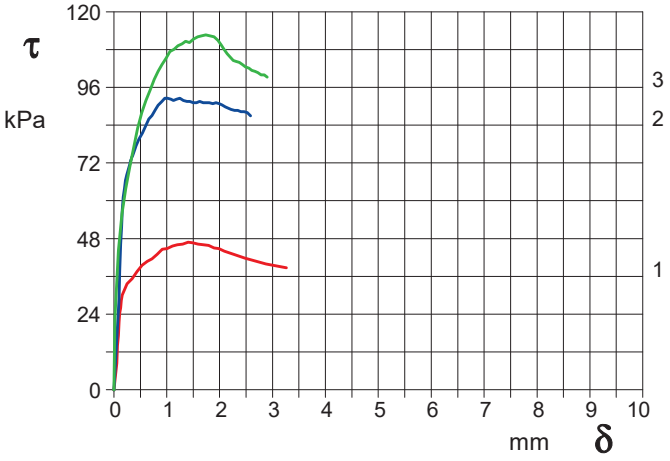



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02020** | Pagina 0/4 | DATA DI EMISSIONE: | 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: | 21/04/22 | Fine analisi: | 04/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0,054 | 8,4 | 0,01 | 0,099 | 28,8 | 0,04 | 0,020 | 22,6 | 0,02 |
| 0,070 | 14,0 | 0,01 | 0,128 | 46,4 | 0,05 | 0,086 | 44,2 | 0,05 |
| 0,086 | 17,2 | 0,01 | 0,161 | 57,0 | 0,06 | 0,153 | 55,8 | 0,09 |
| 0,098 | 21,6 | 0,01 | 0,200 | 64,0 | 0,08 | 0,227 | 64,0 | 0,10 |
| 0,113 | 24,3 | 0,01 | 0,242 | 68,2 | 0,09 | 0,302 | 71,0 | 0,10 |
| 0,129 | 26,0 | 0,01 | 0,290 | 71,0 | 0,10 | 0,375 | 77,0 | 0,13 |
| 0,142 | 28,3 | 0,01 | 0,317 | 72,8 | 0,11 | 0,449 | 83,0 | 0,14 |
| 0,160 | 30,1 | 0,02 | 0,340 | 73,9 | 0,12 | 0,530 | 88,0 | 0,15 |
| 0,252 | 33,7 | 0,03 | 0,417 | 77,4 | 0,14 | 0,608 | 91,9 | 0,16 |
| 0,346 | 35,3 | 0,03 | 0,541 | 81,5 | 0,17 | 0,686 | 95,1 | 0,17 |
| 0,439 | 37,5 | 0,04 | 0,663 | 85,9 | 0,20 | 0,764 | 98,6 | 0,17 |
| 0,532 | 39,6 | 0,04 | 0,789 | 89,0 | 0,22 | 0,836 | 101,1 | 0,19 |
| 0,630 | 40,8 | 0,05 | 0,911 | 91,5 | 0,25 | 0,909 | 103,2 | 0,19 |
| 0,723 | 41,6 | 0,05 | 1,012 | 92,6 | 0,27 | 0,988 | 105,3 | 0,20 |
| 0,816 | 43,0 | 0,05 | 1,129 | 91,9 | 0,29 | 1,064 | 107,4 | 0,20 |
| 0,918 | 44,6 | 0,06 | 1,248 | 92,6 | 0,31 | 1,135 | 108,1 | 0,22 |
| 1,006 | 44,8 | 0,06 | 1,378 | 91,5 | 0,34 | 1,212 | 109,2 | 0,22 |
| 1,108 | 45,6 | 0,06 | 1,498 | 91,2 | 0,35 | 1,288 | 109,9 | 0,24 |
| 1,198 | 46,0 | 0,06 | 1,626 | 91,5 | 0,37 | 1,359 | 110,6 | 0,24 |
| 1,299 | 46,2 | 0,06 | 1,749 | 91,2 | 0,39 | 1,432 | 110,2 | 0,26 |
| 1,402 | 46,9 | 0,07 | 1,870 | 90,8 | 0,41 | 1,507 | 111,3 | 0,26 |
| 1,496 | 46,6 | 0,07 | 1,990 | 90,8 | 0,42 | 1,586 | 112,0 | 0,27 |
| 1,589 | 46,2 | 0,07 | 2,104 | 89,8 | 0,44 | 1,661 | 112,4 | 0,28 |
| 1,694 | 46,0 | 0,07 | 2,218 | 89,0 | 0,45 | 1,739 | 112,7 | 0,28 |
| 1,790 | 45,8 | 0,07 | 2,341 | 88,7 | 0,47 | 1,814 | 112,4 | 0,29 |
| 1,893 | 45,0 | 0,08 | 2,465 | 88,3 | 0,49 | 1,894 | 112,0 | 0,30 |
| 1,985 | 44,8 | 0,08 | 2,585 | 86,9 | 0,50 | 1,967 | 111,0 | 0,30 |
| 2,085 | 44,0 | 0,08 | | | | 2,025 | 109,5 | 0,30 |
| 2,481 | 41,8 | 0,08 | | | | 2,082 | 108,1 | 0,31 |
| 2,873 | 40,0 | 0,09 | | | | 2,141 | 106,7 | 0,32 |
| 3,264 | 38,7 | 0,09 | | | | 2,199 | 105,7 | 0,32 |
| | | | | | | 2,255 | 104,6 | 0,33 |
| | | | | | | 2,314 | 104,2 | 0,33 |
| | | | | | | 2,374 | 103,9 | 0,34 |
| | | | | | | 2,432 | 103,2 | 0,35 |
| | | | | | | 2,489 | 102,5 | 0,35 |
| | | | | | | 2,551 | 102,1 | 0,35 |
| | | | | | | 2,607 | 101,4 | 0,36 |
| | | | | | | 2,669 | 101,1 | 0,37 |
| | | | | | | 2,725 | 100,7 | 0,37 |
| | | | | | | 2,783 | 100,0 | 0,37 |
| | | | | | | 2,842 | 100,0 | 0,38 |
| | | | | | | 2,900 | 99,3 | 0,39 |
| | | | | | | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02020** | Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: 02/05/22 |
|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: 21/04/22 | Fine analisi: 04/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 103 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,400 |
| Altezza finale (cm) | 2,306 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

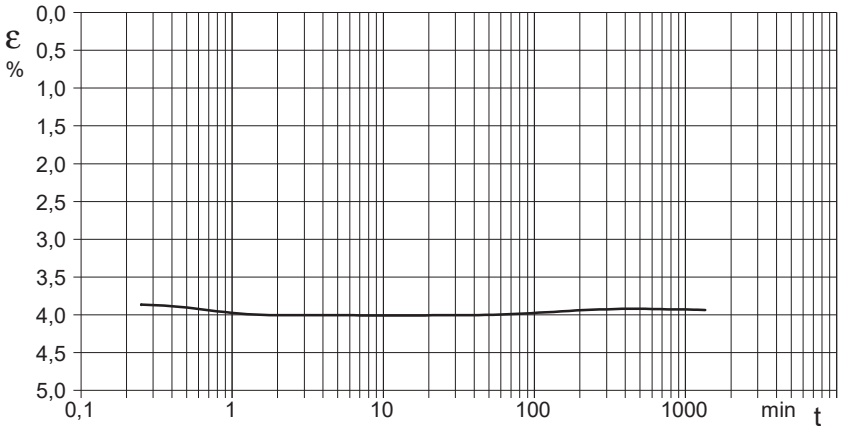



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 191 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,400 |
| Altezza finale (cm) | 2,315 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

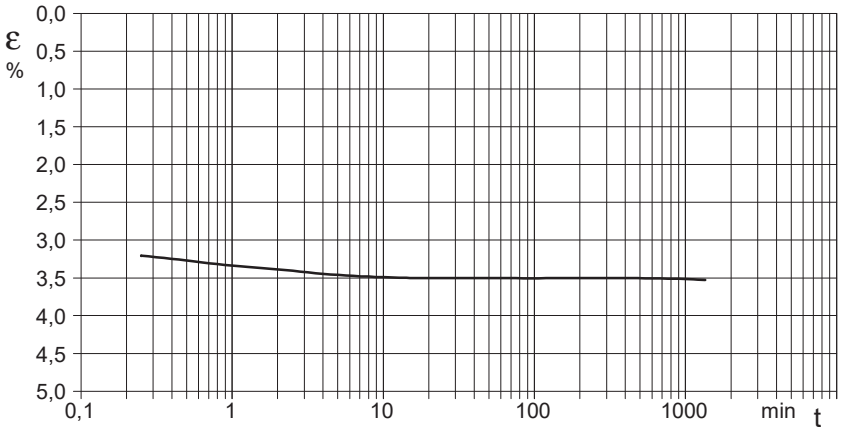
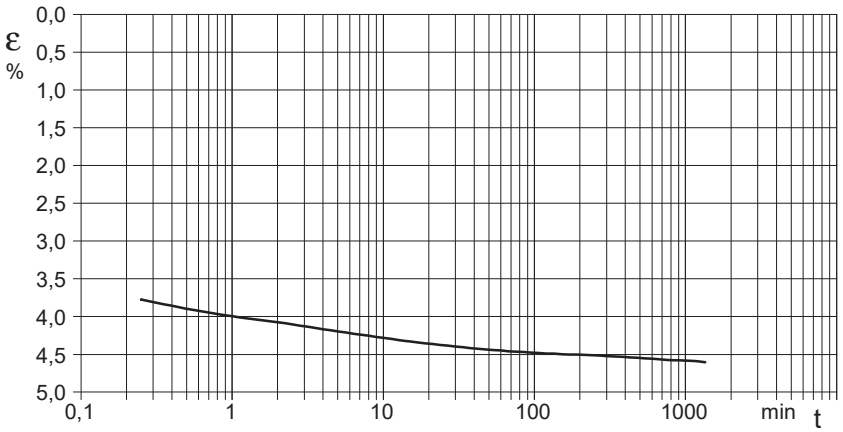



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 312 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,400 |
| Altezza finale (cm) | 2,289 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |




Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ $Vs = Df / tf$



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02020** | Pagina 4/4 | DATA DI EMISSIONE: | 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: | 21/04/22 | Fine analisi: | 04/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. |
| minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 92,70 | 3,86 | 0,25 | 76,90 | 3,20 | 0,25 | 90,60 | 3,78 |
| 0,50 | 93,70 | 3,90 | 0,50 | 78,50 | 3,27 | 0,50 | 93,50 | 3,90 |
| 1,00 | 95,40 | 3,98 | 1,00 | 80,10 | 3,34 | 1,00 | 95,90 | 4,00 |
| 2,00 | 96,10 | 4,00 | 2,00 | 81,30 | 3,39 | 2,00 | 97,80 | 4,08 |
| 4,00 | 96,10 | 4,00 | 4,00 | 82,70 | 3,45 | 4,00 | 100,00 | 4,17 |
| 8,00 | 96,20 | 4,01 | 8,00 | 83,60 | 3,48 | 8,00 | 102,10 | 4,25 |
| 15,00 | 96,20 | 4,01 | 15,00 | 84,00 | 3,50 | 15,00 | 103,90 | 4,33 |
| 30,00 | 96,10 | 4,00 | 30,00 | 84,10 | 3,50 | 30,00 | 105,50 | 4,40 |
| 60,00 | 95,90 | 4,00 | 60,00 | 84,10 | 3,50 | 60,00 | 106,80 | 4,45 |
| 120,00 | 95,20 | 3,97 | 120,00 | 84,10 | 3,50 | 120,00 | 107,70 | 4,49 |
| 240,00 | 94,40 | 3,93 | 240,00 | 84,00 | 3,50 | 240,00 | 108,30 | 4,51 |
| 480,00 | 94,10 | 3,92 | 480,00 | 84,10 | 3,50 | 480,00 | 109,10 | 4,55 |
| 900,00 | 94,30 | 3,93 | 900,00 | 84,30 | 3,51 | 900,00 | 109,90 | 4,58 |
| 1200,00 | 94,40 | 3,93 | 1200,00 | 84,50 | 3,52 | 1200,00 | 110,20 | 4,59 |
| 1440,00 | 94,50 | 3,94 | 1440,00 | 84,70 | 3,53 | 1440,00 | 110,60 | 4,61 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02021** Pagina 0/4 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 21/04/22 | Fine analisi: | 06/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767-04

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

| PROVINO | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizioni | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| **Caratteristiche iniziali dei provini** | | | |
| Massa (g) | 175,31 | 175,67 | 176,26 |
| Altezza (cm) | 7,60 | 7,60 | 7,62 |
| Diametro (cm) | 3,79 | 3,80 | 3,84 |
| Sezione (cm²): | 11,28 | 11,34 | 11,58 |
| Volume (cm³) | 85,74 | 86,19 | 88,25 |
| Peso di volume (kN/m³) | 20,1 | 20,0 | 19,6 |
| Umidità (%) | 21,3 | 21,3 | 21,3 |
| Peso specifico | 26,4 | 26,4 | 26,4 |
| Peso di volume secco (kN/m³) | 16,5 | 16,5 | 16,1 |
| Grado di saturazione (%) | 95,8 | 95,0 | 90,1 |
| **Parametri di saturazione** | | | |
| Coefficiente B | 0,99 | 0,99 | 0,99 |
| **Caratteristiche dopo la consolidazione** | | | |
| Altezza (cm) | 7,53 | 7,25 | 7,17 |
| Variazione altezza (%) | -0,9 | -4,6 | -6,0 |
| Volume (cm³) | 85,00 | 82,24 | 82,99 |
| Variazione volume (%) | -0,9 | -4,6 | -6,0 |
| Peso di volume (kN/m³) | 20,5 | 21,4 | 21,0 |
| Umidità (%) | 23,13 | 23,77 | 22,57 |
| Grado di saturazione (%) | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| **Caratteristiche dopo la rottura** | | | |
| Altezza (cm) | 6,37 | 6,64 | 5,64 |
| Volume (cm³) | 85,00 | 82,24 | 82,99 |
| Peso di volume (kN/m³) | 20,5 | 21,4 | 21,0 |
| Umidità (%) | 23,13 | 23,77 | 22,57 |
| Grado di saturazione (%) | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

| PROVINO | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| **Pressioni iniziali** | | | |
| Pressione di cella (kPa) | 400 | 500 | 600 |
| Back pressure (kPa) | 200 | 200 | 200 |
| Pressione efficace (kPa) | 200 | 300 | 400 |
| **Valori finali o a rottura** | | | |
| Deformazione verticale (%) | 9,7 | 5,7 | 11,8 |
| $\sigma_1-\sigma_3$ (kPa) | 330 | 411 | 561 |
| Pressione interstiziale (kPa) | 195 | 210 | 232 |
| $(\sigma_1+\sigma_3) / 2$ (kPa) | 365 | 505 | 681 |
| $(\sigma'_1+\sigma'_3) / 2$ (kPa) | 370 | 495 | 648 |
| $(\sigma_1-\sigma_3) / 2$ (kPa) | 165 | 205 | 281 |
| **Calcolo della velocità di prova** | | | |
| T100 (minuti) | 36,7 | 135,7 | 75,1 |
| Deformazione stimata (%) | 7 | 7 | 7 |
| Velocità di prova (mm/min) | 0,082 | 0,022 | 0,040 |
| Velocità di prova (mm/min) | | 0,010 | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02021** Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 21/04/22 | Fine analisi: | 06/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

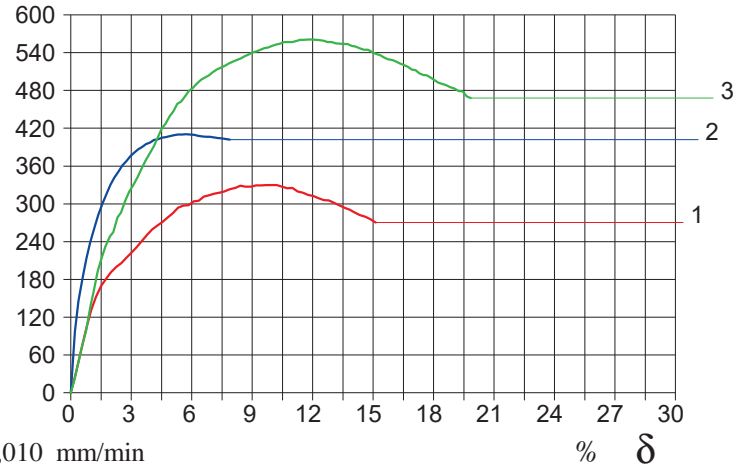
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767-04

| P | Dimensioni | | Caratteristiche fisiche | | | | Consolidazione | | | | | Valori finali o a rottura | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n | $H_o$ | $\phi$ | $\gamma$ | $\gamma_s$ | $w_o$ | $S_o$ | $\sigma_3$ | $u_o$ | $\sigma'_3$ | $\Delta V/V$ | $\Delta H/H$ | $w_f$ | $\delta_f$ | $\sigma_1-\sigma_3$ | u | $\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ | $\frac{\sigma'_1+\sigma'_3}{2}$ | $\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ |
| | *cm* | *cm* | *kN/m³* | *kN/m³* | *%* | *%* | *kPa* | *kPa* | *kPa* | *%* | *%* | *%* | *%* | *kPa* | *kPa* | *kPa* | *kPa* | *kPa* |
| 1 | 7,60 | 3,79 | 20,1 | 26,4 | 21,3 | 95,8 | 400 | 200 | 200 | 0,9 | 0,9 | 23,1 | 9,7 | 330 | 195 | 365 | 370 | 165 |
| 2 | 7,60 | 3,80 | 20,0 | 26,4 | 21,3 | 95,0 | 500 | 200 | 300 | 4,6 | 4,6 | 23,8 | 5,7 | 411 | 210 | 505 | 495 | 205 |
| 3 | 7,62 | 3,84 | 19,6 | 26,4 | 21,3 | 90,1 | 600 | 200 | 400 | 6,0 | 6,0 | 22,6 | 11,8 | 561 | 232 | 681 | 648 | 281 |

$H_o$ $\phi$ - Altezza e diametro provini
$w_o$ $w_f$ - Umidità iniziale e finale
$\gamma$ $\gamma_s$ - Peso di volume e peso spec.
$S_o$ - Grado di saturazione iniziale
$\Delta H$ $\Delta V$ - Variaz. di altezza e volume
$\sigma_3/u_o$ - Press. di cella/Back pressure
$\delta_f$ - Deformazione a rottura
$\sigma$ $\sigma'$ - Tensioni totali e efficaci

$\sigma_1-\sigma_3$

*kPa*




Diagramma

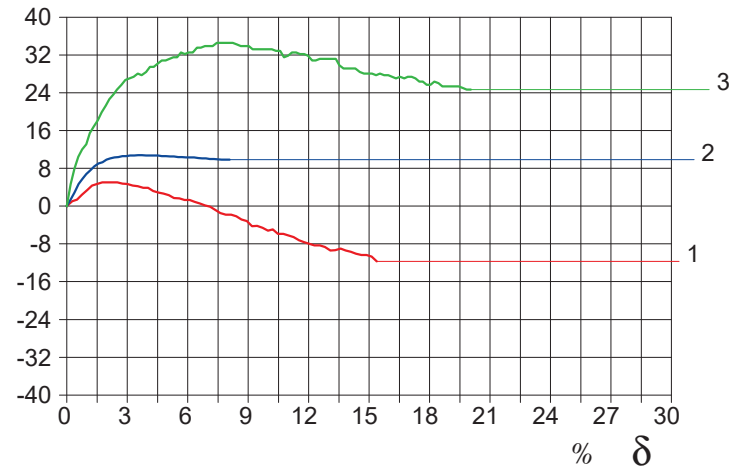
Tensione totale -

- Deformazione

Velocità di deformazione: 0,010 mm/min

$\Delta u$

*kPa*

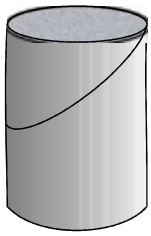



Diagramma

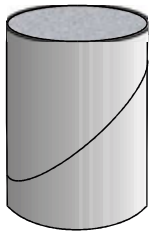
Pressione interstiziale -

- Deformazione

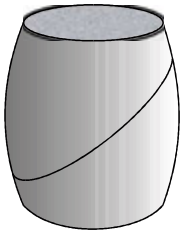
*Tipo di rottura*



*Provino 1*



*Provino 2*



*Provino 3*



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02021** | Pagina 2/4 | DATA DI EMISSIONE: | 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: | 21/04/22 | Fine analisi: | 06/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767-04

| *PROVINO 1* | | | | *PROVINO 2* | | | | *PROVINO 3* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| δ *mm* | δ *%* | $\sigma_1-\sigma_3$ *kPa* | Δυ *kPa* | δ *mm* | δ *%* | $\sigma_1-\sigma_3$ *kPa* | Δυ *kPa* | δ *mm* | δ *%* | $\sigma_1-\sigma_3$ *kPa* | Δυ *kPa* |
| 0,20 | 0,26 | 33,8 | 1,0 | 0,15 | 0,20 | 97,7 | 1,5 | 0,14 | 0,19 | 21,5 | 4,6 |
| 0,39 | 0,51 | 66,8 | 1,4 | 0,29 | 0,38 | 145,8 | 2,8 | 0,29 | 0,38 | 48,8 | 7,9 |
| 0,57 | 0,75 | 98,9 | 2,4 | 0,44 | 0,57 | 182,4 | 4,7 | 0,44 | 0,57 | 75,6 | 10,4 |
| 0,77 | 1,01 | 131,6 | 3,4 | 0,59 | 0,77 | 213,5 | 5,8 | 0,58 | 0,76 | 98,8 | 12,0 |
| 0,95 | 1,25 | 152,7 | 4,3 | 0,74 | 0,97 | 239,3 | 6,8 | 0,73 | 0,96 | 136,5 | 13,1 |
| 1,14 | 1,50 | 169,8 | 4,7 | 0,89 | 1,16 | 262,3 | 7,6 | 0,87 | 1,14 | 162,2 | 15,5 |
| 1,33 | 1,75 | 181,4 | 5,0 | 1,03 | 1,36 | 282,7 | 8,4 | 1,02 | 1,33 | 192,5 | 16,8 |
| 1,52 | 1,99 | 191,6 | 5,0 | 1,18 | 1,56 | 300,3 | 9,0 | 1,16 | 1,53 | 215,1 | 18,2 |
| 1,71 | 2,25 | 199,8 | 5,0 | 1,34 | 1,76 | 316,2 | 9,3 | 1,32 | 1,73 | 233,3 | 19,9 |
| 1,90 | 2,51 | 205,9 | 5,0 | 1,49 | 1,96 | 330,2 | 9,8 | 1,47 | 1,92 | 248,1 | 21,3 |
| 2,10 | 2,76 | 214,8 | 4,8 | 1,64 | 2,15 | 341,7 | 10,1 | 1,61 | 2,11 | 255,3 | 22,6 |
| 2,28 | 3,01 | 222,3 | 4,7 | 1,79 | 2,35 | 351,3 | 10,3 | 1,76 | 2,31 | 278,4 | 23,6 |
| 2,48 | 3,26 | 231,1 | 4,3 | 1,93 | 2,54 | 360,9 | 10,4 | 1,90 | 2,49 | 286,3 | 24,7 |
| 2,67 | 3,51 | 240,7 | 4,2 | 2,09 | 2,75 | 367,9 | 10,6 | 2,06 | 2,71 | 305,8 | 25,7 |
| 2,87 | 3,78 | 250,9 | 3,9 | 2,24 | 2,94 | 375,7 | 10,6 | 2,36 | 3,10 | 330,5 | 27,0 |
| 3,06 | 4,02 | 259,1 | 3,9 | 2,39 | 3,14 | 380,9 | 10,7 | 2,68 | 3,52 | 356,5 | 28,1 |
| 3,26 | 4,29 | 265,2 | 3,2 | 2,54 | 3,34 | 386,9 | 10,7 | 2,99 | 3,93 | 381,2 | 28,4 |
| 3,45 | 4,54 | 271,4 | 2,8 | 2,69 | 3,54 | 390,4 | 10,8 | 3,29 | 4,32 | 405,4 | 29,4 |
| 3,64 | 4,79 | 278,2 | 2,6 | 2,84 | 3,73 | 394,7 | 10,8 | 3,58 | 4,70 | 428,2 | 30,8 |
| 3,85 | 5,06 | 285,0 | 2,3 | 2,99 | 3,93 | 397,3 | 10,7 | 3,88 | 5,09 | 447,3 | 31,1 |
| 4,04 | 5,31 | 293,9 | 1,7 | 3,13 | 4,12 | 401,6 | 10,7 | 4,17 | 5,47 | 462,3 | 31,5 |
| 4,24 | 5,57 | 297,3 | 1,6 | 3,28 | 4,31 | 402,4 | 10,7 | 4,46 | 5,85 | 479,3 | 32,2 |
| 4,44 | 5,84 | 298,0 | 1,3 | 3,44 | 4,52 | 404,9 | 10,7 | 4,76 | 6,25 | 490,9 | 32,5 |
| 4,63 | 6,09 | 304,1 | 1,3 | 3,58 | 4,72 | 405,8 | 10,6 | 5,06 | 6,65 | 500,5 | 33,5 |
| 4,82 | 6,34 | 304,8 | 0,9 | 3,74 | 4,92 | 407,4 | 10,6 | 5,37 | 7,04 | 509,3 | 33,9 |
| 5,02 | 6,60 | 311,6 | 0,6 | 3,89 | 5,12 | 409,1 | 10,5 | 5,67 | 7,44 | 516,1 | 34,5 |
| 5,21 | 6,86 | 313,6 | 0,1 | 4,04 | 5,32 | 409,9 | 10,5 | 5,98 | 7,85 | 523,0 | 34,5 |
| 5,40 | 7,10 | 316,4 | -0,1 | 4,19 | 5,52 | 409,9 | 10,4 | 6,28 | 8,23 | 528,4 | 34,5 |
| 5,59 | 7,36 | 317,7 | -0,8 | 4,35 | 5,72 | 410,7 | 10,4 | 6,58 | 8,63 | 534,5 | 33,9 |
| 5,79 | 7,62 | 319,8 | -1,5 | 4,50 | 5,92 | 409,8 | 10,3 | 6,88 | 9,02 | 540,7 | 33,9 |
| 5,99 | 7,88 | 323,2 | -1,8 | 4,65 | 6,11 | 409,8 | 10,3 | 7,17 | 9,41 | 544,8 | 33,2 |
| 6,19 | 8,15 | 325,2 | -1,8 | 4,80 | 6,31 | 408,1 | 10,3 | 7,46 | 9,78 | 548,2 | 33,2 |
| 6,39 | 8,41 | 328,6 | -2,1 | 4,95 | 6,51 | 407,2 | 10,2 | 7,75 | 10,17 | 553,0 | 33,2 |
| 6,59 | 8,67 | 327,3 | -2,8 | 5,10 | 6,70 | 406,4 | 10,1 | 8,06 | 10,58 | 557,0 | 32,8 |
| 6,78 | 8,93 | 327,3 | -3,2 | 5,24 | 6,90 | 406,4 | 10,1 | 8,36 | 10,98 | 557,0 | 31,8 |
| 6,98 | 9,18 | 329,3 | -4,3 | 5,40 | 7,10 | 405,5 | 10,0 | 8,67 | 11,37 | 560,5 | 32,5 |
| 7,18 | 9,45 | 329,3 | -4,2 | 5,54 | 7,29 | 404,6 | 10,0 | 8,97 | 11,77 | 561,1 | 32,2 |
| 7,37 | 9,70 | 330,0 | -4,6 | 5,69 | 7,49 | 403,8 | 9,9 | 9,27 | 12,16 | 560,5 | 30,8 |
| 7,58 | 9,97 | 330,0 | -5,2 | 5,84 | 7,68 | 402,9 | 9,8 | 9,57 | 12,55 | 559,1 | 31,1 |
| 7,77 | 10,22 | 330,0 | -5,0 | 5,99 | 7,88 | 402,1 | 9,8 | 9,87 | 12,95 | 557,0 | 31,1 |
| 7,96 | 10,48 | 327,3 | -5,9 | 6,13 | 8,07 | 400,8 | 9,8 | 10,17 | 13,34 | 554,3 | 31,1 |
| 8,16 | 10,74 | 324,5 | -5,9 | | | | | 10,46 | 13,73 | 553,6 | 29,1 |
| 8,35 | 10,99 | 325,2 | -6,2 | | | | | 10,76 | 14,12 | 549,5 | 29,1 |
| 8,55 | 11,25 | 319,8 | -6,6 | | | | | 11,07 | 14,53 | 544,8 | 28,4 |
| 8,75 | 11,51 | 317,7 | -7,3 | | | | | 11,39 | 14,95 | 541,4 | 28,1 |
| 8,95 | 11,77 | 314,3 | -7,6 | | | | | 11,70 | 15,35 | 535,9 | 27,7 |
| 9,14 | 12,03 | 312,3 | -7,9 | | | | | 12,00 | 15,75 | 529,8 | 27,7 |
| 9,34 | 12,29 | 308,9 | -8,3 | | | | | 12,30 | 16,14 | 525,7 | 27,4 |
| 9,54 | 12,55 | 306,1 | -8,3 | | | | | 12,60 | 16,54 | 520,2 | 27,4 |
| 9,73 | 12,80 | 305,5 | -8,6 | | | | | 12,89 | 16,92 | 513,4 | 27,4 |
| 9,93 | 13,07 | 301,4 | -9,4 | | | | | 13,18 | 17,30 | 507,3 | 27,0 |
| 10,12 | 13,32 | 298,0 | -9,3 | | | | | 13,46 | 17,66 | 503,9 | 26,4 |
| 10,32 | 13,58 | 293,9 | -9,0 | | | | | 13,75 | 18,05 | 496,4 | 25,7 |
| 10,51 | 13,83 | 290,5 | -9,4 | | | | | 14,05 | 18,44 | 490,2 | 26,0 |
| 10,71 | 14,10 | 286,4 | -9,6 | | | | | 14,34 | 18,82 | 485,5 | 25,3 |
| 10,91 | 14,35 | 282,3 | -10,1 | | | | | 14,66 | 19,23 | 479,3 | 25,3 |
| 11,30 | 14,87 | 275,5 | -10,3 | | | | | 14,97 | 19,65 | 470,4 | 25,0 |
| 11,69 | 15,38 | 265,9 | -11,7 | | | | | 15,27 | 20,04 | 459,1 | 24,7 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02021** Pagina 0/4 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 21/04/22 | Fine analisi: | 06/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

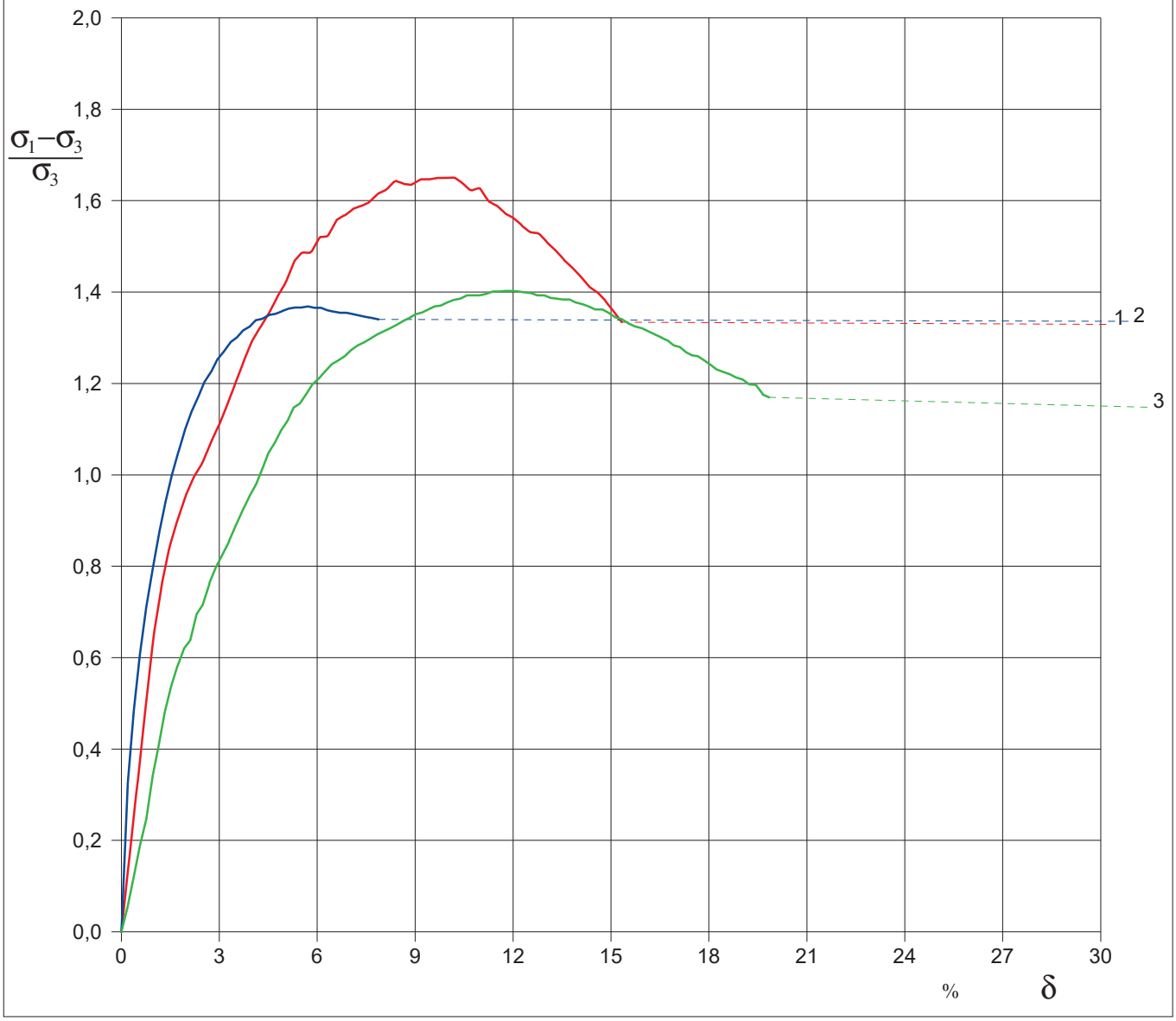
RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767-04

## Diagramma Sforzi principali efficaci - Deformazione






Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02021** Pagina 0/4 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 21/04/22 | Fine analisi: | 06/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

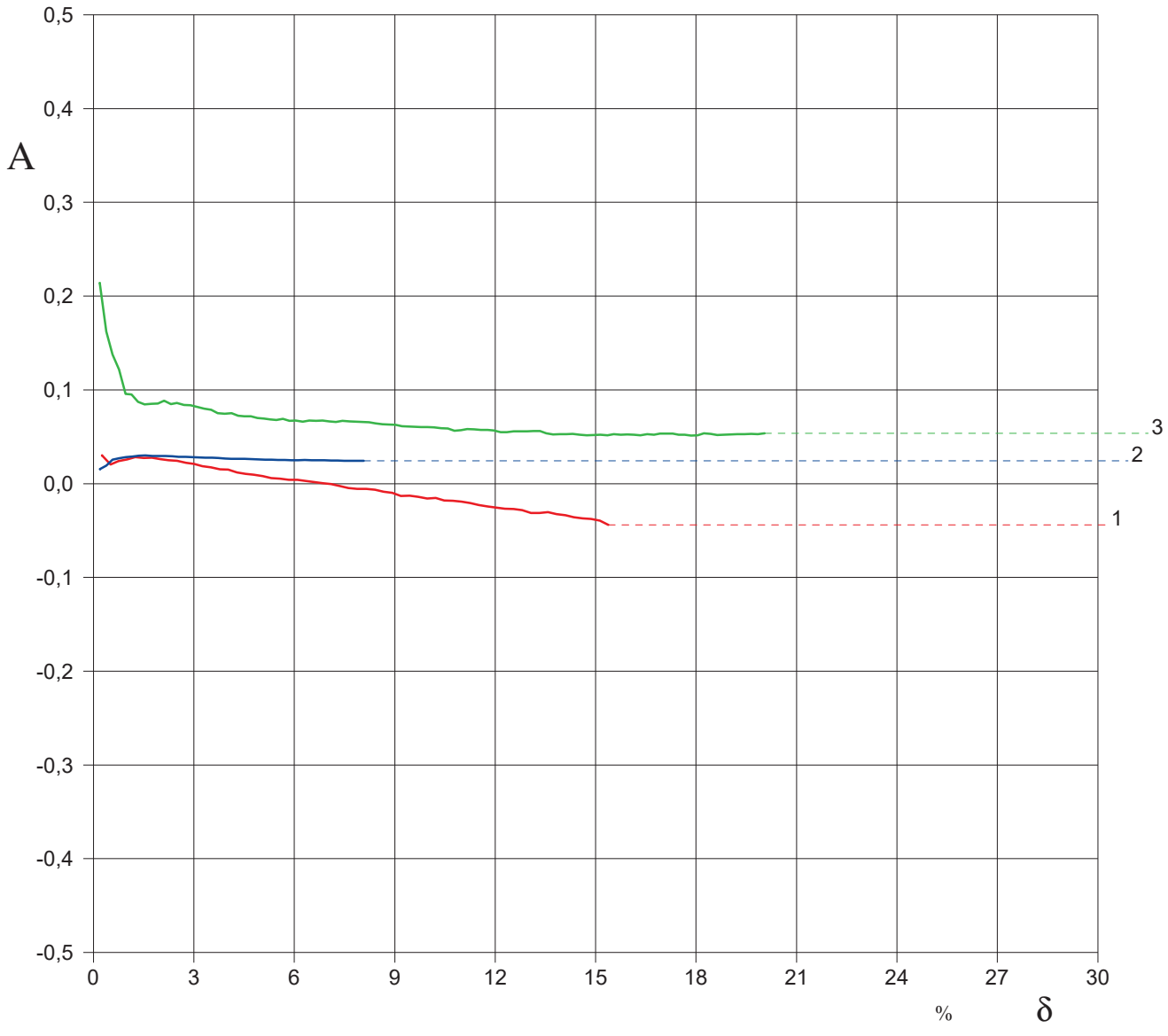
RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767-04

Diagramma Pressione interstiziale / Tensione totale - Deformazione






Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02021** Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 21/04/22 | Fine analisi: | 06/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

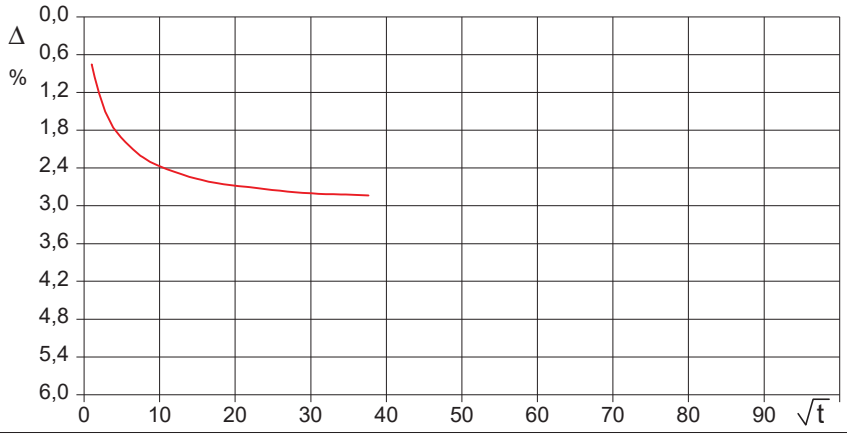
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

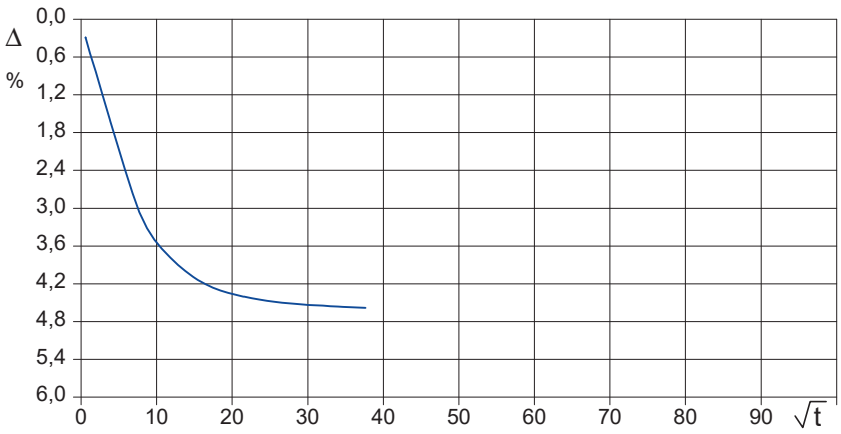
Modalità di prova: Norma ASTM D 4767-04

DIAGRAMMI TEMPO - VARIAZIONE DI VOLUME

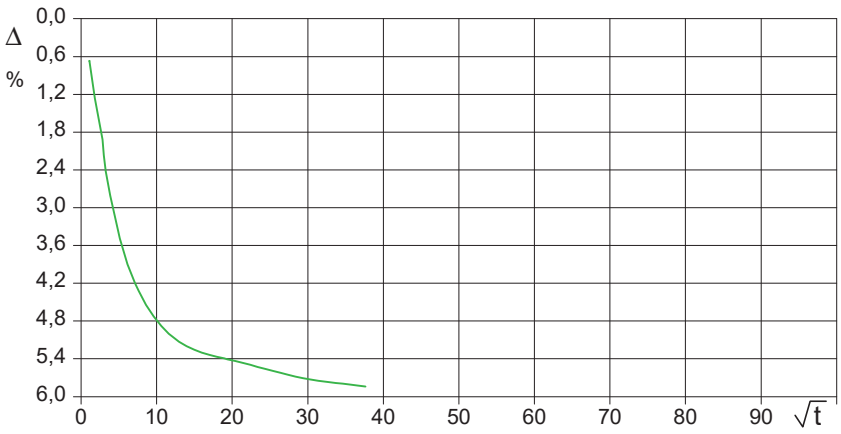
| PROVINO 1 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 200 |
| Altezza (cm) | 7,60 |
| Fattore F | 1,765 |
| $T_{100}$ (min) | 36,7 |
| Deformaz. stimata (%) | 7 |
| Veloc. stimata (mm/min) | 0,082 |




| PROVINO 2 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 300 |
| Altezza (cm) | 7,60 |
| Fattore F | 1,765 |
| $T_{100}$ (min) | 135,7 |
| Deformaz. stimata (%) | 7 |
| Veloc. stimata (mm/min) | 0,022 |




| PROVINO 3 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 400 |
| Altezza (cm) | 7,62 |
| Fattore F | 1,765 |
| $T_{100}$ (min) | 75,1 |
| Deformaz. stimata (%) | 7 |
| Veloc. stimata (mm/min) | 0,040 |




Velocità stimata di prova = (H · DefV) / (100 · F · $T_{100}$) - Velocità media di prova (mm/min): 0,010



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02021** | Pagina 4/4 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: 02/05/22 |
|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: 21/04/22 | Fine analisi: 06/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 7.0-7.5

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo | ΔV | ΔV / V | Tempo | ΔV | ΔV / V | Tempo | ΔV | ΔV / V |
| minuti | cm³ | % | minuti | cm³ | % | minuti | cm³ | % |
| 0,25 | 0,25 | 0,30 | 0,02 | 0,07 | 0,08 | 0,02 | 0,16 | 0,18 |
| 1,00 | 0,65 | 0,76 | 0,38 | 0,25 | 0,29 | 1,23 | 0,59 | 0,67 |
| 2,00 | 0,82 | 0,96 | 1,42 | 0,47 | 0,54 | 3,37 | 1,11 | 1,26 |
| 4,00 | 1,04 | 1,21 | 3,83 | 0,72 | 0,84 | 8,33 | 1,74 | 1,98 |
| 8,00 | 1,29 | 1,51 | 8,00 | 1,02 | 1,18 | 9,25 | 1,91 | 2,17 |
| 15,00 | 1,51 | 1,76 | 15,00 | 1,39 | 1,61 | 10,80 | 2,14 | 2,42 |
| 30,00 | 1,70 | 1,99 | 23,07 | 1,71 | 1,98 | 15,05 | 2,48 | 2,81 |
| 60,00 | 1,91 | 2,23 | 59,57 | 2,64 | 3,06 | 26,62 | 3,08 | 3,49 |
| 120,00 | 2,07 | 2,42 | 117,00 | 3,15 | 3,66 | 58,02 | 3,81 | 4,32 |
| 240,00 | 2,22 | 2,59 | 239,13 | 3,57 | 4,14 | 143,38 | 4,45 | 5,04 |
| 480,00 | 2,32 | 2,71 | 466,66 | 3,80 | 4,41 | 375,43 | 4,77 | 5,41 |
| 900,00 | 2,40 | 2,80 | 900,00 | 3,91 | 4,54 | 1006,23 | 5,08 | 5,75 |
| 1198,67 | 2,42 | 2,82 | 1200,00 | 3,93 | 4,56 | 1200,00 | 5,11 | 5,79 |
| 1440,00 | 2,43 | 2,83 | 1440,00 | 3,95 | 4,58 | 1440,00 | 5,16 | 5,84 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

| | | |
|---|---|---|
| COMMITTENTE: | Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte | |
| RIFERIMENTO: | Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI) | |
| SONDAGGIO: 1 | CAMPIONE: 2 | PROFONDITA': m 7.0-7.5 |

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

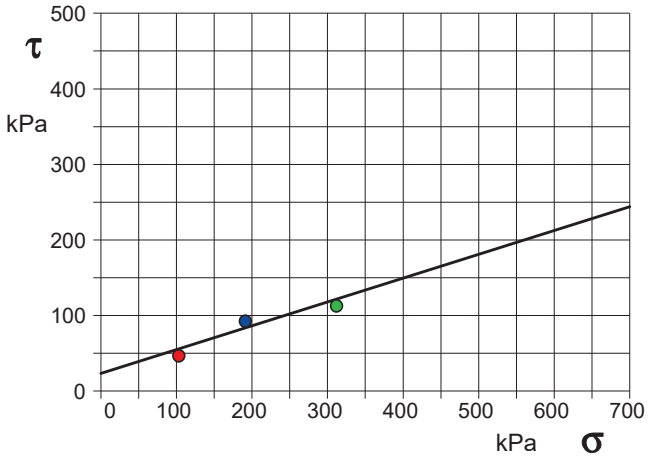
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 103 | 191 | 312 |
| Tensione a rottura (kPa): | 47 | 93 | 113 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 1,40 | 0,96 | 1,74 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,07 | 0,26 | 0,28 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 27,2 | - - - 27,1 | - - - 26,3 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 18,6 24,6 | 18,7 24,7 | 18,5 24,5 |

### DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|---|---|
| Coesione: | 23,3 kPa |
| Angolo di attrito interno: | 17,5 ° |

| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,007 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |



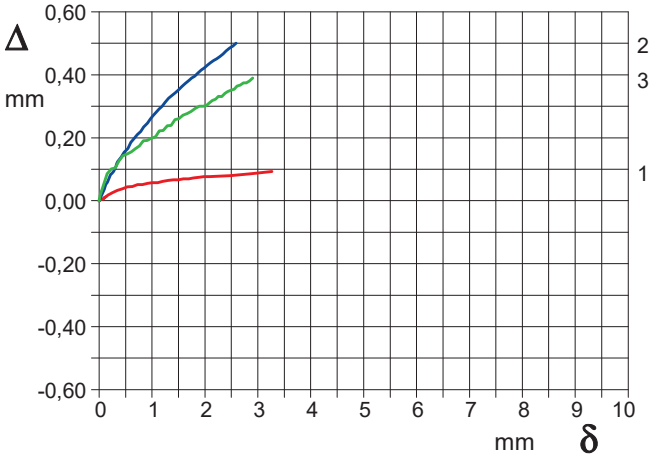




DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

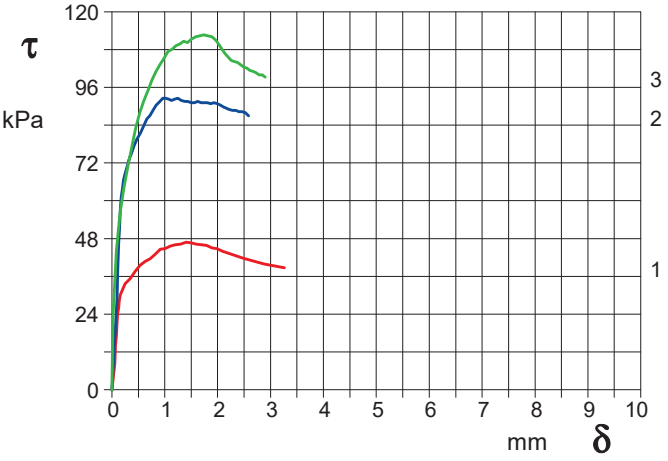



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

| | |
|---|---|
| COMMITTENTE: | Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte |
| RIFERIMENTO: | Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI) |
| SONDAGGIO: 1 | CAMPIONE: 2 — PROFONDITA': m 7.0-7.5 |

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767-04

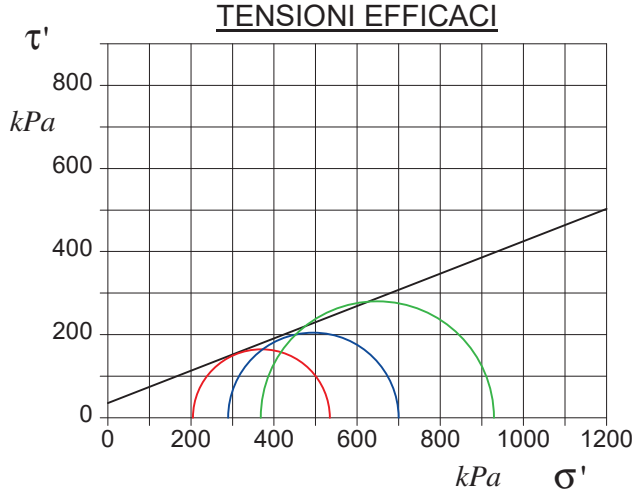
| Pr. | Dimensioni | | Caratteristiche fisiche | | | | Consolidazione | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n° | $H_o$ | $\phi$ | $\gamma$ | $\gamma_s$ | $w_o$ | $S_o$ | $\sigma_3$ | $u_o$ | $\sigma'_3$ | $\Delta V/V$ | $\Delta H/H$ |
| | *cm* | *cm* | *kN/m³* | *kN/m³* | *%* | *%* | *kPa* | *kPa* | *kPa* | *%* | *%* |
| 1 | 7,60 | 3,79 | 20,1 | 26,4 | 21,3 | 95,8 | 400 | 200 | 200 | 0,9 | 0,9 |
| 2 | 7,60 | 3,80 | 20,0 | 26,4 | 21,3 | 95,0 | 500 | 200 | 300 | 4,6 | 4,6 |
| 3 | 7,62 | 3,84 | 19,6 | 26,4 | 21,3 | 90,1 | 600 | 200 | 400 | 6,0 | 6,0 |

*Velocità di deformazione*
*v = 0,010 mm/min*

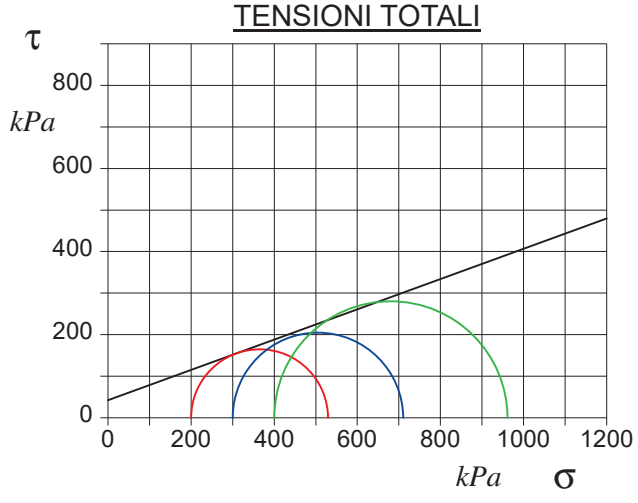
$H_o$ - Altezza dei provini
$\phi$ - Diametro dei provini
$w_o$ - Umidità iniziale
$w_f$ - Umidità finale
$\gamma$ - Peso di volume
$\gamma_s$ - Peso specifico
S - Grado di saturazione
$\Delta H$ - Variazione di altezza
$\Delta V$ - Variazione di volume
$\sigma_3$ - Pressione di cella
$u_o$ - Back pressure
$\delta_f$ - Deformazione a rottura
$\sigma_1$ $\sigma_3$ - Tensioni totali
$\sigma'_1$ $\sigma'_3$ - Tensioni efficaci
u - Pressione interstiziale

| Pr. | Coefficienti di press. interstiz. | | Valori finali o a rottura | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n° | $A_f$ | B | $w_f$ | $\delta_f$ | $\sigma_1-\sigma_3$ | u | $\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ | $\frac{\sigma'_1+\sigma'_3}{2}$ | $\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ |
| | | | *%* | *%* | *kPa* | *kPa* | *kPa* | *kPa* | *kPa* |
| 1 | -0,01 | 0,99 | 23,1 | 9,7 | 330 | 195 | 365 | 370 | 165 |
| 2 | 0,03 | 0,99 | 23,8 | 5,7 | 411 | 210 | 505 | 495 | 205 |
| 3 | 0,06 | 0,99 | 22,6 | 11,8 | 561 | 232 | 681 | 648 | 281 |

## TENSIONI EFFICACI




## TENSIONI TOTALI




c' = 36 kPa  ø' = 21,3 °

c = 43 kPa  ø = 20,0 °

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | |
|---|---|---|
| COMMITTENTE: | Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte | |
| RIFERIMENTO: | Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI) | |
| SONDAGGIO: 1 | CAMPIONE: 3 | PROFONDITA': m 12.0-12.6 |

## CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|---|---|---|
| Umidità naturale | 22,1 | % |
| Peso di volume | 19,3 | kN/m³ |
| Peso di volume secco | 15,8 | kN/m³ |
| Peso di volume saturo | 19,7 | kN/m³ |
| Peso specifico | 26,1 | kN/m³ |
| Indice dei vuoti | 0,647 | |
| Porosità | 39,3 | % |
| Grado di saturazione | 90,6 | % |
| Limite di liquidità | 38,5 | % |
| Limite di plasticità | 23,4 | % |
| Indice di plasticità | 15,1 | % |
| Indice di consistenza | 1,09 | |
| Passante al set. n° 42 | SI | |
| Limite di ritiro | | % |
| CNR-UNI 10006/00 | A6 I.G. = 10 | |

## ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---|---|---|
| Ghiaia | 3,5 | % |
| Sabbia | 3,5 | % |
| Limo | 69,4 | % |
| Argilla | 23,6 | % |
| D 10 | 0,001067 | mm |
| D 50 | 0,005460 | mm |
| D 60 | 0,007212 | mm |
| D 90 | 0,031535 | mm |
| Passante set. 10 | 96,5 | % |
| Passante set. 42 | 95,0 | % |
| Passante set. 200 | 93,8 | % |

## PERMEABILITA'

| | |
|---|---|
| Coefficiente k | cm/sec |

## COMPRESSIONE

| | | |
|---|---|---|
| $\sigma$ | 250 | kPa |
| $c_u$ | 125 | kPa |
| $\sigma_{Rim}$ | | kPa |
| $c_{u\ Rim}$ | | kPa |

## TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

| | | |
|---|---|---|
| c' | 16,2 | kPa |
| $\phi'$ | 25,0 | ° |
| $c'_{Res}$ | | kPa |
| $\phi'_{Res}$ | | ° |

## COMPRESSIONE TRIASSIALE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C.D. | $c_d$ | kPa | $\phi_d$ | ° |
| C.U. | $c'_{cu}$ | kPa | $\phi'_{cu}$ | ° |
| | $c_{cu}$ | kPa | $\phi_{cu}$ | ° |
| U.U. | $c_u$ | kPa | $\phi_u$ | ° |

## PROVA EDOMETRICA

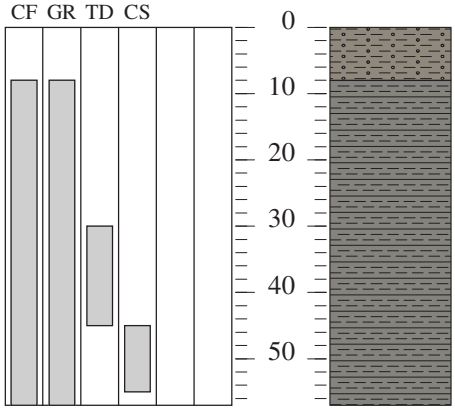
| $\sigma$ kPa | E kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|
| | | | |

## FOTOGRAFIA



## OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico  Qualità del campione: Q 5




cm

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

8

Limo sabbioso
MUNSELL SOIL COLOR: 5Y 6/2 Light olive gray

Limo argilloso con rare concrezioni calcaree
MUNSELL SOIL COLOR: 5Y 6/2 Light olive gray
MUNSELL SOIL COLOR: 10YR 6/1 Gray

Classificazione del terreno in base alla resistenza al pocket penetrometer e vane test
24.5 - 49.1 kPa molle
49.1 - 98.1 kPa plastico
98.1 - 196.2 kPa consistente
196.2 - 392.4 kPa molto consistente
>392,4 kPa duro

57

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02026** | Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: | 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: | 29/04/22 | Fine analisi: | 05/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 12.0-12.6

## CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---|---|---|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 96,5 | % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 95,0 | % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 93,8 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|---|---|---|
| Limite di liquidità | 38,5 | % |
| Limite di plasticità | 23,4 | % |
| Indice di plasticità | 15,1 | % |

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A6 INDICE DI GRUPPO: 10**

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille poco compressibili



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Chiara Colarusso

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02022** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 29/04/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 29/04/22 | Fine analisi: | 30/04/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 12.0-12.6

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 22,1 %**

Struttura del materiale:
- ☉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02023** | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: | 06/05/22 | Inizio analisi: | 29/04/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: | 29/04/22 | Fine analisi: | 29/04/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 12.0-12.6

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 19,3 kN/m³**



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02024** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 29/04/22 | Fine analisi: | 03/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 12.0-12.6

## PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854-10

**$\gamma_s$ = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,1 kN/m³**

**$\gamma_{sc}$ = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,1 kN/m³**

Metodo: ☉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 19,0 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02025** | Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: | 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: | 29/04/22 | Fine analisi: | 03/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

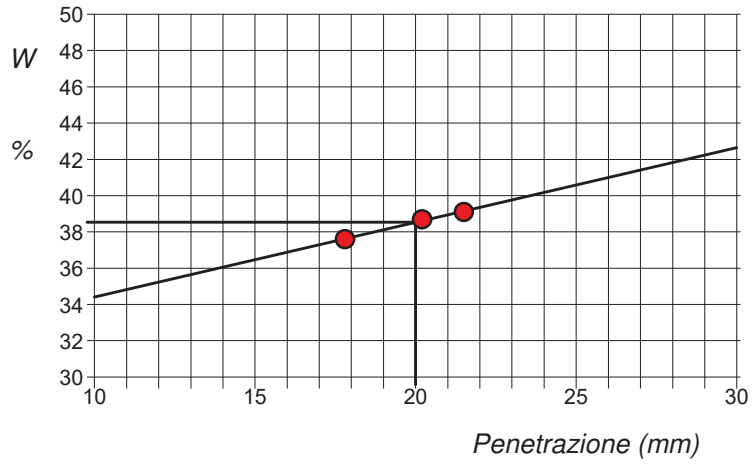
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 12.0-12.6

## ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-10

| | | |
|---|---|---|
| Limite di liquidità | 38,5 | % |
| Limite di plasticità | 23,4 | % |
| Indice di plasticità | 15,1 | % |
| Indice di consistenza | 1,09 | |
| Passante al set. n° 42 | SI | |

### Determinazione del Limite di liquidità




| | |
|---|---|
| **C - Argille inorganiche** | L - Bassa plasticità |
| M - Limi inorganici | **I - Media plasticità** |
| O - Argille e limi organici | H - Alta plasticità |

### ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

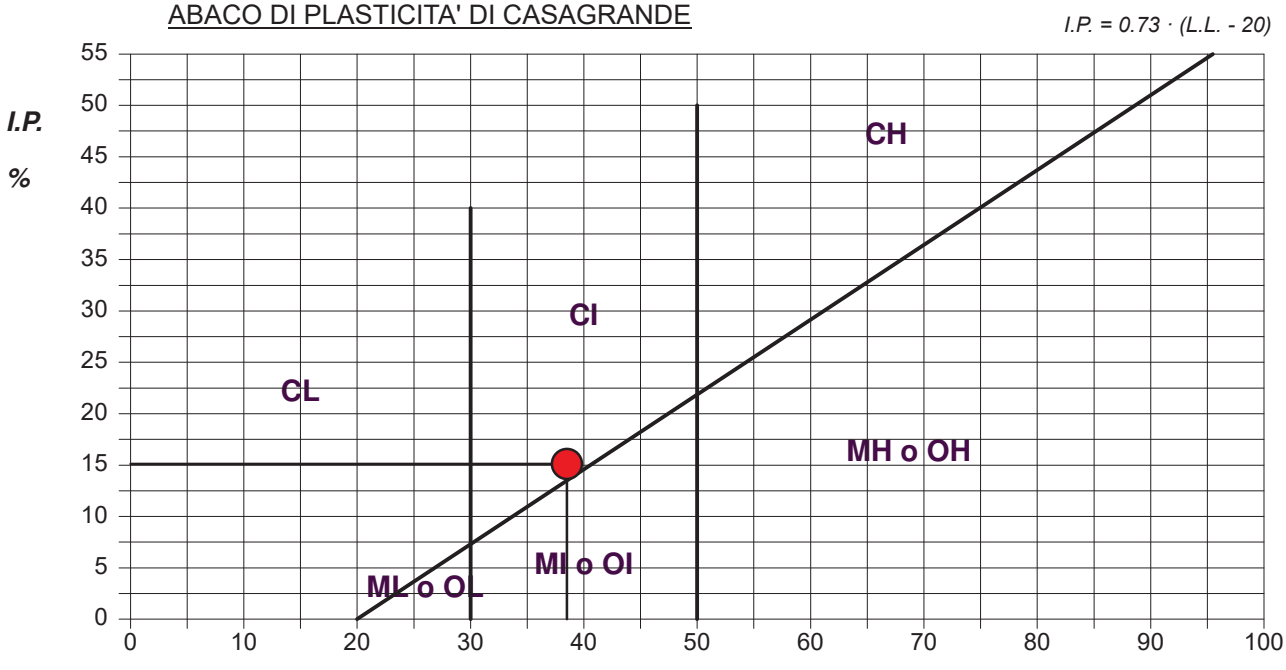



*Diagramma Indice plastico - Limite liquido*

SGEO - Laboratorio 6.2 - 2020

Lo sperimentatore
Dott. Geol. Elisa Lazzi

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02026** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 29/04/22 | Fine analisi: | 05/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

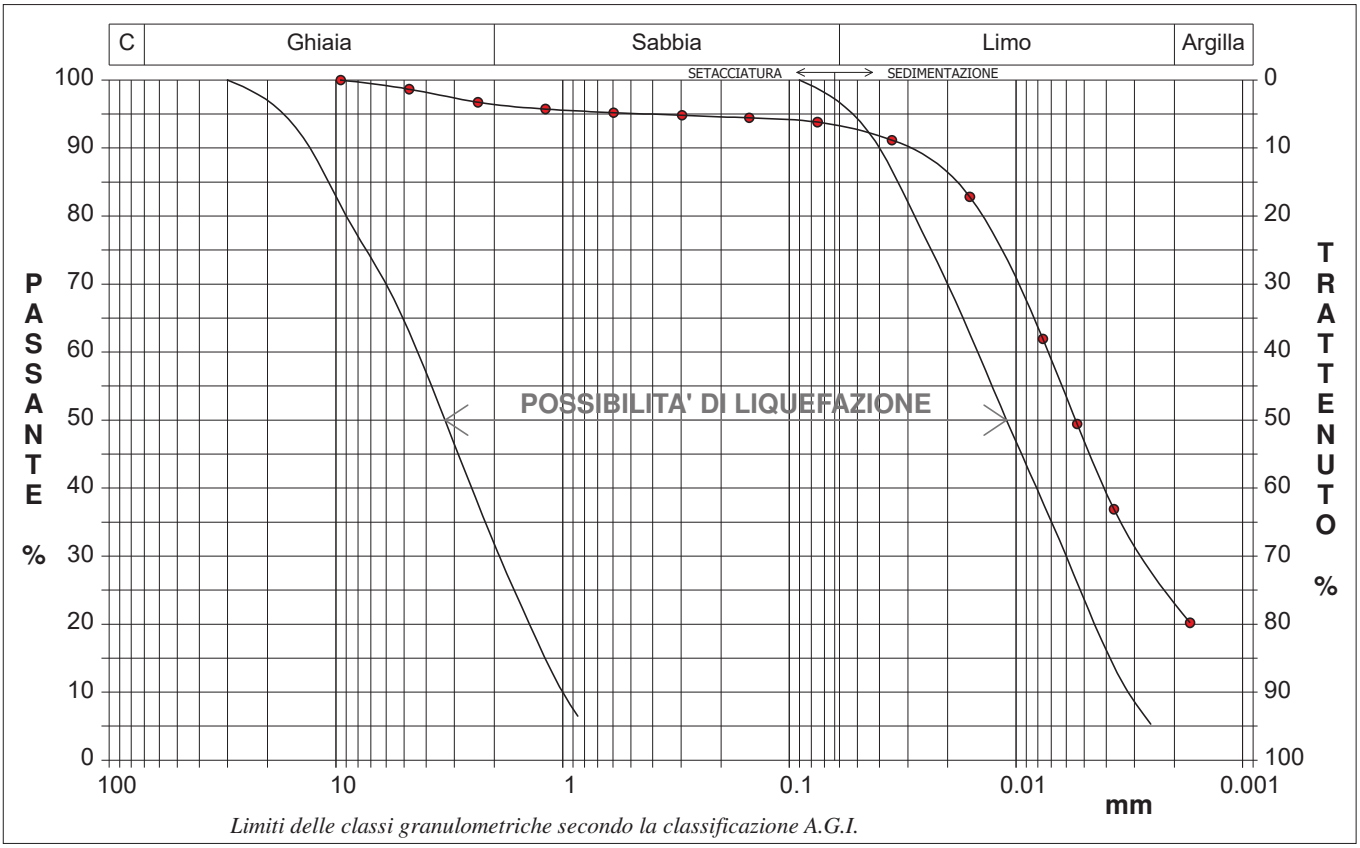
RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 12.0-12.6

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1977

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ghiaia | 3,5 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 96,5 % | $D_{10}$ | 0,00107 mm |
| Sabbia | 3,5 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 95,0 % | $D_{30}$ | 0,00269 mm |
| Limo | 69,4 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 93,8 % | $D_{50}$ | 0,00546 mm |
| Argilla | 23,6 % | | | $D_{60}$ | 0,00721 mm |
| Coefficiente di uniformità | 6,76 | Coefficiente di curvatura | 0,94 | $D_{90}$ | 0,03153 mm |




*Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione A.G.I.*

| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9,5200 | 100,00 | 0,2970 | 94,81 | 0,0076 | 61,94 | | | | |
| 4,7500 | 98,64 | 0,1500 | 94,43 | 0,0054 | 49,42 | | | | |
| 2,3600 | 96,74 | 0,0750 | 93,81 | 0,0037 | 36,89 | | | | |
| 1,1900 | 95,73 | 0,0352 | 91,17 | 0,0017 | 20,19 | | | Setacci | 7 |
| 0,5950 | 95,20 | 0,0160 | 82,82 | | | | | Punti sediment. | 6 |



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Chiara Colarusso

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02027** Pagina 1/1 | | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: 29/04/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: 29/04/22 | Fine analisi: 30/04/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 12.0-12.6

## PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-06

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | ----- | ----- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1,270 | ----- | ----- |
| Altezza (cm): | 7,60 | ----- | ----- |
| Sezione (cm²): | 11,34 | ----- | ----- |
| Peso di volume (kN/m³): | 19,0 | ----- | ----- |
| Umidità naturale (%): | 22,7 | ----- | ----- |

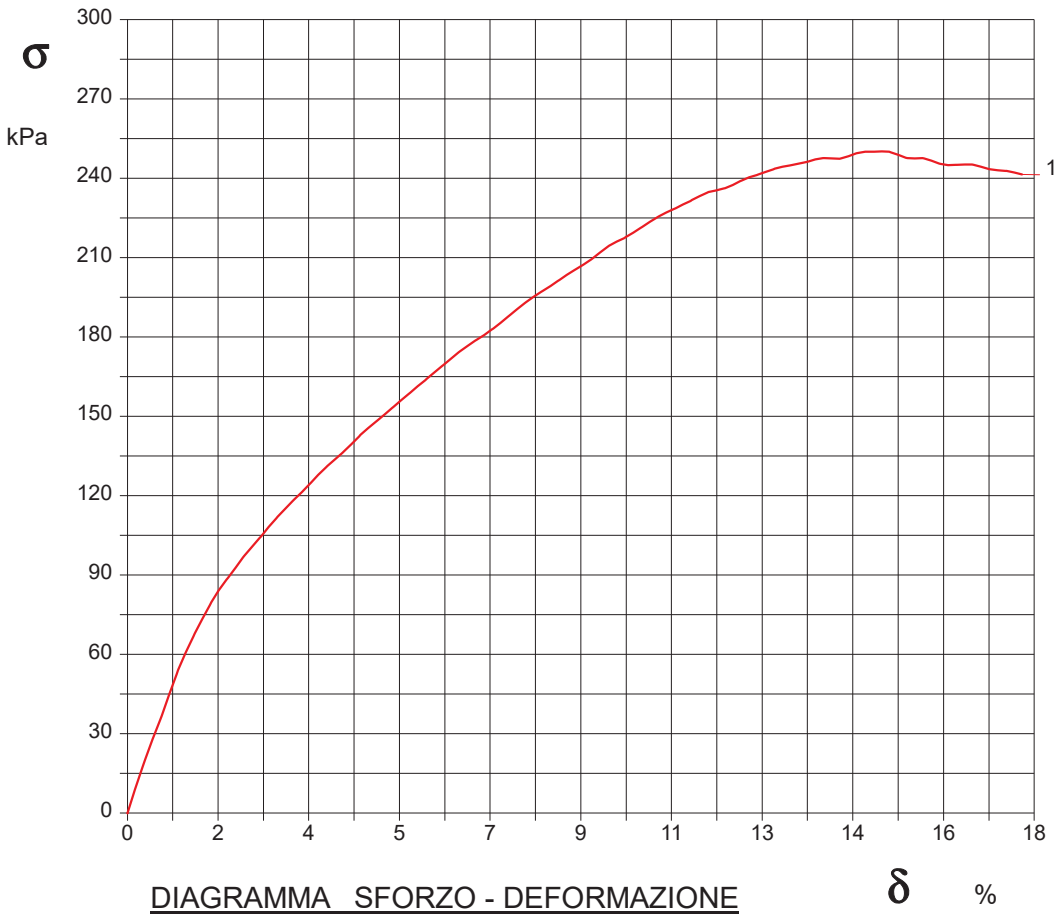
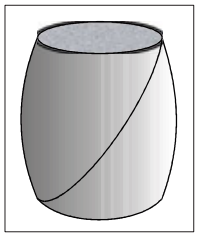



DIAGRAMMA SFORZO - DEFORMAZIONE



Provino 1

Provino 2

Provino 3

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Moduli di elasticità kPa | Tangente | Provino 1: | 5760 | Provino 2: | --- | Provino 3: | --- |
| | Secante | Provino 1: | --- | Provino 2: | --- | Provino 3: | --- |
| | A rottura | Provino 1: | --- | Provino 2: | --- | Provino 3: | --- |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02027** | Pagina 0/1 | DATA DI EMISSIONE: | 06/05/22 | Inizio analisi: | 29/04/22 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: | 29/04/22 | Fine analisi: | 30/04/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 12.0-12.6

## PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-06

| Provino 1 | | | | Provino 2 | | | | Provino 3 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione |
| % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa |
| 0,35 | 20,2 | 12,85 | 243,6 | | | | | | | | |
| 0,68 | 36,8 | 13,18 | 245,0 | | | | | | | | |
| 1,01 | 54,1 | 13,51 | 246,3 | | | | | | | | |
| 1,34 | 67,9 | 13,84 | 247,7 | | | | | | | | |
| 1,67 | 79,8 | 14,17 | 247,5 | | | | | | | | |
| 2,00 | 89,0 | 14,50 | 249,6 | | | | | | | | |
| 2,32 | 97,3 | 14,82 | 250,1 | | | | | | | | |
| 2,65 | 104,7 | 15,15 | 249,9 | | | | | | | | |
| 2,98 | 112,1 | 15,48 | 247,7 | | | | | | | | |
| 3,31 | 118,5 | 15,81 | 247,5 | | | | | | | | |
| 3,64 | 124,9 | 16,14 | 245,5 | | | | | | | | |
| 3,97 | 131,2 | 16,47 | 245,1 | | | | | | | | |
| 4,30 | 136,7 | 16,80 | 245,1 | | | | | | | | |
| 4,63 | 143,0 | 17,13 | 243,4 | | | | | | | | |
| 4,96 | 148,3 | 17,46 | 242,7 | | | | | | | | |
| 5,29 | 153,7 | 17,79 | 241,4 | | | | | | | | |
| 5,61 | 159,0 | | | | | | | | | | |
| 5,94 | 164,2 | | | | | | | | | | |
| 6,27 | 169,4 | | | | | | | | | | |
| 6,60 | 174,6 | | | | | | | | | | |
| 6,93 | 178,9 | | | | | | | | | | |
| 7,26 | 183,2 | | | | | | | | | | |
| 7,59 | 188,2 | | | | | | | | | | |
| 7,92 | 193,2 | | | | | | | | | | |
| 8,25 | 197,4 | | | | | | | | | | |
| 8,57 | 201,5 | | | | | | | | | | |
| 8,90 | 205,6 | | | | | | | | | | |
| 9,23 | 209,7 | | | | | | | | | | |
| 9,56 | 214,5 | | | | | | | | | | |
| 9,89 | 217,7 | | | | | | | | | | |
| 10,22 | 221,7 | | | | | | | | | | |
| 10,55 | 225,6 | | | | | | | | | | |
| 10,88 | 228,7 | | | | | | | | | | |
| 11,21 | 231,7 | | | | | | | | | | |
| 11,54 | 234,8 | | | | | | | | | | |
| 11,86 | 236,2 | | | | | | | | | | |
| 12,19 | 239,2 | | | | | | | | | | |
| 12,52 | 241,4 | | | | | | | | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02028** Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 29/04/22 | Fine analisi: | 05/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 12.0-12.6

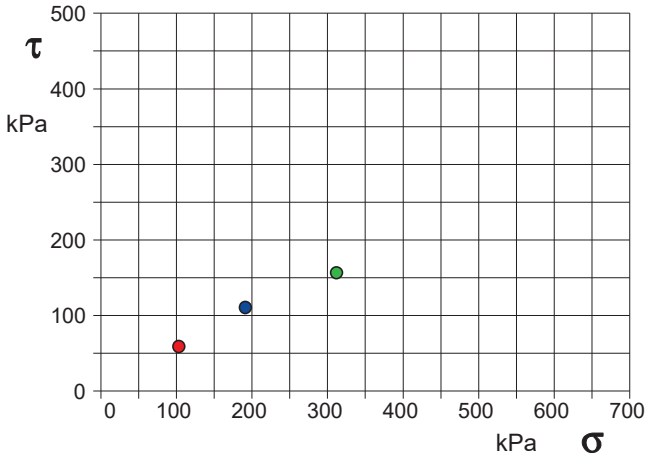
## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 103 | 191 | 312 |
| Tensione a rottura (kPa): | 59 | 111 | 157 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 1,71 | 1,71 | 2,80 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,16 | 0,33 | 0,36 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 24,4 | - - - 24,1 | - - - 22,3 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 19,4 24,1 | 19,4 24,1 | 19,1 23,4 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale




| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,007 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

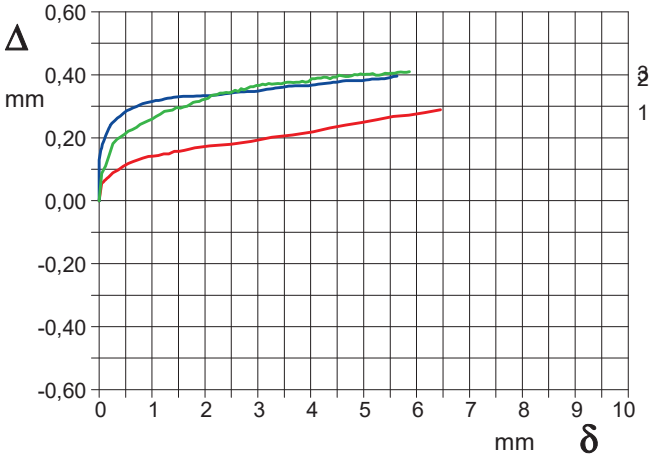



DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

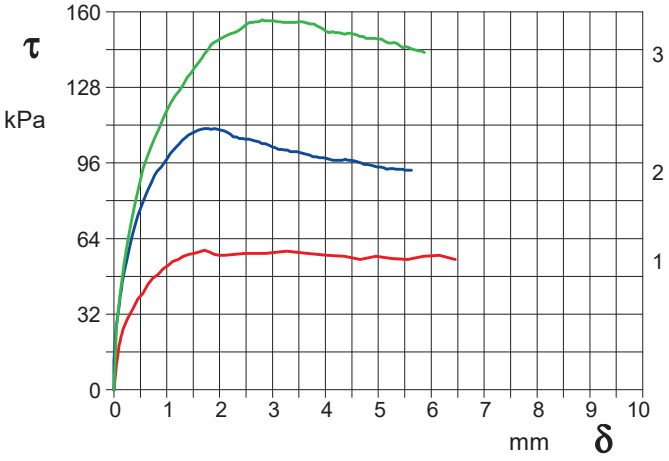



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02028** | Pagina 0/4 | DATA DI EMISSIONE: | 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: | 29/04/22 | Fine analisi: | 05/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 12.0-12.6

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0,050 | 10,8 | 0,06 | 0,002 | 12,4 | 0,13 | 0,050 | 26,5 | 0,09 |
| 0,070 | 13,4 | 0,06 | 0,044 | 26,5 | 0,17 | 0,263 | 62,9 | 0,18 |
| 0,088 | 16,5 | 0,06 | 0,102 | 36,0 | 0,20 | 0,478 | 86,6 | 0,21 |
| 0,099 | 18,8 | 0,06 | 0,162 | 45,6 | 0,22 | 0,706 | 102,8 | 0,23 |
| 0,117 | 20,1 | 0,07 | 0,203 | 50,5 | 0,24 | 0,931 | 114,8 | 0,25 |
| 0,134 | 22,3 | 0,07 | 0,237 | 54,1 | 0,25 | 1,156 | 124,4 | 0,28 |
| 0,153 | 23,6 | 0,07 | 0,401 | 69,6 | 0,27 | 1,386 | 132,2 | 0,29 |
| 0,173 | 25,5 | 0,08 | 0,583 | 81,3 | 0,29 | 1,606 | 138,5 | 0,30 |
| 0,262 | 30,2 | 0,09 | 0,767 | 90,8 | 0,30 | 1,775 | 143,8 | 0,31 |
| 0,361 | 34,1 | 0,10 | 0,950 | 96,1 | 0,31 | 1,948 | 147,7 | 0,32 |
| 0,457 | 38,5 | 0,11 | 1,126 | 101,4 | 0,32 | 2,121 | 149,8 | 0,34 |
| 0,549 | 40,7 | 0,12 | 1,295 | 105,7 | 0,33 | 2,340 | 151,9 | 0,34 |
| 0,643 | 44,6 | 0,12 | 1,470 | 108,5 | 0,33 | 2,513 | 154,8 | 0,35 |
| 0,740 | 47,3 | 0,13 | 1,652 | 110,2 | 0,33 | 2,685 | 155,8 | 0,36 |
| 0,829 | 48,6 | 0,14 | 1,841 | 110,2 | 0,33 | 2,858 | 156,2 | 0,36 |
| 0,933 | 51,2 | 0,14 | 2,030 | 109,9 | 0,33 | 3,031 | 156,2 | 0,37 |
| 1,024 | 52,5 | 0,14 | 2,210 | 108,1 | 0,34 | 3,207 | 155,5 | 0,37 |
| 1,117 | 54,3 | 0,14 | 2,374 | 106,4 | 0,34 | 3,380 | 155,5 | 0,37 |
| 1,219 | 55,1 | 0,15 | 2,558 | 106,0 | 0,34 | 3,555 | 155,8 | 0,38 |
| 1,315 | 56,4 | 0,15 | 2,741 | 104,9 | 0,35 | 3,727 | 154,8 | 0,38 |
| 1,421 | 57,3 | 0,16 | 2,933 | 103,5 | 0,35 | 3,902 | 153,4 | 0,38 |
| 1,513 | 57,8 | 0,16 | 3,116 | 101,8 | 0,35 | 4,076 | 151,2 | 0,39 |
| 1,608 | 58,2 | 0,16 | 3,284 | 101,4 | 0,36 | 4,248 | 151,2 | 0,39 |
| 1,711 | 59,1 | 0,16 | 3,459 | 100,7 | 0,36 | 4,422 | 150,9 | 0,39 |
| 1,808 | 58,2 | 0,17 | 3,639 | 99,6 | 0,36 | 4,594 | 150,2 | 0,40 |
| 1,902 | 57,3 | 0,17 | 3,832 | 98,6 | 0,37 | 4,770 | 148,8 | 0,40 |
| 1,995 | 56,9 | 0,17 | 4,018 | 97,9 | 0,37 | 4,941 | 148,8 | 0,40 |
| 2,087 | 56,9 | 0,17 | 4,200 | 97,2 | 0,37 | 5,116 | 147,7 | 0,40 |
| 2,485 | 57,8 | 0,18 | 4,371 | 97,5 | 0,37 | 5,291 | 147,0 | 0,40 |
| 2,873 | 57,8 | 0,19 | 4,549 | 96,8 | 0,38 | 5,466 | 144,9 | 0,40 |
| 3,265 | 58,6 | 0,20 | 4,730 | 95,4 | 0,38 | 5,642 | 144,2 | 0,41 |
| 3,653 | 57,8 | 0,21 | 4,920 | 94,7 | 0,38 | 5,813 | 143,4 | 0,41 |
| 4,043 | 56,9 | 0,22 | 5,102 | 94,0 | 0,39 | | | |
| 4,359 | 56,4 | 0,23 | 5,278 | 93,6 | 0,39 | | | |
| 4,656 | 55,1 | 0,24 | 5,454 | 93,3 | 0,39 | | | |
| 4,957 | 56,4 | 0,25 | 5,630 | 92,9 | 0,40 | | | |
| 5,254 | 55,6 | 0,26 | | | | | | |
| 5,557 | 55,1 | 0,27 | | | | | | |
| 5,856 | 56,4 | 0,27 | | | | | | |
| 6,152 | 56,9 | 0,28 | | | | | | |
| 6,454 | 55,1 | 0,29 | | | | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02028** | Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: | 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: | 29/04/22 | Fine analisi: | 05/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 12.0-12.6

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 103 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,921 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

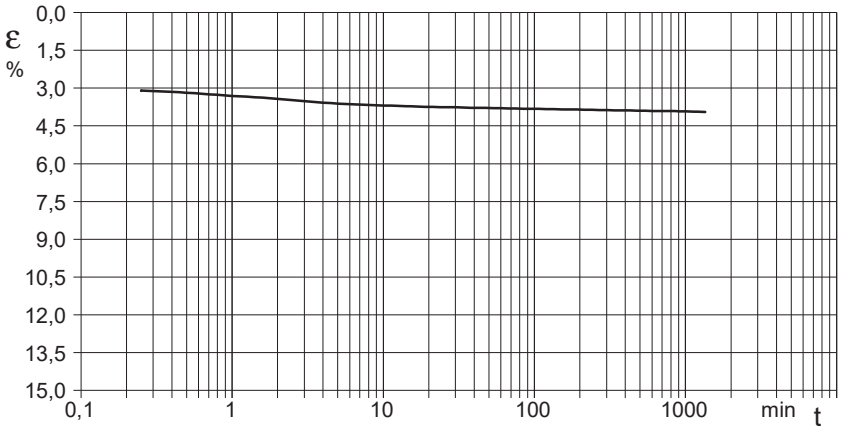



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 191 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,909 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

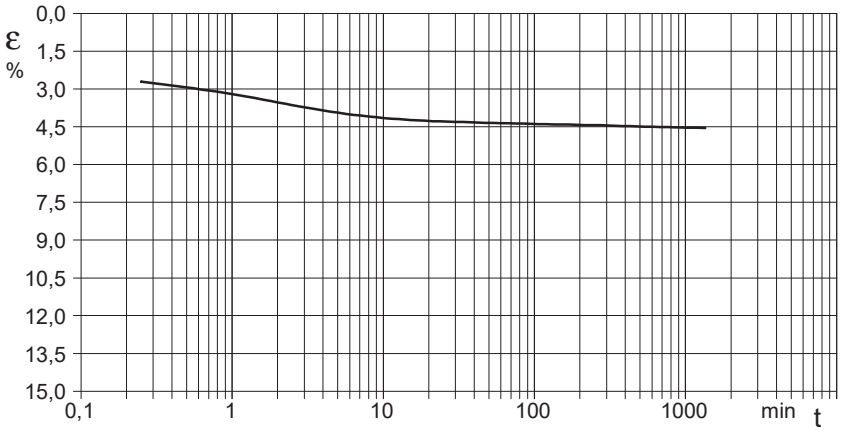
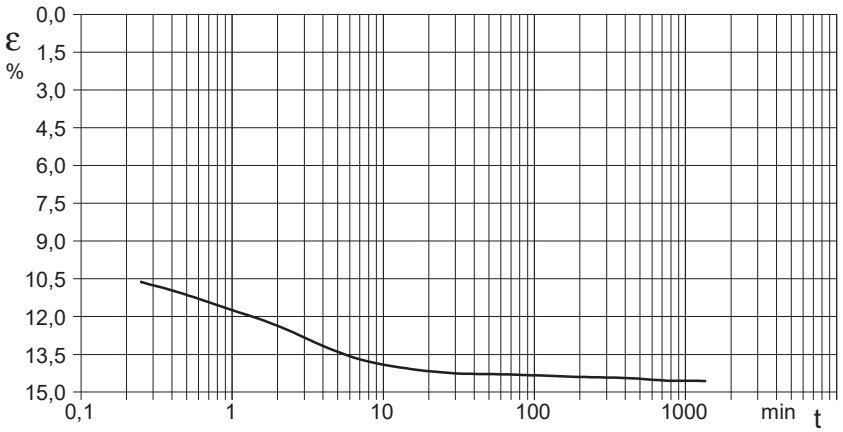



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 312 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,709 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |




Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ $Vs = Df / tf$



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02028** | Pagina 4/4 | DATA DI EMISSIONE: | 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: | 29/04/22 | Fine analisi: | 05/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 12.0-12.6

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. |
| minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 61,90 | 3,10 | 0,25 | 54,10 | 2,71 | 0,25 | 212,50 | 10,63 |
| 0,50 | 63,70 | 3,19 | 0,50 | 58,80 | 2,94 | 0,50 | 222,80 | 11,14 |
| 1,00 | 66,20 | 3,31 | 1,00 | 64,10 | 3,21 | 1,00 | 234,80 | 11,74 |
| 2,00 | 68,50 | 3,43 | 2,00 | 70,60 | 3,53 | 2,00 | 247,30 | 12,37 |
| 4,00 | 71,60 | 3,58 | 4,00 | 77,10 | 3,86 | 4,00 | 263,40 | 13,17 |
| 8,00 | 73,40 | 3,67 | 8,00 | 81,80 | 4,09 | 8,00 | 275,80 | 13,79 |
| 15,00 | 74,50 | 3,73 | 15,00 | 84,60 | 4,23 | 15,00 | 281,50 | 14,08 |
| 30,00 | 75,30 | 3,77 | 30,00 | 86,10 | 4,31 | 30,00 | 285,10 | 14,26 |
| 60,00 | 76,00 | 3,80 | 60,00 | 87,10 | 4,36 | 60,00 | 285,80 | 14,29 |
| 120,00 | 76,60 | 3,83 | 120,00 | 88,00 | 4,40 | 120,00 | 287,00 | 14,35 |
| 240,00 | 77,30 | 3,87 | 240,00 | 88,70 | 4,44 | 240,00 | 288,10 | 14,41 |
| 480,00 | 77,90 | 3,90 | 480,00 | 89,70 | 4,49 | 480,00 | 289,30 | 14,47 |
| 900,00 | 78,40 | 3,92 | 900,00 | 90,50 | 4,53 | 900,00 | 291,10 | 14,56 |
| 1200,00 | 78,70 | 3,94 | 1200,00 | 90,80 | 4,54 | 1200,00 | 291,10 | 14,56 |
| 1440,00 | 78,90 | 3,95 | 1440,00 | 91,00 | 4,55 | 1440,00 | 291,50 | 14,58 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

| | | |
|---|---|---|
| COMMITTENTE: | Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte | |
| RIFERIMENTO: | Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI) | |
| SONDAGGIO: 1 | CAMPIONE: 3 | PROFONDITA': m 12.0-12.6 |

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

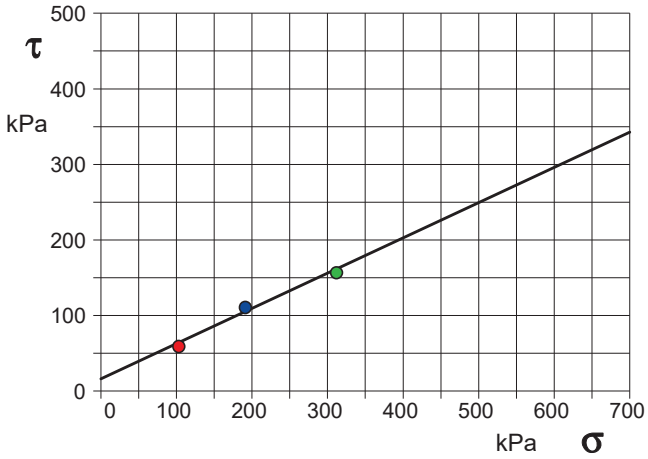
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 103 | 191 | 312 |
| Tensione a rottura (kPa): | 59 | 111 | 157 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 1,71 | 1,71 | 2,80 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,16 | 0,33 | 0,36 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 24,4 | - - - 24,1 | - - - 22,3 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 19,4 24,1 | 19,4 24,1 | 19,1 23,4 |

### DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|---|---|
| Coesione: | 16,2 kPa |
| Angolo di attrito interno: | 25,0 ° |

| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,007 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |



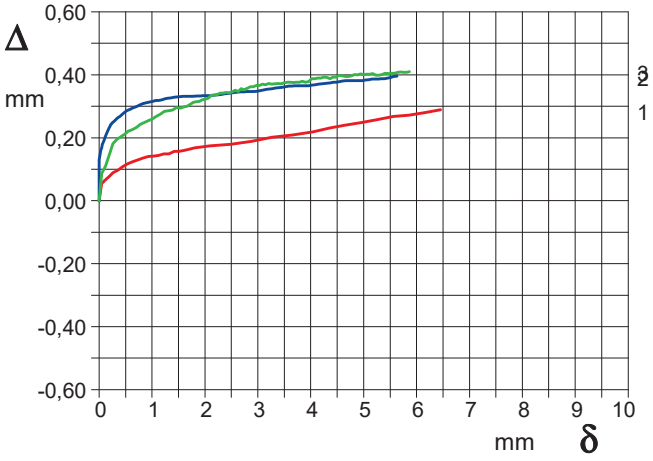




DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

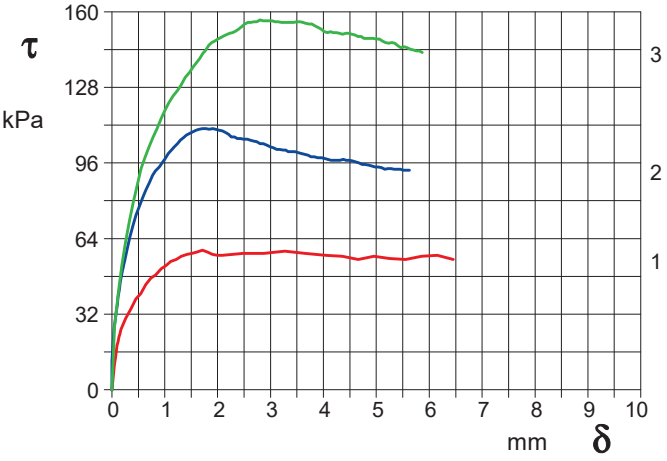



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 4 PROFONDITA': m 18.0-18.6

## CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|---|---|---|
| Umidità naturale | 17,5 | % |
| Peso di volume | 19,7 | kN/m³ |
| Peso di volume secco | 16,8 | kN/m³ |
| Peso di volume saturo | 20,5 | kN/m³ |
| Peso specifico | 26,9 | kN/m³ |
| Indice dei vuoti | 0,608 | |
| Porosità | 37,8 | % |
| Grado di saturazione | 79,3 | % |
| Limite di liquidità | | % |
| Limite di plasticità | | % |
| Indice di plasticità | | % |
| Indice di consistenza | | |
| Passante al set. n° 40 | | |
| Limite di ritiro | | % |
| CNR-UNI 10006/00 | | |

## ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---|---|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 43,2 | % |
| Limo | 36,5 | % |
| Argilla | 20,3 | % |
| D 10 | 0,000485 | mm |
| D 50 | 0,039815 | mm |
| D 60 | 0,072863 | mm |
| D 90 | 0,245394 | mm |
| Passante set. 10 | 100,0 | % |
| Passante set. 42 | 97,7 | % |
| Passante set. 200 | 60,5 | % |

## PERMEABILITA'

| | |
|---|---|
| Coefficiente k | cm/sec |

## COMPRESSIONE

| | |
|---|---|
| $\sigma$ | kPa |
| $c_u$ | kPa |
| $\sigma_{Rim}$ | kPa |
| $c_{u\ Rim}$ | kPa |

## TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

| | |
|---|---|
| c' | kPa |
| $\phi'$ | ° |
| $c'_{Res}$ | kPa |
| $\phi'_{Res}$ | ° |

## COMPRESSIONE TRIASSIALE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C.D. | $c_d$ | kPa | $\phi_d$ | ° |
| C.U. | $c'_{cu}$ | kPa | $\phi'_{cu}$ | ° |
| | $c_{cu}$ | kPa | $\phi_{cu}$ | ° |
| U.U. | $c_u$ | kPa | $\phi_u$ | ° |

## PROVA EDOMETRICA

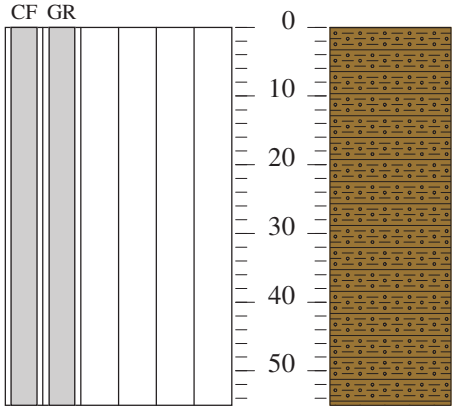
| $\sigma$ kPa | E kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|
| | | | |

## FOTOGRAFIA



## OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5




| Rp kPa | VT kPa | cm |
|---|---|---|
| 325 | | |
| 350 | | |
| 350 | | |
| 350 | | |
| | | 55 |

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Sabbia con limo argillosa
da MUNSELL SOIL COLOR: 10YR 5/6 Yellowish brown
a MUNSELL SOIL COLOR: 2.5Y 6/4 Light yellowish brown
a MUNSELL SOIL COLOR: 5Y 6/6 Olive yellow

Classificazione del terreno in base alla resistenza al pocket penetrometer e vane test

| | |
|---|---|
| < 24.5 kPa | molto molle |
| 24.5 - 49.1 kPa | molle |
| 49.1 - 98.1 kPa | plastico |
| 98.1 - 196.2 kPa | consistente |
| 196.2 - 392.4 kPa | molto consistente |
| >392,4 kPa | duro |

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02029** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 29/04/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 29/04/22 | Fine analisi: | 30/04/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 4 PROFONDITA': m 18.0-18.6

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 17,5 %**

Struttura del materiale:
- ☉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02030** | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: | 06/05/22 | Inizio analisi: | 29/04/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | | Apertura campione: | 29/04/22 | Fine analisi: | 29/04/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 4 PROFONDITA': m 18.0-18.6

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 19,7 kN/m³**



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02031** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 29/04/22 | Fine analisi: | 03/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 4 PROFONDITA': m 18.0-18.6

## PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854-10

**$\gamma_s$ = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,9 kN/m³**

**$\gamma_{sc}$ = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27,0 kN/m³**

Metodo: ☉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 19,0 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 02032** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/05/22 | Inizio analisi: | 02/05/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 210 del 14/04/22 | Apertura campione: 29/04/22 | Fine analisi: | 05/05/22 |

COMMITTENTE: Bierregi srl per Comune di S. Maria a Monte

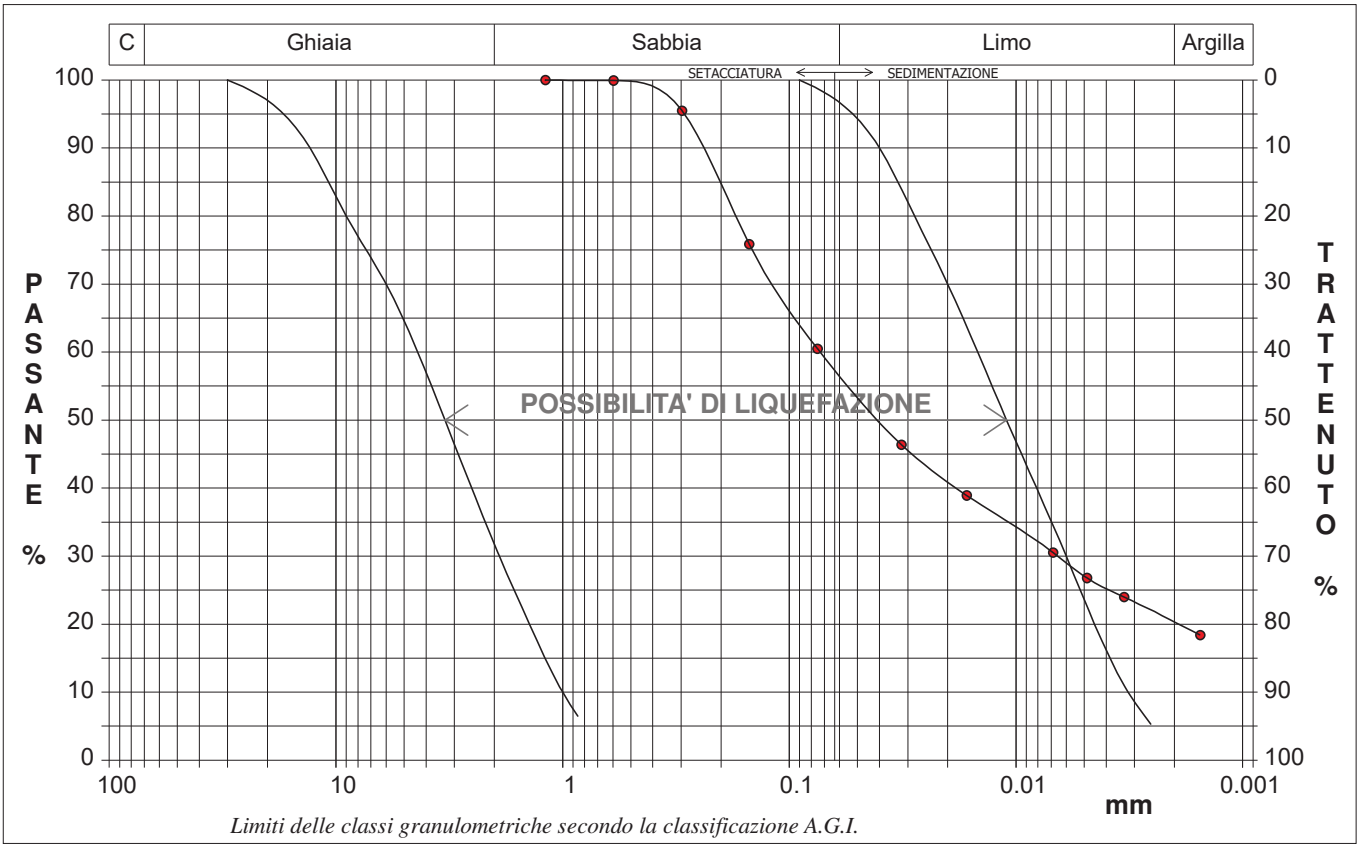
RIFERIMENTO: Via dell'Olmo - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 4 PROFONDITA': m 18.0-18.6

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1977

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ghiaia | 0,0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 100,0 % | $D_{10}$ | 0,00049 mm |
| Sabbia | 43,2 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 97,7 % | $D_{30}$ | 0,00654 mm |
| Limo | 36,5 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 60,5 % | $D_{50}$ | 0,03982 mm |
| Argilla | 20,3 % | | | $D_{60}$ | 0,07286 mm |
| Coefficiente di uniformità | 150,19 | Coefficiente di curvatura | 1,21 | $D_{90}$ | 0,24539 mm |




*Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione A.G.I.*

| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,1900 | 100,00 | 0,0320 | 46,39 | 0,0015 | 18,37 | | | | |
| 0,5950 | 99,92 | 0,0165 | 38,92 | | | | | | |
| 0,2970 | 95,48 | 0,0069 | 30,51 | | | | | | |
| 0,1500 | 75,87 | 0,0049 | 26,78 | | | | | Setacci | 4 |
| 0,0750 | 60,48 | 0,0033 | 23,97 | | | | | Punti sediment. | 6 |



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Chiara Colarusso

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

***BIERREGI srl***
Via dell´Acquacalda 840/A
55100 LUCCA

P283

# LEGENDA SPECIFICHE TECNICHE
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

DIVERSE TIPOLOGIE DI PENETROMETRI DINAMICI

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi δ), misurando il numero di colpi N necessari.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti :

- peso massa battente M
- altezza libera caduta H
- punta conica : diametro base cono D , area base A (angolo di apertura α)
- avanzamento (penetrazione δ)
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici) .

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella più sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente) :

DIVERSE TIPOLOGIE DI PENETROMETRI DINAMICI Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici

| Tipo | Sigla di riferimento | massa battente | prof.max indagine |
|---|---|---|---|
| Leggero | DPL (Light) | M ÷ 10 | 8 m |
| Medio | DPM (Medium) | 10 < M < 40 | 20-25 m |
| Pesante | DPH (Heavy) | 40 < M < 60 | 25 m |
| Super pesante | DPSH (Super Heavy) | M > 60 | > 25 m |

Per la visione delle caratteritiche tecniche dei penetrometri, si rimanda alla sezione EDITOR PENETROMETRI.

I PENETROMETRI dinamici in uso in Italia risultano essere i seguenti (non rientranti però nello Standard ISSMFE) :

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-30) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente M = 30 kg, altezza di caduta H = 0.20 m, avanzamento δ= 10 cm, punta conica ( α= 60-90°),
diametro D = 35.7 mm, area base cono A = 10 cm² rivestimento / fango bentonitico : talora previsto

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-20) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente M = 20 kg, altezza di caduta H = 0.20 m, avanzamento δ= 10 cm, punta conica ( α= 60-90°),
diametro D = 35.7 mm, area base cono A = 10 cm² rivestimento / fango bentonitico : talora previsto

- DINAMICO PESANTE ITALIANO (SCPT) (SUPERPESANTE secondo la classifica ISSMFE)
massa battente M = 73 kg, altezza di caduta H = 0.75 m, avanzamento δ= 30 cm, punta conica ( α= 60°),
diametro D = 50.8 mm, area base cono A = 20.27 cm² rivestimento : previsto secondo precise indicazioni

- DINAMICO SUPERPESANTE (Tipo EMILIA)
massa battente M = 63.5 kg, altezza caduta H = 0.75 m, avanzamento δ= 20-30 cm, punta conica ( α= 60°),
diametro D = 50.5 mm , area base cono A = 20 cm², rivestimento / fango bentonitico : talora previsto .

***BIERREGI srl***
Via dell´Acquacalda 840/A
55100 LUCCA

# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI SPECIFICHE TECNICHE

VALUTAZIONI STATISTICHE - CORRELAZIONI N / Nspt

Il sottosuolo indagato viene suddiviso in strati .

Previa definizione della profondità di ciascuno strato , il programma effettua (con riferimento al numero di colpi N) una serie di elaborazioni statistiche dei dati in memoria, valutando :

valore minimo m , massimo Max , media M, scarto quadratico medio s, valore medio/minimo (M+m)½ media-scarto quadratico medio (M-s)

Ciò considerato , si potrà adottare il valore caratteristico VCA per N più adatto , a seconda delle esigenze, impostandoo uno dei valori elaborati sopracitati o un valore a scelta.

Successivamente , con riferimento al valore caratteristico assunto per il numero di colpi N , si potrà avviare un tentativo di correlazione con il numero di colpi Nspt della prova SPT : Nspt = βN [ove per il coefficiente β si potrà introdurre un valore sperimentale a piacere (vedi note illustrative), ovvero il coefficiente teorico di energia βt fornito dal programma] .

VALUTAZIONE RESISTENZA DINAMICA E COEFFICIENTE DI ENERGIA

La resistenza alla punta dinamica Rpd viene comunemente valutata in base alla formula Olandese :

Rpd = (M² H) / [A e (M + P)] ove :

N = n. colpi per avanzamento δ Rpd = resist.dinam.punta [area A] M = massa battente [altezza caduta H]
e = avanzamento per colpo = δ/N P = peso tot. sistema battuta e aste ,

ovvero in base alla formula semplificata :

Rpd '= (M H) / (A e) = (M H) N / (A δ) = Q N ,

ove : Q = (M H) / (A δ) = energia specifica teorica per colpo .

Ciò considerato, volendo riferire la prova in esame (N,Q) alla prova SPT (Nspt,Qspt),
dall 'uguaglianza dei valori di resistenza dinamica relativi alle due prove, si ricava teoricamente :

Rpd '= Q N = Qspt Nspt => Nspt = N [Q/Qspt] = β N ,

ove il rapporto β t = Q/Qspt viene definito coefficiente teorico di energia della prova in esame ,
relativamente alla prova SPT (Qspt = 7.83 kg/cm² = 0.768 MPa ) per M = 63.5 kg, H = 0.75 m, D = 50.8 mm,
A = 20.27 cm², d = 0.30 m) .

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al valore del numero dei colpi SPT equivalente
prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

Nspt -> Dr DENSITA' RELATIVA (Terreni granulari) - TERZAGHI & PECK (1948-1967)
Nspt -> ø' ANGOLO DI ATTRITO EFFICACE (Terreni granulari) - PECK-HANSON-THORBURN (1953-1974)
Nspt -> E' MODULO DI DEFORMAZIONE DRENATO (Terreni granulari) - D'APPOLONIA e altri (1970)
Nspt -> Cu COESIONE NON DRENATA (Terreni coesivi) - TERZAGHI & PECK (1948-1967)
Nspt -> Y PESO DI VOLUME
TERRENI GRANULARI (Terzaghi-Peck 1948/1967) [e.max = 1 e.min = 1/3 G = 2.65]
TERRENI COESIVI (Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967) [p.specifico G = 2.70]
Rpd -> Qd CAPACITA' PORTANTE DINAMICA Herminier, Tcheng & Lebegue(1965)
F.L. = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = accelerazione gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) ]
Vs = velocità di propagazione delle onde sismiche ( Iyisan 1996 )

***BIERREGI srl***
Via dell´Acquacalda 840/A
55100 LUCCA

# PROVE PENETROMETRICHE MECCANICHE / ELETTRICHE
# SCHEDA PENETROMETRO

## DPSH (S. Heavy)

DPSH (S. Heavy)

| | | |
|---|---|---|
| **Sigla** | **DPSH (S. Heavy)** | Nominativo o sigla dello strumento |
| **Beta eff.** | **1.80** | Coefficiente Effettivo suggerito dal costruttore del penetrometro |
| **M(massa)** | **64 kg** | Massa del Maglio Battente agente sulla batteria di aste |
| **H(maglio)** | **0.75 m** | Altezza di caduta o corsa del maglio (toll. da 0.01m a 0.02m) |
| **L(aste)** | **1.00 m** | Lunghezza delle aste utilizzabili, variabile da 1.00m a 2.00m (toll. da 0.1% a 0.2%) |
| **M(aste)** | **8.00 kg** | Peso al metro lineare delle aste (N.B. indipendente dalla lunghezza delle aste) |
| **M(sistema)** | **30 kg** | Massa del complesso asta di guida - testa di battuta |
| **A(punta)** | **20.00 cm²** | Area della superficie laterale del cono della punta |
| **Alfa(punta)** | **90 °** | Angolo di apertura della punta conica variabile tra 60° e 90° |
| **Prf.(1°asta)** | **0.80 m** | Profondità di giunzione della prima asta infissa |
| **N** | **0.20 m** | Penetrazione standard, tratto di penetrazione per quale sono necessari Nx colpi |
| **Rivest.** | **Sì** | Previsto uso di rivestimento delle aste o uso di fanghi |
| **ø(punta)** | **50.50 mm** | Diametro della punta conica integra, cioè non soggetta ad usura (toll. da 0.3 a 0.5mm) |
| **MaxCE%** | **50.00 %** | Massima compressione elastica consentita rispetto alla penetrazione |
| **L/DM** | **2.00** | Rapporto tra la lunghezza e il diametro del maglio di battuta |
| **D(tb)** | **100.00 mm** | Diametro della testa di battuta. |
| **DEV(a)[<5m]** | **2.00 °** | Deviazione massima delle aste dalla verticale nei primi 5.00 metri |
| **DEV(a)[>5m]** | **1.00 °** | Deviazione massima delle aste dalla verticale oltre i 5.00 metri |
| **ECCmax(a)** | **0.02 mm** | Massima eccentricità consentita alle aste |
| **Dest(aste)** | **32.00 mm** | Diametro esterno delle aste (toll. max 0.2mm) |
| **Dint(aste)** | | Diametro interno delle aste cave (toll. da 0.2mm a 0.3mm) |
| **Dmin(punta)** | **49.00 mm** | Minimo diametro consentito per la punta conica usurata |
| **hcl(punta)** | **50.50 mm** | Altezza del cilindro alla base del cono della punta (toll. da 1.00mm a 2.00mm) |
| **Ras(punta)** | **11.00 mm** | Rastremazione del cono nella parte alta |
| **Hc(punta)** | | Altezza della parte conica della punta non soggetta ad usura (toll. da 0.1mm a 0.4mm) |
| **RangeCP** | **5 - 100** | Massimo numero di colpi utile |
| **Spinta** | **t** | Spinta nominale strumento |

***BIERREGI SRL***
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
# LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

| DIN | PD.1 |
|---|---|
| riferimento | 220405B |
| certificato n° | DPSH034/22 |
| | |

Committente: **Comune di Santa Maria a Monte**
Cantiere: **Restauro di Palazzo Cetti Derna**
Località: **Santa Maria a Monte (PI)**

U.M.: **kg/cm²**
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 05/04/2022
Data certificato: 07/04/2022
Quota ass.: piano stradale
Falda: Non rilevata

| H m | Asta n° | L1 n° | L2 n° | qcd kg/cm² |
|---|---|---|---|---|
| 0.20 | 1 | 0 | | 0.0 |
| 0.40 | 1 | 0 | | 0.0 |
| 0.60 | 2 | 0 | | 0.0 |
| 0.80 | 2 | 0 | | 0.0 |
| **1.00** | 2 | 3 | | 19.3 |
| 1.20 | 2 | 4 | | 25.7 |
| 1.40 | 2 | 4 | | 25.7 |
| 1.60 | 3 | 4 | | 25.7 |
| 1.80 | 3 | 4 | | 25.7 |
| **2.00** | 3 | 5 | | 32.2 |
| 2.20 | 3 | 4 | | 25.7 |
| 2.40 | 3 | 10 | | 64.3 |
| 2.60 | 4 | 20 | | 128.7 |
| 2.80 | 4 | 50 | | 321.7 |

| H m | Asta n° | L1 n° | L2 n° | qcd kg/cm² |
|---|---|---|---|---|

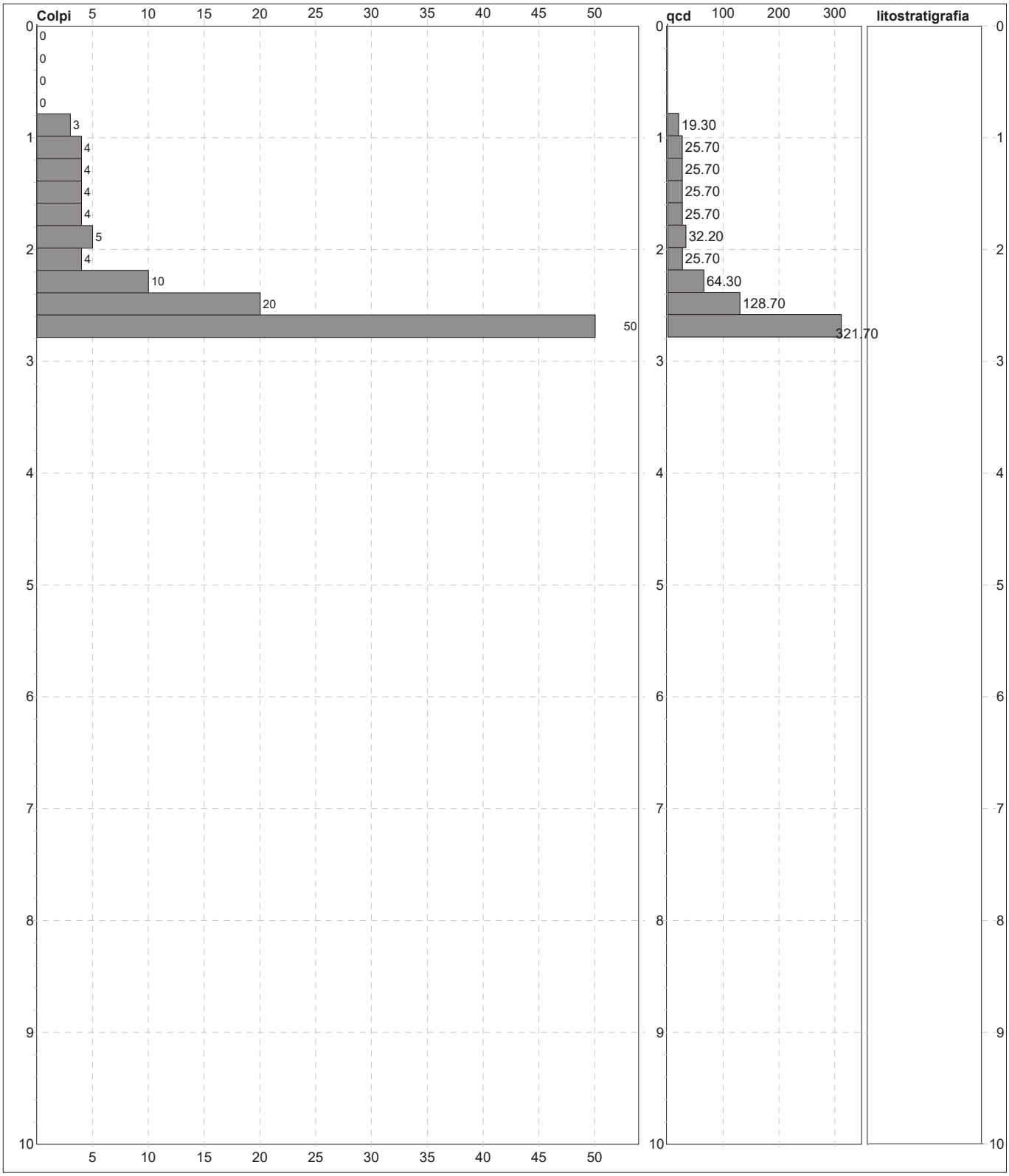
H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

***BIERREGI SRL***
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
# DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

| DIN | PD.1 |
|---|---|
| riferimento | **220405B** |
| **certificato n°** | DPSH034/22 |
| | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** | U.M.: | **kg/cm²** | Data esec.: | 05/04/2022 |
| Cantiere: | **Restauro di Palazzo Cetti Derna** | Scala: | 1:50 | Data certificato: | 07/04/2022 |
| Località: | **Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: | 1 | Quota ass.: | piano stradale |
| | | Elaborato: | | Falda: | Non rilevata |




| | | | |
|---|---|---|---|
| **Penetrometro:** | DPSH (S. Heavy) | | Preforo: -0.80 m |
| Massa battente: | 63.50 m | | |
| Altezza caduta: | 0.75 m | | |
| Avanzamento: | 0.20 m | | |

***BIERREGI SRL***
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
# SUDDIVISIONE GEOTECNICA

| DIN | PD.1 |
|---|---|
| riferimento | **220405B** |
| **certificato n°** | DPSH034/22 |
| | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** | U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 05/04/2022 |
| Cantiere: | **Restauro di Palazzo Cetti Derna** | | Data certificato: 07/04/2022 |
| Località: | **Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: 1 | Quota ass.: piano stradale |
| | | Elaborato: | Falda: Non rilevata |

## PARAMETRI GENERALI

| n° | profondità m | statistica | VCA colpi | β - | Nspt colpi | rpd kg/cm² | qc kg/cm² | Vs m/sec | G kg/cm² | Q kg/cm² | natura | descrizione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.80 : 2.20 | Media | 4 | 1.52 | 6 | 25.7 | 24.9 | 110 | 50 | 1.29 | Coes./Gran. | |
| 2 | 2.20 : 2.40 | Media | 10 | 1.52 | 15 | 64.3 | 57.9 | 140 | 105 | 3.22 | Coes./Gran. | |
| 3 | 2.40 : 2.60 | Media | 20 | 1.52 | 30 | 128.7 | 115.8 | 175 | 182 | 6.44 | Coes./Gran. | |
| 4 | 2.60 : 2.80 | Media | 50 | 1.52 | 76 | 321.7 | 289.5 | 209 | 384 | 16.09 | Coes./Gran. | |

## NATURA COESIVA

| n° | profondità m | Nspt colpi | Cu kg/cm² | Ysat t/m³ | W % | e - | Mo kg/cm² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.80 : 2.20 | 6 | 0.38 | 1.85 | 37.04 | 1.00 | 36 |
| 2 | 2.20 : 2.40 | 15 | 0.94 | 1.96 | 28.61 | 0.77 | 59 |
| 3 | 2.40 : 2.60 | 30 | 1.88 | 2.10 | 20.20 | 0.55 | 90 |
| 4 | 2.60 : 2.80 | 76 | 4.75 | 2.10 | 20.20 | 0.55 | 183 |

## NATURA GRANULARE

| n° | Dr % | ø ° | E' kg/cm² | Ysat t/m³ | Yd t/m³ | Mo kg/cm² | Liq. - |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 22 | 28 | 238 | 1.89 | 1.43 | 139 | - - - |
| 2 | 43 | 32 | 307 | 1.96 | 1.54 | 241 | - - - |
| 3 | 65 | 36 | 423 | 2.05 | 1.69 | 377 | - - - |
| 4 | 95 | 44 | 777 | 2.21 | 1.94 | 770 | - - - |

P284

studio di geologia
dott. sandro gagliardi

SONDAGGIO N° 2 RIF. VEDI TAV.2 "PIANTA DI POSIZIONE"

Committente COMUNE DI SANTA MARIA A MONTE (PI) Data 01/02/94 Quota p.c.

Cantiere PIAZZA MARCONI Lavoro SISTEMAZIONE AREE IN FRANA Sistema di lav. ROTAZIONE CAROTAGGIO CONTINUO

| Diametro foro (mm) | Quota assoluta | Profondità dal p.c. | Spessore strati | Campione | Quota campione | CAROTAGGIO % recupero | Modalità di perforazione e avanzamento | Scala riferimento | STRATIGRAFIA | Fase accultura | DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI | Pocket Penetrometer kg/cm² | S.P.T. Profondità | S.P.T. Numero colpi | Vane Test Profondità | Vane Test Cu kg/cm² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 101 | | 0.1 | 0.1 | | | | A SECCO VELOCE | 1 | | CIECO + PIEZOMETRO + FINESTRATO | PAVIMENTAZIONE STRADALE | 0.5 1.0 1.5 | | | 0.5 1.0 1.5 | |
| | | 5.5 | 5.4 | | | | | 2 | | | STRUTTURE MURARIE (mattoni rossi) CON MATRICE ARGILLO SABBIOSA DI COLORE NOCCIOLA | | | | | |
| | | 6.0 | 0.5 | | | | CON H2O LENTO | 3 | | | LIVELLO COSTITUITO DA ELEMENTI PREVALENTEMENTE CALCAREI | | | | | |
| | | 6.5 | 0.5 | | | | | 4 | | | SABBIA GROSSOLANA CEMENTATA DI COLORE NOCCIOLA | | | | | |
| | | 9.0 | 2.5 | C1 | 9.0 9.5 | | | 5 | | | ARGILLA ORGANICA PLASTICA CON LIVELLI TORBOSI | | 8.0 | RIFIUTO | | |
| | | 10.5 | 1.5 | | | | | 6 | | | ARGILLA ORGANICA COMPATTA DI COLORE GRIGIO | | | | | |
| | | 12.0 | 1.5 | | | | | 7 | | | ARGILLA ORGANICA PLASTICA DI COLORE NOCCIOLA | | | | | |
| | | 14.0 | 2.0 | | | | A SECCO VELOCE | 8 | | | SABBIA GIALLA DEBOLMENTE LIMOSA A GRANA FINE (presenti al tetto resti detritici micacei arrotondati) | | | | | |
| | | 15.0 | 1.0 | | | | | 9 | | | SABBIA GIALLA ARGILLOSA CON TRACCE DI LIGNITE | | | | | |
| | | 16.0 | 1.0 | | | | | 10 | | | ARGILLA PLASTICA DEBOLMENTE SABBIOSA DI COLORE GRIGIO | | | | | |
| | | 18.0 | 2.0 | | | | | 11 | | | ARGILLA PLASTICA SABBIOSA DI COLORE NOCCIOLA | | | | | |
| | | 20.0 | 2.0 | | | | | 12 | | | SABBIA DI COLORE NOCCIOLA CHIARO | | | | | |

CAMPIONI INDISTURBATI
S = Shelby
D = Denison
P = Pressiometrico

Note:

MISURA FALDA ACQUIFERA

| Data | Prof. foro | Quota rivest. | Livello acque | Data | Prof. foro | Quota rivest. | Livello acque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11/2 | 20.0 | | -10.4 | 28/4 | 20.0 | | -13.05 |
| 3/3 | 20.0 | | -13.0 | 27/6 | 20.0 | | -13.2 |
| 21/3 | 20.0 | | -13.2 | | | | |

**FIGURA 7** - STRATIGRAFIA SONDAGGIO S1

P285

| CANTIERE: Santa Maria a Monte (PI), Via Costa | | SONDAGGIO S1<br>DATA:22/12/16 | Metodo di perforazione<br>CAROTAGGIO CONTINUO | Geologo responsabile della campagna geognostica: |
|---|---|---|---|---|
| Quota assoluta p.c.<br>60.0 m | Impresa esecutrice<br>Tosco Pozzi di Buggiani Alessio | cassette catalogatrici n. 2 | PROFONDITA' RAGGIUNTA<br>ml 10 da p.c. | Dott. Geol. Eraldo Santarnecchi |

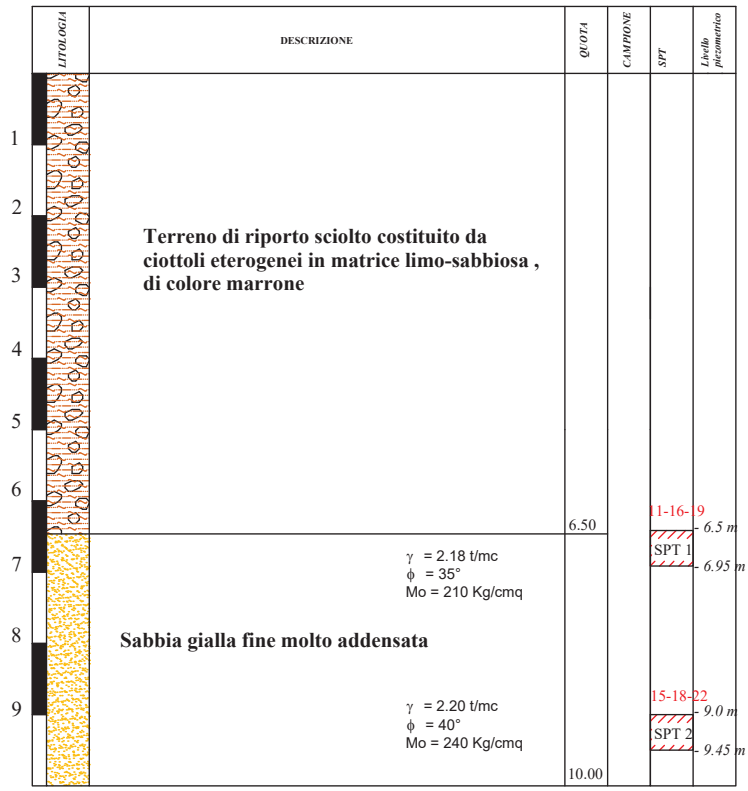






Foto 1 - Cassetta n. 1 (da 0.00 a - 5.0 m)




Foto 2 - Cassetta n. 2 (da -5.00 a - 10.00 m)

# **FIGURA 6** - STRATIGRAFIA SONDAGGIO S1

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CANTIERE: Santa Maria a Monte (PI), Via Costa** | | **SONDAGGIO S1 DATA:21/07/15** | **Metodo di perforazione CAROTAGGIO CONTINUO** | **Geologo responsabile della campagna geognostica:** |
| **Quota assoluta p.c. 50.0 m l.m.m.** | **Impresa esecutrice Mappo Geognostica** | **cassette catalogatrici n. 2** | **PROFONDITA' RAGGIUNTA ml 10.0 da p.c.** | **Dott. Geol. Eraldo Santarnecchi** |

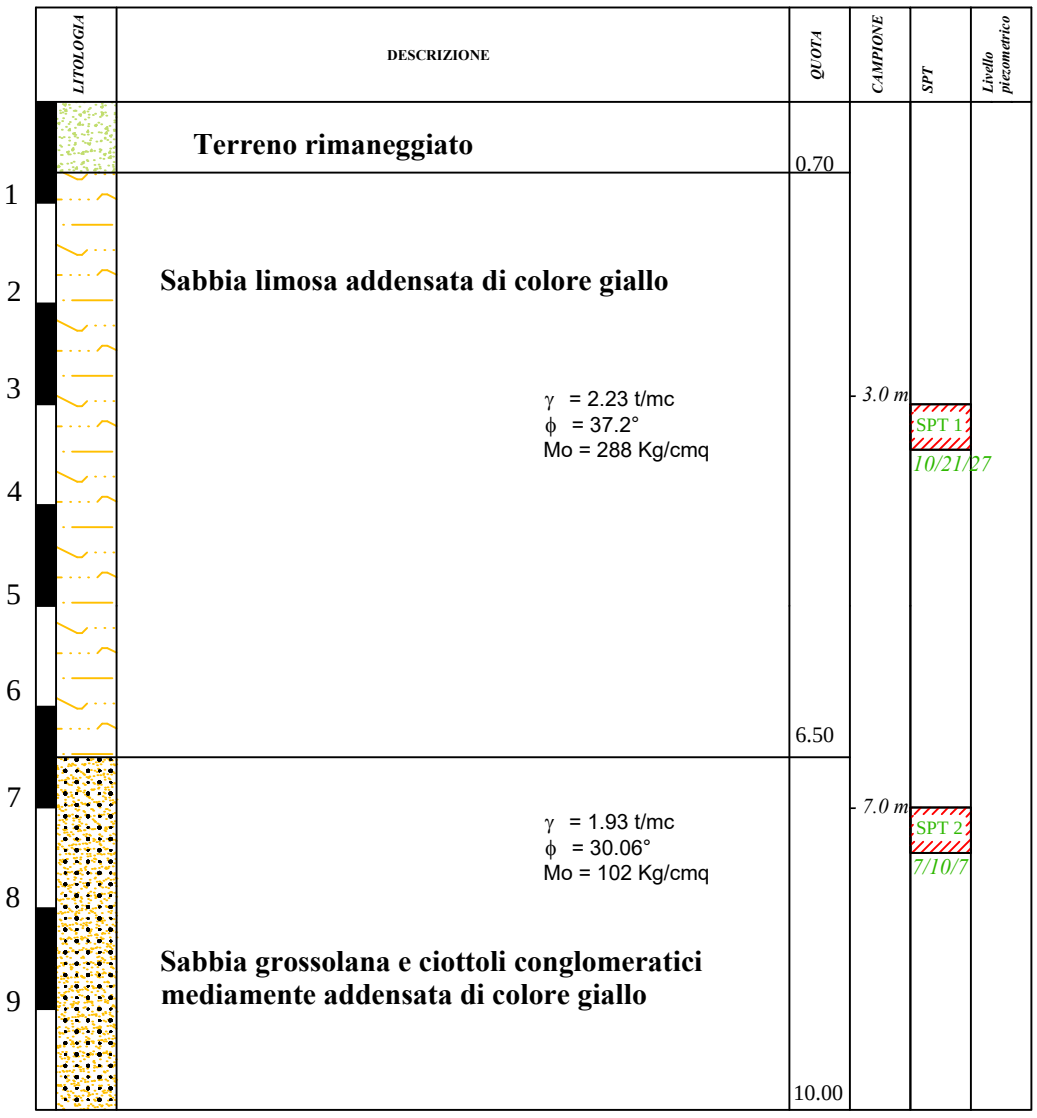





Foto 1 - Ubicazione sondaggio



Foto 2 - Cassetta n. 1 (da 0.00 a - 5.0 m)



Foto 3 - Cassetta n. 2 (da -5.00 a - 10.00 m)

## **FIGURA 7** - STRATIGRAFIA SONDAGGIO S1

| CANTIERE: Santa Maria a Monte (PI), Via Costa | | SONDAGGIO S1<br>DATA:22/12/16 | Metodo di perforazione<br>CAROTAGGIO CONTINUO | Geologo responsabile della campagna geognostica:<br><br>Dott. Geol. Eraldo Santarnecchi |
|---|---|---|---|---|
| Quota assoluta p.c.<br>60.0 m | Impresa esecutrice<br>Tosco Pozzi di Buggiani Alessio | cassette catalogatrici n. 2 | PROFONDITA' RAGGIUNTA<br>ml 10 da p.c. | |

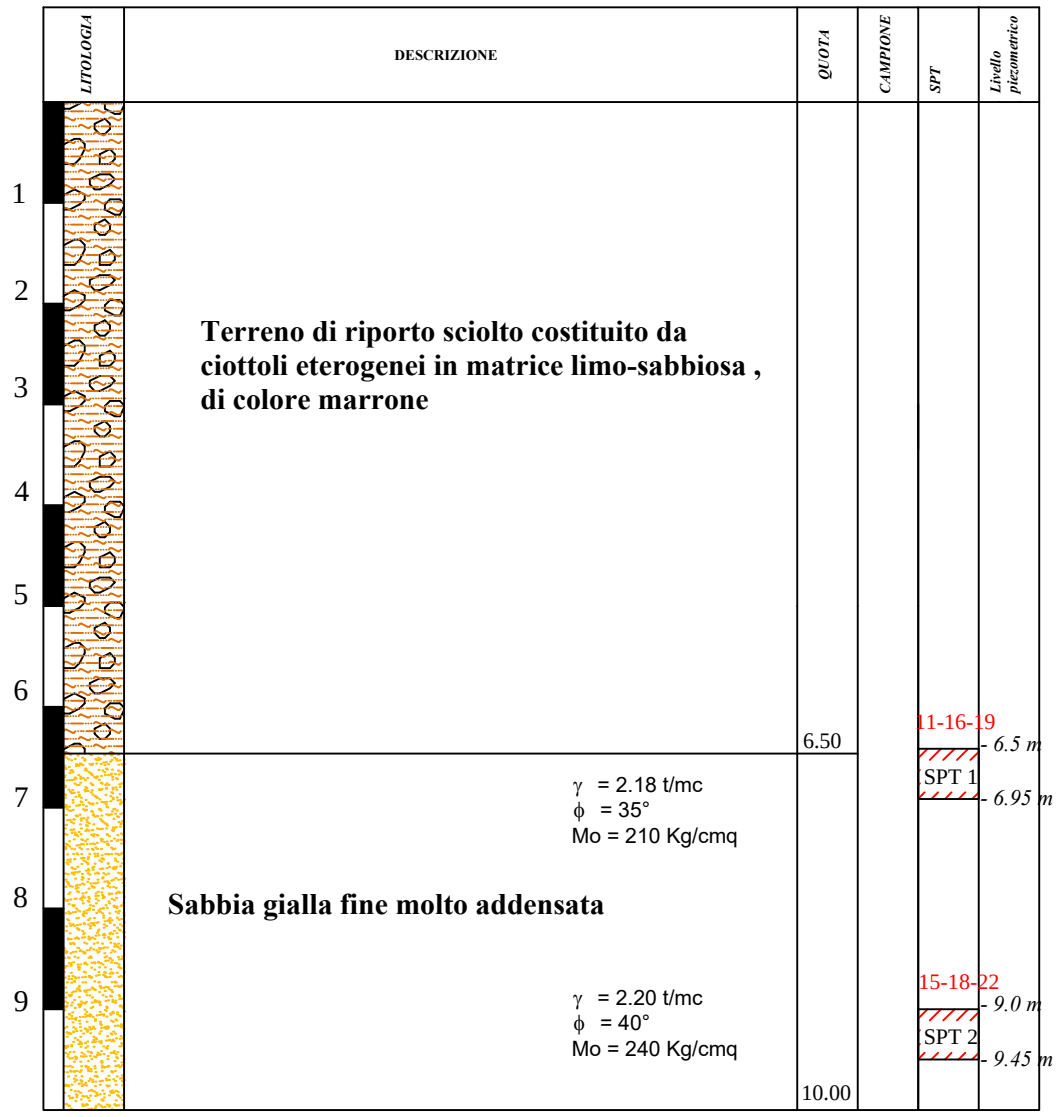






Foto 1 - Cassetta n. 1 (da 0.00 a - 5.0 m)




Foto 2 - Cassetta n. 2 (da -5.00 a - 10.00 m)

# ALLEGATO 1
# PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE IN FORO SPT – SONDAGGIO S1 LUGLIO 2015

| | |
|---|---|
| Committente: Sig. Giuseppe Bagnoli<br>Cantiere: Santa Maria a Monte (PI) Via della Costa<br>Località: | |

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: PROVE SPT IN FORO

| | | |
|---|---|---|
| Rif. Norme | DIN 4094 | |
| Peso Massa battente | 63.5 | Kg |
| Altezza di caduta libera | 0.76 | m |
| Peso sistema di battuta | 4.2 | Kg |
| Diametro punta conica | 50.46 | mm |
| Area di base punta | 20 | cm² |
| Lunghezza delle aste | 1 | m |
| Peso aste a metro | 7 | Kg/m |
| Profondità giunzione prima asta | 0.80 | m |
| Avanzamento punta | 0.30 | m |
| Numero colpi per punta | N(30) | |
| Coeff. Correlazione | 1 | |
| Rivestimento/fanghi | No | |

Esecutore prove:
Mappo Geognostica srl

Responsabile prove:
Dott. Geol. Eraldo Santarnecchi

## PROVA ...SPT 1

Strumento utilizzato... PROVE SPT IN FORO
Prova eseguita in data 21/07/2015
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

| Profondità (m) | Nr. Colpi |
|---|---|
| 3.15 | 10 |
| 3.30 | 21 |
| 3.45 | 27 |

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA SPT 1**

| Strato | Prof. (m) | Nspt | Tipo | Peso unità di volume (t/m³) | Peso unità di volume saturo Saturo (t/m³) | Angolo di resistenza al taglio (°) | Coesione non drenata (Kg/cm²) | Modulo Edometrico (Kg/cm²) | Modulo Elastico (Kg/cm²) | Modulo Poisson | Modulo di taglio G (Kg/cm²) | Velocità onde di taglio (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato (2) Sabbia limosa addensata | 0.00-3.45 | 48 | Incoerente | 2.23 | 2.15 | 37.24 | -- | 288.00 | 315.00 | 0.26 | 2473.32 | 230.23 |

## PROVA ...SPT 2

Strumento utilizzato... PROVE SPT IN FORO
Prova eseguita in data 21/07/2015
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

| Profondità (m) | Nr. Colpi |
|---|---|
| 7.15 | 7 |
| 7.30 | 10 |
| 7.45 | 7 |

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA SPT 2**

| Strato | Prof. (m) | Nspt | Tipo | Peso unità di volume (t/m³) | Peso unità di volume saturo Saturo (t/m³) | Angolo di resistenza al taglio (°) | Coesione non drenata (Kg/cm²) | Modulo Edometrico (Kg/cm²) | Modulo Elastico (Kg/cm²) | Modulo Poisson | Modulo di taglio G (Kg/cm²) | Velocità onde di taglio (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato (3) Sabbia e ciottoli | 0.00-7.45 | 17 | Incoerente | 1.93 | 1.96 | 30.06 | -- | 102.00 | 160.00 | 0.32 | 932.26 | 223.21 |

# ALLEGATO 2
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PD1 - Luglio 2012

| | |
|---|---|
| Committente: Sig. Giuseppe Bagnoli<br>Cantiere: Santa Maria a Monte (PI), Via della Costa<br>Località: | |

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: PENNY 30

| | | |
|---|---|---|
| Rif. Norme | DIN 4094 | |
| Peso Massa battente | 30 | Kg |
| Altezza di caduta libera | 0.20 | m |
| Peso sistema di battuta | 12 | Kg |
| Diametro punta conica | 35.68 | mm |
| Area di base punta | 10 | cm² |
| Lunghezza delle aste | 1 | m |
| Peso aste a metro | 2.4 | Kg/m |
| Profondità giunzione prima asta | 0.90 | m |
| Avanzamento punta | 0.10 | m |
| Numero colpi per punta | N(10) | |
| Coeff. Correlazione | 0.765 | |
| Rivestimento/fanghi | No | |
| Angolo di apertura punta | 60 | ° |

Esecutore e responsabile prova:
Dott. Geol. Eraldo Santarnecchi

**PROVA ...PD 1**

Strumento utilizzato... PENNY 30
Prova eseguita in data 04/07/2012
Profondità prova 6.00 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

| Profondità (m) | Nr. Colpi | Calcolo coeff. riduzione sonda Chi | Res. dinamica ridotta (Kg/cm²) | Res. dinamica (Kg/cm²) | Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²) | Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.10 | 14 | 0.807 | 45.78 | 56.76 | 2.29 | 2.84 |
| 0.20 | 18 | 0.805 | 58.72 | 72.97 | 2.94 | 3.65 |
| 0.30 | 21 | 0.753 | 64.08 | 85.14 | 3.20 | 4.26 |
| 0.40 | 17 | 0.801 | 55.19 | 68.92 | 2.76 | 3.45 |
| 0.50 | 14 | 0.799 | 45.34 | 56.76 | 2.27 | 2.84 |
| 0.60 | 13 | 0.797 | 42.00 | 52.70 | 2.10 | 2.64 |
| 0.70 | 12 | 0.845 | 41.12 | 48.65 | 2.06 | 2.43 |
| 0.80 | 12 | 0.843 | 41.03 | 48.65 | 2.05 | 2.43 |
| 0.90 | 10 | 0.842 | 34.12 | 40.54 | 1.71 | 2.03 |
| 1.00 | 10 | 0.840 | 32.30 | 38.46 | 1.61 | 1.92 |
| 1.10 | 12 | 0.838 | 38.68 | 46.15 | 1.93 | 2.31 |
| 1.20 | 9 | 0.836 | 28.95 | 34.62 | 1.45 | 1.73 |
| 1.30 | 9 | 0.835 | 28.89 | 34.62 | 1.44 | 1.73 |
| 1.40 | 9 | 0.833 | 28.83 | 34.62 | 1.44 | 1.73 |
| 1.50 | 9 | 0.831 | 28.77 | 34.62 | 1.44 | 1.73 |
| 1.60 | 10 | 0.830 | 31.91 | 38.46 | 1.60 | 1.92 |
| 1.70 | 7 | 0.828 | 22.29 | 26.92 | 1.11 | 1.35 |
| 1.80 | 7 | 0.826 | 22.25 | 26.92 | 1.11 | 1.35 |
| 1.90 | 10 | 0.825 | 31.72 | 38.46 | 1.59 | 1.92 |
| 2.00 | 21 | 0.723 | 55.56 | 76.83 | 2.78 | 3.84 |
| 2.10 | 20 | 0.772 | 56.46 | 73.17 | 2.82 | 3.66 |
| 2.20 | 30 | 0.720 | 79.04 | 109.76 | 3.95 | 5.49 |
| 2.30 | 25 | 0.719 | 65.73 | 91.46 | 3.29 | 4.57 |
| 2.40 | 20 | 0.767 | 56.13 | 73.17 | 2.81 | 3.66 |
| 2.50 | 22 | 0.716 | 57.60 | 80.49 | 2.88 | 4.02 |
| 2.60 | 25 | 0.714 | 65.33 | 91.46 | 3.27 | 4.57 |
| 2.70 | 23 | 0.713 | 59.98 | 84.15 | 3.00 | 4.21 |
| 2.80 | 15 | 0.761 | 41.79 | 54.88 | 2.09 | 2.74 |
| 2.90 | 14 | 0.760 | 38.93 | 51.22 | 1.95 | 2.56 |
| 3.00 | 14 | 0.759 | 37.05 | 48.84 | 1.85 | 2.44 |
| 3.10 | 17 | 0.757 | 44.91 | 59.30 | 2.25 | 2.97 |
| 3.20 | 17 | 0.756 | 44.83 | 59.30 | 2.24 | 2.97 |
| 3.30 | 16 | 0.755 | 42.12 | 55.81 | 2.11 | 2.79 |
| 3.40 | 16 | 0.753 | 42.05 | 55.81 | 2.10 | 2.79 |
| 3.50 | 17 | 0.752 | 44.60 | 59.30 | 2.23 | 2.97 |
| 3.60 | 16 | 0.751 | 41.91 | 55.81 | 2.10 | 2.79 |
| 3.70 | 15 | 0.750 | 39.23 | 52.33 | 1.96 | 2.62 |
| 3.80 | 14 | 0.748 | 36.55 | 48.84 | 1.83 | 2.44 |
| 3.90 | 16 | 0.747 | 41.70 | 55.81 | 2.09 | 2.79 |
| 4.00 | 15 | 0.746 | 37.30 | 50.00 | 1.87 | 2.50 |
| 4.10 | 16 | 0.745 | 39.73 | 53.33 | 1.99 | 2.67 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.20 | 18 | 0.744 | 44.62 | 60.00 | 2.23 | 3.00 |
| 4.30 | 17 | 0.743 | 42.08 | 56.67 | 2.10 | 2.83 |
| 4.40 | 16 | 0.741 | 39.54 | 53.33 | 1.98 | 2.67 |
| 4.50 | 17 | 0.740 | 41.95 | 56.67 | 2.10 | 2.83 |
| 4.60 | 18 | 0.739 | 44.35 | 60.00 | 2.22 | 3.00 |
| 4.70 | 16 | 0.738 | 39.37 | 53.33 | 1.97 | 2.67 |
| 4.80 | 18 | 0.737 | 44.23 | 60.00 | 2.21 | 3.00 |
| 4.90 | 22 | 0.686 | 50.31 | 73.33 | 2.52 | 3.67 |
| 5.00 | 25 | 0.685 | 54.66 | 79.79 | 2.73 | 3.99 |
| 5.10 | 27 | 0.684 | 58.94 | 86.17 | 2.95 | 4.31 |
| 5.20 | 30 | 0.683 | 65.39 | 95.74 | 3.27 | 4.79 |
| 5.30 | 32 | 0.632 | 64.55 | 102.13 | 3.23 | 5.11 |
| 5.40 | 35 | 0.631 | 70.49 | 111.70 | 3.52 | 5.59 |
| 5.50 | 38 | 0.630 | 76.41 | 121.28 | 3.82 | 6.06 |
| 5.60 | 35 | 0.629 | 70.28 | 111.70 | 3.51 | 5.59 |
| 5.70 | 41 | 0.578 | 75.66 | 130.85 | 3.78 | 6.54 |
| 5.80 | 37 | 0.627 | 74.07 | 118.09 | 3.70 | 5.90 |
| 5.90 | 45 | 0.576 | 82.78 | 143.62 | 4.14 | 7.18 |
| 6.00 | 51 | 0.575 | 89.84 | 156.12 | 4.49 | 7.81 |

| Prof. Strato (m) | NPDM | Rd (Kg/cm²) | Tipo | Clay Fraction (%) | Peso unità di volume (t/m³) | Peso unità di volume saturo (t/m³) | Tensione efficace (Kg/cm²) | Coeff. di correlaz. con Nspt | Nspt | Descrizione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.8 | 15.12 | 61.32 | Incoerente | 0 | 1.72 | 1.92 | 0.07 | 0.76 | 11.57 | terreno rimaneggiato |
| 6 | 20.08 | 68.58 | Incoerente | 0 | 1.92 | 1.96 | 0.64 | 0.76 | 15.36 | sabbia limosa addensata |

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA PD 1**

| Strato | Prof. (m) | Nspt | Tipo | Peso unità di volume (t/m³) | Peso unità di volume saturo Saturo (t/m³) | Angolo di resistenza al taglio (°) | Coesione non drenata (Kg/cm²) | Modulo Edometrico (Kg/cm²) | Modulo Elastico (Kg/cm²) | Modulo Poisson | Modulo di taglio G (Kg/cm²) | Velocità onde di taglio (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato (1) | 0.00-0.80 | 11.57 | Incoerente | 1.78 | 1.93 | 34.26 | -- | 198.29 | 132.85 | 0.33 | 649.30 | 135.76 |
| Strato (2) | 0.80-6.00 | 15.36 | Incoerente | 1.89 | 1.95 | 35.59 | -- | 232.78 | 151.80 | 0.32 | 847.46 | 215.49 |

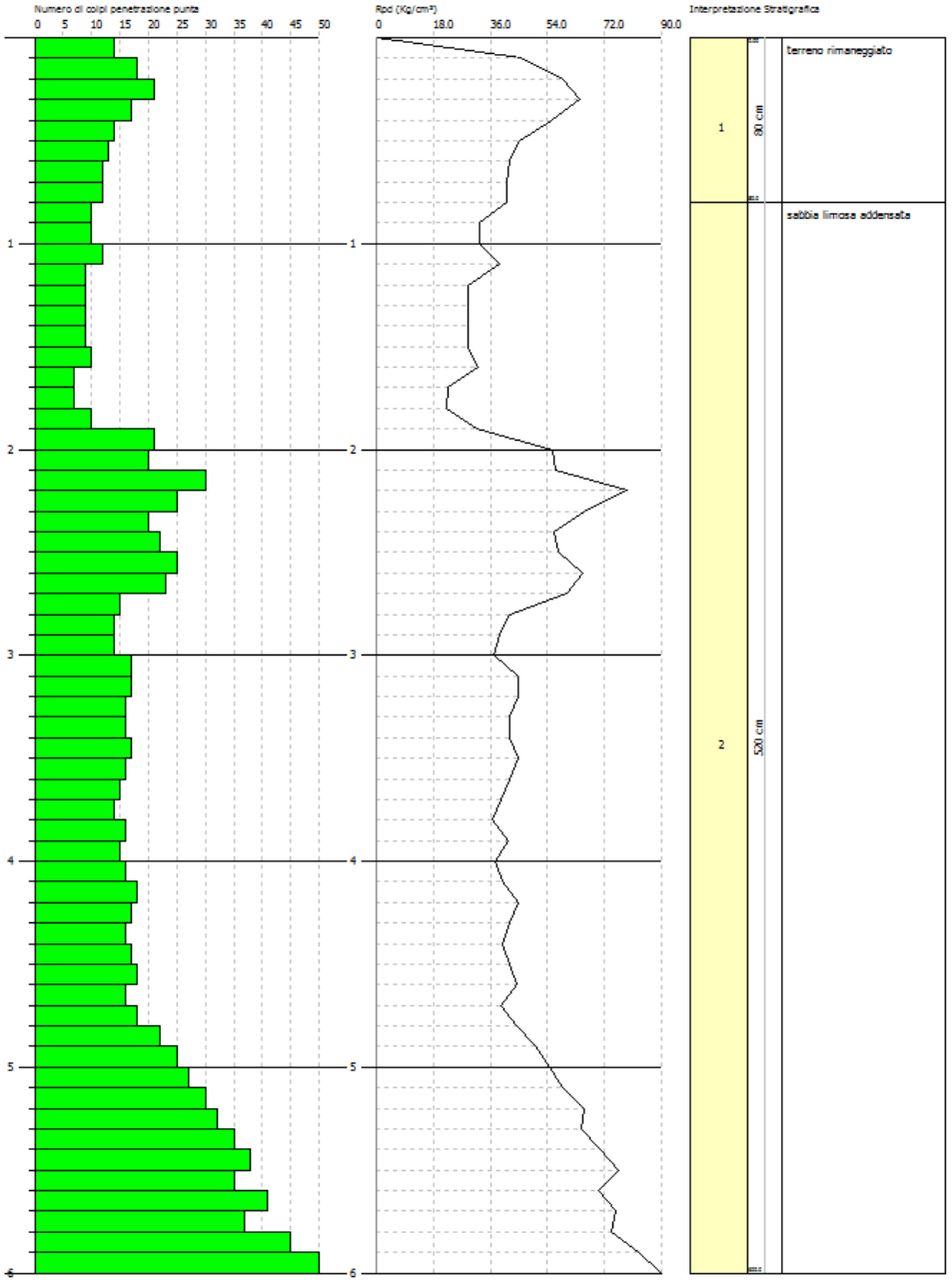
GEOSTRU SOFTWARE SRL
VIA LUNGOMARE
89032 BIANCO RC ITALY
www.geostru.com

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PD 1**
**Strumento utilizzato... PENNY 30**

Committente:
Cantiere:
Località:

Data: 04/07/2012

Scala 1:28



# ALLEGATO 3
# PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE IN FORO SPT
# SONDAGGIO S1 DICEMBRE 2016

| | |
|---|---|
| Committente: Sig. Giuseppe Bagnoli<br>Cantiere: Santa Maria a Monte-parcheggio Via Costa<br>Località: | |

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: PROVE SPT IN FORO

| | | |
|---|---|---|
| Rif. Norme | DIN 4094 | |
| Peso Massa battente | 63.5 | Kg |
| Altezza di caduta libera | 0.76 | m |
| Peso sistema di battuta | 4.2 | Kg |
| Diametro punta conica | 50.46 | mm |
| Area di base punta | 20 | cm² |
| Lunghezza delle aste | 1 | m |
| Peso aste a metro | 7 | Kg/m |
| Profondità giunzione prima asta | 0.80 | m |
| Avanzamento punta | 0.30 | m |
| Numero colpi per punta | N(30) | |
| Coeff. Correlazione | 1 | |
| Rivestimento/fanghi | No | |

Esecutore prove:
Tosco Pozzi di Buggiani Alessio

Responsabile prove:
Dott. Geol. Eraldo Santarnecchi

## PROVA ...SPT 1

Strumento utilizzato... PROVE SPT IN FORO
Prova eseguita in data 22/12/2016
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

| Profondità (m) | Nr. Colpi |
|---|---|
| 6.65 | 11 |
| 6.80 | 16 |
| 6.95 | 19 |

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA SPT 1**

| Strato | Prof. (m) | Nspt | Tipo | Peso unità di volume (t/m³) | Peso unità di volume saturo Saturo (t/m³) | Angolo di resistenza al taglio (°) | Coesione non drenata (Kg/cm²) | Modulo Edometrico (Kg/cm²) | Modulo Elastico (Kg/cm²) | Modulo Poisson | Modulo di taglio G (Kg/cm²) | Velocità onde di taglio (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato (1) | 0.00-6.95 | 35 | Incoerente | 2.18 | 2.07 | 35 | -- | 210.00 | 148.20 | 0.28 | 1837.97 | 228.57 |

## PROVA ...SPT 2

Strumento utilizzato... PROVE SPT IN FORO
Prova eseguita in data 22/12/2016
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

| Profondità (m) | Nr. Colpi |
|---|---|
| 9.15 | 15 |
| 9.30 | 18 |
| 9.45 | 22 |

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA SPT 2**

| Strato | Prof. (m) | Nspt | Tipo | Peso unità di volume (t/m³) | Peso unità di volume saturo Saturo (t/m³) | Angolo di resistenza al taglio (°) | Coesione non drenata (Kg/cm²) | Modulo Edometrico (Kg/cm²) | Modulo Elastico (Kg/cm²) | Modulo Poisson | Modulo di taglio G (Kg/cm²) | Velocità onde di taglio (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato (1) | 0.00-9.45 | 40 | Incoerente | 2.20 | 2.10 | 40 | -- | 240.00 | 472.70 | 0.27 | 2083.77 | 248.2 |

***BIERREGI SRL***
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA

# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA FATTORI DI CONVERSIONE

**P287**

**Strumento utilizzato:**
**TG63-200 - Pagani - Piacenza**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, area punta Ap = 10 cm²

- punta conica meccanica angolo di apertura: $\alpha$ = 60°

- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø = 35.7 mm - h = 133 mm - Am = 150 cm²)

- velocità di avanzamento costante V = 2 cm/sec (± 0,5 cm / sec )

- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo

- costante di trasformazione CT = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA
(dato tecnico legato alle caratteristiche del penetrometro utilizzato, fornito dal costruttore)

fase 1 - resistenza alla punta: qc ( kg/cm² ) = ( L1 ) x CT /10

fase 2 - resistenza laterale locale: fs ( kg/cm² ) = [( L2 ) - ( L1)] x CT / 150

fase 3 - resistenza totale : Rt ( kg/cm²) = ( Lt ) x CT

- Prima lettura = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- Seconda lettura = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- Terza lettura = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione CT .

N.B. : nonostante la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il centro del manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata alla stessa quota della punta .

CONVERSIONI
1 kN (kiloNewton) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t
1 MN (megaNewton) = 1.000 kN = 1.000.000 N ≈ 100 t
1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²
1 MPa (megaPascal) = 1 MN/m² = 1.000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t/m² = 10 kg/cm²
1 kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 MPa
1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

***BIERREGI SRL***
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE CORRELAZIONI GENERALI

**Valutazioni in base al rapporto: F = (qc / fs)**
**Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977**
Valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = qc / fs | | | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|---|---|
| | F | ≤ | 15 kg/cm² TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 kg/cm² < | F | ≤ | 30 kg/cm² LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 kg/cm² < | F | ≤ | 60 kg/cm² LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| | F | > | 60 kg/cm² SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

**Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) % :**

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

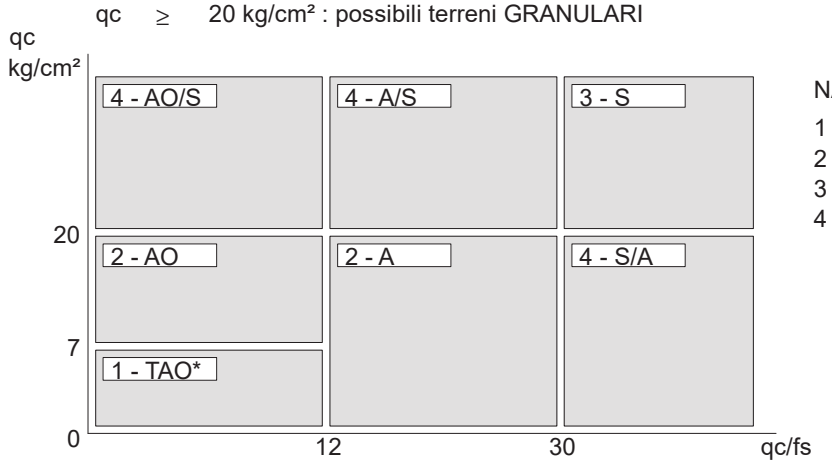
- 1/3 ± - 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

***BIERREGI SRL***
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA

# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI
# SPECIFICHE TECNICHE

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs (Begemann 1965 - A.G.I. 1977)
prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( qc / fs) > 30
qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( qc / fs) < 30




NATURA LITOLOGICA
1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIM.
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

$\gamma'$ = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : $\gamma'$ - qc - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 - Bowles 1982 )

$\sigma'vo$ = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di $\gamma'$)

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - qc ]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - $\sigma$ 'vo]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terreni coesivi) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - qc ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski ed altri 1983 )

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura]
Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )

Dr = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - Rp - $\sigma$ 'vo (Schmertmann 1976 )]

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - qc$\sigma$ 'vo )
ØCa - Caquot (1948) ØKo - Koppejan (1948)
ØDB - De Beer (1965) ØSc - Schmertmann (1978)
ØDM - Durgunoglu & Mitchell (1975) (sabbie N.C.) ØMe - Meyerhof (1956 / 1976) (sabbie limose)

F.L. = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = accelerazione gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

Vs = velocità di propagazione delle onde sismiche ( Iyisan 1996 )

***BIERREGI srl***
Via dell´Acquacalda 840/A
55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

| CPT | PSD.1 |
|---|---|
| riferimento | 220121A |
| certificato n° | CPT012/22 |
| | |

Committente: **Comune di Santa Maria a Monte**
Cantiere: **Indagini geognostiche x Geol. Alessandra Giannetti**
Località: **Area della Rocca - Santa Maria a Monte (PI)**

U.M.: **kg/cm²**
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 21/01/2022
Data certificato: 22/01/2022
Quota ass.: 84,50 m.s.l.
Falda: Non rilevata

| H m | L1 - | L2 - | Lt - | qc kg/cm² | fs kg/cm² | F - | Rf % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.20 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.00 | | |
| 0.40 | 36.0 | 42.0 | 0 | 36.0 | 0.40 | 90 | 1.1 |
| 0.60 | 35.0 | 51.0 | 0 | 35.0 | 1.07 | 33 | 3.1 |
| 0.80 | 150.0 | 200.0 | 0 | 150.0 | 3.33 | 45 | 2.2 |

| H m | L1 - | L2 - | Lt - | qc kg/cm² | fs kg/cm² | F - | Rf % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

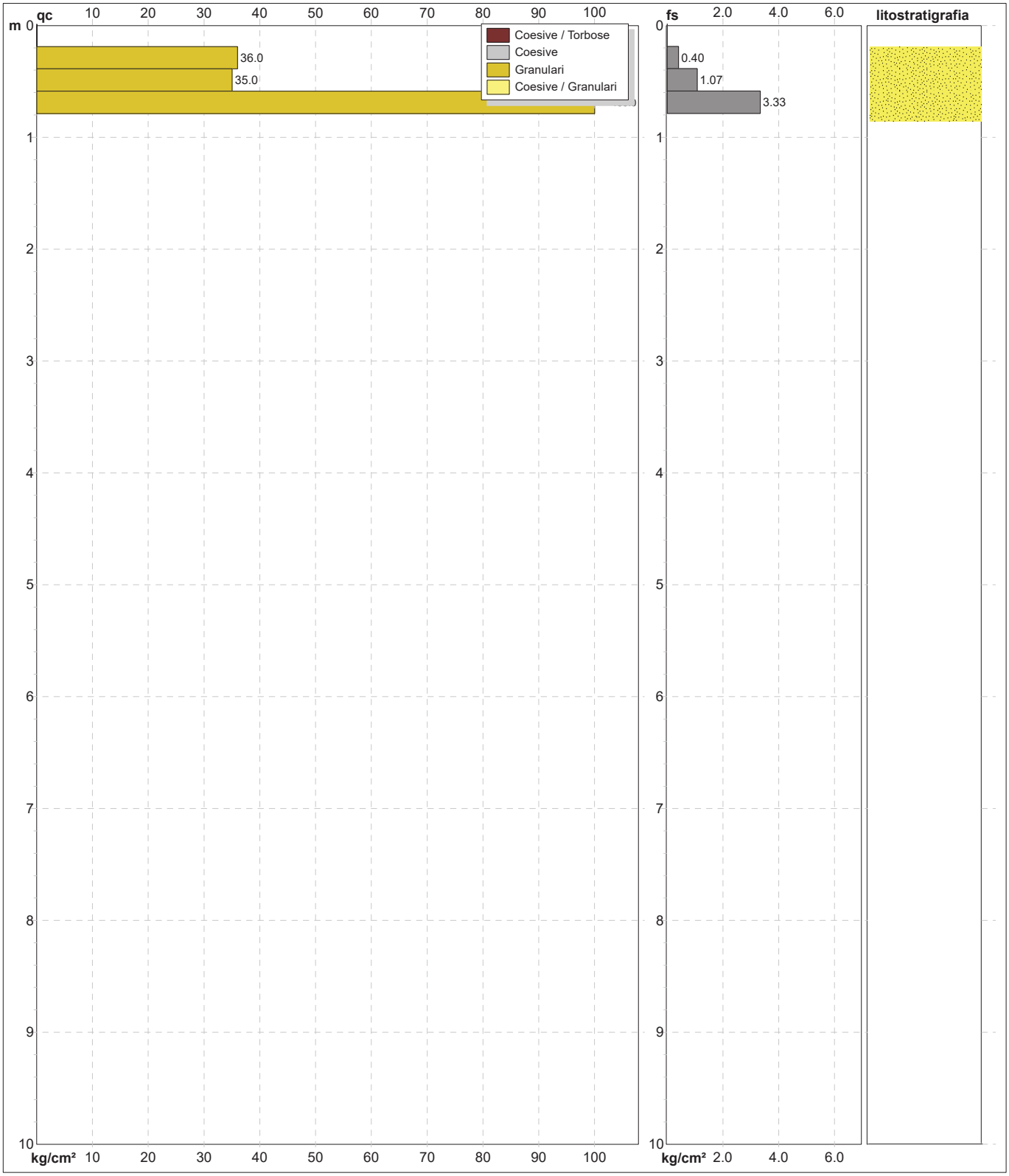
H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT =10.00 costante di trasformazione
qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

***BIERREGI srl***
Via dell´Acquacalda 840/A
55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

| CPT | PSD.1 |
|---|---|
| riferimento | 220121A |
| certificato n° | CPT012/22 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** | U.M.: | kg/cm² | Data esec.: | 21/01/2022 |
| Cantiere: | **Indagini geognostiche x Geol. Alessandra Giannetti** | Scala: | 1:50 | Data certificato: | 22/01/2022 |
| Località: | **Area della Rocca - Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: | 1 | Quota ass.: | 84,50 m.s.l.m. |
| | | Elaborato: | | Falda: | Non rilevata |



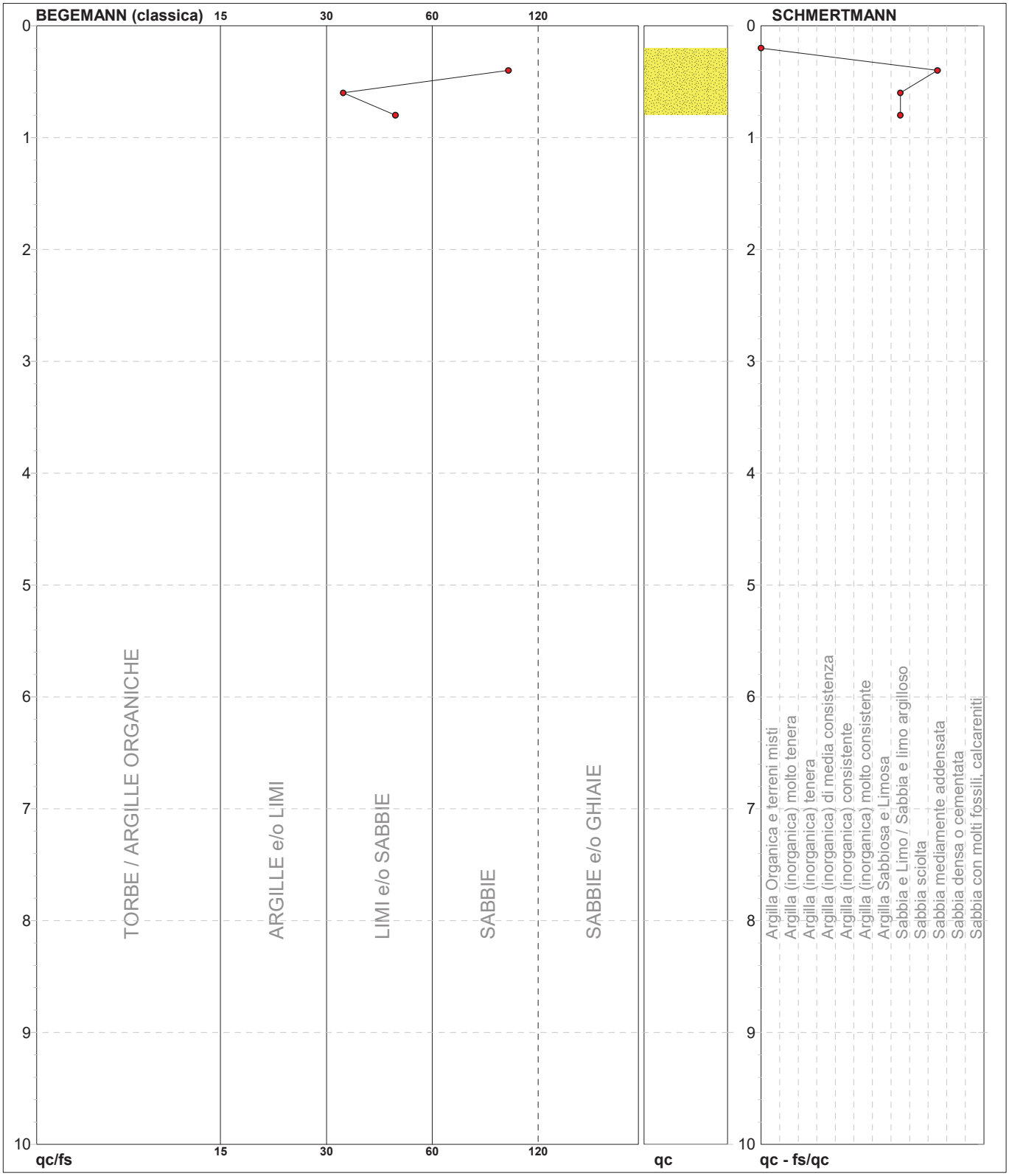

| | | | |
|---|---|---|---|
| Litologia: | Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone | Preforo: | m |
| Penetrometro: | TG63-200 | Corr.astine: | kg/ml |
| Responsabile: | Dott. Geol. Andrea Gambini | Cod.ISTAT: | 050035 |
| Assistente: | | Cod. punta: | |

***BIERREGI srl***
Via dell´Acquacalda 840/A
55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI LITOLOGIA

| CPT | PSD.1 |
|---|---|
| riferimento | 220121A |
| certificato n° | CPT012/22 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** | U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 21/01/2022 |
| Cantiere: | **Indagini geognostiche x Geol. Alessandra Giannetti** | Scala: 1:50 | Data certificato: 22/01/2022 |
| Località: | **Area della Rocca - Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: 1 | Quota ass.: 84,50 m.s.l.m. |
| | | Elaborato: | Falda: Non rilevata |




| | | | |
|---|---|---|---|
| Torbe / Argille org. : | 47 punti, 95.92% | Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.: | 2 punti, 4.08% |
| Limi e/o Sabbie : | 2 punti, 4.08% | Sabbia mediamente addensata: | 1 punti, 2.04% |
| Sabbie: | 1 punti, 2.04% | | |

***BIERREGI srl***
Via dell´Acquacalda 840/A
55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| CPT | PSD.1 |
|---|---|
| riferimento | 220121A |
| certificato n° | CPT012/22 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** | U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 21/01/2022 |
| Cantiere: | **Indagini geognostiche x Geol. Alessandra Giannetti** | | Data certificato: 22/01/2022 |
| Località: | **Area della Rocca - Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: 1 | Quota ass.: 84,50 m.s.l.m. |
| | | Elaborato: | Falda: Non rilevata |

| | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | qc | qc/fs | zone | γ' | σ'vo | Vs | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | øSc | øCa | øKo | øDB | øDM | øMe | F.L. | E'50 | E'25 | Mo |
| m | U.M. | | | t/m³ | U.M. | m/s | U.M. | % | U.M. | U.M. | U.M. | % | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | | U.M. | U.M. | U.M. |
| 0.20 | -- | -- | ? ? ? | 1.85 | 0.04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 0.40 | 36.0 | 90.0 | 3 | 1.89 | 0.07 | 214 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 43 | 40 | 38 | 35 | 44 | 30 | | 60.0 | 90.0 | 108.0 |
| 0.60 | 35.0 | 32.7 | 3 | 1.89 | 0.11 | 211 | -- | -- | -- | -- | -- | 89 | 42 | 38 | 36 | 33 | 42 | 29 | | 58.3 | 87.5 | 105.0 |
| 0.80 | 150.0 | 45.0 | 3 | 2.08 | 0.15 | 366 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 43 | 44 | 42 | 39 | 45 | 36 | | 250.0 | 375.0 | 450.0 |

***BIERREGI srl***
Via dell´Acquacalda 840/A
55100 LUCCA

# LEGENDA SPECIFICHE TECNICHE
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

DIVERSE TIPOLOGIE DI PENETROMETRI DINAMICI

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi $\delta$), misurando il numero di colpi N necessari.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti :

- peso massa battente M
- altezza libera caduta H
- punta conica : diametro base cono D , area base A (angolo di apertura $\alpha$)
- avanzamento (penetrazione $\delta$)
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici) .

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella più sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente) :

DIVERSE TIPOLOGIE DI PENETROMETRI DINAMICI Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici

| Tipo | Sigla di riferimento | massa battente | prof.max indagine |
|---|---|---|---|
| Leggero | DPL (Light) | M ÷ 10 | 8 m |
| Medio | DPM (Medium) | 10 < M < 40 | 20-25 m |
| Pesante | DPH (Heavy) | 40 < M < 60 | 25 m |
| Super pesante | DPSH (Super Heavy) | M > 60 | > 25 m |

Per la visione delle caratteritiche tecniche dei penetrometri, si rimanda alla sezione EDITOR PENETROMETRI.

I PENETROMETRI dinamici in uso in Italia risultano essere i seguenti (non rientranti però nello Standard ISSMFE) :

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-30) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente M = 30 kg, altezza di caduta H = 0.20 m, avanzamento $\delta$= 10 cm, punta conica ( $\alpha$= 60-90°),
diametro D = 35.7 mm, area base cono A = 10 cm² rivestimento / fango bentonitico : talora previsto

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-20) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente M = 20 kg, altezza di caduta H = 0.20 m, avanzamento $\delta$= 10 cm, punta conica ( $\alpha$= 60-90°),
diametro D = 35.7 mm, area base cono A = 10 cm² rivestimento / fango bentonitico : talora previsto

- DINAMICO PESANTE ITALIANO (SCPT) (SUPERPESANTE secondo la classifica ISSMFE)
massa battente M = 73 kg, altezza di caduta H = 0.75 m, avanzamento $\delta$= 30 cm, punta conica ( $\alpha$= 60°),
diametro D = 50.8 mm, area base cono A = 20.27 cm² rivestimento : previsto secondo precise indicazioni

- DINAMICO SUPERPESANTE (Tipo EMILIA)
massa battente M = 63.5 kg, altezza caduta H = 0.75 m, avanzamento $\delta$= 20-30 cm, punta conica ( $\alpha$= 60°),
diametro D = 50.5 mm , area base cono A = 20 cm², rivestimento / fango bentonitico : talora previsto .

***BIERREGI srl***
Via dell´Acquacalda 840/A
55100 LUCCA

# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI SPECIFICHE TECNICHE

VALUTAZIONI STATISTICHE - CORRELAZIONI N / Nspt

Il sottosuolo indagato viene suddiviso in strati .

Previa definizione della profondità di ciascuno strato , il programma effettua (con riferimento al numero di colpi N) una serie di elaborazioni statistiche dei dati in memoria, valutando :

valore minimo m , massimo Max , media M, scarto quadratico medio s, valore medio/minimo (M+m)½ media-scarto quadratico medio (M-s)

Ciò considerato , si potrà adottare il valore caratteristico VCA per N più adatto , a seconda delle esigenze, impostandoo uno dei valori elaborati sopracitati o un valore a scelta.

Successivamente , con riferimento al valore caratteristico assunto per il numero di colpi N , si potrà avviare un tentativo di correlazione con il numero di colpi Nspt della prova SPT : Nspt = βt N [ove per il coefficiente βt si potrà introdurre un valore sperimentale a piacere (vedi note illustrative), ovvero il coefficiente teorico di energia βt fornito dal programma] .

VALUTAZIONE RESISTENZA DINAMICA E COEFFICIENTE DI ENERGIA

La resistenza alla punta dinamica Rpd viene comunemente valutata in base alla formula Olandese :

Rpd = (M² H) / [A e (M + P)] ove :

N = n. colpi per avanzamento δ Rpd = resist.dinam.punta [area A] M = massa battente [altezza caduta H]
e = avanzamento per colpo = δ/N P = peso tot. sistema battuta e aste ,

ovvero in base alla formula semplificata :

Rpd '= (M H) / (A e) = (M H) N / (A δ) = Q N ,

ove : Q = (M H) / (A δ) = energia specifica teorica per colpo .

Ciò considerato, volendo riferire la prova in esame (N,Q) alla prova SPT (Nspt,Qspt),
dall 'uguaglianza dei valori di resistenza dinamica relativi alle due prove, si ricava teoricamente :

Rpd '= Q N = Qspt Nspt => Nspt = N [Q/Qspt] = βt N ,

ove il rapporto β t = Q/Qspt viene definito coefficiente teorico di energia della prova in esame ,
relativamente alla prova SPT (Qspt = 7.83 kg/cm² = 0.768 MPa ) per M = 63.5 kg, H = 0.75 m, D = 50.8 mm,
A = 20.27 cm², d = 0.30 m) .

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al valore del numero dei colpi SPT equivalente
prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

Nspt -> Dr DENSITA' RELATIVA (Terreni granulari) - TERZAGHI & PECK (1948-1967)
Nspt -> ø' ANGOLO DI ATTRITO EFFICACE (Terreni granulari) - PECK-HANSON-THORBURN (1953-1974)
Nspt -> E' MODULO DI DEFORMAZIONE DRENATO (Terreni granulari) - D'APPOLONIA e altri (1970)
Nspt -> Cu COESIONE NON DRENATA (Terreni coesivi) - TERZAGHI & PECK (1948-1967)
Nspt -> Y PESO DI VOLUME
TERRENI GRANULARI (Terzaghi-Peck 1948/1967) [e.max = 1 e.min = 1/3 G = 2.65]
TERRENI COESIVI (Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967) [p.specifico G = 2.70]
Rpd -> Qd CAPACITA' PORTANTE DINAMICA Herminier, Tcheng & Lebegue(1965)
F.L. = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = accelerazione gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) ]
Vs = velocità di propagazione delle onde sismiche ( Iyisan 1996 )

***BIERREGI srl***
Via dell´Acquacalda 840/A
55100 LUCCA

# PROVE PENETROMETRICHE MECCANICHE / ELETTRICHE
# SCHEDA PENETROMETRO

## DPSH (S. Heavy)

## DPSH (S. Heavy)

| | | |
|---|---|---|
| **Sigla** | **DPSH (S. Heavy)** | Nominativo o sigla dello strumento |
| **Beta eff.** | **1.80** | Coefficiente Effettivo suggerito dal costruttore del penetrometro |
| **M(massa)** | **64 kg** | Massa del Maglio Battente agente sulla batteria di aste |
| **H(maglio)** | **0.75 m** | Altezza di caduta o corsa del maglio (toll. da 0.01m a 0.02m) |
| **L(aste)** | **1.00 m** | Lunghezza delle aste utilizzabili, variabile da 1.00m a 2.00m (toll. da 0.1% a 0.2%) |
| **M(aste)** | **8.00 kg** | Peso al metro lineare delle aste (N.B. indipendente dalla lunghezza delle aste) |
| **M(sistema)** | **30 kg** | Massa del complesso asta di guida - testa di battuta |
| **A(punta)** | **20.00 cm²** | Area della superficie laterale del cono della punta |
| **Alfa(punta)** | **90 °** | Angolo di apertura della punta conica variabile tra 60° e 90° |
| **Prf.(1°asta)** | **0.80 m** | Profondità di giunzione della prima asta infissa |
| **N** | **0.20 m** | Penetrazione standard, tratto di penetrazione per quale sono necessari Nx colpi |
| **Rivest.** | **Sì** | Previsto uso di rivestimento delle aste o uso di fanghi |
| **ø(punta)** | **50.50 mm** | Diametro della punta conica integra, cioè non soggetta ad usura (toll. da 0.3 a 0.5mm) |
| **MaxCE%** | **50.00 %** | Massima compressione elastica consentita rispetto alla penetrazione |
| **L/DM** | **2.00** | Rapporto tra la lunghezza e il diametro del maglio di battuta |
| **D(tb)** | **100.00 mm** | Diametro della testa di battuta. |
| **DEV(a)[<5m]** | **2.00 °** | Deviazione massima delle aste dalla verticale nei primi 5.00 metri |
| **DEV(a)[>5m]** | **1.00 °** | Deviazione massima delle aste dalla verticale oltre i 5.00 metri |
| **ECCmax(a)** | **0.02 mm** | Massima eccentricità consentita alle aste |
| **Dest(aste)** | **32.00 mm** | Diametro esterno delle aste (toll. max 0.2mm) |
| **Dint(aste)** | | Diametro interno delle aste cave (toll. da 0.2mm a 0.3mm) |
| **Dmin(punta)** | **49.00 mm** | Minimo diametro consentito per la punta conica usurata |
| **hcl(punta)** | **50.50 mm** | Altezza del cilindro alla base del cono della punta (toll. da 1.00mm a 2.00mm) |
| **Ras(punta)** | **11.00 mm** | Rastremazione del cono nella parte alta |
| **Hc(punta)** | | Altezza della parte conica della punta non soggetta ad usura (toll. da 0.1mm a 0.4mm) |
| **RangeCP** | **5 - 100** | Massimo numero di colpi utile |
| **Spinta** | **t** | Spinta nominale strumento |

***BIERREGI srl***
Via dell´Acquacalda 840/A
55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
# LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

| DIN | PSD.1 |
|---|---|
| riferimento | 220121A |
| certificato n° | DPSH008/22 |
| | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** | U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 21/01/2022 |
| Cantiere: | **Indagini geognostiche x Geol. Alessandra Giannetti** | | Data certificato: 22/01/2022 |
| Località: | **Area della Rocca - Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: 1 | Quota ass.: 84,50 m.s.l.m. |
| | | Elaborato: | Falda: Foro chiuso |

| H m | Asta n° | L1 n° | L2 n° | qcd kg/cm² |
|---|---|---|---|---|
| 0.20 | 1 | 0 | | 0.0 |
| 0.40 | 1 | 0 | | 0.0 |
| 0.60 | 2 | 0 | | 0.0 |
| 0.80 | 2 | 9 | | 67.0 |
| **1.00** | 2 | 16 | | 110.5 |
| 1.20 | 2 | 19 | | 131.2 |
| 1.40 | 2 | 28 | | 193.3 |
| 1.60 | 3 | 24 | | 165.7 |
| 1.80 | 3 | 13 | | 89.8 |
| **2.00** | 3 | 19 | | 122.3 |
| 2.20 | 3 | 9 | | 57.9 |
| 2.40 | 3 | 10 | | 64.3 |
| 2.60 | 4 | 8 | | 51.5 |
| 2.80 | 4 | 32 | | 205.9 |
| **3.00** | 4 | 27 | | 162.7 |
| 3.20 | 4 | 26 | | 156.6 |
| 3.40 | 4 | 15 | | 90.4 |
| 3.60 | 5 | 10 | | 60.2 |
| 3.80 | 5 | 11 | | 66.3 |
| **4.00** | 5 | 9 | | 51.0 |
| 4.20 | 5 | 17 | | 96.3 |
| 4.40 | 5 | 21 | | 118.9 |
| 4.60 | 6 | 22 | | 124.6 |
| 4.80 | 6 | 41 | | 232.2 |
| **5.00** | 6 | 35 | | 187.0 |
| 5.20 | 6 | 12 | | 64.1 |
| 5.40 | 6 | 20 | | 106.9 |
| 5.60 | 7 | 27 | | 144.3 |
| 5.80 | 7 | 20 | | 106.9 |
| **6.00** | 7 | 16 | | 80.9 |
| 6.20 | 7 | 18 | | 91.0 |
| 6.40 | 7 | 18 | | 91.0 |
| 6.60 | 8 | 27 | | 136.5 |
| 6.80 | 8 | 43 | | 217.5 |
| **7.00** | 8 | 50 | | 240.0 |

| H m | Asta n° | L1 n° | L2 n° | qcd kg/cm² |
|---|---|---|---|---|

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

nota: Foro richiuso a -1,92 metri dal p.c.

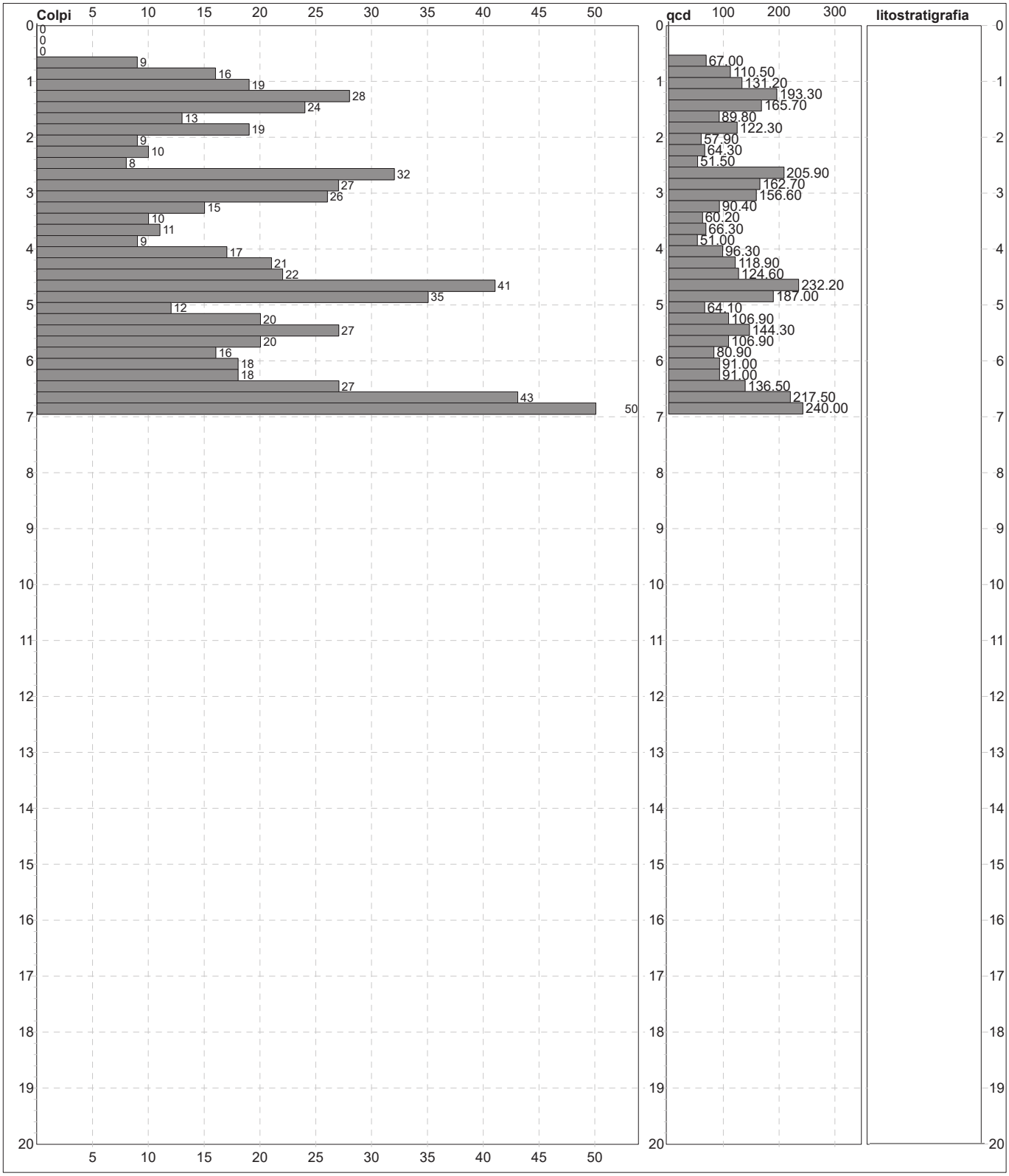
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

***BIERREGI srl***
Via dell´Acquacalda 840/A
55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
# DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

| DIN | PSD.1 |
|---|---|
| riferimento | 220121A |
| certificato n° | DPSH008/22 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** | U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 21/01/2022 |
| Cantiere: | **Indagini geognostiche x Geol. Alessandra Giannetti** | Scala: 1:100 | Data certificato: 22/01/2022 |
| Località: | **Area della Rocca - Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: 1 | Quota ass.: 84,50 m.s.l.m. |
| | | Elaborato: | Falda: Foro chiuso |




| | | | |
|---|---|---|---|
| **Penetrometro:** | DPSH (S. Heavy) | | |
| Massa battente: | 63.50 m | | |
| Altezza caduta: | 0.75 m | | |
| Avanzamento: | 0.20 m | | |

nota: Foro richiuso a -1,92 metri dal p.c.

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

***BIERREGI srl***
Via dell´Acquacalda 840/A
55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
# SUDDIVISIONE GEOTECNICA

| DIN | PSD.1 |
|---|---|
| riferimento | 220121A |
| certificato n° | DPSH008/22 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** | U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 21/01/2022 |
| Cantiere: | **Indagini geognostiche x Geol. Alessandra Giannetti** | | Data certificato: 22/01/2022 |
| Località: | **Area della Rocca - Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: 1 | Quota ass.: 84,50 m.s.l.m. |
| | | Elaborato: | Falda: Foro chiuso |

## PARAMETRI GENERALI

| n° | profondità m | statistica | VCA colpi | β - | Nspt colpi | rpd kg/cm² | qc kg/cm² | Vs m/sec | G kg/cm² | Q kg/cm² | natura | descrizione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.60 : 2.00 | Media | 18 | 1.52 | 28 | 125.7 | 113.6 | 152 | 173 | 6.28 | Coes./Gran. | |
| 2 | 2.00 : 2.80 | Media | 15 | 1.52 | 22 | 94.9 | 85.4 | 151 | 142 | 4.75 | Coes./Gran. | |
| 3 | 2.80 : 3.60 | Media | 20 | 1.52 | 30 | 117.5 | 105.7 | 184 | 182 | 5.87 | Coes./Gran. | |
| 4 | 3.60 : 4.20 | Media | 12 | 1.52 | 19 | 71.2 | 66.9 | 161 | 127 | 3.56 | Coes./Gran. | |
| 5 | 4.20 : 4.80 | Media | 28 | 1.52 | 43 | 158.6 | 142.7 | 209 | 243 | 7.93 | Coes./Gran. | |
| 6 | 4.80 : 6.80 | Media | 24 | 1.52 | 36 | 122.6 | 113.5 | 212 | 211 | 6.13 | Coes./Gran. | |
| 7 | 6.80 : 7.00 | Media | 50 | 1.52 | 76 | 240.0 | 227.6 | 250 | 384 | 12.00 | Coes./Gran. | |

## NATURA COESIVA / NATURA GRANULARE

| n° | profondità m | Nspt colpi | Cu kg/cm² | Ysat t/m³ | W % | e - | Mo kg/cm² | Dr % | ø ° | E' kg/cm² | Ysat t/m³ | Yd t/m³ | Mo kg/cm² | Liq. - |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.60 : 2.00 | 28 | 1.75 | 2.10 | 20.20 | 0.55 | 85 | 62 | 35 | 407 | 2.04 | 1.67 | 360 | - - - |
| 2 | 2.00 : 2.80 | 22 | 1.38 | 2.04 | 23.28 | 0.63 | 73 | 53 | 34 | 361 | 2.00 | 1.61 | 309 | - - - |
| 3 | 2.80 : 3.60 | 30 | 1.88 | 2.10 | 20.20 | 0.55 | 90 | 65 | 36 | 423 | 2.05 | 1.69 | 377 | - - - |
| 4 | 3.60 : 4.20 | 19 | 1.19 | 2.01 | 25.45 | 0.69 | 67 | 49 | 33 | 338 | 1.98 | 1.58 | 284 | - - - |
| 5 | 4.20 : 4.80 | 43 | 2.69 | 2.10 | 20.20 | 0.55 | 116 | 78 | 39 | 523 | 2.11 | 1.79 | 488 | - - - |
| 6 | 4.80 : 6.80 | 36 | 2.25 | 2.10 | 20.20 | 0.55 | 102 | 71 | 38 | 469 | 2.08 | 1.74 | 429 | - - - |
| 7 | 6.80 : 7.00 | 76 | 4.75 | 2.10 | 20.20 | 0.55 | 183 | 95 | 44 | 777 | 2.21 | 1.94 | 770 | - - - |

nota: Foro richiuso a -1,92 metri dal p.c.

P288

# PROGETTO RECUPERO DELLA ROCCA DI SANTA MARIA A MONTE

## PERFORAZIONE DI SONDAGGIO N.1

DOTT. Massimiliano Perini GEOLOGO
Via C. Battisti, 38 Cascina PISA tel. 050 700 508
E-mail: mperini @ comune.pisa.it

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA

COMUNE DI SANTA MARIA A MONTE
SEZIONE LAVORI PUBBLICI

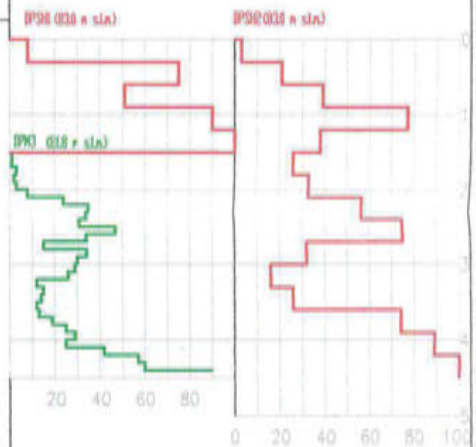
S1

| | | |
|---|---|---|
| Cantiere : S.M. a Monte, P.zza della Vittoria, Rocca. | Tipo di sonda (Marca, Modello, Coppia motrice) MASSENZA M.I. 4 | Geologo assistenza sondaggio: Dott. Geol. Massimiliano Perini |
| Quota piano campagna s.l.m. (m) : 83.25 | Metodo di perforazione : (Aste o filo fino) ASTE | N. casse catalogatrici : 3 |
| Data inizio/fine : 01/10/2005-06/10/2005 | Stabilizzazione del foro : tubi di rivestimento | Strumentazione in foro e sua profondità: SPT eseguite a 4,8 - 6,2 - 10,8 m dal p.d.c. |
| Coordinate X-Y 1636425 E 4839798 N | Tipo di fluido: Acqua pulita | Profondità raggiunta: 15,70 m |

## PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE (DPSH1, DPSH1, DPM3)

| | | |
|---|---|---|
| Impresa esecutrice : Geotirreno s.r.l. | Peso massa battente : DPM = 30.0 Kg DPSH = 80.0 Kg | Avanzamento: DPM = 0.10 m DPSH = 0.30 m |
| Quota piano campagna s.l.m. (m) : DPSH1-DPSH2 = 83.0 DPM3 = 81.8 | Altezza caduta libera: DPM = 0.20 m DPSH = 0.75 m | |

| Scavi perforazione / Carotiere | Velocità di avanzamento | Rivestimento Diametro int./est. | Profondità dal p.c. (m) | Scala di riferimento (m) | Stratigrafia (disegno) | Falda acquifera | Descrizione dei terreni attraversati ed indicazione degli spessori | Profondità (m) | S.P.T. Numero colpi | Pocket Penetrometer (Kg) | Campioni | Quota campioni |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01/10/05 | | | 0,8 | 1 | | | Materiale di riporto | | | | | |
| | | | 1,2 | | | | Sabbie fini limo-argillose, compatte, di color giallo arancio, con sporadici noduli sabbiosi cementati. E' presente un livello di circa 10 cm di spessore, cementato, di colore biancastro. | | | 7,7<br>7,7<br>7,0<br>5,0<br>7,5 | | |
| | | | 1,8 | 2 | | | Sabbie pulite gialle | | | | | |
| | | | 2,2 | | | | Sabbie fini limo-argillose, compatte, di color giallo arancio. | | | 9,8<br>Fondo scala<br>Fondo scala | | |
| | | | 3,0 | 3 | | | Argille compatte di color grigio verde, con sporadici inclusi arenacei. | | | | | |
| | | | 3,6 | 4 | | | Sabbie fini limo-argillose, compatte, di color giallo arancio, con sporadici noduli sabbiosi cementati. | | | 10,0<br>10,5<br>6,0<br>4,9<br>10,4 | | |
| 03/10/05 | | | | | | | | | SPT 1<br>9<br>11<br>R=3 cm<br>(52 colpi) | 5,5<br>5,2-6,5<br>9,5-9,3<br>5,4-8,3 | | |
| | | | 5,2 | 5 | | | CAMPIONE C1 | | | | C1 | |
| | | | 5,6 | | | | Sabbie fini limo-argillose, compatte, di color giallo arancio, con sporadici noduli sabbiosi cementati. Nel tratto basale tendenza a prevalere della frazione fine. | | | 6,0-4,9-4,7<br>5,7-8,7 | C1 | |
| | | | 6,2 | 6 | | | Sabbie pulite gialle | | SPT 2<br>25<br>27<br>35 | 9,0-9,5 | | |
| | | | 6,7 | | | | Sabbie fini limo-argillose, compatte, di color giallo arancio. | | R=0 cm<br>(60 colpi) | 9,0-6,9-9,0<br>9,4-9,8 | | |
| | | | 7,2 | 7 | | | CAMPIONE C2 | | | | C2 | |
| | | | 7,8 | | | | Sabbie fini limo-argillose, compatte, di color giallo arancio. | | | 10,0-9,4-9,8 | C2 | |
| | | | 8,0 | 8 | | | Sabbie pulite gialle | | | | | |
| | | | 8,5 | | | | Sabbie fini limo-argillose, compatte, di color giallo arancio. | | | | | |
| | | | 8,8 | | | | Sabbie pulite gialle | | | | | |
| | | | 9,3 | 9 | | | CAMPIONE C3 | | | 9,6-8,0-8,5-8,3<br>7,2-9,3-7,8-9,0 | C3 | |
| | | | 10,2 | 10 | | | Sabbie fini limo-argillose, mediamente compatte, di color giallo arancio. | | | 2,5-2,7-3,6<br>2,6-2,3-3,2 | C3 | |
| 06/10/05 | | | | | | | | | SPT 3<br>15<br>23<br>24 | 5,6-6,4<br>9,7-9,5 | | |
| | | | 11,7 | 11 | | | Argille limose, compatte, di colore nocciola. E' presente un livello di circa 20 cm in cui prevale la frazione argillosa accompagnata da materiale organico, ed un livello di circa 10 cm di materiale arenaceo cementato. | | | 5,0-6,2-5,8<br>Fondo scala<br>7,0-9,2-7,5<br>6,0-4,5-4,0<br>Fondo scala | | |
| | | | 12,1 | 12 | | | CAMPIONE C4 | | | | C4 | |
| | | | 13,3 | 13 | | | Sabbie fini limo-argillose, compatte, di color giallo arancio, con sporadici noduli sabbiosi cementati. Sono presenti due livelli decimetrici di materiale arenaceo cementato. | | | 9,3-7,3<br>7,0-6,0<br>7,8-6,7-9,0 | C4 | |
| | | | 14,3 | 14 | | | | | | 9,0-7,0-6,5 | | |
| | | | 14,8 | | | | Sono presenti 10 cm di argilla che sormontano 20 cm di sabbie pulite a loro volta sovrapposti a 20 cm di sabbie fini limo-argillose. | | | 9,0-7,8 | | |
| | | | 15,7 | 15 | | | Sabbie a tratti accompagnate da frazione limo-argillosa. | | | 7,5-7,0-6,6<br>6,0<br>7,2-8,0 | | |
| | | | | 16 | | | | | | | | |



DOTT. Massimiliano Perini GEOLOGO
Via C. Battisti, 38 Cascina PISA tel. 050 700 928
E-mail: mperini @ commegeo.it

# Allegato 6

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
DOTT. GEOL. MASSIMILIANO PERINI
SEZ. A

Data: Novembre 2005

PROGETTO:
Recupero della Rocca di S. Maria a Monte

COMMITTENTE:
Amm.ne Com.le di S. Maria a Monte



Cassetta Catalogatrice N°1. PROFONDITA' 0 – 5 m



Cassetta Catalogatrice N°2. PROFONDITA' 5 – 10 m



Cassetta Catalogatrice N°1. PROFONDITA' 0 – 5 m



Cassetta Catalogatrice N°2. PROFONDITA' 5 – 10 m

DOTT. Massimiliano Perini GEOLOGO
Via C. Battisti, 26 Cascina PISA tel. 050 700 506
E-mail: mperini @ comune.pisa.it

# Allegato 6

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
DOTT. GEOL. MASSIMILIANO PERINI SEZ. B

Data: Novembre 2005

PROGETTO:
Recupero della Rocca di S. Maria a Monte

COMMITTENTE:
Amm.ne Com.le di S. Maria a Monte



Cassetta Catalogatrice N°3. PROFONDITA' 10 – 15 m



Tratto finale del carotaggio. PROFONDITA' 15 – 16 m



Cassetta Catalogatrice N°3. PROFONDITA' 10 – 15 m

*Viale Stazione, 39*
*54100 - Massa*
*tel e fax: 0585 021136*

RAPPORTO DI PROVA N° C / 80 / 1

Comm.te: Dott. PERINI
Località: Santa Maria a Monte
Data di arrivo: 14 ottobre '05
Data di esecuzione: 7 novembre' 05
Data di emissione: 16 novembre '05
Campione: C1 Prof.: 5,2 - 5,7 m

Presentazione del campione: **fustella sigillata**
Descrizione del campione:

limo argilloso sabbioso color ocra

Parametri fisici

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Peso di volume | $\gamma$ | 1,741 | g/cmc | |
| Contenuto di acqua allo stato naturale | **W** | 25,6 | % | *ASTM D 2216* |

Note:

Laboratorio Geotecnico Toscano - L.G.T. s.r.l.

*Laboratorio Geotecnico Toscano*

Tecnico analista:
A. Aliboni

Direttore di Laboratorio:
Dott. M. Salvadori

*Viale Stazione, 39*

*54100 - Massa (MS)*
*tel.e fax 0585 42141*

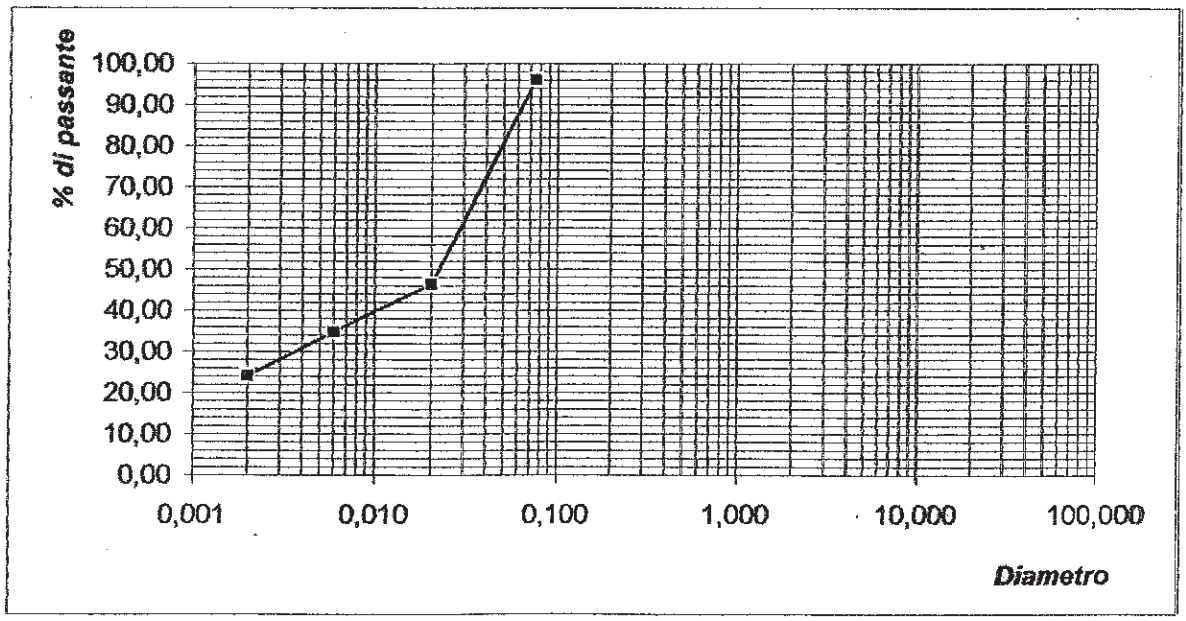
RAPPORTO DI PROVA N° C / 80 / 1 / gran

| | |
|---|---|
| Comm.te: | Dott. PERINI |
| Località: | Santa Maria a Monte |
| Data di arrivo: | 14 ottobre '05 |
| Data esecuzione | 7 novembre' 05 |
| Data emissione | 16 novembre '05 |
| Campione: | C1 Prof.m. 5,2-5,6 |

ANALISI GRANULOMETRICA CNR n. 93 - Racc. AGI - ASTM D422

| ϕ (mm) | passante (%) | passante (gr) | trattenuto (gr) |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 0,075 | 96,14 | 96,14 | 3,86 |
| 0,020 | 46,34 | | |
| 0,006 | 34,76 | | |
| 0,002 | 24,11 | | |

| | |
|---|---|
| % ghiaia + | |
| % sabbia | 13,00 |
| % limo | 62,89 |
| % argilla | 24,11 |
| Totale | 100 |




Laboratorio Geotecnico Toscano – L.G.T. s.r.l.

Tecnico analista:
A. Aliboni

Direttore di Laboratorio
Dott. M. Salvadori

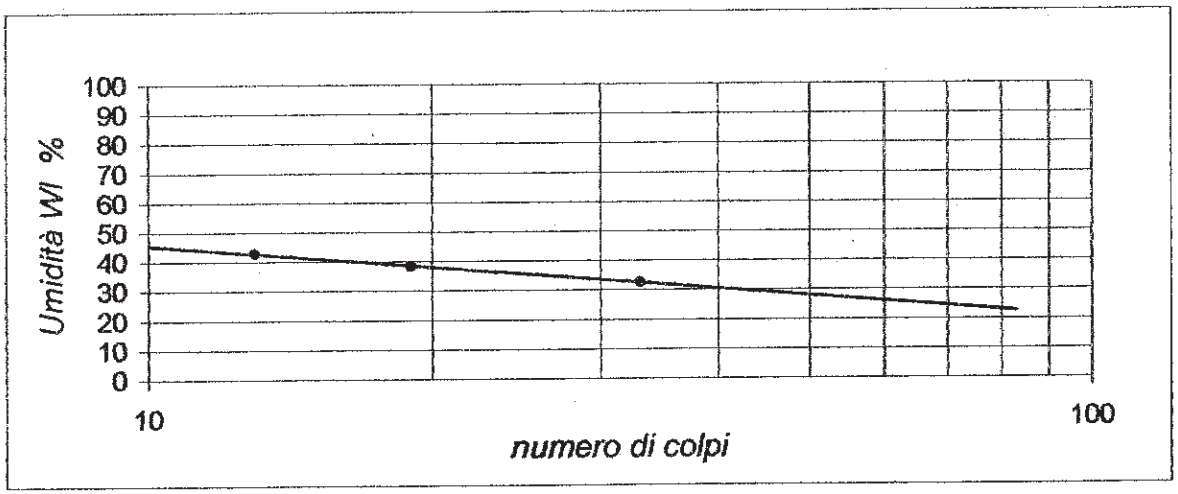
*Viale Stazione, 39*
*54100 - Massa*
*tel.e fax 0585 021136*

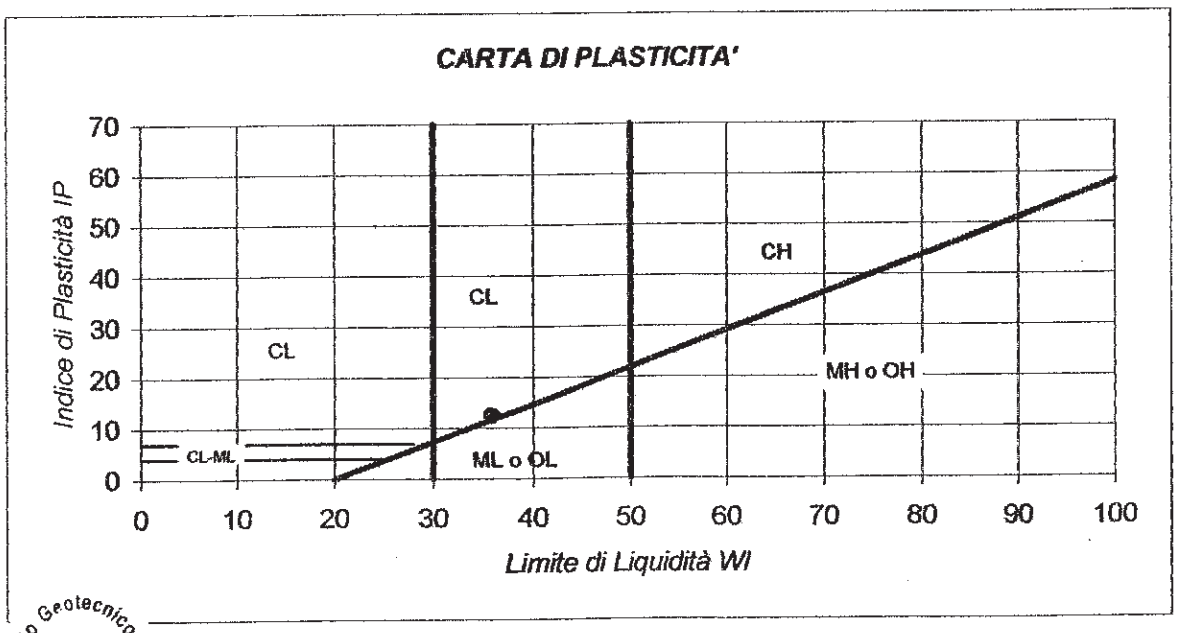
# LIMITI DI ATTERBERG ASTM D2487

RAPPORTO DI PROVA N° C / 80 / 1 / lim

Committente: Dott. PERINI
Località: Santa Maria a Monte
Data di arrivo: 14 ottobre '05
Data di esecuzione: 9 novembre' 05
Data di emissione: 16 novembre '05
Campione: C1 Prof.: 5,2-5,6 m

| | | | |
|---|---|---|---|
| *LIMITE DI LIQUIDITA'* | Wl | 36 | % |
| *LIMITE DI PLASTICITA'* | Wp | 24 | % |
| *LIMITE DI RITIRO* | Wr | | % |
| *INDICE DI PLASTICITA'* | IP | 12 | |




*Laboratorio Geotecnico Toscano*

Laboratorio Geotecnico Toscano L.G.T. s.r.l.

Tecnico analista:
A. Aliboni

Direttore di Laboratorio
Dott. M. Salvadori

*Viale Stazione, 39*
*54100 - Massa*
*tel. e fax 0585 021136*

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO CD ASTM 3080

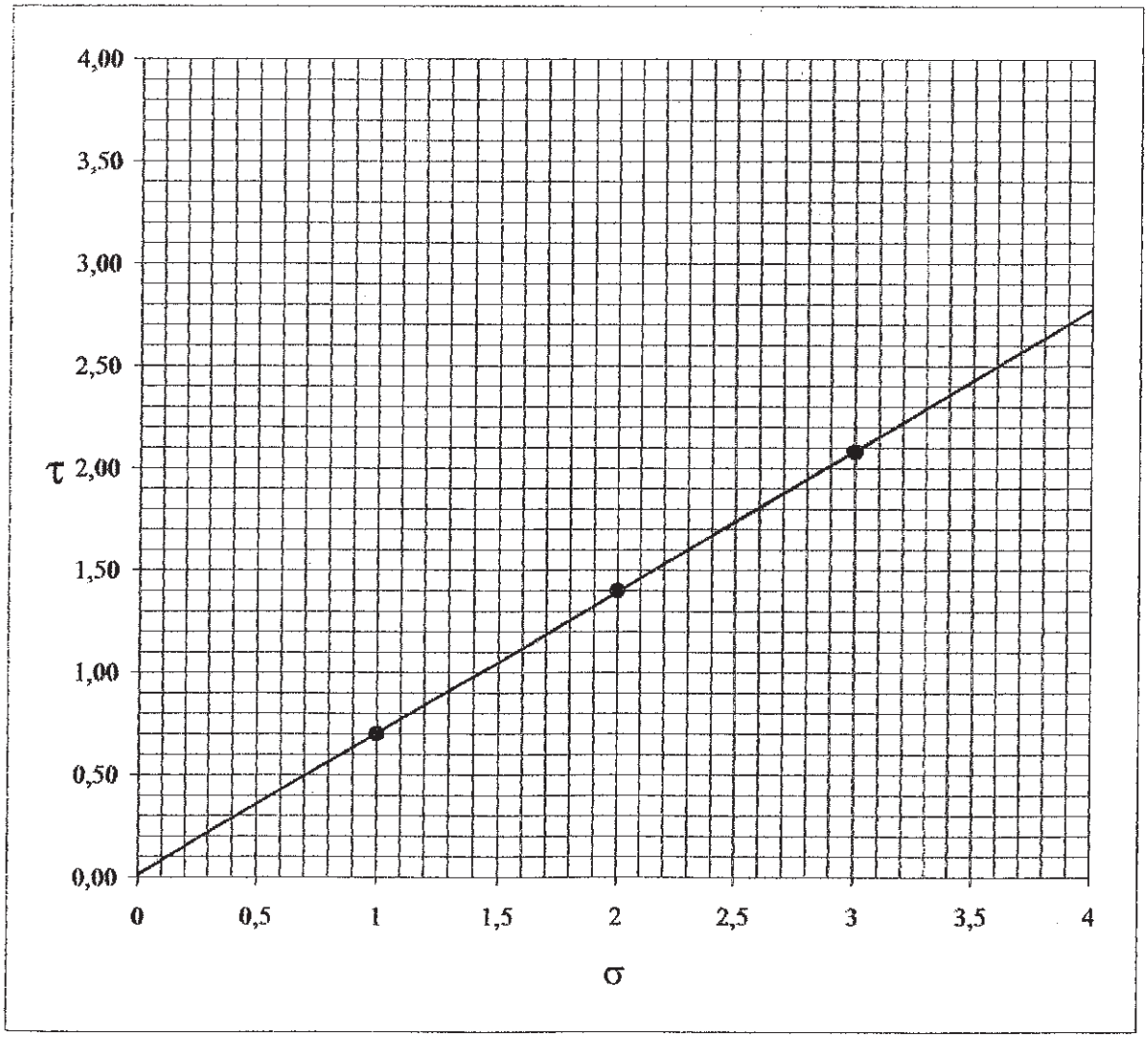
velocità di prova 0,1 mm/min

RAPPORTO DI PROVA N° C/ 80 / 1 / taglio

Committente: Dott. PERINI
Località: Santa Maria a Monte
Data di arrivo: 14 ottobre '05
Data di esecuzione: 15 novembre' 05
Data di emissione: 16 novembre '05
Campione: C1 Prof.: 5,2-5,6 m

| carico assiale | (Kg/cmq) | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|
| sforzo a rottura | (Kg/cmq) | 0,70 | 1,40 | 2,08 |

| C | 0,00 | kg/cmq |
|---|---|---|
| $\phi$ | 35 | ° |




*Laboratorio Geotecnico Toscano*

Laboratorio Geotecnico Toscano L.G.T. s.r.l.

Tecnico analista:
A. Aliboni

Direttore di laboratorio:
Dott. M.Salvadori

*Viale Stazione, 39*
*54100 - Massa*
*tel e fax: 0585 021136*

RAPPORTO DI PROVA N° C / 80 / 2

| | | |
|---|---|---|
| Comm.te: | Dott. PERINI | |
| Località: | Santa Maria a Monte | |
| Data di arrivo: | 14 ottobre '05 | |
| Data di esecuzione: | 7 novembre' 05 | |
| Data di emissione: | 16 novembre '05 | |
| Campione: | C2 | Prof.: 7,2-7,5 m |

Presentazione del campione: **fustella sigillata**

Descrizione del campione:

limo argilloso e sabbioso color ocra

Parametri fisici

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Peso di volume | $\gamma$ | 1,848 | g/cmc | |
| Contenuto di acqua allo stato naturale | W | 24,4 | % | *ASTM D 2216* |

Note:

Laboratorio Geotecnico Toscano – L.G.T. s.r.l.

*Laboratorio Geotecnico Toscano*

Tecnico analista:
A. Aliboni

Direttore di Laboratorio:
Dott. M. Salvadori

*Viale Stazione, 39*

*54100 - Massa (MS)*
*tel.e fax 0585 42141*

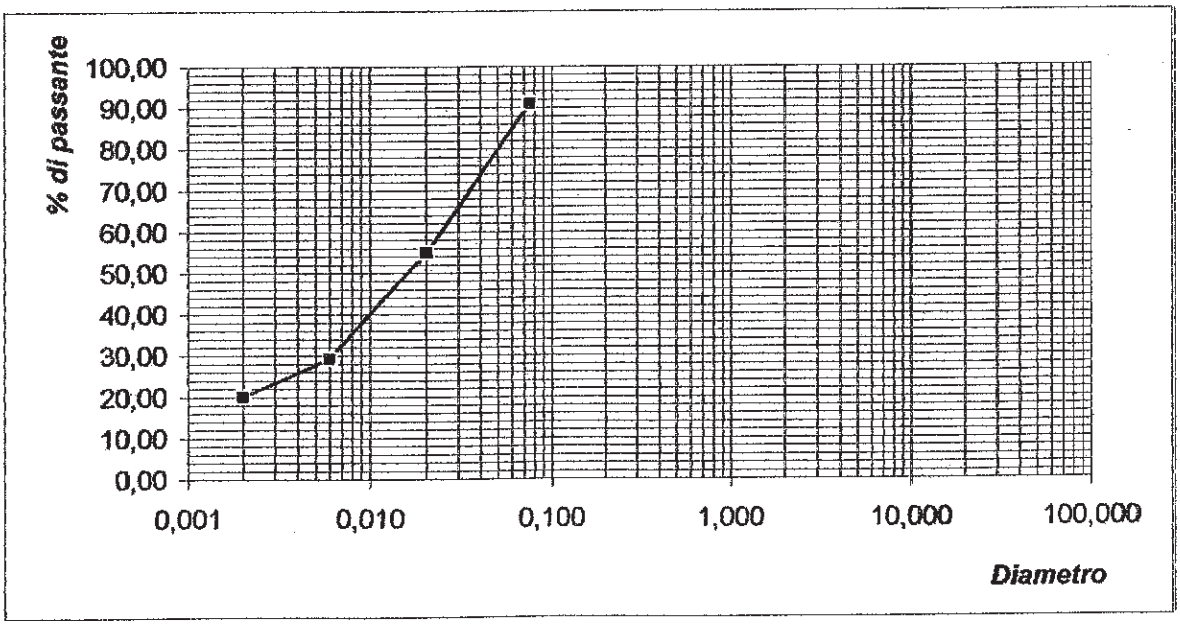
RAPPORTO DI PROVA N° C / 80 / 2 / gran

Comm.te: Dott. PERINI
Località: Santa Maria a Monte
Data di arrivo: 14 ottobre '05
Data esecuzione 10 novembre' 05
Data emissione 16 novembre '05
Campione: C2 Prof.m. 7,2-7,5

ANALISI GRANULOMETRICA CNR n. 93 - Racc. AGI - ASTM D422

| ϕ (mm) | passante (%) | passante (gr) | trattenuto (gr) |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 0,075 | 91,09 | 91,09 | 8,91 |
| 0,020 | 54,87 | | |
| 0,006 | 29,27 | | |
| 0,002 | 20,09 | | |

| | |
|---|---|
| % ghiaia + | |
| % sabbia | 15,00 |
| % limo | 64,91 |
| % argilla | 20,09 |
| Totale | 100 |




Laboratorio Geotecnico Toscano - L.G.T. s.r.l.

Tecnico analista:
A. Aliboni

Direttore di Laboratorio
Dott. M. Salvadori

*Viale Stazione, 39*
*54100 - Massa*
*tel. e fax 0585 021136*

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO CD ASTM 3080

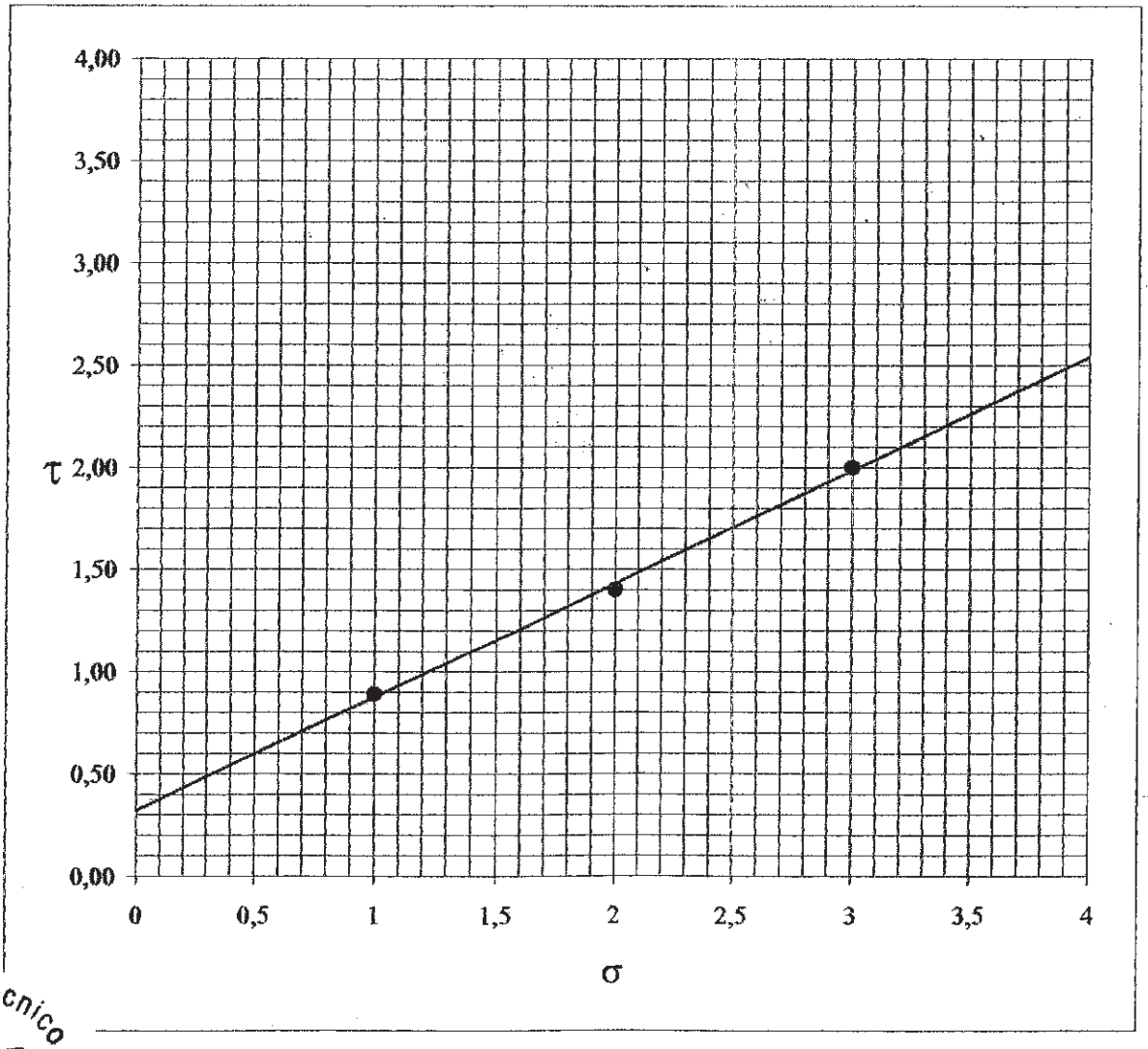
velocità di prova 0,1 mm/min

RAPPORTO DI PROVA N° C/ 80 / 2 / taglio

Committente: Dott. PERINI
Località: Santa Maria a Monte
Data di arrivo: 14 ottobre '05
Data di esecuzione: 9 novembre' 05
Data di emissione: 16 novembre '05
Campione: C2 Prof.: 7,2-7,5 m

| carico assiale | (Kg/cmq) | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|
| sforzo a rottura | (Kg/cmq) | 0,89 | 1,40 | 2,00 |

| C | 0,31 | kg/cmq |
|---|---|---|
| $\phi$ | 29 | ° |




Laboratorio Geotecnico Toscano

Laboratorio Geotecnico Toscano - L.G.T. s.r.l.

Tecnico analista:
A. Aliboni

Direttore di laboratorio:
Dott. M.Salvadori

*Viale Stazione, 39*
*54100 - Massa*
*tel e fax: 0585 021136*

RAPPORTO DI PROVA N° C / 80 / 3

| | | |
|---|---|---|
| Comm.te: | Dott. PERINI | |
| Località: | Santa Maria a Monte | |
| Data di arrivo: | 14 ottobre '05 | |
| Data di esecuzione: | 7 novembre' 05 | |
| Data di emissione: | 16 novembre '05 | |
| Campione: | C3 | Prof.: 8,8 - 9,3 m |

Presentazione del campione: **fustella sigillata**

Descrizione del campione:

limo argilloso di color ocra

Parametri fisici

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Peso di volume | $\gamma$ | 1,767 | g/cmc | |
| Contenuto di acqua allo stato naturale | W | 29,6 | % | *ASTM D 2216* |

Note:

Laboratorio Geotecnico Toscano - L.G.T. s.r.l.

Tecnico analista:
A. Aliboni

Direttore di Laboratorio:
Dott. M. Salvadori

*Laboratorio Geotecnico Toscano*

*Viale Stazione, 39*

*54100 - Massa (MS)*
*tel.e fax 0585 42141*

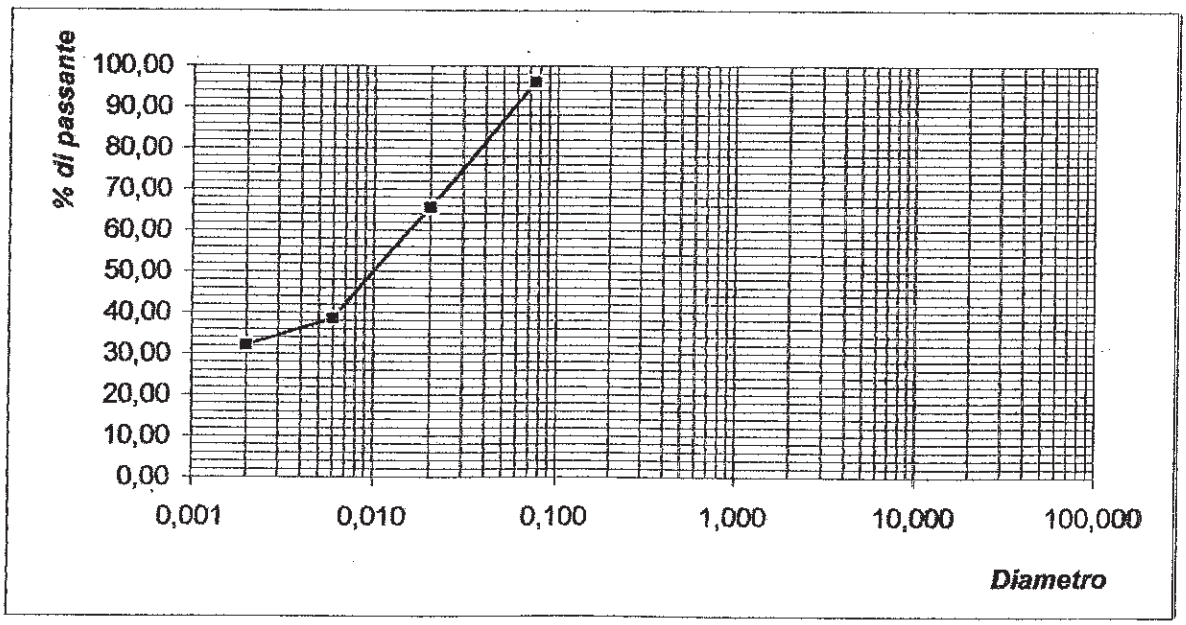
RAPPORTO DI PROVA N° C / 80 / 3 / gran

| | |
|---|---|
| Comm.te: | Dott. PERINI |
| Località: | Santa Maria a Monte |
| Data di arrivo: | 14 ottobre '05 |
| Data esecuzione | 10 novembre' 05 |
| Data emissione | 16 novembre '05 |
| Campione: | C3 Prof.m. 8,8-9,3 |

ANALISI GRANULOMETRICA CNR n. 93 - Racc. AGI - ASTM D422

| ϕ (mm) | passante (%) | passante (gr) | trattenuto (gr) |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 0,075 | 96,14 | 96,14 | 3,86 |
| 0,020 | 65,64 | | |
| 0,006 | 38,62 | | |
| 0,002 | 32,14 | | |

| | |
|---|---|
| % ghiaia + | |
| % sabbia | 9,00 |
| % limo | 58,86 |
| % argilla | 32,14 |
| Totale | 100 |




Laboratorio Geotecnico Toscano - L.G.T. s.r.l.

Tecnico analista:
A. Aliboni

Direttore di Laboratorio:
Dott. M. Salvadori

*Viale Stazione, 39*
*54100 - Massa*
*tel e fax: 0585 021136*

RAPPORTO DI PROVA N° C / 80 / 4

| | | |
|---|---|---|
| Comm.te: | Dott. PERINI | |
| Località: | Santa Maria a Monte | |
| Data di arrivo: | 14 ottobre '05 | |
| Data di esecuzione: | 7 novembre' 05 | |
| Data di emissione: | 16 novembre '05 | |
| Campione: | C4 | Prof.: 12,1-12,5 m |

Presentazione del campione: **fustella sigillata**

Descrizione del campione:

limo argilloso

Parametri fisici

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Peso di volume | $\gamma$ | 1,807 | g/cmc | |
| Contenuto di acqua allo stato naturale | **W** | 16,7 | % | *ASTM D 2216* |

Note:

Laboratorio Geotecnico Toscano L.G.T. s.r.l.

Tecnico analista:
A. Aliboni

Direttore di Laboratorio:
Dott. M. Salvadori

*Laboratorio Geotecnico Toscano*

*Viale Stazione, 39*

*54100 - Massa (MS)*
*tel.e fax 0585 42141*

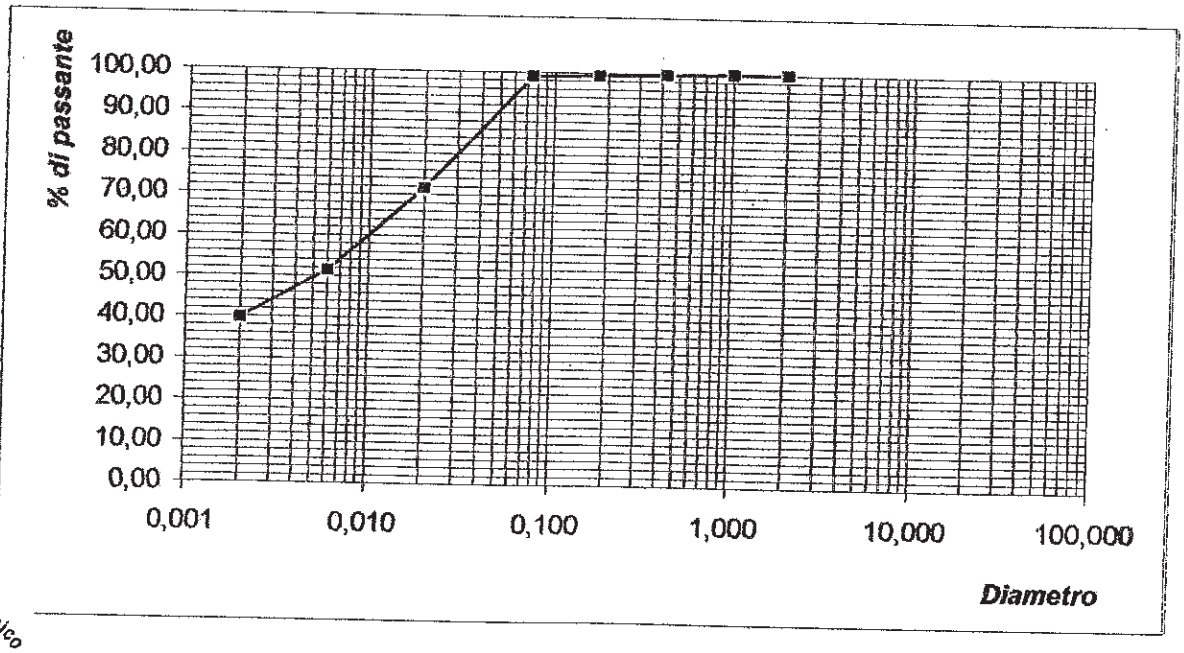
RAPPORTO DI PROVA N° C / 80 / 4 / gran

| | |
|---|---|
| Comm.te: | Dott. PERINI |
| Località: | Santa Maria a Monte |
| Data di arrivo: | 14 ottobre '05 |
| Data esecuzione | 10 novembre' 05 |
| Data emissione | 16 novembre '05 |
| Campione: | C4 Prof.m. 12,1-12,5 |

ANALISI GRANULOMETRICA CNR n. 93 - Racc. AGI - ASTM D422

| ϕ (mm) | passante (%) | passante (gr) | trattenuto (gr) |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 2,000 | 100,00 | 100,00 | 0,00 |
| 1,000 | 99,95 | 99,95 | 0,05 |
| 0,425 | 99,79 | 99,79 | 0,16 |
| 0,177 | 99,33 | 99,33 | 0,46 |
| 0,075 | 99,05 | 99,05 | 0,28 |
| 0,020 | 71,60 | | |
| 0,006 | 51,40 | | |
| 0,002 | 39,79 | | |

| | |
|---|---|
| % ghiaia | 0,00 |
| % sabbia | 8,00 |
| % limo | 52,21 |
| % argilla | 39,79 |
| Totale | 100 |




Laboratorio Geotecnico Toscano – L.G.T. s.r.l.

Tecnico analista:
A. Aliboni

Direttore di Laboratorio
Dott. M. Salvadori

P289

studio di geologia
dott. sandro gagliardi

SONDAGGIO N° 3 RIF. VEDI TAV.2 "PIANTA DI POSIZIONE"

Committente COMUNE DI SANTA MARIA A MONTE (PI) Data 04/02/94 Quota p.c.

Cantiere VIA COSTA Lavoro SISTEMAZIONE AREE IN FRANA Tecnica di perf. ROTAZIONE CAROTAGGIO CONTINUO

| Profondità | Spessori | Campioni | Quota campione | Prove SPT | Stratigrafia | Falda acquifera | Descrizione dei terreni attraversati | Pocket Penetrometer kg/cm² | S.P.T. Incrementi | S.P.T. Numero colpi | Vane Test Profondità | Vane Test Cr=kg/cm² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.3 | 0.3 | | | | | | PAVIMENTAZIONE STRADALE | | | | | |
| 1.5 | 1.2 | | | | | | SABBIA ARGILLOSA DI COLORE ROSSASTRO CON INCLUSI CALCAREI | | | | | |
| | | | | | | | SABBIA LIMOSA DI COLORE GIALLO CON TRACCE DI OSSIDAZIONE | | | | | |
| 3.0 | 1.5 | C1 | 3.0 | | | | ARGILLA SABBIOSA PLASTICA DI COLORE NOCCIOLA | | | | | |
| 3.5 | 0.5 | | 3.5 | | | | SABBIA DEBOLMENTE ARGILLOSA A GRANA GROSSA | | | | | |
| 4.0 | 0.5 | | | | | | ARGILLA COMPATTA DI COLORE NOCCIOLA | | | | | |
| 4.5 | 0.5 | | | | | | ARGILLA DEBOLMENTE SABBIOSA DI COLORE NOCCIOLA CON TRACCE DI TORBA | | | | | |
| 5.5 | 1.0 | | | | | | ARGILLA DEBOLMENTE SABBIOSA PLASTICA | | | | | |
| 6.0 | 0.5 | | | | | | SABBIA A GRANA GROSSA DI COLORE NOCCIOLA | | | | | |
| 8.0 | 2.0 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | CONGLOMERATO A MATRICE SABBIOSA A GRANA GROSSA | | | | | |
| 11.0 | 3.0 | | | | | | | | | | | |

A SECCO — VELOCE — CON $H_2O$ — MOLTO LENTO

CIECO – PIEZOMETRO – FINESTRATO

Campione non disponibile — Campione disponibile

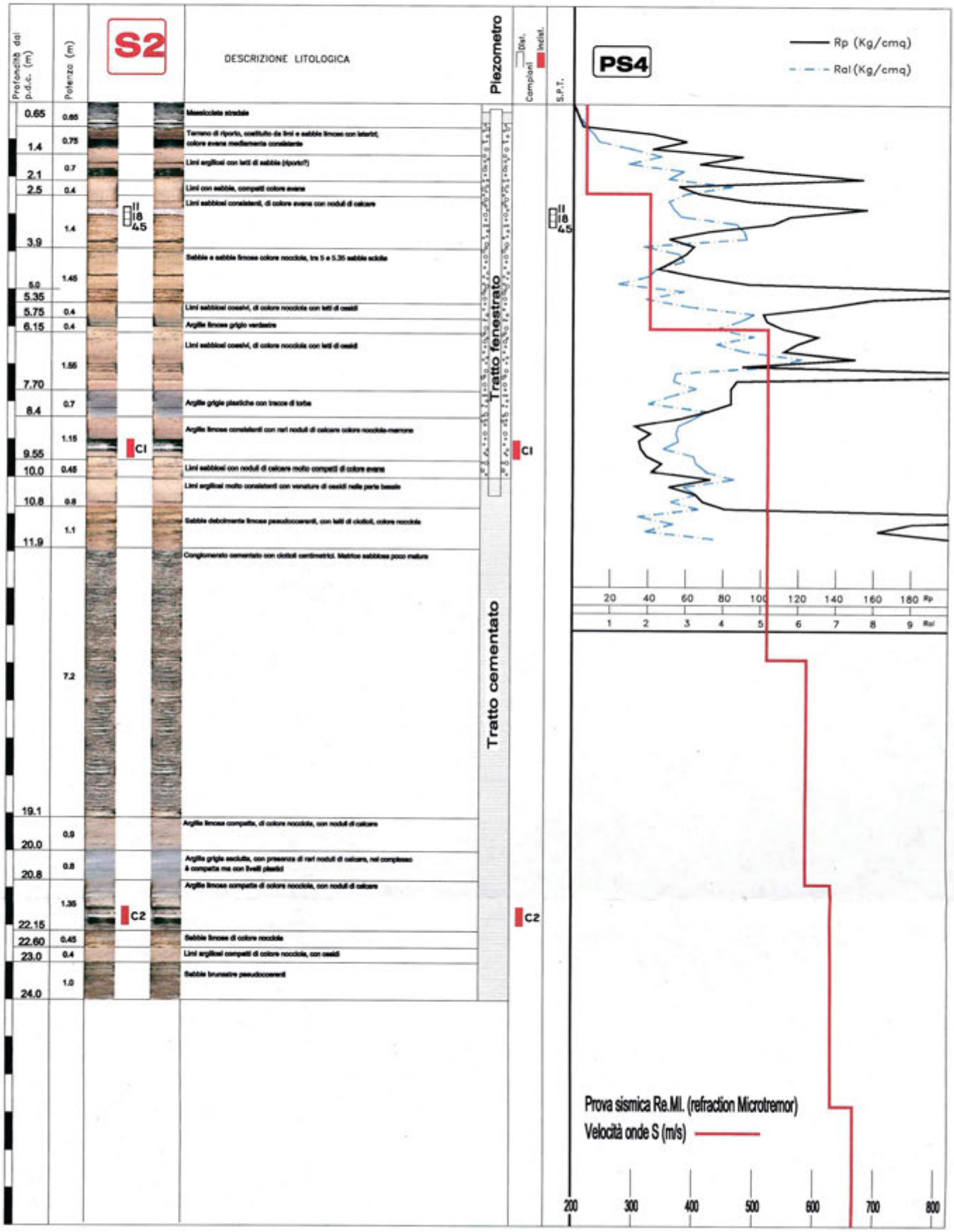
Note:

MISURA FALDA ACQUIFERA

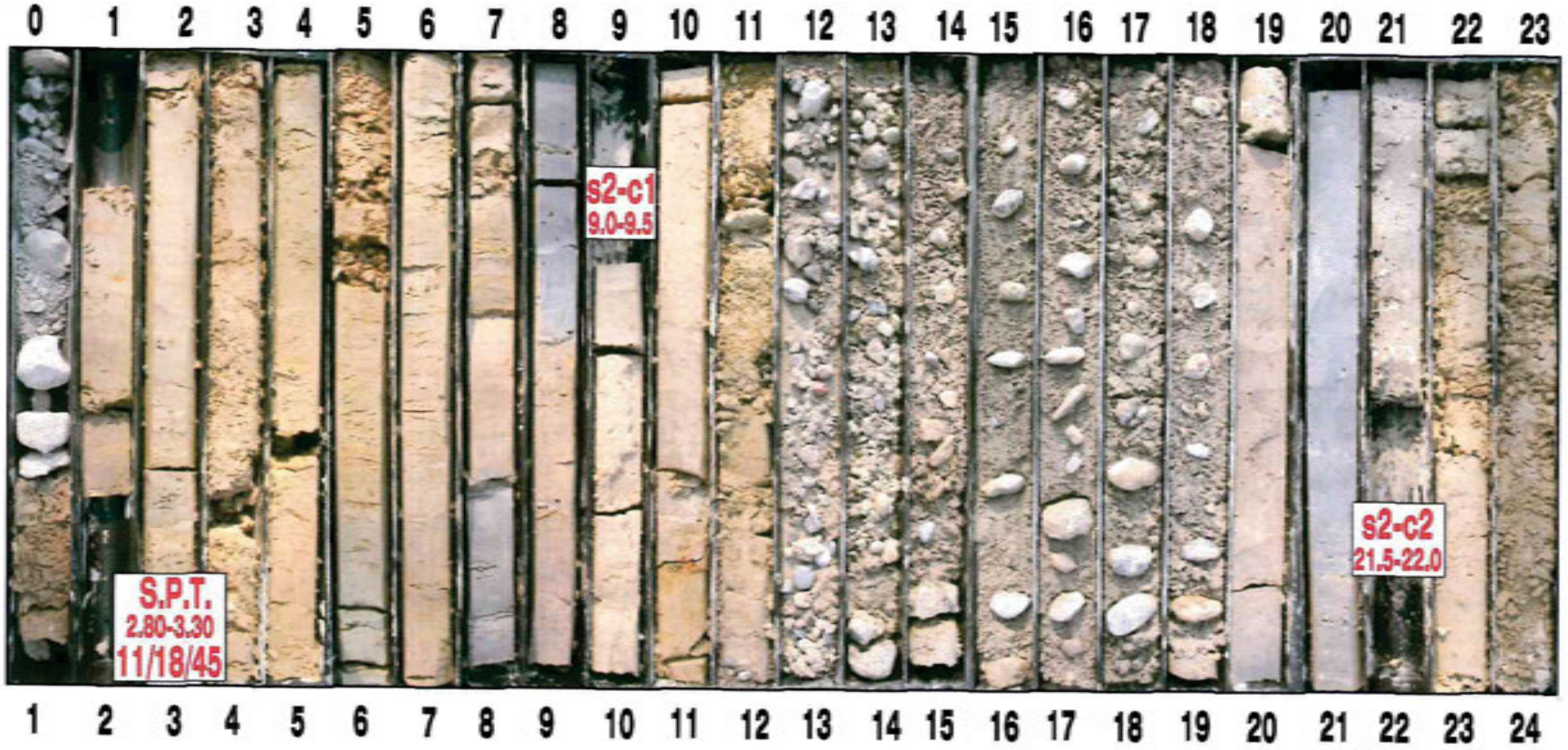
| Data | Prof. foro | Quota rivest. | Livello acqua | Data | Prof. foro | Quota rivest. | Livello acqua |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8/2 | 11.0 | | -8.45 | 28/4 | 11.0 | | -7.7 |
| 9.3 | 11.0 | | -9.1 | 27/6 | 11.0 | | -9.5 |
| 21/3 | 11.0 | | -9.30 | | | | |

P290

| GEOPROGETTI | Cantiere : Piazza della Vittoria – Santa Maria a Monte | Localita' : Santa Maria a Monte |
|---|---|---|
| Data inizio perforazione : 11/02/2008 | Data fine perforazione : 13/02/2008 | Quota assoluta s.l.m. (m) : 73.5 |
| Diametro foro : 101 mm | Macchina perforatrice : TES 100 | Metodo di perforazione : Rotazione |
| Ditta esecutrice : G.S. Trivellazioni | Tecnico responsabile : Giovanni Gianchecchi | |



S2


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
S.P.T.
2.80-3.30
11/18/45
s2-c1
9.0-9.5
s2-c2
21.5-22.0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

P291

**Committente:**

**Prova penetrometrica n°:** 4

**Località:** Piazza della Vittoria - S. Maria a Monte

**Data:** 06,02,2008

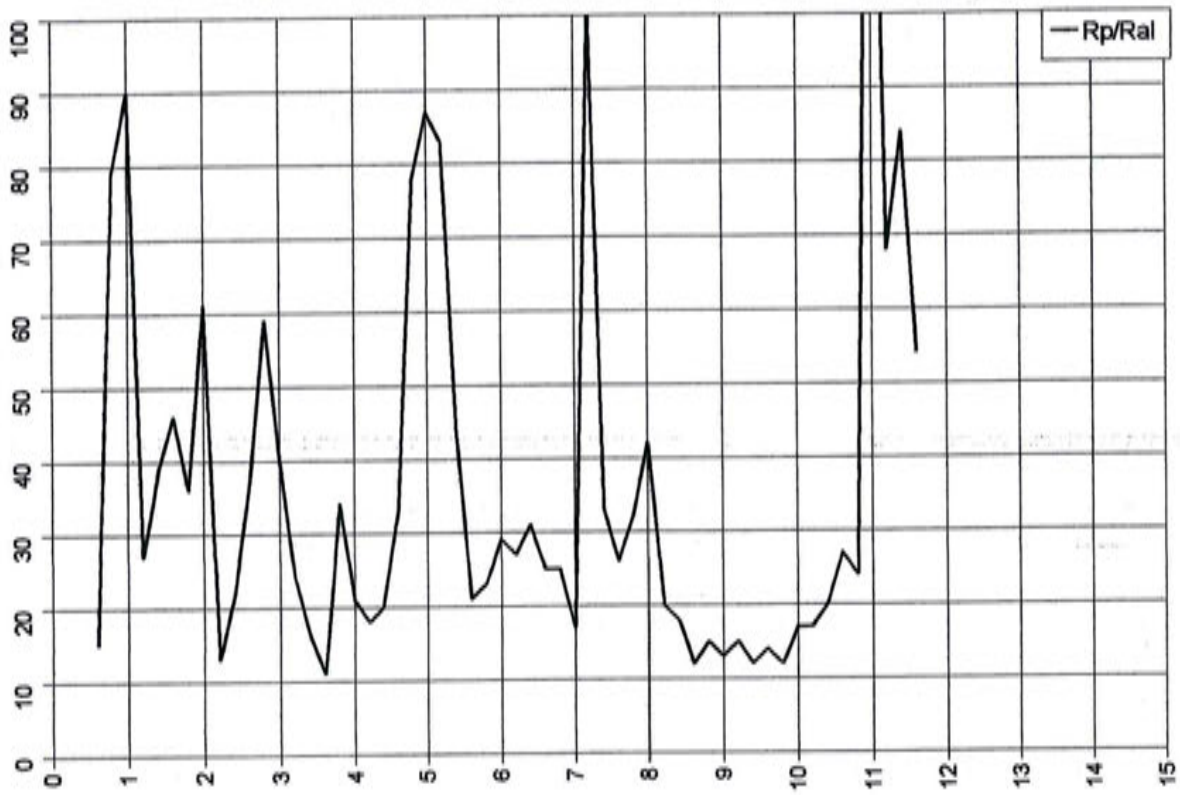
| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 80 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 110 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 50 | 100 | 400 | 50 | 0,33 | 15 | 350 | | | 0,20 | 29,00 | Argilla |
| 0,80 | | 420 | 500 | 730 | 80 | 0,53 | 79 | 310 | 31 | 34 | | 14,11 | Sabbia |
| **1,00** | | 600 | 700 | 1020 | 100 | 0,67 | 90 | 420 | 36 | 44 | | 10,84 | Sabbia con ghiaia |
| 1,20 | | 420 | 650 | 1130 | 230 | 1,53 | 27 | 710 | | | 1,40 | 14,11 | Limo |
| 1,40 | | 900 | 1250 | 1310 | 350 | 2,33 | 39 | 410 | | | 3,00 | 7,39 | Limo sabbioso |
| 1,60 | | 670 | 890 | 1440 | 220 | 1,47 | 46 | 770 | 37 | 47 | | 9,82 | Sabbia limosa |
| 1,80 | | 1050 | 1490 | 2150 | 440 | 2,93 | 36 | 1100 | | | 3,50 | 6,34 | Limo sabbioso |
| **2,00** | | 1540 | 1920 | 2010 | 380 | 2,53 | 61 | 470 | 41 | 74 | | 4,32 | Sabbia limosa |
| 2,20 | | 560 | 1190 | 1780 | 630 | 4,20 | 13 | 1220 | | | 1,87 | 11,50 | Argilla |
| 2,40 | | 670 | 1120 | 1380 | 450 | 3,00 | 22 | 710 | | | 2,23 | 9,82 | Argilla |
| 2,60 | | 940 | 1320 | 2340 | 380 | 2,53 | 37 | 1400 | | | 3,13 | 7,08 | Limo sabbioso |
| 2,80 | | 1560 | 1960 | 2490 | 400 | 2,67 | 59 | 930 | 41 | 74 | | 4,27 | Sabbia limosa |
| **3,00** | | 1150 | 1580 | 3270 | 430 | 2,87 | 40 | 2120 | | | 3,83 | 5,79 | Limo sabbioso |
| 3,20 | | 1060 | 1710 | 3050 | 650 | 4,33 | 24 | 1990 | | | 3,53 | 6,28 | Argilla |
| 3,40 | | 720 | 1400 | 2650 | 680 | 4,53 | 16 | 1930 | | | 2,40 | 9,18 | Argilla |
| 3,60 | | 510 | 1200 | 2170 | 690 | 4,60 | 11 | 1660 | | | 1,70 | 12,39 | Argilla |
| 3,80 | | 640 | 920 | 2210 | 280 | 1,87 | 34 | 1570 | | | 2,13 | 10,24 | Limo sabbioso |
| **4,00** | | 600 | 1020 | 2400 | 420 | 2,80 | 21 | 1800 | | | 2,00 | 10,84 | Argilla |
| 4,20 | | 530 | 970 | 2670 | 440 | 2,93 | 18 | 2140 | | | 1,77 | 12,02 | Argilla |
| 4,40 | | 450 | 780 | 3710 | 330 | 2,20 | 20 | 3260 | | | 1,50 | 13,53 | Argilla |
| 4,60 | | 660 | 960 | 3690 | 300 | 2,00 | 33 | 3030 | | | 2,20 | 9,96 | Limo sabbioso |
| 4,80 | | 930 | 1110 | 4250 | 180 | 1,20 | 78 | 3320 | 38 | 58 | | 7,15 | Sabbia |
| **5,00** | | 2560 | 3000 | 9130 | 440 | 2,93 | 87 | 6570 | 44 | 85 | | 2,60 | Sabbia con ghiaia |
| 5,20 | | 1600 | 1890 | 7500 | 290 | 1,93 | 83 | 5900 | 41 | 75 | | 4,16 | Sabbia con ghiaia |
| 5,40 | | 1350 | 1810 | 5050 | 460 | 3,07 | 44 | 3700 | | | 4,50 | 4,93 | Limo sabbioso |
| 5,60 | | 1010 | 1730 | 5070 | 720 | 4,80 | 21 | 4060 | | | 3,37 | 6,59 | Argilla |
| 5,80 | | 1030 | 1690 | 5210 | 660 | 4,40 | 23 | 4180 | | | 3,43 | 6,46 | Argilla |
| **6,00** | | 1120 | 1690 | 5380 | 570 | 3,80 | 29 | 4260 | | | 3,73 | 5,95 | Limo |
| 6,20 | | 1300 | 2020 | 5090 | 720 | 4,80 | 27 | 3790 | | | 4,33 | 5,12 | Limo |
| 6,40 | | 1190 | 1760 | 5120 | 570 | 3,80 | 31 | 3930 | | | 3,97 | 5,60 | Limo |
| 6,60 | | 1120 | 1800 | 5560 | 680 | 4,53 | 25 | 4440 | | | 3,73 | 5,95 | Argilla |
| 6,80 | | 1500 | 2410 | 5480 | 910 | 6,07 | 25 | 3980 | | | 5,00 | 4,44 | Argilla |
| **7,00** | | 900 | 1690 | 8210 | 790 | 5,27 | 17 | 7310 | | | 3,00 | 7,39 | Argilla |
| 7,20 | | 2800 | 3210 | 5950 | 410 | 2,73 | 102 | 3150 | 44 | 86 | | 2,38 | Sabbia con ghiaia |
| 7,40 | | 870 | 1270 | 7070 | 400 | 2,67 | 33 | 6200 | | | 2,90 | 7,64 | Limo sabbioso |
| 7,60 | | 840 | 1330 | 5110 | 490 | 3,27 | 26 | 4270 | | | 2,80 | 7,91 | Limo |
| 7,80 | | 840 | 1230 | 5320 | 390 | 2,60 | 32 | 4480 | | | 2,80 | 7,91 | Limo |
| **8,00** | | 840 | 1140 | 5390 | 300 | 2,00 | 42 | 4550 | | | 2,80 | 7,91 | Limo sabbioso |
| 8,20 | | 720 | 1250 | 5280 | 530 | 3,53 | 20 | 4560 | | | 2,40 | 9,18 | Argilla |
| 8,40 | | 570 | 1050 | 5220 | 480 | 3,20 | 18 | 4650 | | | 1,90 | 11,33 | Argilla |
| 8,60 | | 330 | 750 | 5190 | 420 | 2,80 | 12 | 4860 | | | 1,32 | 15,75 | Argilla |
| 8,80 | | 410 | 820 | 5190 | 410 | 2,73 | 15 | 4780 | | | 1,37 | 14,30 | Argilla |
| **9,00** | | 350 | 770 | 5160 | 420 | 2,80 | 13 | 4810 | | | 1,40 | 15,42 | Argilla |
| 9,20 | | 360 | 720 | 5150 | 360 | 2,40 | 15 | 4790 | | | 1,44 | 15,24 | Argilla |
| 9,40 | | 390 | 870 | 5300 | 480 | 3,20 | 12 | 4910 | | | 1,56 | 14,69 | Argilla |
| 9,60 | | 470 | 960 | 5370 | 490 | 3,27 | 14 | 4900 | | | 1,57 | 13,14 | Argilla |
| 9,80 | | 420 | 950 | 5830 | 530 | 3,53 | 12 | 5410 | | | 1,40 | 14,11 | Argilla |
| **10,00** | | 730 | 1370 | 5810 | 640 | 4,27 | 17 | 5080 | | | 2,43 | 9,06 | Argilla |
| 10,20 | | 510 | 950 | 5840 | 440 | 2,93 | 17 | 5330 | | | 1,70 | 12,39 | Argilla |
| 10,40 | | 650 | 1140 | 5890 | 490 | 3,27 | 20 | 5240 | | | 2,17 | 10,10 | Argilla |
| 10,60 | | 690 | 1080 | 6370 | 390 | 2,60 | 27 | 5680 | | | 2,30 | 9,55 | Limo |
| 10,80 | | 810 | 1310 | 8280 | 500 | 3,33 | 24 | 7470 | | | 2,70 | 8,20 | Argilla |
| **11,00** | | 2930 | 3190 | 9999 | 260 | 1,73 | 169 | 7069 | 44 | 87 | | 2,27 | Sabbia con ghiaia |
| 11,20 | | 1800 | 2200 | 9999 | 400 | 2,67 | 68 | 8199 | 42 | 78 | | 3,70 | Sabbia |
| 11,40 | | 1620 | 1910 | 9860 | 290 | 1,93 | 84 | 8240 | 41 | 75 | | 4,11 | Sabbia con ghiaia |
| 11,60 | | 2020 | 2580 | 9890 | 560 | 3,73 | 54 | 7870 | 43 | 80 | | 3,30 | Sabbia limosa |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **12,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **13,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **14,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **15,00** | | | | | | | | | | | | | |

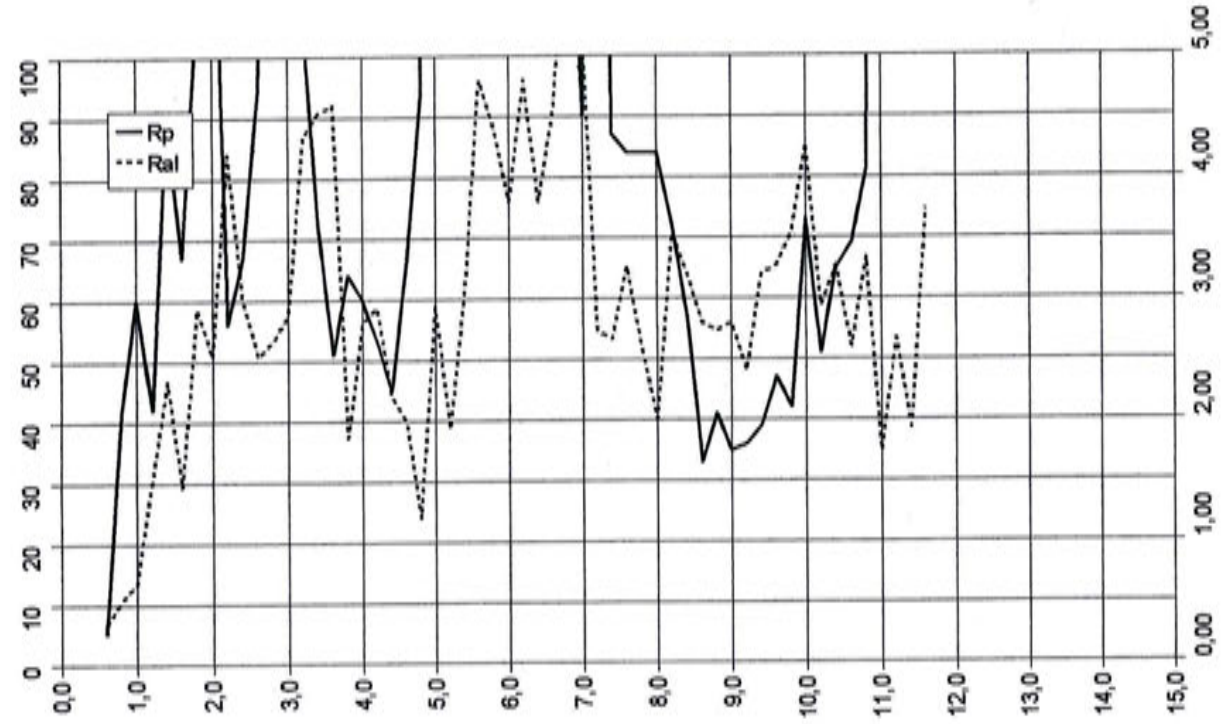
**Committente:**

**Località:** Piazza della Vittoria - S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 4

**Data:** 06,02,2008



P292

**Committente:**

**Località:** Ex Macelli - S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 6

**Data:** 06,02,2008

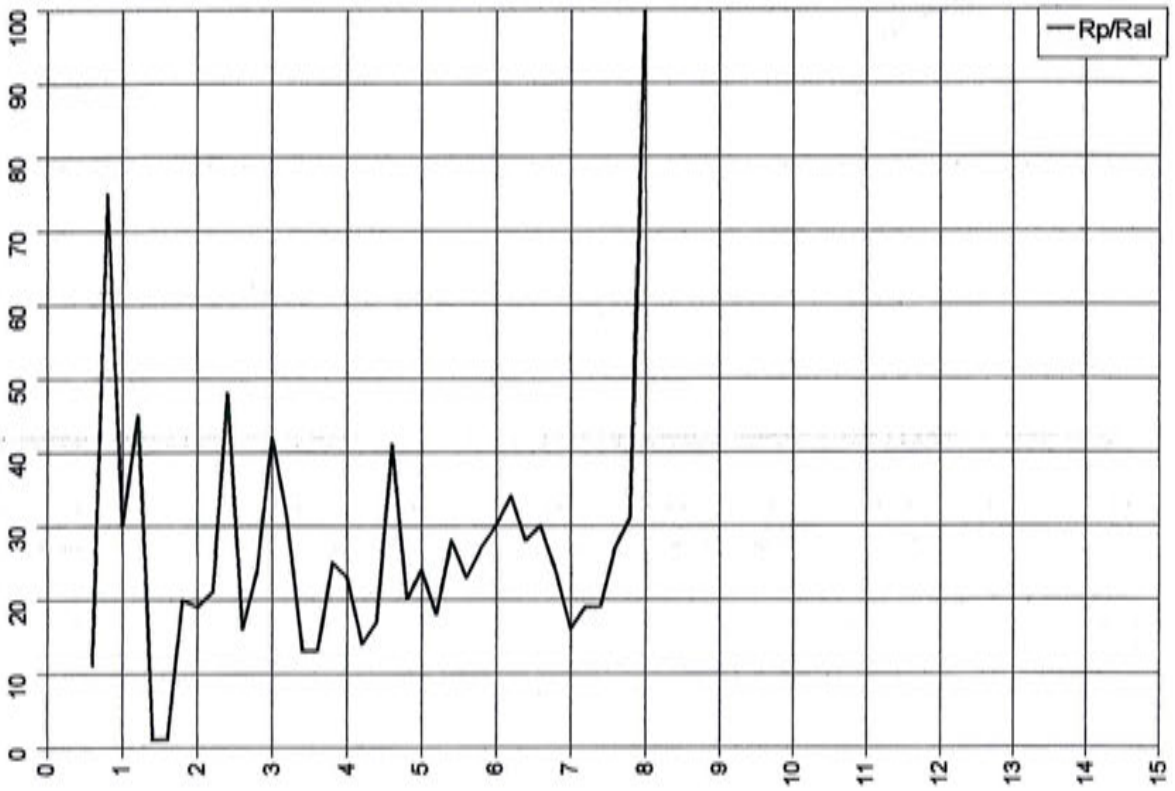
| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 260 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 300 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 70 | 170 | 210 | 100 | 0,67 | 11 | 140 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 0,80 | | 200 | 240 | 210 | 40 | 0,27 | 75 | 10 | 28 | 18 | | 17,36 | Sabbia |
| **1,00** | | 180 | 270 | 270 | 90 | 0,60 | 30 | 90 | | | 0,72 | 17,60 | Limo |
| 1,20 | | 60 | 80 | 160 | 20 | 0,13 | 45 | 100 | | | 0,24 | 25,93 | Limo sabbioso |
| 1,40 | | 1 | 30 | 20 | 29 | 0,19 | 1 | 19 | | | 0,00 | 1007,75 | Argilla |
| 1,60 | | 1 | 30 | 80 | 29 | 0,19 | 1 | 79 | | | 0,00 | 1007,75 | Argilla |
| 1,80 | | 40 | 70 | 120 | 30 | 0,20 | 20 | 80 | | | 0,16 | 33,74 | Argilla |
| **2,00** | | 90 | 160 | 90 | 70 | 0,47 | 19 | 0 | | | 0,36 | 21,16 | Argilla |
| 2,20 | | 110 | 190 | 320 | 80 | 0,53 | 21 | 210 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 2,40 | | 160 | 210 | 230 | 50 | 0,33 | 48 | 70 | 25 | 15 | | 17,93 | Sabbia limosa |
| 2,60 | | 140 | 270 | 330 | 130 | 0,87 | 16 | 190 | | | 0,56 | 18,40 | Argilla |
| 2,80 | | 270 | 440 | 310 | 170 | 1,13 | 24 | 40 | | | 1,08 | 16,60 | Argilla |
| **3,00** | | 310 | 420 | 670 | 110 | 0,73 | 42 | 360 | | | 1,24 | 16,06 | Limo sabbioso |
| 3,20 | | 310 | 460 | 480 | 150 | 1,00 | 31 | 170 | | | 1,24 | 16,06 | Limo |
| 3,40 | | 210 | 460 | 650 | 250 | 1,67 | 13 | 440 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 3,60 | | 220 | 480 | 620 | 260 | 1,73 | 13 | 400 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 3,80 | | 270 | 430 | 660 | 160 | 1,07 | 25 | 390 | | | 1,08 | 16,60 | Argilla |
| **4,00** | | 380 | 630 | 860 | 250 | 1,67 | 23 | 480 | | | 1,52 | 14,87 | Argilla |
| 4,20 | | 340 | 710 | 880 | 370 | 2,47 | 14 | 540 | | | 1,36 | 15,59 | Argilla |
| 4,40 | | 450 | 840 | 980 | 390 | 2,60 | 17 | 530 | | | 1,50 | 13,53 | Argilla |
| 4,60 | | 460 | 630 | 1080 | 170 | 1,13 | 41 | 620 | | | 1,53 | 13,33 | Limo sabbioso |
| 4,80 | | 390 | 680 | 1150 | 290 | 1,93 | 20 | 760 | | | 1,56 | 14,69 | Argilla |
| **5,00** | | 440 | 710 | 1110 | 270 | 1,80 | 24 | 670 | | | 1,47 | 13,72 | Argilla |
| 5,20 | | 300 | 550 | 1180 | 250 | 1,67 | 18 | 880 | | | 1,20 | 16,21 | Argilla |
| 5,40 | | 360 | 550 | 1150 | 190 | 1,27 | 28 | 790 | | | 1,44 | 15,24 | Limo |
| 5,60 | | 280 | 460 | 1150 | 180 | 1,20 | 23 | 870 | | | 1,12 | 16,48 | Argilla |
| 5,80 | | 270 | 420 | 1180 | 150 | 1,00 | 27 | 910 | | | 1,08 | 16,60 | Limo |
| **6,00** | | 300 | 450 | 1250 | 150 | 1,00 | 30 | 950 | | | 1,20 | 16,21 | Limo |
| 6,20 | | 320 | 460 | 1440 | 140 | 0,93 | 34 | 1120 | | | 1,28 | 15,91 | Limo sabbioso |
| 6,40 | | 330 | 510 | 1620 | 180 | 1,20 | 28 | 1290 | | | 1,32 | 15,75 | Limo |
| 6,60 | | 420 | 630 | 1880 | 210 | 1,40 | 30 | 1460 | | | 1,40 | 14,11 | Limo |
| 6,80 | | 330 | 540 | 1970 | 210 | 1,40 | 24 | 1640 | | | 1,32 | 15,75 | Argilla |
| **7,00** | | 300 | 580 | 2040 | 280 | 1,87 | 16 | 1740 | | | 1,20 | 16,21 | Argilla |
| 7,20 | | 310 | 560 | 2120 | 250 | 1,67 | 19 | 1810 | | | 1,24 | 16,06 | Argilla |
| 7,40 | | 300 | 540 | 2330 | 240 | 1,60 | 19 | 2030 | | | 1,20 | 16,21 | Argilla |
| 7,60 | | 410 | 640 | 2810 | 230 | 1,53 | 27 | 2400 | | | 1,37 | 14,30 | Limo |
| 7,80 | | 470 | 700 | 2980 | 230 | 1,53 | 31 | 2510 | | | 1,57 | 13,14 | Limo |
| **8,00** | | 2020 | 2310 | 3910 | 290 | 1,93 | 104 | 1890 | 43 | 80 | | 3,30 | Sabbia con ghiaia |
| 8,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 8,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 8,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 8,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **9,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 9,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 9,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 9,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 9,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **10,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **11,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **12,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **13,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **14,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **15,00** | | | | | | | | | | | | | |

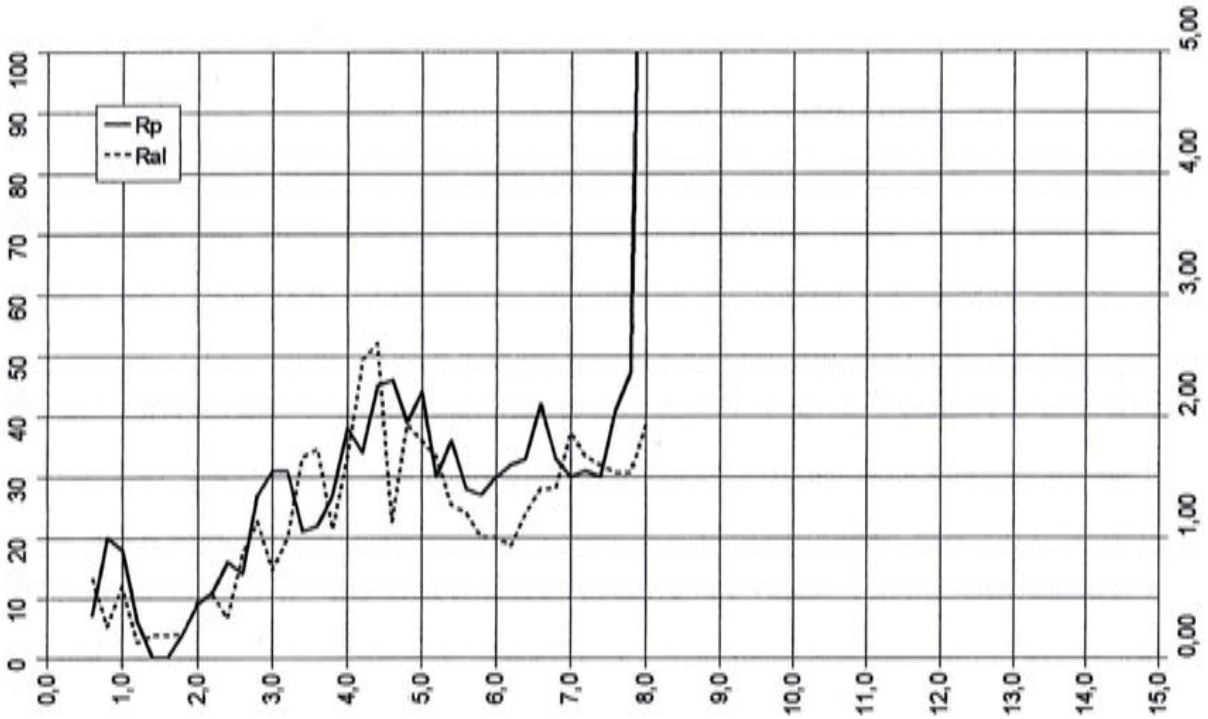
**Committente:**

**Località:** Ex Macelli - S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 6

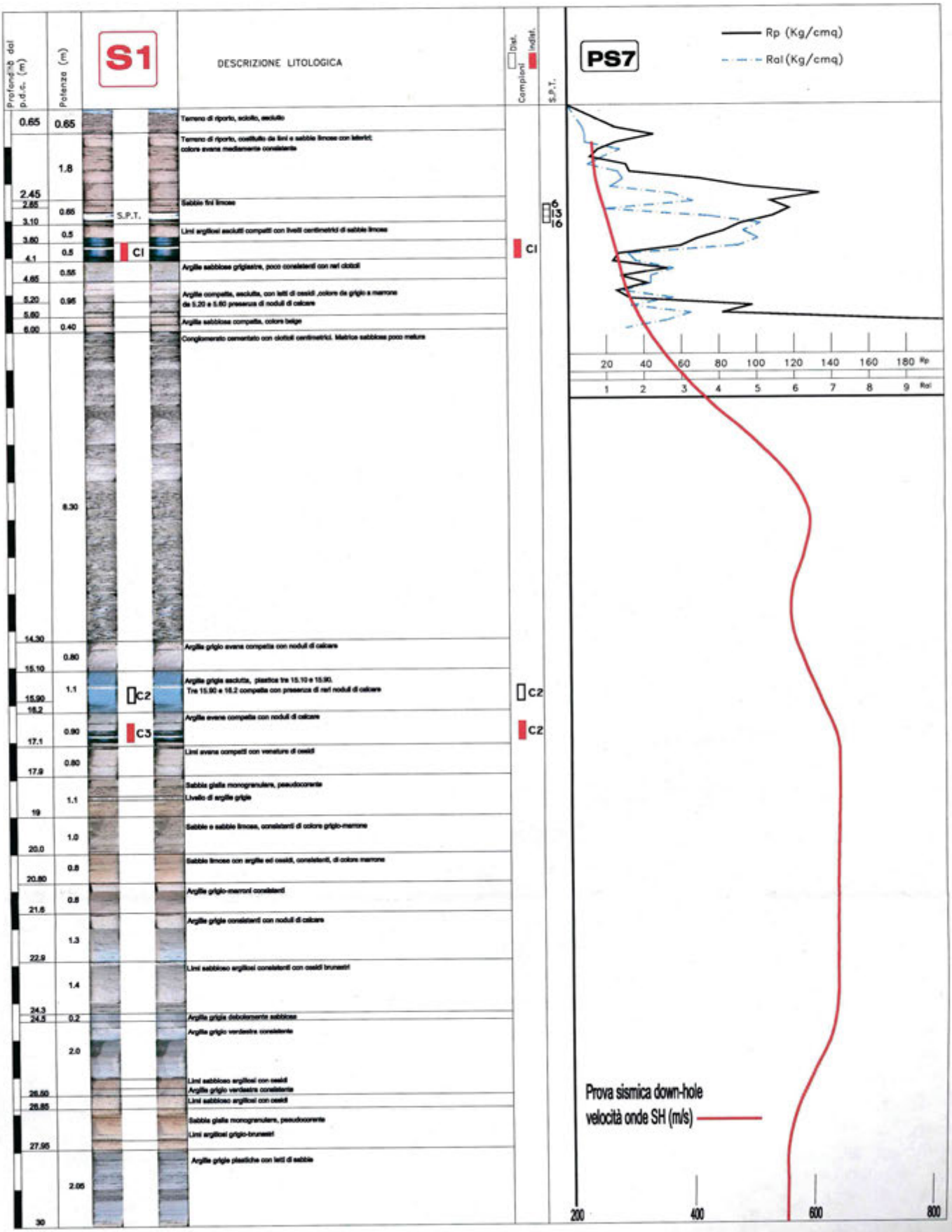
**Data:** 06,02,2008



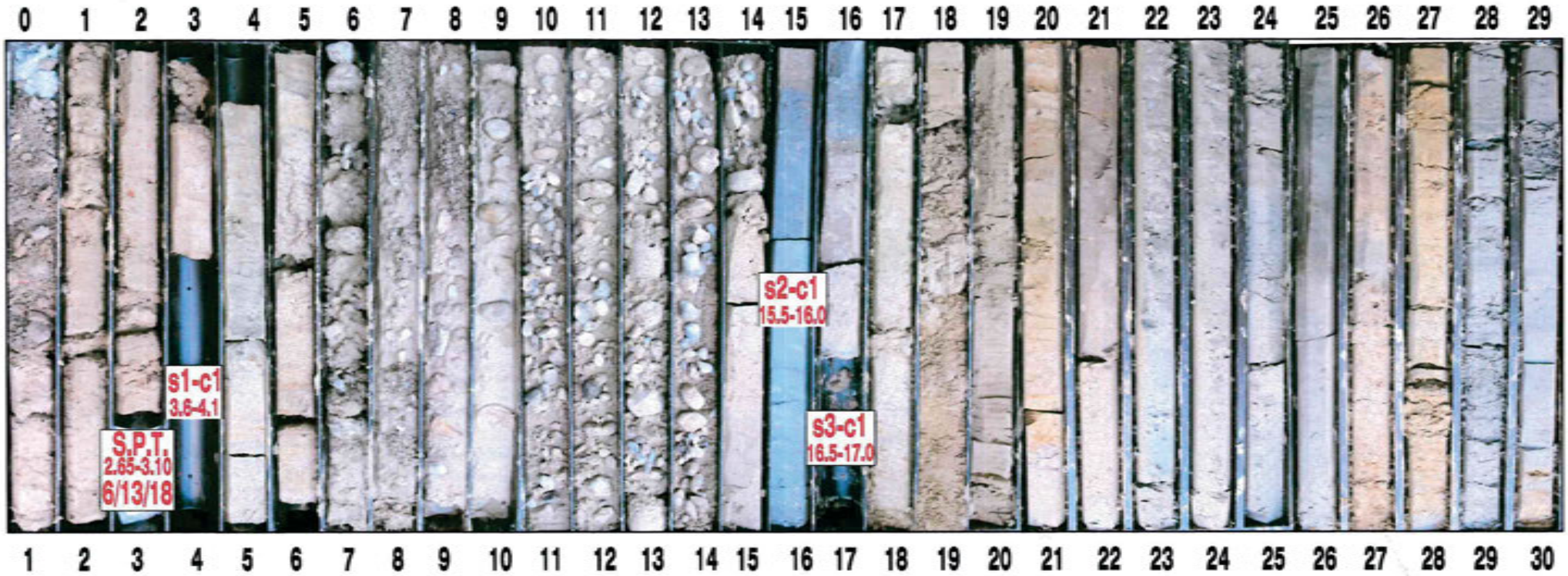



P293

| GEOPROGETTI | Cantiere : Ex macelli – Santa Maria a Monte | Localita' : Santa Maria a Monte |
|---|---|---|
| Data inizio perforazione : 07/02/2008 | Data fine perforazione : 08/02/2008 | Quota assoluta s.l.m. (m) : 67 |
| Diametro foro : 101 mm | Macchina perforatrice : TES 100 | Metodo di perforazione : Rotazione |
| Ditta esecutrice : G.S. Trivellazioni | Tecnico responsabile : Mauro Scardigli | |



S1


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
s1-c1
3.6-4.1
S.P.T.
2.65-3.10
6/13/18
s2-c1
15.5-16.0
s3-c1
16.5-17.0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

**bierregi s.r.l.**

INDAGINI GEOFISICHE
GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

OS 21
OS 20 - B

Aut. n. :00007464

Cert. No. 98514-2011-AQ-ITA-ACCREDIA

**Certificato n°:** SOND-066/2014

**Data emissione certificato:** 11 Dicembre 2014

**Committente:** Comune di Santa Maria a Monte

**Richiedente:** Comune di Santa Maria a Monte

**Commessa n°:** 14 162

**Cantiere:** Ex Macelli - Santa Maria a Monte (PI)

**Operatore:** Baddredine Saoudi

**Sondaggio n°:** SC1

**Coordinate (Gauss-Boaga):** X=1636269,6041 Y=4839886,0031

**Data inizio lavori:** 9 Dicembre 2014

**Data fine lavori:** 9 Dicembre 2014

**Attrezzatura:** Sonda CMV 600

**Profondità foro (m):** 16,50 metri

**Quota:** 67,0 m s.l.m.

| Giorni di perforazione | Diametro foro (mm) | Modalità di esecuzione | Utensile di perforazione | Velocità di avanzamento | RIVESTIMENTO | MANOVRE | CAROTAGGIO % recupero (10 30 50 70 90) | CAMPIONI | Quota campioni (m) | Scala di riferimento (m) | STRATIGRAFIA | PIEZOMETRO | Falda acquifera | DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI | PROVE DI PERMEABILITA' Profondità (m) | LEFRANC | LUGEON | PROVE IN SITU Profondità (m) | Pocket Penetrometer (kPa) | Vane Test (kPa) | Numero colpi S.P.T. | R.Q.D. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 09/12/2014 | Ø 101 | Rotazione - Distruzione di nucleo | TRICONO | | Rivestimento 16,50 metri (Ø 127) | | | SC1C1 | 2,00 | 1 | | | | Limo sabbioso beige con argilla. Presenza di laterizi. | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 2,00 | 2 | | | | Shelby. | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 2,56 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 3 | | FENESTRATO | | Limo sabbioso beige con argilla. | | | | | | | | |
| | | | | | | | | SC1C2 | 3,50 | | | | | Shelby. | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 4,13 | 4 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 5 | | | | Argilla limosa grigio/beige con poca sabbia. | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 6 | | | 6,47 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 7 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 8 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 9 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 10 | | FILTRO TNT | | Conglomerato in matrice sabbiosa. | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 11 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 12 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 13 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 14 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 14,00 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 15 | | | | Argilla limosa grigio/avana. Deposito coesivo. | | | | | | | | |

CAMPIONI:
S = Shelby (n° 3)
O = Osterberg (n° )
M = Mazier (n° )
SD = Semidisturbati (n° )
D = Denison (n° )
P = Percussione (n° )
R = Rimaneggiati (n° )
PLT = Point Load Test (n° )

NOTE:
Cassette: -
Piezometro (Ø 40) SI (14,75 m)
Piezometro di Casagrande: -
SPT eseguiti: -
Tubo inclinometrico (Ø 88,9): -
Tubo Down-Hole (Ø 114): -
Pozzetto d'ispezione: -
Dati stratigrafici forniti dal Dott. Geol. Lorenzo Dagani

MISURA FALDA ACQUIFERA:
- 6.69 m da p.c. (09/12/2014)
- 6.47 m da p.c. (10/12/2014)

Direttore del Laboratorio:
Dott. Geol. Luigi Giammattei

Direttore Tecnico:
Dott. Geol. Francesco Rossi

Sperimentatore:
Dott. Geol. Andrea Gambini

**bierregi s.r.l.**
INDAGINI GEOFISICHE
GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

OS 21
OS 20 - B

Aut. n. :00007464

Cert. No. 98514-2011-AQ-ITA-ACCREDIA

**Certificato n°:** SOND-066/2014

**Data emissione certificato:** 11 Dicembre 2014

**Committente:** Comune di Santa Maria a Monte
**Richiedente:** Comune di Santa Maria a Monte
**Commessa n°:** 14 162

**Cantiere:** Ex Macelli - Santa Maria a Monte (PI)
**Operatore:** Baddredine Saoudi
**Sondaggio n°:** SC1

**Coordinate (Gauss-Boaga):** X=1636269,6041 Y=4839886,0031
**Data inizio lavori:** 9 Dicembre 2014
**Data fine lavori:** 9 Dicembre 2014

**Attrezzatura:** Sonda CMV 600
**Profondità foro (m):** 16,50 metri
**Quota:** 67,0 m s.l.m.

| Giorni di perforazione | Diametro foro (mm) | Modalità di esecuzione | Utensile di perforazione | Velocità di avanzamento | RIVESTIMENTO | MANOVRE | CAROTAGGIO % recupero (10 30 50 70 90) | CAMPIONI | Quota campioni (m) | Scala di riferimento (m) | STRATIGRAFIA | PIEZOMETRO | Falda acquifera | DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI | PROVE DI PERMEABILITA' Profondità (m) | PROVE DI PERMEABILITA' LEFRANC | PROVE DI PERMEABILITA' LUGEON | PROVE IN SITU Profondità (m) | PROVE IN SITU Pocket Penetrometer (kPa) | PROVE IN SITU Vane Test (kPa) | PROVE IN SITU Numero colpi S.P.T. | R.Q.D. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 09/12/2014 | Ø 101 | Rotazione - Distruzione di nucleo | TRICONO | | | | | SC1C3 | 16,00<br>16,44 | 16 | | | | Argilla limosa grigio/avana. Deposito coesivo.<br>16,50<br>Shelby.<br>16,44<br>FINE PERFORAZIONE (16,50 m) | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 17 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 18 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 19 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 20 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 21 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 22 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 23 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 24 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 25 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 26 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 27 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 28 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 29 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 30 | | | | | | | | | | | | |

CAMPIONI:
S = Shelby (n° 3)
D = Denison (n° )
O = Osterberg (n° )
P = Percussione (n° )
M = Mazier (n° )
R = Rimaneggiati (n° )
SD = Semidisturbati (n° )
PLT = Point Load Test (n° )

NOTE:
Cassette: -
Piezometro (Ø 40) SI (14,75 m)
Piezometro di Casagrande: -
SPT eseguiti: -
Tubo inclinometrico (Ø 88,9): -
Tubo Down-Hole (Ø 114): -
Pozzetto d'ispezione: -
Dati stratigrafici forniti dal Dott. Geol. Lorenzo Dagani

MISURA FALDA ACQUIFERA:
- 6.69 m da p.c. (09/12/2014)
- 6.47 m da p.c. (10/12/2014)

Direttore del Laboratorio:
Dott. Geol. Luigi Giammattei

Direttore Tecnico:
Dott. Geol. Francesco Rossi

Sperimentatore:
Dott. Geol. Andrea Gambini

Sede Legale: Via Acquacalda 840/A - 55100 LUCCA - Sede Operativa: Via di Tiglio, 433 - 55100 LUCCA
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168603 Lucca - P.I. 01757090467
Telefono: +39 0583 48682 Fax: +39 0583 464539 - e-mail: bierregilucca@pec.it WEB: www.bierregilucca.it

**bierregi s.r.l.**
Sede Legale: Loc. Tonello n. 1
55060 - San Martino in Freddana - PESCAGLIA (LU)
Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
55100 - Arancio - LUCCA
Telefono e Fax: +39 583 464539
E-Mail: bierregi.srl@virgilio.it
Cap. Soc. 50.000 Int. Ver. - C. F. e Partita IVA 01757090467
Registro Imprese C.C.I.A.A. di Lucca - n. R.E.A. 186603

| | |
|---|---|
| riferimento interno | TBRSS_SMM_12_14 |
| committente | Comune di Santa Maria a Monte |
| cantiere | via San Michele, S. Maria a Monte |
| stato dei campioni | Indisturbati |
| data prelievo | 9-10 Dicembre 2014 |

**TABELLA RIASSUNTIVA DEI PARAMETRI GEOTECNICI OTTENUTI DALL'ELABORAZIONE DEI TESTS DI LABORATORIO**

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sondaggio | (-) | S1 | | | | | S2 | DATI GENERALI |
| Campione | (-) | C1 | C2 | | C3 | | C1 | |
| Stato del campione | (-) | INDISTURBATO | INDISTURBATO | | INDISTURBATO | | INDISTURBATO | |
| Data prelievo | (gg/mm/aa) | 09-dic-14 | 09-dic-14 | | 09-dic-14 | | 10-dic-14 | |
| Profondità | (m) | 2,00-2,56 | 3,50-3,97 | 3,97-4,13 | 16,00-16,17 | 16,17-16,44 | 3,00-3,46 | |
| Penetrometro tascabile | (KPa) | 200-250 | - | 250 | 250 | - | 150-225 | |
| Umidità naturale | (%) | 20,53 | 16,79 | 17,84 | 20,35 | 19,90 | 15,36 | PARAMETRI FISICI |
| Peso di Volume | (KN/m$^3$) | 20,74 | 19,96 | 20,82 | 20,06 | 20,30 | 19,56 | |
| Peso specifico dei grani | (KN/m$^3$) | 26,70 | | 26,60 | 26,70 | | 26,60 | |
| Peso di volume saturo | (KN/m$^3$) | 20,76 | *17,09 | 17,67 | 20,43 | *20,59 | 20,58 | |
| Peso di volume secco | (KN/m$^3$) | 17,21 | *20,66 | 21,03 | 16,67 | *16,93 | 16,96 | |
| Ind. dei vuoti | (-) | 0,55 | *0,56 | 0,51 | 0,60 | *0,58 | 0,57 | |
| Porosità | (-) | 0,36 | *0,36 | 0,34 | 0,38 | *0,37 | 0,36 | |
| Grado di saturazione | (%) | 99,80 | *80,32 | 93,87 | 90,29 | *92,12 | 71,86 | |
| Ghiaia | (%) | 2,46 | 6,05 | | | 8,78 | 8,61 | GRANULOMETRIA |
| Sabbia | (%) | 25,47 | 68,39 | | | 12,50 | 50,05 | |
| Limo | (%) | 57,08 | 18,56 | | | 63,71 | 32,34 | |
| Argilla | (%) | 15,00 | 7,00 | | | 15,00 | 9,00 | |
| 10% del passante ($d_{10}$) | (mm) | 0,00100 | 0,01000 | | | 0,00120 | 0,00300 | |
| 30% del passante ($d_{30}$) | (mm) | 0,01200 | 0,15000 | | | 0,00900 | 0,03000 | |
| 60% del passante ($d_{60}$) | (mm) | 0,04500 | 0,40000 | | | 0,35000 | 0,21000 | |
| Coefficiente di uniformità (U) | (-) | 45,00 | 40,00 | | | 291,67 | 70,00 | |
| Coefficiente di curvatura (C) | (-) | 3,20 | 5,63 | | | 0,19 | 1,43 | |
| Modulo edometrico a 1 Kg/cm$^2$ | (Kg/cm$^2$) | 32,79 | | 35,71 | 43,48 | | 28,57 | EDOMETRIA |
| Modulo edometrico a 2 Kg/cm$^2$ | (Kg/cm$^2$) | 55,56 | | 48,78 | 52,63 | | 45,98 | |
| Coeffeff. compressibilità a 1 Kg/cm$^2$ | (cm$^2$/Kg) | 0,0305 | | 0,0280 | 0,0230 | | 0,0350 | |
| Coeffeff. compressibilità a 2 Kg/cm$^2$ | (cm$^2$/Kg) | 0,0180 | | 0,0205 | 0,0190 | | 0,0218 | |
| indice di compressibilità | (-) | 0,1780 | | 0,1440 | 0,1800 | | 0,1420 | |
| indice di rigonfiamento | (-) | 0,0390 | | 0,0170 | 0,0300 | | 0,0200 | |
| Coeff. di cons. primaria a 2 Kg/cm$^2$ | (cm$^2$/sec) | | | | 1,95E-03 | | 4,63E-03 | |
| Coeff. di cons. primaria a 8 Kg/cm$^2$ | (cm$^2$/sec) | 1,20E-03 | | 3,26E-03 | 7,55E-04 | | 4,13E-03 | |
| Coefficiente di permeabilità (K) a 2 Kg/cm$^2$ | (cm/sec) | | | | 3,70E-08 | | 1,10E-07 | |
| Coefficiente di permeabilità (K) a 8 Kg/cm$^2$ | (cm/sec) | 9,46E-09 | | 2,34E-08 | 6,04E-09 | | 2,93E-08 | |
| Coesione consolidata drenata | (Kpa) | 7,00 | 0,00 | | | 0,00 | 2,00 | TAGLIO DIRETTO |
| Angolo di attrito consolidato drenato | (°) | 27,50 | 33,40 | | | 32,50 | 33 | |
| Coesione consolidata non drenata | (KPa) | | | | | | | |
| Angolo di attrito consolidato non drenato | (°) | | | | | | | |
| Coesione non drenata | (KPa) | 60,80 | | | 105,84 | | 21,94 | ELL |

* parametri fisici indicativi in quanto calcolati assumendo come peso specifico dei grani quello relativo all'altro settore del campione, peraltro evideziati in blu nei rispettivi certificati

*il tecnico dr. geol. Francesco Marianetti*

**bierregi s.r.l.**
INDAGINI GEOFISICHE
GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

OS 21
OS 20 - B

Aut. n. :00007464

Cert. No. 98514-2011-AQ-ITA-ACCREDIA

**Certificato n°:** SOND-067/2014 **P295**

**Data emissione certificato:** 11 Dicembre 2014

**Committente:** Comune di Santa Maria a Monte
**Richiedente:** Comune di Santa Maria a Monte
**Commessa n°:** 14 162

**Cantiere:** Ex Macelli - Santa Maria a Monte (PI)
**Operatore:** Baddredine Saoudi
**Sondaggio n°:** SC2

**Coordinate (Gauss-Boaga):** X=1636243,1116 Y=4839889,5861
**Data inizio lavori:** 10 Dicembre 2014
**Data fine lavori:** 10 Dicembre 2014

**Attrezzatura:** Sonda CMV 600
**Profondità foro (m):** 20,00 metri
**Quota:** 67,0 m s.l.m.

| Giorni di perforazione | Diametro foro (mm) | Modalità di esecuzione | Utensile di perforazione | Velocità di avanzamento | RIVESTIMENTO | MANOVRE | CAROTAGGIO % recupero (10 30 50 70 90) | CAMPIONI | Quota campioni (m) | Scala di riferimento (m) | STRATIGRAFIA | PIEZOMETRO | Falda acquifera | DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI | PROVE DI PERMEABILITA' Profondità (m) | LEFRANC | LUGEON | PROVE IN SITU Profondità (m) | Pocket Penetrometer (kPa) | Vane Test (kPa) | Numero colpi S.P.T. | R.Q.D. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10/12/2014 | Ø 101 | Rotazione - Carotaggio continuo | CAROTIERE SEMPLICE (Corona Widia) | | Rivestimento 19,00 metri (Ø 127) | | | | | | | | | 0,10 Terreno vegetale. | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Terreno di riporto marrone scuro con ghiaia e laterizi. | | | | 0.40 | 125 | 25 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 0,75 | | | | 0.90 | 175 | 50 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.20 | 150 | 25 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Terreno di riporto costituito da limo compatto con sabbia fine color avana con debole componente argillosa. Presenza di ghiaia e laterizio. | | | | 1.50 | 150 | 25 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.90 | 400 | 200 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.30 | 125 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.60 | 150 | 25 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.90 | 225 | | | |
| | | | | | | | | SC2C1 | 3,00 | | | | | 3,00 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 3,46 | | | | | Shelby. 3,46 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Limo sabbioso poco consistente color avana con ghiaietto (deposito umido). 4,20 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4.30 | 300 | 75 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Sabbia limosa compatta marrone chiaro con ghiaietto. 5,30 | | | | 4.90 | 100 | 50 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5.30 | 275 | 100 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Argilla grigio-beige compatta con lenti di ossidi. 6,30 | | | | 5.60 | 325 | 100 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5.90 | 375 | 125 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Argilla sabbiosa marrone chiaro compatta. 6,65 | | | | 6.20 | 400 | 125 | | |
| | | | CAROTIERE DOPPIO (Corona diamantata) | | | | | | | | | | | Conglomerato cementato con ciottoli centimetrici. 7,00 | | | | 6.50 | 400 | 125 | | |
| | | | CAROTIERE SEMPLICE (Corona Widia) | | | | | | | | | | | Conglomerato beige in matrice sabbiosa con ciottoli centimetrici. 9,05 | | | | | | | | |
| | | | CAROTIERE DOPPIO | | | | | | | | | | | Sabbia limosa marrone chiaro mediamente consistente. 9,40 | | | | | | | | |
| | | | CAROTIERE SEMPLICE (Corona Widia) | | | | | | | | | | | Conglomerato beige in matrice sabbiosa con ciottoli centimetrici. 13,00 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Sabbia limo-argillosa color avana compatta con ghiaietto. 13,50 | | | | 13.3 | 350 | 100 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13.8 | 400 | 100 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Argilla marrone chiaro compatta con screziature verde chiaro e lenti di ossidi. Tra 14,00 e 14,45 argilla debolmente sabbiosa. | | | | 14.3 | 300 | 75 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14.5 | 400 | 100 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14.9 | 375 | 100 | | |

CAMPIONI:
S = Shelby (n° 1) D = Denison (n° )
O = Osterberg (n° ) P = Percussione (n° )
M = Mazier (n° ) R = Rimaneggiati (n° )
SD = Semidisturbati (n° ) PLT = Point Load Test (n° )

NOTE:
Cassette: n° 4
Piezometro (Ø 40) -
Piezometro di Casagrande: -
SPT eseguiti: -
Tubo inclinometrico (Ø 88,9): -
Tubo Down-Hole (Ø 114): -
Pozzetto d'ispezione: -
Dati stratigrafici forniti dal Dott. Geol. Lorenzo Dagani

MISURA FALDA ACQUIFERA:

Direttore del Laboratorio:
Dott. Geol. Luigi Giammattei

Direttore Tecnico:
Dott. Geol. Francesco Rossi

Sperimentatore:
Dott. Geol. Andrea Gambini

**bierregi s.r.l.**

INDAGINI GEOFISICHE
GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

OS 21
OS 20 - B

Aut. n. :00007464

Cert. No. 98514-2011-AQ-ITA-ACCREDIA

**Certificato n°:** SOND-067/2014

**Data emissione certificato:** 11 Dicembre 2014

**Committente:** Comune di Santa Maria a Monte

**Richiedente:** Comune di Santa Maria a Monte

**Commessa n°:** 14 162

**Cantiere:** Ex Macelli - Santa Maria a Monte (PI)

**Operatore:** Baddredine Saoudi

**Sondaggio n°:** SC2

**Coordinate (Gauss-Boaga):** X=1636243,1116 Y=4839889,5861

**Data inizio lavori:** 10 Dicembre 2014

**Data fine lavori:** 10 Dicembre 2014

**Attrezzatura:** Sonda CMV 600

**Profondità foro (m):** 20,00 metri

**Quota:** 67,0 m s.l.m.

| Giorni di perforazione | Diametro foro (mm) | Modalità di esecuzione | Utensile di perforazione | Velocità di avanzamento | RIVESTIMENTO | MANOVRE | CAROTAGGIO % recupero | CAMPIONI | Quota campioni (m) | Scala di riferimento (m) | STRATIGRAFIA | PIEZOMETRO | Falda acquifera | DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI | PROVE DI PERMEABILITA' Profondità (m) | LEFRANC | LUGEON | PROVE IN SITU Profondità (m) | Pocket Penetrometer (kPa) | Vane Test (kPa) | Numero colpi S.P.T. | R.Q.D. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10/12/2014 | Ø 101 | Rotazione - Carotaggio continuo | CAROTIERE SEMPLICE (Corona Widia) | | Rivestimento 19,00 metri (Ø 127) | | 10 30 50 70 90 | | | 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 | | | | -15,45 Argilla grigia compatta. Presenza di noduli di calcare. -17,80 Argilla marrone chiaro con screziature grigio/verdi compatta con lenti di ossidi. Rara presenza di noduli di calcare. -20,00 FINE PERFORAZIONE | | | | 15.3 | 450 | 125 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15.7 | 450 | 125 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16.2 | 400 | 150 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16.6 | 400 | 150 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16.9 | 450 | 125 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 17.3 | 450 | 100 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 17.8 | 450 | 150 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18.2 | 400 | 125 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18.5 | 450 | 100 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18.9 | 400 | 150 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19.3 | 450 | 125 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19.8 | 400 | 100 | | |

CAMPIONI:

S = Shelby (n° 1) D = Denison (n° )
O = Osterberg (n° ) P = Percussione (n° )
M = Mazier (n° ) R = Rimaneggiati (n° )
SD = Semidisturbati (n° ) PLT = Point Load Test (n° )

NOTE:

Cassette: n° 4
Piezometro (Ø 40) -
Piezometro di Casagrande: -
SPT eseguiti: -
Tubo inclinometrico (Ø 88,9): -
Tubo Down-Hole (Ø 114): -
Pozzetto d'ispezione: -
Dati stratigrafici forniti dal Dott. Geol. Lorenzo Dagani

MISURA FALDA ACQUIFERA:

Direttore del Laboratorio:
Dott. Geol. Luigi Giammattei

Direttore Tecnico:
Dott. Geol. Francesco Rossi

Sperimentatore:
Dott. Geol. Andrea Gambini

Sede Legale: Via Acquacalda 840/A - 55100 LUCCA - Sede Operativa: Via di Tiglio, 433 - 55100 LUCCA
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168603 Lucca - P.I. 01757090467
Telefono: +39 0583 48682 Fax: +39 0583 464539 - e-mail: bierregilucca@pec.it WEB: www.bierregilucca.it

# DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO SC2



**Fig. 1:** Postazione sondaggio SC2 presso "Ex Macelli"
Santa Maria a Monte (PI)




**Fig. 2:** Sondaggio SC2 - Cassetta n°1 (da 0.00 a 5.00 metri)



**Fig. 3:** Sondaggio SC2 - Cassetta n°2 (da 5.00 a 10.00 metri)



**Fig. 4:** Sondaggio SC2 - Cassetta n°3 (da 10.00 a 15.00 metri)



**Fig. 5:** Sondaggio SC2 - Cassetta n°4 (da 15.00 a 20.00 metri)

**bierregi s.r.l.**
Sede Legale: Loc. Tonello n. 1
55060 - San Martino in Freddana - PESCAGLIA (LU)
Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
55100 - Arancio - LUCCA
Telefono e Fax: +39 583 464539
E-Mail: bierregi.srl@virgilio.it
Cap. Soc. 50.000 Int. Ver. - C. F. e Partita IVA 01757090467
Registro Imprese C.C.I.A.A. di Lucca - n. R.E.A. 186603

| | |
|---|---|
| riferimento interno | TBRSS_SMM_12_14 |
| committente | Comune di Santa Maria a Monte |
| cantiere | via San Michele, S. Maria a Monte |
| stato dei campioni | Indisturbati |
| data prelievo | 9-10 Dicembre 2014 |

**TABELLA RIASSUNTIVA DEI PARAMETRI GEOTECNICI OTTENUTI DALL'ELABORAZIONE DEI TESTS DI LABORATORIO**

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sondaggio | (-) | S1 | | | | | S2 | DATI GENERALI |
| Campione | (-) | C1 | C2 | | C3 | | C1 | |
| Stato del campione | (-) | INDISTURBATO | INDISTURBATO | | INDISTURBATO | | INDISTURBATO | |
| Data prelievo | (gg/mm/aa) | 09-dic-14 | 09-dic-14 | | 09-dic-14 | | 10-dic-14 | |
| Profondità | (m) | 2,00-2,56 | 3,50-3,97 | 3,97-4,13 | 16,00-16,17 | 16,17-16,44 | 3,00-3,46 | |
| Penetrometro tascabile | (KPa) | 200-250 | - | 250 | 250 | - | 150-225 | |
| Umidità naturale | (%) | 20,53 | 16,79 | 17,84 | 20,35 | 19,90 | 15,36 | PARAMETRI FISICI |
| Peso di Volume | (KN/m$^3$) | 20,74 | 19,96 | 20,82 | 20,06 | 20,30 | 19,56 | |
| Peso specifico dei grani | (KN/m$^3$) | 26,70 | | 26,60 | 26,70 | | 26,60 | |
| Peso di volume saturo | (KN/m$^3$) | 20,76 | *17,09 | 17,67 | 20,43 | *20,59 | 20,58 | |
| Peso di volume secco | (KN/m$^3$) | 17,21 | *20,66 | 21,03 | 16,67 | *16,93 | 16,96 | |
| Ind. dei vuoti | (-) | 0,55 | *0,56 | 0,51 | 0,60 | *0,58 | 0,57 | |
| Porosità | (-) | 0,36 | *0,36 | 0,34 | 0,38 | *0,37 | 0,36 | |
| Grado di saturazione | (%) | 99,80 | *80,32 | 93,87 | 90,29 | *92,12 | 71,86 | |
| Ghiaia | (%) | 2,46 | 6,05 | | | 8,78 | 8,61 | GRANULOMETRIA |
| Sabbia | (%) | 25,47 | 68,39 | | | 12,50 | 50,05 | |
| Limo | (%) | 57,08 | 18,56 | | | 63,71 | 32,34 | |
| Argilla | (%) | 15,00 | 7,00 | | | 15,00 | 9,00 | |
| 10% del passante ($d_{10}$) | (mm) | 0,00100 | 0,01000 | | | 0,00120 | 0,00300 | |
| 30% del passante ($d_{30}$) | (mm) | 0,01200 | 0,15000 | | | 0,00900 | 0,03000 | |
| 60% del passante ($d_{60}$) | (mm) | 0,04500 | 0,40000 | | | 0,35000 | 0,21000 | |
| Coefficiente di uniformità (U) | (-) | 45,00 | 40,00 | | | 291,67 | 70,00 | |
| Coefficiente di curvatura (C) | (-) | 3,20 | 5,63 | | | 0,19 | 1,43 | |
| Modulo edometrico a 1 Kg/cm$^2$ | (Kg/cm$^2$) | 32,79 | | 35,71 | 43,48 | | 28,57 | EDOMETRIA |
| Modulo edometrico a 2 Kg/cm$^2$ | (Kg/cm$^2$) | 55,56 | | 48,78 | 52,63 | | 45,98 | |
| Coeffeff. compressibilità a 1 Kg/cm$^2$ | (cm$^2$/Kg) | 0,0305 | | 0,0280 | 0,0230 | | 0,0350 | |
| Coeffeff. compressibilità a 2 Kg/cm$^2$ | (cm$^2$/Kg) | 0,0180 | | 0,0205 | 0,0190 | | 0,0218 | |
| indice di compressibilità | (-) | 0,1780 | | 0,1440 | 0,1800 | | 0,1420 | |
| indice di rigonfiamento | (-) | 0,0390 | | 0,0170 | 0,0300 | | 0,0200 | |
| Coeff. di cons. primaria a 2 Kg/cm$^2$ | (cm$^2$/sec) | | | | 1,95E-03 | | 4,63E-03 | |
| Coeff. di cons. primaria a 8 Kg/cm$^2$ | (cm$^2$/sec) | 1,20E-03 | | 3,26E-03 | 7,55E-04 | | 4,13E-03 | |
| Coefficiente di permeabilità (K) a 2 Kg/cm$^2$ | (cm/sec) | | | | 3,70E-08 | | 1,10E-07 | |
| Coefficiente di permeabilità (K) a 8 Kg/cm$^2$ | (cm/sec) | 9,46E-09 | | 2,34E-08 | 6,04E-09 | | 2,93E-08 | |
| Coesione consolidata drenata | (Kpa) | 7,00 | 0,00 | | | 0,00 | 2,00 | TAGLIO DIRETTO |
| Angolo di attrito consolidato drenato | (°) | 27,50 | 33,40 | | | 32,50 | 33 | |
| Coesione consolidata non drenata | (KPa) | | | | | | | |
| Angolo di attrito consolidato non drenato | (°) | | | | | | | |
| Coesione non drenata | (KPa) | 60,80 | | | 105,84 | | 21,94 | ELL |

* parametri fisici indicativi in quanto calcolati assumendo come peso specifico dei grani quello relativo all'altro settore del campione, peraltro evideziati in blu nei rispettivi certificati

*il tecnico dr. geol. Francesco Marianetti*

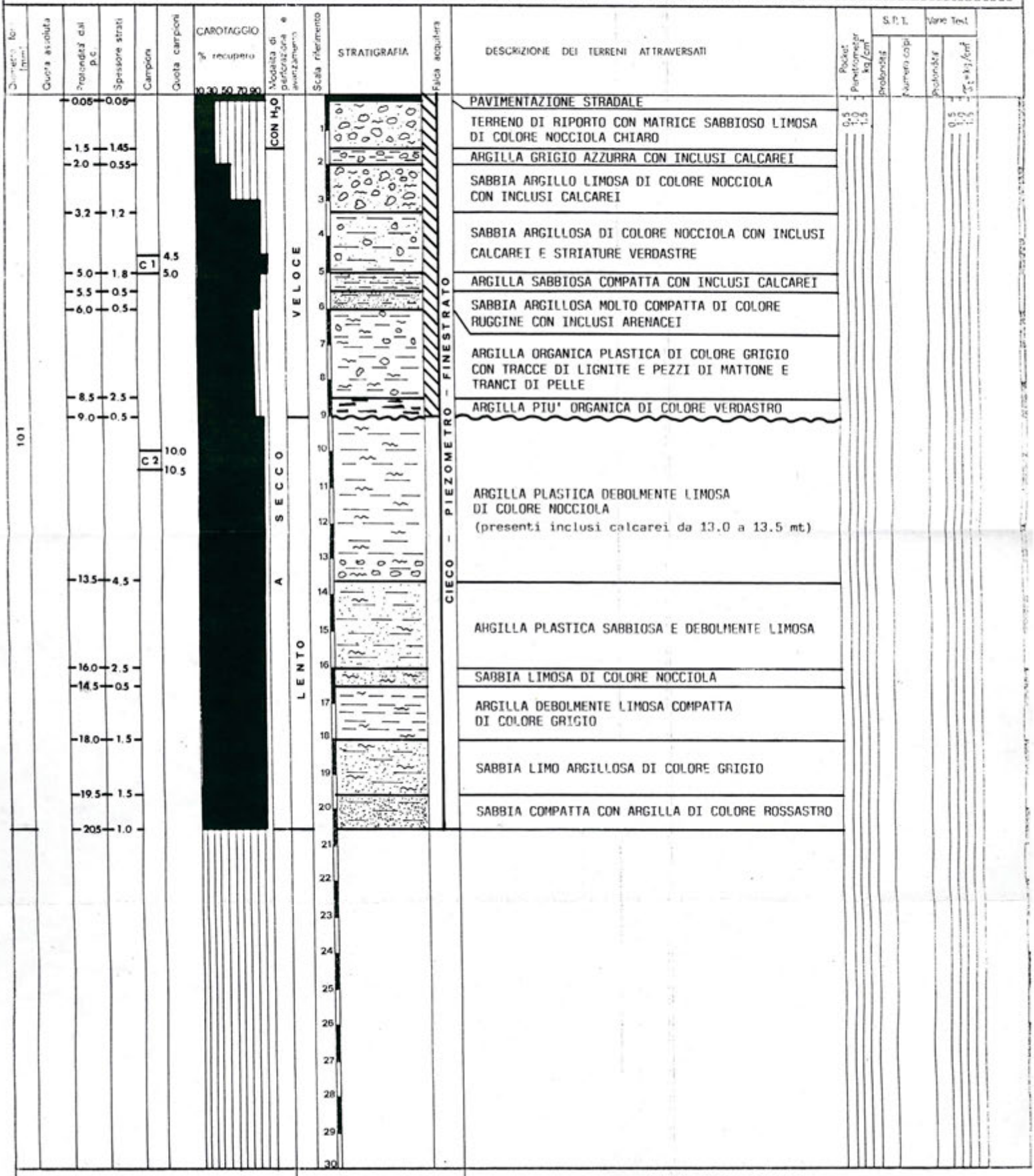
P296

studio di geologia
dott. sandro gagliardi

SONDAGGIO N° 1 RIF. VEDI TAV.2 "PIANTA DI POSIZIONE"

Committente COMUNE DI SANTA MARIA A MONTE (PI) Data 31/01/94 Quota p.c.

Località PARCHEGGIO LOC. S.MICHELE Lavoro SISTEMAZIONE AREE IN FRANA Sistema di foro ROTAZIONE CAROTAGGIO CONTINUO




CAMPIONI INDISTURBATI
S = Shelby
O = Osterberg
M = Mazier
D = Denison
P = Percussione

Note:

MISURA FALDA ACQUIFERA

| Data | Prof. foro | Quota rivest. | Livello acque | Data | Prof. foro | Quota rivest. | Livello acque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7/2 | 20.5 | | -12.9 | 28/4 | 20.5 | | -6.7 |
| 9/3 | 20.5 | | -13.0 | 27/6 | 20.5 | | -7.4 |
| 21/3 | 20.5 | | -13.02 | | | | |

# GEOPROGETTI

APPE P279

| | | |
|---|---|---|
| Committente : Amm.ne Com.le di S.Maria a Monte | Cantiere : Scuola Media – S.MARIA A MONTE | Localita' : S.MARIA A MONTE |
| Data inizio perforazione : 15/03/01 | Data fine perforazione : 15/03/01 | Quota assoluta s.l.m. (m) : 104.0 |
| Diametro foro : 101 mm | Macchina perforatrice : MAIT T. 14 | Metodo di perforazione : Rotazione |
| Ditta esecutrice : G.S. Trivellazioni | Tecnico responsabile : Giovanni Gianchecchi | Sondaggio n°: 01 |

**S1**

| Profondità dal p.d.c. (m) | Potenza (m) | SIMBOLO GRAFICO | DESCRIZIONE LITOLOGICA | Campioni Dist. / Indist. | Campionatore | Tipo di prelievo | S.P.T. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.50 | 5.50 | | Terreno di riporto, costituito da inerti di varia natura misti a matrice limo-argillosa. | | | | |
| 7.50 | 2.00 | | Sabbia media, color ocra, scarsamente addensata con sporadici livelli centimetrici a matrice argillosa. | | | | 5 6 7 |
| 10.50 | 3.00 | | Argilla compatta, marrone, con intercalazioni di argilla rossastra e di millimetrici depositi organici. | S1C1 | Pareti sottili | Pressione | |
| 14.00 | 3.50 | | Limi argillosi, rossastri, notevolmente compatti, asciutti, con minute intercalazioni di sabbie fini. | S1C2 | Pareti sottili | Pressione | |
| 16.00 | 2.00 | | Argilla grigio-azzurra, plastica, omogenea. | | | | |
| 17.50 | 1.50 | | Argille marroni, compatte, con sottili livelli più plastici. | | | | |
| 18.00 | 0.50 | | Argille limose e limi argillosi color ocra, debolmente compatti. | | | | |
| 18.50 | 0.50 | | Sabbie sciolte, color nocciola, debolmente argillose. | | | | |
| 19.00 | 0.50 | | Sabbie fini, limose, debolmente addensate. | | | | |
| 20.00 | 1.00 | | Limi argillosi color marrone, con centimetriche intercalazioni argillose. | | | | |

| | PESO DI VOLUME NATURALE (gr/cmc) | UMIDITA' NATURALE (%) | LIMITI DI ATTERBERG (%) | | | | CLASS. CASAGRANDE | TAGLIO CONSOLIDATO DRENATO | | TAGLIO RAPIDO NON DRENATO | | COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CAMPIONE | | WN | LL | LP | IP | IC | | C (Kg/cmq) | ϕ (gradi) | C (Kg/cmq) | ϕ (gradi) | qr (Kg/cmq) |
| **S1 C1** | 2.03 | 23.18 | 42 | 22 | 20 | 0.94 | CL | 0.66 | 25.2 | – | – | 1.55 |
| **S1 C2** | 2.01 | 20.09 | 34 | 24 | 10 | 1.39 | ML | – | – | 0.26 | 27 | – |

# GEOPROGETTI

APP. **P298**

| | | |
|---|---|---|
| Committente : Amm.ne Com.le di S.Maria a Monte | Cantiere : Scuola Media – S.MARIA A MONTE | Localita' : S.MARIA A MONTE |
| Data inizio perforazione : 16/03/01 | Data fine perforazione : 16/03/01 | Quota assoluta s.l.m. (m) : 106.4 |
| Diametro foro : 101 mm | Macchina perforatrice MAIT T. 14 | Metodo di perforazione : Rotazione |
| Ditta esecutrice : G.S. Trivellazioni | Tecnico responsabile : Giovanni Gianchecchi | Sondaggio n°: 02 |

**S2**

| Profondità dal p.c. (m) | Potenza (m) | SIMBOLO GRAFICO | DESCRIZIONE LITOLOGICA | Campioni Dist. / Indist. | Campionatore | Tipo di prelievo | S.P.T. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.50 | 2.50 | | Terreno di riporto, costituito da inerti di varia natura misti a matrice limo–argillosa. | | | | |
| 4.40 | 1.90 | | Argilla grigia–marrone, compatta, con tracce di depositi organici e sottili livelli limo–sabbiose. | | | | |
| 8.30 | 3.90 | S2 C1 SPT 6 9 13 | Sabbia fine, gialla, asciutta, compatta, con intercalazioni limo–argillose. | S2C1 | Pareti sottili | Pressione | 6 9 13 |
| 9.60 | 1.30 | | Sabbia da fine a media, sciolta, con colori dal giallo al bruno. | | | | |
| 12.50 | 2.90 | | Argilla grigio–marrone, compatta, talvolta limosa, con intercalazioni di livelli più francamente limo–sabbiosi di colore giallo. | | | | |
| 14.00 | 1.50 | | Limi argillosi, color ocra, compatti, asciutti, con sottili intercalazioni argillose. | | | | |
| 16.80 | 2.80 | | Limi sabbiosi, gialli, asciutti, compatti. | | | | |
| 19.00 | 2.20 | S2 C2 | Argilla grigio–azzurra, plastica, omogenea. | S2C2 | Pareti sottili | Pressione | |
| 20.00 | 1.00 | | Argille marroni, compatte, con sottili livelli più plastici. | | | | |

| CAMPIONE | PESO DI VOLUME NATURALE (gr/cmc) | UMIDITA' NATURALE (%) | LIMITI DI ATTERBERG (%) | | | | CLASS. CASAGRANDE | TAGLIO CONSOLIDATO DRENATO | | TAGLIO RAPIDO NON DRENATO | | COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | WN | LL | LP | IP | IC | | C (Kg/cmq) | ϕ (gradi) | C (Kg/cmq) | ϕ (gradi) | qr (Kg/cmq) |
| **S2 C1** | 1.92 | 18.15 | 29 | 22 | 7 | 1.55 | CL | 0.113 | 31.8 | – | – | – |
| **S2 C2** | 1.94 | 32.16 | 54 | 26 | 28 | 0.78 | CH | – | – | – | – | 0.68 |

P299

# SAMMINIATESE POZZI snc

Via C. Bini, 2 - 56028 - S. Miniato Basso (PI)
tel.: 0571/43439 - fax: 0571/42797

Committente: Capobianco Tommasina

Cantiere: Proprietà Capobianco  Località: S. Maria a Monte (PI), Via Querce  Data inizio: 25/5/2004  Data fine: 26/5/2004

Sondaggio n.: 1  Metodo perfor.: carotaggio continuo - carotiere semplice + rivestimento  Diamm. (mm): 101/127

Liv. falda (m da p.c.):  Quota p.c. (m s.l.m.): n.r.  Redattore stratigrafia: Dott. Geol. Alessandro Fontanelli

| Schema piezom. | P.P. (kg/cm²) | S.P.T. | Camp. (*) | Prof. (m) | Prof. (m) | Prof. (m) | Descrizione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cieco + tampone | 1,4 | | | | 0,8 | 1 | Terreno vegetale limo-sabbioso marrone impostato su riporto a prevalenza limo-argillosa, marrone-arrossato con piccoli inclusi, consistente |
| | 1,5 | | | | 1,4 | | Prevalenti argille limose. Marrone con piccoli inclusi. Consistente |
| | 2,5 | | | | | 2 | |
| | 2,7 | | | | | 3 | Prevalenti argille. Marrone con variegature regolari ocra-arrossato-bruno |
| | 4,2 | | | | 4,2 | 4 | |
| fessurato + pre-filtro | | | | | | 5 | |
| | | | | | | 6 | |
| | | | | | | 7 | Limi progressivamente passanti a sabbie sempre più grossolane. Marrone ocra. Mediamente addensato |
| | | | | | | 8 | |
| | 9,2 | | | | 9,2 | 9 | |
| | 1,7 | | | | | 10 | |
| | 3,0 | | | | | 11 | Prevalenti argille con rare intercalazioni limose. Marrone variegato bruno-ocra-rossiccio |
| | 1,0 | | | | | 12 | |
| | 2,2 | | | | | 13 | |
| | 13,0 | | | | 13,0 | 14 | Limi, limi debolmente argillosi e limi sabbiosi di medio addensamento. Marrone |
| | | | | | 15,0 | 15 | |
| | | | | | | 16 | |
| | | | | | | 17 | |
| | | | | | | 18 | |
| | | | | | | 19 | |
| | | | | | | 20 | |
| | | | | | | 21 | |
| | | | | | | 22 | |
| | | | | | | 23 | |
| | | | | | | 24 | |
| | | | | | | 25 | |
| | | | | | | 26 | |
| | | | | | | 27 | |
| | | | | | | 28 | |
| | | | | | | 29 | |
| | | | | | | 30 | |

(*) 1,2,3, ... s = Shelby d = Denison
O = Osterberg a = altro
A, B, C, ... comp. rimaneggg.
P.P. = Penetrometro tascabile
Tor. = Scissometro tascabile
S.P.T. = Standard Penetration Test
V.T. = Vane Test (kg/cmq) max-residuo
R.Q.D. = Rock Quality Designation

Riporto
Terreno vegetale
Argilla
Limo
Sabbia
Ghiaia, ciottoli

NOTE: Lettura al piezometro riferita al 1/6/2004: - 13,5 m da p.c.

2005 / 489

2005/149/0



Da 0,0 a 3,0 m



Da 3,0 a 6,0 m



Da 6,0 a 9,0 m



Da 9,0 a 12,0 m



Da 12,0 a 15,0 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Alessandro Fontanelli Geologo - Via G. Pajetta, 48 - 56030 - Calcinaia (PI)

**P300**

Committente: Capannucci Tommaso e a. — Data: 1/6/2004

Località: S. Maria a Monte (PI), Via Querce — Prova n°: 1

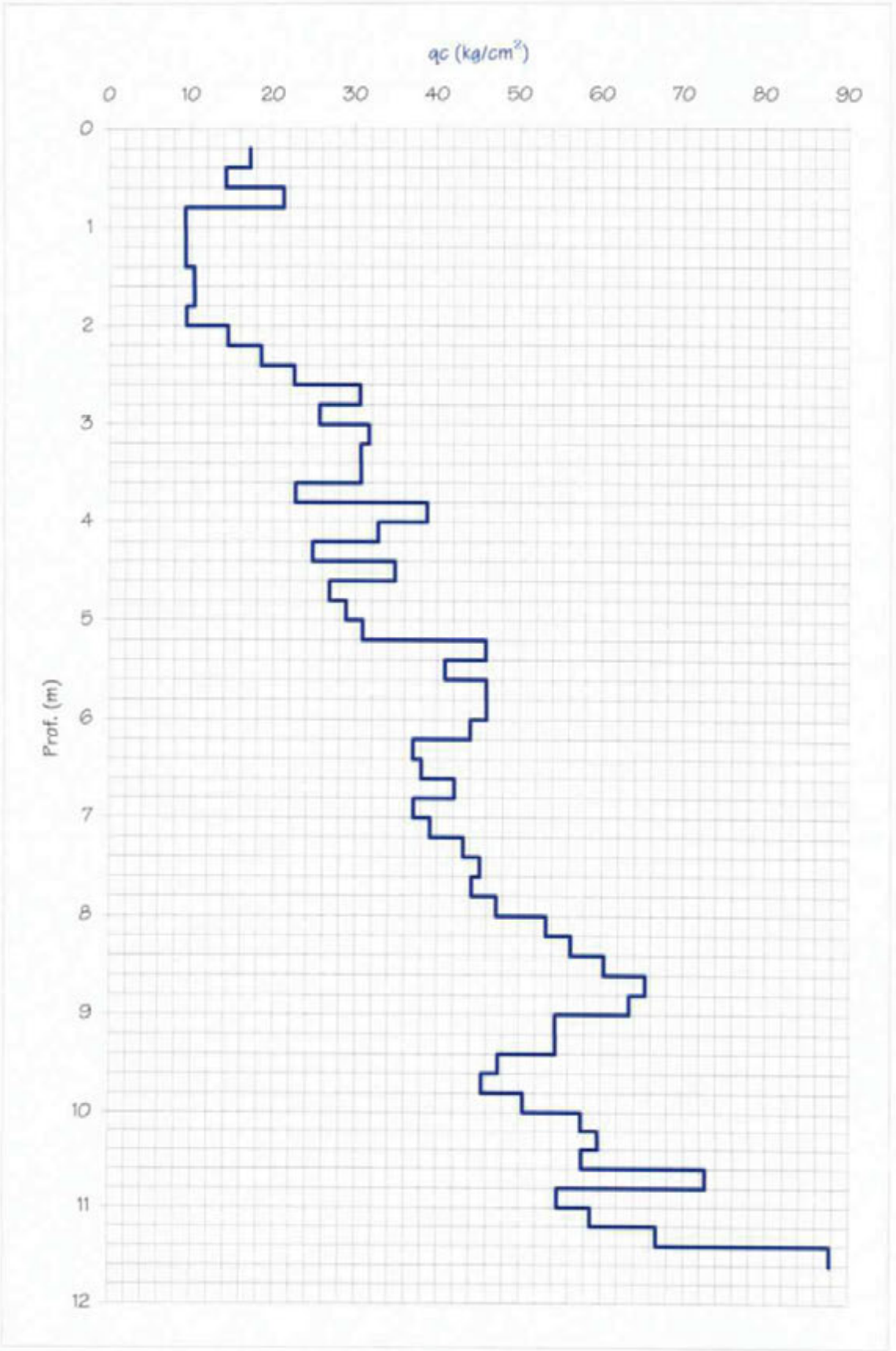
Quota p.c. — Prof. $H_2O$: n.r.

| Profondità (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs | I.C. % | Litotipo (in secondo base) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 | - | - | - | - | - |
| 0,4 | 17 | 0,4 | 43 | 2 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 0,6 | 14 | 1,0 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 0,8 | 21 | 0,6 | 36 | 3 | SABBIA ARGILLOSO LIMOSA |
| 1,0 | 9 | 1,0 | 9 | 11 | ARGILLA |
| 1,2 | 9 | 0,9 | 10 | 10 | ARGILLA |
| 1,4 | 9 | 1,0 | 9 | 11 | ARGILLA |
| 1,6 | 10 | 0,8 | 13 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,8 | 10 | 0,7 | 14 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 2,0 | 9 | 1,0 | 9 | 11 | ARGILLA |
| 2,2 | 14 | 1,3 | 11 | 9 | ARGILLA LIMOSA |
| 2,4 | 19 | 1,4 | 13 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 2,6 | 23 | 1,8 | 13 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 2,8 | 41 | 2,7 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,0 | 28 | 2,2 | 12 | 9 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,2 | 32 | 2,1 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,4 | 31 | 2,3 | 14 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,6 | 31 | 1,7 | 18 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 3,8 | 23 | 2,5 | 9 | 11 | ARGILLA |
| 4,0 | 39 | 1,5 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO SABBIOSO |
| 4,2 | 33 | 1,9 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 4,4 | 25 | 2,8 | 9 | 11 | ARGILLA |
| 4,6 | 30 | 1,3 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 4,8 | 27 | 1,8 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 5,0 | 29 | 2,1 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 5,2 | 81 | 3,0 | 30 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 5,4 | 46 | 1,8 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,6 | 47 | 1,9 | 27 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,8 | 46 | 1,4 | 33 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 6,0 | 46 | 1,6 | 29 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,2 | 44 | 1,6 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO SABBIOSO |
| 6,4 | 37 | 1,2 | 31 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,6 | 58 | 1,3 | 30 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,8 | 42 | 1,4 | 30 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,0 | 37 | 1,7 | 21 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 7,2 | 39 | 1,2 | 33 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 7,4 | 43 | 1,9 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,6 | 45 | 1,4 | 34 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 7,8 | 44 | 1,3 | 35 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 8,0 | 47 | 1,5 | 32 | 3 | SABBIA ARGILLOSO LIMOSA |
| 8,2 | 58 | 2,5 | 21 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 8,4 | 56 | 2,5 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO SABBIOSO |
| 8,6 | 80 | 1,7 | 35 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 8,8 | 61 | 2,2 | 28 | 3 | LIMO ARGILLOSO SABBIOSO |
| 9,0 | 65 | 1,8 | 36 | 3 | SABBIA ARGILLOSO LIMOSA |
| 9,2 | 54 | 1,7 | 32 | 3 | SABBIA ARGILLOSO LIMOSA |
| 9,4 | 54 | 2,7 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 9,6 | 48 | 2,5 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 9,8 | 46 | 2,9 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 10,0 | 71 | 3,9 | 18 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 10,2 | 54 | 3,8 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 10,4 | 60 | 3,0 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |

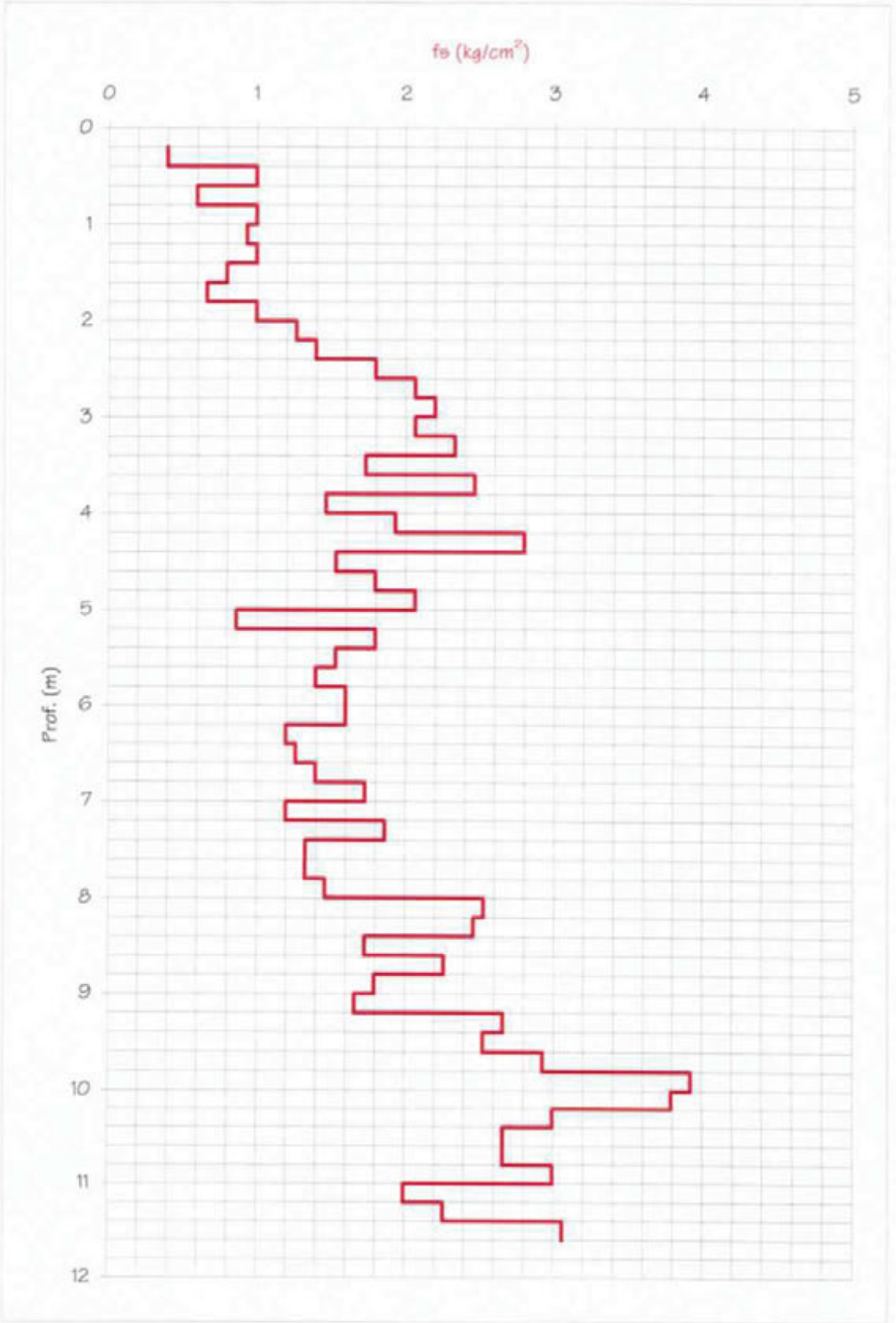
| | |
|---|---|
| Committente: Capannelle Fontanabuona | Data: 1/6/2004 |
| Località: S. Maria a Monte (PI), Via Querce | Prova n°: 4_P300 |
| Quota p.c.: - | Prof. $H_2O$: -/- |

| Profondità | $\gamma_d$ | $F_s$ | $\gamma_d/F_s$ | I.P. % | Tipo di terreno (classificazione Unified) |
|---|---|---|---|---|---|
| 10,0 | 58 | 2,7 | 22 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 10,8 | 73 | 2,7 | 27 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 11,0 | 55 | 3,0 | 18 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 11,2 | 59 | 1,9 | 29 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 11,4 | 67 | 2,3 | 30 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 11,6 | 58 | 3,1 | 28 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |

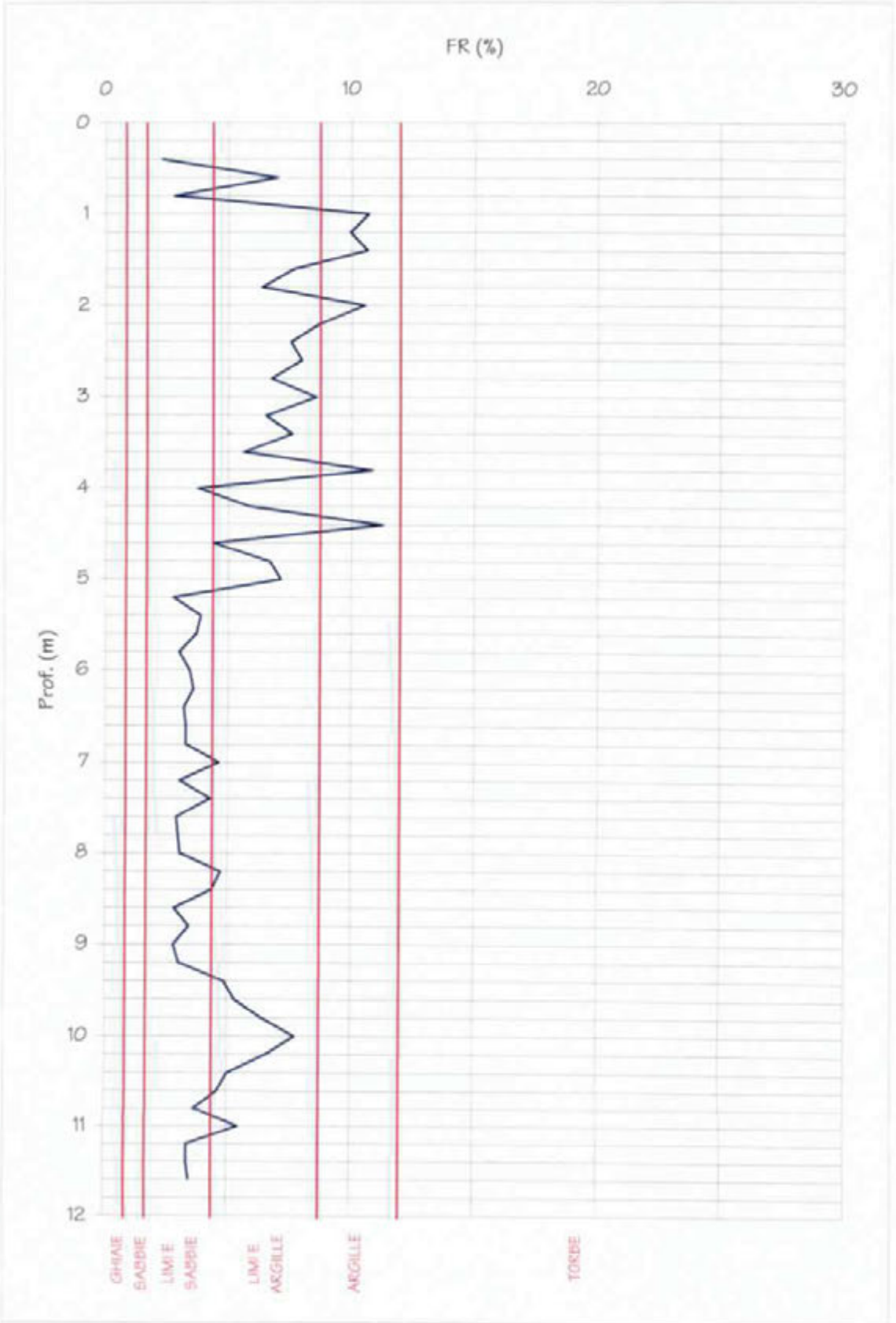
| | |
|---|---|
| Comm.te Capobianco Tommasina | Data 01/06/2004 |
| Località S. Maria a Monte (PI), Via Querce | Prova n° 2 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ n.r. |



| | |
|---|---|
| Comm.te Capobianco Tommasina | Data 01/06/2004 |
| Località S. Maria a Monte (PI), Via Querce | Prova n° 2 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ n.r. |



| | |
|---|---|
| Comm.te Capobianco Tommaaina | Data 01/06/2004 |
| Località S. Maria a Monte (PI), Via Querce | Prova n° 2 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ n.r. |



P301

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

*Certificazione settore "A" - Prove di laboratorio su terre*

***Decreto 2436 del 14/03/2013 - ART. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010***

# LABOTER s.n.c. di Paolo Tognelli e C.
# Lab. Geotecnico - C.S.LL.PP. Decr.2436/13

| | |
|---|---|
| **Committente :** | **Comune di Santa Maria a Monte** |
| **Cantiere :** | **Scuola Media Santa Maria a Monte - Via Querce** |
| **Verbale Accettazione n° :** | **347 del 02/10/2017** |
| **Data Certificazione :** | **13/10/2017** |
| **Campioni n°:** | **2** |
| **Certificati da n° a n° :** | **03274 a 03279** |

LABORATORIO GEOTECNICO
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI DECR. N° 2436
LABOTER - PISTOIA

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | |
|---|---|---|
| COMMITTENTE: | Comune di Santa Maria a Monte | |
| RIFERIMENTO: | Scuola Media Santa Maria a Monte - Via Querce | |
| SONDAGGIO: | CAMPIONE: 1 | PROFONDITA': m 1.0-1.6 |

## CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|---|---|---|
| Umidità naturale | 7,9 | % |
| Peso di volume | | kN/m³ |
| Peso di volume secco | | kN/m³ |
| Peso di volume saturo | | kN/m³ |
| Peso specifico | | kN/m³ |
| Indice dei vuoti | | |
| Porosità | | % |
| Grado di saturazione | | % |
| Limite di liquidità | | % |
| Limite di plasticità | | % |
| Indice di plasticità | | % |
| Indice di consistenza | | |
| Passante al set. n° 40 | | |
| Limite di ritiro | | % |
| CNR-UNI 10006/00 | | |

## ANALISI GRANULOMETRICA

| | |
|---|---|
| Ghiaia | % |
| Sabbia | % |
| Limo | % |
| Argilla | % |
| D 10 | mm |
| D 50 | mm |
| D 60 | mm |
| D 90 | mm |
| Passante set. 10 | % |
| Passante set. 42 | % |
| Passante set. 200 | % |

## PERMEABILITA'

| | |
|---|---|
| Coefficiente k | cm/sec |

## COMPRESSIONE

| | |
|---|---|
| $\sigma$ | kPa |
| $c_u$ | kPa |
| $\sigma_{Rim}$ | kPa |
| $c_{u\ Rim}$ | kPa |

## TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

| | |
|---|---|
| c | kPa |
| $\phi$ | ° |
| $c_{Res}$ | kPa |
| $\phi_{Res}$ | ° |

## COMPRESSIONE TRIASSIALE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C.D. | $c_d$ | kPa | $\phi_d$ | ° |
| C.U. | $c'_{cu}$ | kPa | $\phi'_{cu}$ | ° |
| | $c_{cu}$ | kPa | $\phi_{cu}$ | ° |
| U.U. | $c_u$ | kPa | $\phi_u$ | ° |

## PROVA EDOMETRICA

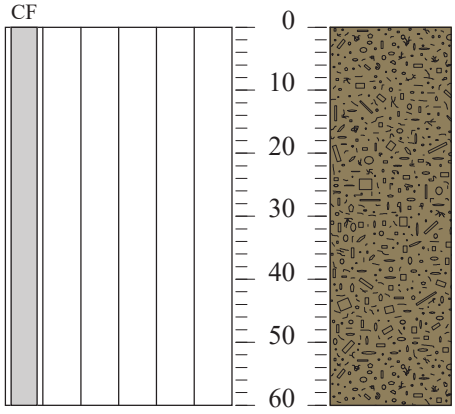
| $\sigma$ kPa | E kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|
| | | | |

## FOTOGRAFIA




## OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Massivo Qualità del campione: Q 1




| Rp kPa | VT kPa | cm | DESCRIZIONE DEL CAMPIONE |
|---|---|---|---|
| | | 60 | Riporto<br>Sabbia sciolta con abbondanti laterizi<br>Munsell Soil Color Charts : 2.5Y 5/3 marrone oliva chiaro |

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | |
|---|---|---|
| COMMITTENTE: | Comune di Santa Maria a Monte | |
| RIFERIMENTO: | Scuola Media Santa Maria a Monte - Via Querce | |
| SONDAGGIO: | CAMPIONE: 2 | PROFONDITA': m 0.8-1.25 |

## CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|---|---|---|
| Umidità naturale | 13,7 | % |
| Peso di volume | 17,3 | kN/m³ |
| Peso di volume secco | 15,3 | kN/m³ |
| Peso di volume saturo | 19,4 | kN/m³ |
| Peso specifico | 26,5 | kN/m³ |
| Indice dei vuoti | 0,735 | |
| Porosità | 42,4 | % |
| Grado di saturazione | 50,2 | % |
| Limite di liquidità | 37,5 | % |
| Limite di plasticità | 20,6 | % |
| Indice di plasticità | 16,9 | % |
| Indice di consistenza | 1,41 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |
| Limite di ritiro | | % |
| CNR-UNI 10006/00 | | |

## ANALISI GRANULOMETRICA

| | |
|---|---|
| Ghiaia | % |
| Sabbia | % |
| Limo | % |
| Argilla | % |
| D 10 | mm |
| D 50 | mm |
| D 60 | mm |
| D 90 | mm |
| Passante set. 10 | % |
| Passante set. 42 | % |
| Passante set. 200 | % |

## PERMEABILITA'

| | |
|---|---|
| Coefficiente k | cm/sec |

## COMPRESSIONE

| | |
|---|---|
| $\sigma$ | kPa |
| $c_u$ | kPa |
| $\sigma_{Rim}$ | kPa |
| $c_{u\ Rim}$ | kPa |

## TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

| | | |
|---|---|---|
| c | 11,2 | kPa |
| $\phi$ | 25,8 | ° |
| $c_{Res}$ | | kPa |
| $\phi_{Res}$ | | ° |

## COMPRESSIONE TRIASSIALE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C.D. | $c_d$ | kPa | $\phi_d$ | ° |
| C.U. | $c'_{cu}$ | kPa | $\phi'_{cu}$ | ° |
| | $c_{cu}$ | kPa | $\phi_{cu}$ | ° |
| U.U. | $c_u$ | kPa | $\phi_u$ | ° |

## PROVA EDOMETRICA

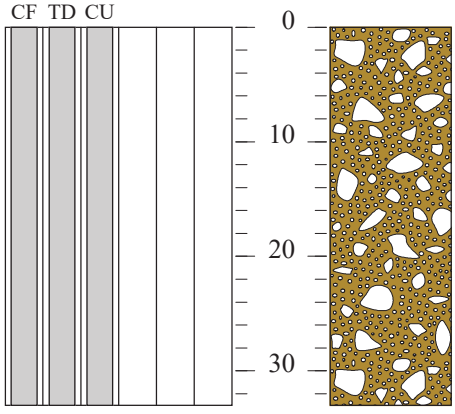
| $\sigma$ kPa | E kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|
| | | | |

## FOTOGRAFIA




## OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5




| Rp kPa | VT kPa | cm | DESCRIZIONE DEL CAMPIONE |
|---|---|---|---|
| | | 33 | Ghiaia e ciottoli in matrice argilloso sabbiosa<br>Munsell Soil Color Charts : 10YR 5/6 marrone giallastro |

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 03274** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 13/10/17 | Inizio analisi: | 04/10/17 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 347 del 02/10/17 | Apertura campione: 04/10/17 | Fine analisi: | 05/10/17 |

COMMITTENTE: Comune di Santa Maria a Monte

RIFERIMENTO: Scuola Media Santa Maria a Monte - Via Querce

SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 0.8-1.25

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 13,7 %**

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 03275** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 13/10/17 | Inizio analisi: | 04/10/17 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 347 del 02/10/17 | Apertura campione: 04/10/17 | Fine analisi: | 04/10/17 |

COMMITTENTE: Comune di Santa Maria a Monte

RIFERIMENTO: Scuola Media Santa Maria a Monte - Via Querce

SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 0.8-1.25

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 17,3 kN/m³**



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 03276** Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 13/10/17 | Inizio analisi: | 11/10/17 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 347 del 02/10/17 | Apertura campione: 04/10/17 | Fine analisi: | 12/10/17 |

COMMITTENTE: Comune di Santa Maria a Monte

RIFERIMENTO: Scuola Media Santa Maria a Monte - Via Querce

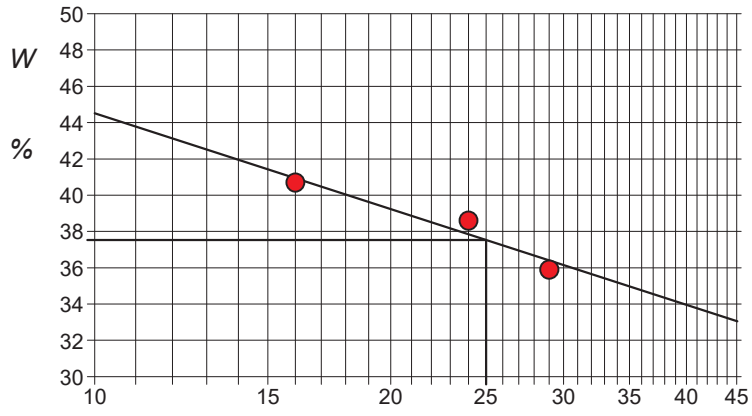
SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 0.8-1.25

## ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-84

| | | |
|---|---|---|
| Limite di liquidità | 37,5 | % |
| Limite di plasticità | 20,6 | % |
| Indice di plasticità | 16,9 | % |
| Indice di consistenza | 1,41 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |

### Determinazione del Limite di liquidità




| | |
|---|---|
| **C - Argille inorganiche** | L - Bassa compressibilità |
| M - Limi inorganici | **I - Media compressibilità** |
| O - Argille e limi organici | H - Alta compressibilità |

### ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

*I.P. = 0.73 · (L.L. - 20)*

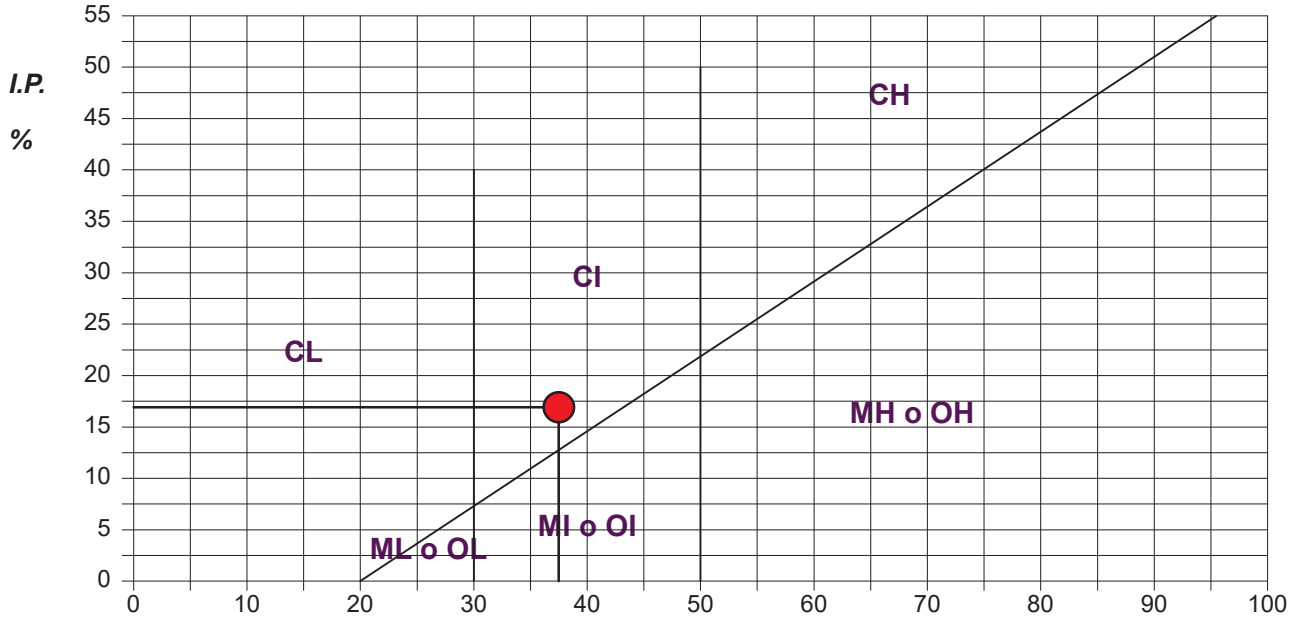



*Diagramma Indice plastico - Limite liquido*

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Lo sperimentatore
Dott. Francesco Scaglione

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 03277** Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 13/10/17 | Inizio analisi: 08/10/17 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 347 del 02/10/17 | Apertura campione: 04/10/17 | Fine analisi: 11/10/17 |

COMMITTENTE: Comune di Santa Maria a Monte

RIFERIMENTO: Scuola Media Santa Maria a Monte - Via Querce

SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 0.8-1.25

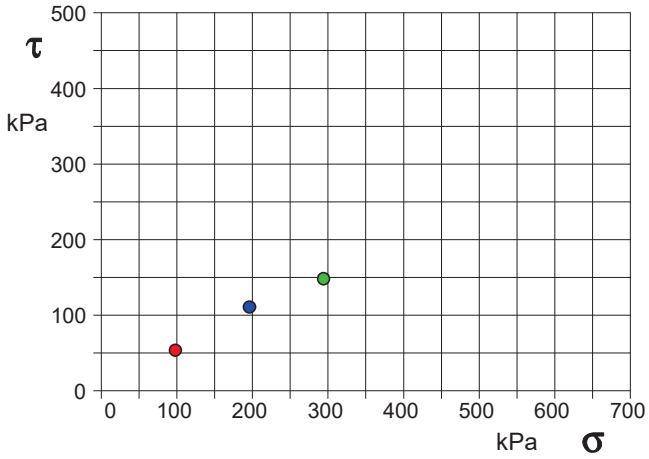
## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Ricostituito | Ricostituito | Ricostituito |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | 196 | 294 |
| Tensione a rottura (kPa): | 54 | 111 | 148 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 2,48 | 8,69 | 5,72 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,02 | 0,62 | 0,91 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 24,3 | - - - 20,9 | - - - 20,0 |
| Peso di volume (kN/m³): | 17,7 | 16,3 | 18,1 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale




| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,010 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

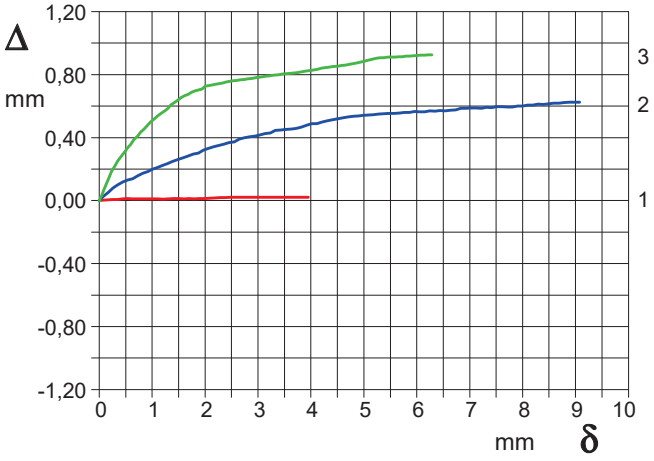



DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

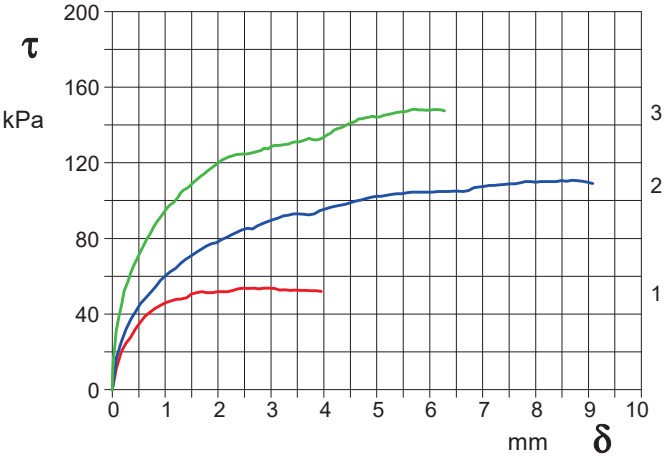



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 03277** | Pagina 2/4 | DATA DI EMISSIONE: | 13/10/17 | Inizio analisi: | 08/10/17 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 347 del 02/10/17 | | Apertura campione: | 04/10/17 | Fine analisi: | 11/10/17 |

COMMITTENTE: Comune di Santa Maria a Monte

RIFERIMENTO: Scuola Media Santa Maria a Monte - Via Querce

SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 0.8-1.25

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0,081 | 11,4 | 0,00 | 0,080 | 16,9 | 0,03 | 0,010 | 8,7 | 0,00 |
| 0,170 | 19,9 | 0,01 | 0,350 | 37,2 | 0,10 | 0,046 | 21,6 | 0,03 |
| 0,254 | 24,3 | 0,01 | 0,632 | 48,3 | 0,14 | 0,183 | 45,7 | 0,14 |
| 0,345 | 27,6 | 0,01 | 0,913 | 57,8 | 0,18 | 0,352 | 61,9 | 0,25 |
| 0,437 | 32,0 | 0,01 | 1,201 | 64,2 | 0,22 | 0,536 | 73,0 | 0,34 |
| 0,529 | 35,6 | 0,01 | 1,486 | 70,6 | 0,26 | 0,723 | 82,6 | 0,41 |
| 0,619 | 38,7 | 0,01 | 1,776 | 75,8 | 0,30 | 0,910 | 91,1 | 0,48 |
| 0,715 | 41,0 | 0,01 | 2,069 | 79,4 | 0,33 | 1,094 | 97,8 | 0,53 |
| 0,813 | 43,0 | 0,01 | 2,358 | 83,3 | 0,36 | 1,292 | 104,0 | 0,58 |
| 0,909 | 44,5 | 0,01 | 2,647 | 85,0 | 0,39 | 1,483 | 108,2 | 0,64 |
| 1,010 | 46,0 | 0,01 | 2,939 | 88,9 | 0,41 | 1,685 | 113,1 | 0,68 |
| 1,106 | 46,9 | 0,01 | 3,234 | 91,9 | 0,43 | 1,869 | 117,1 | 0,70 |
| 1,205 | 47,8 | 0,01 | 3,523 | 93,1 | 0,45 | 2,070 | 121,4 | 0,73 |
| 1,304 | 47,9 | 0,01 | 3,818 | 93,1 | 0,47 | 2,265 | 123,6 | 0,74 |
| 1,402 | 48,7 | 0,01 | 4,114 | 96,4 | 0,49 | 2,457 | 124,7 | 0,76 |
| 1,502 | 50,7 | 0,01 | 4,404 | 98,1 | 0,51 | 2,667 | 125,4 | 0,77 |
| 1,599 | 51,3 | 0,01 | 4,696 | 100,3 | 0,53 | 2,869 | 127,6 | 0,78 |
| 1,697 | 51,9 | 0,01 | 4,989 | 102,2 | 0,54 | 3,064 | 129,2 | 0,79 |
| 1,795 | 51,3 | 0,01 | 5,279 | 103,3 | 0,55 | 3,270 | 129,6 | 0,80 |
| 1,892 | 51,3 | 0,01 | 5,569 | 104,2 | 0,55 | 3,456 | 131,0 | 0,80 |
| 1,994 | 51,9 | 0,01 | 5,861 | 104,4 | 0,56 | 3,655 | 132,3 | 0,81 |
| 2,088 | 51,9 | 0,02 | 6,150 | 104,7 | 0,56 | 3,859 | 132,1 | 0,82 |
| 2,186 | 51,9 | 0,02 | 6,442 | 105,0 | 0,57 | 4,060 | 134,7 | 0,83 |
| 2,283 | 52,5 | 0,02 | 6,736 | 105,3 | 0,58 | 4,262 | 138,1 | 0,84 |
| 2,379 | 53,4 | 0,02 | 7,030 | 107,5 | 0,59 | 4,454 | 140,5 | 0,85 |
| 2,480 | 53,6 | 0,02 | 7,317 | 108,3 | 0,59 | 4,660 | 143,2 | 0,86 |
| 2,574 | 53,5 | 0,02 | 7,612 | 108,9 | 0,60 | 4,847 | 144,1 | 0,87 |
| 2,674 | 53,6 | 0,02 | 7,904 | 110,0 | 0,60 | 5,052 | 144,2 | 0,89 |
| 2,771 | 53,4 | 0,02 | 8,194 | 110,0 | 0,61 | 5,258 | 145,9 | 0,90 |
| 2,874 | 53,6 | 0,02 | 8,490 | 110,6 | 0,61 | 5,454 | 146,9 | 0,91 |
| 2,965 | 53,6 | 0,02 | 8,785 | 110,6 | 0,62 | 5,654 | 148,1 | 0,91 |
| 3,067 | 53,5 | 0,02 | 9,079 | 108,9 | 0,63 | 5,858 | 148,0 | 0,92 |
| 3,163 | 52,8 | 0,02 | | | | 6,070 | 148,1 | 0,92 |
| 3,262 | 52,8 | 0,02 | | | | 6,281 | 147,6 | 0,93 |
| 3,359 | 52,5 | 0,02 | | | | | | |
| 3,455 | 52,8 | 0,02 | | | | | | |
| 3,555 | 52,5 | 0,02 | | | | | | |
| 3,656 | 52,5 | 0,02 | | | | | | |
| 3,754 | 52,3 | 0,02 | | | | | | |
| 3,850 | 52,3 | 0,02 | | | | | | |
| 3,948 | 52,0 | 0,02 | | | | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 03277** Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 13/10/17 | Inizio analisi: | 08/10/17 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 347 del 02/10/17 | Apertura campione: 04/10/17 | Fine analisi: | 11/10/17 |

COMMITTENTE: Comune di Santa Maria a Monte

RIFERIMENTO: Scuola Media Santa Maria a Monte - Via Querce

SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 0.8-1.25

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 1,980 |
| Altezza finale (cm) | 1,810 |
| Sezione (cm²): | 36,00 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

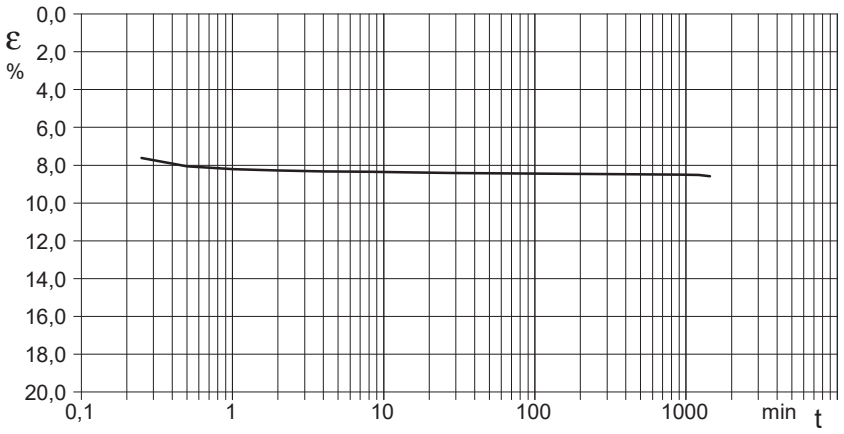



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,714 |
| Sezione (cm²): | 36,00 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

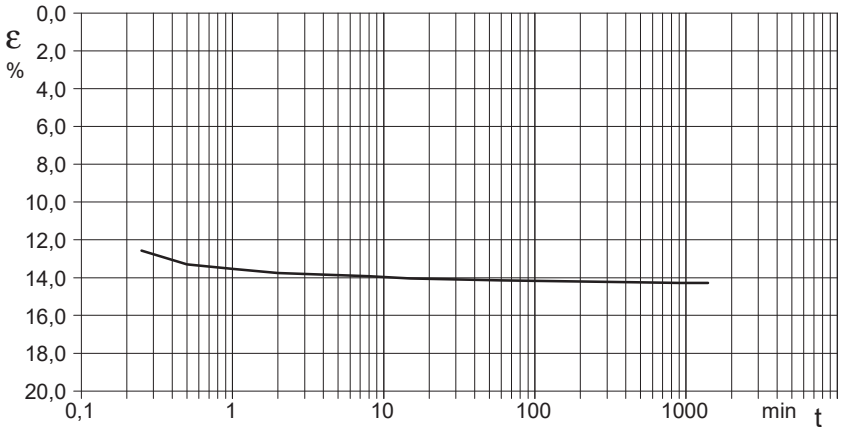
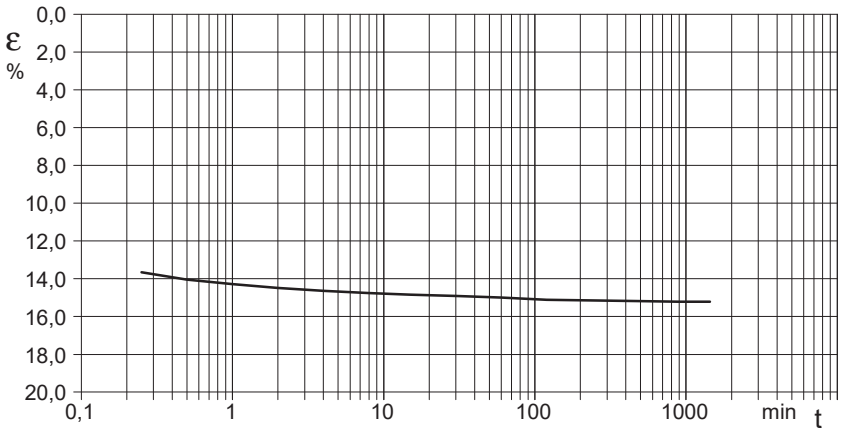



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,696 |
| Sezione (cm²): | 36,00 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |




Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / tf



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 03277** | Pagina 4/4 | DATA DI EMISSIONE: | 13/10/17 | Inizio analisi: | 08/10/17 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 347 del 02/10/17 | | Apertura campione: | 04/10/17 | Fine analisi: | 11/10/17 |

COMMITTENTE: Comune di Santa Maria a Monte

RIFERIMENTO: Scuola Media Santa Maria a Monte - Via Querce

SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 0.8-1.25

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. |
| minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 150,85 | 7,62 | 0,25 | 251,50 | 12,58 | 0,25 | 273,20 | 13,66 |
| 0,50 | 159,40 | 8,05 | 0,50 | 266,00 | 13,30 | 0,50 | 280,90 | 14,05 |
| 1,02 | 162,50 | 8,21 | 1,00 | 270,50 | 13,53 | 1,00 | 285,50 | 14,28 |
| 2,02 | 164,00 | 8,28 | 2,00 | 275,10 | 13,76 | 2,00 | 289,70 | 14,49 |
| 4,02 | 164,90 | 8,33 | 4,00 | 276,90 | 13,85 | 4,00 | 292,70 | 14,64 |
| 8,02 | 165,50 | 8,36 | 8,00 | 278,50 | 13,93 | 8,00 | 295,10 | 14,76 |
| 15,02 | 166,00 | 8,38 | 15,00 | 280,70 | 14,04 | 15,00 | 296,80 | 14,84 |
| 30,02 | 166,50 | 8,41 | 30,00 | 281,80 | 14,09 | 30,00 | 298,20 | 14,91 |
| 60,02 | 166,80 | 8,42 | 60,00 | 283,00 | 14,15 | 60,00 | 299,85 | 14,99 |
| 120,02 | 167,20 | 8,44 | 120,00 | 283,50 | 14,18 | 120,00 | 302,22 | 15,11 |
| 240,02 | 167,60 | 8,46 | 240,00 | 284,10 | 14,21 | 240,00 | 303,07 | 15,15 |
| 480,03 | 168,00 | 8,48 | 480,00 | 284,90 | 14,25 | 480,00 | 303,63 | 15,18 |
| 900,03 | 168,40 | 8,51 | 900,00 | 285,50 | 14,28 | 900,00 | 304,23 | 15,21 |
| 1210,03 | 168,80 | 8,53 | 1200,00 | 285,60 | 14,28 | 1200,00 | 304,33 | 15,22 |
| 1440,03 | 169,90 | 8,58 | 1395,45 | 285,60 | 14,28 | 1440,00 | 304,40 | 15,22 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

| | | |
|---|---|---|
| COMMITTENTE: | Comune di Santa Maria a Monte | |
| RIFERIMENTO: | Scuola Media Santa Maria a Monte - Via Querce | |
| SONDAGGIO: | CAMPIONE: 2 | PROFONDITA': m 0.8-1.25 |

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

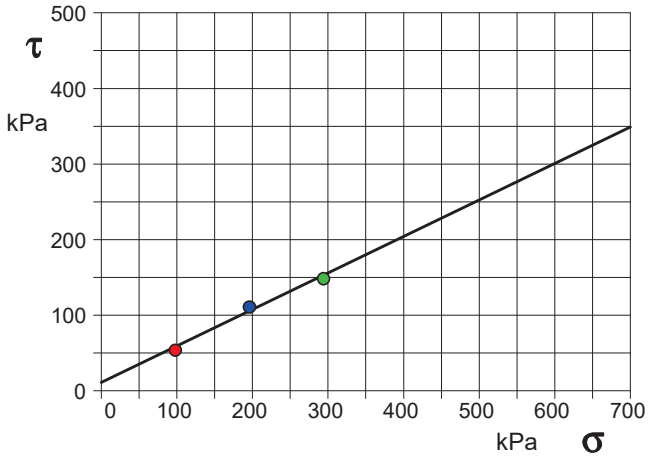
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Ricostituito | Ricostituito | Ricostituito |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | 196 | 294 |
| Tensione a rottura (kPa): | 54 | 111 | 148 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 2,48 | 8,69 | 5,72 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,02 | 0,62 | 0,91 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 24,3 | - - - 20,9 | - - - 20,0 |
| Peso di volume (kN/m³): | 17,7 | 16,3 | 18,1 |

### DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|---|---|
| Coesione: | 11,2 kPa |
| Angolo di attrito interno: | 25,8 ° |

| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,010 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |



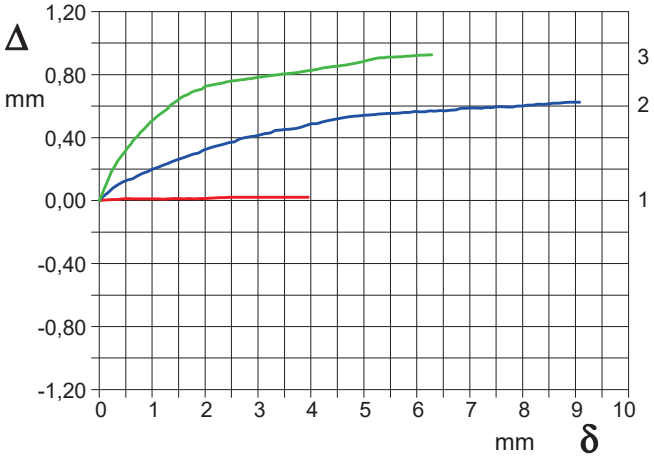




DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

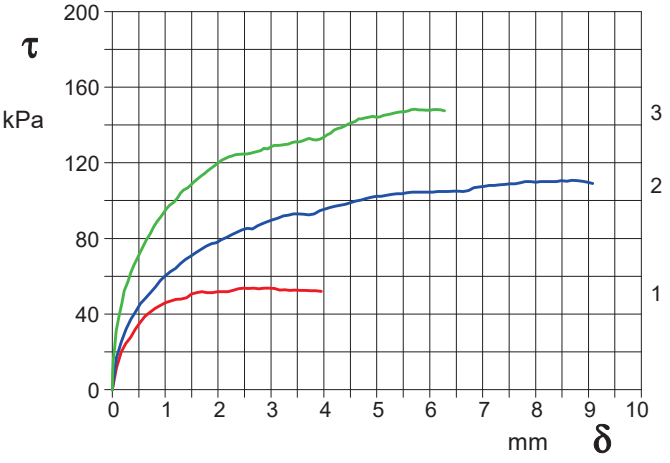



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 03278** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 13/10/17 | Inizio analisi: | 08/10/17 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 347 del 02/10/17 | Apertura campione: 04/10/17 | Fine analisi: | 08/10/17 |

COMMITTENTE: Comune di Santa Maria a Monte

RIFERIMENTO: Scuola Media Santa Maria a Monte - Via Querce

SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 0.8-1.25

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 17,0 kN/m³**



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 03279** Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 13/10/17 | Inizio analisi: | 08/10/17 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 347 del 02/10/17 | Apertura campione: 04/10/17 | Fine analisi: | 09/10/17 |

COMMITTENTE: Comune di Santa Maria a Monte

RIFERIMENTO: Scuola Media Santa Maria a Monte - Via Querce

SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 0.8-1.25

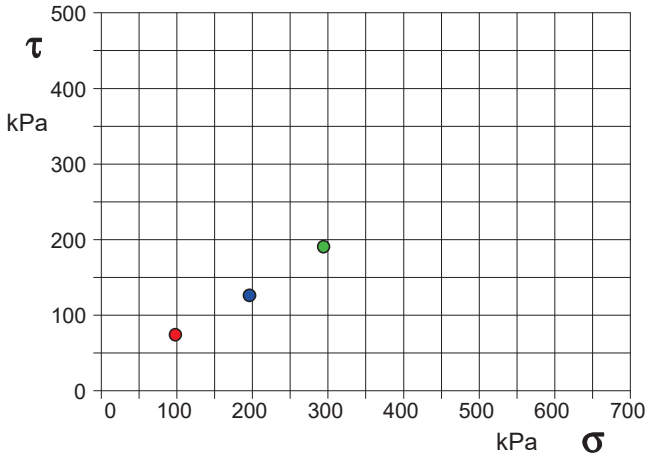
## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | 196 | 294 |
| Tensione a rottura (kPa): | 74 | 126 | 191 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 8,60 | 8,91 | 8,14 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,52 | 0,62 | 0,55 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 21,6 | - - - 20,9 | - - - 19,9 |
| Peso di volume (kN/m³): | 17,7 | 17,7 | 15,7 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale




| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - rapida |
| Velocità di deformazione: | 1,000 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

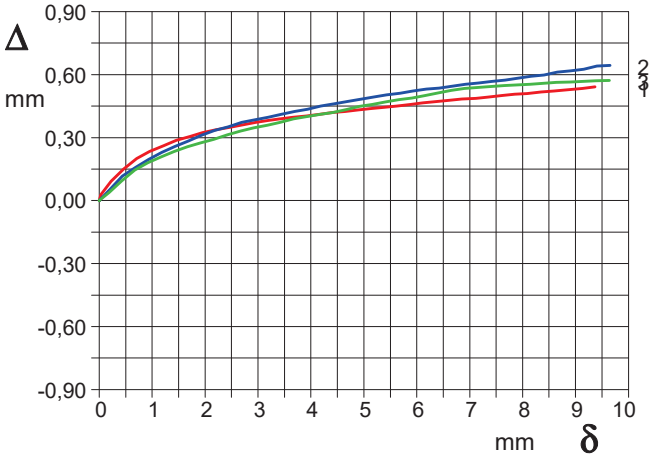



DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

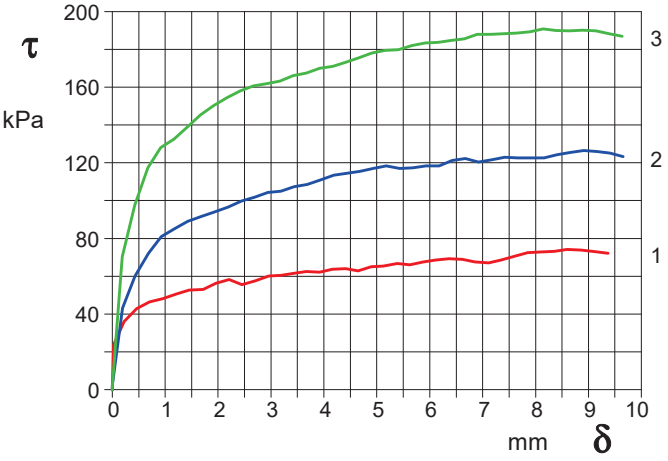



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 03279** | Pagina 2/4 | DATA DI EMISSIONE: 13/10/17 | Inizio analisi: 08/10/17 |
|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 347 del 02/10/17 | | Apertura campione: 04/10/17 | Fine analisi: 09/10/17 |

COMMITTENTE: Comune di Santa Maria a Monte

RIFERIMENTO: Scuola Media Santa Maria a Monte - Via Querce

SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 0.8-1.25

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0,028 | 23,7 | 0,03 | 0,001 | 2,1 | 0,00 | 0,000 | 1,8 | 0,00 |
| 0,223 | 36,0 | 0,09 | 0,196 | 43,1 | 0,05 | 0,188 | 70,3 | 0,04 |
| 0,462 | 42,8 | 0,15 | 0,433 | 60,1 | 0,12 | 0,423 | 97,5 | 0,09 |
| 0,706 | 46,3 | 0,20 | 0,682 | 72,1 | 0,16 | 0,672 | 117,3 | 0,15 |
| 0,949 | 48,1 | 0,23 | 0,930 | 80,9 | 0,20 | 0,916 | 127,9 | 0,18 |
| 1,216 | 50,5 | 0,26 | 1,178 | 85,2 | 0,23 | 1,166 | 132,5 | 0,21 |
| 1,456 | 52,7 | 0,29 | 1,431 | 89,0 | 0,26 | 1,416 | 138,9 | 0,23 |
| 1,718 | 53,0 | 0,31 | 1,686 | 91,5 | 0,28 | 1,667 | 145,2 | 0,26 |
| 1,955 | 56,2 | 0,32 | 1,932 | 94,0 | 0,31 | 1,914 | 150,2 | 0,28 |
| 2,208 | 58,3 | 0,34 | 2,184 | 96,5 | 0,33 | 2,166 | 154,4 | 0,29 |
| 2,449 | 55,5 | 0,35 | 2,436 | 99,6 | 0,35 | 2,417 | 158,0 | 0,31 |
| 2,703 | 57,6 | 0,36 | 2,689 | 101,8 | 0,37 | 2,671 | 160,8 | 0,33 |
| 2,958 | 60,1 | 0,37 | 2,941 | 104,2 | 0,39 | 2,923 | 161,8 | 0,35 |
| 3,191 | 60,4 | 0,38 | 3,189 | 104,9 | 0,40 | 3,172 | 163,3 | 0,36 |
| 3,417 | 61,5 | 0,39 | 3,438 | 107,4 | 0,41 | 3,420 | 166,1 | 0,37 |
| 3,667 | 62,5 | 0,40 | 3,687 | 108,5 | 0,43 | 3,668 | 167,5 | 0,39 |
| 3,921 | 62,2 | 0,40 | 3,935 | 111,0 | 0,44 | 3,918 | 170,0 | 0,40 |
| 4,154 | 63,6 | 0,41 | 4,186 | 113,4 | 0,45 | 4,169 | 171,0 | 0,41 |
| 4,413 | 64,0 | 0,42 | 4,437 | 114,5 | 0,46 | 4,419 | 173,1 | 0,42 |
| 4,645 | 62,9 | 0,43 | 4,682 | 115,5 | 0,47 | 4,667 | 175,6 | 0,43 |
| 4,896 | 65,0 | 0,43 | 4,932 | 117,0 | 0,48 | 4,914 | 178,1 | 0,45 |
| 5,123 | 65,4 | 0,44 | 5,177 | 118,4 | 0,49 | 5,160 | 179,5 | 0,46 |
| 5,384 | 66,8 | 0,44 | 5,432 | 117,0 | 0,50 | 5,411 | 179,9 | 0,47 |
| 5,623 | 66,1 | 0,45 | 5,683 | 117,3 | 0,51 | 5,663 | 182,0 | 0,48 |
| 5,881 | 67,5 | 0,46 | 5,927 | 118,4 | 0,52 | 5,909 | 183,4 | 0,49 |
| 6,115 | 68,6 | 0,47 | 6,178 | 118,4 | 0,53 | 6,160 | 183,7 | 0,50 |
| 6,366 | 69,3 | 0,47 | 6,422 | 121,2 | 0,54 | 6,405 | 184,8 | 0,51 |
| 6,617 | 68,9 | 0,48 | 6,673 | 122,3 | 0,54 | 6,652 | 185,5 | 0,53 |
| 6,854 | 67,5 | 0,48 | 6,920 | 120,5 | 0,55 | 6,899 | 188,0 | 0,53 |
| 7,116 | 67,1 | 0,49 | 7,167 | 121,6 | 0,56 | 7,147 | 188,0 | 0,54 |
| 7,351 | 68,6 | 0,49 | 7,418 | 123,0 | 0,57 | 7,398 | 188,3 | 0,54 |
| 7,611 | 70,7 | 0,50 | 7,665 | 122,6 | 0,57 | 7,647 | 188,7 | 0,55 |
| 7,849 | 72,4 | 0,51 | 7,913 | 122,6 | 0,58 | 7,893 | 189,3 | 0,55 |
| 8,086 | 72,8 | 0,51 | 8,160 | 122,6 | 0,59 | 8,141 | 190,8 | 0,55 |
| 8,352 | 73,1 | 0,52 | 8,406 | 124,4 | 0,60 | 8,389 | 190,0 | 0,56 |
| 8,596 | 74,2 | 0,52 | 8,656 | 125,4 | 0,61 | 8,637 | 189,7 | 0,56 |
| 8,862 | 73,9 | 0,53 | 8,910 | 126,5 | 0,62 | 8,891 | 190,1 | 0,57 |
| 9,129 | 73,1 | 0,53 | 9,158 | 126,0 | 0,63 | 9,139 | 189,8 | 0,57 |
| 9,368 | 72,1 | 0,54 | 9,406 | 125,1 | 0,64 | 9,387 | 188,3 | 0,57 |
| | | | 9,654 | 123,3 | 0,64 | 9,637 | 186,9 | 0,57 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 03279** Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 13/10/17 | Inizio analisi: | 08/10/17 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 347 del 02/10/17 | Apertura campione: 04/10/17 | Fine analisi: | 09/10/17 |

COMMITTENTE: Comune di Santa Maria a Monte

RIFERIMENTO: Scuola Media Santa Maria a Monte - Via Querce

SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 0.8-1.25

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,793 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

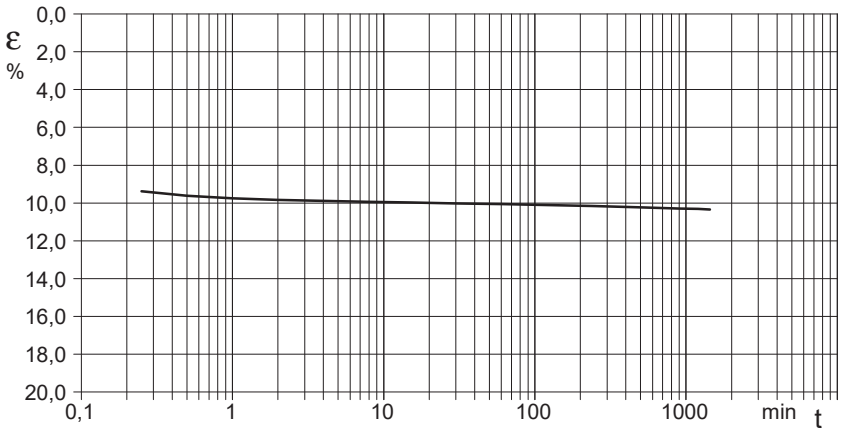



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,787 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

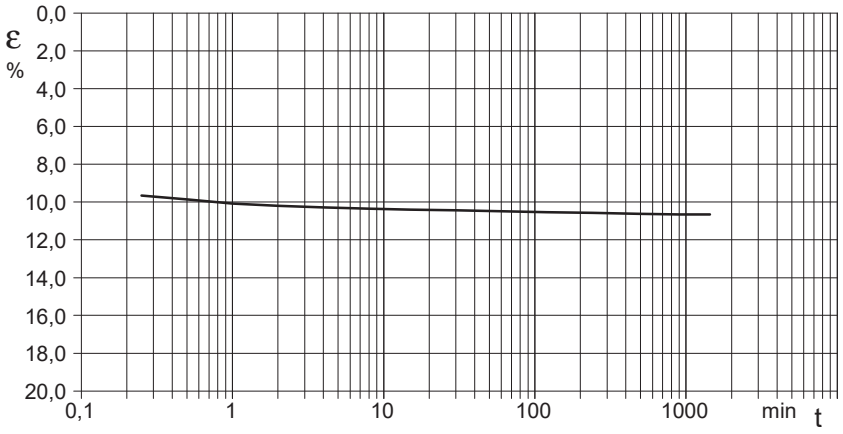
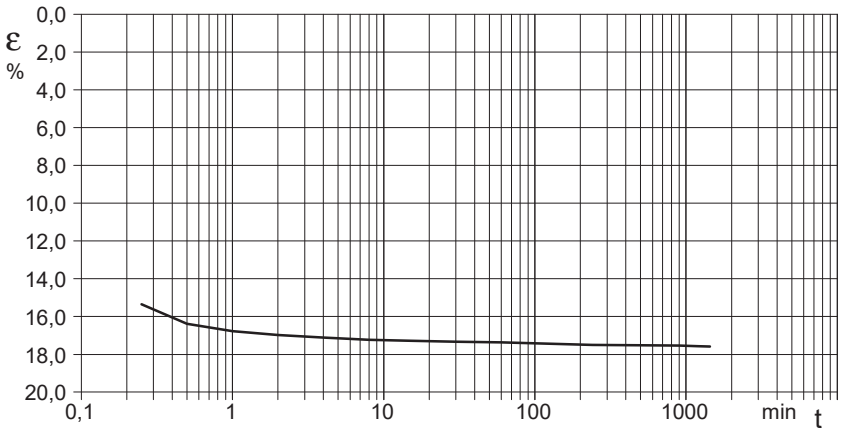



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,648 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |




Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / tf



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 03279** Pagina 4/4 | DATA DI EMISSIONE: 13/10/17 | Inizio analisi: | 08/10/17 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 347 del 02/10/17 | Apertura campione: 04/10/17 | Fine analisi: | 09/10/17 |

COMMITTENTE: Comune di Santa Maria a Monte

RIFERIMENTO: Scuola Media Santa Maria a Monte - Via Querce

SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 0.8-1.25

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. |
| minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 187,70 | 9,39 | 0,25 | 193,20 | 9,66 | 0,25 | 306,94 | 15,35 |
| 0,50 | 192,20 | 9,61 | 0,50 | 197,30 | 9,87 | 0,50 | 327,60 | 16,38 |
| 1,00 | 195,20 | 9,76 | 1,00 | 201,70 | 10,09 | 1,00 | 335,30 | 16,77 |
| 2,00 | 196,90 | 9,84 | 2,00 | 204,10 | 10,21 | 2,00 | 339,40 | 16,97 |
| 4,00 | 197,90 | 9,90 | 4,00 | 205,70 | 10,29 | 4,00 | 342,30 | 17,12 |
| 8,00 | 198,80 | 9,94 | 8,00 | 207,00 | 10,35 | 8,00 | 344,50 | 17,23 |
| 15,00 | 199,60 | 9,98 | 15,00 | 208,00 | 10,40 | 15,00 | 345,80 | 17,29 |
| 30,00 | 200,60 | 10,03 | 30,00 | 208,80 | 10,44 | 30,00 | 346,80 | 17,34 |
| 60,00 | 201,30 | 10,07 | 60,00 | 209,80 | 10,49 | 60,00 | 347,40 | 17,37 |
| 120,00 | 202,10 | 10,11 | 120,00 | 210,70 | 10,54 | 120,00 | 348,80 | 17,44 |
| 240,00 | 203,10 | 10,16 | 240,00 | 211,60 | 10,58 | 240,00 | 350,10 | 17,51 |
| 479,98 | 204,50 | 10,23 | 480,00 | 212,40 | 10,62 | 480,00 | 350,50 | 17,53 |
| 899,98 | 205,80 | 10,29 | 900,00 | 213,00 | 10,65 | 900,02 | 350,90 | 17,55 |
| 1199,98 | 206,20 | 10,31 | 1210,00 | 213,20 | 10,66 | 1200,02 | 351,30 | 17,57 |
| 1439,97 | 206,80 | 10,34 | 1440,00 | 213,30 | 10,67 | 1440,02 | 351,70 | 17,59 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

| | | |
|---|---|---|
| COMMITTENTE: | Comune di Santa Maria a Monte | |
| RIFERIMENTO: | Scuola Media Santa Maria a Monte - Via Querce | |
| SONDAGGIO: | CAMPIONE: 2 | PROFONDITA': m 0.8-1.25 |

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

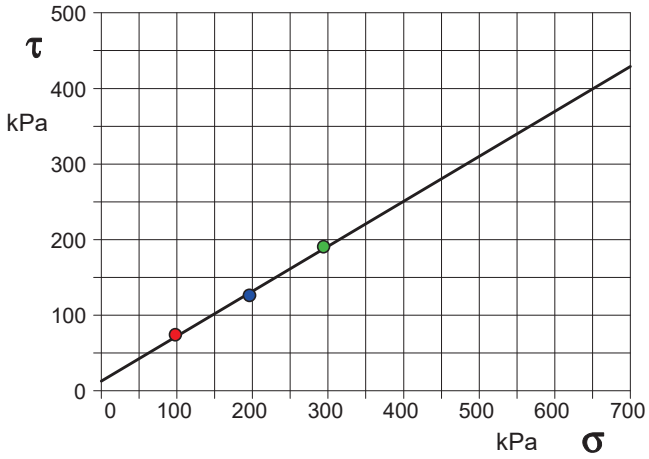
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | 196 | 294 |
| Tensione a rottura (kPa): | 74 | 126 | 191 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 8,60 | 8,91 | 8,14 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,52 | 0,62 | 0,55 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 21,6 | - - - 20,9 | - - - 19,9 |
| Peso di volume (kN/m³): | 17,7 | 17,7 | 15,7 |

### DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|---|---|
| Coesione: | 12,9 kPa |
| Angolo di attrito interno: | 30,7 ° |

| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - rapida |
| Velocità di deformazione: | 1,000 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |



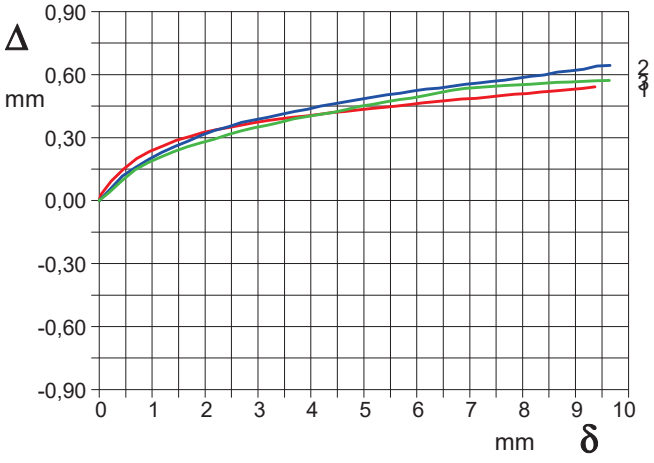




DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

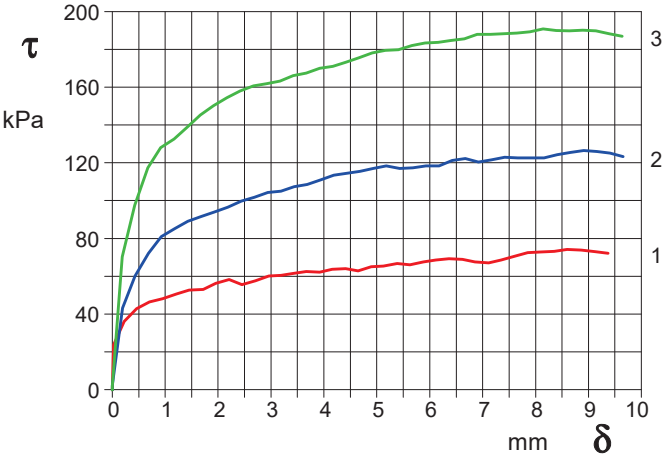



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**Committente:** Comune di Santa Maria a Monte
**Località:** Scuola Media, Via Querce

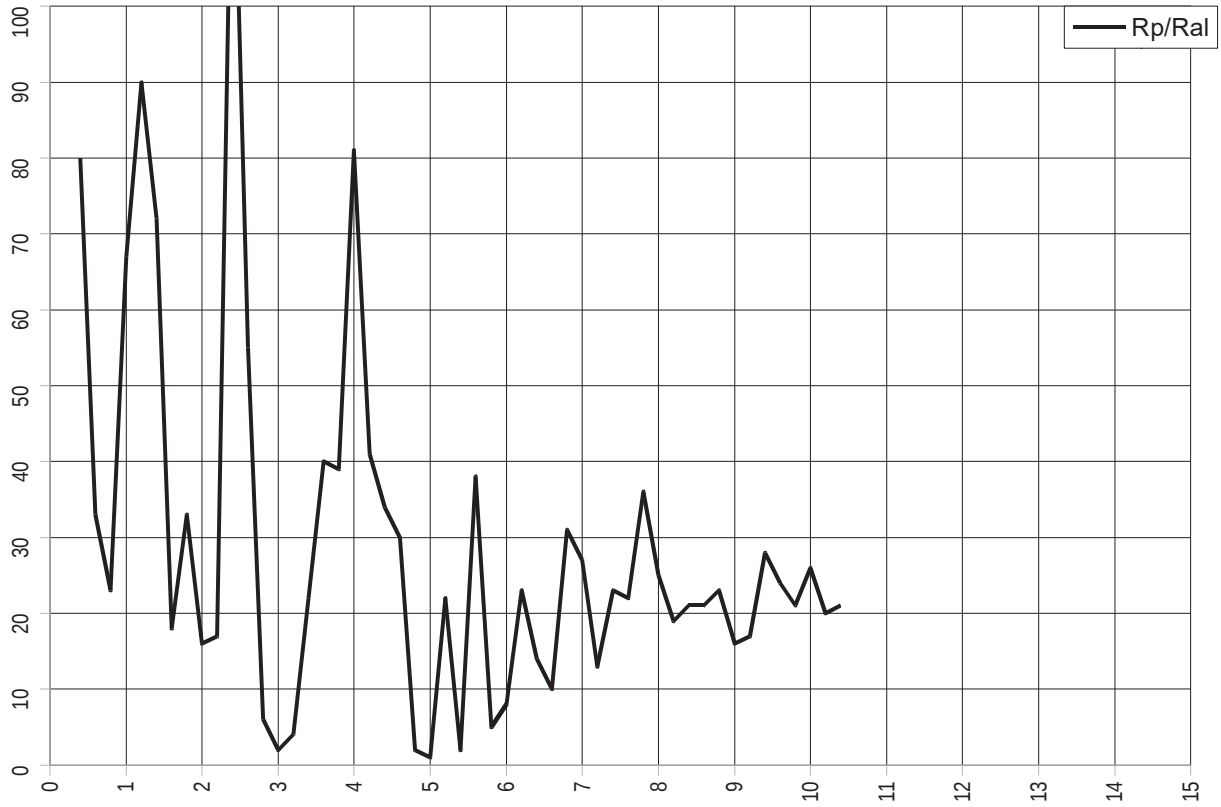
**Prova penetrometrica n°:** CPT 1
**Data:** 28,09,2017

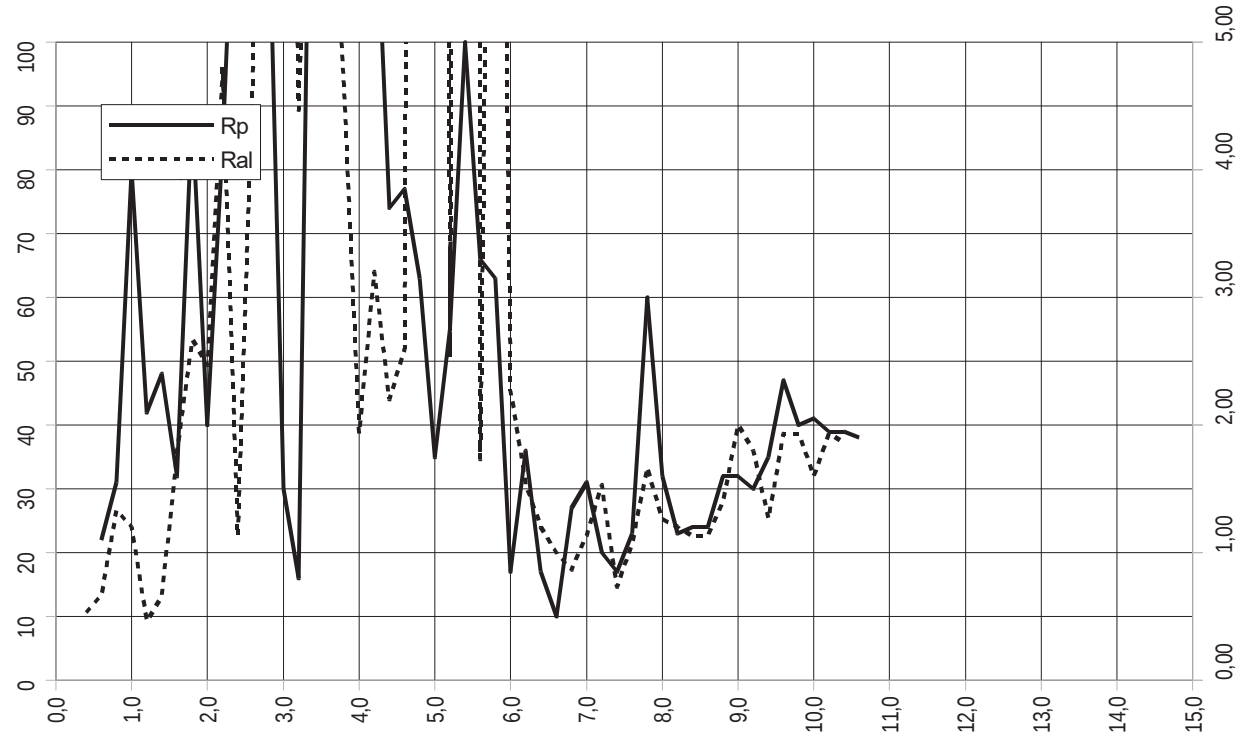
P302

| | | letture di campagna | | | valori derivati | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | | 80 | 0,53 | 80 | 0 | | 0 | | | |
| 0,60 | | 220 | 300 | 500 | 100 | 0,67 | 33 | 280 | | | 0,88 | 17,15 | Limo sabbioso |
| 0,80 | | 310 | 410 | 470 | 200 | 1,33 | 23 | 160 | | | 1,24 | 16,06 | Argilla |
| **1,00** | | 800 | 1000 | 120 | 180 | 1,20 | 67 | -680 | 38 | 53 | | 8,30 | Sabbia |
| 1,20 | | 420 | 600 | 640 | 70 | 0,47 | 90 | 220 | 31 | 34 | | 14,11 | Sabbia con ghiaia |
| 1,40 | | 480 | 550 | 680 | 100 | 0,67 | 72 | 200 | 36 | 37 | | 12,95 | Sabbia |
| 1,60 | | 320 | 420 | 720 | 270 | 1,80 | 18 | 400 | | | 1,28 | 15,91 | Argilla |
| 1,80 | | 890 | 1160 | 2520 | 400 | 2,67 | 33 | 1630 | | | 2,97 | 7,47 | Limo sabbioso |
| **2,00** | | 400 | 800 | 2110 | 370 | 2,47 | 16 | 1710 | | | 1,60 | 14,50 | Argilla |
| 2,20 | | 830 | 1200 | 2470 | 720 | 4,80 | 17 | 1640 | | | 2,77 | 8,00 | Argilla |
| 2,40 | | 1460 | 2180 | 2870 | 170 | 1,13 | 129 | 1410 | 41 | 72 | | 4,56 | Sabbia con ghiaia |
| 2,60 | | 2640 | 2810 | 3270 | 720 | 4,80 | 55 | 630 | 44 | 85 | | 2,52 | Sabbia limosa |
| 2,80 | | 1280 | 2000 | 3480 | 3030 | 20,20 | 6 | 2200 | | | 4,27 | 5,20 | Argilla |
| **3,00** | | 300 | 3330 | 4040 | 2110 | 14,07 | 2 | 3740 | | | 1,20 | 16,21 | Argilla |
| 3,20 | | 160 | 2270 | 3440 | 670 | 4,47 | 4 | 3280 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 3,40 | | 1710 | 2380 | 3610 | 1160 | 7,73 | 22 | 1900 | | | 5,70 | 3,89 | Argilla |
| 3,60 | | 2720 | 3880 | 4080 | 1010 | 6,73 | 40 | 1360 | | | 9,07 | 2,45 | Limo sabbioso |
| 3,80 | | 1810 | 2820 | 4280 | 700 | 4,67 | 39 | 2470 | | | 6,03 | 3,68 | Limo sabbioso |
| **4,00** | | 1560 | 2260 | 3800 | 290 | 1,93 | 81 | 2240 | 41 | 74 | | 4,27 | Sabbia con ghiaia |
| 4,20 | | 1310 | 1600 | 2850 | 480 | 3,20 | 41 | 1540 | | | 4,37 | 5,08 | Limo sabbioso |
| 4,40 | | 740 | 1220 | 2070 | 330 | 2,20 | 34 | 1330 | | | 2,47 | 8,94 | Limo sabbioso |
| 4,60 | | 770 | 1100 | 2200 | 390 | 2,60 | 30 | 1430 | | | 2,57 | 8,61 | Limo |
| 4,80 | | 630 | 1020 | 1750 | 4750 | 31,67 | 2 | 1120 | | | 2,10 | 10,39 | Argilla |
| **5,00** | | 350 | 5100 | 960 | 8050 | 53,67 | 1 | 610 | | | 1,40 | 15,42 | Argilla |
| 5,20 | | 550 | 8600 | 140 | 380 | 2,53 | 22 | -410 | | | 1,83 | 11,67 | Argilla |
| 5,40 | | 1000 | 1380 | 1520 | 8340 | 55,60 | 2 | 520 | | | 3,33 | 6,66 | Argilla |
| 5,60 | | 660 | 9000 | 1280 | 260 | 1,73 | 38 | 620 | | | 2,20 | 9,96 | Limo sabbioso |
| 5,80 | | 630 | 890 | 1350 | 1850 | 12,33 | 5 | 720 | | | 2,10 | 10,39 | Argilla |
| **6,00** | | 170 | 2020 | 4310 | 340 | 2,27 | 8 | 4140 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 6,20 | | 360 | 700 | 1340 | 230 | 1,53 | 23 | 980 | | | 1,44 | 15,24 | Argilla |
| 6,40 | | 170 | 400 | 1330 | 180 | 1,20 | 14 | 1160 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 6,60 | | 100 | 280 | 860 | 150 | 1,00 | 10 | 760 | | | 0,50 | 20,30 | Argilla |
| 6,80 | | 270 | 420 | 1050 | 130 | 0,87 | 31 | 780 | | | 1,08 | 16,60 | Limo |
| **7,00** | | 310 | 440 | 1100 | 170 | 1,13 | 27 | 790 | | | 1,24 | 16,06 | Limo |
| 7,20 | | 200 | 370 | 1170 | 230 | 1,53 | 13 | 970 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 7,40 | | 170 | 400 | 1220 | 110 | 0,73 | 23 | 1050 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 7,60 | | 230 | 340 | 1210 | 160 | 1,07 | 22 | 980 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 7,80 | | 600 | 760 | 1310 | 250 | 1,67 | 36 | 710 | | | 2,00 | 10,84 | Limo sabbioso |
| **8,00** | | 320 | 570 | 1510 | 190 | 1,27 | 25 | 1190 | | | 1,28 | 15,91 | Argilla |
| 8,20 | | 230 | 420 | 1640 | 180 | 1,20 | 19 | 1410 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 8,40 | | 240 | 420 | 1620 | 170 | 1,13 | 21 | 1380 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 8,60 | | 240 | 410 | 1690 | 170 | 1,13 | 21 | 1450 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 8,80 | | 320 | 490 | 1760 | 210 | 1,40 | 23 | 1440 | | | 1,28 | 15,91 | Argilla |
| **9,00** | | 320 | 530 | 1770 | 300 | 2,00 | 16 | 1450 | | | 1,28 | 15,91 | Argilla |
| 9,20 | | 300 | 600 | 1960 | 270 | 1,80 | 17 | 1660 | | | 1,20 | 16,21 | Argilla |
| 9,40 | | 350 | 620 | 2080 | 190 | 1,27 | 28 | 1730 | | | 1,40 | 15,42 | Limo |
| 9,60 | | 470 | 660 | 2280 | 290 | 1,93 | 24 | 1810 | | | 1,57 | 13,14 | Argilla |
| 9,80 | | 400 | 690 | 2400 | 290 | 1,93 | 21 | 2000 | | | 1,60 | 14,50 | Argilla |
| **10,00** | | 410 | 700 | 2430 | 240 | 1,60 | 26 | 2020 | | | 1,37 | 14,30 | Limo |
| 10,20 | | 390 | 630 | 2710 | 290 | 1,93 | 20 | 2320 | | | 1,56 | 14,69 | Argilla |
| 10,40 | | 390 | 680 | 2750 | 280 | 1,87 | 21 | 2360 | | | 1,56 | 14,69 | Argilla |
| 10,60 | | 380 | 660 | 2880 | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **11,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **12,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **13,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **14,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **15,00** | | | | | | | | | | | | | |

**Committente:** Comune di Santa Maria a Monte
**Località:** Scuola Media, Via Querce

**Prova penetrometrica n°:** CPT 1
**Data:** 28,09,2017



GEOSERVIZI S.N.C. **di Cosco e Spadaro**
**Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello (PI)**
**Cell. 339-1344492**
**geoservizipisa@gmail.com**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA

# ELABORAZIONE NUMERICA DEI RISULTATI

| | |
|---|---|
| Committente: | COM. S, MARIA A MONTE |
| Località: | S. MARIA A MONTE |
| Cantiere: | |
| Data: | 28/9/17 |
| N. prove: | 1 |

**Caratteristiche del sistema**

Penetrometro statico Pagani TG 63-200 KN
Punta meccanica tipo "Begemann"
Diametro = 35,7 mm; Angolo di apertura = 60°
Ap=10 cm2; At=20 cm2; Am=150 cm2
Velocità di avanzamento = 2 cm/sec
peso aste interne: 0,130 Kg
passo di lettura: 20 cm

LEGENDA

| | |
|---|---|
| Qc | Resistenza alla punta (Kg/cmq) |
| Fs | attrito laterale unitario (Kg/cmq) |
| Qc/Fs | Rapporto Begemann |

GEOSERVIZI S. N. C.
di Cosco e Spadaro
**Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello(PI)**
**Cell. 339-1344492**

Prova numero: 2
Committente: COM. S, MARIA A MONTE
Località: S. MARIA A MONTE
Cantiere:
Profondità fine prova: 10,6 m dal p. c.
Quota piano camp.: m

certificato n° : 158-2017 Data: 28/9/17 Quota falda: m dal p.c.

| profondità base strato da p.c. [metri] | (valori misurati) forza assiale punta (Kg/cmq) | punta + manicotto (Kg/cmq) | totale Rt (Kg/cmq) | Resistenza alla punta Qc [Kg/cmq] | attrito laterale unitario Fs [Kg/cmq] | Rapporto Begemann Qc/Fs | NOTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | | | | | | | |
| 0,40 | | | | | | | |
| 0,60 | 22,00 | 30,00 | 50,00 | **23,13** | **0,53** | **43,37** | |
| 0,80 | 31,00 | 41,00 | 47,00 | **32,26** | **0,67** | **48,39** | |
| 1,00 | 80,00 | 100,00 | 120,00 | **81,26** | **1,33** | **60,95** | |
| 1,20 | 42,00 | 60,00 | 64,00 | **43,26** | **1,20** | **36,05** | |
| 1,40 | 48,00 | 55,00 | 68,00 | **49,26** | **0,47** | **105,56** | |
| 1,60 | 32,00 | 42,00 | 72,00 | **33,26** | **0,67** | **49,89** | |
| 1,80 | 89,00 | 116,00 | 242,00 | **90,39** | **1,80** | **50,22** | |
| 2,00 | 40,00 | 80,00 | 211,00 | **41,39** | **2,67** | **15,52** | |
| 2,20 | 83,00 | 120,00 | 247,00 | **84,39** | **2,47** | **34,21** | |
| 2,40 | 146,00 | 218,00 | 287,00 | **147,39** | **4,80** | **30,71** | |
| 2,60 | 264,00 | 281,00 | 327,00 | **265,39** | **1,13** | **234,17** | |
| 2,80 | 128,00 | 200,00 | 348,00 | **129,52** | **4,80** | **26,98** | |
| 3,00 | 30,00 | 333,00 | 404,00 | **31,52** | **20,20** | **1,56** | |
| 3,20 | 166,00 | 227,00 | 344,00 | **167,52** | **4,07** | **41,19** | |
| 3,40 | 171,00 | 238,00 | 361,00 | **172,52** | **4,47** | **38,62** | |
| 3,60 | 272,00 | 388,00 | 408,00 | **273,52** | **7,73** | **35,37** | |
| 3,80 | 181,00 | 282,00 | 428,00 | **182,65** | **6,73** | **27,13** | |
| 4,00 | 156,00 | 226,00 | 380,00 | **157,65** | **4,67** | **33,78** | |
| 4,20 | 131,00 | 160,00 | 285,00 | **132,65** | **1,93** | **68,61** | |
| 4,40 | 74,00 | 122,00 | 207,00 | **75,65** | **3,20** | **23,64** | |
| 4,60 | 77,00 | 110,00 | 220,00 | **78,65** | **2,20** | **35,75** | |
| 4,80 | 63,00 | 102,00 | 175,00 | **64,78** | **2,60** | **24,92** | |
| 5,00 | 35,00 | 51,00 | 96,00 | **36,78** | **1,07** | **34,48** | |
| 5,20 | 55,00 | 86,00 | 140,00 | **56,78** | **2,07** | **27,47** | |
| 5,40 | 100,00 | 138,00 | 152,00 | **101,78** | **2,53** | **40,18** | |
| 5,60 | 66,00 | 90,00 | 128,00 | **67,78** | **1,60** | **42,36** | |
| 5,80 | 63,00 | 89,00 | 135,00 | **64,91** | **1,73** | **37,45** | |
| 6,00 | 170,00 | 202,00 | 431,00 | **171,91** | **2,13** | **80,58** | |
| 6,20 | 36,00 | 70,00 | 134,00 | **37,91** | **2,27** | **16,73** | |
| 6,40 | 17,00 | 40,00 | 133,00 | **18,91** | **1,53** | **12,33** | |
| 6,60 | 10,00 | 28,00 | 86,00 | **11,91** | **1,20** | **9,93** | |
| 6,80 | 27,00 | 42,00 | 105,00 | **29,04** | **1,00** | **29,04** | |
| 7,00 | 31,00 | 44,00 | 110,00 | **33,04** | **0,87** | **38,12** | |
| 7,20 | 20,00 | 37,00 | 117,00 | **22,04** | **1,13** | **19,45** | |
| 7,40 | 17,00 | 40,00 | 122,00 | **19,04** | **1,53** | **12,42** | |
| 7,60 | 23,00 | 34,00 | 121,00 | **25,04** | **0,73** | **34,15** | |
| 7,80 | 60,00 | 76,00 | 131,00 | **62,17** | **1,07** | **58,28** | |
| 8,00 | 32,00 | 57,00 | 151,00 | **34,17** | **1,67** | **20,50** | |
| 8,20 | 23,00 | 42,00 | 164,00 | **25,17** | **1,27** | **19,87** | |
| 8,40 | 24,00 | 42,00 | 162,00 | **26,17** | **1,20** | **21,81** | |
| 8,60 | 24,00 | 41,00 | 169,00 | **26,17** | **1,13** | **23,09** | |
| 8,80 | 32,00 | 49,00 | 176,00 | **34,30** | **1,13** | **30,26** | |
| 9,00 | 32,00 | 53,00 | 177,00 | **34,30** | **1,40** | **24,50** | |
| 9,20 | 30,00 | 60,00 | 196,00 | **32,30** | **2,00** | **16,15** | |
| 9,40 | 35,00 | 62,00 | 208,00 | **37,30** | **1,80** | **20,72** | |
| 9,60 | 47,00 | 66,00 | 228,00 | **49,30** | **1,27** | **38,92** | |
| 9,80 | 40,00 | 69,00 | 240,00 | **42,43** | **1,93** | **21,95** | |
| 10,00 | 41,00 | 70,00 | 243,00 | **43,43** | **1,93** | **22,46** | |
| 10,20 | 39,00 | 63,00 | 271,00 | **41,43** | **1,60** | **25,89** | |

GEOSERVIZI S.N.C.
di Cosco e Spadaro
**Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello(PI)**
**Cell. 339-1344492**

Prova numero: 2
Committente: COM. S, MARIA A MONTE
Località: S. MARIA A MONTE
Cantiere:
Profondità fine prova: 10,6 m dal p. c.
Quota piano camp.: m

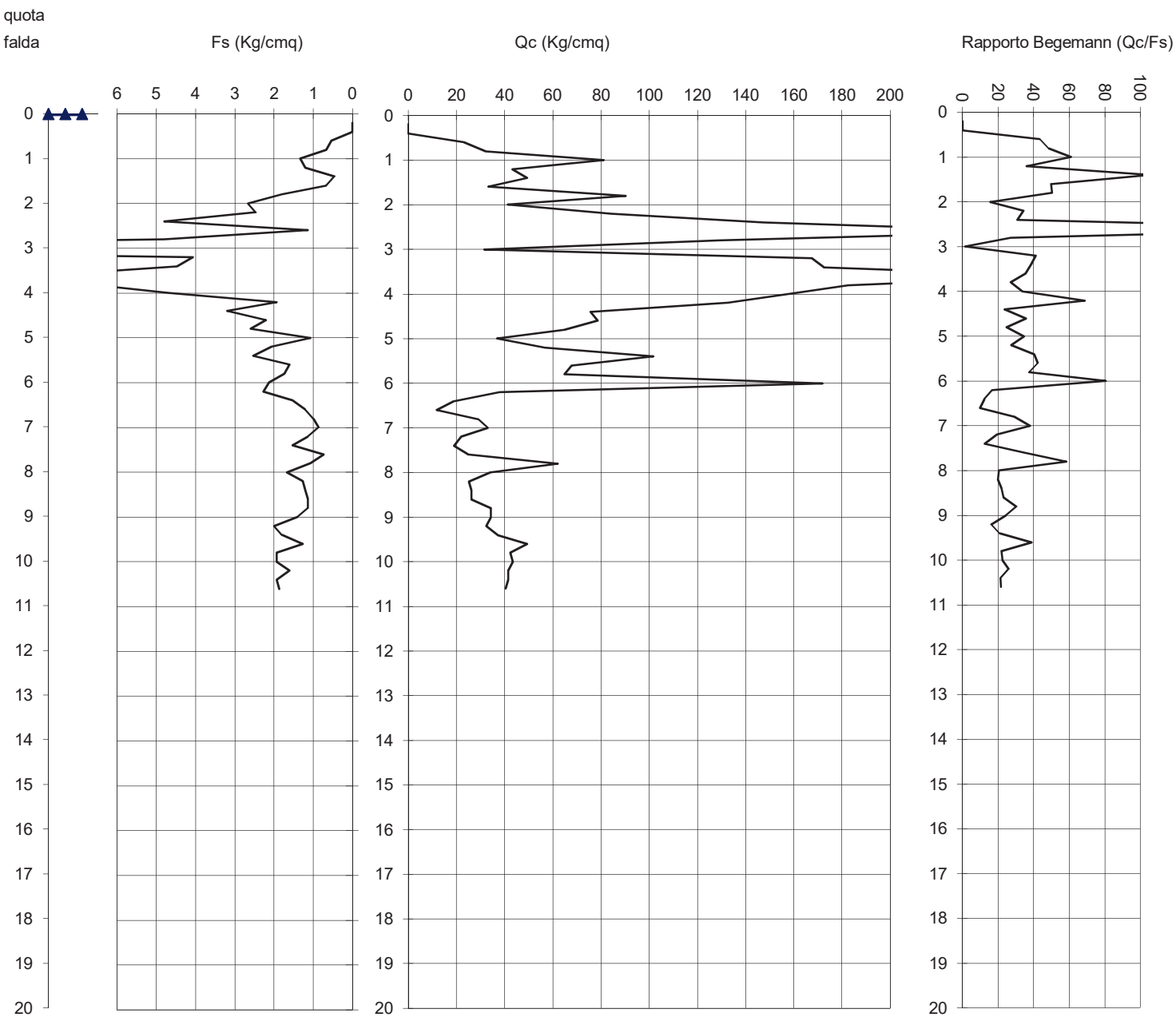
certificato n° : 158-2017 Data: 28/9/17 Quota falda: m dal p.c.

| profondità base strato da p.c. [metri] | (valori misurati) forza assiale punta (Kg/cmq) | punta + manicotto (Kg/cmq) | totale Rt (Kg/cmq) | Resistenza alla punta Qc [Kg/cmq] | attrito laterale unitario Fs [Kg/cmq] | Rapporto Begemann Qc/Fs | NOTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10,40 | 39,00 | 68,00 | 275,00 | **41,43** | **1,93** | **21,43** | |
| 10,60 | 38,00 | 66,00 | 288,00 | **40,43** | **1,87** | **21,66** | |
| 10,80 | | | | | | | |
| 11,00 | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | |
| 12,00 | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | |
| 13,00 | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | |
| 14,00 | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | |
| 15,00 | | | | | | | |
| 15,20 | | | | | | | |
| 15,40 | | | | | | | |
| 15,60 | | | | | | | |
| 15,80 | | | | | | | |
| 16,00 | | | | | | | |
| 16,20 | | | | | | | |
| 16,40 | | | | | | | |
| 16,60 | | | | | | | |
| 16,80 | | | | | | | |
| 17,00 | | | | | | | |
| 17,20 | | | | | | | |
| 17,40 | | | | | | | |
| 17,60 | | | | | | | |
| 17,80 | | | | | | | |
| 18,00 | | | | | | | |
| 18,20 | | | | | | | |
| 18,40 | | | | | | | |
| 18,60 | | | | | | | |
| 18,80 | | | | | | | |
| 19,00 | | | | | | | |
| 19,20 | | | | | | | |
| 19,40 | | | | | | | |
| 19,60 | | | | | | | |
| 19,80 | | | | | | | |
| 20,00 | | | | | | | |
| 20,20 | | | | | | | |
| 20,40 | | | | | | | |

GEOSERVIZI S.N.C.
di Cosco e Spadaro
**Via E. Calabresi - 56121Montaccchiello(Pl)**
**Cell. 339-1344492**

| | |
|---|---|
| Prova numero | 2 |
| Committente | COM. S, MARIA A MONTE |
| Località | S. MARIA A MONTE |
| Cantiere | |
| Data | 28/9/17 |

Profondità fine prova (m dal p.c.): 10,6
Quota falda (m dal p.c.):



P303 ETTI
, 77
Ponsacco (PI)

**Committente:** - Comune di Santa Maria a Mont
**Località:** - Scuola Media Via Querce

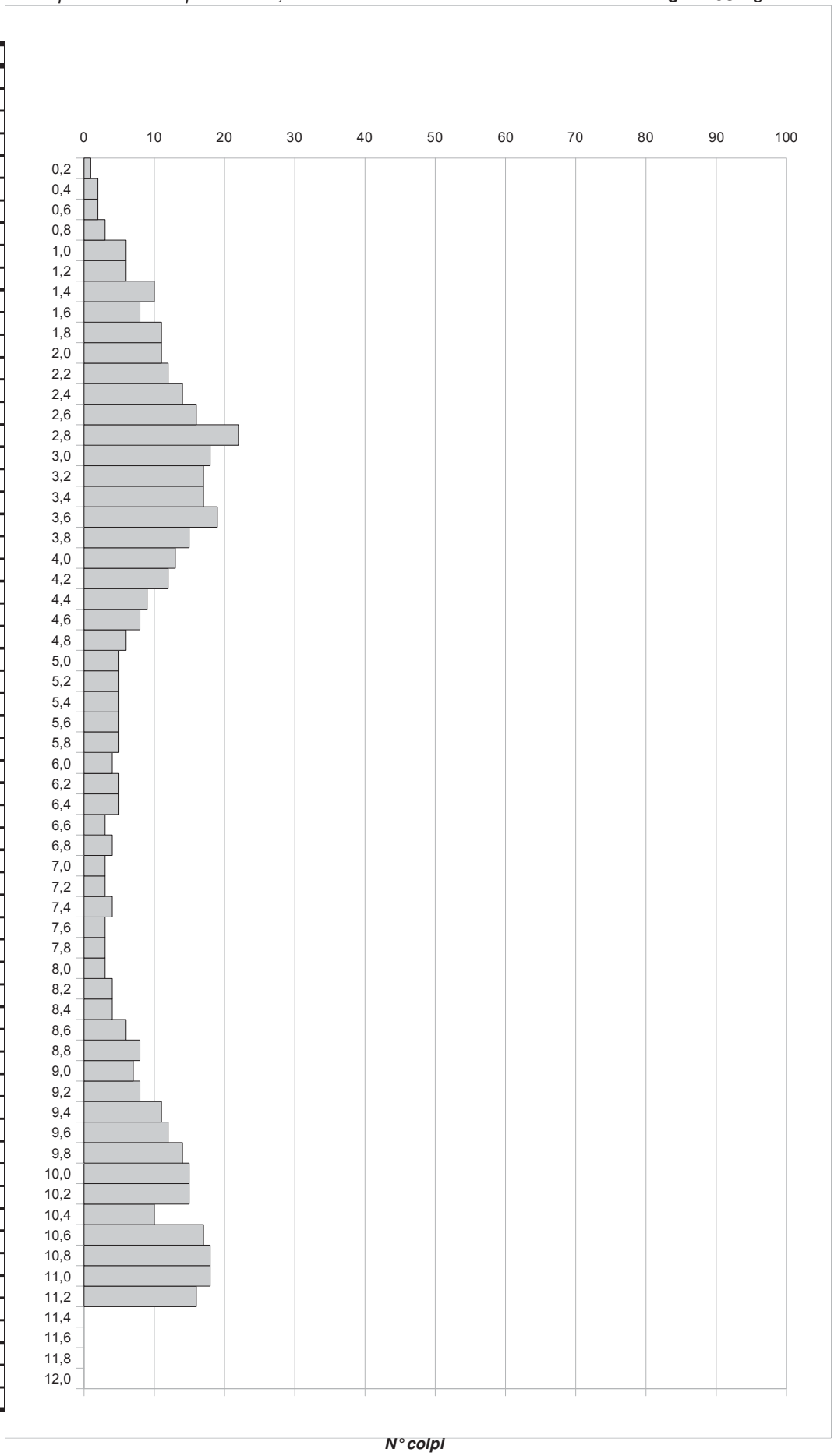
**Prova penetrometrica n°:** DPSH1
**Data:** 28,09,2017

## Penetrometro dinamico Pagani

*tipo DPSH Europeo TG 63, 200KN*

**Peso del maglio:** **63** kg

| Profondità | N° colpi |
|---|---|
| 0,0 - 0,2 | 1 |
| 0,2 - 0,4 | 2 |
| 0,4 - 0,6 | 2 |
| 0,6 - 0,8 | 3 |
| 0,8 - 1,0 | 6 |
| 1,0 - 1,2 | 6 |
| 1,2 - 1,4 | 10 |
| 1,4 - 1,6 | 8 |
| 1,6 - 1,8 | 11 |
| 1,8 - 2,0 | 11 |
| 2,0 - 2,2 | 12 |
| 2,2 - 2,4 | 14 |
| 2,4 - 2,6 | 16 |
| 2,6 - 2,8 | 22 |
| 2,8 - 3,0 | 18 |
| 3,0 - 3,2 | 17 |
| 3,2 - 3,4 | 17 |
| 3,4 - 3,6 | 19 |
| 3,6 - 3,8 | 15 |
| 3,8 - 4,0 | 13 |
| 4,0 - 4,2 | 12 |
| 4,2 - 4,4 | 9 |
| 4,4 - 4,6 | 8 |
| 4,6 - 4,8 | 6 |
| 4,8 - 5,0 | 5 |
| 5,0 - 5,2 | 5 |
| 5,2 - 5,4 | 5 |
| 5,4 - 5,6 | 5 |
| 5,6 - 5,8 | 5 |
| 5,8 - 6,0 | 4 |
| 6,0 - 6,2 | 5 |
| 6,2 - 6,4 | 5 |
| 6,4 - 6,6 | 3 |
| 6,6 - 6,8 | 4 |
| 6,8 - 7,0 | 3 |
| 7,0 - 7,2 | 3 |
| 7,2 - 7,4 | 4 |
| 7,4 - 7,6 | 3 |
| 7,6 - 7,8 | 3 |
| 7,8 - 8,0 | 3 |
| 8,0 - 8,2 | 4 |
| 8,2 - 8,4 | 4 |
| 8,4 - 8,6 | 6 |
| 8,6 - 8,8 | 8 |
| 8,8 - 9,0 | 7 |
| 9,0 - 9,2 | 8 |
| 9,2 - 9,4 | 11 |
| 9,4 - 9,6 | 12 |
| 9,6 - 9,8 | 14 |
| 9,8 - 10,0 | 15 |
| 10,0 - 10,2 | 15 |
| 10,2 - 10,4 | 10 |
| 10,4 - 10,6 | 17 |
| 10,6 - 10,8 | 18 |
| 10,8 - 11,0 | 18 |
| 11,0 - 11,2 | 16 |
| 11,2 - 11,4 | 0 |
| 11,4 - 11,6 | 0 |
| 11,6 - 11,8 | 0 |
| 11,8 - 12,0 | 0 |



PENETROMETRO DINAMICO IN USO : **DPSH (S. Heavy)**

| Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici | | |
|---|---|---|
| TIPO | Sigla riferimento | Peso Massa Battente M (kg) |
| Leggero | DPL (Light) | $M \leq 10$ |
| Medio | DPM (Medium) | $10 < M < 40$ |
| Pesante | DPH (Heavy) | $40 \leq M < 60$ |
| Super pesante | DPSH (Super Heavy) | $M \geq 60$ |

## CARATTERISTICHE TECNICHE : DPSH (S. Heavy)

| | | |
|---|---|---|
| PESO MASSA BATTENTE | M | = 63,50 kg |
| ALTEZZA CADUTA LIBERA | H | = 0,75 m |
| PESO SISTEMA BATTUTA | Ms | = 0,70 kg |
| DIAMETRO PUNTA CONICA | D | = 50,50 mm |
| AREA BASE PUNTA CONICA | A | = 20,00 cm² |
| ANGOLO APERTURA PUNTA | $\alpha$ | = 90 ° |
| LUNGHEZZA DELLE ASTE | La | = 1,00 m |
| PESO ASTE PER METRO | Ma | = 6,20 kg |
| PROF. GIUNZIONE 1ª ASTA | P1 | = 0,80 m |
| AVANZAMENTO PUNTA | $\delta$ | = 0,20 m |
| NUMERO DI COLPI PUNTA | N | = N(20) $\Rightarrow$ Relativo ad un avanzamento di 20 cm |
| RIVESTIMENTO / FANGHI | NO | |
| ENERGIA SPECIFICA x COLPO | Q | = (MH)/(A$\delta$) = 11,91 kg/cm² ( prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm² ) |
| COEFF.TEORICO DI ENERGIA | $\beta$t | = Q/Qspt = 1,521 ( teoricamente : Nspt = $\beta$t N) |

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$\mathbf{Rpd = M^2 H / [A\ e\ (M+P)] = M^2 H N / [A\ \delta\ (M+P)]}$$

Rpd = resistenza dinamica punta [ area A]
e = infissione per colpo = $\delta$ / N
M = peso massa battente (altezza caduta H)
P = peso totale aste e sistema battuta

| UNITA' di MISURA (conversioni) |
|---|
| 1 kg/cm² = 0.098067 MPa<br>1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm²<br>1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa<br>1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg |

GEOSERVIZI S.n.c. di Cosco A.M. & Spadaro F.
Via Ugo Foscolo, 14
56010 Ghezzano (PI)

Riferimento: 157-17

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 1
# TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- committente : COM. S.MARIA A MONTE
- lavoro :
- località : S.MARIA A MONTE
- note :

- data : 28/09/2017
- quota inizio : 0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm²) | N(colpi r) | asta |
|---|---|---|---|---|
| 0,00 - 0,20 | 1 | 10,7 | ---- | 1 |
| 0,20 - 0,40 | 2 | 21,5 | ---- | 1 |
| 0,40 - 0,60 | 2 | 21,5 | ---- | 1 |
| 0,60 - 0,80 | 3 | 32,2 | ---- | 1 |
| 0,80 - 1,00 | 6 | 59,2 | ---- | 2 |
| 1,00 - 1,20 | 6 | 59,2 | ---- | 2 |
| 1,20 - 1,40 | 10 | 98,7 | ---- | 2 |
| 1,40 - 1,60 | 8 | 79,0 | ---- | 2 |
| 1,60 - 1,80 | 11 | 108,6 | ---- | 2 |
| 1,80 - 2,00 | 11 | 100,4 | ---- | 3 |
| 2,00 - 2,20 | 12 | 109,6 | ---- | 3 |
| 2,20 - 2,40 | 14 | 127,8 | ---- | 3 |
| 2,40 - 2,60 | 16 | 146,1 | ---- | 3 |
| 2,60 - 2,80 | 22 | 200,9 | ---- | 3 |
| 2,80 - 3,00 | 18 | 152,9 | ---- | 4 |
| 3,00 - 3,20 | 17 | 144,4 | ---- | 4 |
| 3,20 - 3,40 | 17 | 144,4 | ---- | 4 |
| 3,40 - 3,60 | 19 | 161,4 | ---- | 4 |
| 3,60 - 3,80 | 15 | 127,4 | ---- | 4 |
| 3,80 - 4,00 | 13 | 103,2 | ---- | 5 |
| 4,00 - 4,20 | 12 | 95,3 | ---- | 5 |
| 4,20 - 4,40 | 9 | 71,5 | ---- | 5 |
| 4,40 - 4,60 | 8 | 63,5 | ---- | 5 |
| 4,60 - 4,80 | 6 | 47,7 | ---- | 5 |
| 4,80 - 5,00 | 5 | 37,3 | ---- | 6 |
| 5,00 - 5,20 | 5 | 37,3 | ---- | 6 |
| 5,20 - 5,40 | 5 | 37,3 | ---- | 6 |
| 5,40 - 5,60 | 5 | 37,3 | ---- | 6 |
| 5,60 - 5,80 | 5 | 37,3 | ---- | 6 |
| 5,80 - 6,00 | 4 | 28,1 | ---- | 7 |
| 6,00 - 6,20 | 5 | 35,1 | ---- | 7 |
| 6,20 - 6,40 | 5 | 35,1 | ---- | 7 |
| 6,40 - 6,60 | 3 | 21,1 | ---- | 7 |
| 6,60 - 6,80 | 4 | 28,1 | ---- | 7 |
| 6,80 - 7,00 | 3 | 19,9 | ---- | 8 |
| 7,00 - 7,20 | 3 | 19,9 | ---- | 8 |
| 7,20 - 7,40 | 4 | 26,6 | ---- | 8 |
| 7,40 - 7,60 | 3 | 19,9 | ---- | 8 |
| 7,60 - 7,80 | 3 | 19,9 | ---- | 8 |
| 7,80 - 8,00 | 3 | 18,9 | ---- | 9 |
| 8,00 - 8,20 | 4 | 25,2 | ---- | 9 |
| 8,20 - 8,40 | 4 | 25,2 | ---- | 9 |
| 8,40 - 8,60 | 6 | 37,8 | ---- | 9 |
| 8,60 - 8,80 | 8 | 50,4 | ---- | 9 |
| 8,80 - 9,00 | 7 | 41,9 | ---- | 10 |
| 9,00 - 9,20 | 8 | 47,9 | ---- | 10 |
| 9,20 - 9,40 | 11 | 65,9 | ---- | 10 |
| 9,40 - 9,60 | 12 | 71,9 | ---- | 10 |
| 9,60 - 9,80 | 14 | 83,9 | ---- | 10 |
| 9,80 - 10,00 | 15 | 85,7 | ---- | 11 |
| 10,00 - 10,20 | 15 | 85,7 | ---- | 11 |
| 10,20 - 10,40 | 10 | 57,1 | ---- | 11 |
| 10,40 - 10,60 | 17 | 97,1 | ---- | 11 |
| 10,60 - 10,80 | 18 | 102,8 | ---- | 11 |
| 10,80 - 11,00 | 18 | 98,2 | ---- | 12 |
| 11,00 - 11,20 | 16 | 87,3 | ---- | 12 |

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,00** cm² - D(diam. punta)= **50,50 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [ $\delta$ = 20 cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

GEOSERVIZI S.n.c. di Cosco A.M. & Spadaro F.
Via Ugo Foscolo, 14
56010 Ghezzano (PI)

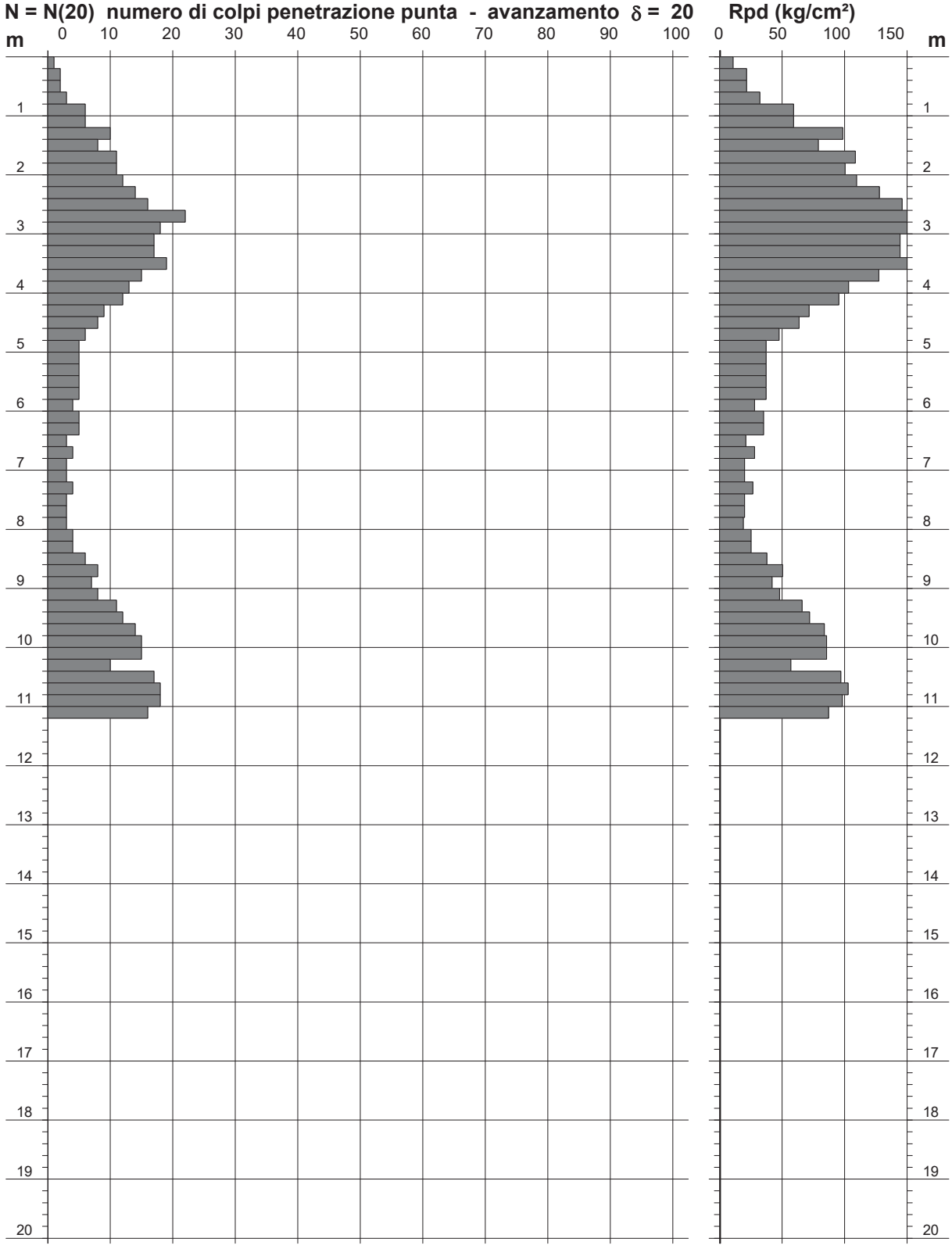
Riferimento: 157-17

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 1
## DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 100

- committente : COM. S.MARIA A MONTE
- lavoro :
- località : S.MARIA A MONTE
- note :

- data : 28/09/2017
- quota inizio : 0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

GEOSERVIZI S.n.c. di Cosco A.M. & Spadaro F.
Via Ugo Foscolo, 14
56010 Ghezzano (PI)

Riferimento: 157-17

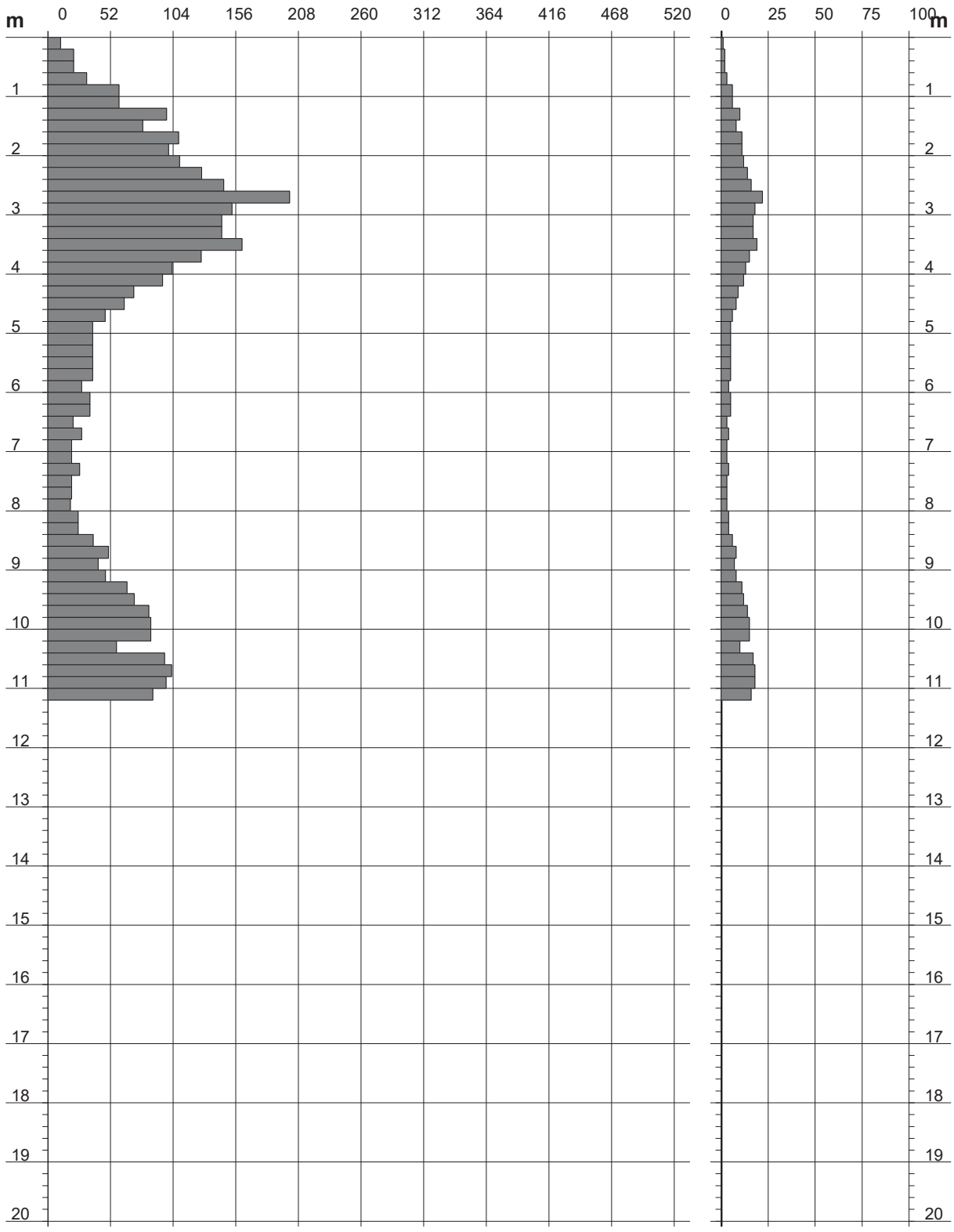
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
# DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

DIN 1

Scala 1: 100

- committente : COM. S.MARIA A MONTE
- lavoro :
- località : S.MARIA A MONTE
- data : 28/09/2017
- quota inizio : 0
- prof. falda : Falda non rilevata

**Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"** **N = N(20) n° colpi δ = 20**




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

GEOSERVIZI S.n.c. di Cosco A.M. & Spadaro F.
Via Ugo Foscolo, 14
56010 Ghezzano (PI)

Riferimento: 157-17

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

DIN 1

- committente : COM. S.MARIA A MONTE
- lavoro :
- località : S.MARIA A MONTE
- note :
- data : 28/09/2017
- quota inizio : 0
- prof. falda :
- pagina : 1

| n° | Profondità (m) | | PARAMETRO | ELABORAZIONE STATISTICA | | | | | | | VCA | β | Nspt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | M | min | Max | ½(M+min) | s | M-s | M+s | | | |
| 1 | 0,00 | 0,80 | N | 2,0 | 1 | 3 | 1,5 | ---- | ---- | ---- | 2 | 1,52 | **3** |
| | | | Rpd | 21,5 | 11 | 32 | 16,1 | ---- | ---- | ---- | 22 | | |
| 2 | 0,80 | 1,60 | N | 7,5 | 6 | 10 | 6,8 | ---- | ---- | ---- | 8 | 1,52 | **12** |
| | | | Rpd | 74,0 | 59 | 99 | 66,6 | ---- | ---- | ---- | 79 | | |
| 3 | 1,60 | 2,60 | N | 12,8 | 11 | 16 | 11,9 | ---- | ---- | ---- | 13 | 1,52 | **20** |
| | | | Rpd | 118,5 | 100 | 146 | 109,5 | ---- | ---- | ---- | 120 | | |
| 4 | 2,60 | 3,60 | N | 18,6 | 17 | 22 | 17,8 | ---- | ---- | ---- | 19 | 1,52 | **29** |
| | | | Rpd | 160,8 | 144 | 201 | 152,6 | ---- | ---- | ---- | 164 | | |
| 5 | 3,60 | 4,40 | N | 12,3 | 9 | 15 | 10,6 | ---- | ---- | ---- | 12 | 1,52 | **18** |
| | | | Rpd | 99,4 | 72 | 127 | 85,4 | ---- | ---- | ---- | 97 | | |
| 6 | 4,40 | 6,80 | N | 5,0 | 3 | 8 | 4,0 | 1,2 | 3,8 | 6,2 | 5 | 1,52 | **8** |
| | | | Rpd | 37,1 | 21 | 64 | 29,1 | 10,6 | 26,5 | 47,7 | 37 | | |
| 7 | 6,80 | 8,40 | N | 3,4 | 3 | 4 | 3,2 | ---- | 2,9 | 3,9 | 3 | 1,52 | **5** |
| | | | Rpd | 22,0 | 19 | 27 | 20,4 | 3,1 | 18,8 | 25,1 | 19 | | |
| 8 | 8,40 | 9,20 | N | 7,3 | 6 | 8 | 6,6 | ---- | ---- | ---- | 7 | 1,52 | **11** |
| | | | Rpd | 44,5 | 38 | 50 | 41,2 | ---- | ---- | ---- | 43 | | |
| 9 | 9,20 | 10,20 | N | 13,4 | 11 | 15 | 12,2 | ---- | ---- | ---- | 13 | 1,52 | **20** |
| | | | Rpd | 78,6 | 66 | 86 | 72,2 | ---- | ---- | ---- | 76 | | |
| 10 | 10,20 | 10,40 | N | 10,0 | 10 | 10 | 10,0 | ---- | ---- | ---- | 10 | 1,52 | **15** |
| | | | Rpd | 57,1 | 57 | 57 | 57,1 | ---- | ---- | ---- | 57 | | |
| 11 | 10,40 | 11,20 | N | 17,3 | 16 | 18 | 16,6 | ---- | ---- | ---- | 17 | 1,52 | **26** |
| | | | Rpd | 96,3 | 87 | 103 | 91,8 | ---- | ---- | ---- | 95 | | |

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta$ = 20 cm ) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
$\beta$: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta$t = 1,52) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta$ = 20 cm )

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

GEOSERVIZI S.n.c. di Cosco A.M. & Spadaro F.
Via Ugo Foscolo, 14
56010 Ghezzano (PI)

Riferimento: 157-17

# Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

- committente : COM. S.MARIA A MONTE
- lavoro :
- località : S.MARIA A MONTE
- note :

- data : 28/09/2017
- quota inizio : 0
- prof. falda :
- pagina : 1

| n° | Prof.(m) | | LITOLOGIA | Nspt | NATURA GRANULARE | | | | | NATURA COESIVA | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | DR | ø' | E' | Ysat | Yd | Cu | Ysat | W | e |
| 1 | 0.00 | 0.80 | | 3 | 11.3 | 27.2 | 214 | 1.86 | 1.38 | 0.19 | 1.78 | 44 | 1.194 |
| 2 | 0.80 | 1.60 | | 12 | 38.0 | 30.6 | 284 | 1.94 | 1.52 | 0.75 | 1.92 | 31 | 0.842 |
| 3 | 1.60 | 2.60 | | 20 | 50.0 | 33.0 | 346 | 1.99 | 1.59 | 1.25 | 2.02 | 25 | 0.667 |
| 4 | 2.60 | 3.60 | | 29 | 63.5 | 35.7 | 415 | 2.05 | 1.68 | 1.81 | 2.13 | 19 | 0.506 |
| 5 | 3.60 | 4.40 | | 18 | 47.0 | 32.4 | 330 | 1.98 | 1.57 | 1.13 | 2.00 | 26 | 0.708 |
| 6 | 4.40 | 6.80 | | 8 | 28.3 | 29.2 | 253 | 1.91 | 1.46 | 0.50 | 1.87 | 35 | 0.945 |
| 7 | 6.80 | 8.40 | | 5 | 18.3 | 28.0 | 230 | 1.88 | 1.41 | 0.31 | 1.83 | 39 | 1.061 |
| 8 | 8.40 | 9.20 | | 11 | 36.5 | 30.3 | 276 | 1.94 | 1.51 | 0.69 | 1.91 | 32 | 0.867 |
| 9 | 9.20 | 10.20 | | 20 | 50.0 | 33.0 | 346 | 1.99 | 1.59 | 1.25 | 2.02 | 25 | 0.667 |
| 10 | 10.20 | 10.40 | | 15 | 42.5 | 31.5 | 307 | 1.96 | 1.54 | 0.94 | 1.96 | 29 | 0.773 |
| 11 | 10.40 | 11.20 | | 26 | 59.0 | 34.8 | 392 | 2.03 | 1.65 | 1.63 | 2.09 | 21 | 0.556 |

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta$ = 30 cm )

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

**PENETRATIO s.n.c.**
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel.0571-418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

**P304**

| **Rif: 37 cpt 2023** |
|---|
| Rif arch int CPT 37_2023P |

## PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT

| | | | |
|---|---|---|---|
| committente: | GEOL.FONTANELLI ALESSANDRO | data: | 12/04/2023 |
| località: | VIA CRINALE | Numero di prove: | 1 |
| Comune: | SANTA MARIA MONTE | | |
| Note: | - | | |

## CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Penetrometro: statico/dinamico PAGANI TG 63-200 da 20 ton, autoancorante
Sistema di ancoraggio: aste elicoidali di serie (mm) Ø100x750
Sistema di misura: cella di carico AEP con visualizzatore Pagani
Punta:conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
Manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
Velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
Spinta massima rilevabile dalla cella di carico 200 kN
Passo di lettura 0,20 m



# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 1
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.0105-157

- committente : GEOL. FONTANELLI ALESSANDRO
- lavoro : -
- località : SANTA MARIA A MONTE
- assist. cantiere :

- data : 12/04/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

| prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs | prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- | 5,40 | 36,0 | 48,0 | 36,0 | 2,33 | 15,0 |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 0,73 | ---- | 5,60 | 20,0 | 55,0 | 20,0 | 0,87 | 23,0 |
| 0,60 | 64,0 | 75,0 | 64,0 | 2,00 | 32,0 | 5,80 | 48,0 | 61,0 | 48,0 | 1,07 | 45,0 |
| 0,80 | 15,0 | 45,0 | 15,0 | 1,27 | 12,0 | **6,00** | 46,0 | 62,0 | 46,0 | 1,40 | 33,0 |
| **1,00** | 52,0 | 71,0 | 52,0 | 1,27 | 41,0 | 6,20 | 53,0 | 74,0 | 53,0 | 1,67 | 32,0 |
| 1,20 | 27,0 | 46,0 | 27,0 | 2,27 | 12,0 | 6,40 | 48,0 | 73,0 | 48,0 | 1,87 | 26,0 |
| 1,40 | 35,0 | 69,0 | 35,0 | 2,27 | 15,0 | 6,60 | 48,0 | 76,0 | 48,0 | 1,60 | 30,0 |
| 1,60 | 30,0 | 64,0 | 30,0 | 2,07 | 15,0 | 6,80 | 49,0 | 73,0 | 49,0 | 1,67 | 29,0 |
| 1,80 | 22,0 | 53,0 | 22,0 | 1,93 | 11,0 | **7,00** | 47,0 | 72,0 | 47,0 | 1,67 | 28,0 |
| **2,00** | 25,0 | 54,0 | 25,0 | 2,00 | 12,0 | 7,20 | 48,0 | 73,0 | 48,0 | 2,00 | 24,0 |
| 2,20 | 30,0 | 60,0 | 30,0 | 2,67 | 11,0 | 7,40 | 45,0 | 75,0 | 45,0 | 2,33 | 19,0 |
| 2,40 | 28,0 | 68,0 | 28,0 | 2,73 | 10,0 | 7,60 | 41,0 | 76,0 | 41,0 | 1,67 | 25,0 |
| 2,60 | 34,0 | 75,0 | 34,0 | 2,53 | 13,0 | 7,80 | 56,0 | 81,0 | 56,0 | 1,60 | 35,0 |
| 2,80 | 33,0 | 71,0 | 33,0 | 2,40 | 14,0 | **8,00** | 61,0 | 85,0 | 61,0 | 2,00 | 30,0 |
| **3,00** | 36,0 | 72,0 | 36,0 | 3,00 | 12,0 | 8,20 | 63,0 | 93,0 | 63,0 | 2,67 | 24,0 |
| 3,20 | 42,0 | 87,0 | 42,0 | 2,27 | 19,0 | 8,40 | 75,0 | 115,0 | 75,0 | 2,20 | 34,0 |
| 3,40 | 45,0 | 79,0 | 45,0 | 2,93 | 15,0 | 8,60 | 87,0 | 120,0 | 87,0 | 2,40 | 36,0 |
| 3,60 | 28,0 | 72,0 | 28,0 | 1,67 | 17,0 | 8,80 | 74,0 | 110,0 | 74,0 | 1,67 | 44,0 |
| 3,80 | 23,0 | 48,0 | 23,0 | 1,87 | 12,0 | **9,00** | 55,0 | 80,0 | 55,0 | 2,93 | 19,0 |
| **4,00** | 27,0 | 55,0 | 27,0 | 2,13 | 13,0 | 9,20 | 51,0 | 95,0 | 51,0 | 2,80 | 18,0 |
| 4,20 | 40,0 | 72,0 | 40,0 | 1,20 | 33,0 | 9,40 | 53,0 | 95,0 | 53,0 | 2,67 | 20,0 |
| 4,40 | 42,0 | 60,0 | 42,0 | 1,47 | 29,0 | 9,60 | 58,0 | 98,0 | 58,0 | 2,87 | 20,0 |
| 4,60 | 42,0 | 64,0 | 42,0 | 2,00 | 21,0 | 9,80 | 57,0 | 100,0 | 57,0 | 3,27 | 17,0 |
| 4,80 | 37,0 | 67,0 | 37,0 | 1,27 | 29,0 | **10,00** | 53,0 | 102,0 | 53,0 | 2,60 | 20,0 |
| **5,00** | 27,0 | 46,0 | 27,0 | 1,73 | 16,0 | 10,20 | 58,0 | 97,0 | 58,0 | ----- | ---- |
| 5,20 | 22,0 | 48,0 | 22,0 | 0,80 | 27,0 | | | | | | |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

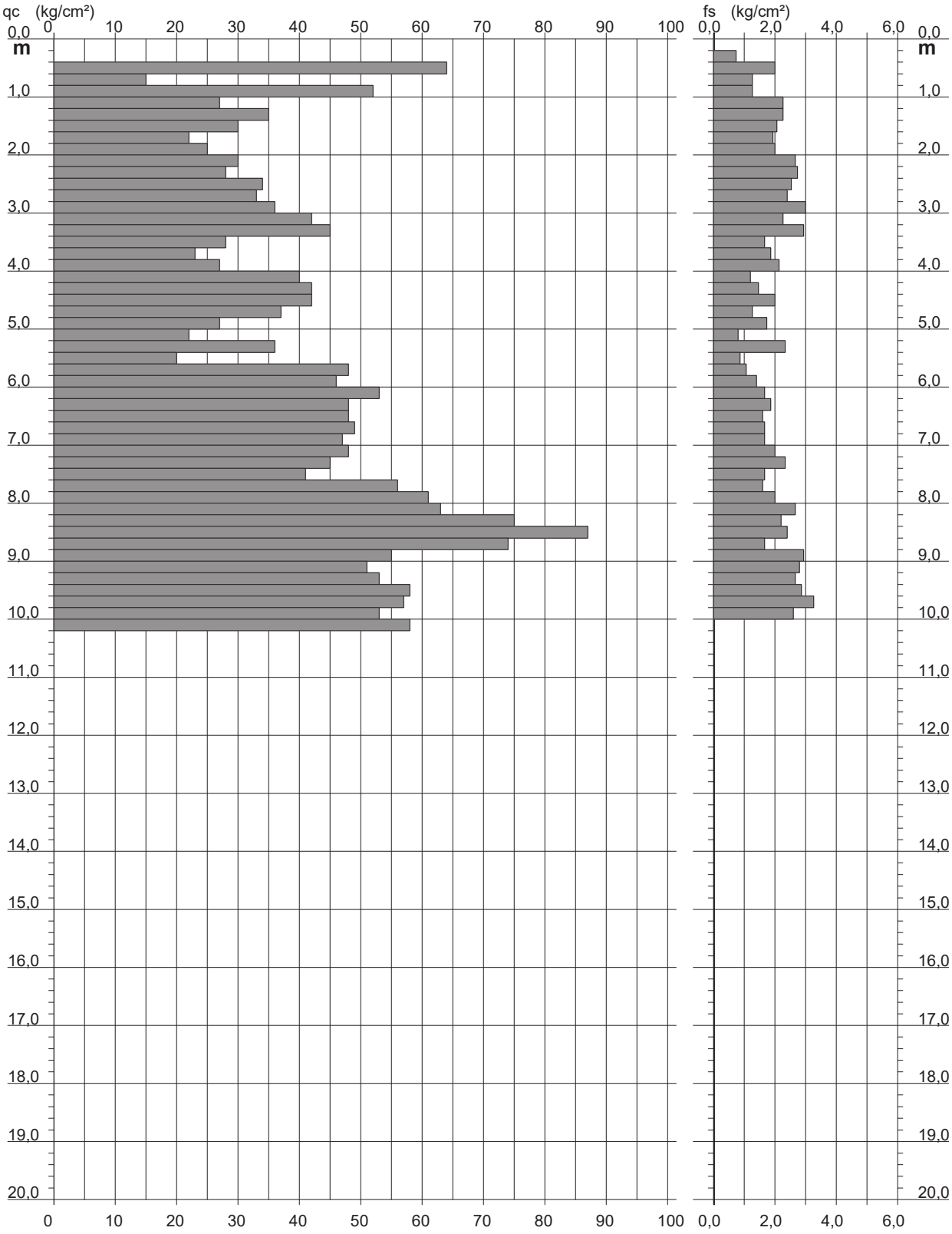
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.0105-157

- committente : GEOL. FONTANELLI ALESSANDRO
- lavoro : -
- località : SANTA MARIA A MONTE
- assist. cantiere :

- data : 12/04/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata



# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

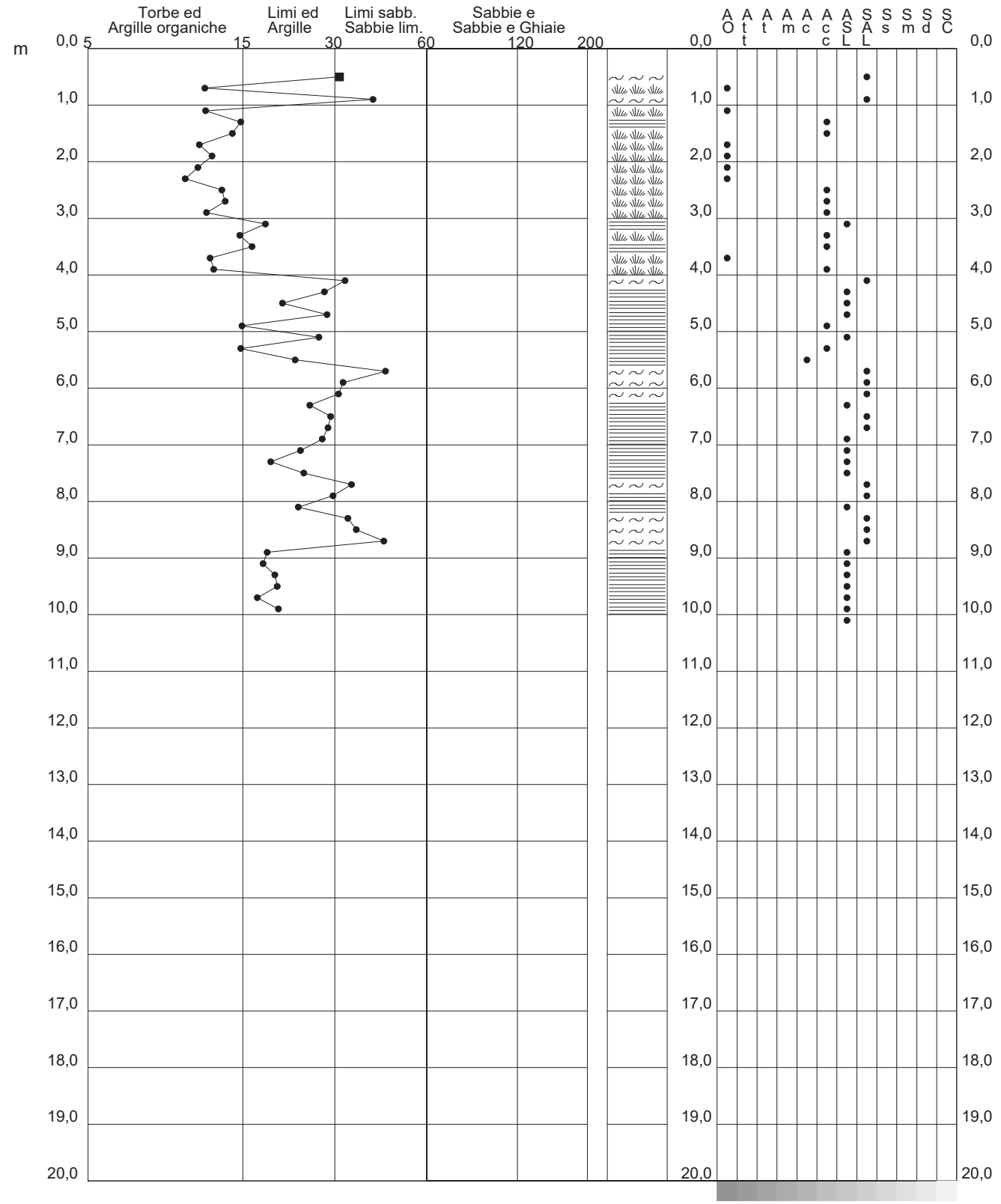
2.0105-157

- committente : GEOL. FONTANELLI ALESSANDRO
- lavoro : -
- località : SANTA MARIA A MONTE
- assist. cantiere :

- data : 12/04/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

**qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)**

**qc - fs/qc (Schmertmann 1978)**



# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.0105-157

- committente : GEOL. FONTANELLI ALESSANDRO
- lavoro : -
- località : SANTA MARIA A MONTE
- assist. cantiere :

- data : 12/04/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

| | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | qc | qc/fs | Natura | Y' | p'vo | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | ø1s | ø2s | ø3s | ø4s | ødm | ømy | Amax/g | E'50 | E'25 | Mo | | | | | | | | | |
| m | kg/cm² | (-) | Litol. | t/m³ | kg/cm² | kg/cm² | (-) | kg/cm² | | kg/cm² | % | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (-) | kg/cm² | kg/cm² | | | | | | | | | | |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | | | | | |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | | | | | |
| 0,60 | 64 | 32 | 3:::: | 1,85 | 0,11 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 44 | 32 | 0,258 | 107 | 160 | 192 | | | | | | | | | |
| 0,80 | 15 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,15 | 0,67 | 41,2 | 113 | 170 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | | | | | | | | |
| 1,00 | 52 | 41 | 3:::: | 1,85 | 0,19 | -- | -- | -- | -- | -- | 91 | 41 | 42 | 44 | 45 | 42 | 31 | 0,225 | 87 | 130 | 156 | | | | | | | | | |
| 1,20 | 27 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,22 | 0,95 | 38,5 | 161 | 242 | 81 | 64 | 37 | 39 | 41 | 43 | 38 | 28 | 0,141 | 45 | 68 | 81 | | | | | | | | | |
| 1,40 | 35 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 0,26 | 1,17 | 41,2 | 198 | 298 | 105 | 69 | 38 | 40 | 41 | 44 | 38 | 29 | 0,156 | 58 | 88 | 105 | | | | | | | | | |
| 1,60 | 30 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 0,30 | 1,00 | 28,8 | 170 | 255 | 90 | 60 | 36 | 38 | 41 | 43 | 37 | 29 | 0,131 | 50 | 75 | 90 | | | | | | | | | |
| 1,80 | 22 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 0,33 | 0,85 | 20,1 | 144 | 216 | 66 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 35 | 28 | 0,096 | 37 | 55 | 66 | | | | | | | | | |
| 2,00 | 25 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,37 | 0,91 | 19,3 | 155 | 232 | 75 | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 35 | 28 | 0,100 | 42 | 63 | 75 | | | | | | | | | |
| 2,20 | 30 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 0,41 | 1,00 | 19,3 | 170 | 255 | 90 | 53 | 35 | 38 | 40 | 42 | 35 | 29 | 0,111 | 50 | 75 | 90 | | | | | | | | | |
| 2,40 | 28 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 0,44 | 0,97 | 16,6 | 164 | 246 | 84 | 48 | 35 | 37 | 39 | 42 | 34 | 28 | 0,099 | 47 | 70 | 84 | | | | | | | | | |
| 2,60 | 34 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,48 | 1,13 | 18,3 | 193 | 289 | 102 | 53 | 35 | 38 | 40 | 42 | 35 | 29 | 0,111 | 57 | 85 | 102 | | | | | | | | | |
| 2,80 | 33 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,52 | 1,10 | 16,1 | 187 | 281 | 99 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 34 | 29 | 0,104 | 55 | 83 | 99 | | | | | | | | | |
| 3,00 | 36 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,55 | 1,20 | 16,5 | 204 | 306 | 108 | 51 | 35 | 37 | 40 | 42 | 35 | 30 | 0,107 | 60 | 90 | 108 | | | | | | | | | |
| 3,20 | 42 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 0,59 | 1,40 | 18,4 | 238 | 357 | 126 | 55 | 36 | 38 | 40 | 42 | 35 | 30 | 0,117 | 70 | 105 | 126 | | | | | | | | | |
| 3,40 | 45 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 0,63 | 1,50 | 18,6 | 255 | 383 | 135 | 56 | 36 | 38 | 40 | 42 | 35 | 31 | 0,119 | 75 | 113 | 135 | | | | | | | | | |
| 3,60 | 28 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,67 | 0,97 | 10,0 | 164 | 246 | 84 | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,076 | 47 | 70 | 84 | | | | | | | | | |
| 3,80 | 23 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,70 | 0,87 | 8,2 | 168 | 252 | 69 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 31 | 28 | 0,058 | 38 | 58 | 69 | | | | | | | | | |
| 4,00 | 27 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,74 | 0,95 | 8,5 | 176 | 263 | 81 | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,067 | 45 | 68 | 81 | | | | | | | | | |
| 4,20 | 40 | 33 | 3:::: | 1,85 | 0,78 | -- | -- | -- | -- | -- | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 30 | 0,096 | 67 | 100 | 120 | | | | | | | | | |
| 4,40 | 42 | 29 | 4/:/: | 1,85 | 0,81 | 1,40 | 12,4 | 238 | 357 | 126 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 30 | 0,097 | 70 | 105 | 126 | | | | | | | | | |
| 4,60 | 42 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,85 | 1,40 | 11,7 | 238 | 357 | 126 | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 30 | 0,094 | 70 | 105 | 126 | | | | | | | | | |
| 4,80 | 37 | 29 | 4/:/: | 1,85 | 0,89 | 1,23 | 9,5 | 213 | 319 | 111 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,081 | 62 | 93 | 111 | | | | | | | | | |
| 5,00 | 27 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,93 | 0,95 | 6,5 | 239 | 358 | 81 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,055 | 45 | 68 | 81 | | | | | | | | | |
| 5,20 | 22 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 0,96 | 0,85 | 5,3 | 262 | 393 | 66 | 21 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,040 | 37 | 55 | 66 | | | | | | | | | |
| 5,40 | 36 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,00 | 1,20 | 7,9 | 241 | 361 | 108 | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 30 | 0,073 | 60 | 90 | 108 | | | | | | | | | |
| 5,60 | 20 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 1,04 | 0,80 | 4,5 | 289 | 433 | 60 | 16 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 27 | 0,030 | 33 | 50 | 60 | | | | | | | | | |
| 5,80 | 48 | 45 | 3:::: | 1,85 | 1,07 | -- | -- | -- | -- | -- | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 32 | 31 | 0,092 | 80 | 120 | 144 | | | | | | | | | |
| 6,00 | 46 | 33 | 3:::: | 1,85 | 1,11 | -- | -- | -- | -- | -- | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,086 | 77 | 115 | 138 | | | | | | | | | |
| 6,20 | 53 | 32 | 3:::: | 1,85 | 1,15 | -- | -- | -- | -- | -- | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,096 | 88 | 133 | 159 | | | | | | | | | |
| 6,40 | 48 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 1,18 | 1,60 | 9,1 | 281 | 422 | 144 | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,086 | 80 | 120 | 144 | | | | | | | | | |
| 6,60 | 48 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 1,22 | 1,60 | 8,8 | 289 | 434 | 144 | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,084 | 80 | 120 | 144 | | | | | | | | | |
| 6,80 | 49 | 29 | 4/:/: | 1,85 | 1,26 | 1,63 | 8,7 | 298 | 447 | 147 | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,084 | 82 | 123 | 147 | | | | | | | | | |
| 7,00 | 47 | 28 | 4/:/: | 1,85 | 1,30 | 1,57 | 8,0 | 311 | 467 | 141 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 31 | 31 | 0,079 | 78 | 118 | 141 | | | | | | | | | |
| 7,20 | 48 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 1,33 | 1,60 | 7,9 | 321 | 481 | 144 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 31 | 31 | 0,079 | 80 | 120 | 144 | | | | | | | | | |
| 7,40 | 45 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,37 | 1,50 | 7,0 | 343 | 514 | 135 | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 31 | 0,073 | 75 | 113 | 135 | | | | | | | | | |
| 7,60 | 41 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 1,41 | 1,37 | 6,1 | 371 | 556 | 123 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,064 | 68 | 103 | 123 | | | | | | | | | |
| 7,80 | 56 | 35 | 3:::: | 1,85 | 1,44 | -- | -- | -- | -- | -- | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,087 | 93 | 140 | 168 | | | | | | | | | |
| 8,00 | 61 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 1,48 | 2,03 | 9,3 | 353 | 530 | 183 | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 32 | 32 | 0,093 | 102 | 153 | 183 | | | | | | | | | |
| 8,20 | 63 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 1,52 | 2,10 | 9,4 | 363 | 545 | 189 | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 32 | 32 | 0,094 | 105 | 158 | 189 | | | | | | | | | |
| 8,40 | 75 | 34 | 3:::: | 1,85 | 1,55 | -- | -- | -- | -- | -- | 51 | 35 | 37 | 40 | 42 | 33 | 32 | 0,107 | 125 | 188 | 225 | | | | | | | | | |
| 8,60 | 87 | 36 | 3:::: | 1,85 | 1,59 | -- | -- | -- | -- | -- | 56 | 36 | 38 | 40 | 42 | 34 | 33 | 0,119 | 145 | 218 | 261 | | | | | | | | | |
| 8,80 | 74 | 44 | 3:::: | 1,85 | 1,63 | -- | -- | -- | -- | -- | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 33 | 32 | 0,103 | 123 | 185 | 222 | | | | | | | | | |
| 9,00 | 55 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,66 | 1,83 | 7,1 | 416 | 624 | 165 | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 31 | 0,077 | 92 | 138 | 165 | | | | | | | | | |
| 9,20 | 51 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,70 | 1,70 | 6,3 | 444 | 666 | 153 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,070 | 85 | 128 | 153 | | | | | | | | | |
| 9,40 | 53 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,74 | 1,77 | 6,4 | 451 | 676 | 159 | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,072 | 88 | 133 | 159 | | | | | | | | | |
| 9,60 | 58 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,78 | 1,93 | 7,0 | 446 | 669 | 174 | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 31 | 0,078 | 97 | 145 | 174 | | | | | | | | | |
| 9,80 | 57 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,81 | 1,90 | 6,7 | 463 | 695 | 171 | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 31 | 0,076 | 95 | 143 | 171 | | | | | | | | | |
| 10,00 | 53 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,85 | 1,77 | 5,9 | 491 | 737 | 159 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,069 | 88 | 133 | 159 | | | | | | | | | |
| 10,20 | 58 | -- | 3:::: | 1,85 | 1,89 | -- | -- | -- | -- | -- | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,075 | 97 | 145 | 174 | | | | | | | | | |

## PENETROMETRO DINAMICO IN USO : **SCPT**

| Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici | | |
|---|---|---|
| TIPO | Sigla riferimento | Peso Massa Battente M (kg) |
| Leggero | DPL (Light) | $M \leq 10$ |
| Medio | DPM (Medium) | $10 < M < 40$ |
| Pesante | DPH (Heavy) | $40 \leq M < 60$ |
| Super pesante | DPSH (Super Heavy) | $M \geq 60$ |

## CARATTERISTICHE TECNICHE : SCPT

| | | | |
|---|---|---|---|
| PESO MASSA BATTENTE | M | = | 73,00 kg |
| ALTEZZA CADUTA LIBERA | H | = | 0,75 m |
| PESO SISTEMA BATTUTA | Ms | = | 0,70 kg |
| DIAMETRO PUNTA CONICA | D | = | 50,80 mm |
| AREA BASE PUNTA CONICA | A | = | 20,27 cm² |
| ANGOLO APERTURA PUNTA | $\alpha$ | = | 60 ° |
| LUNGHEZZA DELLE ASTE | La | = | 1,50 m |
| PESO ASTE PER METRO | Ma | = | 7,60 kg |
| PROF. GIUNZIONE 1ª ASTA | P1 | = | 0,80 m |
| AVANZAMENTO PUNTA | $\delta$ | = | 0,30 m |
| NUMERO DI COLPI PUNTA | N | = | N(30) $\Rightarrow$ Relativo ad un avanzamento di 30 cm |
| RIVESTIMENTO / FANGHI | NO | | |
| ENERGIA SPECIFICA x COLPO | Q | = | (MH)/(A$\delta$) = 9,00 kg/cm² ( prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm² ) |
| COEFF.TEORICO DI ENERGIA | $\beta$t | = | Q/Qspt = 1,150 ( teoricamente : Nspt = $\beta$t N) |

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$\mathbf{Rpd = M^2 H / [A\ e\ (M+P)] = M^2 H N / [A\ \delta\ (M+P)]}$$

Rpd = resistenza dinamica punta [ area A]
e = infissione per colpo = $\delta$ / N

M = peso massa battente (altezza caduta H)
P = peso totale aste e sistema battuta

| UNITA' di MISURA (conversioni) |
|---|
| 1 kg/cm² = 0.098067 MPa<br>1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm²<br>1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa<br>1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg |

GEOSERVIZI S.n.c. di Cosco A.M. & Spadaro F.
Via Ugo Foscolo, 14
56010 Ghezzano (PI)

Riferimento: 91-18

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 1
# TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- committente : DOTT. MONTICELLI
- lavoro :
- località : S.MARIA A MONTE-VIA DEL CRINALE 1
- note :
- data : 21/05/2018
- quota inizio : 0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm²) | N(colpi r) | asta |
|---|---|---|---|---|
| 0,00 - 0,30 | 2 | 15,4 | ---- | 1 |
| 0,30 - 0,60 | 2 | 15,4 | ---- | 1 |
| 0,60 - 0,90 | 3 | 23,2 | ---- | 1 |
| 0,90 - 1,20 | 4 | 27,2 | ---- | 2 |
| 1,20 - 1,50 | 5 | 34,1 | ---- | 2 |
| 1,50 - 1,80 | 6 | 40,9 | ---- | 2 |
| 1,80 - 2,10 | 4 | 27,2 | ---- | 2 |
| 2,10 - 2,40 | 7 | 47,7 | ---- | 2 |
| 2,40 - 2,70 | 7 | 42,6 | ---- | 3 |
| 2,70 - 3,00 | 5 | 30,5 | ---- | 3 |
| 3,00 - 3,30 | 4 | 24,4 | ---- | 3 |
| 3,30 - 3,60 | 3 | 18,3 | ---- | 3 |
| 3,60 - 3,90 | 6 | 36,5 | ---- | 3 |
| 3,90 - 4,20 | 9 | 49,6 | ---- | 4 |
| 4,20 - 4,50 | 7 | 38,6 | ---- | 4 |
| 4,50 - 4,80 | 9 | 49,6 | ---- | 4 |
| 4,80 - 5,10 | 9 | 49,6 | ---- | 4 |
| 5,10 - 5,40 | 9 | 49,6 | ---- | 4 |
| 5,40 - 5,70 | 8 | 40,2 | ---- | 5 |
| 5,70 - 6,00 | 9 | 45,3 | ---- | 5 |
| 6,00 - 6,30 | 9 | 45,3 | ---- | 5 |
| 6,30 - 6,60 | 9 | 45,3 | ---- | 5 |
| 6,60 - 6,90 | 10 | 50,3 | ---- | 5 |
| 6,90 - 7,20 | 9 | 41,6 | ---- | 6 |
| 7,20 - 7,50 | 11 | 50,9 | ---- | 6 |
| 7,50 - 7,80 | 7 | 32,4 | ---- | 6 |
| 7,80 - 8,10 | 7 | 32,4 | ---- | 6 |
| 8,10 - 8,40 | 6 | 27,8 | ---- | 6 |
| 8,40 - 8,70 | 10 | 42,8 | ---- | 7 |
| 8,70 - 9,00 | 10 | 42,8 | ---- | 7 |
| 9,00 - 9,30 | 15 | 64,2 | ---- | 7 |
| 9,30 - 9,60 | 19 | 81,4 | ---- | 7 |
| 9,60 - 9,90 | 20 | 85,6 | ---- | 7 |

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **SCPT**
- M (massa battente)= **73,00** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,27** cm² - D(diam. punta)= **50,80 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**30**) [ $\delta$ = 30 cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

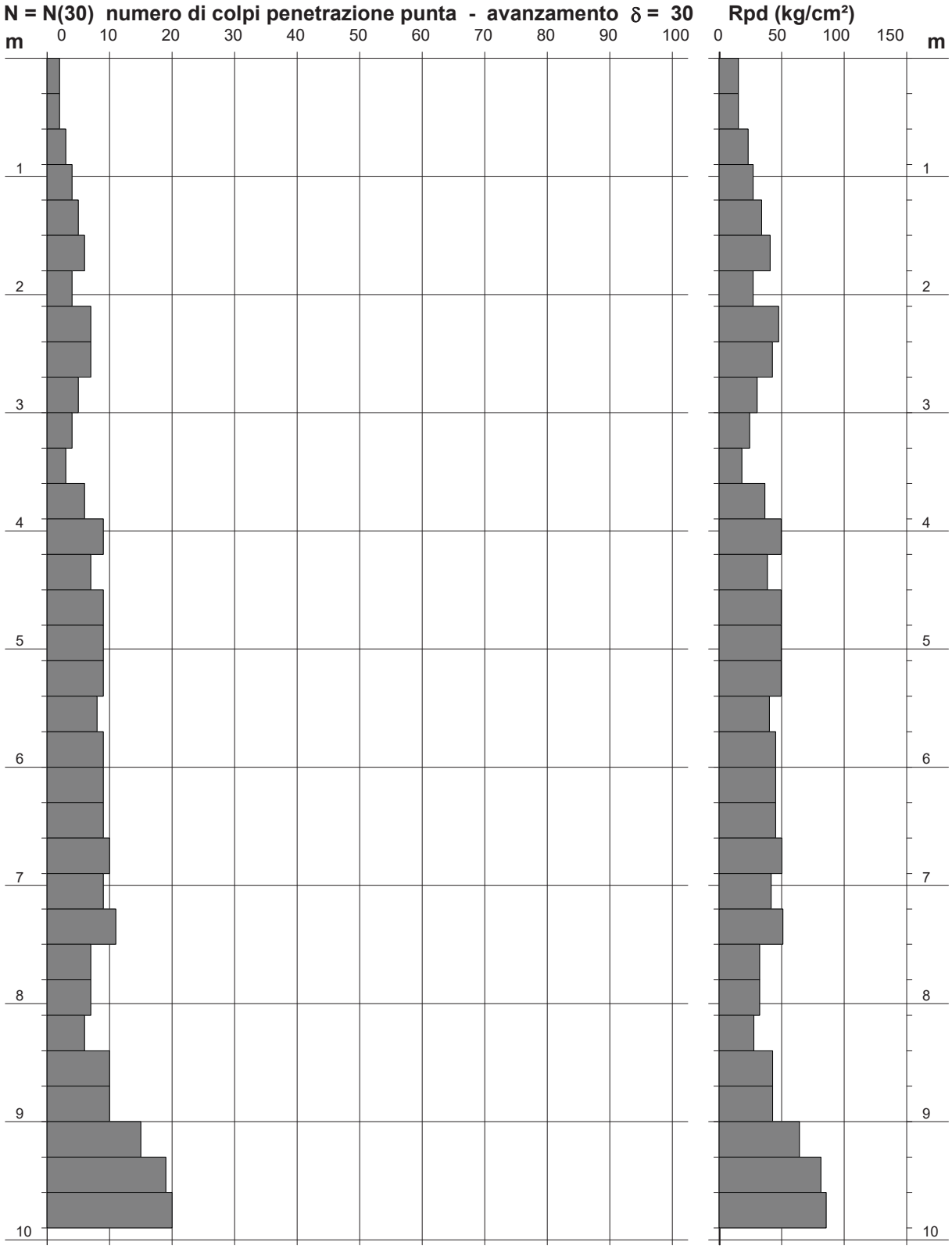
GEOSERVIZI S.n.c. di Cosco A.M. & Spadaro F.
Via Ugo Foscolo, 14
56010 Ghezzano (PI)

Riferimento: 91-18

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 1
## DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- committente : DOTT. MONTICELLI
- lavoro :
- località : S.MARIA A MONTE-VIA DEL CRINALE 1
- note :
- data : 21/05/2018
- quota inizio : 0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

GEOSERVIZI S.n.c. di Cosco A.M. & Spadaro F.
Via Ugo Foscolo, 14
56010 Ghezzano (PI)

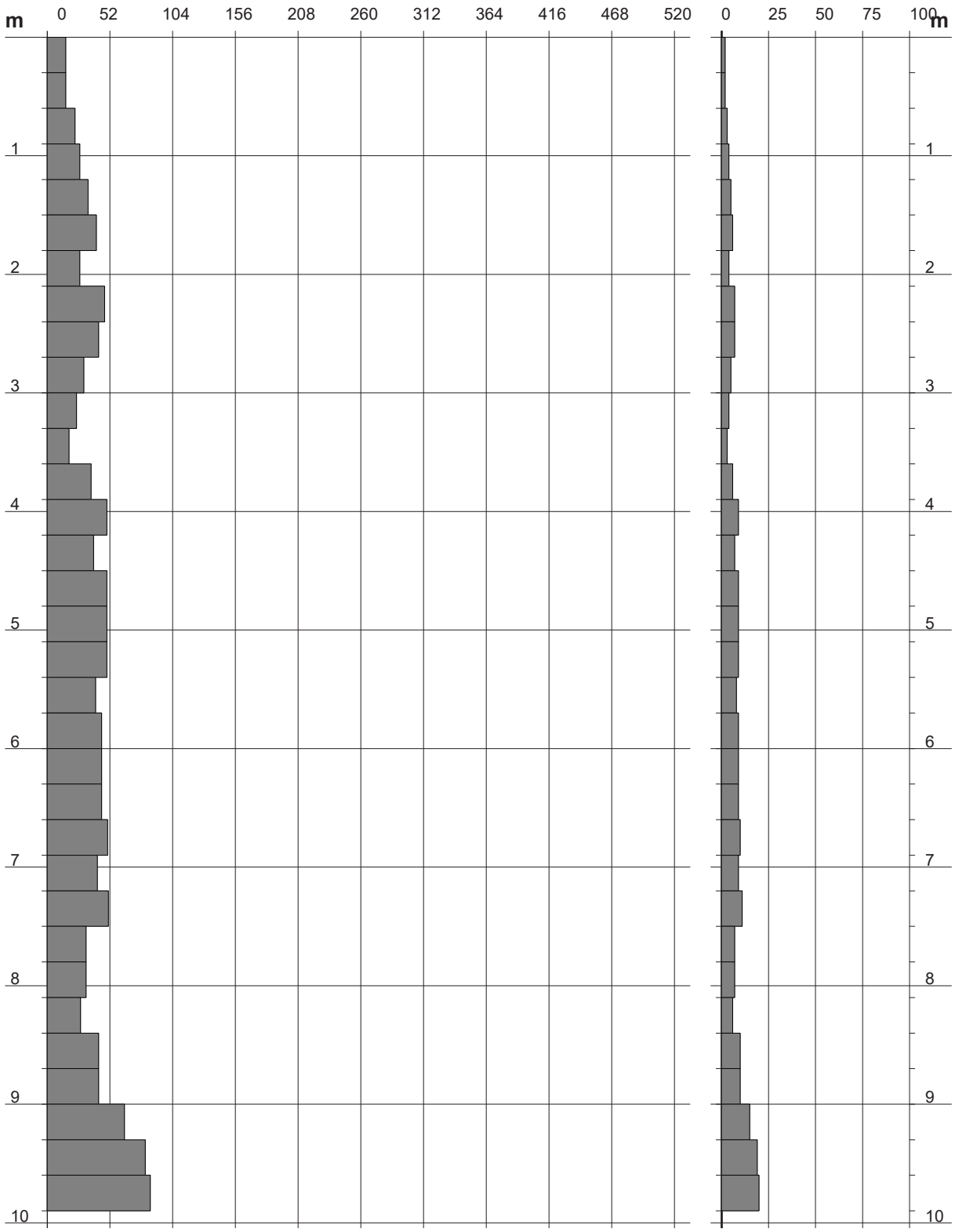
Riferimento: 91-18

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 1
## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

Scala 1: 50

| | | | |
|---|---|---|---|
| - committente : | DOTT. MONTICELLI | - data : | 21/05/2018 |
| - lavoro : | | - quota inizio : | 0 |
| - località : | S.MARIA A MONTE-VIA DEL CRINALE 1 | - prof. falda : | Falda non rilevata |

**Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"** **N = N(30) n° colpi δ = 30**




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

GEOSERVIZI S.n.c. di Cosco A.M. & Spadaro F.
Via Ugo Foscolo, 14
56010 Ghezzano (PI)

Riferimento: 91-18

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

DIN 1

- committente : DOTT. MONTICELLI
- lavoro :
- località : S.MARIA A MONTE-VIA DEL CRINALE 1
- note :
- data : 21/05/2018
- quota inizio : 0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| n° | Profondità (m) | | PARAMETRO | ELABORAZIONE STATISTICA | | | | | | | VCA | β | Nspt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | M | min | Max | ½(M+min) | s | M-s | M+s | | | |
| 1 | 0,00 | 1,20 | N | 2,8 | 2 | 4 | 2,4 | ---- | ---- | ---- | 3 | 1,15 | **3** |
| | | | Rpd | 20,3 | 15 | 27 | 17,9 | ---- | ---- | ---- | 22 | | |
| 2 | 1,20 | 2,70 | N | 5,8 | 4 | 7 | 4,9 | ---- | ---- | ---- | 6 | 1,15 | **7** |
| | | | Rpd | 38,5 | 27 | 48 | 32,9 | ---- | ---- | ---- | 40 | | |
| 3 | 2,70 | 3,30 | N | 4,5 | 4 | 5 | 4,3 | ---- | ---- | ---- | 4 | 1,15 | **5** |
| | | | Rpd | 27,4 | 24 | 31 | 25,9 | ---- | ---- | ---- | 24 | | |
| 4 | 3,30 | 3,60 | N | 3,0 | 3 | 3 | 3,0 | ---- | ---- | ---- | 3 | 1,15 | **3** |
| | | | Rpd | 18,3 | 18 | 18 | 18,3 | ---- | ---- | ---- | 18 | | |
| 5 | 3,60 | 7,50 | N | 8,8 | 6 | 11 | 7,4 | 1,2 | 7,5 | 10,0 | 9 | 1,15 | **10** |
| | | | Rpd | 45,6 | 37 | 51 | 41,1 | 4,9 | 40,6 | 50,5 | 47 | | |
| 6 | 7,50 | 8,40 | N | 6,7 | 6 | 7 | 6,3 | ---- | ---- | ---- | 7 | 1,15 | **8** |
| | | | Rpd | 30,8 | 28 | 32 | 29,3 | ---- | ---- | ---- | 32 | | |
| 7 | 8,40 | 9,00 | N | 10,0 | 10 | 10 | 10,0 | ---- | ---- | ---- | 10 | 1,15 | **12** |
| | | | Rpd | 42,8 | 43 | 43 | 42,8 | ---- | ---- | ---- | 43 | | |
| 8 | 9,00 | 9,90 | N | 18,0 | 15 | 20 | 16,5 | ---- | ---- | ---- | 18 | 1,15 | **21** |
| | | | Rpd | 77,1 | 64 | 86 | 70,6 | ---- | ---- | ---- | 77 | | |

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta$ = 30 cm ) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
$\beta$: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta$t = 1,15) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta$ = 30 cm )

**PENETRATIO s.n.c.**
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel.0571418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

**P306**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 1
## TABULATO DELLA PROVA

| Rif. | 48-2018 |
|---|---|

(Archivio interno 106L-2018)

committente: Dott. Geol. A. FONTANELLI
cantiere: Via Crinale n°19
località: S. Maria a Monte (PI)
Note:

data: 27/12/18
profondità prova: 10,00 m
quota inizio: p.c.

| profondità | letture di campagna | | qc | fs | qc/fs | profondità | letture di campagna | | qc | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (metri) | punta | Punta + laterale | (Kg/cmq) | | | (metri) | punta | Punta +laterale | (Kg/cmq) | | |
| 0,20 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | 5,20 | 71,0 | 117,0 | 71,0 | 3,40 | 20,88 |
| 0,40 | ---- | ---- | ---- | 0,27 | ---- | 5,40 | 53,0 | 104,0 | 53,0 | 3,27 | 16,22 |
| 0,60 | 8,0 | 12,0 | 8,0 | 0,33 | 24,00 | 5,60 | 35,0 | 84,0 | 35,0 | 2,33 | 15,00 |
| 0,80 | 9,0 | 14,0 | 9,0 | 1,00 | 9,00 | 5,80 | 56,0 | 91,0 | 56,0 | 3,53 | 15,85 |
| 1,00 | 3,0 | 18,0 | 3,0 | 0,47 | 6,43 | 6,00 | 25,0 | 78,0 | 25,0 | 1,73 | 14,42 |
| 1,20 | 6,0 | 13,0 | 6,0 | 0,40 | 15,00 | 6,20 | 26,0 | 52,0 | 26,0 | 2,93 | 8,86 |
| 1,40 | 10,0 | 16,0 | 10,0 | 0,40 | 25,00 | 6,40 | 90,0 | 134,0 | 90,0 | 3,33 | 27,00 |
| 1,60 | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,67 | 9,00 | 6,60 | 60,0 | 110,0 | 60,0 | 3,53 | 16,98 |
| 1,80 | 12,0 | 22,0 | 12,0 | 0,40 | 30,00 | 6,80 | 35,0 | 88,0 | 35,0 | 1,73 | 20,19 |
| 2,00 | 21,0 | 27,0 | 21,0 | 1,20 | 17,50 | 7,00 | 39,0 | 65,0 | 39,0 | 0,60 | 65,00 |
| 2,20 | 12,0 | 30,0 | 12,0 | 0,67 | 18,00 | 7,20 | 54,0 | 63,0 | 54,0 | 1,40 | 38,57 |
| 2,40 | 40,0 | 50,0 | 40,0 | 0,87 | 46,15 | 7,40 | 32,0 | 53,0 | 32,0 | 1,93 | 16,55 |
| 2,60 | 50,0 | 63,0 | 50,0 | 3,07 | 16,30 | 7,60 | 27,0 | 56,0 | 27,0 | 1,53 | 17,61 |
| 2,80 | 45,0 | 91,0 | 45,0 | 2,53 | 17,76 | 7,80 | 31,0 | 54,0 | 31,0 | 1,87 | 16,61 |
| 3,00 | 37,0 | 75,0 | 37,0 | 2,73 | 13,54 | 8,00 | 35,0 | 63,0 | 35,0 | 2,33 | 15,00 |
| 3,20 | 37,0 | 78,0 | 37,0 | 3,00 | 12,33 | 8,20 | 31,0 | 66,0 | 31,0 | 1,87 | 16,61 |
| 3,40 | 125,0 | 170,0 | 125,0 | 12,07 | 10,36 | 8,40 | 40,0 | 68,0 | 40,0 | 2,20 | 18,18 |
| 3,60 | 91,0 | 272,0 | 91,0 | 3,13 | 29,04 | 8,60 | 41,0 | 74,0 | 41,0 | 2,47 | 16,62 |
| 3,80 | 134,0 | 181,0 | 134,0 | 3,53 | 37,92 | 8,80 | 48,0 | 85,0 | 48,0 | 2,93 | 16,36 |
| 4,00 | 126,0 | 179,0 | 126,0 | 2,73 | 46,10 | 9,00 | 49,0 | 93,0 | 49,0 | 2,80 | 17,50 |
| 4,20 | 62,0 | 103,0 | 62,0 | 3,00 | 20,67 | 9,20 | 45,0 | 87,0 | 45,0 | 2,33 | 19,29 |
| 4,40 | 55,0 | 100,0 | 55,0 | 2,13 | 25,78 | 9,40 | 36,0 | 71,0 | 36,0 | 2,33 | 15,43 |
| 4,60 | 44,0 | 76,0 | 44,0 | 2,20 | 20,00 | 9,60 | 43,0 | 78,0 | 43,0 | 2,33 | 18,43 |
| 4,80 | 47,0 | 80,0 | 47,0 | 3,60 | 13,06 | 9,80 | 40,0 | 75,0 | 40,0 | 2,60 | 15,38 |
| 5,00 | 53,0 | 107,0 | 53,0 | 3,07 | 17,28 | 10,00 | 30,0 | 69,0 | 30,0 | | |

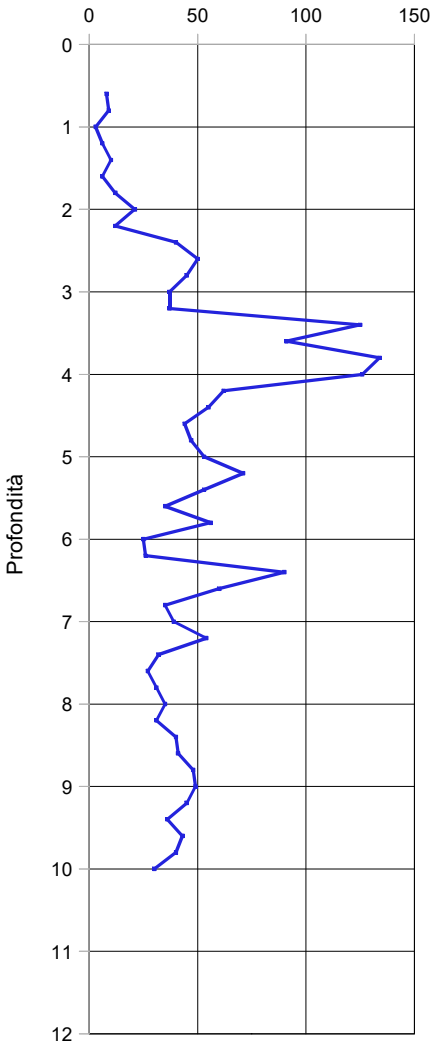
**PENETRATIO s.n.c.**
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel.0571418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 1
## GRAFICI DELLE RESISTENZE

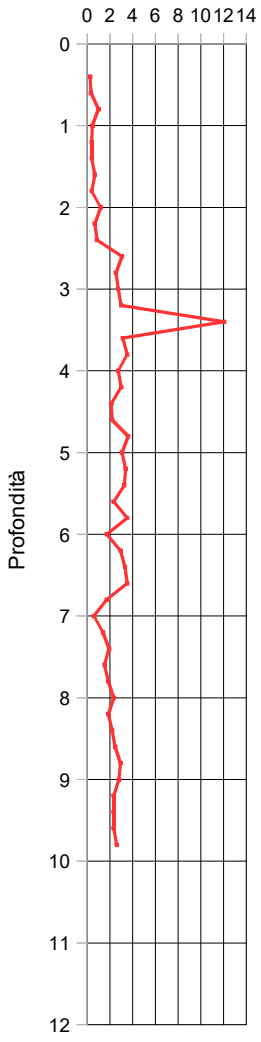
| Rif. | 48-2018 |
|---|---|

(Archivio interno 106L-2018)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| committente: | Dott. Geol. A. FONTANELLI | data: | 27/12/18 | |
| cantiere: | Via Crinale n°19 | profondità prova: | 10,00 | m |
| località: | S. Maria a Monte (PI) | quota inizio: | p.c. | |
| Note: | | | | |




qc (kg/cmq)




/cmq)

Riferimento: 106-2018

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

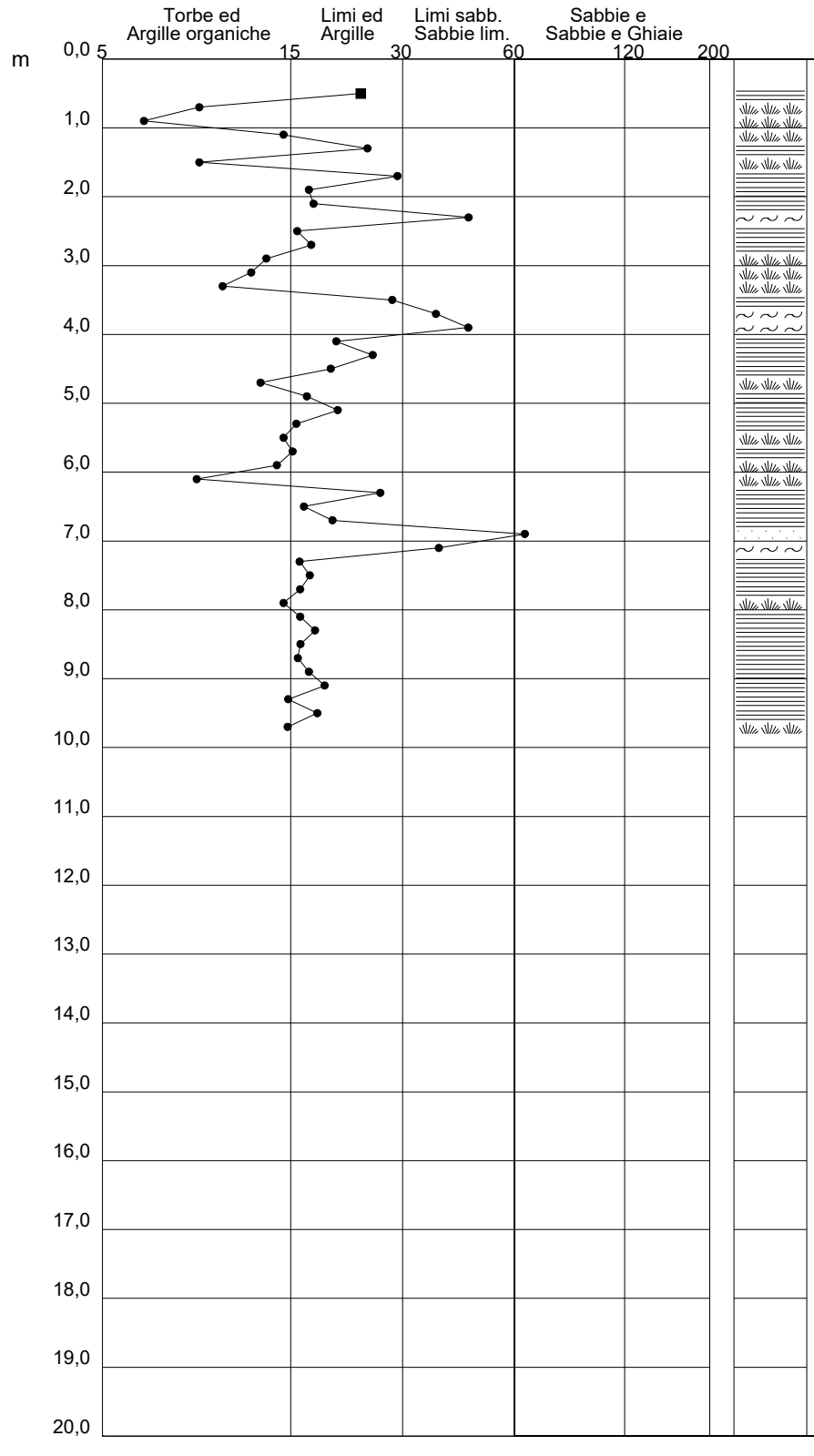
**CPT 1**

2.0105-157

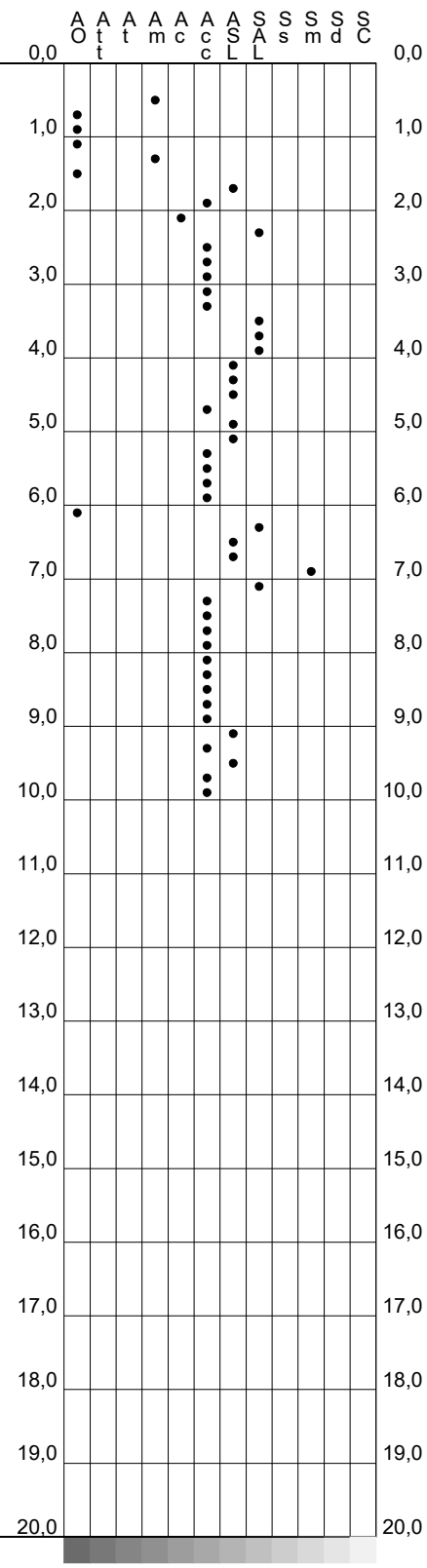
- committente : Dott. Geol. A. FONTANELLI
- lavoro : .
- località : Via Crinale n°19 - S. Maria a Monte (PI)
- assist. cantiere :

- data : 27/12/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

**qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)**




**qc - fs/qc (Schmertmann 1978)**



Riferimento: 106-2018

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.0105-157

- committente : Dott. Geol. A. FONTANELLI
- lavoro : .
- località : Via Crinale n°19 - S. Maria a Monte (PI)
- assist. cantiere :

- data : 27/12/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | |
| Prof. | qc | qc/fs | Natura | Y' | p'vo | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | ø1s | ø2s | ø3s | ø4s | ødm | ømy | Amax/g | E'50 | E'25 | Mo |
| m | kg/cm² | (-) | Litol. | t/m³ | kg/cm² | kg/cm² | (-) | kg/cm² | | kg/cm² | % | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (-) | kg/cm² | | kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 8 | 24 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,40 | 31,2 | 68 | 102 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 9 | 9 | 2//// | 1,85 | 0,15 | 0,45 | 25,2 | 77 | 115 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,00 | 3 | 6 | 1*** | 1,85 | 0,19 | 0,15 | 4,8 | 10 | 14 | 5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 6 | 15 | 1*** | 1,85 | 0,22 | 0,30 | 9,1 | 13 | 19 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 10 | 25 | 2//// | 1,85 | 0,26 | 0,50 | 14,3 | 85 | 128 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 6 | 9 | 1*** | 1,85 | 0,30 | 0,30 | 6,4 | 16 | 24 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 12 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 0,33 | 0,57 | 12,3 | 97 | 146 | 45 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 31 | 26 | 0,050 | 20 | 30 | 36 | | |
| 2,00 | 21 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,37 | 0,82 | 17,1 | 140 | 210 | 63 | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 34 | 27 | 0,086 | 35 | 53 | 63 | | |
| 2,20 | 12 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,41 | 0,57 | 9,6 | 98 | 147 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | |
| 2,40 | 40 | 46 | 3:::: | 1,85 | 0,44 | -- | -- | -- | -- | -- | 60 | 36 | 38 | 41 | 43 | 36 | 30 | 0,131 | 67 | 100 | 120 | | |
| 2,60 | 50 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,48 | 1,67 | 29,7 | 283 | 425 | 150 | 66 | 37 | 39 | 41 | 43 | 37 | 31 | 0,147 | 83 | 125 | 150 | | |
| 2,80 | 45 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 0,52 | 1,50 | 23,7 | 255 | 383 | 135 | 61 | 36 | 39 | 41 | 43 | 36 | 31 | 0,132 | 75 | 113 | 135 | | |
| 3,00 | 37 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,55 | 1,23 | 17,0 | 210 | 315 | 111 | 52 | 35 | 38 | 40 | 42 | 35 | 30 | 0,110 | 62 | 93 | 111 | | |
| 3,20 | 37 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,59 | 1,23 | 15,7 | 210 | 315 | 111 | 51 | 35 | 37 | 40 | 42 | 34 | 30 | 0,106 | 62 | 93 | 111 | | |
| 3,40 | 125 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 0,63 | 4,17 | 66,7 | 708 | 1063 | 375 | 91 | 41 | 42 | 44 | 45 | 40 | 35 | 0,226 | 208 | 313 | 375 | | |
| 3,60 | 91 | 29 | 4/:/: | 1,85 | 0,67 | 3,03 | 41,8 | 516 | 774 | 273 | 79 | 39 | 41 | 42 | 44 | 39 | 33 | 0,186 | 152 | 228 | 273 | | |
| 3,80 | 134 | 38 | 3:::: | 1,85 | 0,70 | -- | -- | -- | -- | -- | 91 | 41 | 42 | 44 | 45 | 40 | 35 | 0,225 | 223 | 335 | 402 | | |
| 4,00 | 126 | 46 | 3:::: | 1,85 | 0,74 | -- | -- | -- | -- | -- | 87 | 40 | 42 | 43 | 45 | 39 | 35 | 0,214 | 210 | 315 | 378 | | |
| 4,20 | 62 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,78 | 2,07 | 21,3 | 351 | 527 | 186 | 62 | 37 | 39 | 41 | 43 | 36 | 32 | 0,135 | 103 | 155 | 186 | | |
| 4,40 | 55 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 0,81 | 1,83 | 17,3 | 312 | 467 | 165 | 56 | 36 | 38 | 40 | 43 | 35 | 31 | 0,121 | 92 | 138 | 165 | | |
| 4,60 | 44 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 0,85 | 1,47 | 12,4 | 249 | 374 | 132 | 48 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,098 | 73 | 110 | 132 | | |
| 4,80 | 47 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,89 | 1,57 | 12,8 | 266 | 400 | 141 | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,101 | 78 | 118 | 141 | | |
| 5,00 | 53 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,93 | 1,77 | 14,1 | 300 | 451 | 159 | 52 | 35 | 37 | 40 | 42 | 34 | 31 | 0,109 | 88 | 133 | 159 | | |
| 5,20 | 71 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,96 | 2,37 | 19,3 | 402 | 604 | 213 | 61 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 32 | 0,134 | 118 | 178 | 213 | | |
| 5,40 | 53 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,00 | 1,77 | 12,8 | 300 | 451 | 159 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 33 | 31 | 0,104 | 88 | 133 | 159 | | |
| 5,60 | 35 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,04 | 1,17 | 7,3 | 256 | 384 | 105 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0,069 | 58 | 88 | 105 | | |
| 5,80 | 56 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,07 | 1,87 | 12,5 | 317 | 476 | 168 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 33 | 31 | 0,105 | 93 | 140 | 168 | | |
| 6,00 | 25 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 1,11 | 0,91 | 4,9 | 307 | 461 | 75 | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,041 | 42 | 63 | 75 | | |
| 6,20 | 26 | 9 | 4/:/: | 1,85 | 1,15 | 0,93 | 4,8 | 318 | 477 | 78 | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,042 | 43 | 65 | 78 | | |
| 6,40 | 90 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 1,18 | 3,00 | 20,1 | 510 | 765 | 270 | 64 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 33 | 0,142 | 150 | 225 | 270 | | |
| 6,60 | 60 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,22 | 2,00 | 11,6 | 340 | 510 | 180 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 33 | 32 | 0,103 | 100 | 150 | 180 | | |
| 6,80 | 35 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,26 | 1,17 | 5,7 | 338 | 506 | 105 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 29 | 0,058 | 58 | 88 | 105 | | |
| 7,00 | 39 | 65 | 3:::: | 1,85 | 1,30 | -- | -- | -- | -- | -- | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,065 | 65 | 98 | 117 | | |
| 7,20 | 54 | 39 | 3:::: | 1,85 | 1,33 | -- | -- | -- | -- | -- | 44 | 34 | 37 | 39 | 42 | 32 | 31 | 0,089 | 90 | 135 | 162 | | |
| 7,40 | 32 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,37 | 1,07 | 4,6 | 381 | 572 | 96 | 25 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,048 | 53 | 80 | 96 | | |
| 7,60 | 27 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,41 | 0,95 | 3,8 | 395 | 593 | 81 | 19 | 31 | 33 | 36 | 39 | 28 | 28 | 0,036 | 45 | 68 | 81 | | |
| 7,80 | 31 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,44 | 1,03 | 4,1 | 403 | 604 | 93 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 29 | 0,043 | 52 | 78 | 93 | | |
| 8,00 | 35 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,48 | 1,17 | 4,7 | 412 | 618 | 105 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,050 | 58 | 88 | 105 | | |
| 8,20 | 31 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,52 | 1,03 | 3,9 | 426 | 639 | 93 | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 29 | 0,041 | 52 | 78 | 93 | | |
| 8,40 | 40 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,55 | 1,33 | 5,2 | 426 | 639 | 120 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 30 | 0,057 | 67 | 100 | 120 | | |
| 8,60 | 41 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,59 | 1,37 | 5,2 | 436 | 655 | 123 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 30 | 0,058 | 68 | 103 | 123 | | |
| 8,80 | 48 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,63 | 1,60 | 6,1 | 428 | 642 | 144 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,068 | 80 | 120 | 144 | | |
| 9,00 | 49 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,66 | 1,63 | 6,1 | 438 | 657 | 147 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,069 | 82 | 123 | 147 | | |
| 9,20 | 45 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,70 | 1,50 | 5,4 | 464 | 696 | 135 | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,061 | 75 | 113 | 135 | | |
| 9,40 | 36 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,74 | 1,20 | 3,9 | 487 | 730 | 108 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 30 | 0,044 | 60 | 90 | 108 | | |
| 9,60 | 43 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,78 | 1,43 | 4,8 | 493 | 739 | 129 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,056 | 72 | 108 | 129 | | |
| 9,80 | 40 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,81 | 1,33 | 4,3 | 506 | 760 | 120 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,050 | 67 | 100 | 120 | | |
| 10,00 | 30 | -- | 3:::: | 1,85 | 1,85 | -- | -- | -- | -- | -- | 16 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 29 | 0,030 | 50 | 75 | 90 | | |

# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO tipo:**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒spinta ) Ct = spinta (Kg) / LETTURA al manometro

fase 1 - resistenza alla punta qc ( Kg / cm²) = L1 x Ct /10

fase 2 - resistenza laterale locale fs ( Kg / cm²) = (L2 - L1) x Ct / 150

fase 3 - resistenza totale Rt ( Kg ) = (Lt) x Ct

qc / fs = rapporto Begemann

- L1. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L2. totale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- Lt. aste = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (qc / fs)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = qc / fs | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) %

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi

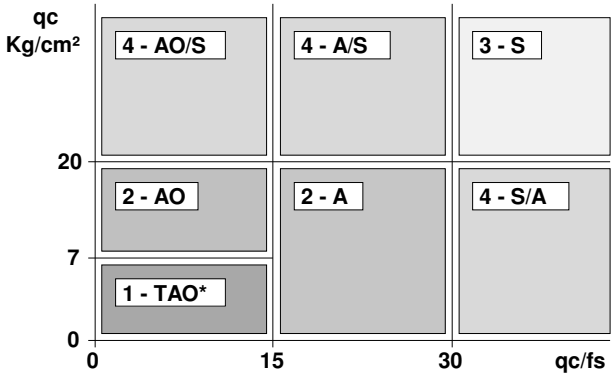
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( qc / fs) > 30

qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( qc / fs) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - qc - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )
σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori diγ' )
Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - qc ]
OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)
Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= indice plastico]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
corrisp. al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )
E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - qc ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
corrisp. al 50-25% (coefficiente di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )
Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )
Dr = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - qc - σ'vo] (Schmertmann 1976 )
Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - qc - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media uniforme/ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa uniforme/ media ben gradata
Ø4s - sabbia-ghiaia poco limosa/ ghiaietto uniorme
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose
Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

**PENETRATIO S.N.C.**
Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH n°

**P307**

**Riferimento: 36 dpsh1 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **Dott. Geol. Alessandro FONTANELLI** | **Data:** | **21/07/2021** |
| **Località:** | **Via Melone** | **Prof.tà:** | **10,00** |
| **Comune:** | **S. Maria a Monte (PI)** | **Falda:** | **-7,50 m da p.c.** |
| **Note:** | **-** | | |

## CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SISTEMA

PESO MASSA BATTENTE M = 63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA H = 0,75 m
DIAMETRO PUNTA CONICA D = 51,00 mm
AREA BASE PUNTA CONICA A = 20 cm²
ANGOLO APERTURA PUNTA $\alpha$ = 90 °
LUNGHEZZA DELLE ASTE La = 1,00 m
AVANZAMENTO PUNTA $\delta$ = 0,20 m
NUMERO DI COLPI PUNTA N = N(20) ⇒ Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI - NO

resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$\mathbf{Rpd = M^2\ H\ /\ [A\ e\ (M+P)] = M^2\ H\ N\ /\ [A\ \delta\ (M+P)]}$$

Rpd = resistenza dinamica punta [ area A] M = peso massa battente (altezza caduta H)
e = infissione per colpo = $\delta$ / N P = peso totale aste e sistema battuta



**PENETRATIO S.N.C.**

**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**

**PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH n° 1

## Tabella valori di resistenza

**Riferimento: 36 dpsh1 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **Dott. Geol. Alessandro FONTANELLI** | **Data:** | **21/07/2021** |
| **Località:** | **Via Melone** | **Prof.tà:** | **10,00** |
| **Comune:** | **S. Maria a Monte (PI)** | **Falda:** | **-7,50 m da p.c.** |
| **Note:** | **-** | | |

| Prof.(cm) | N colpi punta | Rpd | N colpi rivestimento | aste | Prof.(cm) | N colpi punta | Rpd | N colpi rivestimento | aste |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| da 0,00 a 0,20 | 3 | 32,49 | - | 1 | da 5,00 a 5,20 | 8 | 59,67 | - | 6 |
| da 0,20 a 0,40 | 30 | 324,90 | - | 1 | da 5,20 a 5,40 | 17 | 126,80 | - | 6 |
| da 0,40 a 0,60 | 26 | 281,58 | - | 1 | da 5,40 a 5,60 | 10 | 74,59 | - | 6 |
| da 0,60 a 0,80 | 17 | 184,11 | - | 1 | da 5,60 a 5,80 | 12 | 89,51 | - | 6 |
| da 0,80 a 1,00 | 14 | 151,62 | - | 1 | da 5,80 a 6,00 | 10 | 74,59 | - | 6 |
| da 1,00 a 1,20 | 6 | 59,59 | - | 2 | da 6,00 a 6,20 | 10 | 70,22 | - | 7 |
| da 1,20 a 1,40 | 11 | 109,26 | - | 2 | da 6,20 a 6,40 | 12 | 84,26 | - | 7 |
| da 1,40 a 1,60 | 10 | 99,32 | - | 2 | da 6,40 a 6,60 | 12 | 84,26 | - | 7 |
| da 1,60 a 1,80 | 5 | 49,66 | - | 2 | da 6,60 a 6,80 | 6 | 42,13 | - | 7 |
| da 1,80 a 2,00 | 5 | 49,66 | - | 2 | da 6,80 a 7,00 | 7 | 49,15 | - | 7 |
| da 2,00 a 2,20 | 7 | 64,20 | - | 3 | da 7,00 a 7,20 | 5 | 33,17 | - | 8 |
| da 2,20 a 2,40 | 10 | 91,72 | - | 3 | da 7,20 a 7,40 | 4 | 26,53 | - | 8 |
| da 2,40 a 2,60 | 11 | 100,89 | - | 3 | da 7,40 a 7,60 | 11 | 72,96 | - | 8 |
| da 2,60 a 2,80 | 12 | 110,06 | - | 3 | da 7,60 a 7,80 | 7 | 46,43 | - | 8 |
| da 2,80 a 3,00 | 14 | 128,41 | - | 3 | da 7,80 a 8,00 | 7 | 46,43 | - | 8 |
| da 3,00 a 3,20 | 15 | 127,80 | - | 4 | da 8,00 a 8,20 | 7 | 44,00 | - | 9 |
| da 3,20 a 3,40 | 20 | 170,40 | - | 4 | da 8,20 a 8,40 | 7 | 44,00 | - | 9 |
| da 3,40 a 3,60 | 14 | 119,28 | - | 4 | da 8,40 a 8,60 | 6 | 37,71 | - | 9 |
| da 3,60 a 3,80 | 8 | 68,16 | - | 4 | da 8,60 a 8,80 | 7 | 44,00 | - | 9 |
| da 3,80 a 4,00 | 8 | 68,16 | - | 4 | da 8,80 a 9,00 | 7 | 44,00 | - | 9 |
| da 4,00 a 4,20 | 8 | 63,63 | - | 5 | da 9,00 a 9,20 | 8 | 47,78 | - | 10 |
| da 4,20 a 4,40 | 10 | 79,54 | - | 5 | da 9,20 a 9,40 | 8 | 47,78 | - | 10 |
| da 4,40 a 4,60 | 11 | 87,50 | - | 5 | da 9,40 a 9,60 | 8 | 47,78 | - | 10 |
| da 4,60 a 4,80 | 10 | 79,54 | - | 5 | da 9,60 a 9,80 | 10 | 59,72 | - | 10 |
| da 4,80 a 5,00 | 10 | 79,54 | - | 5 | da 9,80 a 10,00 | 10 | 59,72 | - | 10 |

**PENETRATIO S.N.C.**

Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)

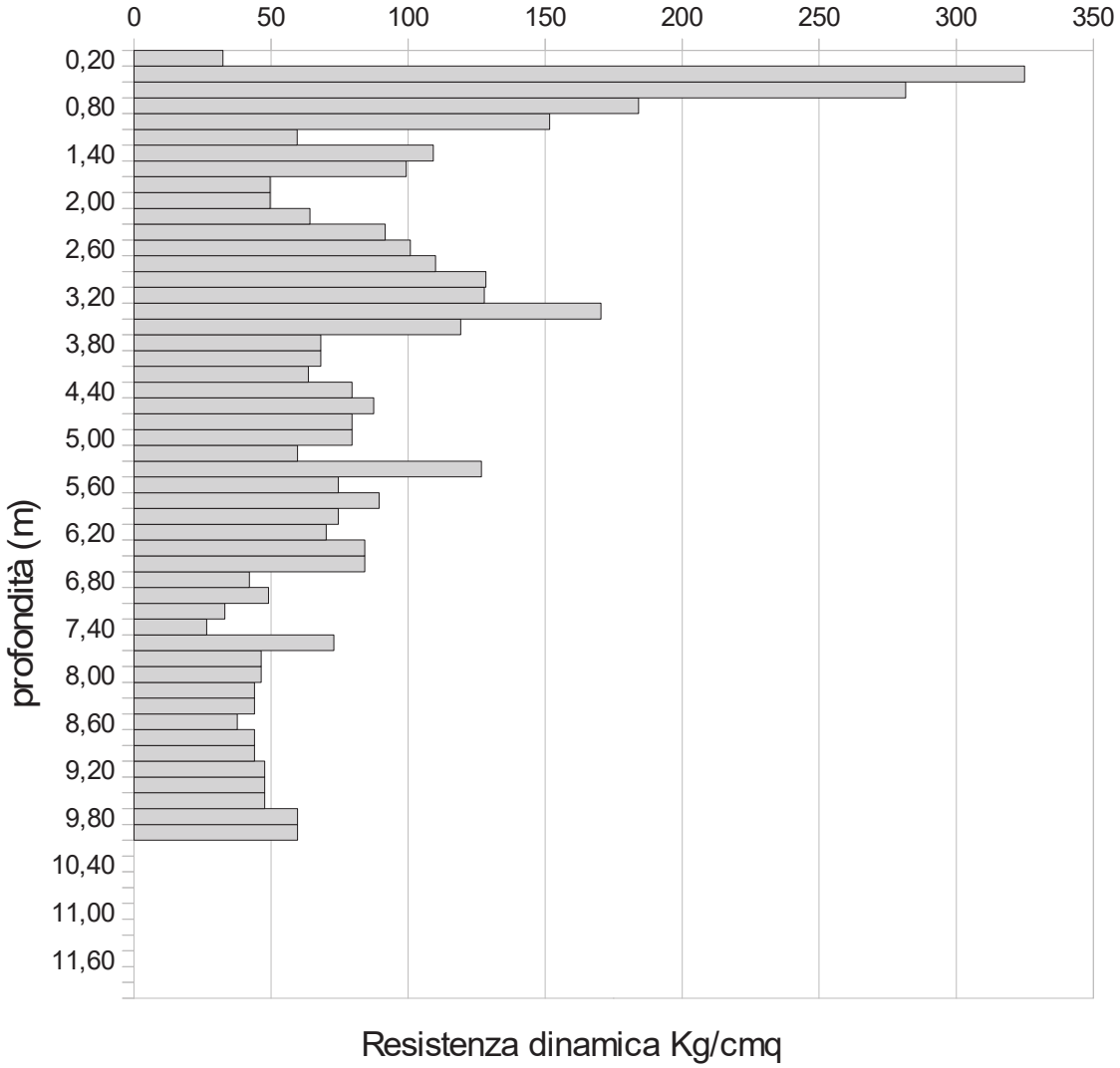
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH n° 1

## Resistenza dinamica - profondità

**Riferimento: 36 dpsh1 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **Dott. Geol. Alessandro FONTANELLI** | **Data:** | **21/07/2021** |
| **Località:** | **Via Melone** | **Prof.tà:** | **10,00** |
| **Comune:** | **S. Maria a Monte (PI)** | **Falda:** | **-7,50 m da p.c.** |
| **Note:** | **-** | | |



**PENETRATIO S.N.C.**

Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)

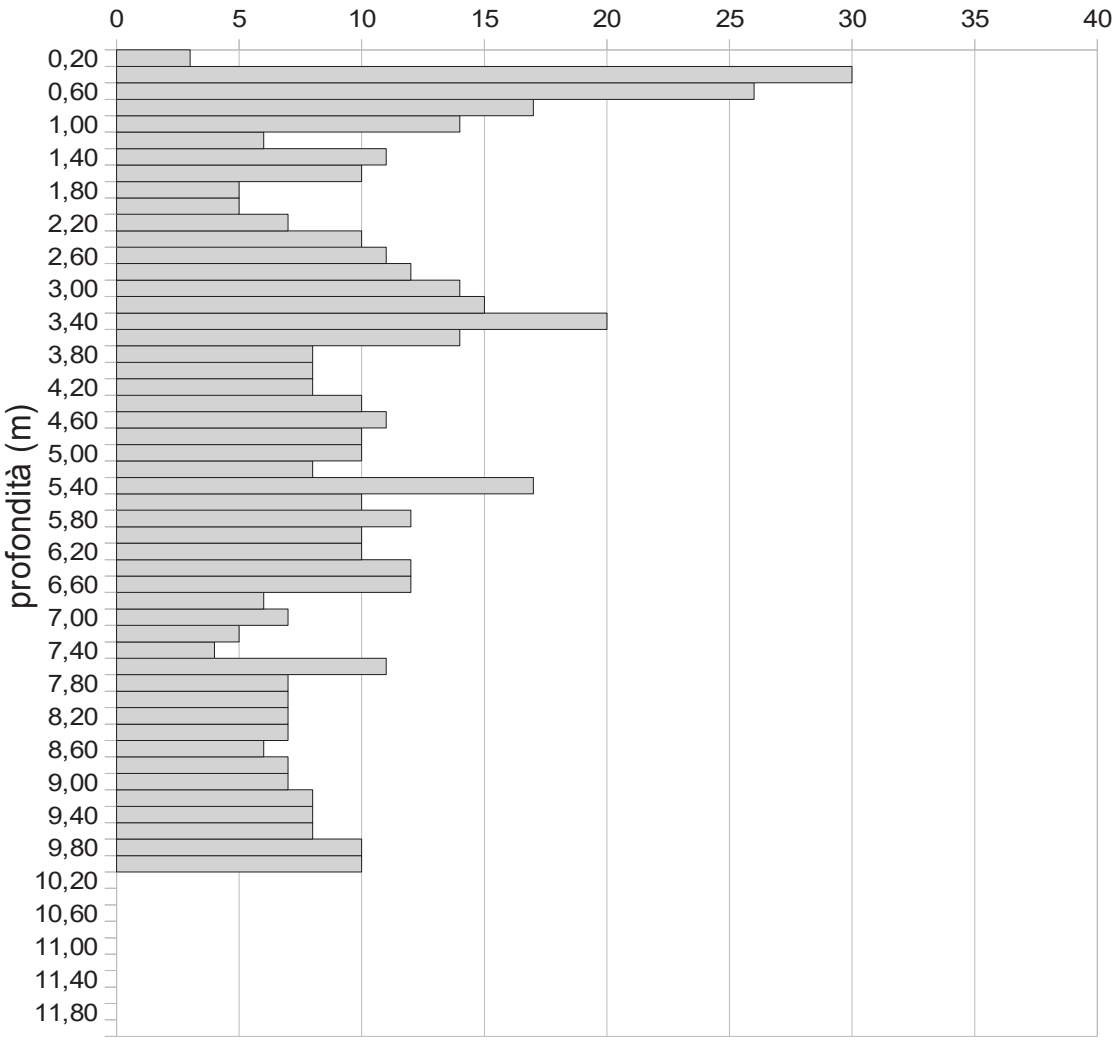
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH n° 1

## Grafico Ndp - profondità

**Riferimento: 36 dpsh1 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **Dott. Geol. Alessandro FONTANELLI** | **Data:** | **21/07/2021** |
| **Località:** | **Via Melone** | **Prof.tà:** | **10,00** |
| **Comune:** | **S. Maria a Monte (PI)** | **Falda:** | **-7,50 m da p.c.** |
| **Note:** | **-** | | |




N colpi x 20 cm d'infissione

# PENETRATIO S.N.C.

Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)

PEC: penetratiosnc@lamiapec.it


## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH n°

**P308**

**Riferimento: 36 dpsh2 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **Dott. Geol. Alessandro FONTANELLI** | **Data:** | **21/07/2021** |
| **Località:** | **Via Melone** | **Prof.tà:** | **10,00** |
| **Comune:** | **S. Maria a Monte (PI)** | **Falda:** | **_** |
| **Note:** | | | |

## CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SISTEMA

PESO MASSA BATTENTE M = 63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA H = 0,75 m
DIAMETRO PUNTA CONICA D = 51,00 mm
AREA BASE PUNTA CONICA A = 20 cm²
ANGOLO APERTURA PUNTA $\alpha$ = 90 °
LUNGHEZZA DELLE ASTE La = 1,00 m
AVANZAMENTO PUNTA $\delta$ = 0,20 m
NUMERO DI COLPI PUNTA N = N(20) ⇒ Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI - NO

resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$\mathbf{Rpd = M^2 H / [A\ e\ (M+P)] = M^2 H N / [A\ \delta\ (M+P)]}$$

Rpd = resistenza dinamica punta [ area A] M = peso massa battente (altezza caduta H)
e = infissione per colpo = $\delta$ / N P = peso totale aste e sistema battuta



**PENETRATIO S.N.C.**

**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**

**PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH n° 2

## Tabella valori di resistenza

**Riferimento: 36 dpsh2 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **Dott. Geol. Alessandro FONTANELLI** | **Data:** | **21/07/2021** |
| **Località:** | **Via Melone** | **Prof.tà:** | **10,00** |
| **Comune:** | **S. Maria a Monte (PI)** | **Falda:** | **_** |
| **Note:** | | | |

| Prof.(cm) | N colpi punta | Rpd | N colpi rivestimento | aste | Prof.(cm) | N colpi punta | Rpd | N colpi rivestimento | aste |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| da 0,00 a 0,20 | 8 | 86,64 | - | 1 | da 5,00 a 5,20 | 13 | 96,97 | - | 6 |
| da 0,20 a 0,40 | 26 | 281,58 | - | 1 | da 5,20 a 5,40 | 11 | 82,05 | - | 6 |
| da 0,40 a 0,60 | 15 | 162,45 | - | 1 | da 5,40 a 5,60 | 10 | 74,59 | - | 6 |
| da 0,60 a 0,80 | 13 | 140,79 | - | 1 | da 5,60 a 5,80 | 16 | 119,34 | - | 6 |
| da 0,80 a 1,00 | 13 | 140,79 | - | 1 | da 5,80 a 6,00 | 18 | 134,26 | - | 6 |
| da 1,00 a 1,20 | 14 | 139,05 | - | 2 | da 6,00 a 6,20 | 10 | 70,22 | - | 7 |
| da 1,20 a 1,40 | 8 | 79,46 | - | 2 | da 6,20 a 6,40 | 11 | 77,24 | - | 7 |
| da 1,40 a 1,60 | 7 | 69,53 | - | 2 | da 6,40 a 6,60 | 11 | 77,24 | - | 7 |
| da 1,60 a 1,80 | 6 | 59,59 | - | 2 | da 6,60 a 6,80 | 11 | 77,24 | - | 7 |
| da 1,80 a 2,00 | 8 | 79,46 | - | 2 | da 6,80 a 7,00 | 10 | 70,22 | - | 7 |
| da 2,00 a 2,20 | 10 | 91,72 | - | 3 | da 7,00 a 7,20 | 6 | 39,80 | - | 8 |
| da 2,20 a 2,40 | 12 | 110,06 | - | 3 | da 7,20 a 7,40 | 6 | 39,80 | - | 8 |
| da 2,40 a 2,60 | 12 | 110,06 | - | 3 | da 7,40 a 7,60 | 6 | 39,80 | - | 8 |
| da 2,60 a 2,80 | 10 | 91,72 | - | 3 | da 7,60 a 7,80 | 8 | 53,07 | - | 8 |
| da 2,80 a 3,00 | 12 | 110,06 | - | 3 | da 7,80 a 8,00 | 6 | 39,80 | - | 8 |
| da 3,00 a 3,20 | 12 | 102,24 | - | 4 | da 8,00 a 8,20 | 7 | 44,00 | - | 9 |
| da 3,20 a 3,40 | 16 | 136,32 | - | 4 | da 8,20 a 8,40 | 8 | 50,28 | - | 9 |
| da 3,40 a 3,60 | 14 | 119,28 | - | 4 | da 8,40 a 8,60 | 7 | 44,00 | - | 9 |
| da 3,60 a 3,80 | 11 | 93,72 | - | 4 | da 8,60 a 8,80 | 12 | 75,42 | - | 9 |
| da 3,80 a 4,00 | 10 | 85,20 | - | 4 | da 8,80 a 9,00 | 11 | 69,14 | - | 9 |
| da 4,00 a 4,20 | 8 | 63,63 | - | 5 | da 9,00 a 9,20 | 10 | 59,72 | - | 10 |
| da 4,20 a 4,40 | 12 | 95,45 | - | 5 | da 9,20 a 9,40 | 9 | 53,75 | - | 10 |
| da 4,40 a 4,60 | 19 | 151,13 | - | 5 | da 9,40 a 9,60 | 11 | 65,69 | - | 10 |
| da 4,60 a 4,80 | 15 | 119,31 | - | 5 | da 9,60 a 9,80 | 8 | 47,78 | - | 10 |
| da 4,80 a 5,00 | 14 | 111,36 | - | 5 | da 9,80 a 10,00 | 8 | 47,78 | - | 10 |

**PENETRATIO S.N.C.**

Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)

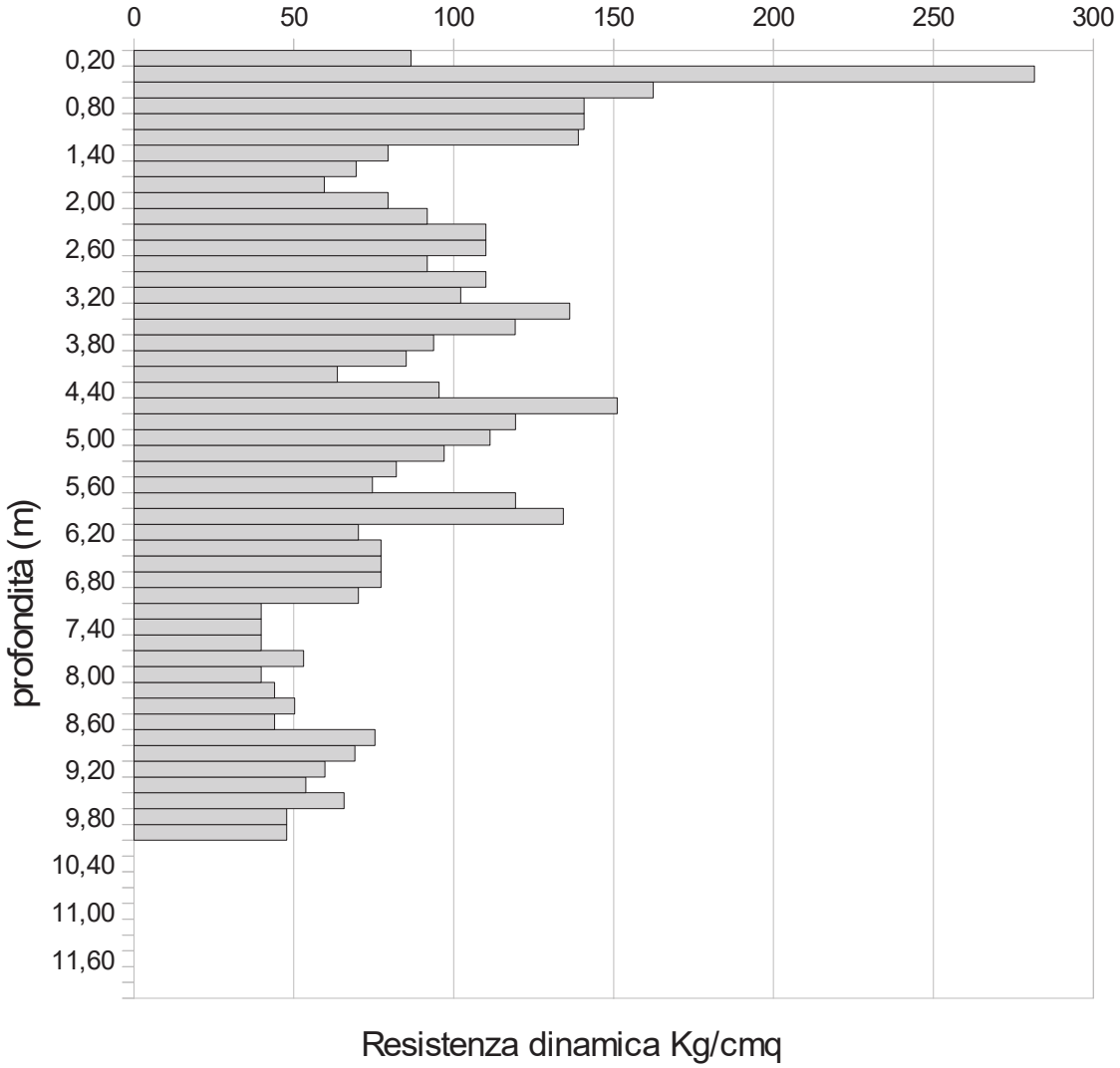
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH n° 2

## Resistenza dinamica - profondità

**Riferimento: 36 dpsh2 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **Dott. Geol. Alessandro FONTANELLI** | **Data:** | **21/07/2021** |
| **Località:** | **Via Melone** | **Prof.tà:** | **10,00** |
| **Comune:** | **S. Maria a Monte (PI)** | **Falda:** | **_** |
| **Note:** | | | |



**PENETRATIO S.N.C.**

**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**

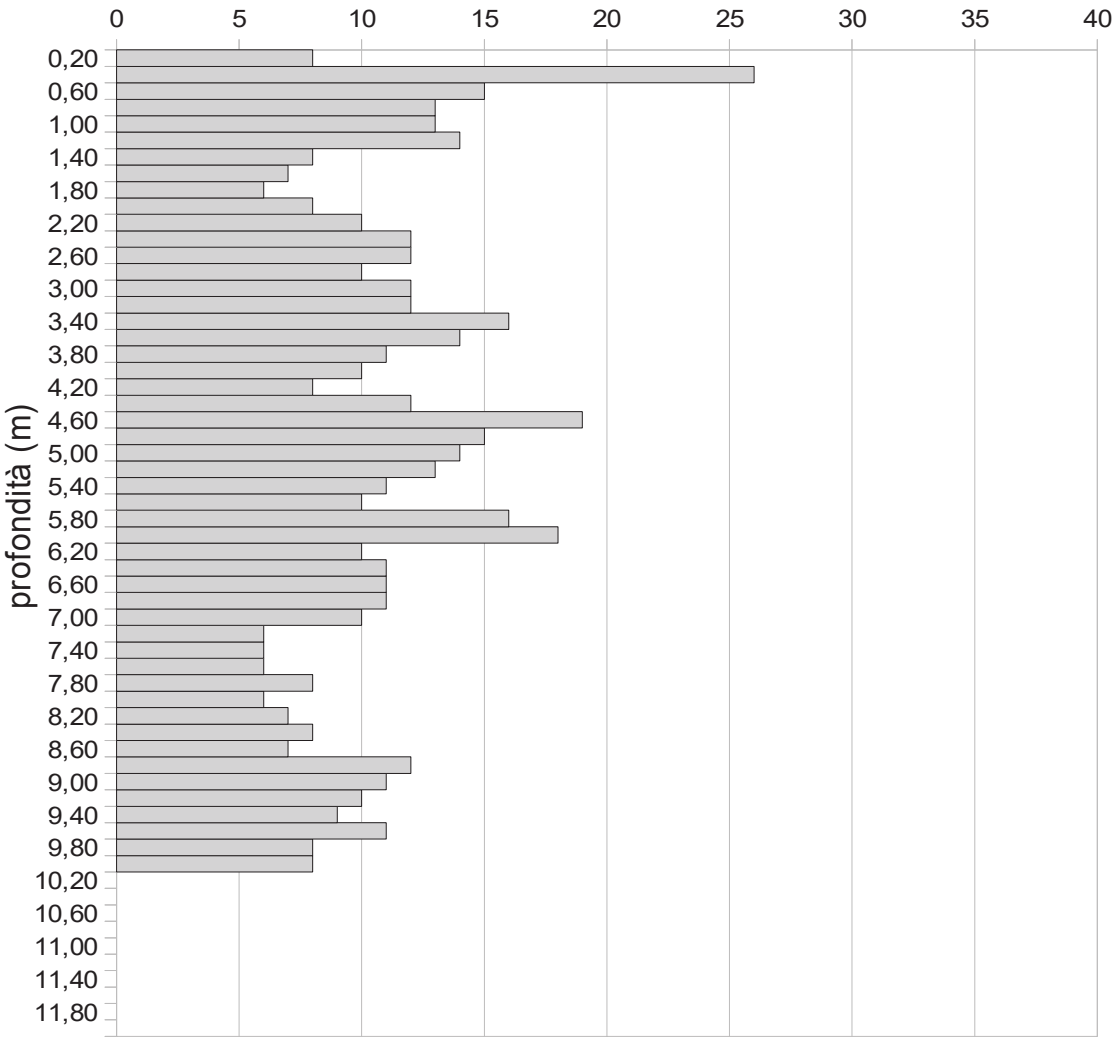
**PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH n° 2

## Grafico Ndp - profondità

**Riferimento: 36 dpsh2 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **Dott. Geol. Alessandro FONTANELLI** | **Data:** | **21/07/2021** |
| **Località:** | **Via Melone** | **Prof.tà:** | **10,00** |
| **Comune:** | **S. Maria a Monte (PI)** | **Falda:** | **_** |
| **Note:** | | | |




N colpi x 20 cm d'infissione

P309

GEOPROVE S.a.s.
DI PIETRO BARSANTI, ALESSANDRO PETRONI & C.
GEOGNOSTICA - GEOFISICA
PROVE PENETROMETRICHE
via Buiamonti, 29 LUCCA - Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090
http://www.geoprove.com e-mail info@geoprove.com C.F. e P.I. 01066010461

# Prove Penetrometriche Statiche CPT

ELABORAZIONE DATI

| | |
|---|---|
| Committente : | Comune di S.Maria a Monte |
| Località: | Cimitero - S.Maria a Monte (PI) |
| Data: | 18/07/12 |
| N° totale di prove: | 1 |

Cartella: S.MariaMonte120718ComuneS.MariaMonte

Penetrometro

Ditta produttice: PAGANI GEOTHECNICAL EQUIPMENT
Modello: TG63-200
Spinta: 200 KN
Punta: meccanica tipo Begemann
Cella di carico di sommità: Hottinger - Classe: 0,2
Centralina elettronica di rilevamento dati

Legenda

| | | | |
|---|---|---|---|
| A | = | resistenza totale alla punta | (Kg) |
| B | = | resistenza totale alla punta + manicoto | (Kg) |
| T | = | resistenza totale | (Kg) |
| Rp | = | resistenza alla punta | (Kg/cmq) |
| Rf | = | resistenza laterale | (Kg/cmq) |
| Rp/Rf | = | rapporto Begemann | |

Valori derivati

| | | | |
|---|---|---|---|
| Φ | = | angolo d'attrito interno | (◦) |
| Dr | = | densità relativa | (%) |
| Cu | = | coesione non drenata | (Kg/cmq) |
| mv | = | coefficiente di compressibilità volumetrica | (cmq/Kg) |

N.B.: I valori derivati si basano sulle correlazioni empiriche o semiempiriche proposte da Begemann, Searle, Shmertmann e Altri. Si declina qualsiasi responsabilità sull'uso di tali dati senza adeguate verifiche dirette (sondaggi, prove di laboratorio su campioni indisturbati etc.)

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

## Legende della stratigrafia schematica

| Begemann (1965) | |
|---|---|
| Torbe e arg. organiche | #=#=#=#=# |
| Argille | ========== |
| Limi argillosi | ~~~===~~~ |
| Limi | ~~~~~~~~~ |
| Limi argille sabbie | ~~~===····· |
| Sabbie limose | ·····~~~····· |
| Sabbie fini | ····· |
| Sabbie grossolane | ●●●●●●●●●●●●●● |
| Sabbie e ghiaie | o••o••o••o••o |

| Searle (1979) | |
|---|---|
| Torbe | ######## |
| Argille torbose | #=#=#=#=# |
| Argille | ========== |
| Argille limose | ===~~~=== |
| Limi argillosi | ~~~===~~~ |
| Limi argillosi sabbiosi | ~~~=····=~~~ |
| Sabbie limose argillose | ·····~~=~~····· |
| Sabbie fini | ····· |
| Sabbie | ●●●●●●●●●●●●●● |
| Sabbie ghiaiose | o••o••o••o••o |
| Ghiaie sabbiose | oo•oo•oo•oo•oo |
| Ghiaie | oooo·oooo·oooo |

| | | |
|---|---|---|
| | Riporto | vengono indicati nei livelli per i quali sono disponibili |
| | Substrato roccioso | informazioni derivanti da altri mezzi di indagine |

**GEOPROVE S.a.S.**
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Prova penetronetrica statica CPT **Prova N° 1** Geoprove S.a.s.

Committente : Comune di S.Maria a Monte Data: 18/07/2012
Località: Cimitero - S.Maria a Monte (PI) File: ps120718

Piezometro -12.00 m sotto p.c.

Quota: p.c. Livello della falda: -11.5

| Letture di campagna | | | | Valori derivati | | | Parametri meccanici del terreno (Searle 1979) | | | | (Begemann 1968) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| profond. | A | B | T | Rp | Rf | Rp/Rf | ϕ | Dr | Cu | mv | ϕ | Dr | Cu | mv |
| 0.2 | | D | | | | | | | | | | | | |
| 0.4 | | P | | | | | | | | | | | | |
| 0.6 | | S | | | | | | | | | | | | |
| 0.8 | | H | | | 1.3 | 0.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1 | 1200 | 1390 | 1680 | 120 | 1.9 | 64.3 | 34.2 | 62% | -- | 0.006 | 34.2 | 62% | -- | 0.006 |
| 1.2 | 800 | 1080 | | 80 | 4.9 | 16.2 | -- | -- | 3.2 | 0.004 | -- | -- | 4.0 | 0.004 |
| 1.4 | 630 | 1370 | | 63 | 5.1 | 12.3 | -- | -- | 3.2 | 0.006 | -- | -- | 4.2 | 0.006 |
| 1.6 | 800 | 1570 | | 80 | 2.8 | 28.6 | 28.2 | 67% | -- | 0.004 | 27.3 | 67% | -- | 0.004 |
| 1.8 | 430 | 850 | | 43 | 1.8 | 23.9 | 26.6 | 56% | -- | 0.008 | -- | -- | 2.2 | 0.008 |
| 2 | 700 | 970 | 1400 | 70 | 0.9 | 75.0 | 33.5 | 52% | -- | 0.010 | 33.5 | 52% | -- | 0.010 |
| 2.2 | 190 | 330 | | 19 | 1.4 | 13.6 | -- | -- | 1.0 | 0.015 | -- | -- | 1.3 | 0.015 |
| 2.4 | 450 | 660 | | 45 | 2.5 | 18.2 | -- | -- | 1.8 | 0.007 | -- | -- | 2.3 | 0.007 |
| 2.6 | 490 | 860 | | 49 | 2.8 | 17.5 | -- | -- | 2.0 | 0.007 | -- | -- | 2.5 | 0.007 |
| 2.8 | 440 | 860 | | 44 | 1.1 | 38.8 | 29.8 | 56% | -- | 0.008 | 28.9 | 56% | -- | 0.008 |
| 3 | 1100 | 1270 | 1330 | 110 | 3.7 | 30.0 | 29.1 | 72% | -- | 0.003 | 28.1 | 72% | -- | 0.003 |
| 3.2 | 800 | 1350 | | 80 | 2.0 | 40.0 | 31.0 | 55% | -- | 0.004 | 31.0 | 55% | -- | 0.004 |
| 3.4 | 800 | 1100 | | 80 | 3.3 | 24.0 | 27.1 | 67% | -- | 0.004 | -- | -- | 4.0 | 0.004 |
| 3.6 | 700 | 1200 | | 70 | 0.5 | 150.0 | 36.8 | 40% | -- | 0.010 | 36.8 | 40% | -- | 0.010 |
| 3.8 | 650 | 720 | | 65 | 2.1 | 31.5 | 28.2 | 63% | -- | 0.005 | 27.3 | 63% | -- | 0.005 |
| 4 | 570 | 880 | 1300 | 57 | | | | | | | | | | |
| 4.2 | 2500 | | | 250 | 8.9 | 28.0 | 29.1 | 85% | -- | 0.001 | 28.1 | 85% | -- | 0.001 |
| 4.4 | 660 | 2000 | | 66 | 2.0 | 33.0 | 28.5 | 64% | -- | 0.005 | 27.7 | 64% | -- | 0.005 |
| 4.6 | 1000 | 1300 | | 100 | 3.3 | 30.6 | 28.7 | 70% | -- | 0.003 | 27.8 | 70% | -- | 0.003 |
| 4.8 | 610 | 1100 | | 61 | 2.7 | 22.9 | -- | -- | 2.4 | 0.005 | -- | -- | 3.1 | 0.005 |
| 5 | 450 | 850 | 2200 | 45 | 1.5 | 30.7 | 28.0 | 57% | -- | 0.007 | 27.2 | 57% | -- | 0.007 |
| 5.2 | 320 | 540 | | 32 | 1.5 | 20.9 | -- | -- | 1.3 | 0.010 | -- | -- | 1.6 | 0.010 |
| 5.4 | 340 | 570 | | 34 | 2.0 | 17.0 | -- | -- | 1.4 | 0.010 | -- | -- | 1.7 | 0.010 |
| 5.6 | 420 | 720 | | 42 | 2.4 | 17.5 | -- | -- | 1.7 | 0.008 | -- | -- | 2.1 | 0.008 |
| 5.8 | 570 | 930 | | 57 | 3.1 | 18.2 | -- | -- | 2.3 | 0.006 | -- | -- | 2.9 | 0.006 |
| 6 | 450 | 920 | 1250 | 45 | 3.4 | 13.2 | -- | -- | 2.3 | 0.009 | -- | -- | 3.0 | 0.009 |
| 6.2 | 490 | 1000 | | 49 | 2.5 | 19.9 | -- | -- | 2.0 | 0.007 | -- | -- | 2.5 | 0.007 |
| 6.4 | 650 | 1020 | | 65 | 2.3 | 28.7 | 27.6 | 63% | -- | 0.005 | 26.7 | 63% | -- | 0.005 |
| 6.6 | 540 | 880 | | 54 | 3.7 | 14.5 | -- | -- | 2.7 | 0.007 | -- | -- | 2.7 | 0.007 |
| 6.8 | 280 | 840 | | 28 | 2.0 | 14.0 | -- | -- | 1.4 | 0.014 | -- | -- | 1.4 | 0.014 |
| 7 | 300 | 600 | 2100 | 30 | 2.3 | 13.2 | -- | -- | 1.5 | 0.013 | -- | -- | 2.0 | 0.013 |
| 7.2 | 340 | 680 | | 34 | 2.3 | 15.0 | -- | -- | 1.7 | 0.012 | -- | -- | 1.7 | 0.012 |
| 7.4 | 380 | 720 | | 38 | 2.9 | 13.3 | -- | -- | 1.9 | 0.011 | -- | -- | 2.5 | 0.011 |
| 7.6 | 290 | 720 | | 29 | 2.3 | 12.8 | -- | -- | 1.5 | 0.014 | -- | -- | 1.9 | 0.014 |
| 7.8 | 360 | 700 | | 36 | 2.7 | 13.2 | -- | -- | 1.8 | 0.011 | -- | -- | 2.4 | 0.011 |
| 8 | 310 | 720 | 2250 | 31 | 2.5 | 12.2 | -- | -- | 1.6 | 0.013 | -- | -- | 2.1 | 0.013 |
| 8.2 | 330 | 710 | | 33 | 3.0 | 11.0 | -- | -- | 2.2 | 0.010 | -- | -- | 2.2 | 0.010 |
| 8.4 | 390 | 840 | | 39 | 2.8 | 13.9 | -- | -- | 2.0 | 0.010 | -- | -- | 2.6 | 0.010 |
| 8.6 | 360 | 780 | | 36 | 2.1 | 17.4 | -- | -- | 1.4 | 0.009 | -- | -- | 1.8 | 0.009 |
| 8.8 | 450 | 760 | | 45 | 2.4 | 18.8 | -- | -- | 1.8 | 0.007 | -- | -- | 2.3 | 0.007 |
| 9 | 450 | 810 | 2400 | 45 | 2.6 | 17.3 | -- | -- | 1.8 | 0.007 | -- | -- | 2.3 | 0.007 |
| 9.2 | 610 | 1000 | | 61 | 3.3 | 18.3 | -- | -- | 2.4 | 0.005 | -- | -- | 3.1 | 0.005 |
| 9.4 | 650 | 1150 | | 65 | 3.8 | 17.1 | -- | -- | 2.6 | 0.005 | -- | -- | 3.3 | 0.005 |
| 9.6 | 230 | 800 | | 23 | 4.0 | 5.8 | -- | -- | 2.3 | 0.011 | -- | -- | 1.5 | 0.011 |
| 9.8 | 600 | 1200 | | 60 | 3.4 | 17.6 | -- | -- | 2.4 | 0.006 | -- | -- | 3.0 | 0.006 |
| 10 | 520 | 1030 | 3180 | 52 | 3.1 | 17.0 | -- | -- | 2.1 | 0.006 | -- | -- | 2.6 | 0.006 |
| 10.2 | 490 | 950 | | 49 | 2.1 | 23.0 | -- | -- | 2.0 | 0.007 | -- | -- | 2.5 | 0.007 |
| 10.4 | 750 | 1070 | | 75 | 2.7 | 28.1 | 28.1 | 66% | -- | 0.004 | 27.2 | 66% | -- | 0.004 |
| 10.6 | 780 | 1180 | | 78 | 2.4 | 32.5 | 29.2 | 66% | -- | 0.004 | 28.2 | 66% | -- | 0.004 |
| 10.8 | 700 | 1060 | | 70 | 3.1 | 22.8 | -- | -- | 2.8 | 0.005 | -- | -- | 3.5 | 0.005 |
| 11 | 680 | 1140 | 2750 | 68 | 3.0 | 22.7 | -- | -- | 2.7 | 0.005 | -- | -- | 3.4 | 0.005 |
| 11.2 | 840 | 1290 | | 84 | 2.5 | 34.1 | 29.6 | 67% | -- | 0.004 | 28.6 | 67% | -- | 0.004 |
| 11.4 | 1500 | 1870 | | 150 | 4.3 | 35.2 | 30.3 | 80% | -- | 0.002 | 29.4 | 80% | -- | 0.002 |
| 11.6 | 600 | 1240 | | 60 | 5.3 | 11.3 | -- | -- | 4.0 | 0.006 | -- | -- | 4.0 | 0.006 |
| 11.8 | 680 | 1480 | | 68 | 3.1 | 21.7 | -- | -- | 2.7 | 0.005 | -- | -- | 3.4 | 0.005 |
| 12 | 630 | 1100 | 3400 | 63 | 3.2 | 19.7 | -- | -- | 2.5 | 0.005 | -- | -- | 3.2 | 0.005 |
| 12.2 | 310 | 790 | | 31 | 3.4 | 9.1 | -- | -- | 2.1 | 0.011 | -- | -- | 2.1 | 0.011 |
| 12.4 | 300 | 810 | | 30 | 2.7 | 11.0 | -- | -- | 2.0 | 0.011 | -- | -- | 2.0 | 0.011 |
| 12.6 | 350 | 760 | | 35 | 3.2 | 10.9 | -- | -- | 2.3 | 0.010 | -- | -- | 2.3 | 0.010 |



GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

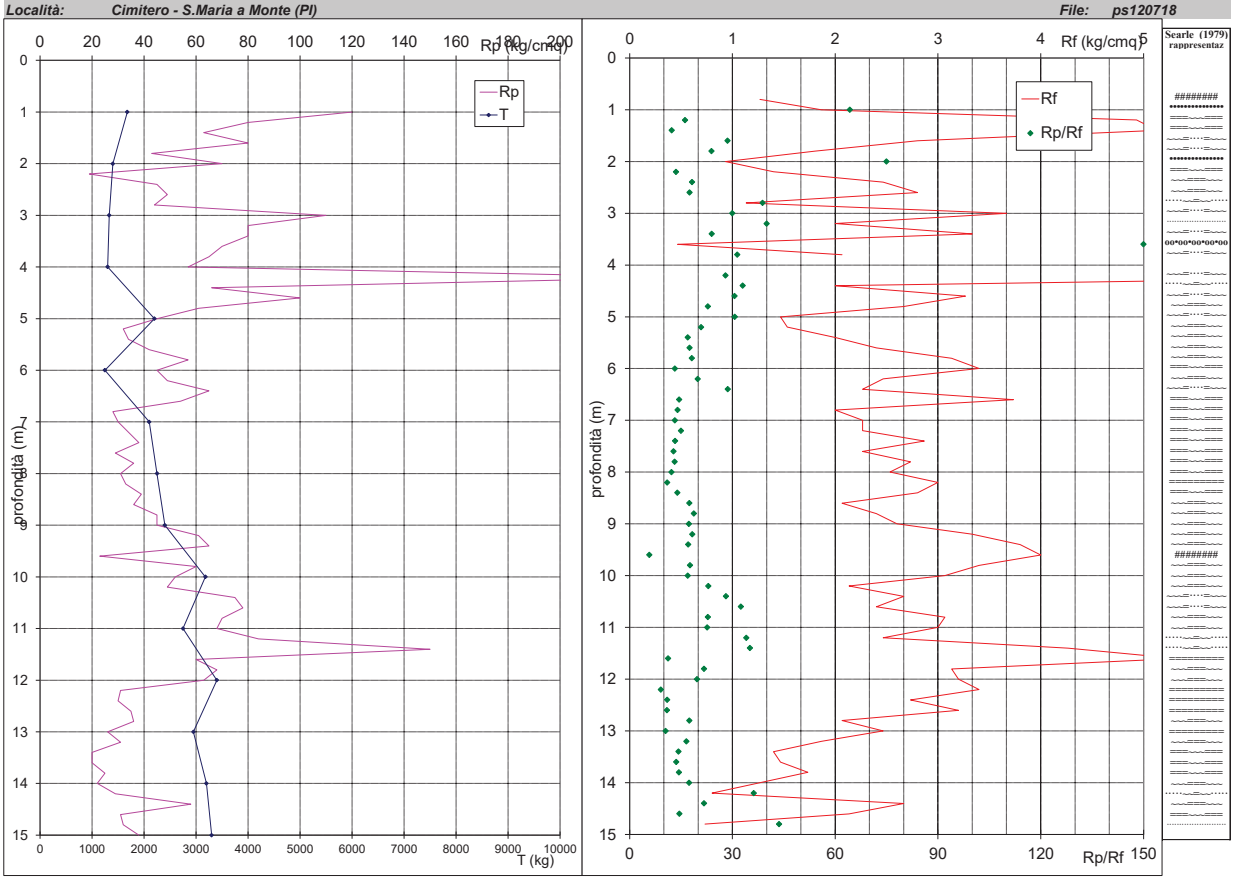
| Letture di campagna | | | | Valori derivati | | | (Searle 1979) | | | | (Begemann 1968) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| profond. | A | B | T | Rp | Rf | Rp/Rf | ϕ | Dr | Cu | mv | ϕ | Dr | Cu | mv |
| 12.8 | 360 | 840 | | 36 | 2.1 | 17.4 | - - | - - | 1.4 | 0.009 | - - | - - | 1.8 | 0.009 |
| 13 | 260 | 570 | 2950 | 26 | 2.5 | 10.5 | - - | - - | 1.7 | 0.013 | - - | - - | 1.7 | 0.013 |
| 13.2 | 310 | 680 | | 31 | 1.9 | 16.6 | - - | - - | 1.2 | 0.011 | - - | - - | 1.6 | 0.011 |
| 13.4 | 200 | 480 | | 20 | 1.4 | 14.3 | - - | - - | 1.0 | 0.020 | - - | - - | 1.0 | 0.020 |
| 13.6 | 200 | 410 | | 20 | 1.5 | 13.6 | - - | - - | 1.0 | 0.020 | - - | - - | 1.3 | 0.020 |
| 13.8 | 250 | 470 | | 25 | 1.7 | 14.4 | - - | - - | 1.3 | 0.016 | - - | - - | 1.3 | 0.016 |
| 14 | 220 | 480 | 3200 | 22 | 1.3 | 17.4 | - - | - - | 0.9 | 0.015 | - - | - - | 1.1 | 0.015 |
| 14.2 | 290 | 480 | | 29 | 0.8 | 36.3 | 28.3 | 47% | - - | 0.011 | 27.6 | 47% | - - | 0.011 |
| 14.4 | 580 | 700 | | 58 | 2.7 | 21.8 | - - | - - | 2.3 | 0.006 | - - | - - | 2.9 | 0.006 |
| 14.6 | 310 | 710 | | 31 | 2.1 | 14.5 | - - | - - | 1.6 | 0.013 | - - | - - | 1.6 | 0.013 |
| 14.8 | 320 | 640 | | 32 | 0.7 | 43.6 | 29.3 | 34% | - - | 0.010 | 29.3 | 34% | - - | 0.010 |
| 15 | 380 | 490 | 3300 | 38 | | | | | | | | | | |

**GEOPROVE S.a.S.**
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

**Prova penetronetrica statica CPT** **Prova N° 1** **Geoprove S.a.s.**

*Committente :* *Comune di S.Maria a Monte* *Data:* *18/07/2012*

*Località:* *Cimitero - S.Maria a Monte (PI)* *File:* *ps120718*




**GEOPROVE S.a.S.**
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

GEOPROVE sas
DI PIETRO BARSANTI, ALESSANDRO PETRONI & C.
GEOGNOSTICA - GEOFISICA
PROVE PENETROMETRICHE
via Buiamonti, 29 LUCCA - Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090
http://www.geoprove.com e-mail info@geoprove.com P.I. 01066010461

P310

# Prove Penetrometriche Dinamiche DPSH

ELABORAZIONE DATI

| | |
|---|---|
| Committente : | Comune di S.Maria a Monte |
| Località: | Cimitero - S.Maria a Monte (PI) |
| Data: | 18/07/12 |
| N° totale di prove: | 1 |

Cartella: S.MariaMonte120718ComuneS.MariaMonte

Penetrometro dinamico superpesante tipo "Emilia"

Ditta produttice: PAGANI GEOTHECNICAL EQUIPMENT
Modello: TG63-200

Caratteristiche

| | | |
|---|---|---|
| M | = | 63,5 kg peso massa battente |
| H | = | 75 cm altezza di caduta del maglio |
| Ms | = | 0,7 kg peso sistema di battuta (massa passiva) |
| d | = | 5,1 cm diametro punta conica |
| A | = | 20 cmq sezione della punta conica |
| $\phi$ | = | 60° angolo apertura punta |
| L | = | 1,0 m lunghezza aste |
| da | = | 3,2 cm diametro delle aste |
| dr | = | 4,8 cm diametro eventuale rivestimento |
| Pa | = | 6,25 kg peso delle aste |
| $\delta$ | = | 20 cm penetrazione standard |

Legenda

| | |
|---|---|
| $N_{20}$ | = numero di colpi/penetrazione standard |
| Rd | = resistenza dinamica alla punta (kg/cmq) |
| Nriv | = numero di colpi/avanzamento rivestimento |
| $N_{20}$* | = numero di colpi corretto in funzione dell'attrito sulle aste (solo con punta a perdere in prove senza rivestimento) |
| Rd* | = resistenza dinamica alla punta corretta in funzione dell'attrito sulle aste (kg/cmq) (solo con p.a p. in pr. s. riv.) |
| $\beta$ | = fattore di corr. con il numero di colpi della prova SPT |
| Nspt | = numero di colpi della prova SPT |

**N.B.: I valori derivati del numero di colpi della prova SPT si basano sulle correlazioni empiriche o semiempiriche proposte da vari Autori. Si declina qualsiasi responsabilità sull'uso di tali dati senza adeguate verifiche dirette (sondaggi, prove SPT)**

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

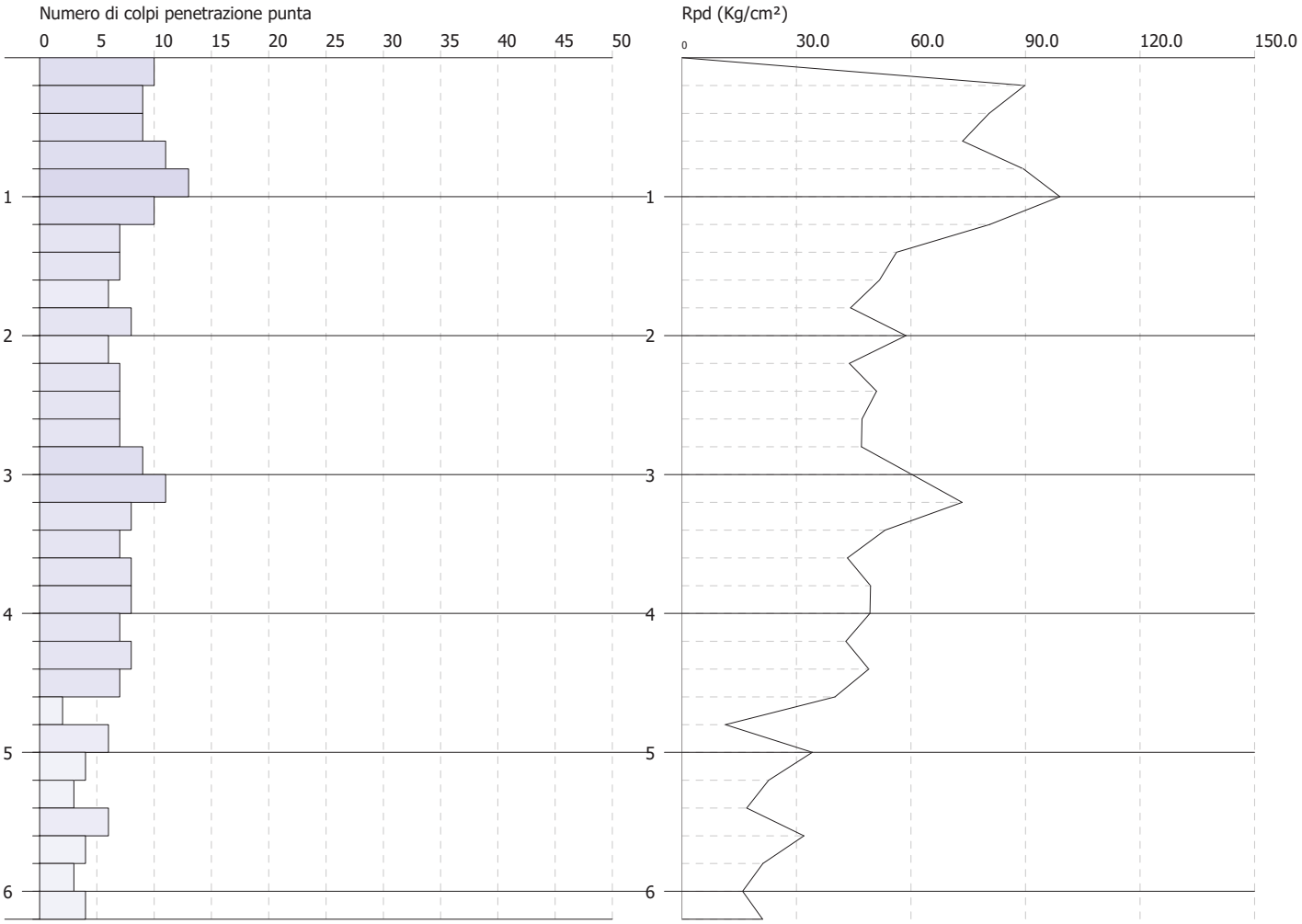
GEOSTRU SOFTWARE SRL
VIA LUNGOMARE
89032 BIANCO RC ITALY

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P2
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Comune di S. Maria a Monte
Cantiere: Cimitero
Località: S. Maria a Monte - PI

Data: 18/07/2012

Scala 1:50




GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

**PROVA ...P2**

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
Prova eseguita in data 18/07/2012
Profondità prova 6.20 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

| Profondità (m) | Nr. Colpi | Calcolo coeff. riduzione sonda Chi | Res. dinamica ridotta (Kg/cm²) | Res. dinamica (Kg/cm²) | Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²) | Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.20 | 10 | 0.855 | 89.80 | 105.07 | 4.49 | 5.25 |
| 0.40 | 9 | 0.851 | 80.45 | 94.57 | 4.02 | 4.73 |
| 0.60 | 9 | 0.847 | 73.51 | 86.79 | 3.68 | 4.34 |
| 0.80 | 11 | 0.843 | 89.46 | 106.08 | 4.47 | 5.30 |
| 1.00 | 13 | 0.790 | 99.01 | 125.36 | 4.95 | 6.27 |
| 1.20 | 10 | 0.836 | 80.64 | 96.43 | 4.03 | 4.82 |
| 1.40 | 7 | 0.833 | 56.22 | 67.50 | 2.81 | 3.38 |
| 1.60 | 7 | 0.830 | 51.74 | 62.38 | 2.59 | 3.12 |
| 1.80 | 6 | 0.826 | 44.18 | 53.47 | 2.21 | 2.67 |
| 2.00 | 8 | 0.823 | 58.68 | 71.29 | 2.93 | 3.56 |
| 2.20 | 6 | 0.820 | 43.85 | 53.47 | 2.19 | 2.67 |
| 2.40 | 7 | 0.817 | 50.97 | 62.38 | 2.55 | 3.12 |
| 2.60 | 7 | 0.814 | 47.20 | 57.97 | 2.36 | 2.90 |
| 2.80 | 7 | 0.811 | 47.04 | 57.97 | 2.35 | 2.90 |
| 3.00 | 9 | 0.809 | 60.27 | 74.54 | 3.01 | 3.73 |
| 3.20 | 11 | 0.806 | 73.43 | 91.10 | 3.67 | 4.55 |
| 3.40 | 8 | 0.803 | 53.23 | 66.25 | 2.66 | 3.31 |
| 3.60 | 7 | 0.801 | 43.37 | 54.15 | 2.17 | 2.71 |
| 3.80 | 8 | 0.798 | 49.41 | 61.88 | 2.47 | 3.09 |
| 4.00 | 8 | 0.796 | 49.26 | 61.88 | 2.46 | 3.09 |
| 4.20 | 7 | 0.794 | 42.98 | 54.15 | 2.15 | 2.71 |
| 4.40 | 8 | 0.791 | 48.98 | 61.88 | 2.45 | 3.09 |
| 4.60 | 7 | 0.789 | 40.09 | 50.80 | 2.00 | 2.54 |
| 4.80 | 2 | 0.787 | 11.42 | 14.51 | 0.57 | 0.73 |
| 5.00 | 6 | 0.785 | 34.18 | 43.54 | 1.71 | 2.18 |
| 5.20 | 4 | 0.783 | 22.73 | 29.03 | 1.14 | 1.45 |
| 5.40 | 3 | 0.781 | 17.00 | 21.77 | 0.85 | 1.09 |
| 5.60 | 6 | 0.779 | 31.95 | 41.00 | 1.60 | 2.05 |
| 5.80 | 4 | 0.777 | 21.25 | 27.34 | 1.06 | 1.37 |
| 6.00 | 3 | 0.775 | 15.90 | 20.50 | 0.79 | 1.03 |
| 6.20 | 4 | 0.774 | 21.15 | 27.34 | 1.06 | 1.37 |

**GEOPROVE S.a.S.**
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA P2**

**TERRENI COESIVI**

**Coesione non drenata (Kg/cm²)**

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Terzaghi -Peck | Sanglerat | Terzaghi -Peck (1948) | U.S.D.M .S.M | Schmert mann 1975 | SUNDA (1983) Benassi e Vannelli | Fletcher (1965) Argilla di Chicago | Houston (1960) | Shioi - Fukui 1982 | Begeman n | De Beer |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [1] - | 21.2 | 0.20 | 1.43 | 2.65 | 1.00 | 0.82 | 2.10 | 3.15 | 1.79 | 2.20 | 1.06 | 3.76 | 2.65 |
| [2] - | 19.08 | 0.40 | 1.29 | 2.39 | 1.00 | 0.74 | 1.89 | 2.84 | 1.63 | 2.00 | 0.95 | 3.35 | 2.39 |
| [3] - | 19.08 | 0.60 | 1.29 | 2.39 | 1.00 | 0.74 | 1.89 | 2.60 | 1.63 | 2.00 | 0.95 | 3.32 | 2.39 |
| [4] - | 23.32 | 0.80 | 1.57 | 2.92 | 1.00 | 0.89 | 2.31 | 3.18 | 1.95 | 2.40 | 1.17 | 4.04 | 2.92 |
| [5] - | 27.56 | 1.00 | 1.86 | 3.45 | 1.00 | 1.04 | 2.74 | 3.76 | 2.26 | 2.83 | 1.38 | 4.77 | 3.45 |
| [6] - | 21.2 | 1.20 | 1.43 | 2.65 | 1.00 | 0.82 | 2.10 | 2.89 | 1.79 | 2.20 | 1.06 | 3.61 | 2.65 |
| [7] - | 14.84 | 1.40 | 1.00 | 1.86 | 0.50 | 0.59 | 1.46 | 2.03 | 1.29 | 1.61 | 0.74 | 2.44 | 1.86 |
| [8] - | 14.84 | 1.60 | 1.00 | 1.86 | 0.50 | 0.59 | 1.46 | 1.87 | 1.29 | 1.61 | 0.74 | 2.42 | 1.86 |
| [9] - | 12.72 | 1.80 | 0.86 | 1.59 | 0.50 | 0.50 | 1.25 | 1.60 | 1.11 | 1.43 | 0.64 | 2.01 | 1.59 |
| [10] - | 16.96 | 2.00 | 1.15 | 2.12 | 1.00 | 0.66 | 1.68 | 2.14 | 1.46 | 1.80 | 0.85 | 2.73 | 2.12 |
| [11] - | 12.72 | 2.20 | 0.86 | 1.59 | 0.50 | 0.50 | 1.25 | 1.60 | 1.11 | 1.43 | 0.64 | 1.95 | 1.59 |
| [12] - | 14.84 | 2.40 | 1.00 | 1.86 | 0.50 | 0.59 | 1.46 | 1.87 | 1.29 | 1.61 | 0.74 | 2.30 | 1.86 |
| [13] - | 14.84 | 2.60 | 1.00 | 1.86 | 0.50 | 0.59 | 1.46 | 1.74 | 1.29 | 1.61 | 0.74 | 2.27 | 1.86 |
| [14] - | 14.84 | 2.80 | 1.00 | 1.86 | 0.50 | 0.59 | 1.46 | 1.74 | 1.29 | 1.61 | 0.74 | 2.24 | 1.86 |
| [15] - | 19.08 | 3.00 | 1.29 | 2.39 | 1.00 | 0.74 | 1.89 | 2.24 | 1.63 | 2.00 | 0.95 | 2.96 | 2.39 |
| [16] - | 23.32 | 3.20 | 1.57 | 2.92 | 1.00 | 0.89 | 2.31 | 2.73 | 1.95 | 2.40 | 1.17 | 3.68 | 2.92 |
| [17] - | 16.96 | 3.40 | 1.15 | 2.12 | 1.00 | 0.66 | 1.68 | 1.99 | 1.46 | 1.80 | 0.85 | 2.52 | 2.12 |
| [18] - | 14.84 | 3.60 | 1.00 | 1.86 | 0.50 | 0.59 | 1.46 | 1.63 | 1.29 | 1.61 | 0.74 | 2.12 | 1.86 |
| [19] - | 16.96 | 3.80 | 1.15 | 2.12 | 1.00 | 0.66 | 1.68 | 1.86 | 1.46 | 1.80 | 0.85 | 2.46 | 2.12 |
| [20] - | 16.96 | 4.00 | 1.15 | 2.12 | 1.00 | 0.66 | 1.68 | 1.86 | 1.46 | 1.80 | 0.85 | 2.43 | 2.12 |
| [21] - | 14.84 | 4.20 | 1.00 | 1.86 | 0.50 | 0.59 | 1.46 | 1.63 | 1.29 | 1.61 | 0.74 | 2.03 | 1.86 |
| [22] - | 16.96 | 4.40 | 1.15 | 2.12 | 1.00 | 0.66 | 1.68 | 1.86 | 1.46 | 1.80 | 0.85 | 2.38 | 2.12 |
| [23] - | 14.84 | 4.60 | 1.00 | 1.86 | 0.50 | 0.59 | 1.46 | 1.52 | 1.29 | 1.61 | 0.74 | 1.97 | 1.86 |
| [24] - | 4.24 | 4.80 | 0.27 | 0.53 | 0.25 | 0.17 | 0.41 | 0.44 | 0.38 | 0.75 | 0.21 | 0.17 | 0.53 |
| [25] - | 12.72 | 5.00 | 0.86 | 1.59 | 0.50 | 0.50 | 1.25 | 1.31 | 1.11 | 1.43 | 0.64 | 1.55 | 1.59 |
| [26] - | 8.48 | 5.20 | 0.57 | 1.06 | 0.50 | 0.34 | 0.83 | 0.87 | 0.76 | 1.08 | 0.42 | 0.80 | 1.06 |
| [27] - | 6.36 | 5.40 | 0.40 | 0.80 | 0.25 | 0.26 | 0.62 | 0.65 | 0.57 | 0.91 | 0.32 | 0.43 | 0.80 |
| [28] - | 12.72 | 5.60 | 0.86 | 1.59 | 0.50 | 0.50 | 1.25 | 1.23 | 1.11 | 1.43 | 0.64 | 1.46 | 1.59 |
| [29] - | 8.48 | 5.80 | 0.57 | 1.06 | 0.50 | 0.34 | 0.83 | 0.82 | 0.76 | 1.08 | 0.42 | 0.72 | 1.06 |
| [30] - | 6.36 | 6.00 | 0.40 | 0.80 | 0.25 | 0.26 | 0.62 | 0.62 | 0.57 | 0.91 | 0.32 | 0.35 | 0.80 |
| [31] - | 8.48 | 6.20 | 0.57 | 1.06 | 0.50 | 0.34 | 0.83 | 0.82 | 0.76 | 1.08 | 0.42 | 0.66 | 1.06 |

**Modulo Edometrico (Kg/cm²)**

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Stroud e Butler (1975) | Vesic (1970) | Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner | Buisman-Sanglerat |
|---|---|---|---|---|---|---|
| [1] - | 21.2 | 0.20 | 97.27 | -- | 218.02 | 212.00 |
| [2] - | 19.08 | 0.40 | 87.54 | -- | 196.40 | 190.80 |
| [3] - | 19.08 | 0.60 | 87.54 | -- | 196.40 | 190.80 |
| [4] - | 23.32 | 0.80 | 106.99 | -- | 239.64 | 233.20 |
| [5] - | 27.56 | 1.00 | 126.45 | -- | 282.89 | 275.60 |
| [6] - | 21.2 | 1.20 | 97.27 | -- | 218.02 | 212.00 |
| [7] - | 14.84 | 1.40 | 68.09 | -- | 153.15 | 148.40 |
| [8] - | 14.84 | 1.60 | 68.09 | -- | 153.15 | 148.40 |
| [9] - | 12.72 | 1.80 | 58.36 | -- | 131.53 | 127.20 |
| [10] - | 16.96 | 2.00 | 77.81 | -- | 174.77 | 169.60 |
| [11] - | 12.72 | 2.20 | 58.36 | -- | 131.53 | 127.20 |
| [12] - | 14.84 | 2.40 | 68.09 | -- | 153.15 | 148.40 |
| [13] - | 14.84 | 2.60 | 68.09 | -- | 153.15 | 148.40 |
| [14] - | 14.84 | 2.80 | 68.09 | -- | 153.15 | 148.40 |
| [15] - | 19.08 | 3.00 | 87.54 | -- | 196.40 | 190.80 |
| [16] - | 23.32 | 3.20 | 106.99 | -- | 239.64 | 233.20 |
| [17] - | 16.96 | 3.40 | 77.81 | -- | 174.77 | 169.60 |
| [18] - | 14.84 | 3.60 | 68.09 | -- | 153.15 | 148.40 |
| [19] - | 16.96 | 3.80 | 77.81 | -- | 174.77 | 169.60 |
| [20] - | 16.96 | 4.00 | 77.81 | -- | 174.77 | 169.60 |
| [21] - | 14.84 | 4.20 | 68.09 | -- | 153.15 | 148.40 |
| [22] - | 16.96 | 4.40 | 77.81 | -- | 174.77 | 169.60 |
| [23] - | 14.84 | 4.60 | 68.09 | -- | 153.15 | 148.40 |
| [24] - | 4.24 | 4.80 | 19.45 | 63.60 | 45.04 | 53.00 |
| [25] - | 12.72 | 5.00 | 58.36 | -- | 131.53 | 127.20 |
| [26] - | 8.48 | 5.20 | 38.91 | -- | 88.28 | 106.00 |
| [27] - | 6.36 | 5.40 | 29.18 | -- | 66.66 | 79.50 |
| [28] - | 12.72 | 5.60 | 58.36 | -- | 131.53 | 127.20 |
| [29] - | 8.48 | 5.80 | 38.91 | -- | 88.28 | 106.00 |
| [30] - | 6.36 | 6.00 | 29.18 | -- | 66.66 | 79.50 |
| [31] - | 8.48 | 6.20 | 38.91 | -- | 88.28 | 106.00 |



GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

**Modulo di Young (Kg/cm²)**

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Schultze | Apollonia |
|---|---|---|---|---|
| [1] - | 21.2 | 0.20 | 223.40 | 212.00 |
| [2] - | 19.08 | 0.40 | 199.02 | 190.80 |
| [3] - | 19.08 | 0.60 | 199.02 | 190.80 |
| [4] - | 23.32 | 0.80 | 247.78 | 233.20 |
| [5] - | 27.56 | 1.00 | 296.54 | 275.60 |
| [6] - | 21.2 | 1.20 | 223.40 | 212.00 |
| [7] - | 14.84 | 1.40 | 150.26 | 148.40 |
| [8] - | 14.84 | 1.60 | 150.26 | 148.40 |
| [9] - | 12.72 | 1.80 | 125.88 | 127.20 |
| [10] - | 16.96 | 2.00 | 174.64 | 169.60 |
| [11] - | 12.72 | 2.20 | 125.88 | 127.20 |
| [12] - | 14.84 | 2.40 | 150.26 | 148.40 |
| [13] - | 14.84 | 2.60 | 150.26 | 148.40 |
| [14] - | 14.84 | 2.80 | 150.26 | 148.40 |
| [15] - | 19.08 | 3.00 | 199.02 | 190.80 |
| [16] - | 23.32 | 3.20 | 247.78 | 233.20 |
| [17] - | 16.96 | 3.40 | 174.64 | 169.60 |
| [18] - | 14.84 | 3.60 | 150.26 | 148.40 |
| [19] - | 16.96 | 3.80 | 174.64 | 169.60 |
| [20] - | 16.96 | 4.00 | 174.64 | 169.60 |
| [21] - | 14.84 | 4.20 | 150.26 | 148.40 |
| [22] - | 16.96 | 4.40 | 174.64 | 169.60 |
| [23] - | 14.84 | 4.60 | 150.26 | 148.40 |
| [24] - | 4.24 | 4.80 | 28.36 | 42.40 |
| [25] - | 12.72 | 5.00 | 125.88 | 127.20 |
| [26] - | 8.48 | 5.20 | 77.12 | 84.80 |
| [27] - | 6.36 | 5.40 | 52.74 | 63.60 |
| [28] - | 12.72 | 5.60 | 125.88 | 127.20 |
| [29] - | 8.48 | 5.80 | 77.12 | 84.80 |
| [30] - | 6.36 | 6.00 | 52.74 | 63.60 |
| [31] - | 8.48 | 6.20 | 77.12 | 84.80 |

**Classificazione AGI**

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Classificazione |
|---|---|---|---|---|
| [1] - | 21.2 | 0.20 | Classificaz. A.G.I. (1977) | MOLTO CONSISTENTE |
| [2] - | 19.08 | 0.40 | Classificaz. A.G.I. (1977) | MOLTO CONSISTENTE |
| [3] - | 19.08 | 0.60 | Classificaz. A.G.I. (1977) | MOLTO CONSISTENTE |
| [4] - | 23.32 | 0.80 | Classificaz. A.G.I. (1977) | MOLTO CONSISTENTE |
| [5] - | 27.56 | 1.00 | Classificaz. A.G.I. (1977) | MOLTO CONSISTENTE |
| [6] - | 21.2 | 1.20 | Classificaz. A.G.I. (1977) | MOLTO CONSISTENTE |
| [7] - | 14.84 | 1.40 | Classificaz. A.G.I. (1977) | CONSISTENTE |
| [8] - | 14.84 | 1.60 | Classificaz. A.G.I. (1977) | CONSISTENTE |
| [9] - | 12.72 | 1.80 | Classificaz. A.G.I. (1977) | CONSISTENTE |
| [10] - | 16.96 | 2.00 | Classificaz. A.G.I. (1977) | MOLTO CONSISTENTE |
| [11] - | 12.72 | 2.20 | Classificaz. A.G.I. (1977) | CONSISTENTE |
| [12] - | 14.84 | 2.40 | Classificaz. A.G.I. (1977) | CONSISTENTE |
| [13] - | 14.84 | 2.60 | Classificaz. A.G.I. (1977) | CONSISTENTE |
| [14] - | 14.84 | 2.80 | Classificaz. A.G.I. (1977) | CONSISTENTE |
| [15] - | 19.08 | 3.00 | Classificaz. A.G.I. (1977) | MOLTO CONSISTENTE |
| [16] - | 23.32 | 3.20 | Classificaz. A.G.I. (1977) | MOLTO CONSISTENTE |
| [17] - | 16.96 | 3.40 | Classificaz. A.G.I. (1977) | MOLTO CONSISTENTE |
| [18] - | 14.84 | 3.60 | Classificaz. A.G.I. (1977) | CONSISTENTE |
| [19] - | 16.96 | 3.80 | Classificaz. A.G.I. (1977) | MOLTO CONSISTENTE |
| [20] - | 16.96 | 4.00 | Classificaz. A.G.I. (1977) | MOLTO CONSISTENTE |
| [21] - | 14.84 | 4.20 | Classificaz. A.G.I. (1977) | CONSISTENTE |
| [22] - | 16.96 | 4.40 | Classificaz. A.G.I. (1977) | MOLTO CONSISTENTE |
| [23] - | 14.84 | 4.60 | Classificaz. A.G.I. (1977) | CONSISTENTE |
| [24] - | 4.24 | 4.80 | Classificaz. A.G.I. (1977) | MODERAT. CONSISTENTE |
| [25] - | 12.72 | 5.00 | Classificaz. A.G.I. (1977) | CONSISTENTE |
| [26] - | 8.48 | 5.20 | Classificaz. A.G.I. (1977) | CONSISTENTE |
| [27] - | 6.36 | 5.40 | Classificaz. A.G.I. (1977) | MODERAT. CONSISTENTE |
| [28] - | 12.72 | 5.60 | Classificaz. A.G.I. (1977) | CONSISTENTE |
| [29] - | 8.48 | 5.80 | Classificaz. A.G.I. (1977) | CONSISTENTE |
| [30] - | 6.36 | 6.00 | Classificaz. A.G.I. (1977) | MODERAT. CONSISTENTE |
| [31] - | 8.48 | 6.20 | Classificaz. A.G.I. (1977) | CONSISTENTE |

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

**TERRENI INCOERENTI**
**Densità relativa**

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Gibbs & Holtz 1957 | Meyerhof 1957 | Schultze & Menzenbach (1961) | Skempton 1986 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| [1] - | 21.2 | 0.20 | 59.34 | 100 | 100 | 52.97 |
| [2] - | 19.08 | 0.40 | 55.4 | 100 | 100 | 49.84 |
| [3] - | 19.08 | 0.60 | 54.29 | 100 | 100 | 49.84 |
| [4] - | 23.32 | 0.80 | 58.37 | 100 | 100 | 55.84 |
| [5] - | 27.56 | 1.00 | 61.69 | 100 | 100 | 60.92 |
| [6] - | 21.2 | 1.20 | 53.78 | 100 | 100 | 52.97 |
| [7] - | 14.84 | 1.40 | 44.26 | 82.48 | 88.26 | 42.73 |
| [8] - | 14.84 | 1.60 | 43.47 | 80.91 | 85.21 | 42.73 |
| [9] - | 12.72 | 1.80 | 39.26 | 73.56 | 76.78 | 38.69 |
| [10] - | 16.96 | 2.00 | 45.05 | 83.45 | 85.69 | 46.44 |
| [11] - | 12.72 | 2.20 | 37.87 | 71.04 | 72.84 | 38.69 |
| [12] - | 14.84 | 2.40 | 40.6 | 75.48 | 76.66 | 42.73 |
| [13] - | 14.84 | 2.60 | 39.94 | 74.28 | 75.06 | 42.73 |
| [14] - | 14.84 | 2.80 | 39.3 | 73.13 | 73.61 | 42.73 |
| [15] - | 19.08 | 3.00 | 44.32 | 81.64 | 81.47 | 49.84 |
| [16] - | 23.32 | 3.20 | 48.36 | 88.85 | 88.06 | 55.84 |
| [17] - | 16.96 | 3.40 | 40.33 | 74.64 | 74.37 | 46.44 |
| [18] - | 14.84 | 3.60 | 36.83 | 68.85 | 68.73 | 42.73 |
| [19] - | 16.96 | 3.80 | 39.17 | 72.61 | 72.22 | 46.44 |
| [20] - | 16.96 | 4.00 | 38.61 | 71.64 | 71.24 | 46.44 |
| [21] - | 14.84 | 4.20 | 35.21 | 66.15 | 65.98 | 42.73 |
| [22] - | 16.96 | 4.40 | 37.54 | 69.84 | 69.47 | 46.44 |
| [23] - | 14.84 | 4.60 | 34.2 | 64.53 | 64.41 | 42.73 |
| [24] - | 4.24 | 4.80 | 11 | 34.13 | 35.04 | 18.78 |
| [25] - | 12.72 | 5.00 | 30.21 | 58.51 | 58.69 | 38.69 |
| [26] - | 8.48 | 5.20 | 22.07 | 47.27 | 47.88 | 29.53 |
| [27] - | 6.36 | 5.40 | 16.67 | 40.54 | 41.37 | 24.37 |
| [28] - | 12.72 | 5.60 | 29.04 | 56.77 | 57.12 | 38.69 |
| [29] - | 8.48 | 5.80 | 21.02 | 45.89 | 46.65 | 29.53 |
| [30] - | 6.36 | 6.00 | 15.7 | 39.38 | 40.34 | 24.37 |
| [31] - | 8.48 | 6.20 | 20.38 | 45.07 | 45.93 | 29.53 |

**Angolo di resistenza al taglio**

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956 | Meyerhof (1956) | Sowers (1961) | Malcev (1964) | Meyerhof (1965) | Schmertmann (1977) Sabbie | Mitchell & Katti (1981) | Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION) | Japanese National Railway | De Mello | Owasaki & Iwasaki |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [1] - | 21.2 | 0.20 | 21.2 | 33.06 | 26.06 | 33.94 | 33.42 | 37.42 | 42 | 30-32 | 32.83 | 33.36 | 30.5 | 35.59 |
| [2] - | 19.08 | 0.40 | 19.08 | 32.45 | 25.45 | 33.34 | 30.88 | 36.79 | 42 | 30-32 | 31.92 | 32.72 | 29.95 | 34.53 |
| [3] - | 19.08 | 0.60 | 19.08 | 32.45 | 25.45 | 33.34 | 29.78 | 36.79 | 42 | 30-32 | 31.92 | 32.72 | 29.8 | 34.53 |
| [4] - | 23.32 | 0.80 | 23.32 | 33.66 | 26.66 | 34.53 | 29.37 | 38.02 | 42 | 30-32 | 33.7 | 34 | 30.41 | 36.6 |
| [5] - | 27.56 | 1.00 | 27.56 | 34.87 | 27.87 | 35.72 | 29.08 | 39.11 | 42 | 32-35 | 35.33 | 35.27 | 30.88 | 38.48 |
| [6] - | 21.2 | 1.20 | 21.2 | 33.06 | 26.06 | 33.94 | 28.21 | 37.42 | 42 | 30-32 | 32.83 | 33.36 | 29.73 | 35.59 |
| [7] - | 14.84 | 1.40 | 14.84 | 31.24 | 24.24 | 32.16 | 27.28 | 35.42 | 39.55 | 30-32 | 29.92 | 31.45 | 28.23 | 32.23 |
| [8] - | 14.84 | 1.60 | 14.84 | 31.24 | 24.24 | 32.16 | 26.99 | 35.42 | 39.33 | 30-32 | 29.92 | 31.45 | 28.09 | 32.23 |
| [9] - | 12.72 | 1.80 | 12.72 | 30.63 | 23.63 | 31.56 | 26.48 | 34.67 | 38.3 | 30-32 | 28.81 | 30.82 | 27.36 | 30.95 |
| [10] - | 16.96 | 2.00 | 16.96 | 31.85 | 24.85 | 32.75 | 26.72 | 36.12 | 39.68 | 30-32 | 30.95 | 32.09 | 28.31 | 33.42 |
| [11] - | 12.72 | 2.20 | 12.72 | 30.63 | 23.63 | 31.56 | 26.05 | 34.67 | 37.95 | 30-32 | 28.81 | 30.82 | 27.08 | 30.95 |
| [12] - | 14.84 | 2.40 | 14.84 | 31.24 | 24.24 | 32.16 | 26.11 | 35.42 | 38.57 | 30-32 | 29.92 | 31.45 | 27.52 | 32.23 |
| [13] - | 14.84 | 2.60 | 14.84 | 31.24 | 24.24 | 32.16 | 25.94 | 35.42 | 38.4 | 30-32 | 29.92 | 31.45 | 27.38 | 32.23 |
| [14] - | 14.84 | 2.80 | 14.84 | 31.24 | 24.24 | 32.16 | 25.77 | 35.42 | 38.24 | 30-32 | 29.92 | 31.45 | 27.24 | 32.23 |
| [15] - | 19.08 | 3.00 | 19.08 | 32.45 | 25.45 | 33.34 | 26.03 | 36.79 | 39.43 | 30-32 | 31.92 | 32.72 | 28.04 | 34.53 |
| [16] - | 23.32 | 3.20 | 23.32 | 33.66 | 26.66 | 34.53 | 26.2 | 38.02 | 40.44 | 30-32 | 33.7 | 34 | 28.65 | 36.6 |
| [17] - | 16.96 | 3.40 | 16.96 | 31.85 | 24.85 | 32.75 | 25.55 | 36.12 | 38.45 | 30-32 | 30.95 | 32.09 | 27.29 | 33.42 |
| [18] - | 14.84 | 3.60 | 14.84 | 31.24 | 24.24 | 32.16 | 25.2 | 35.42 | 37.64 | 30-32 | 29.92 | 31.45 | 26.64 | 32.23 |
| [19] - | 16.96 | 3.80 | 16.96 | 31.85 | 24.85 | 32.75 | 25.3 | 36.12 | 38.17 | 30-32 | 30.95 | 32.09 | 27 | 33.42 |
| [20] - | 16.96 | 4.00 | 16.96 | 31.85 | 24.85 | 32.75 | 25.19 | 36.12 | 38.03 | 30-32 | 30.95 | 32.09 | 26.86 | 33.42 |
| [21] - | 14.84 | 4.20 | 14.84 | 31.24 | 24.24 | 32.16 | 24.87 | 35.42 | 37.26 | 30-32 | 29.92 | 31.45 | 26.2 | 32.23 |
| [22] - | 16.96 | 4.40 | 16.96 | 31.85 | 24.85 | 32.75 | 24.98 | 36.12 | 37.78 | 30-32 | 30.95 | 32.09 | 26.57 | 33.42 |
| [23] - | 14.84 | 4.60 | 14.84 | 31.24 | 24.24 | 32.16 | 24.67 | 35.42 | 37.03 | 30-32 | 29.92 | 31.45 | 25.91 | 32.23 |
| [24] - | 4.24 | 4.80 | 4.24 | 28.21 | 21.21 | 29.19 | 22.56 | 31.35 | 0 | <30 | 22.97 | 28.27 | 21.04 | 24.21 |
| [25] - | 12.72 | 5.00 | 12.72 | 30.63 | 23.63 | 31.56 | 24.26 | 34.67 | 36.19 | 30-32 | 28.81 | 30.82 | 25.07 | 30.95 |
| [26] - | 8.48 | 5.20 | 8.48 | 29.42 | 22.42 | 30.37 | 23.52 | 33.08 | 0 | <30 | 26.28 | 29.54 | 23.4 | 28.02 |
| [27] - | 6.36 | 5.40 | 6.36 | 28.82 | 21.82 | 29.78 | 22.98 | 32.23 | 0 | <30 | 24.77 | 28.91 | 22.19 | 26.28 |
| [28] - | 12.72 | 5.60 | 12.72 | 30.63 | 23.63 | 31.56 | 24.03 | 34.67 | 35.95 | 30-32 | 28.81 | 30.82 | 24.69 | 30.95 |
| [29] - | 8.48 | 5.80 | 8.48 | 29.42 | 22.42 | 30.37 | 23.3 | 33.08 | 0 | <30 | 26.28 | 29.54 | 23.02 | 28.02 |
| [30] - | 6.36 | 6.00 | 6.36 | 28.82 | 21.82 | 29.78 | 22.77 | 32.23 | 0 | <30 | 24.77 | 28.91 | 21.8 | 26.28 |
| [31] - | 8.48 | 6.20 | 8.48 | 29.42 | 22.42 | 30.37 | 23.18 | 33.08 | 0 | <30 | 26.28 | 29.54 | 22.77 | 28.02 |



GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

**Modulo di Young (Kg/cm²)**

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Terzaghi | Schmertmann (1978) (Sabbie) | Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa) | D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia) | Bowles (1982) Sabbia Media |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [1] - | 21.2 | 0.20 | 21.2 | 328.65 | 169.60 | 250.86 | 339.00 | 181.00 |
| [2] - | 19.08 | 0.40 | 19.08 | 311.79 | 152.64 | 225.84 | 323.10 | 170.40 |
| [3] - | 19.08 | 0.60 | 19.08 | 311.79 | 152.64 | 225.84 | 323.10 | 170.40 |
| [4] - | 23.32 | 0.80 | 23.32 | 344.69 | 186.56 | 275.88 | 354.90 | 191.60 |
| [5] - | 27.56 | 1.00 | 27.56 | 374.72 | 220.48 | 325.91 | 386.70 | 212.80 |
| [6] - | 21.2 | 1.20 | 21.2 | 328.65 | 169.60 | 250.86 | 339.00 | 181.00 |
| [7] - | 14.84 | 1.40 | 14.84 | 274.97 | 118.72 | 175.81 | 291.30 | 149.20 |
| [8] - | 14.84 | 1.60 | 14.84 | 274.97 | 118.72 | 175.81 | 291.30 | 149.20 |
| [9] - | 12.72 | 1.80 | 12.72 | 254.57 | 101.76 | 150.80 | 275.40 | 138.60 |
| [10] - | 16.96 | 2.00 | 16.96 | 293.96 | 135.68 | 200.83 | 307.20 | 159.80 |
| [11] - | 12.72 | 2.20 | 12.72 | 254.57 | 101.76 | 150.80 | 275.40 | 138.60 |
| [12] - | 14.84 | 2.40 | 14.84 | 274.97 | 118.72 | 175.81 | 291.30 | 149.20 |
| [13] - | 14.84 | 2.60 | 14.84 | 274.97 | 118.72 | 175.81 | 291.30 | 149.20 |
| [14] - | 14.84 | 2.80 | 14.84 | 274.97 | 118.72 | 175.81 | 291.30 | 149.20 |
| [15] - | 19.08 | 3.00 | 19.08 | 311.79 | 152.64 | 225.84 | 323.10 | 170.40 |
| [16] - | 23.32 | 3.20 | 23.32 | 344.69 | 186.56 | 275.88 | 354.90 | 191.60 |
| [17] - | 16.96 | 3.40 | 16.96 | 293.96 | 135.68 | 200.83 | 307.20 | 159.80 |
| [18] - | 14.84 | 3.60 | 14.84 | 274.97 | 118.72 | 175.81 | 291.30 | 149.20 |
| [19] - | 16.96 | 3.80 | 16.96 | 293.96 | 135.68 | 200.83 | 307.20 | 159.80 |
| [20] - | 16.96 | 4.00 | 16.96 | 293.96 | 135.68 | 200.83 | 307.20 | 159.80 |
| [21] - | 14.84 | 4.20 | 14.84 | 274.97 | 118.72 | 175.81 | 291.30 | 149.20 |
| [22] - | 16.96 | 4.40 | 16.96 | 293.96 | 135.68 | 200.83 | 307.20 | 159.80 |
| [23] - | 14.84 | 4.60 | 14.84 | 274.97 | 118.72 | 175.81 | 291.30 | 149.20 |
| [24] - | 4.24 | 4.80 | 4.24 | --- | 33.92 | --- | --- | --- |
| [25] - | 12.72 | 5.00 | 12.72 | 254.57 | 101.76 | 150.80 | 275.40 | 138.60 |
| [26] - | 8.48 | 5.20 | 8.48 | --- | 67.84 | 100.76 | --- | --- |
| [27] - | 6.36 | 5.40 | 6.36 | --- | 50.88 | --- | --- | --- |
| [28] - | 12.72 | 5.60 | 12.72 | 254.57 | 101.76 | 150.80 | 275.40 | 138.60 |
| [29] - | 8.48 | 5.80 | 8.48 | --- | 67.84 | 100.76 | --- | --- |
| [30] - | 6.36 | 6.00 | 6.36 | --- | 50.88 | --- | --- | --- |
| [31] - | 8.48 | 6.20 | 8.48 | --- | 67.84 | 100.76 | --- | --- |

**Modulo Edometrico (Kg/cm²)**

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Buisman-Sanglerat (sabbie) | Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia) | Farrent 1963 | Menzenbach e Malcev (Sabbia media) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [1] - | 21.2 | 0.20 | 21.2 | 127.20 | 71.01 | 150.52 | 132.55 |
| [2] - | 19.08 | 0.40 | 19.08 | 114.48 | 66.66 | 135.47 | 123.10 |
| [3] - | 19.08 | 0.60 | 19.08 | 114.48 | 66.66 | 135.47 | 123.10 |
| [4] - | 23.32 | 0.80 | 23.32 | 139.92 | 75.36 | 165.57 | 142.01 |
| [5] - | 27.56 | 1.00 | 27.56 | 165.36 | 84.07 | 195.68 | 160.92 |
| [6] - | 21.2 | 1.20 | 21.2 | 127.20 | 71.01 | 150.52 | 132.55 |
| [7] - | 14.84 | 1.40 | 14.84 | 89.04 | 57.95 | 105.36 | 104.19 |
| [8] - | 14.84 | 1.60 | 14.84 | 89.04 | 57.95 | 105.36 | 104.19 |
| [9] - | 12.72 | 1.80 | 12.72 | 76.32 | 53.59 | 90.31 | 94.73 |
| [10] - | 16.96 | 2.00 | 16.96 | 101.76 | 62.30 | 120.42 | 113.64 |
| [11] - | 12.72 | 2.20 | 12.72 | 76.32 | 53.59 | 90.31 | 94.73 |
| [12] - | 14.84 | 2.40 | 14.84 | 89.04 | 57.95 | 105.36 | 104.19 |
| [13] - | 14.84 | 2.60 | 14.84 | 89.04 | 57.95 | 105.36 | 104.19 |
| [14] - | 14.84 | 2.80 | 14.84 | 89.04 | 57.95 | 105.36 | 104.19 |
| [15] - | 19.08 | 3.00 | 19.08 | 114.48 | 66.66 | 135.47 | 123.10 |
| [16] - | 23.32 | 3.20 | 23.32 | 139.92 | 75.36 | 165.57 | 142.01 |
| [17] - | 16.96 | 3.40 | 16.96 | 101.76 | 62.30 | 120.42 | 113.64 |
| [18] - | 14.84 | 3.60 | 14.84 | 89.04 | 57.95 | 105.36 | 104.19 |
| [19] - | 16.96 | 3.80 | 16.96 | 101.76 | 62.30 | 120.42 | 113.64 |
| [20] - | 16.96 | 4.00 | 16.96 | 101.76 | 62.30 | 120.42 | 113.64 |
| [21] - | 14.84 | 4.20 | 14.84 | 89.04 | 57.95 | 105.36 | 104.19 |
| [22] - | 16.96 | 4.40 | 16.96 | 101.76 | 62.30 | 120.42 | 113.64 |
| [23] - | 14.84 | 4.60 | 14.84 | 89.04 | 57.95 | 105.36 | 104.19 |
| [24] - | 4.24 | 4.80 | 4.24 | --- | 36.17 | 30.10 | 56.91 |
| [25] - | 12.72 | 5.00 | 12.72 | 76.32 | 53.59 | 90.31 | 94.73 |
| [26] - | 8.48 | 5.20 | 8.48 | --- | 44.88 | 60.21 | 75.82 |
| [27] - | 6.36 | 5.40 | 6.36 | --- | 40.53 | 45.16 | 66.37 |
| [28] - | 12.72 | 5.60 | 12.72 | 76.32 | 53.59 | 90.31 | 94.73 |
| [29] - | 8.48 | 5.80 | 8.48 | --- | 44.88 | 60.21 | 75.82 |
| [30] - | 6.36 | 6.00 | 6.36 | --- | 40.53 | 45.16 | 66.37 |
| [31] - | 8.48 | 6.20 | 8.48 | --- | 44.88 | 60.21 | 75.82 |

**GEOPROVE S.a.S.**
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

**Classificazione AGI**

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Classificazione AGI |
|---|---|---|---|---|---|
| [1] - | 21.2 | 0.20 | 21.2 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [2] - | 19.08 | 0.40 | 19.08 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [3] - | 19.08 | 0.60 | 19.08 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [4] - | 23.32 | 0.80 | 23.32 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [5] - | 27.56 | 1.00 | 27.56 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [6] - | 21.2 | 1.20 | 21.2 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [7] - | 14.84 | 1.40 | 14.84 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [8] - | 14.84 | 1.60 | 14.84 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [9] - | 12.72 | 1.80 | 12.72 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [10] - | 16.96 | 2.00 | 16.96 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [11] - | 12.72 | 2.20 | 12.72 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [12] - | 14.84 | 2.40 | 14.84 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [13] - | 14.84 | 2.60 | 14.84 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [14] - | 14.84 | 2.80 | 14.84 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [15] - | 19.08 | 3.00 | 19.08 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [16] - | 23.32 | 3.20 | 23.32 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [17] - | 16.96 | 3.40 | 16.96 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [18] - | 14.84 | 3.60 | 14.84 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [19] - | 16.96 | 3.80 | 16.96 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [20] - | 16.96 | 4.00 | 16.96 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [21] - | 14.84 | 4.20 | 14.84 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [22] - | 16.96 | 4.40 | 16.96 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [23] - | 14.84 | 4.60 | 14.84 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [24] - | 4.24 | 4.80 | 4.24 | Classificazione A.G.I. 1977 | POCO ADDENSATO |
| [25] - | 12.72 | 5.00 | 12.72 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [26] - | 8.48 | 5.20 | 8.48 | Classificazione A.G.I. 1977 | POCO ADDENSATO |
| [27] - | 6.36 | 5.40 | 6.36 | Classificazione A.G.I. 1977 | POCO ADDENSATO |
| [28] - | 12.72 | 5.60 | 12.72 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| [29] - | 8.48 | 5.80 | 8.48 | Classificazione A.G.I. 1977 | POCO ADDENSATO |
| [30] - | 6.36 | 6.00 | 6.36 | Classificazione A.G.I. 1977 | POCO ADDENSATO |
| [31] - | 8.48 | 6.20 | 8.48 | Classificazione A.G.I. 1977 | POCO ADDENSATO |

**GEOPROVE S.a.S.**
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

P311

studio di geologia
dott. sandro gagliardi

# FIG. 5

SONDAGGIO N° 2 — LUNGO IL MURO PERIMETRALE RIF. DI NORD-EST (PARTE AD EST)

Committente CONUNE DI S.MARIA A MONTE (PI) Data 08 LUGLIO 1999 Quota P.C.

Cantiere S.MARIA A MONTE Lavoro AMPLIAMENTO CIMITERO COMUNALE Sistema di foro ROTAZIONE CAROTAGGIO CONTINUO

| Diametro foro (mm) | Quota assoluta | Profondità dal p.c. | Spessore strati | Campione | Quota campioni | CAROTAGGIO % recupero | Modalità di perforazione e avanzamento | Scala riferimento | STRATIGRAFIA | Falda acquifera | DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI | Pocket Penetrometer kg/cm² | S.P.T. Profondità | S.P.T. Numero colpi | Vane Test Profondità | Vane Test Cu kg/cm² | Le Franc K = m/sec |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 101 | | 1,5 | 1,5 | | | | a secco veloce | | | | TERRENO DI RIPORTO COSTITUITO DA CLASTI ARROTONDATI E SPIGOLOSI E RESTI DI MATERIALI DA COSTRUZIONE CON MATRICE ARGILLO LIMOSA DI COLORE ROSSASTRO | 0,5 1,0 1,5 | 1,5 | 1 2 2 | 0,5 1,0 1,5 | | |
| | | 5,2 | 3,7 | | | | | | | | C.S. DI COLORE BRUNO CON RESTI VEGETALI E LIVELLI TORBOSI | | | | | | |
| | | 5,7 | 0,5 | | | | | | | | ARGILLA MOLLE GRIGIA CON TRACCE DI TORBA | | | | | | |
| | | 7,0 | 1,3 | | | | | | | | ARGILLA PIU' COMPATTA DI COLORE NOCCIOLA CON TRACCE DI TORBA | | | | | | |
| | | | | C1 | 7,5 8,0 | | | | | | SABBIA ARGILLO LIMOSA MOLLE DI COLORE NOCCIOLA | | | | | | |
| | | 9,0 | 2,0 | | | | | | | | C.S. PIU' ARGILLOSA | | | | | | |
| | | 10,0 | 1,0 | | | | | | | | ARGILLA SABBIOSA MOLTO MOLLE | | | | | | |
| | | 11,5 | 1,5 | | | | | | | | ARGILLA SABBIOSA PIU' COMPATTA DI COLORE NOCCIOLA CON TRACCE DI TORBA | | | | | | |
| | | | | C2 | 12,5 13,0 | | | | | | | | | | | | |
| | | 16,0 | 4,5 | | | | | | | | ARGILLA SABBIOSA MOLLE DI COLORE NOCCIOLA | | | | | | |
| | | 17,0 | 1,0 | | | | | | | | SABBIA ARGILLOSA MOLLE A GRANA GROSSA DI COLORE NOCCIOLA | | | | | | |
| | | 17,7 | 0,7 | | | | | | | | ARGILLA MOLLE DI COLORE GRIGIO CON PRESENZA DI ABBONDANTE TORBA (ARGILLA ORGANICA) | | | | | | |
| | | 20,0 | 2,3 | | | | | | | | SABBIA COMPATTA NOCCIOLA DEB. ARGILLOSA | | | | | | |
| | | 20,5 | 0,5 | | | | | | | | | | | | | | |

CAMPIONI INDISTURBATI
O = Osterberg
D = Denison
P = Percussione

Note:
ADATTATO A PIEZOMETRO A TUBO FINESTRATO

MISURA FALDA ACQUIFERA

| Data | Prof. foro | Quota rivest. | Livello acqua | Data | Prof. foro | Quota rivest. | Livello acqua |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12/7 | - 20,0 | | -17,24 | | | | |
| 25/8 | " | | -17,51 | | | | |

P312

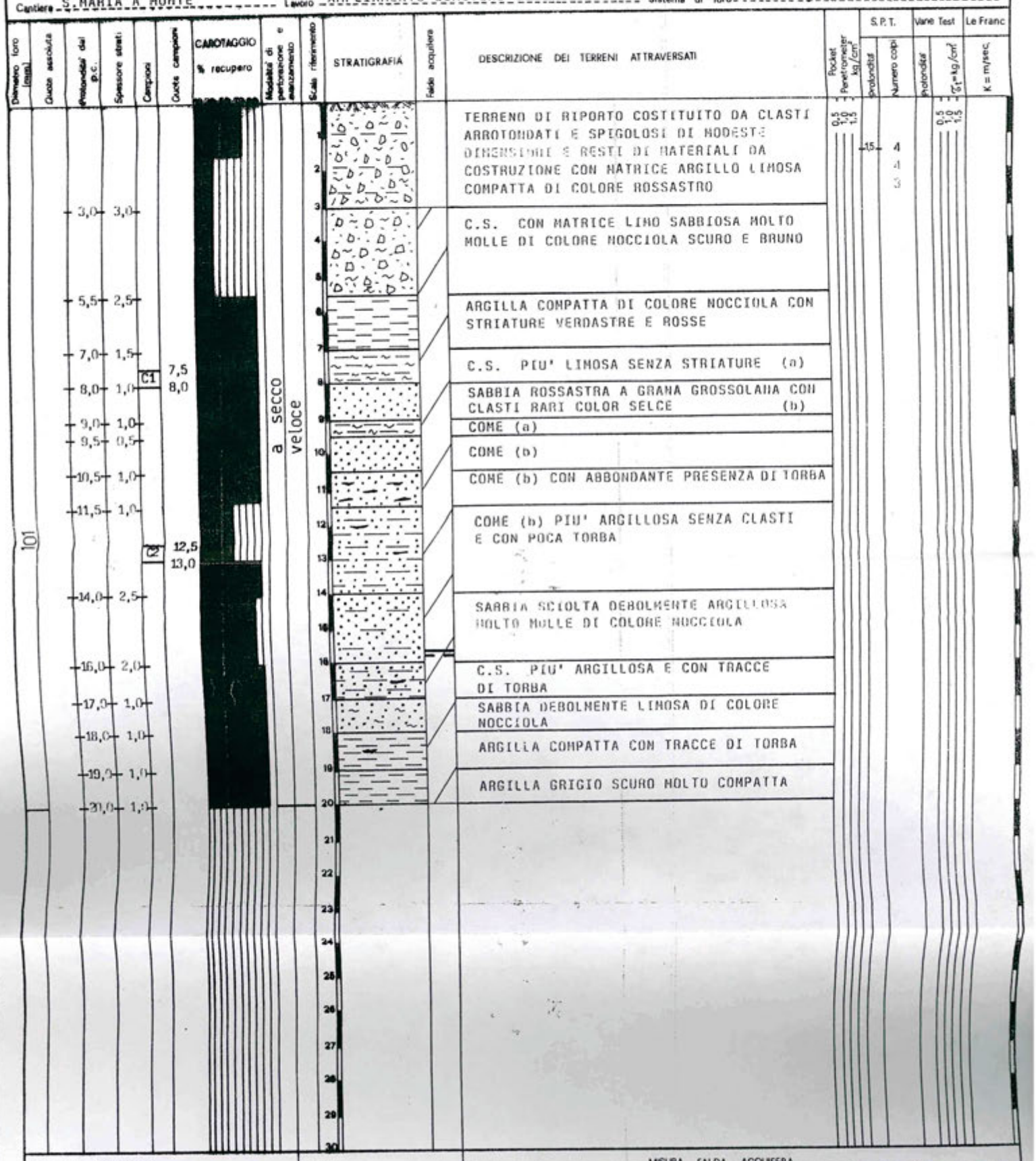
studio di geologia
dott. sandro gagliardi

# FIG. 4

SONDAGGIO N° 1 — RIF. LUNGO IL MURO PERIMETRALE DI NORD-EST (PARTE A NORD)

Committente COMUNE DI S.MARIA A MONTE (PI) — Data 07 LUGLIO 1999 — Quota P.C.

Cantiere S.MARIA A MONTE — Lavoro AMPLIAMENTO CIMITERO COMUNALE — Sistema di foro ROTAZIONE CAROTAGGIO CONTINUO




CAMPIONI INDISTURBATI
S = Shelby
O = Osterberg
M = Mazier
D = Denison
P = Percussione
CAMPIONI RIMANEGGIATI

Note:
ADATTATO A PIEZOMETRO (FINESTRATO

MISURA FALDA ACQUIFERA

| Data | Prof. foro | Quota rivest. | Livello acqua | Data | Prof. foro | Quota rivest. | Livello acqua |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8/7 | - 20,0 | | -15,70 | | | | |
| 12/7 | " | | -15,71 | | | | |
| 25/8 | " | | -16,15 | | | | |

P313

ETTI

**Committente:**

**Prova penetrometrica n°:** 3

**Località:** San Sebastiano - S. Maria a Monte

**Data:** 06,02,2008

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 310 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 470 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 320 | 470 | 510 | 150 | 1,00 | 32 | 190 | | | 1,28 | 15,91 | Limo |
| 0,80 | | 370 | 420 | 680 | 50 | 0,33 | 111 | 310 | 31 | 30 | | 15,06 | Sabbia con ghiaia |
| **1,00** | | 270 | 420 | 730 | 150 | 1,00 | 27 | 460 | | | 1,08 | 16,60 | Limo |
| 1,20 | | 400 | 610 | 770 | 210 | 1,40 | 29 | 370 | | | 1,60 | 14,50 | Limo |
| 1,40 | | 240 | 520 | 660 | 280 | 1,87 | 13 | 420 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 1,60 | | 210 | 470 | 720 | 260 | 1,73 | 12 | 510 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 1,80 | | 260 | 410 | 740 | 150 | 1,00 | 26 | 480 | | | 1,04 | 16,72 | Limo |
| **2,00** | | 410 | 500 | 730 | 90 | 0,60 | 68 | 320 | 36 | 33 | | 14,30 | Sabbia |
| 2,20 | | 230 | 410 | 850 | 180 | 1,20 | 19 | 620 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 2,40 | | 210 | 420 | 910 | 210 | 1,40 | 15 | 700 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 2,60 | | 150 | 420 | 900 | 270 | 1,80 | 8 | 750 | | | 0,60 | 18,14 | Argilla |
| 2,80 | | 110 | 370 | 1010 | 260 | 1,73 | 6 | 900 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| **3,00** | | 150 | 310 | 1200 | 160 | 1,07 | 14 | 1050 | | | 0,60 | 18,14 | Argilla |
| 3,20 | | 110 | 250 | 1320 | 140 | 0,93 | 12 | 1210 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 3,40 | | 150 | 260 | 1420 | 110 | 0,73 | 20 | 1270 | | | 0,60 | 18,14 | Argilla |
| 3,60 | | 180 | 280 | 1420 | 100 | 0,67 | 27 | 1240 | | | 0,72 | 17,60 | Limo |
| 3,80 | | 170 | 320 | 1550 | 150 | 1,00 | 17 | 1380 | | | 0,68 | 17,75 | Argilla |
| **4,00** | | 200 | 330 | 1780 | 130 | 0,87 | 23 | 1580 | | | 0,80 | 17,36 | Argilla |
| 4,20 | | 150 | 320 | 1730 | 170 | 1,13 | 13 | 1580 | | | 0,60 | 18,14 | Argilla |
| 4,40 | | 60 | 250 | 1760 | 190 | 1,27 | 5 | 1700 | | | 0,24 | 25,93 | Argilla |
| 4,60 | | 70 | 160 | 1870 | 90 | 0,60 | 12 | 1800 | | | 0,28 | 23,81 | Argilla |
| 4,80 | | 110 | 180 | 1910 | 70 | 0,47 | 24 | 1800 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| **5,00** | | 160 | 280 | 2060 | 120 | 0,80 | 20 | 1900 | | | 0,64 | 17,93 | Argilla |
| 5,20 | | 130 | 260 | 2360 | 130 | 0,87 | 15 | 2230 | | | 0,52 | 18,72 | Argilla |
| 5,40 | | 310 | 460 | 2440 | 150 | 1,00 | 31 | 2130 | | | 1,24 | 16,06 | Limo |
| 5,60 | | 270 | 390 | 2270 | 120 | 0,80 | 34 | 2000 | | | 1,08 | 16,60 | Limo sabbioso |
| 5,80 | | 400 | 780 | 2770 | 380 | 2,53 | 16 | 2370 | | | 1,60 | 14,50 | Argilla |
| **6,00** | | 660 | 880 | 2620 | 220 | 1,47 | 45 | 1960 | | | 2,20 | 9,96 | Limo sabbioso |
| 6,20 | | 320 | 580 | 2900 | 260 | 1,73 | 18 | 2580 | | | 1,28 | 15,91 | Argilla |
| 6,40 | | 280 | 520 | 2850 | 240 | 1,60 | 18 | 2570 | | | 1,12 | 16,48 | Argilla |
| 6,60 | | 220 | 470 | 2770 | 250 | 1,67 | 13 | 2550 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 6,80 | | 180 | 300 | 3530 | 120 | 0,80 | 23 | 3350 | | | 0,72 | 17,60 | Argilla |
| **7,00** | | 980 | 1210 | 3250 | 230 | 1,53 | 64 | 2270 | 39 | 60 | | 6,79 | Sabbia |
| 7,20 | | 530 | 1040 | 3630 | 510 | 3,40 | 16 | 3100 | | | 1,77 | 12,02 | Argilla |
| 7,40 | | 520 | 910 | 3930 | 390 | 2,60 | 20 | 3410 | | | 1,73 | 12,20 | Argilla |
| 7,60 | | 1130 | 1200 | 3710 | 70 | 0,47 | 242 | 2580 | 35 | 64 | | 5,89 | Sabbia con ghiaia |
| 7,80 | | 760 | 1410 | 4080 | 650 | 4,33 | 18 | 3320 | | | 2,53 | 8,72 | Argilla |
| **8,00** | | 600 | 1220 | 3720 | 620 | 4,13 | 15 | 3120 | | | 2,00 | 10,84 | Argilla |
| 8,20 | | 960 | 1260 | 4100 | 300 | 2,00 | 48 | 3140 | 39 | 59 | | 6,93 | Sabbia limosa |
| 8,40 | | 470 | 970 | 4040 | 500 | 3,33 | 14 | 3570 | | | 1,57 | 13,14 | Argilla |
| 8,60 | | 220 | 400 | 3700 | 180 | 1,20 | 18 | 3480 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 8,80 | | 140 | 400 | 3620 | 260 | 1,73 | 8 | 3480 | | | 0,56 | 18,40 | Argilla |
| **9,00** | | 560 | 750 | 3760 | 190 | 1,27 | 44 | 3200 | | | 1,87 | 11,50 | Limo sabbioso |
| 9,20 | | 640 | 910 | 4170 | 270 | 1,80 | 36 | 3530 | | | 2,13 | 10,24 | Limo sabbioso |
| 9,40 | | 590 | 1070 | 4350 | 480 | 3,20 | 18 | 3760 | | | 1,97 | 11,00 | Argilla |
| 9,60 | | 470 | 1040 | 4330 | 570 | 3,80 | 12 | 3860 | | | 1,57 | 13,14 | Argilla |
| 9,80 | | 280 | 600 | 4350 | 320 | 2,13 | 13 | 4070 | | | 1,12 | 16,48 | Argilla |
| **10,00** | | 300 | 580 | 4340 | 280 | 1,87 | 16 | 4040 | | | 1,20 | 16,21 | Argilla |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **11,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **12,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **13,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **14,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **15,00** | | | | | | | | | | | | | |

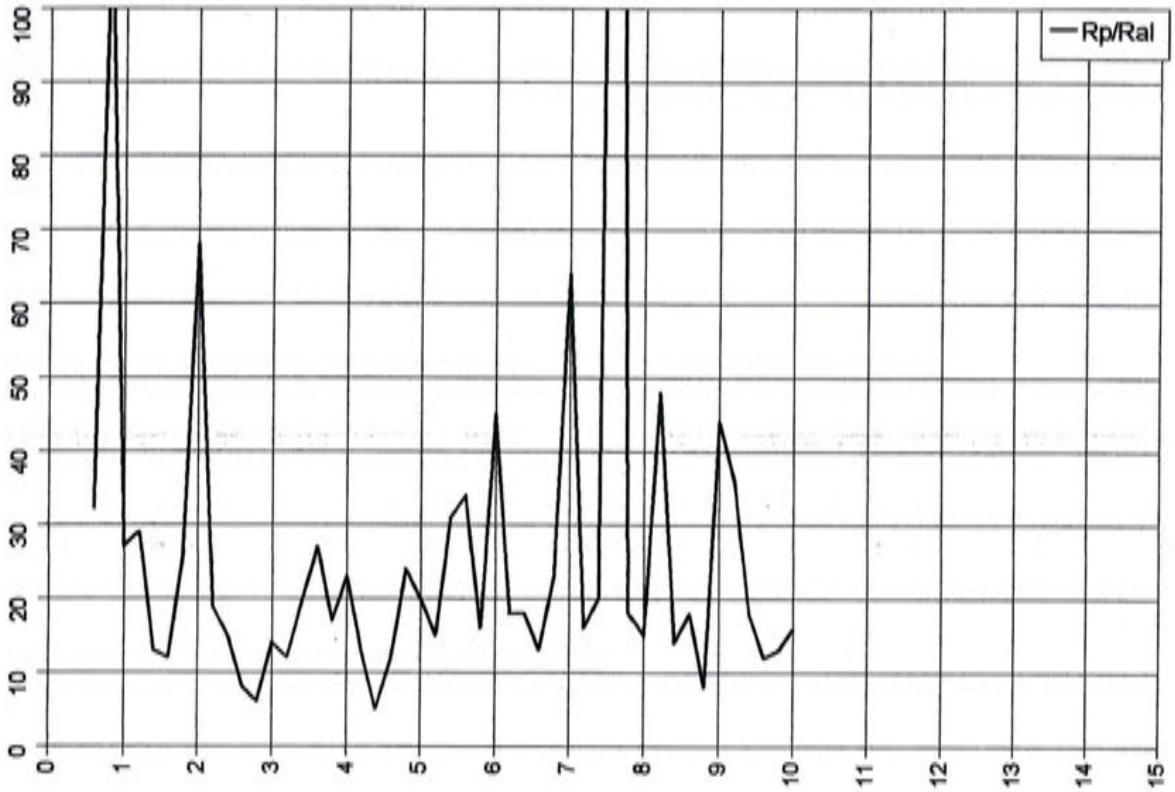
**GEOPROGETTI**

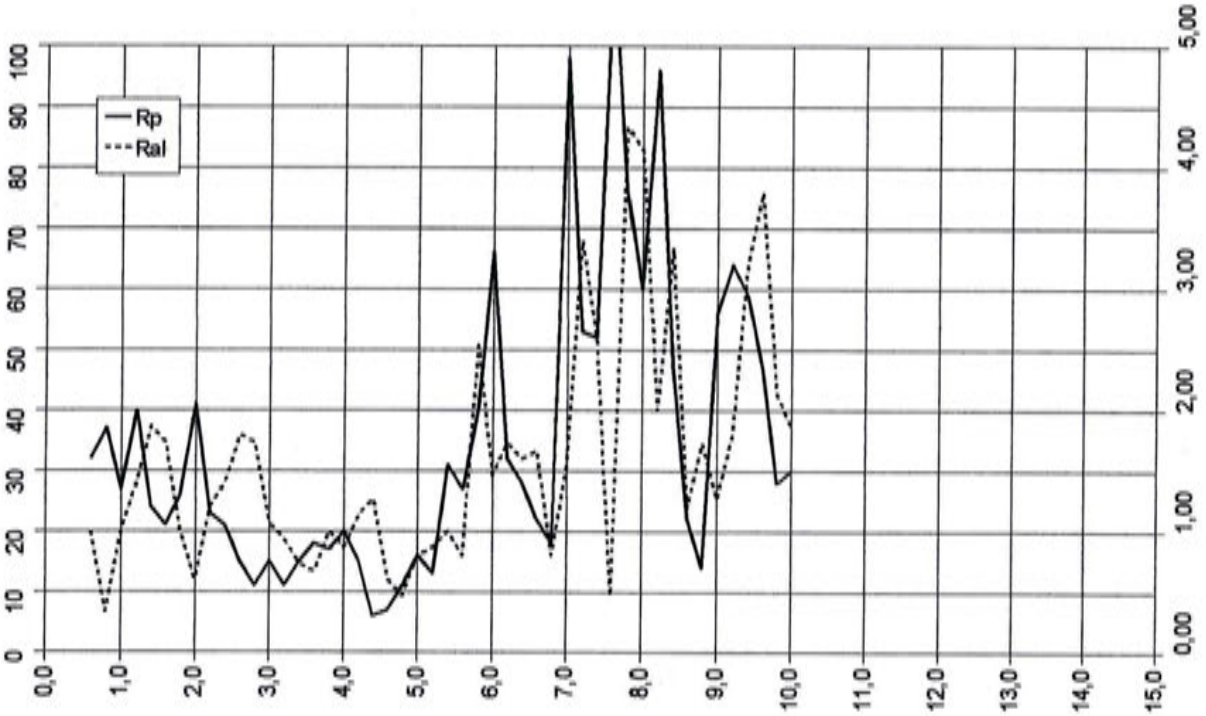
**Committente:**

**Località:** San Sebastiano - S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 3

**Data:** 06,02,2008



P314 TTI

**Committente:**

**Località:** San Sebastiano - S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 1

**Data:** 05,02,2008

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 60 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 80 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 100 | 150 | 160 | 50 | 0,33 | 30 | 60 | | | 0,40 | 20,30 | Limo |
| 0,80 | | 50 | 100 | 110 | 50 | 0,33 | 15 | 60 | | | 0,20 | 29,00 | Argilla |
| **1,00** | | 40 | 80 | 90 | 40 | 0,27 | 15 | 50 | | | 0,16 | 33,74 | Argilla |
| 1,20 | | 40 | 60 | 80 | 20 | 0,13 | 30 | 40 | | | 0,16 | 33,74 | Limo |
| 1,40 | | 40 | 50 | 80 | 10 | 0,07 | 60 | 40 | 25 | 4 | | 33,74 | Sabbia limosa |
| 1,60 | | 40 | 60 | 90 | 20 | 0,13 | 30 | 50 | | | 0,16 | 33,74 | Limo |
| 1,80 | | 50 | 70 | 120 | 20 | 0,13 | 38 | 70 | | | 0,20 | 29,00 | Limo sabbioso |
| **2,00** | | 110 | 140 | 240 | 30 | 0,20 | 55 | 130 | 25 | 10 | | 19,64 | Sabbia limosa |
| 2,20 | | 130 | 180 | 360 | 50 | 0,33 | 39 | 230 | | | 0,52 | 18,72 | Limo sabbioso |
| 2,40 | | 170 | 300 | 520 | 130 | 0,87 | 20 | 350 | | | 0,68 | 17,75 | Argilla |
| 2,60 | | 230 | 420 | 720 | 190 | 1,27 | 18 | 490 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 2,80 | | 230 | 420 | 870 | 190 | 1,27 | 18 | 640 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| **3,00** | X | 210 | 420 | 1000 | 210 | 1,40 | 15 | 790 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 3,20 | | 180 | 390 | 1170 | 210 | 1,40 | 13 | 990 | | | 0,72 | 17,60 | Argilla |
| 3,40 | | 210 | 390 | 1300 | 180 | 1,20 | 18 | 1090 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 3,60 | | 160 | 310 | 1470 | 150 | 1,00 | 16 | 1310 | | | 0,64 | 17,93 | Argilla |
| 3,80 | | 230 | 340 | 1650 | 110 | 0,73 | 31 | 1420 | | | 0,92 | 17,04 | Limo |
| **4,00** | | 170 | 330 | 1810 | 160 | 1,07 | 16 | 1640 | | | 0,68 | 17,75 | Argilla |
| 4,20 | | 320 | 480 | 2200 | 160 | 1,07 | 30 | 1880 | | | 1,28 | 15,91 | Limo |
| 4,40 | | 210 | 290 | 1810 | 80 | 0,53 | 39 | 1600 | | | 0,84 | 17,25 | Limo sabbioso |
| 4,60 | | 110 | 240 | 1860 | 130 | 0,87 | 13 | 1750 | | | 0,44 | 19,64 | Argilla |
| 4,80 | | 210 | 270 | 1960 | 60 | 0,40 | 53 | 1750 | 28 | 19 | | 17,25 | Sabbia limosa |
| **5,00** | | 270 | 400 | 2130 | 130 | 0,87 | 31 | 1860 | | | 1,08 | 16,60 | Limo |
| 5,20 | | 330 | 460 | 2370 | 130 | 0,87 | 38 | 2040 | | | 1,32 | 15,75 | Limo sabbioso |
| 5,40 | | 200 | 330 | 2280 | 130 | 0,87 | 23 | 2080 | | | 0,80 | 17,36 | Argilla |
| 5,60 | | 140 | 420 | 2410 | 280 | 1,87 | 8 | 2270 | | | 0,56 | 18,40 | Argilla |
| 5,80 | | 350 | 510 | 2640 | 160 | 1,07 | 33 | 2290 | | | 1,40 | 15,42 | Limo sabbioso |
| **6,00** | | 610 | 860 | 2860 | 250 | 1,67 | 37 | 2250 | | | 2,03 | 10,69 | Limo sabbioso |
| 6,20 | | 600 | 940 | 2980 | 340 | 2,27 | 26 | 2380 | | | 2,00 | 10,84 | Limo |
| 6,40 | | 540 | 1160 | 2940 | 620 | 4,13 | 13 | 2400 | | | 1,80 | 11,85 | Argilla |
| 6,60 | | 320 | 700 | 2950 | 380 | 2,53 | 13 | 2630 | | | 1,28 | 15,91 | Argilla |
| 6,80 | | 310 | 550 | 2730 | 240 | 1,60 | 19 | 2420 | | | 1,24 | 16,06 | Argilla |
| **7,00** | | 310 | 510 | 2890 | 200 | 1,33 | 23 | 2580 | | | 1,24 | 16,06 | Argilla |
| 7,20 | | 370 | 580 | 2870 | 210 | 1,40 | 26 | 2500 | | | 1,48 | 15,06 | Limo |
| 7,40 | | 270 | 500 | 2860 | 230 | 1,53 | 18 | 2590 | | | 1,08 | 16,60 | Argilla |
| 7,60 | | 210 | 440 | 2920 | 230 | 1,53 | 14 | 2710 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 7,80 | | 450 | 650 | 3230 | 200 | 1,33 | 34 | 2780 | | | 1,50 | 13,53 | Limo sabbioso |
| **8,00** | | 450 | 720 | 3360 | 270 | 1,80 | 25 | 2910 | | | 1,50 | 13,53 | Argilla |
| 8,20 | | 270 | 440 | 3420 | 170 | 1,13 | 24 | 3150 | | | 1,08 | 16,60 | Argilla |
| 8,40 | | 300 | 580 | 3570 | 280 | 1,87 | 16 | 3270 | | | 1,20 | 16,21 | Argilla |
| 8,60 | | 200 | 420 | 3980 | 220 | 1,47 | 14 | 3780 | | | 0,80 | 17,36 | Argilla |
| 8,80 | | 570 | 780 | 4050 | 210 | 1,40 | 41 | 3480 | | | 1,90 | 11,33 | Limo sabbioso |
| **9,00** | | 1040 | 1260 | 4120 | 220 | 1,47 | 71 | 3080 | 39 | 62 | | 6,40 | Sabbia |
| 9,20 | | 620 | 930 | 4260 | 310 | 2,07 | 30 | 3640 | | | 2,07 | 10,53 | Limo |
| 9,40 | | 300 | 700 | 4120 | 400 | 2,67 | 11 | 3820 | | | 1,20 | 16,21 | Argilla |
| 9,60 | | 290 | 690 | 4060 | 400 | 2,67 | 11 | 3770 | | | 1,16 | 16,35 | Argilla |
| 9,80 | | 310 | 680 | 4090 | 370 | 2,47 | 13 | 3780 | | | 1,24 | 16,06 | Argilla |
| **10,00** | | 650 | 940 | 4100 | 290 | 1,93 | 34 | 3450 | | | 2,17 | 10,10 | Limo sabbioso |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **11,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **12,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **13,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **14,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **15,00** | | | | | | | | | | | | | |

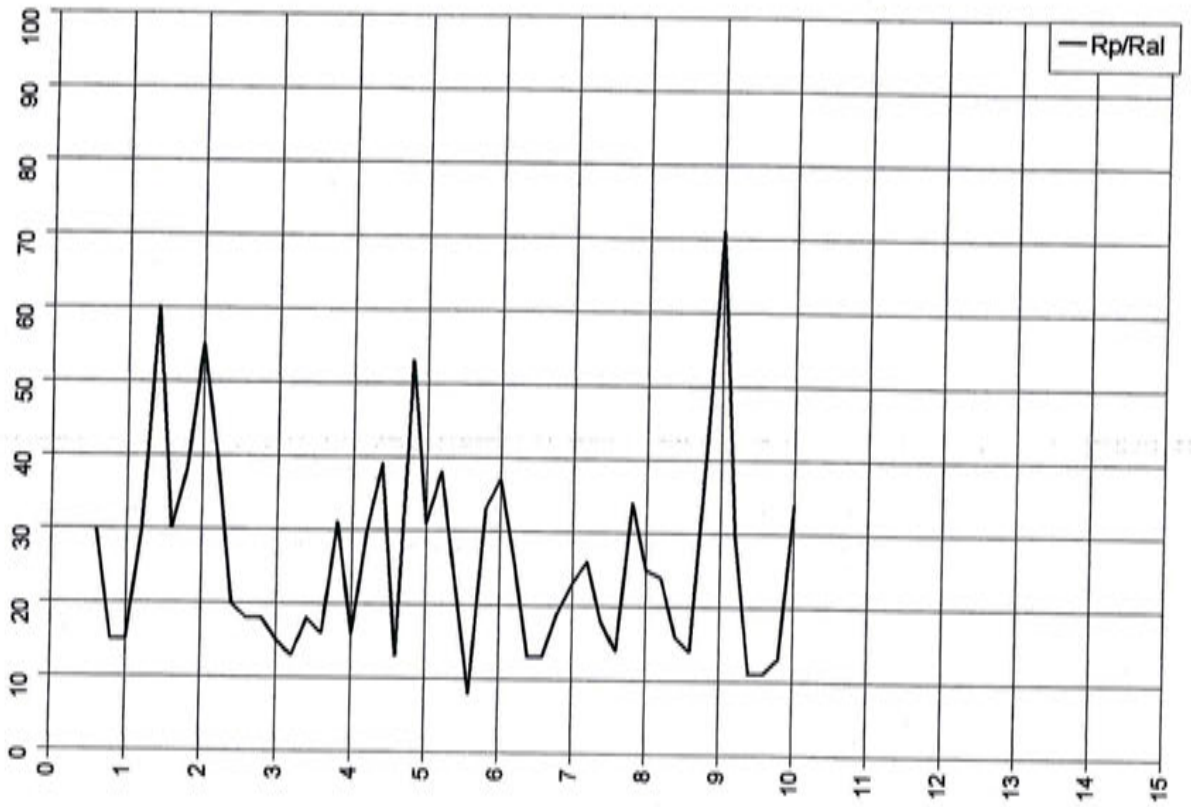
**GEOPROGETTI**

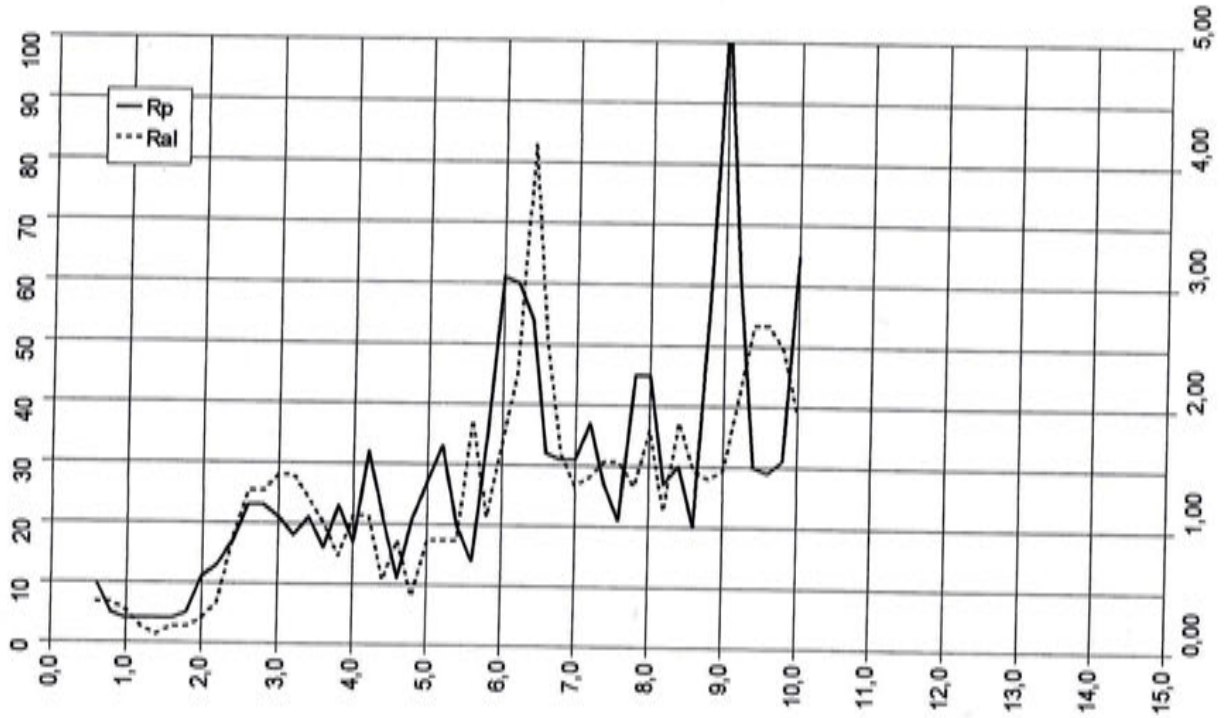
**Committente:**

**Località:** San Sebastiano - S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 1

**Data:** 05,02,2008



P315

**Committente:**

**Località:** San Sebastiano - S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 2

**Data:** 05,02,2008

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 80 | | | | | | | | | |
| 0,40 | | | | 180 | | | | | | | | | |
| 0,60 | | 150 | 180 | 250 | 30 | 0,20 | 75 | 100 | 25 | 14 | | 18,14 | Sabbia |
| 0,80 | | 120 | 200 | 310 | 80 | 0,53 | 23 | 190 | | | 0,48 | 19,13 | Argilla |
| **1,00** | | 200 | 300 | 360 | 100 | 0,67 | 30 | 160 | | | 0,80 | 17,36 | Limo |
| 1,20 | | 160 | 280 | 410 | 120 | 0,80 | 20 | 250 | | | 0,64 | 17,93 | Argilla |
| 1,40 | | 210 | 340 | 470 | 130 | 0,87 | 24 | 260 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 1,60 | | 220 | 360 | 560 | 140 | 0,93 | 24 | 340 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 1,80 | | 310 | 530 | 720 | 220 | 1,47 | 21 | 410 | | | 1,24 | 16,06 | Argilla |
| **2,00** | | 340 | 570 | 730 | 230 | 1,53 | 22 | 390 | | | 1,36 | 15,59 | Argilla |
| 2,20 | | 400 | 630 | 1010 | 230 | 1,53 | 26 | 610 | | | 1,60 | 14,50 | Limo |
| 2,40 | | 820 | 1300 | 1670 | 480 | 3,20 | 26 | 850 | | | 2,73 | 8,10 | Limo |
| 2,60 | | 910 | 1280 | 1880 | 370 | 2,47 | 37 | 970 | | | 3,03 | 7,31 | Limo sabbioso |
| 2,80 | | 710 | 1400 | 1780 | 690 | 4,60 | 15 | 1070 | | | 2,37 | 9,30 | Argilla |
| **3,00** | | 530 | 1020 | 1730 | 490 | 3,27 | 16 | 1200 | | | 1,77 | 12,02 | Argilla |
| 3,20 | | 930 | 1310 | 2010 | 380 | 2,53 | 37 | 1080 | | | 3,10 | 7,15 | Limo sabbioso |
| 3,40 | | 1070 | 1430 | 2460 | 360 | 2,40 | 45 | 1390 | | | 3,57 | 6,22 | Limo sabbioso |
| 3,60 | | 510 | 870 | 2160 | 360 | 2,40 | 21 | 1650 | | | 1,70 | 12,39 | Argilla |
| 3,80 | | 410 | 930 | 1780 | 520 | 3,47 | 12 | 1370 | | | 1,37 | 14,30 | Argilla |
| **4,00** | | 410 | 800 | 1920 | 390 | 2,60 | 16 | 1510 | | | 1,37 | 14,30 | Argilla |
| 4,20 | | 460 | 870 | 2430 | 410 | 2,73 | 17 | 1970 | | | 1,53 | 13,33 | Argilla |
| 4,40 | | 510 | 850 | 2620 | 340 | 2,27 | 23 | 2110 | | | 1,70 | 12,39 | Argilla |
| 4,60 | | 550 | 1340 | 1870 | 790 | 5,27 | 10 | 1320 | | | 1,83 | 11,67 | Argilla |
| 4,80 | | 400 | 980 | 3150 | 580 | 3,87 | 10 | 2750 | | | 1,60 | 14,50 | Argilla |
| **5,00** | | 370 | 980 | 3210 | 610 | 4,07 | 9 | 2840 | | | 1,48 | 15,06 | Argilla |
| 5,20 | | 280 | 610 | 2780 | 330 | 2,20 | 13 | 2500 | | | 1,12 | 16,48 | Argilla |
| 5,40 | X | 340 | 640 | 2710 | 300 | 2,00 | 17 | 2370 | | | 1,36 | 15,59 | Argilla |
| 5,60 | | 290 | 700 | 2650 | 410 | 2,73 | 11 | 2360 | | | 1,16 | 16,35 | Argilla |
| 5,80 | | 250 | 560 | 2850 | 310 | 2,07 | 12 | 2600 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| **6,00** | | 300 | 550 | 3110 | 250 | 1,67 | 18 | 2810 | | | 1,20 | 16,21 | Argilla |
| 6,20 | | 300 | 600 | 3200 | 300 | 2,00 | 15 | 2900 | | | 1,20 | 16,21 | Argilla |
| 6,40 | | 230 | 470 | 3370 | 240 | 1,60 | 14 | 3140 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 6,60 | | 260 | 510 | 3300 | 250 | 1,67 | 16 | 3040 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 6,80 | | 250 | 470 | 3460 | 220 | 1,47 | 17 | 3210 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| **7,00** | | 270 | 480 | 3740 | 210 | 1,40 | 19 | 3470 | | | 1,08 | 16,60 | Argilla |
| 7,20 | | 320 | 590 | 3900 | 270 | 1,80 | 18 | 3580 | | | 1,28 | 15,91 | Argilla |
| 7,40 | | 330 | 580 | 4090 | 250 | 1,67 | 20 | 3760 | | | 1,32 | 15,75 | Argilla |
| 7,60 | | 380 | 620 | 4250 | 240 | 1,60 | 24 | 3870 | | | 1,52 | 14,87 | Argilla |
| 7,80 | | 440 | 610 | 4380 | 170 | 1,13 | 39 | 3940 | | | 1,47 | 13,72 | Limo sabbioso |
| **8,00** | | 280 | 530 | 4590 | 250 | 1,67 | 17 | 4310 | | | 1,12 | 16,48 | Argilla |
| 8,20 | | 490 | 760 | 4950 | 270 | 1,80 | 27 | 4460 | | | 1,63 | 12,76 | Limo |
| 8,40 | | 220 | 450 | 4720 | 230 | 1,53 | 14 | 4500 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 8,60 | | 190 | 440 | 4620 | 250 | 1,67 | 11 | 4430 | | | 0,76 | 17,47 | Argilla |
| 8,80 | | 400 | 610 | 4720 | 210 | 1,40 | 29 | 4320 | | | 1,60 | 14,50 | Limo |
| **9,00** | | 380 | 550 | 4920 | 170 | 1,13 | 34 | 4540 | | | 1,52 | 14,87 | Limo sabbioso |
| 9,20 | | 380 | 620 | 5000 | 240 | 1,60 | 24 | 4620 | | | 1,52 | 14,87 | Argilla |
| 9,40 | | 310 | 610 | 4970 | 300 | 2,00 | 16 | 4660 | | | 1,24 | 16,06 | Argilla |
| 9,60 | | 300 | 650 | 5060 | 350 | 2,33 | 13 | 4760 | | | 1,20 | 16,21 | Argilla |
| 9,80 | | 260 | 560 | 6010 | 300 | 2,00 | 13 | 5750 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| **10,00** | | 1080 | 1400 | 7090 | 320 | 2,13 | 51 | 6010 | 39 | 63 | | 6,17 | Sabbia limosa |
| 10,20 | | 630 | 1000 | 6500 | 370 | 2,47 | 26 | 5870 | | | 2,10 | 10,39 | Limo |
| 10,40 | | 1410 | 1710 | 6320 | 300 | 2,00 | 71 | 4910 | 40 | 71 | | 4,72 | Sabbia |
| 10,60 | | 810 | 1140 | 6350 | 330 | 2,20 | 37 | 5540 | | | 2,70 | 8,20 | Limo sabbioso |
| 10,80 | | 560 | 1030 | 6210 | 470 | 3,13 | 18 | 5650 | | | 1,87 | 11,50 | Argilla |
| **11,00** | | 800 | 1070 | 7370 | 270 | 1,80 | 44 | 6570 | | | 2,67 | 8,30 | Limo sabbioso |
| 11,20 | | 1840 | 2200 | 7590 | 360 | 2,40 | 77 | 5750 | 42 | 78 | | 3,62 | Sabbia |
| 11,40 | | 1890 | 2010 | 9070 | 120 | 0,80 | 236 | 7180 | 42 | 79 | | 3,52 | Sabbia con ghiaia |
| 11,60 | | 860 | 1540 | 9010 | 680 | 4,53 | 19 | 8150 | | | 2,87 | 7,73 | Argilla |
| 11,80 | | 640 | 1310 | 7200 | 670 | 4,47 | 14 | 6560 | | | 2,13 | 10,24 | Argilla |
| **12,00** | | 810 | 1300 | 7450 | 490 | 3,27 | 25 | 6640 | | | 2,70 | 8,20 | Argilla |
| 12,20 | | 1640 | 2360 | 8260 | 720 | 4,80 | 34 | 6620 | | | 5,47 | 4,06 | Limo sabbioso |
| 12,40 | | 1210 | 1940 | 8300 | 730 | 4,87 | 25 | 7090 | | | 4,03 | 5,50 | Argilla |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **13,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **14,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **15,00** | | | | | | | | | | | | | |

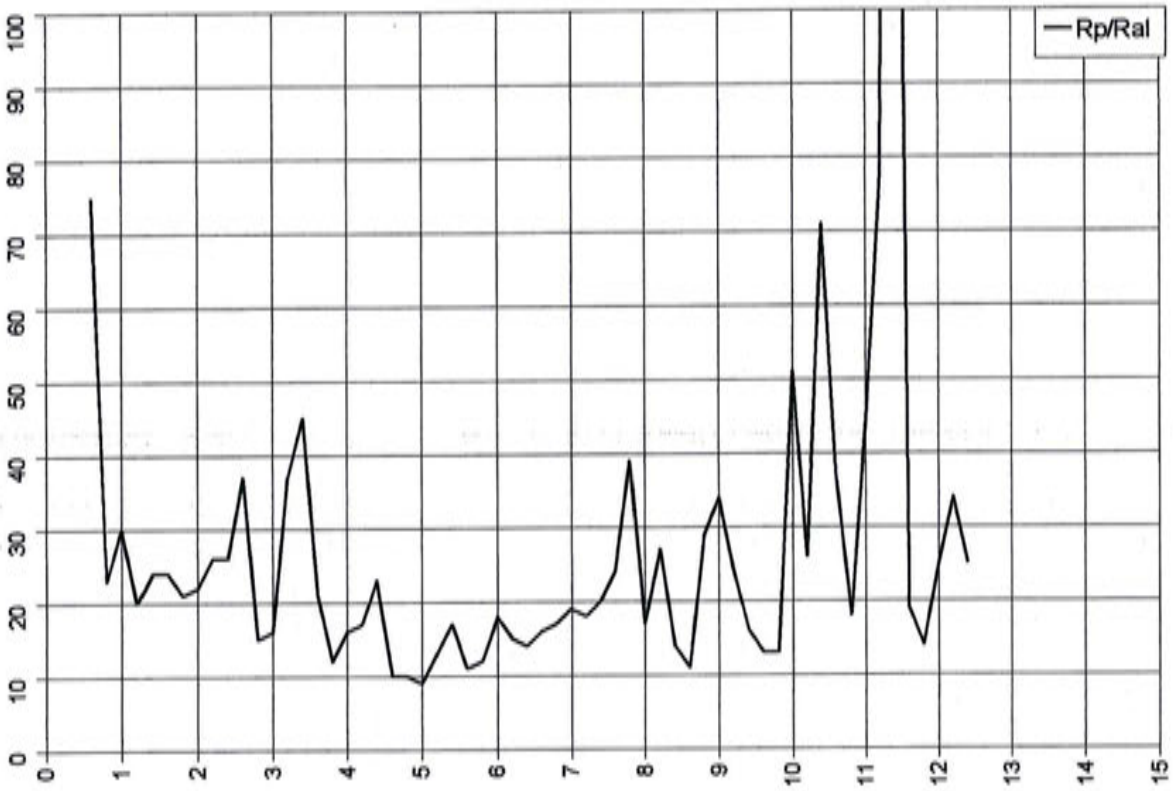
**GEOPROGETTI**

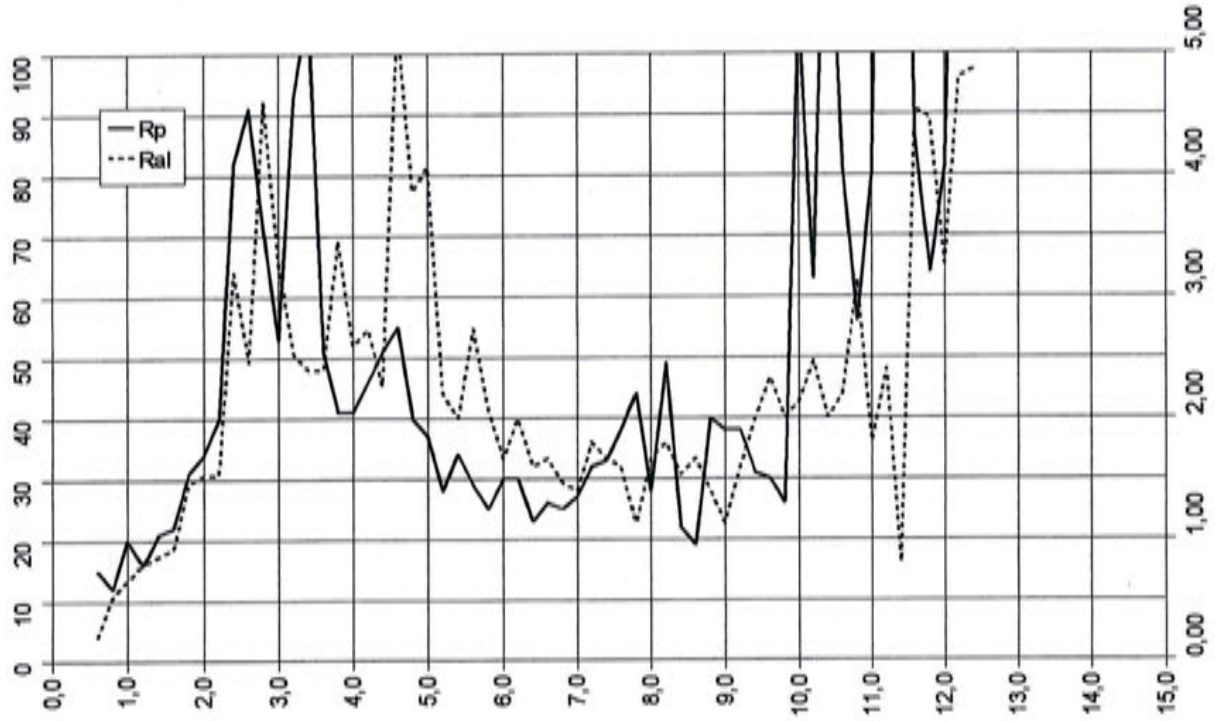
**Committente:**

**Località:** San Sebastiano - S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 2

**Data:** 05,02,2008



P316

**SONDAGGIO N° 3** **RIF.** a valle della Proprietà Carlotti

Committente: Comune di S.Maria a Monte — Data: — Quota:

Cantiere: Podere Casone — Lavoro: P.E.E.P. Podere Casone — Sistema di foro: rotazione carotaggio continuo

| Diametro foro (mm) | Quota assoluta | Profondità dal p.c. | Spessore strati | Campioni | Quota campioni | CAROTAGGIO % recupero | Modalità di perforazione e avanzamento | Scala riferimento | STRATIGRAFIA | Falda acquifera | DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI | Pocket penetrometer kg/cm² | S.P.T. Profondità | S.P.T. Numero colpi | Vane Test Profondità | Vane Test kg/cm² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 101 | | 4,5 | | S1 | 2,5<br>2,8 | | | | | | ARGILLA LIMOSA COMPATTA DI COLORE GIALLO | 0.5 1.0 1.5 | | | 0.5 1.0 1.5 | |
| | | 12,0 | | S2 | 11,3<br>11,6 | | | | | | SABBIA LIMOSA DI COLORE GIALLO | | | | | |
| | | 15,0 | | | | | | | | | SABBIA GIALLA | | | | | |

CAMPIONI INDISTURBATI
S = Shelby D = Denison
O = Osterberg P = Percussione
M = Mazier
CAMPIONI RIMANEGGIATI

Note:

MISURA FALDA ACQUIFERA

| Data | Prof. foro | Quota rivest. | Livello acqua | Data | Prof. foro | Quota rivest. | Livello acqua |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)



# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO OLANDESE tipo GOUDA (tipo meccanico).**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒ Spinta) Ct = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA

fase 1 - resistenza alla punta qc ( Kg / cm²) = ( L. punta ) Ct /10

fase 2 - resistenza laterale locale fs ( Kg / cm²) = [(L. laterale) - (L. punta)] Ct / 150

fase 3 - resistenza totale Rt ( Kg) = ( L. totale ) Ct

qc / fs = 'rapporto Begemann'

- L. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L. laterale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- L. totale = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (qc / fs)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = qc / fs | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) % :

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

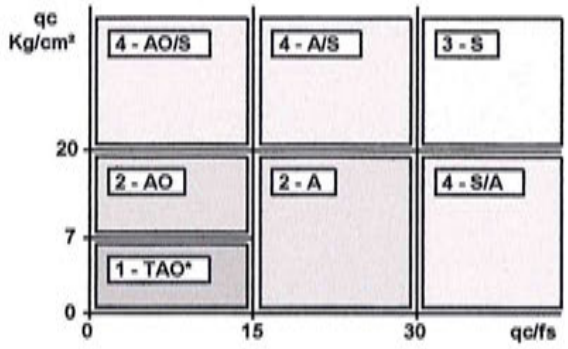
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( qc / fs) > 30

qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( qc / fs) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - qc - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )

σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di γ' )

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - qc ]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - qc ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )

Dr = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - qc - σ'vo] (Schmertmann 1976 )

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - qc - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media unif./ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa unif./ media ben gradata Ø4s - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose

Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. I8-09

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : Dott. geol. Giani Paolo
- lavoro :
- località : Santa Maria a Monte
- note :

- data : 30/12/2009
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 0,47 | ---- |
| 0,60 | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| 0,80 | 11,0 | 18,0 | 11,0 | 0,53 | 21,0 |
| **1,00** | 12,0 | 20,0 | 12,0 | 0,67 | 18,0 |
| 1,20 | 12,0 | 22,0 | 12,0 | 0,60 | 20,0 |
| 1,40 | 10,0 | 19,0 | 10,0 | 0,40 | 25,0 |
| 1,60 | 9,0 | 15,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 |
| 1,80 | 13,0 | 19,0 | 13,0 | 0,87 | 15,0 |
| **2,00** | 15,0 | 28,0 | 15,0 | 0,53 | 28,0 |
| 2,20 | 22,0 | 30,0 | 22,0 | 0,47 | 47,0 |
| 2,40 | 16,0 | 23,0 | 16,0 | 0,60 | 27,0 |
| 2,60 | 23,0 | 32,0 | 23,0 | 0,93 | 25,0 |
| 2,80 | 23,0 | 37,0 | 23,0 | 0,47 | 49,0 |
| **3,00** | 24,0 | 31,0 | 24,0 | 0,67 | 36,0 |
| 3,20 | 29,0 | 39,0 | 29,0 | 0,73 | 40,0 |
| 3,40 | 31,0 | 42,0 | 31,0 | 0,93 | 33,0 |
| 3,60 | 29,0 | 43,0 | 29,0 | 0,60 | 48,0 |
| 3,80 | 28,0 | 37,0 | 28,0 | 0,73 | 38,0 |
| **4,00** | 20,0 | 31,0 | 20,0 | 0,93 | 21,0 |
| 4,20 | 27,0 | 41,0 | 27,0 | 1,33 | 20,0 |
| 4,40 | 25,0 | 45,0 | 25,0 | 1,07 | 23,0 |
| 4,60 | 22,0 | 38,0 | 22,0 | 1,33 | 16,0 |
| 4,80 | 32,0 | 52,0 | 32,0 | 2,33 | 14,0 |
| **5,00** | 44,0 | 79,0 | 44,0 | 2,60 | 17,0 |
| 5,20 | 26,0 | 65,0 | 26,0 | 1,93 | 13,0 |
| 5,40 | 27,0 | 56,0 | 27,0 | 2,67 | 10,0 |
| 5,60 | 32,0 | 72,0 | 32,0 | 2,80 | 11,0 |
| 5,80 | 56,0 | 98,0 | 56,0 | 3,27 | 17,0 |
| **6,00** | 56,0 | 105,0 | 56,0 | 2,47 | 23,0 |
| 6,20 | 32,0 | 69,0 | 32,0 | 2,40 | 13,0 |
| 6,40 | 19,0 | 55,0 | 19,0 | 6,20 | 3,0 |
| 6,60 | 81,0 | 174,0 | 81,0 | 4,00 | 20,0 |
| 6,80 | 146,0 | 206,0 | 146,0 | 5,47 | 27,0 |
| **7,00** | 139,0 | 221,0 | 139,0 | 9,20 | 15,0 |
| 7,20 | 147,0 | 285,0 | 147,0 | 6,53 | 23,0 |
| 7,40 | 127,0 | 225,0 | 127,0 | 3,60 | 35,0 |
| 7,60 | 96,0 | 150,0 | 96,0 | 3,33 | 29,0 |
| 7,80 | 75,0 | 125,0 | 75,0 | 3,00 | 25,0 |
| **8,00** | 58,0 | 103,0 | 58,0 | 2,20 | 26,0 |
| 8,20 | 57,0 | 90,0 | 57,0 | 2,53 | 23,0 |
| 8,40 | 58,0 | 96,0 | 58,0 | 2,73 | 21,0 |
| 8,60 | 67,0 | 108,0 | 67,0 | 3,20 | 21,0 |
| 8,80 | 89,0 | 137,0 | 89,0 | 3,40 | 26,0 |
| **9,00** | 75,0 | 126,0 | 75,0 | 3,00 | 25,0 |
| 9,20 | 70,0 | 115,0 | 70,0 | 7,13 | 10,0 |
| 9,40 | 78,0 | 185,0 | 78,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. I8-09

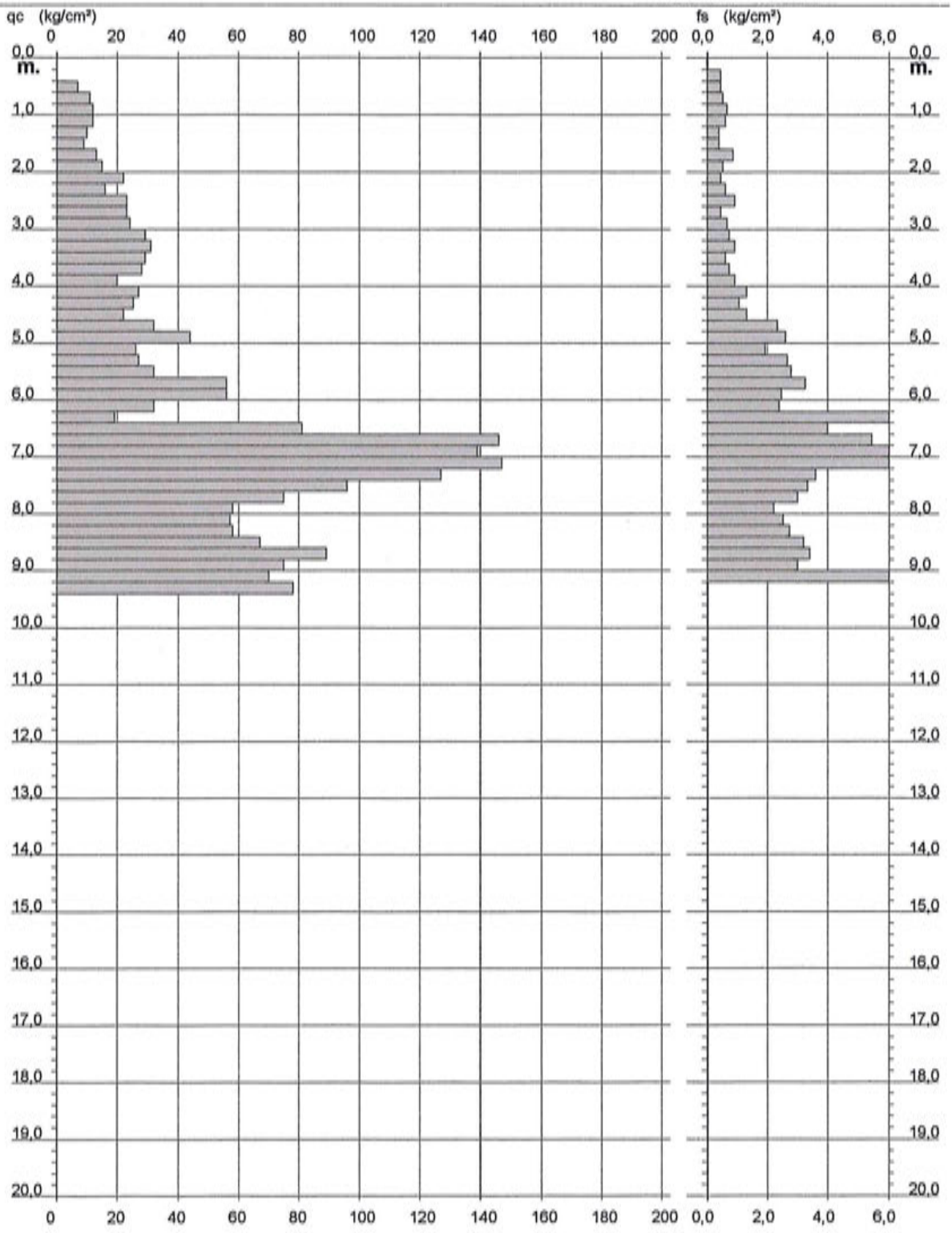
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Dott. geol. Giani Paolo
- lavoro :
- località : Santa Maria a Monte

- data : 30/12/2009
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. I8-09

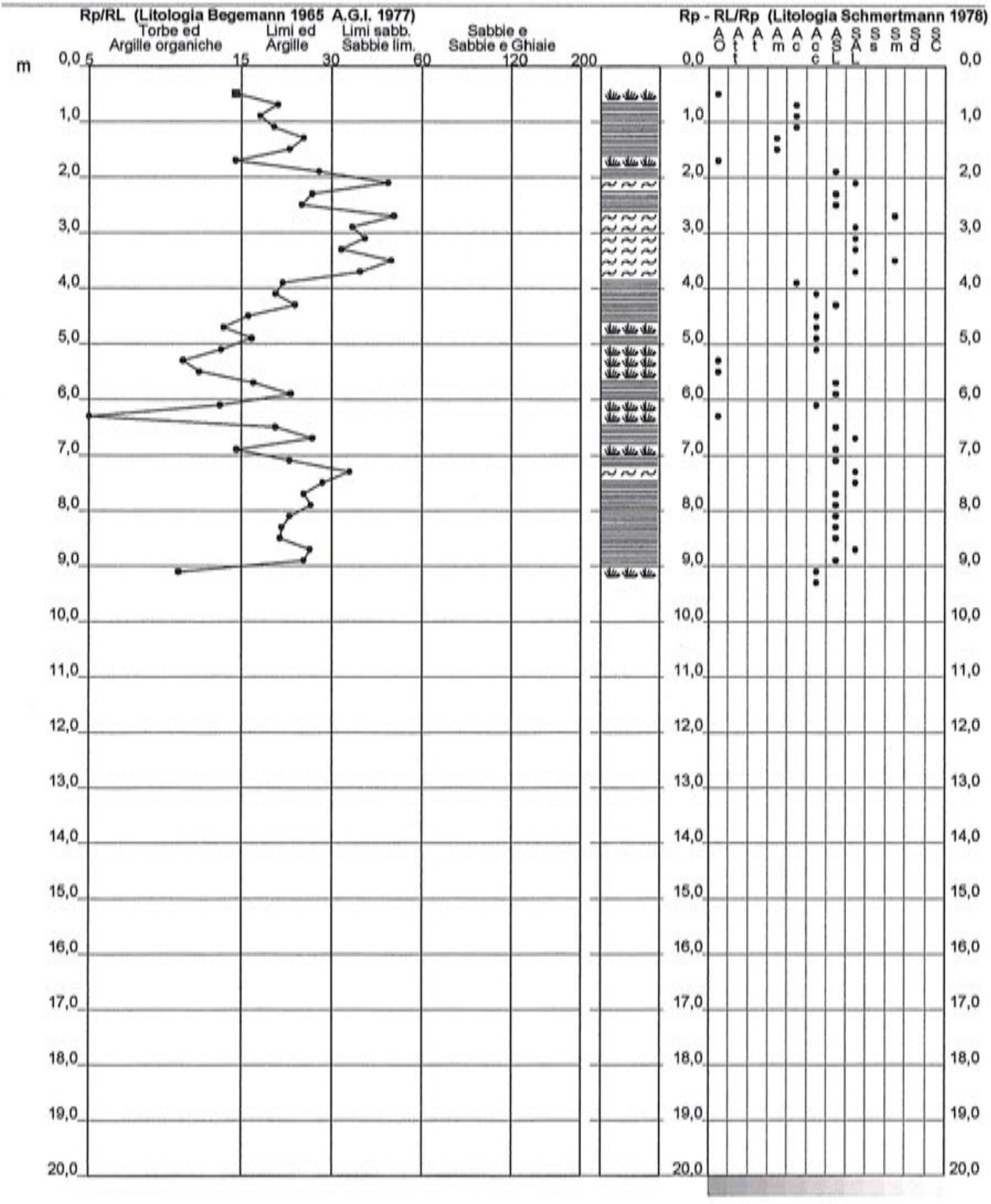
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Dott. geol. Giani Paolo
- lavoro :
- località : Santa Maria a Monte
- note :

- data : 30/12/2009
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. I8-09

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Dott. geol. Giani Paolo
- lavoro :
- località : Santa Maria a Monte
- note :

- data : 30/12/2009
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 7 | 15 | 1*** | 1,85 | 0,11 | 0,35 | 26,4 | 14 | 21 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 11 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,15 | 0,54 | 31,4 | 91 | 137 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,00 | 12 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,19 | 0,57 | 25,7 | 97 | 146 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 12 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,22 | 0,57 | 20,5 | 97 | 146 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 10 | 25 | 2//// | 1,85 | 0,26 | 0,50 | 14,3 | 85 | 128 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 9 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,30 | 0,45 | 10,6 | 77 | 115 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 13 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,33 | 0,60 | 13,2 | 103 | 154 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,00 | 16 | 28 | 2//// | 1,85 | 0,37 | 0,67 | 13,1 | 113 | 170 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 22 | 47 | 3::::: | 1,85 | 0,41 | -- | -- | -- | -- | -- | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 34 | 28 | 0,084 | 37 | 55 | 66 |
| 2,40 | 16 | 27 | 2//// | 1,85 | 0,44 | 0,70 | 11,0 | 118 | 177 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 23 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 0,48 | 0,87 | 13,1 | 148 | 221 | 69 | 39 | 34 | 36 | 38 | 41 | 33 | 28 | 0,078 | 38 | 58 | 69 |
| 2,80 | 23 | 49 | 3::::: | 1,85 | 0,52 | -- | -- | -- | -- | -- | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,074 | 38 | 58 | 69 |
| 3,00 | 24 | 36 | 3::::: | 1,85 | 0,55 | -- | -- | -- | -- | -- | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,074 | 40 | 60 | 72 |
| 3,20 | 29 | 40 | 3::::: | 1,85 | 0,59 | -- | -- | -- | -- | -- | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 29 | 0,085 | 48 | 73 | 87 |
| 3,40 | 31 | 33 | 3::::: | 1,85 | 0,63 | -- | -- | -- | -- | -- | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 29 | 0,087 | 52 | 78 | 93 |
| 3,60 | 29 | 48 | 3::::: | 1,85 | 0,67 | -- | -- | -- | -- | -- | 39 | 34 | 36 | 38 | 41 | 32 | 29 | 0,078 | 48 | 73 | 87 |
| 3,80 | 28 | 38 | 3::::: | 1,85 | 0,70 | -- | -- | -- | -- | -- | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,073 | 47 | 70 | 84 |
| 4,00 | 20 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,74 | 0,80 | 6,9 | 186 | 280 | 60 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,046 | 33 | 50 | 60 |
| 4,20 | 27 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 0,78 | 0,95 | 8,0 | 186 | 279 | 81 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,064 | 45 | 68 | 81 |
| 4,40 | 25 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 0,81 | 0,91 | 7,2 | 202 | 303 | 75 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,056 | 42 | 63 | 75 |
| 4,60 | 22 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,85 | 0,85 | 6,2 | 223 | 334 | 66 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,045 | 37 | 55 | 66 |
| 4,80 | 32 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,89 | 1,07 | 7,9 | 214 | 321 | 96 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0,070 | 53 | 80 | 96 |
| 5,00 | 44 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,93 | 1,47 | 11,2 | 249 | 374 | 132 | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,093 | 73 | 110 | 132 |
| 5,20 | 26 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,96 | 0,93 | 6,0 | 255 | 382 | 78 | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,051 | 43 | 65 | 78 |
| 5,40 | 27 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 1,00 | 0,95 | 5,9 | 266 | 399 | 81 | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,052 | 45 | 68 | 81 |
| 5,60 | 32 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 1,04 | 1,07 | 6,5 | 267 | 400 | 96 | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 30 | 29 | 0,062 | 53 | 80 | 96 |
| 5,80 | 56 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,07 | 1,87 | 12,5 | 317 | 476 | 168 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 33 | 31 | 0,105 | 93 | 140 | 168 |
| 6,00 | 56 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 1,11 | 1,87 | 12,0 | 317 | 476 | 168 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 33 | 31 | 0,103 | 93 | 140 | 168 |
| 6,20 | 32 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 1,15 | 1,07 | 5,7 | 308 | 461 | 96 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 29 | 0,057 | 53 | 80 | 96 |
| 6,40 | 19 | 3 | 2//// | 1,85 | 1,18 | 0,78 | 3,7 | 334 | 501 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 81 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,22 | 2,70 | 16,9 | 459 | 689 | 243 | 60 | 36 | 38 | 41 | 43 | 35 | 33 | 0,130 | 135 | 203 | 243 |
| 6,80 | 146 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 1,26 | 4,87 | 34,1 | 827 | 1241 | 438 | 79 | 39 | 41 | 43 | 44 | 38 | 36 | 0,188 | 243 | 365 | 438 |
| 7,00 | 139 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,30 | 4,63 | 30,9 | 788 | 1182 | 417 | 77 | 39 | 40 | 42 | 44 | 37 | 36 | 0,180 | 232 | 348 | 417 |
| 7,20 | 147 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 1,33 | 4,90 | 32,0 | 833 | 1250 | 441 | 78 | 39 | 41 | 42 | 44 | 38 | 36 | 0,184 | 245 | 368 | 441 |
| 7,40 | 127 | 35 | 3::::: | 1,85 | 1,37 | -- | -- | -- | -- | -- | 73 | 38 | 40 | 42 | 44 | 37 | 35 | 0,167 | 212 | 318 | 381 |
| 7,60 | 96 | 29 | 4/:/: | 1,85 | 1,41 | 3,20 | 17,6 | 544 | 816 | 288 | 62 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 34 | 0,137 | 160 | 240 | 288 |
| 7,80 | 75 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 1,44 | 2,50 | 12,5 | 425 | 638 | 225 | 53 | 35 | 38 | 40 | 42 | 33 | 32 | 0,112 | 125 | 188 | 225 |
| 8,00 | 58 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 1,48 | 1,93 | 8,8 | 351 | 526 | 174 | 44 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,088 | 97 | 145 | 174 |
| 8,20 | 57 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 1,52 | 1,90 | 8,3 | 361 | 542 | 171 | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,086 | 95 | 143 | 171 |
| 8,40 | 58 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 1,55 | 1,93 | 8,2 | 371 | 556 | 174 | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 31 | 31 | 0,086 | 97 | 145 | 174 |
| 8,60 | 67 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 1,59 | 2,23 | 9,6 | 383 | 575 | 201 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 32 | 32 | 0,096 | 112 | 168 | 201 |
| 8,80 | 89 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 1,63 | 2,97 | 13,3 | 504 | 757 | 267 | 56 | 36 | 38 | 40 | 42 | 34 | 33 | 0,120 | 148 | 223 | 267 |
| 9,00 | 75 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 1,66 | 2,50 | 10,4 | 425 | 638 | 225 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 33 | 32 | 0,103 | 125 | 188 | 225 |
| 9,20 | 70 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 1,70 | 2,33 | 9,3 | 406 | 609 | 210 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 32 | 32 | 0,096 | 117 | 175 | 210 |
| 9,40 | 78 | -- | 3::::: | 1,85 | 1,74 | -- | -- | -- | -- | -- | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 33 | 33 | 0,104 | 130 | 195 | 234 |

STUDIO TETIDE - GEOL. VITO BRUNO
Via Vecchia Fiorentina, 72 56023 CASCINA (PISA)
TEL./FAX 050.77.18.91 - CELL. 349.80.55.483
C.F. BRNVTI63S14H501K - P.I. 01181120500

GeoStru software

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT

| | |
|---|---|
| Committente: CARLOTTI - MAURI<br>Cantiere: VIA DI BIENTINA, 19<br>Località: S. MARIA A MONTE (PI)<br>Data: 18/02/2012 | Codice commessa: 02/2013<br>Numero certificati allegati: 1 |

**Caratteristiche Strumentali DEEP DRILL**

| | |
|---|---|
| Rif. Norme | ASTM D3441-86 |
| Diametro Punta conica meccanica | 35,7 |
| Angolo di apertura punta | 60 |
| Area punta | 10 |
| Superficie manicotto | 150 |
| Passo letture (cm) | 20 |
| Costante di trasformazione Ct | 20 |

**Operatore** **Responsabile**

# PROVA ... CPT1

| | |
|---|---|
| Committente: CARLOTTI - MAURI | Certificato Nr. 02 del 20/02/2013 |
| Strumento utilizzato: DEEP DRILL | Verbale di accettazione nr. |
| Prova eseguita in data: 18/02/2013 | Codice commessa nr.02/2013 |
| Profondità prova: 10,00 mt | |
| Località: S. MARIA A MONTE (PI) | |

| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm²) | Lettura laterale (Kg/cm²) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs Begemann | fs/qcx100 (Schmertmann) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 4,0 | 10,0 | 8,1 | 0,04 | 202,50 | 0,49 |
| 0,40 | 6,7 | 7,0 | 13,5 | 0,29 | 46,55 | 2,15 |
| 0,60 | 8,5 | 10,7 | 17,1 | 1,11 | 15,41 | 6,49 |
| 0,80 | 10,2 | 18,5 | 20,5 | 1,89 | 10,85 | 9,22 |
| 1,00 | 16,8 | 31,0 | 33,7 | 2,27 | 14,85 | 6,74 |
| 1,20 | 34,0 | 51,0 | 68,3 | 3,36 | 20,33 | 4,92 |
| 1,40 | 13,8 | 39,0 | 27,9 | 1,09 | 25,60 | 3,91 |
| 1,60 | 29,8 | 38,0 | 59,9 | 0,73 | 82,05 | 1,22 |
| 1,80 | 25,0 | 30,5 | 50,3 | 1,47 | 34,22 | 2,92 |
| 2,00 | 26,0 | 37,0 | 52,3 | 0,72 | 72,64 | 1,38 |
| 2,20 | 19,8 | 25,2 | 40,0 | 0,76 | 52,63 | 1,90 |
| 2,40 | 24,8 | 30,5 | 50,0 | 0,56 | 89,29 | 1,12 |
| 2,60 | 15,8 | 20,0 | 32,0 | 5,47 | 5,85 | 17,09 |
| 2,80 | 57,0 | 98,0 | 114,4 | 2,93 | 39,04 | 2,56 |
| 3,00 | 62,0 | 84,0 | 124,4 | 4,40 | 28,27 | 3,54 |
| 3,20 | 32,0 | 65,0 | 64,6 | 4,20 | 15,38 | 6,50 |
| 3,40 | 31,5 | 63,0 | 63,6 | 3,53 | 18,02 | 5,55 |
| 3,60 | 22,5 | 49,0 | 45,6 | 0,40 | 114,00 | 0,88 |
| 3,80 | 39,0 | 42,0 | 78,6 | 3,87 | 20,31 | 4,92 |
| 4,00 | 26,0 | 55,0 | 52,6 | 0,80 | 65,75 | 1,52 |
| 4,20 | 41,0 | 47,0 | 82,7 | 2,16 | 38,29 | 2,61 |
| 4,40 | 19,8 | 36,0 | 40,3 | 1,07 | 37,66 | 2,66 |
| 4,60 | 53,0 | 61,0 | 106,7 | 1,20 | 88,92 | 1,12 |
| 4,80 | 18,2 | 27,2 | 37,1 | 1,87 | 19,84 | 5,04 |
| 5,00 | 18,5 | 32,5 | 37,7 | 2,53 | 14,90 | 6,71 |
| 5,20 | 28,0 | 47,0 | 56,8 | 2,53 | 22,45 | 4,45 |
| 5,40 | 53,0 | 72,0 | 106,8 | 3,93 | 27,18 | 3,68 |
| 5,60 | 30,5 | 60,0 | 61,8 | 4,27 | 14,47 | 6,91 |
| 5,80 | 78,0 | 110,0 | 156,8 | 3,20 | 49,00 | 2,04 |
| 6,00 | 31,0 | 55,0 | 62,8 | 3,87 | 16,23 | 6,16 |
| 6,20 | 75,0 | 104,0 | 151,0 | 2,13 | 70,89 | 1,41 |
| 6,40 | 68,0 | 84,0 | 137,0 | 4,40 | 31,14 | 3,21 |
| 6,60 | 16,0 | 49,0 | 33,0 | 2,20 | 15,00 | 6,67 |
| 6,80 | 14,0 | 30,5 | 29,0 | 1,48 | 19,59 | 5,10 |
| 7,00 | 17,6 | 28,7 | 36,2 | 2,11 | 17,16 | 5,83 |
| 7,20 | 23,2 | 39,0 | 47,5 | 2,33 | 20,39 | 4,91 |
| 7,40 | 27,5 | 45,0 | 56,1 | 2,67 | 21,01 | 4,76 |
| 7,60 | 23,0 | 43,0 | 47,1 | 2,24 | 21,03 | 4,76 |
| 7,80 | 16,2 | 33,0 | 33,5 | 1,79 | 18,72 | 5,34 |
| 8,00 | 15,3 | 28,7 | 31,7 | 1,29 | 24,57 | 4,07 |
| 8,20 | 13,5 | 23,2 | 28,2 | 1,32 | 21,36 | 4,68 |
| 8,40 | 10,2 | 20,1 | 21,6 | 0,99 | 21,82 | 4,58 |
| 8,60 | 16,1 | 23,5 | 33,4 | 1,29 | 25,89 | 3,86 |
| 8,80 | 18,8 | 28,5 | 38,8 | 1,97 | 19,70 | 5,08 |
| 9,00 | 17,2 | 32,0 | 35,6 | 1,36 | 26,18 | 3,82 |
| 9,20 | 16,8 | 27,0 | 35,0 | 1,12 | 31,25 | 3,20 |
| 9,40 | 12,3 | 20,7 | 26,0 | 0,92 | 28,26 | 3,54 |
| 9,60 | 9,2 | 16,1 | 19,8 | 1,09 | 18,17 | 5,51 |
| 9,80 | 8,8 | 17,0 | 19,0 | 1,01 | 18,81 | 5,32 |
| 10,00 | 9,0 | 16,6 | 19,4 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

# PROVA ... CPT1

| | |
|---|---|
| Committente: CARLOTTI - MAURI | Certificato Nr. 02 del 20/02/2013 |
| Strumento utilizzato: DEEP DRILL | Verbale di accettazione nr. |
| Prova eseguita in data: 18/02/2013 | Codice commessa nr.02/2013 |
| Profondità prova: 10,00 mt | |
| Località: S. MARIA A MONTE (PI) | |

| Prof. Strato (m) | qc Media (Kg/cm²) | fs Media (Kg/cm²) | Gamma Medio (t/m³) | Comp. Geotecnico | Descrizione |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 8,1 | 0,04 | 1,8 | Incoerente | Sabbie Sciolte |
| 0,40 | 13,5 | 0,29 | 1,9 | Incoerente-Coesivo | Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi |
| 1,00 | 23,8 | 1,76 | 2,0 | Coesivo | Argilla inorganica molto compatta |
| 1,40 | 48,1 | 2,23 | 2,1 | Incoerente-Coesivo | Argille sabbiose e limose |
| 1,60 | 59,9 | 0,73 | 1,9 | Incoerente | Sabbie |
| 1,80 | 50,3 | 1,47 | 2,1 | Incoerente-Coesivo | Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi |
| 2,40 | 47,4 | 0,68 | 1,9 | Incoerente | Sabbie |
| 2,60 | 32,0 | 5,47 | 2,1 | Coesivo | Argilla inorganica molto compatta |
| 3,00 | 119,4 | 3,67 | 2,3 | Incoerente-Coesivo | Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi |
| 3,20 | 64,6 | 4,20 | 2,2 | Coesivo | Argilla inorganica molto compatta |
| 3,40 | 63,6 | 3,53 | 2,2 | Incoerente-Coesivo | Argille sabbiose e limose |
| 3,60 | 45,6 | 0,40 | 1,9 | Incoerente | Sabbie |
| 3,80 | 78,6 | 3,87 | 2,2 | Incoerente-Coesivo | Argille sabbiose e limose |
| 4,00 | 52,6 | 0,80 | 1,9 | Incoerente | Sabbie |
| 4,40 | 61,5 | 1,62 | 2,1 | Incoerente-Coesivo | Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi |
| 4,60 | 106,7 | 1,20 | 2,0 | Incoerente | Sabbie addensate o cementate |
| 4,80 | 37,1 | 1,87 | 2,1 | Incoerente-Coesivo | Argille sabbiose e limose |
| 5,00 | 37,7 | 2,53 | 2,1 | Coesivo | Argilla inorganica molto compatta |
| 5,20 | 56,8 | 2,53 | 2,1 | Incoerente-Coesivo | Argille sabbiose e limose |
| 5,40 | 106,8 | 3,93 | 2,3 | Incoerente-Coesivo | Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi |
| 5,60 | 61,8 | 4,27 | 2,2 | Coesivo | Argilla inorganica molto compatta |
| 5,80 | 156,8 | 3,20 | 2,0 | Incoerente | Sabbie addensate o cementate |
| 6,00 | 62,8 | 3,87 | 2,2 | Coesivo | Argilla inorganica molto compatta |
| 6,20 | 151,0 | 2,13 | 2,0 | Incoerente | Sabbie addensate o cementate |
| 6,40 | 137,0 | 4,40 | 2,3 | Incoerente-Coesivo | Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi |
| 7,00 | 32,7 | 1,93 | 2,0 | Coesivo | Argilla inorganica molto compatta |
| 7,60 | 50,2 | 2,41 | 2,1 | Incoerente-Coesivo | Argille sabbiose e limose |
| 7,80 | 33,5 | 1,79 | 2,1 | Coesivo | Argilla inorganica molto compatta |
| 8,20 | 30,0 | 1,31 | 2,0 | Incoerente-Coesivo | Argille sabbiose e limose |
| 8,40 | 21,6 | 0,99 | 2,0 | Coesivo | Argilla inorganica compatta |
| 9,00 | 35,9 | 1,54 | 2,1 | Incoerente-Coesivo | Argille sabbiose e limose |
| 9,20 | 35,0 | 1,12 | 2,1 | Incoerente-Coesivo | Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi |
| 9,40 | 26,0 | 0,92 | 2,0 | Incoerente-Coesivo | Argille sabbiose e limose |
| 9,80 | 19,4 | 1,05 | 2,0 | Coesivo | Argilla inorganica molto compatta |

# PROVA ... CPT1

| | |
|---|---|
| Committente: CARLOTTI - MAURI | Certificato Nr. 02 del 20/02/2013 |
| Strumento utilizzato: DEEP DRILL | Verbale di accettazione nr. |
| Prova eseguita in data: 18/02/2013 | Codice commessa nr.02/2013 |
| Profondità prova: 10,00 mt | |
| Località: S. MARIA A MONTE (PI) | |

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

*Nr:* *Numero progressivo strato*
*Prof:* *Profondità strato (m)*
*Tipo:* *C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente*
*Cu:* *Coesione non drenata (Kg/cm²)*
*Eu:* *Modulo di defomazione non drenato (Kg/cm²)*
*Mo:* *Modulo Edometrico (Kg/cm²)*
*G:* *Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)*
*OCR:* *Grado di sovraconsolidazione*
*Puv:* *Peso unità di volume (t/m³)*
*PuvS:* *Peso unità di volume saturo (t/m³)*
*Fi:* *Angolo di resistenza al taglio (°)*
*Ey:* *Modulo di Young (Kg/cm²)*
*Vs:* *Velocità onde di taglio (m/s)*



| Nr. | Prof. | Tipo | Cu | Eu | Mo | G | OCR | Puv | PuvS | Fi | Ey | Vs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,20 | I | – | – | 64,8 | 100,5 | <0.5 | 1,9 | 2,2 | 20,6 | 20,3 | 228,31 |
| 2 | 0,40 | CI | 0,8 | 504,2 | 67,5 | 137,3 | 0,8 | 1,9 | 2,0 | 23,1 | 33,8 | 257,43 |
| 3 | 1,00 | C | 1,4 | 887,5 | 59,5 | 194,2 | >9 | 2,0 | 2,1 | – | – | 250,00 |
| 4 | 1,40 | CI | 2,8 | 1794,9 | 120,2 | 298,5 | 0,8 | 2,1 | 2,2 | 38,6 | 120,3 | 347,00 |
| 5 | 1,60 | I | – | – | 89,9 | 341,3 | 0,8 | 1,9 | 2,2 | 43,9 | 149,8 | 365,36 |
| 6 | 1,80 | CI | 2,9 | 1873,6 | 125,7 | 306,8 | 1,0 | 2,1 | 2,2 | 39,6 | 125,8 | 350,67 |
| 7 | 2,40 | I | – | – | 71,1 | 295,8 | 1,2 | 1,9 | 2,2 | 38,3 | 118,5 | 345,81 |
| 8 | 2,60 | C | 1,9 | 1181,5 | 80,0 | 232,7 | >9 | 2,0 | 2,1 | – | – | 265,17 |
| 9 | 3,00 | CI | 7,0 | 4456,5 | 298,5 | 520,2 | 0,8 | 2,3 | 2,4 | 45,0 | 298,5 | 429,66 |
| 10 | 3,20 | C | 3,8 | 2399,0 | 161,5 | 357,4 | >9 | 2,2 | 2,2 | – | – | 304,96 |
| 11 | 3,40 | CI | 3,7 | 2359,8 | 159,0 | 354,1 | 1,4 | 2,2 | 2,2 | 45,0 | 159,0 | 370,54 |
| 12 | 3,60 | I | – | – | 68,4 | 288,9 | 1,9 | 1,9 | 2,2 | 37,5 | 114,0 | 342,67 |
| 13 | 3,80 | CI | 4,6 | 2919,2 | 196,5 | 403,0 | 1,3 | 2,2 | 2,3 | 45,0 | 196,5 | 389,45 |
| 14 | 4,00 | I | – | – | 78,9 | 315,3 | 1,8 | 1,9 | 2,2 | 40,6 | 131,5 | 354,37 |
| 15 | 4,40 | CI | 3,6 | 2274,2 | 153,8 | 346,9 | 1,7 | 2,2 | 2,2 | 44,6 | 153,8 | 367,63 |
| 16 | 4,60 | I | – | – | 160,1 | 485,7 | 1,2 | 1,9 | 2,2 | 45,0 | 266,8 | 418,45 |
| 17 | 4,80 | CI | 2,1 | 1355,3 | 92,7 | 254,7 | <0.5 | 2,1 | 2,2 | 33,7 | 92,8 | 326,46 |
| 18 | 5,00 | C | 2,2 | 1376,2 | 94,3 | 257,2 | >9 | 2,1 | 2,2 | – | – | 273,97 |
| 19 | 5,20 | CI | 3,3 | 2090,9 | 142,0 | 330,4 | 2,4 | 2,1 | 2,2 | 42,5 | 142,0 | 360,82 |
| 20 | 5,40 | CI | 6,2 | 3964,2 | 267,0 | 486,0 | 1,3 | 2,3 | 2,3 | 45,0 | 267,0 | 418,54 |
| 21 | 5,60 | C | 3,6 | 2275,1 | 154,5 | 347,9 | >9 | 2,2 | 2,2 | – | – | 302,28 |
| 22 | 5,80 | I | – | – | 235,2 | 614,5 | 1,1 | 1,8 | 2,1 | 45,0 | 392,0 | 458,07 |
| 23 | 6,00 | C | 3,6 | 2309,4 | 157,0 | 351,3 | >9 | 2,2 | 2,2 | – | – | 303,25 |
| 24 | 6,20 | I | – | – | 226,5 | 600,5 | 1,2 | 1,9 | 2,2 | 45,0 | 377,5 | 454,03 |
| 25 | 6,40 | CI | 8,0 | 5088,7 | 342,5 | 565,8 | 1,3 | 2,3 | 2,4 | 45,0 | 342,5 | 443,77 |
| 26 | 7,00 | C | 1,8 | 1174,3 | 81,8 | 235,8 | >9 | 2,0 | 2,1 | – | – | 266,32 |
| 27 | 7,60 | CI | 2,9 | 1826,0 | 125,5 | 306,4 | <0.5 | 2,1 | 2,2 | 39,5 | 125,5 | 350,50 |
| 28 | 7,80 | C | 1,9 | 1196,6 | 83,8 | 239,3 | 7,8 | 2,1 | 2,1 | – | – | 267,60 |
| 29 | 8,20 | CI | 1,7 | 1063,1 | 75,0 | 223,7 | <0.5 | 2,0 | 2,1 | 30,5 | 75,0 | 310,56 |
| 30 | 8,40 | C | 1,2 | 745,8 | 54,0 | 183,0 | 4,0 | 2,0 | 2,1 | – | – | 245,22 |
| 31 | 9,00 | CI | 2,0 | 1278,9 | 89,8 | 249,6 | <0.5 | 2,1 | 2,1 | 33,1 | 89,8 | 323,95 |
| 32 | 9,20 | CI | 1,9 | 1242,0 | 87,5 | 245,8 | <0.5 | 2,1 | 2,1 | 32,7 | 87,5 | 322,02 |
| 33 | 9,40 | CI | 1,4 | 903,0 | 65,0 | 205,0 | <0.5 | 2,0 | 2,1 | 28,7 | 65,0 | 300,29 |
| 34 | 9,80 | C | 1,0 | 653,2 | 97,0 | 171,4 | 3,7 | 1,9 | 2,0 | – | – | 240,04 |

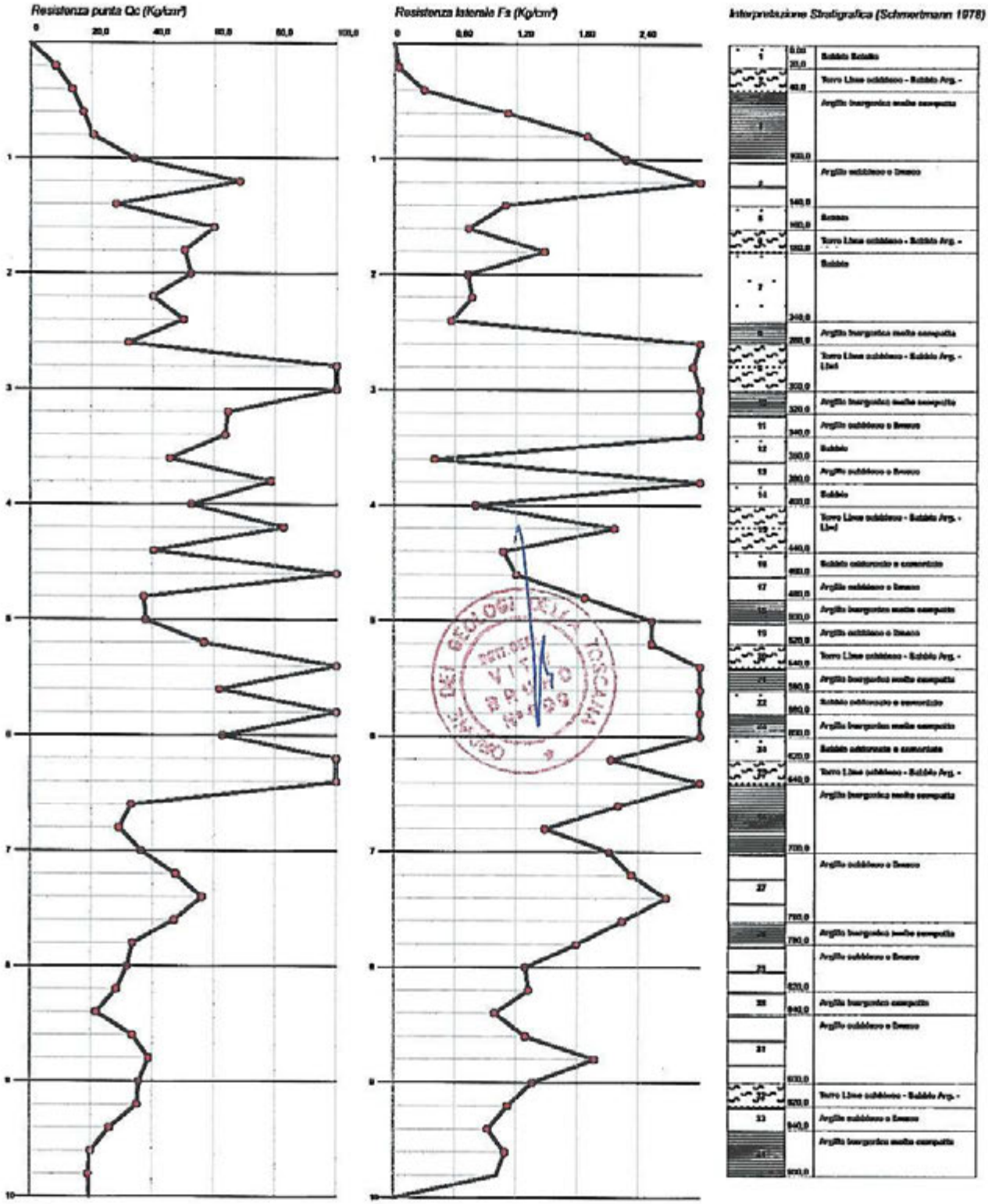
GeoStru software
STUDIO TETIDE - GEOL. VITO BRUNO
VIA VECCHIA FIORENTINA, 72
56023 CASCINA (PISA)
TEL./FAX 050.77.18.91 CELL. 349.80.55.483

**Probe CPT - Cone Penetration CPT1**
**Strumento utilizzato DEEP DRILL**

**Certificato Nr. 02 del 20/02/2013**
**Verbale di accettazione nr.**
**Codice commessa nr.02/2013**

**Committente:** CARLOTTI - MAURI
**Cantiere:** VIA DI BIENTINA, 19
**Località:** S. MARIA A MONTE (PI)

**Data: 18/02/2013**
**Scala 1:50**



P319

GEOSERVIZI
VIA U.FOSCOLO,14
GEBBZZANO(PI)

Prova penetrometrica numero: 1
Committente: DOTT. DELLA VISTA
Localita': S. MARIA A MONTE
Cantiere:
Data: 21/03/03

Quota falda:

parametri geotecnici stimati

| PROFONDITA' [metri] | Qc [Kg/cmq] | Fs [Kg/cmq] | Qc/Fs | Qt [Kgf] | Gamma [Kg/dmc] | Sigma EVO [Kg/cmq] | Fi [gradi] | Dr [%] | Cu [Kg/cmq] | Mv [cmq/t] | Colonna Stratig. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| .2 | | | | | 1,80 | ,04 | - | - | - | - | |
| .4 | | | | | 1,80 | ,07 | | | | - | |
| .6 | 12,1 | ,4 | 30 | 0 | 1,90 | ,11 | | | ,48 | ,2 | AL |
| .8 | 24,3 | ,7 | 36 | 0 | 1,72 | ,14 | | | ,97 | ,7 | L |
| .0 | 24,3 | ,7 | 36 | 0 | 1,72 | ,18 | | | ,96 | ,7 | L |
| .2 | 27,3 | 1,5 | 18 | 0 | 1,94 | ,22 | - | | 1,08 | ,7 | A |
| .4 | 37,3 | ,3 | 112 | 0 | 1,79 | ,25 | 39 | 65 | | 9 | SG |
| .6 | 23,3 | 1,8 | 13 | 0 | 1,93 | ,29 | - | | ,92 | ,2 | A |
| .8 | 29,4 | 1,1 | 28 | 1 | 1,94 | ,33 | | | 1,16 | ,6 | AL |
| .0 | 42,4 | 1,2 | 35 | 1 | 1,81 | ,37 | 30 | | | 9 | SL |
| .2 | 28,4 | 1,7 | 17 | 0 | 1,94 | ,41 | | | 1,12 | ,1 | A |
| .4 | 34,4 | 1,3 | 27 | 1 | 1,95 | ,45 | | | 1,36 | ,6 | AL |
| .6 | 45,4 | 1,1 | 40 | 1 | 1,83 | ,48 | 30 | | | 3 | SL |
| .8 | 34,5 | 1,1 | 30 | 1 | 1,77 | ,52 | 29 | | | 7 | SL |
| .0 | 38,5 | 2,1 | 19 | 1 | 1,96 | ,56 | - | | 1,52 | ,4 | A |
| .2 | 42,5 | 1,3 | 32 | 1 | 1,81 | ,59 | 30 | | - | 8 | SL |
| .4 | 43,5 | 3 | 15 | 1 | 1,97 | ,63 | - | | 1,71 | 2 | A |
| .6 | 39,5 | 1,7 | 23 | 1 | 1,97 | ,67 | - | | 1,55 | ,1 | AL |
| .8 | 31,6 | 1,7 | 19 | 1 | 1,95 | ,71 | - | | 1,24 | ,7 | A |
| .0 | 44,6 | 1,3 | 33 | 1 | 1,82 | ,75 | 30 | | | 5 | SL |
| .2 | 41,6 | 1,2 | 35 | 1 | 1,81 | ,78 | 30 | | | 0 | SL |
| .4 | 50,6 | 1,7 | 30 | 1 | 1,85 | ,82 | 31 | | | 6 | SL |
| .6 | 89,6 | 2,9 | 31 | 2 | 2,05 | ,86 | 33 | | | 7 | SL |
| .8 | 85,7 | 3,1 | 28 | 2 | 2,03 | ,90 | 33 | | | 9 | SL |
| .0 | 57,7 | 2,1 | 27 | 1 | 2,01 | ,94 | - | | 2,27 | 9 | AL |
| .2 | 32,7 | 1,9 | 17 | 1 | 1,95 | ,98 | - | | 1,27 | ,2 | A |
| .4 | 18,7 | ,6 | 31 | 1 | 1,69 | 1,01 | - | | ,71 | ,7 | L |
| .6 | 29,7 | 1,3 | 22 | 1 | 1,94 | 1,05 | - | | 1,15 | ,5 | A |
| .8 | 42,9 | 1,7 | 26 | 1 | 1,97 | 1,09 | - | | 1,67 | 3 | AL |
| .0 | 33,9 | 1,3 | 25 | 1 | 1,95 | 1,13 | - | | 1,31 | ,8 | AL |
| .2 | 33,9 | 1,3 | 25 | 1 | 1,95 | 1,17 | - | | 1,31 | ,8 | AL |
| .4 | 24,9 | 1,4 | 18 | 1 | 1,93 | 1,21 | - | | ,95 | ,1 | A |
| .6 | 33,9 | 1,7 | 20 | 1 | 1,95 | 1,25 | - | | 1,31 | ,8 | A |
| .8 | 31 | 2 | 16 | 1 | 1,95 | 1,29 | - | | 1,19 | ,9 | A |
| .0 | 38 | 1,8 | 21 | 1 | 1,96 | 1,33 | - | | 1,47 | ,5 | A |
| .2 | 29 | 1,7 | 17 | 1 | 1,94 | 1,37 | - | | 1,11 | ,8 | A |
| .4 | 29 | 1,4 | 21 | 1 | 1,94 | 1,40 | - | | 1,10 | ,8 | A |
| .6 | 30 | 1,5 | 20 | 1 | 1,94 | 1,44 | - | | 1,14 | ,3 | A |
| .8 | 30,2 | 2 | 15 | 1 | 1,94 | 1,48 | - | | 1,15 | ,2 | A |
| .0 | 35,2 | 1,9 | 19 | 1 | 1,96 | 1,52 | - | | 1,35 | ,4 | A |
| .2 | 28,2 | 1,7 | 16 | 2 | 1,94 | 1,56 | - | | 1,07 | ,2 | A |
| .4 | 22,2 | 1,3 | 17 | 2 | 1,93 | 1,60 | - | | ,82 | ,0 | A |
| .6 | 27,2 | 1,7 | 16 | 2 | 1,94 | 1,64 | - | | 1,02 | ,7 | A |
| .8 | 27,3 | 1,7 | 16 | 2 | 1,94 | 1,68 | - | | 1,02 | ,7 | A |
| .0 | 49,3 | 2,7 | 18 | 3 | 1,99 | 1,72 | - | | 1,90 | 1 | A |
| .2 | 64,3 | 2,2 | 29 | 3 | 1,92 | 1,75 | 31 | | | 2 | SL |
| .4 | 57,3 | 2,9 | 20 | 5 | 2,01 | 1,79 | - | | 2,22 | 0 | AL |
| .6 | 58,3 | 1,9 | 31 | 3 | 1,89 | 1,83 | 31 | | - | 7 | SL |
| .8 | 51,4 | 2,1 | 25 | 3 | 1,99 | 1,87 | - | | 1,98 | 8 | AL |
| .0 | 56,4 | 1,8 | 31 | 3 | 1,88 | 1,91 | 31 | | - | 5 | SL |

Allegato 1

**GEOSERVIZI**
VIA U.FOSCOLO,14
GHEZZANO (PI)

Prova penetrometrica numero: 1



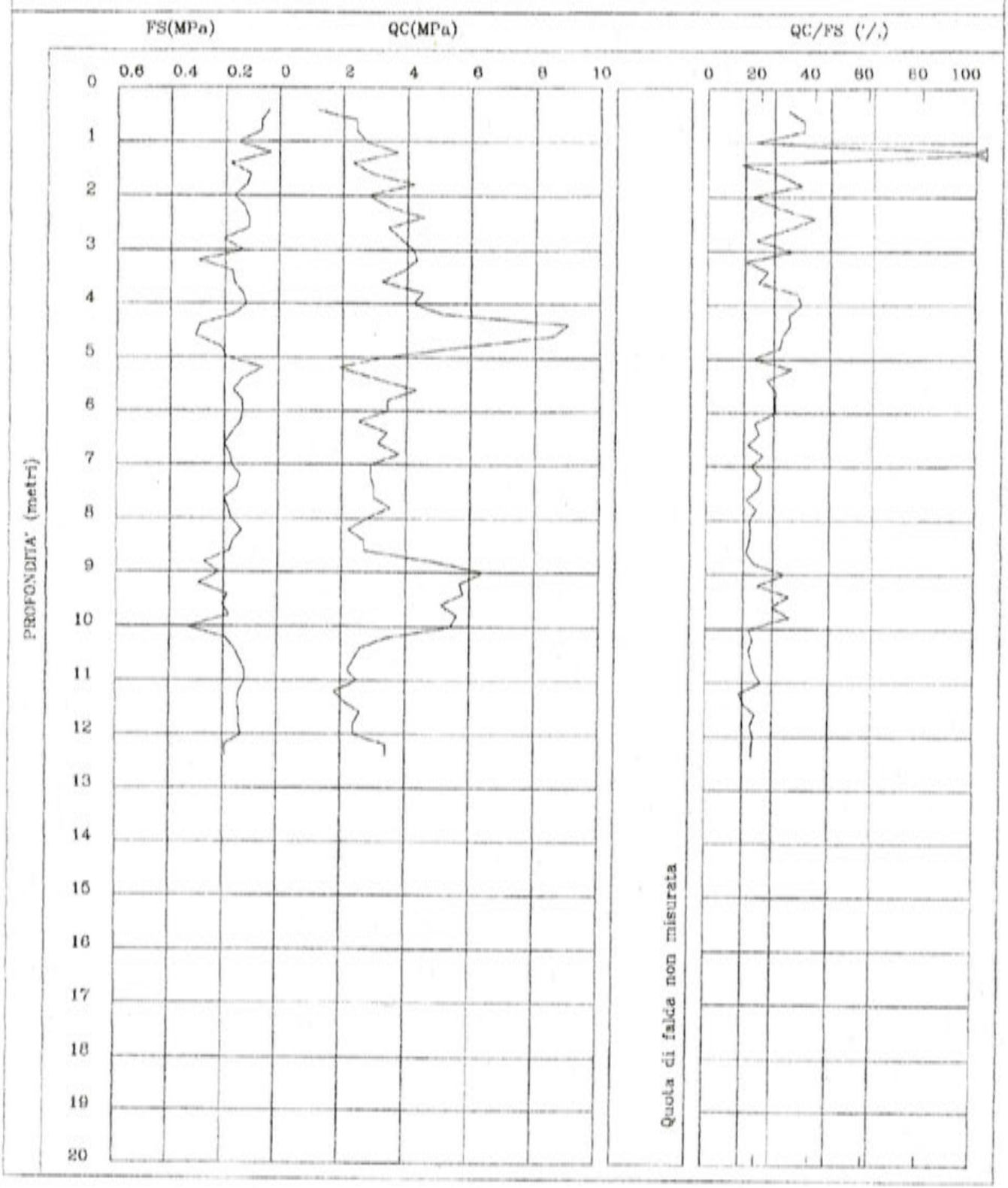
parametri geotecnici stimati

| PROFONDITA' [metri] | Qc [Kg/cmq] | Fs [Kg/cmq] | Qc/Fs | Qt [Kgf] | Gamma [Kg/dmc] | Sigma Ivo [Kg/cmq] | Fi [gradi] | Dr [%] | $c_u$ [Kg/cmq] | $m_v$ [cmq/t] | Colonna Stratig. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10.2 | 54,4 | 3,3 | 16 | 3540 | 2,00 | 1,95 | - | - | 2,10 | 7,4 | A |
| 10.4 | 34,4 | 1,9 | 18 | 3250 | 1,95 | 1,99 | - | - | 1,30 | 11,6 | A |
| 10.6 | 26,4 | 1,6 | 17 | 3080 | 1,94 | 2,03 | - | - | ,97 | 15,2 | A |
| 10.8 | 23,6 | 1,4 | 17 | 2910 | 1,93 | 2,07 | - | - | ,86 | 16,9 | A |
| 11.0 | 21,6 | 1,2 | 18 | 2870 | 1,93 | 2,10 | - | - | ,78 | 18,5 | A |
| 11.2 | 24,6 | 1,2 | 21 | 3010 | 1,93 | 2,14 | - | - | ,90 | 16,3 | A |
| 11.4 | 17,6 | 1,4 | 13 | 2870 | 1,61 | 2,18 | - | - | ,62 | 21,0 | T |
| 11.6 | 20,6 | 1,5 | 14 | 2990 | 1,92 | 2,21 | - | - | ,74 | 19,4 | A |
| 11.8 | 25,7 | 1,4 | 18 | 3010 | 1,93 | 2,25 | - | - | ,94 | 15,6 | A |
| 12.0 | 23,7 | 1,4 | 17 | 3060 | 1,93 | 2,29 | - | - | ,86 | 16,9 | A |
| 12.2 | 23,7 | 1,3 | 18 | 3120 | 1,93 | 2,33 | - | - | ,85 | 16,9 | A |
| 12.4 | 33,7 | 1,9 | 17 | 3210 | 1,95 | 2,37 | - | - | 1,25 | 11,9 | A |

# CPT Cone Penetration Test

Certif.n. 129-03
del 23/03/2003

Picchetto n. 1 /
Cantiere
S. MARIA A MONTE
Committente DOTT. DELLA VISTA



P320

**GEOSERVIZI**
VIA U.FOSCOLO,14
GHEZZANO(PI)

Prova penetrometrica numero: 5
Committente: DOTT. DELLA VISTA
Localita': S. MARIA A MONTE
Cantiere:
Data: 21/03/03

Quota falda:

parametri geotecnici stimati

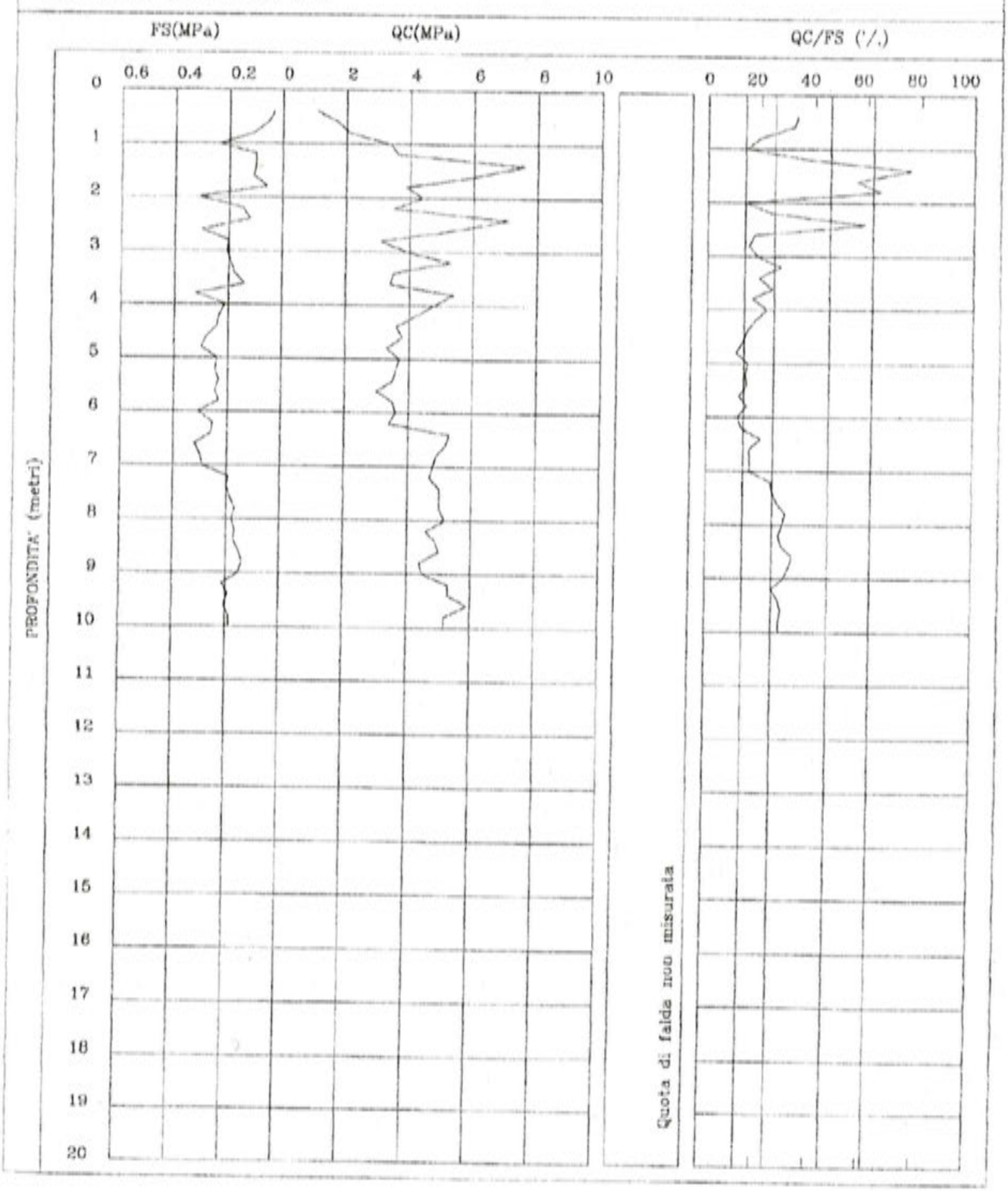
| PROFONDITA' (metri) | Qc (Kg/cmq) | Fs (Kg/cmq) | Qc/Fs | Qt (Kgf) | Gamma (Kg/dmc) | Sigma Y0 (Kg/cmq) | Fi (gradi) | Dr (%) | $c_u$ (Kg/cmq) | $m_v$ (cmq/t) | Colonna Stratig. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.2 | | | | | 1,80 | ,04 | - | - | - | - | |
| 0.4 | | | | | 1,80 | ,07 | - | - | | - | |
| 0.6 | 11,1 | ,3 | 33 | 220 | 1,90 | ,11 | | | ,44 | 22,1 | AL |
| 0.8 | 17,3 | ,5 | 32 | 410 | 1,69 | ,14 | | | ,69 | 17,0 | L |
| 1.0 | 21,3 | 1,1 | 20 | 400 | 1,93 | ,18 | | | ,84 | 18,8 | A |
| 1.2 | 34,3 | 2,3 | 15 | 850 | 1,95 | ,22 | | | 1,36 | 11,7 | A |
| 1.4 | 36,3 | 1 | 36 | 660 | 1,78 | ,26 | 29 | - | | 9,2 | SL |
| 1.6 | 76,3 | 1 | 76 | 960 | 1,98 | ,30 | 41 | 87 | | 4,4 | SG |
| 1.8 | 60,4 | 1,1 | 57 | 1070 | 1,90 | ,33 | 40 | 76 | | 5,5 | SG |
| 2.0 | 39,4 | ,6 | 66 | 610 | 1,80 | ,37 | 37 | 59 | | 8,5 | SMA |
| 2.2 | 44,4 | 3,1 | 14 | 1550 | 1,98 | ,41 | | - | 1,76 | 9,0 | A |
| 2.4 | 35,4 | 1,5 | 24 | 1140 | 1,96 | ,45 | | | 1,40 | 11,3 | AL |
| 2.6 | 71,4 | 1,2 | 60 | 1220 | 1,96 | ,49 | 39 | 73 | - | 4,7 | SG |
| 2.8 | 53,5 | 3 | 18 | 1050 | 2,00 | ,53 | - | - | 2,12 | 7,5 | A |
| 3.0 | 31,5 | 2 | 16 | 1020 | 1,95 | ,57 | - | - | 1,24 | 12,7 | A |
| 3.2 | 39,5 | 2,1 | 19 | 950 | 1,97 | ,61 | - | - | 1,56 | 10,1 | A |
| 3.4 | 53,5 | 1,9 | 28 | 970 | 2,00 | ,65 | - | - | 2,11 | 7,5 | AL |
| 3.6 | 35,5 | 1,8 | 20 | 1050 | 1,96 | ,69 | - | - | 1,39 | 11,3 | A |
| 3.8 | 33,6 | 1,4 | 24 | 1100 | 1,95 | ,72 | - | - | 1,32 | 11,9 | AL |
| 4.0 | 53,6 | 3,2 | 17 | 1880 | 2,00 | ,76 | - | - | 2,11 | 7,5 | A |
| 4.2 | 47,6 | 2,1 | 22 | 1330 | 1,98 | ,80 | - | - | 1,87 | 8,4 | AL |
| 4.4 | 41,6 | 2,3 | 18 | 1630 | 1,97 | ,84 | - | - | 1,63 | 9,6 | A |
| 4.6 | 35,6 | 2,4 | 15 | 1270 | 1,96 | ,88 | - | - | 1,39 | 11,2 | A |
| 4.8 | 37,7 | 2,8 | 13 | 1450 | 1,96 | ,92 | - | - | 1,47 | 10,6 | A |
| 5.0 | 32,7 | 3 | 11 | 1600 | 1,95 | ,96 | - | - | 1,27 | 12,2 | A |
| 5.2 | 36,7 | 2,4 | 15 | 1800 | 1,96 | 1,00 | - | - | 1,43 | 10,9 | A |
| 5.4 | 35,7 | 2,5 | 14 | 1910 | 1,96 | 1,04 | - | - | 1,39 | 11,2 | A |
| 5.6 | 34,7 | 2,3 | 15 | 2190 | 1,95 | 1,08 | - | - | 1,34 | 11,5 | A |
| 5.8 | 29,9 | 2,5 | 12 | 2260 | 1,94 | 1,12 | - | - | 1,15 | 13,4 | A |
| 6.0 | 34,9 | 2,3 | 15 | 2700 | 1,96 | 1,16 | - | - | 1,35 | 11,5 | A |
| 6.2 | 35,9 | 3,1 | 12 | 2790 | 1,96 | 1,20 | - | - | 1,39 | 11,1 | A |
| 6.4 | 33,9 | 2,5 | 13 | 2870 | 1,95 | 1,23 | - | - | 1,31 | 11,8 | A |
| 6.6 | 52,9 | 2,6 | 20 | 3180 | 2,00 | 1,27 | - | - | 2,07 | 7,6 | AL |
| 6.8 | 52 | 3,2 | 16 | 3150 | 1,99 | 1,31 | - | - | 2,03 | 7,7 | A |
| 7.0 | 49 | 3 | 16 | 2320 | 1,99 | 1,35 | - | - | 1,91 | 8,2 | A |
| 7.2 | 48 | 2,9 | 16 | 3200 | 1,98 | 1,39 | - | - | 1,86 | 8,3 | A |
| 7.4 | 47 | 1,9 | 24 | 3270 | 1,98 | 1,43 | - | - | 1,82 | 8,5 | AL |
| 7.6 | 50 | 2 | 25 | 3060 | 1,99 | 1,47 | - | - | 1,94 | 8 | AL |
| 7.8 | 50,2 | 1,9 | 27 | 2250 | 1,99 | 1,51 | - | - | 1,95 | 8,0 | AL |
| 8.0 | 50,2 | 1,7 | 30 | 2970 | 1,85 | 1,55 | 31 | - | - | 6,6 | SL |
| 8.2 | 52,2 | 1,8 | 29 | 2910 | 1,86 | 1,59 | 31 | - | | 6,4 | SL |
| 8.4 | 46,2 | 1,7 | 28 | 2710 | 1,98 | 1,63 | - | - | 1,78 | 8,7 | AL |
| 8.6 | 49,2 | 1,7 | 28 | 2780 | 1,85 | 1,66 | 31 | - | | 6,8 | SL |
| 8.8 | 50,3 | 1,5 | 33 | 2700 | 1,85 | 1,70 | 31 | - | | 6,6 | SL |
| 9.0 | 44,3 | 1,4 | 32 | 2760 | 1,82 | 1,74 | 30 | - | | 7,5 | SL |
| 9.2 | 45,3 | 1,5 | 30 | 2730 | 1,83 | 1,77 | 30 | - | | 7,4 | SL |
| 9.4 | 53,3 | 2,1 | 25 | 2810 | 2,00 | 1,81 | - | - | 2,06 | 7,5 | AL |
| 9.6 | 53,3 | 1,9 | 28 | 2790 | 2,00 | 1,85 | - | - | 2,06 | 7,5 | AL |
| 9.8 | 59,4 | 2,1 | 29 | 2790 | 1,90 | 1,89 | 31 | - | | 5,6 | SL |
| 10.0 | 52,4 | 1,9 | 28 | 2840 | 1,86 | 1,93 | 31 | - | | 6,4 | SL |

Allegato 2

# CPT Cone Penetration Test

Certif.n. 133-03
del 25/03/2003

Picchetto n. 5 /
Cantiere
S. MARIA A MONTE
Committente DOTT. DELLA VISTA



P321

**PENETRATIO S.N.C.**

Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)
Tel. 0571.418116 - PEC: **penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

Riferimento: dpsh-22_1

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **SIG. BACHINI DANILO** | **Data:** | **15/07/19** |
| **Località:** | **VIA SAN SEBASTIANO** | **Prof.tà Prova:** | **10,2 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA MONTE** | **Note:** | |

## CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SISTEMA

PESO MASSA BATTENTE M = 63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA H = 0,75 m
DIAMETRO PUNTA CONICA D = 51,00 mm
AREA BASE PUNTA CONICA A = 20 cm²
ANGOLO APERTURA PUNTA α = 90 °
LUNGHEZZA DELLE ASTE La = 1,00 m
AVANZAMENTO PUNTA δ = 0,20 m
NUMERO DI COLPI PUNTA N = N(20) ⇒ Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI - NO

resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

**$Rpd = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$**

Rpd = resistenza dinamica punta [ area A] M = peso massa battente (altezza caduta H)
e = infissione per colpo = δ / N P = peso totale aste e sistema battuta



**PENETRATIO S.N.C.**

Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)
tel/fax 0571.418116 - PEC: **penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

## Tabella valori di resistenza

**Riferimento: dpsh-22_1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **SIG. BACHINI DANILO** | **Data** | **15/07/2019** |
| **Località:** | **VIA SAN SEBASTIANO** | **Prof.tà Prova** | **10,2 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA MONTE** | **Note:** | |

| Prof.(cm) | N colpi punta | Rpd | N colpi rivestimento | aste | Prof.(cm) | N colpi punta | Rpd | N colpi rivestimento | aste |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| da 0,00 a 0,20 | 0 | 0,00 | - | 1 | da 8,60 a 8,80 | 7 | 44,00 | - | 9 |
| da 0,20 a 0,40 | 0 | 0,00 | - | 1 | da 8,80 a 9,00 | 8 | 50,28 | - | 9 |
| da 0,40 a 0,60 | 0 | 0,00 | - | 1 | da 9,00 a 9,20 | 7 | 41,80 | - | 10 |
| da 0,60 a 0,80 | 1 | 10,83 | - | 1 | da 9,20 a 9,40 | 8 | 47,78 | - | 10 |
| da 0,80 a 1,00 | 1 | 10,83 | - | 1 | da 9,40 a 9,60 | 7 | 41,80 | - | 10 |
| da 1,00 a 1,20 | 3 | 29,80 | - | 2 | da 9,60 a 9,80 | 7 | 41,80 | - | 10 |
| da 1,20 a 1,40 | 6 | 59,59 | - | 2 | da 9,80 a 10,00 | 8 | 47,78 | - | 10 |
| da 1,40 a 1,60 | 6 | 59,59 | - | 2 | da 10,00 a 10,20 | 9 | 51,20 | - | 11 |
| da 1,60 a 1,80 | 6 | 59,59 | - | 2 | da 10,20 a 10,40 | - | - | - | 11 |
| da 1,80 a 2,00 | 5 | 49,66 | - | 2 | da 10,40 a 10,60 | - | - | - | 11 |
| da 2,00 a 2,20 | 10 | 91,72 | - | 3 | da 10,60 a 10,80 | - | - | - | 11 |
| da 2,20 a 2,40 | 7 | 64,20 | - | 3 | da 10,80 a 11,00 | - | - | - | 11 |
| da 2,40 a 2,60 | 5 | 45,86 | - | 3 | da 11,00 a 11,20 | - | - | - | 12 |
| da 2,60 a 2,80 | 4 | 36,69 | - | 3 | da 11,20 a 11,40 | - | - | - | 12 |
| da 2,80 a 3,00 | 5 | 45,86 | - | 3 | da 11,40 a 11,60 | - | - | - | 12 |
| da 3,00 a 3,20 | 5 | 42,60 | - | 4 | da 11,60 a 11,80 | - | - | - | 12 |
| da 3,20 a 3,40 | 5 | 42,60 | - | 4 | da 11,80 a 12,00 | - | - | - | 12 |
| da 3,40 a 3,60 | 5 | 42,60 | - | 4 | da 12,00 a 12,20 | - | - | - | 13 |
| da 3,60 a 3,80 | 6 | 51,12 | - | 4 | da 12,20 a 12,40 | - | - | - | 13 |
| da 3,80 a 4,00 | 6 | 51,12 | - | 4 | da 12,40 a 12,60 | - | - | - | 13 |
| da 4,00 a 4,20 | 5 | 39,77 | - | 5 | da 12,60 a 12,80 | - | - | - | 13 |
| da 4,20 a 4,40 | 5 | 39,77 | - | 5 | da 12,80 a 13,00 | - | - | - | 13 |
| da 4,40 a 4,60 | 5 | 39,77 | - | 5 | da 13,00 a 13,20 | - | - | - | 14 |
| da 4,60 a 4,80 | 4 | 31,82 | - | 5 | da 13,20 a 13,40 | - | - | - | 14 |
| da 4,80 a 5,00 | 6 | 47,73 | - | 5 | da 13,40 a 13,60 | - | - | - | 14 |
| da 5,00 a 5,20 | 5 | 37,30 | - | 6 | da 13,60 a 13,80 | - | - | - | 14 |
| da 5,20 a 5,40 | 4 | 29,84 | - | 6 | da 13,80 a 14,00 | - | - | - | 14 |
| da 5,40 a 5,60 | 6 | 44,75 | - | 6 | da 14,00 a 14,20 | - | - | - | 15 |
| da 5,60 a 5,80 | 7 | 52,21 | - | 6 | da 14,20 a 14,40 | - | - | - | 15 |
| da 5,80 a 6,00 | 8 | 59,67 | - | 6 | da 14,40 a14,60 | - | - | - | 15 |
| da 6,00 a 6,20 | 7 | 49,15 | - | 7 | da 14,60 a 14,80 | - | - | - | 15 |
| da 6,20 a 6,40 | 6 | 42,13 | - | 7 | da 14,80 a 15,00 | - | - | - | 15 |
| da 6,40 a 6,60 | 6 | 42,13 | - | 7 | da 15,00 a 15,20 | - | - | - | 16 |
| da 6,60 a 6,80 | 8 | 56,18 | - | 7 | da 15,20 a 15,40 | - | - | - | 16 |
| da 6,80 a 7,00 | 7 | 49,15 | - | 7 | da 15,40 a15,60 | - | - | - | 16 |
| da 7,00 a 7,20 | 7 | 46,43 | - | 8 | da 15,60 a 15,80 | - | - | - | 16 |
| da 7,20 a 7,40 | 8 | 53,07 | - | 8 | da 15,80 a 16,00 | - | - | - | 16 |
| da 7,40 a 7,60 | 7 | 46,43 | - | 8 | da 16,00 a 16,20 | - | - | - | 17 |
| da 7,60 a 7,80 | 6 | 39,80 | - | 8 | da 16,20 a16,40 | - | - | - | 17 |
| da 7,80 a 8,00 | 8 | 53,07 | - | 8 | da 16,40 a 16,60 | - | - | - | 17 |
| da 8,00 a 8,20 | 7 | 44,00 | - | 9 | da 16,60 a 16,80 | - | - | - | 17 |
| da 8,20 a 8,40 | 7 | 44,00 | - | 9 | da 16,80 a 17,00 | - | - | - | 17 |
| da 8,40 a 8,60 | 8 | 50,28 | - | 9 | da 17,00 a 17,20 | - | - | - | 18 |

**PENETRATIO S.N.C.**

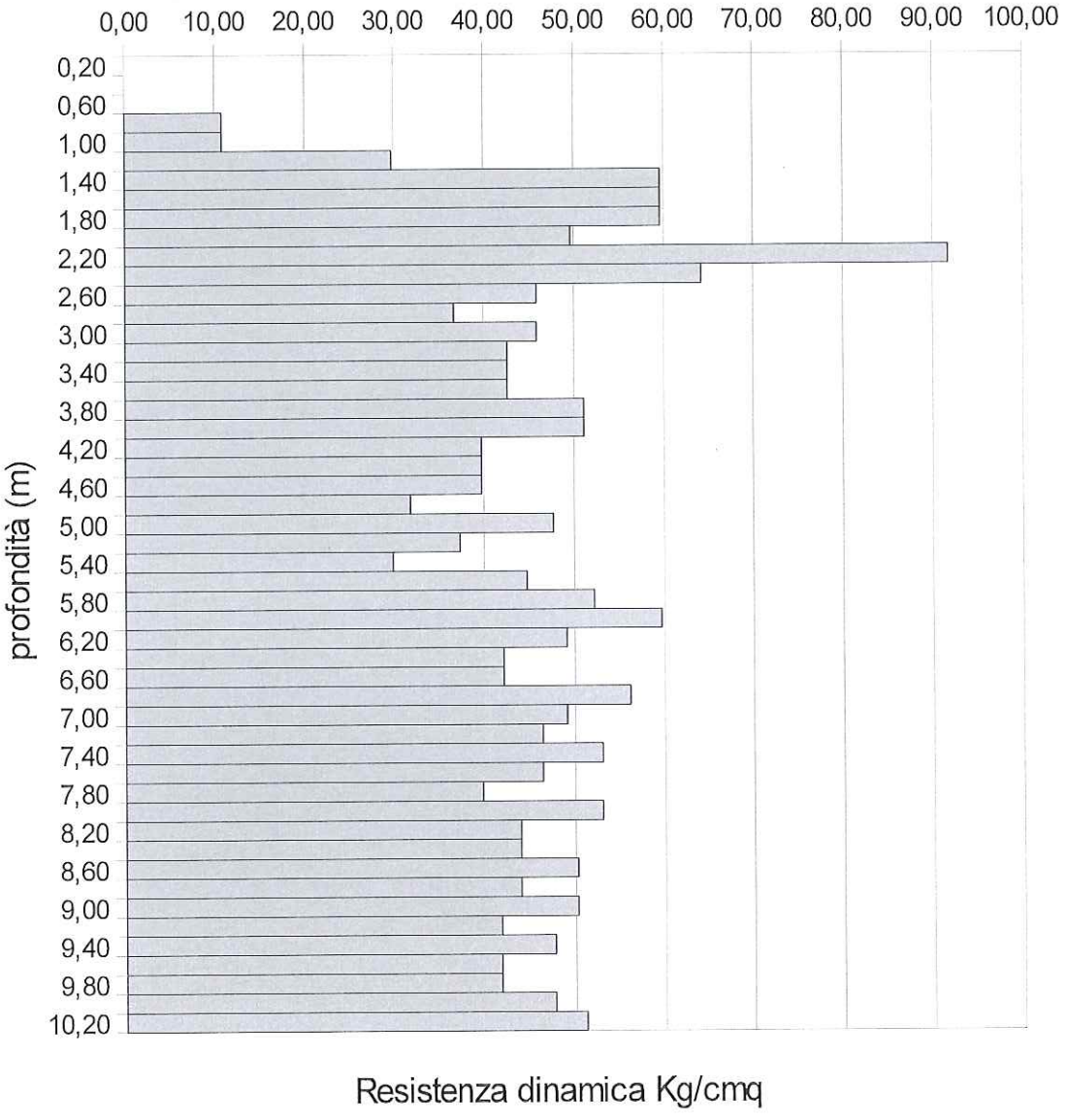
Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)
tel/fax 0571.418116 - PEC: **penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

## Resistenza dinamica - profondità

**Riferimento: dpsh-22_1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **SIG. BACHINI DANILO** | **Data** | **15/07/2019** |
| **Località:** | **VIA SAN SEBASTIANO** | **Prof.tà Prova** | **10,2 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA MONTE** | **Note:** | |



**PENETRATIO S.N.C.**

Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)

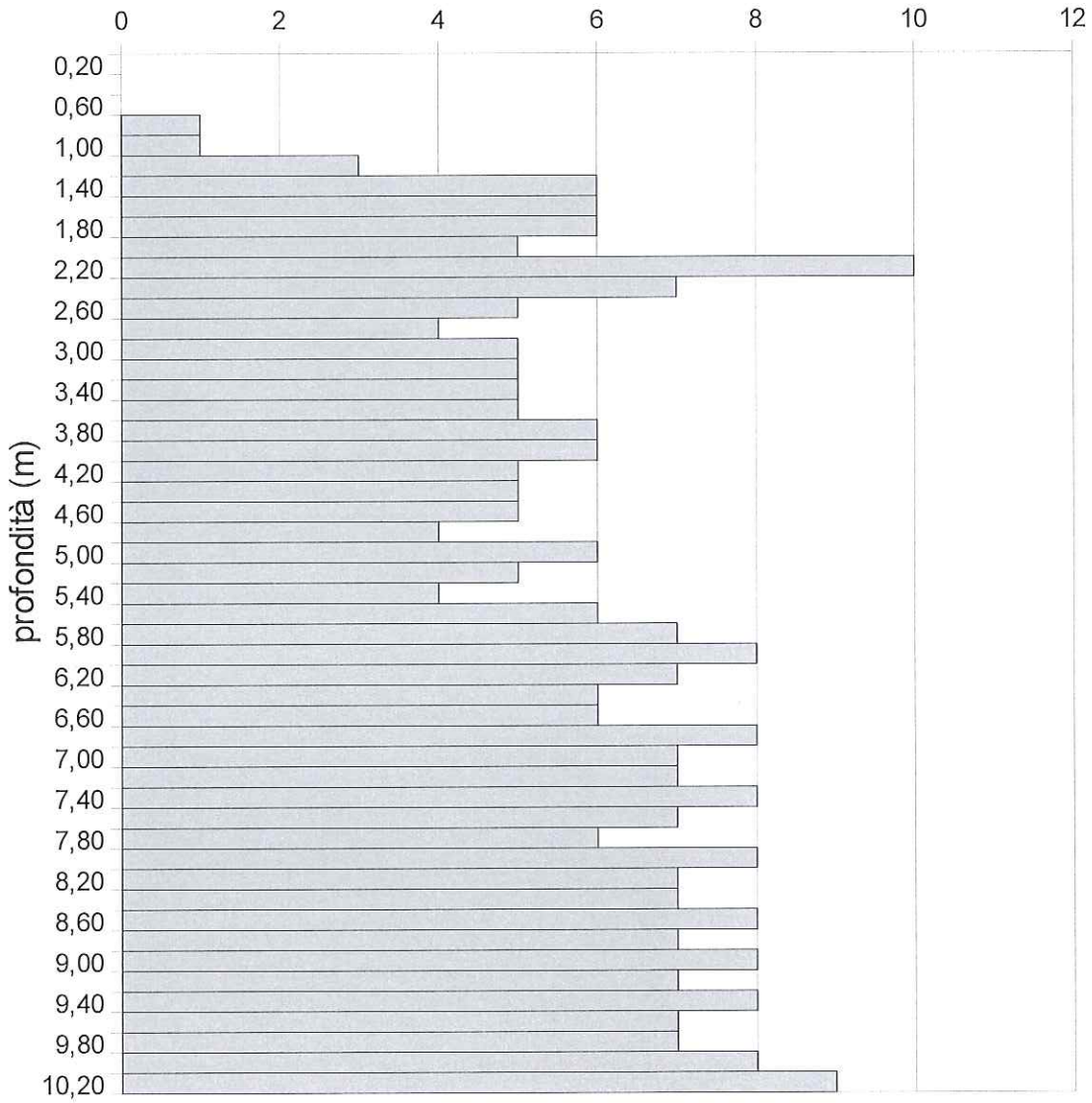
tel/fax 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

## Grafico Ndp - profondità

**Riferimento: dpsh-22_1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **SIG. BACHINI DANILO** | **Data** | **15/07/2019** |
| **Località:** | **VIA SAN SEBASTIANO** | **Prof.tà Prova** | **10,2 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA MONTE** | **Note:** | |




N colpi x 20 cm d'infissione

***BIERREGI S.r.L.***
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

P322

# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA
# FATTORI DI CONVERSIONE

**Strumento utilizzato:**
**TG63-200 - Pagani - Piacenza**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, area punta Ap = 10 cm²

- punta conica meccanica angolo di apertura: $\alpha$ = 60°

- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø = 35.7 mm - h = 133 mm - Am = 150 cm²)

- velocità di avanzamento costante V = 2 cm/sec (± 0,5 cm / sec )

- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo

- costante di trasformazione CT = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA
  (dato tecnico legato alle caratteristiche del penetrometro utilizzato, fornito dal costruttore)

fase 1 - resistenza alla punta: qc ( kg/cm² ) = ( L1 ) x CT /10

fase 2 - resistenza laterale locale: fs ( kg/cm² ) = [( L2 ) - ( L1)] x CT / 150

fase 3 - resistenza totale : Rt ( kg/cm²) = ( Lt ) x CT

- Prima lettura = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- Seconda lettura = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- Terza lettura = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione CT .

N.B. : nonostante la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il centro del manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata alla stessa quota della punta .

CONVERSIONI
1 kN (kiloNewton) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t
1 MN (megaNewton) = 1.000 kN = 1.000.000 N ≈ 100 t
1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²
1 MPa (megaPascal) = 1 MN/m² = 1.000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t/m² = 10 kg/cm²
1 kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 MPa
1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

***BIERREGI S.r.L.***
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE CORRELAZIONI GENERALI

**Valutazioni in base al rapporto: F = (qc / fs)**

**Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977**

Valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = qc / fs | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F ≤ 15 kg/cm² | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 kg/cm² < F ≤ 30 kg/cm² | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 kg/cm² < F ≤ 60 kg/cm² | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 kg/cm² | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

**Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) % :**

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

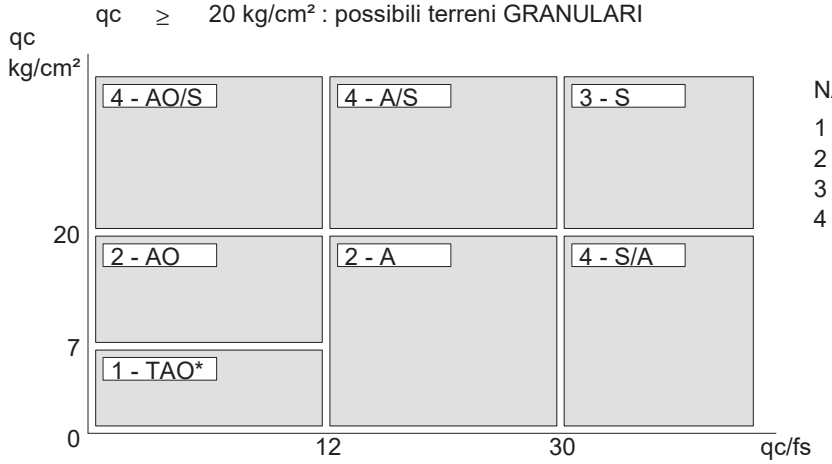
- 1/3 ± - 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

***BIERREGI S.r.L.***
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI
# SPECIFICHE TECNICHE

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs (Begemann 1965 - A.G.I. 1977)
prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI — anche se ( qc / fs) > 30
qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI — anche se ( qc / fs) < 30




NATURA LITOLOGICA
1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIM.
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

$\gamma'$ = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : $\gamma'$ - qc - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 - Bowles 1982 )

$\sigma'vo$ = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di $\gamma'$)

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - qc ]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - $\sigma$ 'vo]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terreni coesivi) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - qc ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski ed altri 1983 )

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura]
Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )

Dr = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - Rp - $\sigma$ 'vo (Schmertmann 1976 )]

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - qc$\sigma$ 'vo )
ØCa - Caquot (1948) — ØKo - Koppejan (1948)
ØDB - De Beer (1965) — ØSc - Schmertmann (1978)
ØDM - Durgunoglu & Mitchell (1975) (sabbie N.C.) — ØMe - Meyerhof (1956 / 1976) (sabbie limose)

F.L. = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = accelerazione gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

Vs = velocità di propagazione delle onde sismiche ( Iyisan 1996 )

***BIERREGI S.r.L.***
Indagini Geognostiche
Via dell´Acquacalda, 840a - 55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

| CPT | PSD.2 |
|---|---|
| riferimento | 200722A |
| certificato n° | CPT056/20 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** | U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 22/07/2020 |
| Cantiere: | **Indagini geognostiche Spazio Insieme** | | Data certificato: 23/07/2020 |
| Località: | **Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: 1 | |
| | | Elaborato: | Falda: Assente |

| H m | L1 - | L2 - | Lt - | qc kg/cm² | fs kg/cm² | F - | Rf % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.20 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.00 | | |
| 0.40 | 76.0 | 131.0 | 0 | 76.0 | 3.67 | 21 | 4.8 |
| 0.60 | 114.0 | 161.0 | 0 | 114.0 | 3.13 | 36 | 2.7 |
| 0.80 | 68.0 | 127.0 | 0 | 68.0 | 3.93 | 17 | 5.8 |
| **1.00** | 65.0 | 130.0 | 0 | 65.0 | 4.33 | 15 | 6.7 |
| 1.20 | 60.0 | 111.0 | 0 | 60.0 | 3.40 | 18 | 5.7 |
| 1.40 | 40.0 | 68.0 | 0 | 40.0 | 1.87 | 21 | 4.7 |
| 1.60 | 40.0 | 70.0 | 0 | 40.0 | 2.00 | 20 | 5.0 |
| 1.80 | 39.0 | 74.0 | 0 | 39.0 | 2.33 | 17 | 6.0 |
| **2.00** | 38.0 | 75.0 | 0 | 38.0 | 2.47 | 15 | 6.5 |
| 2.20 | 42.0 | 80.0 | 0 | 42.0 | 2.53 | 17 | 6.0 |
| 2.40 | 27.0 | 50.0 | 0 | 27.0 | 1.53 | 18 | 5.7 |
| 2.60 | 63.0 | 112.0 | 0 | 63.0 | 3.27 | 19 | 5.2 |
| 2.80 | 65.0 | 118.0 | 0 | 65.0 | 3.53 | 18 | 5.4 |
| **3.00** | 60.0 | 98.0 | 0 | 60.0 | 2.53 | 24 | 4.2 |
| 3.20 | 46.0 | 90.0 | 0 | 46.0 | 2.93 | 16 | 6.4 |
| 3.40 | 45.0 | 88.0 | 0 | 45.0 | 2.87 | 16 | 6.4 |
| 3.60 | 43.0 | 90.0 | 0 | 43.0 | 3.13 | 14 | 7.3 |
| 3.80 | 47.0 | 88.0 | 0 | 47.0 | 2.73 | 17 | 5.8 |
| **4.00** | 46.0 | 85.0 | 0 | 46.0 | 2.60 | 18 | 5.7 |
| 4.20 | 45.0 | 90.0 | 0 | 45.0 | 3.00 | 15 | 6.7 |
| 4.40 | 53.0 | 94.0 | 0 | 53.0 | 2.73 | 19 | 5.2 |
| 4.60 | 48.0 | 96.0 | 0 | 48.0 | 3.20 | 15 | 6.7 |
| 4.80 | 48.0 | 97.0 | 0 | 48.0 | 3.27 | 15 | 6.8 |
| **5.00** | 58.0 | 112.0 | 0 | 58.0 | 3.60 | 16 | 6.2 |
| 5.20 | 53.0 | 105.0 | 0 | 53.0 | 3.47 | 15 | 6.5 |
| 5.40 | 54.0 | 105.0 | 0 | 54.0 | 3.40 | 16 | 6.3 |
| 5.60 | 50.0 | 100.0 | 0 | 50.0 | 3.33 | 15 | 6.7 |
| 5.80 | 30.0 | 66.0 | 0 | 30.0 | 2.40 | 13 | 8.0 |
| **6.00** | 28.0 | 50.0 | 0 | 28.0 | 1.47 | 19 | 5.3 |
| 6.20 | 32.0 | 60.0 | 0 | 32.0 | 1.87 | 17 | 5.8 |
| 6.40 | 35.0 | 70.0 | 0 | 35.0 | 2.33 | 15 | 6.7 |
| 6.60 | 56.0 | 85.0 | 0 | 56.0 | 1.93 | 29 | 3.4 |
| 6.80 | 58.0 | 94.0 | 0 | 58.0 | 2.40 | 24 | 4.1 |
| **7.00** | 44.0 | 77.0 | 0 | 44.0 | 2.20 | 20 | 5.0 |
| 7.20 | 42.0 | 75.0 | 0 | 42.0 | 2.20 | 19 | 5.2 |
| 7.40 | 40.0 | 65.0 | 0 | 40.0 | 1.67 | 24 | 4.2 |
| 7.60 | 49.0 | 80.0 | 0 | 49.0 | 2.07 | 24 | 4.2 |
| 7.80 | 75.0 | 142.0 | 0 | 75.0 | 4.47 | 17 | 6.0 |
| **8.00** | 76.0 | 148.0 | 0 | 76.0 | 4.80 | 16 | 6.3 |

| H m | L1 - | L2 - | Lt - | qc kg/cm² | fs kg/cm² | F - | Rf % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT =10.00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: Foro richiuso a -5,10 metri dal p.c.

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

***BIERREGI S.r.L.***
Indagini Geognostiche
Via dell´Acquacalda, 840a - 55100 LUCCA

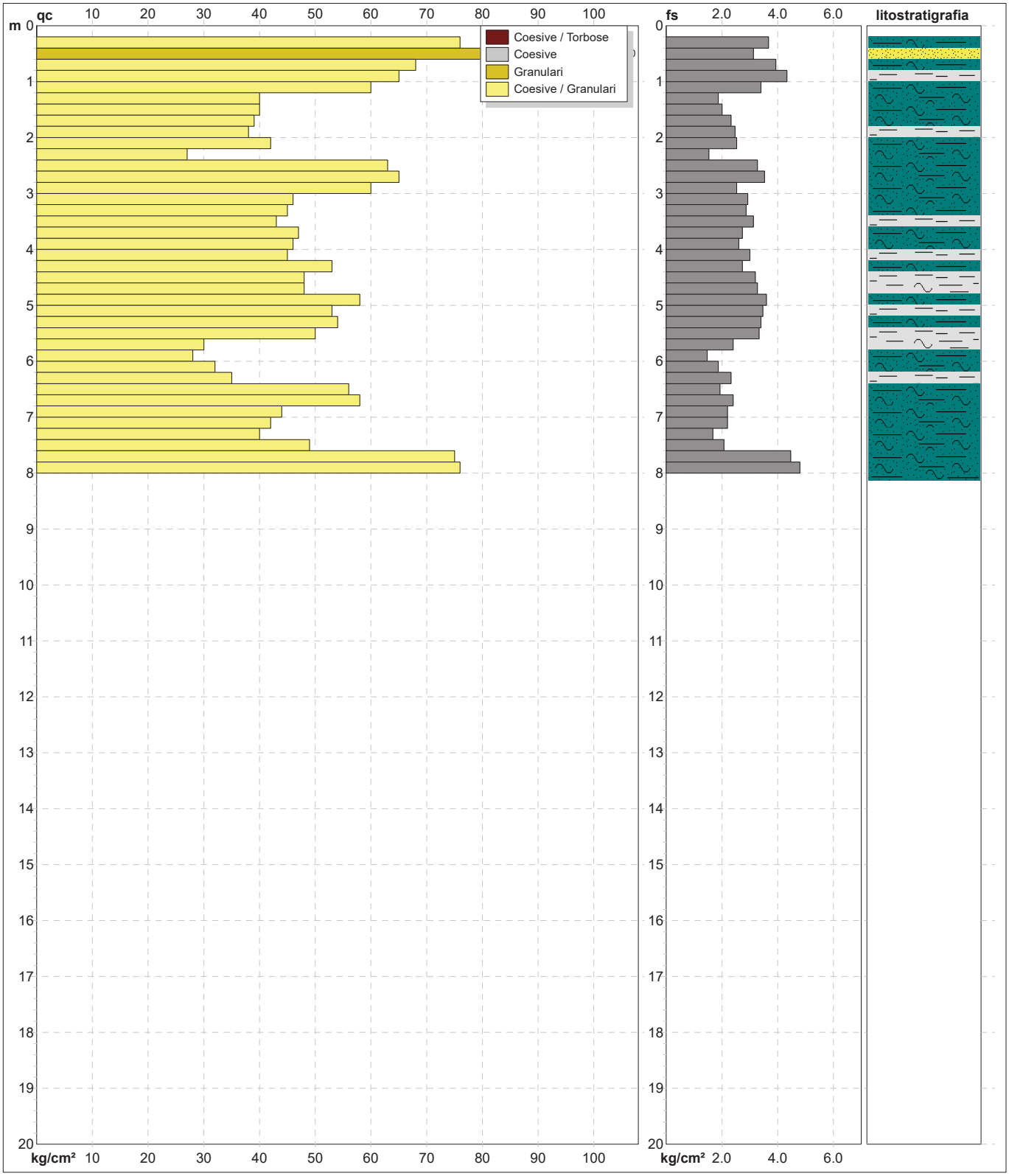
# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

| CPT | PSD.2 |
|---|---|
| riferimento | 200722A |
| certificato n° | CPT056/20 |

Committente: **Comune di Santa Maria a Monte**
Cantiere: **Indagini geognostiche Spazio Insieme**
Località: **Santa Maria a Monte (PI)**

U.M.: kg/cm² | Scala: 1:100 | Pagina: 1 | Elaborato:

Data esec.: 22/07/2020 | Data certificato: 23/07/2020 | Quota inizio: piano campagna | Falda: Assente




Litologia: Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone
Penetrometro: TG63-200
Responsabile: Dott. Geol. Andrea Gambini
Assistente:

Preforo: m
Corr.astine: kg/ml
Cod.ISTAT: 050035
Cod. punta:

nota: Foro richiuso a -5,10 metri dal p.c.

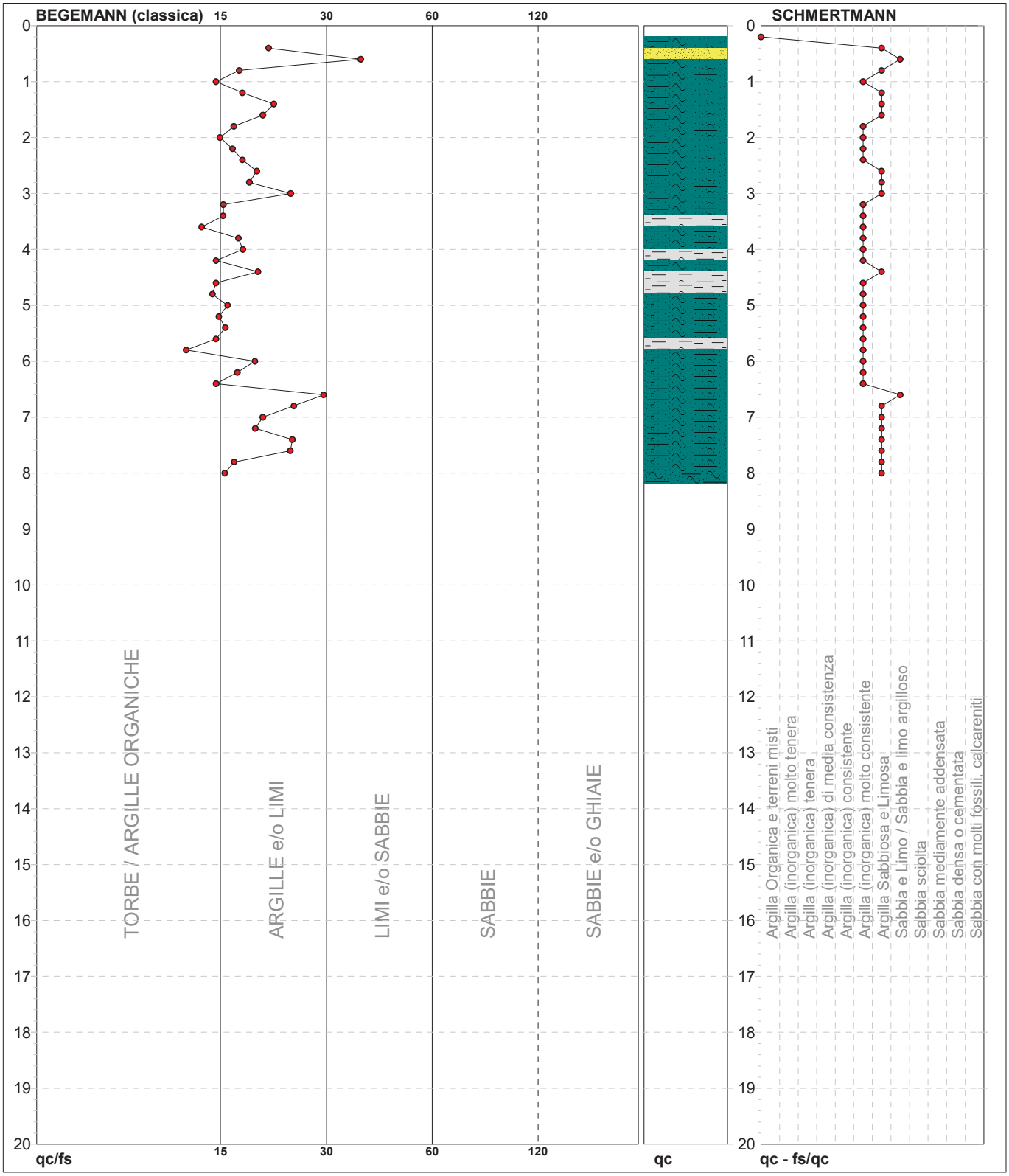
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

***BIERREGI S.r.L.***
Indagini Geognostiche
Via dell´Acquacalda, 840a - 55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI LITOLOGIA

| CPT | PSD.2 |
|---|---|
| riferimento | 200722A |
| certificato n° | CPT056/20 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** | U.M.: | **kg/cm²** | Data esec.: | 22/07/2020 |
| Cantiere: | **Indagini geognostiche Spazio Insieme** | Scala: | 1:100 | Data certificato: | 23/07/2020 |
| Località: | **Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: | 1 | | |
| | | Elaborato: | | Falda: | Assente |




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Torbe / Argille org. : | 66 punti, 66.67% | Argilla (inorganica) molto consist.: | 21 punti, 21.21% | Argilla Sabbiosa e Limosa: | 16 punti, 16.16% |
| Argille e/o Limi : | 33 punti, 33.33% | | | Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.: | 2 punti, 2.02% |
| Limi e/o Sabbie : | 1 punti, 1.01% | | | | |

nota: Foro richiuso a -5,10 metri dal p.c.

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

***BIERREGI S.r.L.***
Indagini Geognostiche
Via dell´Acquacalda, 840a - 55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| **CPT** | **PSD.2** |
|---|---|
| riferimento | **200722A** |
| **certificato n°** | CPT056/20 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** | U.M.: | **kg/cm²** | Data esec.: | 22/07/2020 |
| Cantiere: | **Indagini geognostiche Spazio Insieme** | | | Data certificato: | 23/07/2020 |
| Località: | **Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: | 1 | | |
| | | Elaborato: | | Falda: | Assente |

| | | | | | | | **NATURA COESIVA** | | | | | **NATURA GRANULARE** | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | qc | qc/fs | zone | γ' | σ'vo | Vs | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | øSc | øCa | øKo | øDB | øDM | øMe | F.L. | E'50 | E'25 | Mo |
| m | U.M. | | | t/m³ | U.M. | m/s | U.M. | % | U.M. | U.M. | U.M. | % | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | | U.M. | U.M. | U.M. |
| 0.20 | -- | -- | ? ? ? | 1.85 | 0.04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 0.40 | 76.0 | 20.7 | 4 | 2.03 | 0.08 | 283 | 2.53 | 99.9 | 430.7 | 646.0 | 228.0 | 100 | 43 | 44 | 42 | 39 | 45 | 33 | | 126.7 | 190.0 | 228.0 |
| 0.60 | 114.0 | 36.4 | 3 | 2.02 | 0.12 | 330 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 43 | 44 | 42 | 39 | 45 | 34 | | 190.0 | 285.0 | 342.0 |
| 0.80 | 68.0 | 17.3 | 4 | 2.02 | 0.16 | 271 | 2.27 | 99.9 | 385.3 | 578.0 | 204.0 | 100 | 43 | 40 | 37 | 35 | 43 | 32 | | 113.3 | 170.0 | 204.0 |
| **1.00** | 65.0 | 15.0 | 4 | 2.02 | 0.20 | 267 | 2.17 | 99.9 | 368.3 | 552.5 | 195.0 | 97 | 43 | 39 | 36 | 33 | 42 | 32 | | 108.3 | 162.5 | 195.0 |
| 1.20 | 60.0 | 17.6 | 4 | 2.02 | 0.24 | 259 | 2.00 | 89.3 | 340.0 | 510.0 | 180.0 | 89 | 42 | 37 | 35 | 32 | 41 | 32 | | 100.0 | 150.0 | 180.0 |
| 1.40 | 40.0 | 21.4 | 4 | 2.00 | 0.28 | 222 | 1.33 | 44.3 | 226.7 | 340.0 | 120.0 | 72 | 40 | 34 | 32 | 30 | 39 | 30 | | 66.7 | 100.0 | 120.0 |
| 1.60 | 40.0 | 20.0 | 4 | 2.00 | 0.32 | 222 | 1.33 | 37.5 | 226.7 | 340.0 | 120.0 | 68 | 39 | 34 | 31 | 29 | 38 | 30 | | 66.7 | 100.0 | 120.0 |
| 1.80 | 39.0 | 16.7 | 4 | 2.00 | 0.36 | 220 | 1.30 | 31.4 | 221.0 | 331.5 | 117.0 | 65 | 39 | 33 | 30 | 28 | 37 | 30 | | 65.0 | 97.5 | 117.0 |
| **2.00** | 38.0 | 15.4 | 4 | 1.99 | 0.40 | 218 | 1.27 | 26.6 | 215.3 | 323.0 | 114.0 | 61 | 39 | 32 | 29 | 28 | 37 | 30 | | 63.3 | 95.0 | 114.0 |
| 2.20 | 42.0 | 16.6 | 4 | 2.00 | 0.44 | 226 | 1.40 | 26.8 | 238.0 | 357.0 | 126.0 | 62 | 39 | 32 | 30 | 28 | 37 | 30 | | 70.0 | 105.0 | 126.0 |
| 2.40 | 27.0 | 17.6 | 4 | 1.95 | 0.48 | 192 | 0.95 | 14.8 | 161.1 | 241.6 | 81.0 | 45 | 37 | 30 | 27 | 25 | 34 | 28 | | 45.0 | 67.5 | 81.0 |
| 2.60 | 63.0 | 19.3 | 4 | 2.02 | 0.52 | 264 | 2.10 | 36.1 | 357.0 | 535.5 | 189.0 | 72 | 40 | 34 | 31 | 29 | 38 | 32 | | 105.0 | 157.5 | 189.0 |
| 2.80 | 65.0 | 18.4 | 4 | 2.02 | 0.56 | 267 | 2.17 | 34.2 | 368.3 | 552.5 | 195.0 | 71 | 40 | 33 | 31 | 29 | 38 | 32 | | 108.3 | 162.5 | 195.0 |
| **3.00** | 60.0 | 23.7 | 4 | 2.02 | 0.60 | 259 | 2.00 | 28.3 | 340.0 | 510.0 | 180.0 | 67 | 39 | 33 | 30 | 28 | 37 | 32 | | 100.0 | 150.0 | 180.0 |
| 3.20 | 46.0 | 15.7 | 4 | 2.01 | 0.64 | 234 | 1.53 | 18.7 | 260.7 | 391.0 | 138.0 | 56 | 38 | 31 | 28 | 26 | 35 | 31 | | 76.7 | 115.0 | 138.0 |
| 3.40 | 45.0 | 15.7 | 4 | 2.00 | 0.68 | 232 | 1.50 | 16.9 | 255.0 | 382.5 | 135.0 | 54 | 38 | 31 | 28 | 26 | 35 | 31 | | 75.0 | 112.5 | 135.0 |
| 3.60 | 43.0 | 13.7 | 4 | 2.00 | 0.72 | 228 | 1.43 | 14.9 | 243.7 | 365.5 | 129.0 | 51 | 37 | 30 | 27 | 25 | 34 | 30 | | 71.7 | 107.5 | 129.0 |
| 3.80 | 47.0 | 17.2 | 4 | 2.01 | 0.76 | 236 | 1.57 | 15.5 | 266.3 | 399.5 | 141.0 | 53 | 38 | 30 | 27 | 26 | 34 | 31 | | 78.3 | 117.5 | 141.0 |
| **4.00** | 46.0 | 17.7 | 4 | 2.01 | 0.80 | 234 | 1.53 | 14.2 | 260.7 | 391.0 | 138.0 | 51 | 37 | 30 | 27 | 25 | 34 | 31 | | 76.7 | 115.0 | 138.0 |
| 4.20 | 45.0 | 15.0 | 4 | 2.00 | 0.84 | 232 | 1.50 | 13.0 | 255.0 | 382.5 | 135.0 | 49 | 37 | 30 | 27 | 25 | 33 | 31 | | 75.0 | 112.5 | 135.0 |
| 4.40 | 53.0 | 19.4 | 4 | 2.01 | 0.88 | 247 | 1.77 | 15.0 | 300.3 | 450.5 | 159.0 | 53 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 31 | | 88.3 | 132.5 | 159.0 |
| 4.60 | 48.0 | 15.0 | 4 | 2.01 | 0.92 | 238 | 1.60 | 12.5 | 272.0 | 408.0 | 144.0 | 49 | 37 | 29 | 26 | 25 | 33 | 31 | | 80.0 | 120.0 | 144.0 |
| 4.80 | 48.0 | 14.7 | 4 | 2.01 | 0.96 | 238 | 1.60 | 11.9 | 272.0 | 408.0 | 144.0 | 48 | 37 | 29 | 26 | 25 | 33 | 31 | | 80.0 | 120.0 | 144.0 |
| **5.00** | 58.0 | 16.1 | 4 | 2.02 | 1.00 | 256 | 1.93 | 14.3 | 328.7 | 493.0 | 174.0 | 53 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 31 | | 96.7 | 145.0 | 174.0 |
| 5.20 | 53.0 | 15.3 | 4 | 2.01 | 1.04 | 247 | 1.77 | 12.2 | 300.3 | 450.5 | 159.0 | 49 | 37 | 29 | 26 | 25 | 33 | 31 | | 88.3 | 132.5 | 159.0 |
| 5.40 | 54.0 | 15.9 | 4 | 2.01 | 1.08 | 249 | 1.80 | 11.9 | 306.0 | 459.0 | 162.0 | 49 | 37 | 29 | 26 | 25 | 33 | 31 | | 90.0 | 135.0 | 162.0 |
| 5.60 | 50.0 | 15.0 | 4 | 2.01 | 1.12 | 242 | 1.67 | 10.3 | 283.3 | 425.0 | 150.0 | 45 | 37 | 29 | 26 | 24 | 32 | 31 | | 83.3 | 125.0 | 150.0 |
| 5.80 | 30.0 | 12.5 | 4 | 1.96 | 1.16 | 199 | 1.00 | 5.2 | 317.9 | 476.8 | 90.0 | 27 | 34 | 26 | 23 | 21 | 29 | 29 | | 50.0 | 75.0 | 90.0 |
| **6.00** | 28.0 | 19.0 | 4 | 1.96 | 1.20 | 194 | 0.97 | 4.8 | 332.8 | 499.1 | 84.0 | 24 | 34 | 25 | 22 | 21 | 29 | 28 | | 46.7 | 70.0 | 84.0 |
| 6.20 | 32.0 | 17.1 | 4 | 1.97 | 1.24 | 204 | 1.07 | 5.2 | 339.5 | 509.2 | 96.0 | 28 | 35 | 26 | 23 | 21 | 29 | 29 | | 53.3 | 80.0 | 96.0 |
| 6.40 | 35.0 | 15.0 | 4 | 1.98 | 1.28 | 211 | 1.17 | 5.6 | 344.8 | 517.2 | 105.0 | 30 | 35 | 26 | 23 | 22 | 30 | 29 | | 58.3 | 87.5 | 105.0 |
| 6.60 | 56.0 | 29.0 | 4 | 2.01 | 1.32 | 252 | 1.87 | 9.7 | 319.3 | 479.0 | 168.0 | 45 | 37 | 28 | 25 | 24 | 32 | 31 | | 93.3 | 140.0 | 168.0 |
| 6.80 | 58.0 | 24.2 | 4 | 2.02 | 1.36 | 256 | 1.93 | 9.8 | 330.1 | 495.2 | 174.0 | 46 | 37 | 28 | 25 | 24 | 32 | 31 | | 96.7 | 145.0 | 174.0 |
| **7.00** | 44.0 | 20.0 | 4 | 2.00 | 1.40 | 230 | 1.47 | 6.7 | 357.4 | 536.1 | 132.0 | 36 | 36 | 27 | 24 | 22 | 31 | 31 | | 73.3 | 110.0 | 132.0 |
| 7.20 | 42.0 | 19.1 | 4 | 2.00 | 1.44 | 226 | 1.40 | 6.1 | 379.5 | 569.2 | 126.0 | 33 | 35 | 27 | 23 | 22 | 30 | 30 | | 70.0 | 105.0 | 126.0 |
| 7.40 | 40.0 | 24.0 | 4 | 2.00 | 1.48 | 222 | 1.33 | 5.5 | 400.5 | 600.7 | 120.0 | 31 | 35 | 26 | 23 | 22 | 30 | 30 | | 66.7 | 100.0 | 120.0 |
| 7.60 | 49.0 | 23.7 | 4 | 2.01 | 1.52 | 240 | 1.63 | 6.9 | 383.6 | 575.5 | 147.0 | 37 | 36 | 27 | 24 | 22 | 31 | 31 | | 81.7 | 122.5 | 147.0 |
| 7.80 | 75.0 | 16.8 | 4 | 2.03 | 1.56 | 282 | 2.50 | 11.3 | 425.0 | 637.5 | 225.0 | 51 | 37 | 29 | 26 | 24 | 33 | 32 | | 125.0 | 187.5 | 225.0 |
| **8.00** | 76.0 | 15.8 | 4 | 2.03 | 1.60 | 283 | 2.53 | 11.1 | 430.7 | 646.0 | 228.0 | 51 | 37 | 29 | 26 | 24 | 33 | 33 | | 126.7 | 190.0 | 228.0 |

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : **DPSH (S. Heavy)**

| Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici | | |
|---|---|---|
| TIPO | Sigla Certificato | Massa Battente M (kg) |
| Leggero | DPL (Light) | $M \leq 10$ |
| Medio | DPM (Medium) | $10 < M < 40$ |
| Pesante | DPH (Heavy) | $40 \leq M < 60$ |
| Super pesante | DPSH (Super Heavy) | $M \geq 60$ |

## CARATTERISTICHE TECNICHE : DPSH (S. Heavy)

| | | | |
|---|---|---|---|
| MASSA BATTENTE | M | = | 63,50 kg |
| ALTEZZA CADUTA LIBERA | H | = | 0,75 m |
| MASSA SISTEMA BATTUTA | Ms | = | 30,00 kg |
| DIAMETRO PUNTA CONICA | D | = | 50,50 mm |
| AREA BASE PUNTA CONICA | A | = | 20,0000 cm² |
| ANGOLO APERTURA PUNTA | $\alpha$ | = | 90 ° |
| LUNGHEZZA DELLE ASTE | La | = | 1,00 m |
| MASSA ASTE PER METRO | Ma | = | 8,00 kg |
| PROF. GIUNZIONE 1ª ASTA | P1 | = | 0,80 m |
| AVANZAMENTO PUNTA | $\delta$ | = | 0,20 m |
| NUMERO DI COLPI PUNTA | N | = | N(20) $\Rightarrow$ Relativo ad un avanzamento di 20 cm |
| RIVESTIMENTO / FANGHI | NO | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| RENDIMENTO SPECIFICO x COLPO | Q | = (MH)/(A$\delta$) | = 11,91 kg/cm² | ( prova SPT : Qspt = 7,83 kg/cm² ) |
| COEFF.TEORICO RENDIMENTO | $\beta$t | = Q/Qspt | = 1,521 | ( teoricamente : Nspt = $\beta$t N) |

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$\mathbf{Rpd = M^2 H / [A\ e\ (M+P)] = M^2 H N / [A\ \delta\ (M+P)]}$$

Rpd = resistenza dinamica punta [ area A]
e = infissione per colpo = $\delta$ / N
M = massa battente (altezza caduta H)
P = massa totale aste e sistema battuta

| UNITA' di MISURA (conversioni) |
|---|
| 1 kg/cm² = 0.098067 MPa =~ 0,1 MPa<br>1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm²<br>1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa<br>1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg |

**BIERREGI s.r.l.** - Indagini geognostiche
Via dell'Acquacalda, 840a - 55100 LUCCA

Rapporto di prova n°: 200722A

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN PSD.2
# TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- committente : Comune di Santa Maria a Monte
- lavoro : Indagini geognostiche Spazio Insieme
- località : Santa Maria a Monte (PI)
- data prova : 22/07/2020
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

- note :

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm²) | asta | Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm²) | asta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 - 0,20 | 1 | 7,4 | 1 | 9,80 - 10,00 | 14 | 58,3 | 11 |
| 0,20 - 0,40 | 1 | 7,4 | 1 | 10,00 - 10,20 | 14 | 58,3 | 11 |
| 0,40 - 0,60 | 1 | 7,4 | 1 | 10,20 - 10,40 | 15 | 62,5 | 11 |
| 0,60 - 0,80 | 1 | 7,4 | 1 | 10,40 - 10,60 | 13 | 54,2 | 11 |
| 0,80 - 1,00 | 1 | 6,9 | 2 | 10,60 - 10,80 | 14 | 58,3 | 11 |
| 1,00 - 1,20 | 1 | 6,9 | 2 | 10,80 - 11,00 | 15 | 59,8 | 12 |
| 1,20 - 1,40 | 1 | 6,9 | 2 | 11,00 - 11,20 | 16 | 63,8 | 12 |
| 1,40 - 1,60 | 1 | 6,9 | 2 | 11,20 - 11,40 | 17 | 67,8 | 12 |
| 1,60 - 1,80 | 1 | 6,9 | 2 | 11,40 - 11,60 | 19 | 75,8 | 12 |
| 1,80 - 2,00 | 1 | 6,4 | 3 | 11,60 - 11,80 | 19 | 75,8 | 12 |
| 2,00 - 2,20 | 1 | 6,4 | 3 | 11,80 - 12,00 | 20 | 76,6 | 13 |
| 2,20 - 2,40 | 1 | 6,4 | 3 | 12,00 - 12,20 | 20 | 76,6 | 13 |
| 2,40 - 2,60 | 1 | 6,4 | 3 | 12,20 - 12,40 | 21 | 80,4 | 13 |
| 2,60 - 2,80 | 1 | 6,4 | 3 | 12,40 - 12,60 | 21 | 80,4 | 13 |
| 2,80 - 3,00 | 1 | 6,0 | 4 | 12,60 - 12,80 | 17 | 65,1 | 13 |
| 3,00 - 3,20 | 1 | 6,0 | 4 | 12,80 - 13,00 | 17 | 62,5 | 14 |
| 3,20 - 3,40 | 1 | 6,0 | 4 | 13,00 - 13,20 | 18 | 66,2 | 14 |
| 3,40 - 3,60 | 1 | 6,0 | 4 | 13,20 - 13,40 | 15 | 55,2 | 14 |
| 3,60 - 3,80 | 1 | 6,0 | 4 | 13,40 - 13,60 | 17 | 62,5 | 14 |
| 3,80 - 4,00 | 1 | 5,7 | 5 | 13,60 - 13,80 | 20 | 73,6 | 14 |
| 4,00 - 4,20 | 1 | 5,7 | 5 | 13,80 - 14,00 | 29 | 102,7 | 15 |
| 4,20 - 4,40 | 1 | 5,7 | 5 | 14,00 - 14,20 | 31 | 109,8 | 15 |
| 4,40 - 4,60 | 1 | 5,7 | 5 | 14,20 - 14,40 | 26 | 92,1 | 15 |
| 4,60 - 4,80 | 1 | 5,7 | 5 | 14,40 - 14,60 | 24 | 85,0 | 15 |
| 4,80 - 5,00 | 1 | 5,3 | 6 | 14,60 - 14,80 | 24 | 85,0 | 15 |
| 5,00 - 5,20 | 1 | 5,3 | 6 | 14,80 - 15,00 | 26 | 88,7 | 16 |
| 5,20 - 5,40 | 1 | 5,3 | 6 | 15,00 - 15,20 | 24 | 81,9 | 16 |
| 5,40 - 5,60 | 1 | 5,3 | 6 | 15,20 - 15,40 | 27 | 92,2 | 16 |
| 5,60 - 5,80 | 1 | 5,3 | 6 | 15,40 - 15,60 | 32 | 109,2 | 16 |
| 5,80 - 6,00 | 1 | 5,1 | 7 | 15,60 - 15,80 | 31 | 105,8 | 16 |
| 6,00 - 6,20 | 1 | 5,1 | 7 | 15,80 - 16,00 | 28 | 92,2 | 17 |
| 6,20 - 6,40 | 1 | 5,1 | 7 | 16,00 - 16,20 | 27 | 88,9 | 17 |
| 6,40 - 6,60 | 1 | 5,1 | 7 | 16,20 - 16,40 | 29 | 95,5 | 17 |
| 6,60 - 6,80 | 1 | 5,1 | 7 | 16,40 - 16,60 | 30 | 98,8 | 17 |
| 6,80 - 7,00 | 1 | 4,8 | 8 | 16,60 - 16,80 | 30 | 98,8 | 17 |
| 7,00 - 7,20 | 1 | 4,8 | 8 | 16,80 - 17,00 | 28 | 89,1 | 18 |
| 7,20 - 7,40 | 1 | 4,8 | 8 | 17,00 - 17,20 | 32 | 101,9 | 18 |
| 7,40 - 7,60 | 1 | 4,8 | 8 | 17,20 - 17,40 | 35 | 111,4 | 18 |
| 7,60 - 7,80 | 1 | 4,8 | 8 | 17,40 - 17,60 | 36 | 114,6 | 18 |
| 7,80 - 8,00 | 1 | 4,6 | 9 | 17,60 - 17,80 | 28 | 89,1 | 18 |
| 8,00 - 8,20 | 12 | 54,8 | 9 | 17,80 - 18,00 | 29 | 89,3 | 19 |
| 8,20 - 8,40 | 14 | 64,0 | 9 | 18,00 - 18,20 | 28 | 86,2 | 19 |
| 8,40 - 8,60 | 18 | 82,2 | 9 | 18,20 - 18,40 | 33 | 101,6 | 19 |
| 8,60 - 8,80 | 17 | 77,7 | 9 | 18,40 - 18,60 | 33 | 101,6 | 19 |
| 8,80 - 9,00 | 14 | 61,0 | 10 | 18,60 - 18,80 | 34 | 104,7 | 19 |
| 9,00 - 9,20 | 14 | 61,0 | 10 | 18,80 - 19,00 | 42 | 125,3 | 20 |
| 9,20 - 9,40 | 12 | 52,3 | 10 | 19,00 - 19,20 | 45 | 134,2 | 20 |
| 9,40 - 9,60 | 11 | 47,9 | 10 | 19,20 - 19,40 | 45 | 134,2 | 20 |
| 9,60 - 9,80 | 12 | 52,3 | 10 | 19,40 - 19,60 | 50 | 149,1 | 20 |

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,0000** cm² - D(diam. punta)= **50,50 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [ $\delta$ = 20 cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

**BIERREGI s.r.l.** - Indagini geognostiche
Via dell'Acquacalda, 840a - 55100 LUCCA

Rapporto di prova n°: 200722A

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN PSD.2

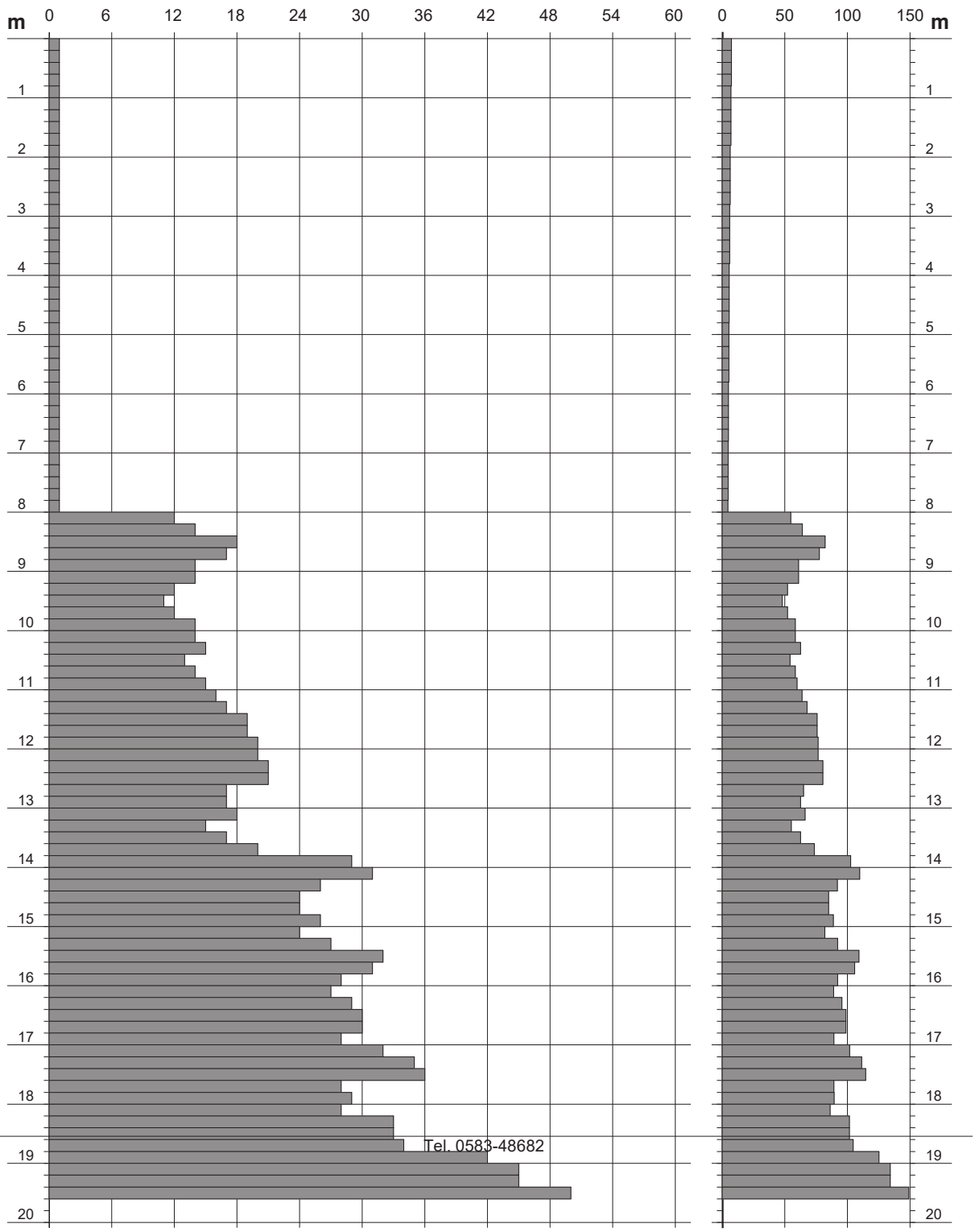
## DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 100

- committente : Comune di Santa Maria a Monte
- lavoro : Indagini geognostiche Spazio Insieme
- località : Santa Maria a Monte (PI)
- data prova : 22/07/2020
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

- note :

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento $\delta$ = 20,00 cm




Tel. 0583-48682

**BIERREGI s.r.l.** - Indagini geognostiche
Via dell'Acquacalda, 840a - 55100 LUCCA

Rapporto di prova n°: 200722A

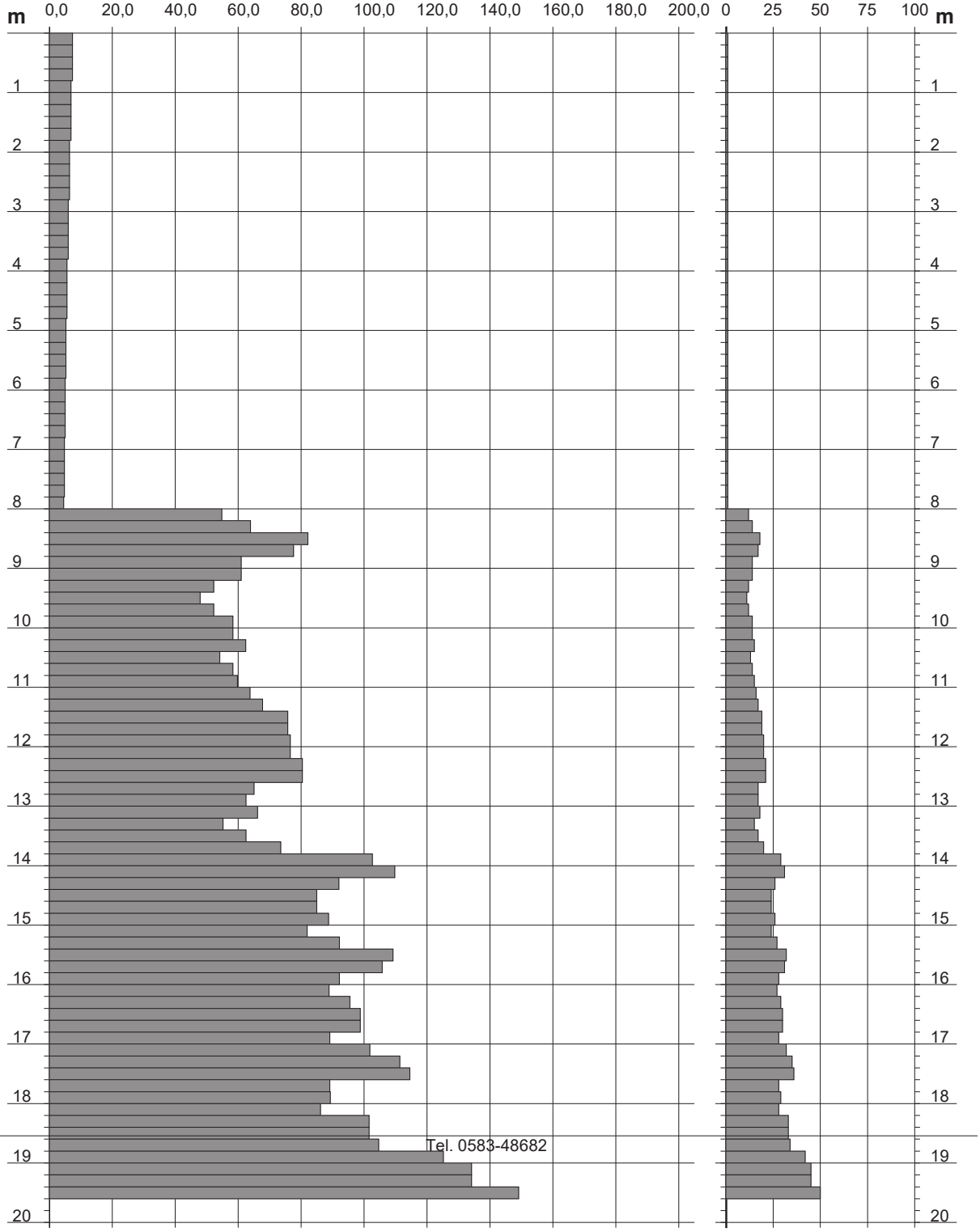
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN PSD.2

## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

Scala 1: 100

| | | | |
|---|---|---|---|
| - committente : | Comune di Santa Maria a Monte | - data prova : | 22/07/2020 |
| - lavoro : | Indagini geognostiche Spazio Insieme | - quota inizio : | piano campagna |
| - località : | Santa Maria a Monte (PI) | - prof. falda : | Falda non rilevata |

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese" N = N(20) n° colpi $\delta$ = 20,00 cm




Tel. 0583-48682

**BIERREGI s.r.l.** - Indagini geognostiche
Via dell'Acquacalda, 840a - 55100 LUCCA

Rapporto di prova n°: 200722A

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

DIN PSD.2

- committente : Comune di Santa Maria a Monte
- lavoro : Indagini geognostiche Spazio Insieme
- località : Santa Maria a Monte (PI)
- data prova : 22/07/2020
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

- note :

| n° | Profondità (m) | PARAMETRO | ELABORAZIONE STATISTICA | | | | | | | VCA | β | Nspt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | M | min | Max | ½(M+min) | s | M-s | M+s | | | |
| 1 | 0,00 8,00 | N | 1,0 | 1 | 1 | 1,0 | ---- | 1,0 | 1,0 | 1 | 1,52 | **2** |
| | | Rpd | 5,9 | 5 | 7 | 5,2 | ---- | 5,0 | 6,8 | 6 | | |
| 2 | 8,00 13,60 | N | 15,9 | 11 | 21 | 13,5 | 2,9 | 13,1 | 18,8 | 16 | 1,52 | **24** |
| | | Rpd | 64,8 | 48 | 82 | 56,3 | 9,8 | 55,0 | 74,5 | 65 | | |
| 3 | 13,60 19,60 | N | 31,2 | 20 | 50 | 25,6 | 6,8 | 24,4 | 38,0 | 31 | 1,52 | **47** |
| | | Rpd | 101,1 | 74 | 149 | 87,3 | 17,0 | 84,1 | 118,1 | 101 | | |

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta$ = 20 cm ) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
$\beta$: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta t$ = 1,52) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta$ = 30 cm )

# Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN PSD.2

| | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n° | H1 | H2 | Nspt | Vs | G | Dr | ø' | E' | Ysat | Yd | Cu | Ed | Ysat | W | e | Q | Litologia |
| 1 | 0,00 | 8,00 | 2 | 101 | 22 | 7 | 26 | 207 | 1,85 | 1,36 | 0,13 | 12 | 1,75 | 46,9 | 1,267 | 0,30 | |
| 2 | 8,00 | 13,60 | 24 | 188 | 139 | 56 | 34 | 376 | 2,01 | 1,63 | 1,50 | 144 | 2,07 | 21,9 | 0,591 | 3,26 | |
| 3 | 13,60 | 19,60 | 47 | 229 | 228 | 82 | 40 | 554 | 2,14 | 1,82 | 2,94 | 282 | 2,35 | 9,7 | 0,262 | 5,03 | |

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta$ = 30 cm )

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno
Vs (m/sec) = Velocità onde di taglio G (kg/cm²) = Modulo di taglio dinamico Q (kg/cm²) = [Rpd/Chi] [15>=Chi>=20] capacità portante Sanglerat 1972

***BIERREGI S.r.L.***
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

P323

# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA
# FATTORI DI CONVERSIONE

**Strumento utilizzato:**
**TG63-200 - Pagani - Piacenza**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, area punta Ap = 10 cm²

- punta conica meccanica angolo di apertura: $\alpha$ = 60°

- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø = 35.7 mm - h = 133 mm - Am = 150 cm²)

- velocità di avanzamento costante V = 2 cm/sec (± 0,5 cm / sec )

- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo

- costante di trasformazione CT = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA
  (dato tecnico legato alle caratteristiche del penetrometro utilizzato, fornito dal costruttore)

fase 1 - resistenza alla punta: qc ( kg/cm² ) = ( L1 ) x CT /10

fase 2 - resistenza laterale locale: fs ( kg/cm² ) = [( L2 ) - ( L1)] x CT / 150

fase 3 - resistenza totale : Rt ( kg/cm²) = ( Lt ) x CT

- Prima lettura = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- Seconda lettura = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- Terza lettura = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione CT .

N.B. : nonostante la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il centro del manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata alla stessa quota della punta .

CONVERSIONI
1 kN (kiloNewton) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t
1 MN (megaNewton) = 1.000 kN = 1.000.000 N ≈ 100 t
1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²
1 MPa (megaPascal) = 1 MN/m² = 1.000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t/m² = 10 kg/cm²
1 kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 MPa
1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

***BIERREGI S.r.L.***
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE CORRELAZIONI GENERALI

**Valutazioni in base al rapporto: F = (qc / fs)**

**Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977**

Valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = qc / fs | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F ≤ 15 kg/cm² | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 kg/cm² < F ≤ 30 kg/cm² | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 kg/cm² < F ≤ 60 kg/cm² | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 kg/cm² | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

**Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) % :**

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

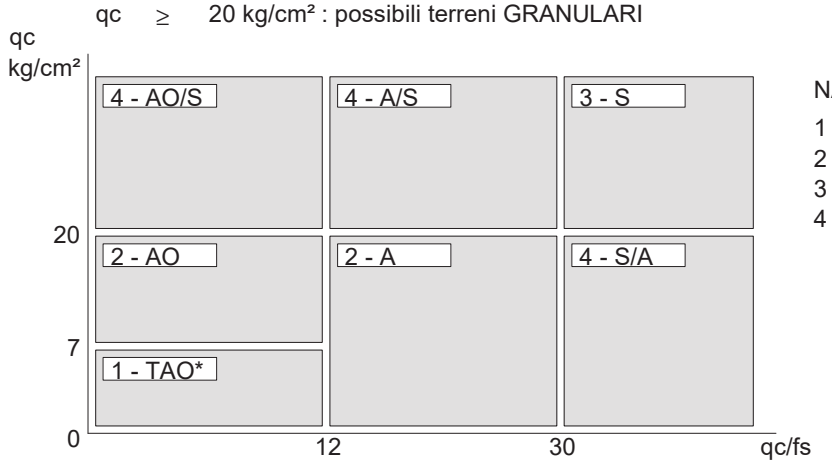
- 1/3 ± - 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

***BIERREGI S.r.L.***
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI
# SPECIFICHE TECNICHE

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs (Begemann 1965 - A.G.I. 1977)
prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI — anche se ( qc / fs) > 30
qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI — anche se ( qc / fs) < 30




NATURA LITOLOGICA
1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIM.
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

$\gamma'$ = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : $\gamma'$ - qc - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 - Bowles 1982 )

$\sigma'vo$ = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di $\gamma'$)

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - qc ]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - $\sigma$ 'vo]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terreni coesivi) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - qc ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski ed altri 1983 )

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura]
Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )

Dr = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - Rp - $\sigma$ 'vo (Schmertmann 1976 )]

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - qc$\sigma$ 'vo )
ØCa - Caquot (1948) — ØKo - Koppejan (1948)
ØDB - De Beer (1965) — ØSc - Schmertmann (1978)
ØDM - Durgunoglu & Mitchell (1975) (sabbie N.C.) — ØMe - Meyerhof (1956 / 1976) (sabbie limose)

F.L. = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = accelerazione gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

Vs = velocità di propagazione delle onde sismiche ( Iyisan 1996 )

***BIERREGI S.r.L.***
Indagini Geognostiche
Via dell´Acquacalda, 840a - 55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

| CPT | PSD.1 |
|---|---|
| riferimento | 200722A |
| certificato n° | CPT055/20 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** | U.M.: | **kg/cm²** | Data esec.: | 22/07/2020 |
| Cantiere: | **Indagini geognostiche Spazio Insieme** | | | Data certificato: | 23/07/2020 |
| Località: | **Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: | 1 | | |
| | | Elaborato: | | Falda: | Assente |

| H m | L1 - | L2 - | Lt - | qc kg/cm² | fs kg/cm² | F - | Rf % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.20 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.00 | | |
| 0.40 | 101.0 | 143.0 | 0 | 101.0 | 2.80 | 36 | 2.8 |
| 0.60 | 82.0 | 134.0 | 0 | 82.0 | 3.47 | 24 | 4.2 |
| 0.80 | 70.0 | 139.0 | 0 | 70.0 | 4.60 | 15 | 6.6 |
| **1.00** | 50.0 | 95.0 | 0 | 50.0 | 3.00 | 17 | 6.0 |
| 1.20 | 62.0 | 117.0 | 0 | 62.0 | 3.67 | 17 | 5.9 |
| 1.40 | 38.0 | 71.0 | 0 | 38.0 | 2.20 | 17 | 5.8 |
| 1.60 | 39.0 | 75.0 | 0 | 39.0 | 2.40 | 16 | 6.2 |
| 1.80 | 48.0 | 84.0 | 0 | 48.0 | 2.40 | 20 | 5.0 |
| **2.00** | 57.0 | 114.0 | 0 | 57.0 | 3.80 | 15 | 6.7 |
| 2.20 | 75.0 | 129.0 | 0 | 75.0 | 3.60 | 21 | 4.8 |
| 2.40 | 51.0 | 87.0 | 0 | 51.0 | 2.40 | 21 | 4.7 |
| 2.60 | 63.0 | 110.0 | 0 | 63.0 | 3.13 | 20 | 5.0 |
| 2.80 | 73.0 | 112.0 | 0 | 73.0 | 2.60 | 28 | 3.6 |
| **3.00** | 53.0 | 95.0 | 0 | 53.0 | 2.80 | 19 | 5.3 |
| 3.20 | 70.0 | 118.0 | 0 | 70.0 | 3.20 | 22 | 4.6 |
| 3.40 | 46.0 | 92.0 | 0 | 46.0 | 3.07 | 15 | 6.7 |
| 3.60 | 50.0 | 85.0 | 0 | 50.0 | 2.33 | 21 | 4.7 |
| 3.80 | 52.0 | 108.0 | 0 | 52.0 | 3.73 | 14 | 7.2 |
| **4.00** | 45.0 | 93.0 | 0 | 45.0 | 3.20 | 14 | 7.1 |
| 4.20 | 46.0 | 90.0 | 0 | 46.0 | 2.93 | 16 | 6.4 |
| 4.40 | 46.0 | 85.0 | 0 | 46.0 | 2.60 | 18 | 5.7 |
| 4.60 | 48.0 | 94.0 | 0 | 48.0 | 3.07 | 16 | 6.4 |
| 4.80 | 57.0 | 98.0 | 0 | 57.0 | 2.73 | 21 | 4.8 |
| **5.00** | 68.0 | 120.0 | 0 | 68.0 | 3.47 | 20 | 5.1 |
| 5.20 | 49.0 | 107.0 | 0 | 49.0 | 3.87 | 13 | 7.9 |
| 5.40 | 43.0 | 87.0 | 0 | 43.0 | 2.93 | 15 | 6.8 |
| 5.60 | 46.0 | 85.0 | 0 | 46.0 | 2.60 | 18 | 5.7 |
| 5.80 | 34.0 | 68.0 | 0 | 34.0 | 2.27 | 15 | 6.7 |
| **6.00** | 30.0 | 69.0 | 0 | 30.0 | 2.60 | 12 | 8.7 |
| 6.20 | 35.0 | 74.0 | 0 | 35.0 | 2.60 | 13 | 7.4 |
| 6.40 | 35.0 | 67.0 | 0 | 35.0 | 2.13 | 16 | 6.1 |
| 6.60 | 52.0 | 84.0 | 0 | 52.0 | 2.13 | 24 | 4.1 |
| 6.80 | 40.0 | 76.0 | 0 | 40.0 | 2.40 | 17 | 6.0 |
| **7.00** | 41.0 | 77.0 | 0 | 41.0 | 2.40 | 17 | 5.9 |
| 7.20 | 38.0 | 67.0 | 0 | 38.0 | 1.93 | 20 | 5.1 |
| 7.40 | 39.0 | 66.0 | 0 | 39.0 | 1.80 | 22 | 4.6 |
| 7.60 | 33.0 | 58.0 | 0 | 33.0 | 1.67 | 20 | 5.1 |
| 7.80 | 60.0 | 89.0 | 0 | 60.0 | 1.93 | 31 | 3.2 |
| **8.00** | 25.0 | 61.0 | 0 | 25.0 | 2.40 | 10 | 9.6 |
| 8.20 | 59.0 | 76.0 | 0 | 59.0 | 1.13 | 52 | 1.9 |
| 8.40 | 51.0 | 80.0 | 0 | 51.0 | 1.93 | 26 | 3.8 |
| 8.60 | 78.0 | 130.0 | 0 | 78.0 | 3.47 | 22 | 4.4 |

| H m | L1 - | L2 - | Lt - | qc kg/cm² | fs kg/cm² | F - | Rf % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT =10.00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: Perforo attrezzato con piezometro

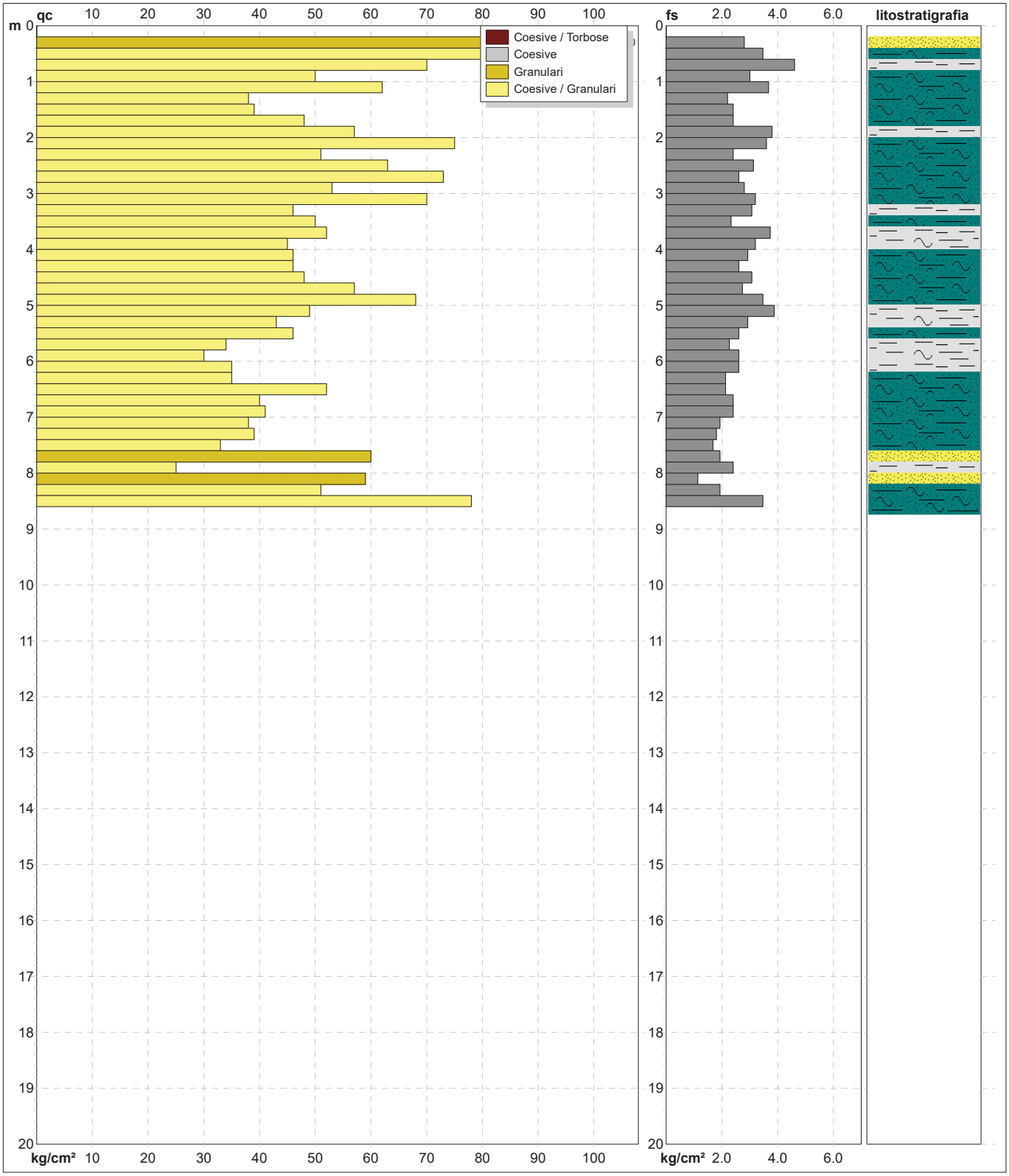
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

***BIERREGI S.r.L.***
Indagini Geognostiche
Via dell´Acquacalda, 840a - 55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

| CPT | PSD.1 |
|---|---|
| riferimento | 200722A |
| certificato n° | CPT055/20 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** | U.M.: | kg/cm² | Data esec.: | 22/07/2020 |
| Cantiere: | **Indagini geognostiche Spazio Insieme** | Scala: | 1:100 | Data certificato: | 23/07/2020 |
| Località: | **Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: | 1 | Quota inizio: | piano campagna |
| | | Elaborato: | | Falda: | Assente |




| | | | |
|---|---|---|---|
| Litologia: | Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone | Preforo: | m |
| Penetrometro: | TG63-200 | Corr.astine: | kg/ml |
| Responsabile: | Dott. Geol. Andrea Gambini | Cod.ISTAT: | 050035 |
| Assistente: | | Cod. punta: | |

nota: Perforo attrezzato con piezometro

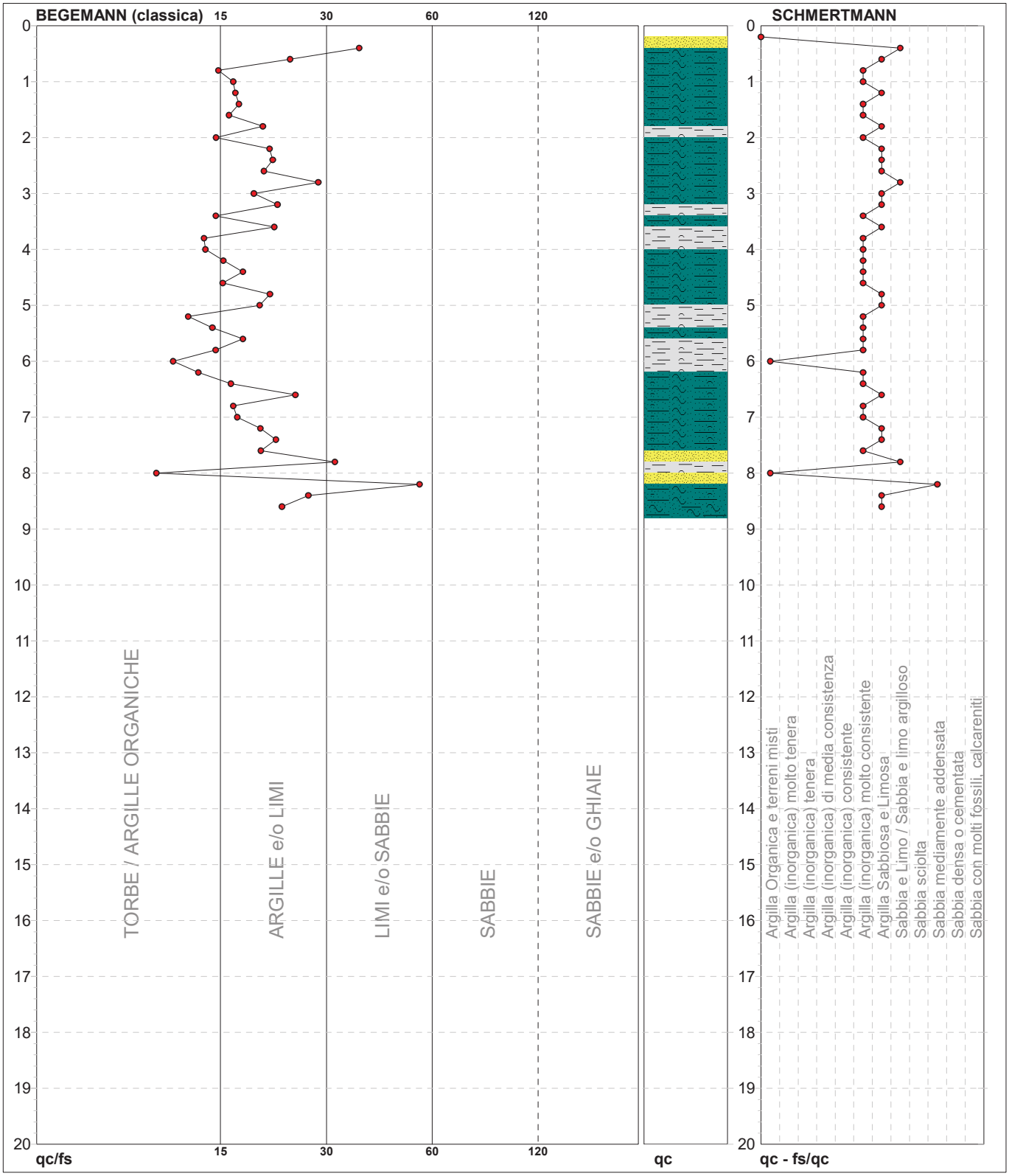
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

***BIERREGI S.r.L.***
Indagini Geognostiche
Via dell´Acquacalda, 840a - 55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI LITOLOGIA

| CPT | PSD.1 |
|---|---|
| riferimento | 200722A |
| certificato n° | CPT055/20 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** | U.M.: | **kg/cm²** | Data esec.: | 22/07/2020 |
| Cantiere: | **Indagini geognostiche Spazio Insieme** | Scala: | 1:100 | Data certificato: | 23/07/2020 |
| Località: | **Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: | 1 | | |
| | | Elaborato: | | Falda: | Assente |




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Torbe / Argille org. : | 68 punti, 68.69% | Argilla Organica e terreni misti: | 2 punti, 2.02% | Argilla Sabbiosa e Limosa: | 16 punti, 16.16% |
| Argille e/o Limi : | 29 punti, 29.29% | Argilla (inorganica) molto consist.: | 20 punti, 20.20% | Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.: | 3 punti, 3.03% |
| Limi e/o Sabbie : | 3 punti, 3.03% | | | Sabbia mediamente addensata: | 1 punti, 1.01% |

nota: Perforo attrezzato con piezometro

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

***BIERREGI S.r.L.***
Indagini Geognostiche
Via dell´Acquacalda, 840a - 55100 LUCCA

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| CPT | PSD.1 |
|---|---|
| riferimento | 200722A |
| certificato n° | CPT055/20 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | **Comune di Santa Maria a Monte** | U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 22/07/2020 |
| Cantiere: | **Indagini geognostiche Spazio Insieme** | | Data certificato: 23/07/2020 |
| Località: | **Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: 1 | |
| | | Elaborato: | Falda: Assente |

| | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | qc | qc/fs | zone | γ' | σ'vo | Vs | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | øSc | øCa | øKo | øDB | øDM | øMe | F.L. | E'50 | E'25 | Mo |
| m | U.M. | | | t/m³ | U.M. | m/s | U.M. | % | U.M. | U.M. | U.M. | % | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | | U.M. | U.M. | U.M. |
| 0.20 | -- | -- | ? ? ? | 1.85 | 0.04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 0.40 | 101.0 | 36.1 | 3 | 2.00 | 0.08 | 315 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 43 | 45 | 43 | 40 | 45 | 34 | | 168.3 | 252.5 | 303.0 |
| 0.60 | 82.0 | 23.6 | 4 | 2.04 | 0.12 | 291 | 2.73 | 99.9 | 464.7 | 697.0 | 246.0 | 100 | 43 | 42 | 40 | 37 | 45 | 33 | | 136.7 | 205.0 | 246.0 |
| 0.80 | 70.0 | 15.2 | 4 | 2.03 | 0.16 | 274 | 2.33 | 99.9 | 396.7 | 595.0 | 210.0 | 100 | 43 | 40 | 37 | 35 | 43 | 32 | | 116.7 | 175.0 | 210.0 |
| **1.00** | 50.0 | 16.7 | 4 | 2.01 | 0.20 | 242 | 1.67 | 89.8 | 283.3 | 425.0 | 150.0 | 88 | 42 | 37 | 35 | 32 | 41 | 31 | | 83.3 | 125.0 | 150.0 |
| 1.20 | 62.0 | 16.9 | 4 | 2.02 | 0.24 | 262 | 2.07 | 93.2 | 351.3 | 527.0 | 186.0 | 90 | 42 | 37 | 35 | 32 | 41 | 32 | | 103.3 | 155.0 | 186.0 |
| 1.40 | 38.0 | 17.3 | 4 | 1.99 | 0.28 | 218 | 1.27 | 41.7 | 215.3 | 323.0 | 114.0 | 70 | 40 | 34 | 31 | 29 | 39 | 30 | | 63.3 | 95.0 | 114.0 |
| 1.60 | 39.0 | 16.3 | 4 | 2.00 | 0.32 | 220 | 1.30 | 36.4 | 221.0 | 331.5 | 117.0 | 68 | 39 | 34 | 31 | 29 | 38 | 30 | | 65.0 | 97.5 | 117.0 |
| 1.80 | 48.0 | 20.0 | 4 | 2.01 | 0.36 | 238 | 1.60 | 40.7 | 272.0 | 408.0 | 144.0 | 72 | 40 | 34 | 31 | 29 | 38 | 31 | | 80.0 | 120.0 | 144.0 |
| **2.00** | 57.0 | 15.0 | 4 | 2.01 | 0.40 | 254 | 1.90 | 44.2 | 323.0 | 484.5 | 171.0 | 75 | 40 | 34 | 32 | 30 | 39 | 31 | | 95.0 | 142.5 | 171.0 |
| 2.20 | 75.0 | 20.8 | 4 | 2.03 | 0.44 | 282 | 2.50 | 55.2 | 425.0 | 637.5 | 225.0 | 82 | 41 | 35 | 33 | 30 | 39 | 32 | | 125.0 | 187.5 | 225.0 |
| 2.40 | 51.0 | 21.3 | 4 | 2.01 | 0.48 | 243 | 1.70 | 30.5 | 289.0 | 433.5 | 153.0 | 67 | 39 | 33 | 30 | 28 | 37 | 31 | | 85.0 | 127.5 | 153.0 |
| 2.60 | 63.0 | 20.1 | 4 | 2.02 | 0.52 | 264 | 2.10 | 35.9 | 357.0 | 535.5 | 189.0 | 72 | 40 | 34 | 31 | 29 | 38 | 32 | | 105.0 | 157.5 | 189.0 |
| 2.80 | 73.0 | 28.1 | 4 | 2.03 | 0.56 | 279 | 2.43 | 39.3 | 413.7 | 620.5 | 219.0 | 75 | 40 | 34 | 31 | 29 | 38 | 32 | | 121.7 | 182.5 | 219.0 |
| **3.00** | 53.0 | 18.9 | 4 | 2.01 | 0.60 | 247 | 1.77 | 24.2 | 300.3 | 450.5 | 159.0 | 63 | 39 | 32 | 29 | 27 | 36 | 31 | | 88.3 | 132.5 | 159.0 |
| 3.20 | 70.0 | 21.9 | 4 | 2.03 | 0.64 | 274 | 2.33 | 31.5 | 396.7 | 595.0 | 210.0 | 71 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 32 | | 116.7 | 175.0 | 210.0 |
| 3.40 | 46.0 | 15.0 | 4 | 2.01 | 0.68 | 234 | 1.53 | 17.3 | 260.7 | 391.0 | 138.0 | 55 | 38 | 31 | 28 | 26 | 35 | 31 | | 76.7 | 115.0 | 138.0 |
| 3.60 | 50.0 | 21.5 | 4 | 2.01 | 0.72 | 242 | 1.67 | 17.9 | 283.3 | 425.0 | 150.0 | 56 | 38 | 31 | 28 | 26 | 35 | 31 | | 83.3 | 125.0 | 150.0 |
| 3.80 | 52.0 | 13.9 | 4 | 2.01 | 0.76 | 245 | 1.73 | 17.5 | 294.7 | 442.0 | 156.0 | 56 | 38 | 31 | 28 | 26 | 35 | 31 | | 86.7 | 130.0 | 156.0 |
| **4.00** | 45.0 | 14.1 | 4 | 2.00 | 0.80 | 232 | 1.50 | 13.7 | 255.0 | 382.5 | 135.0 | 50 | 37 | 30 | 27 | 25 | 34 | 31 | | 75.0 | 112.5 | 135.0 |
| 4.20 | 46.0 | 15.7 | 4 | 2.01 | 0.84 | 234 | 1.53 | 13.3 | 260.7 | 391.0 | 138.0 | 49 | 37 | 30 | 27 | 25 | 34 | 31 | | 76.7 | 115.0 | 138.0 |
| 4.40 | 46.0 | 17.7 | 4 | 2.01 | 0.88 | 234 | 1.53 | 12.5 | 260.7 | 391.0 | 138.0 | 48 | 37 | 29 | 26 | 25 | 33 | 31 | | 76.7 | 115.0 | 138.0 |
| 4.60 | 48.0 | 15.6 | 4 | 2.01 | 0.92 | 238 | 1.60 | 12.5 | 272.0 | 408.0 | 144.0 | 49 | 37 | 29 | 26 | 25 | 33 | 31 | | 80.0 | 120.0 | 144.0 |
| 4.80 | 57.0 | 20.9 | 4 | 2.01 | 0.96 | 254 | 1.90 | 14.7 | 323.0 | 484.5 | 171.0 | 54 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 31 | | 95.0 | 142.5 | 171.0 |
| **5.00** | 68.0 | 19.6 | 4 | 2.02 | 1.00 | 271 | 2.27 | 17.4 | 385.3 | 578.0 | 204.0 | 59 | 38 | 31 | 28 | 26 | 35 | 32 | | 113.3 | 170.0 | 204.0 |
| 5.20 | 49.0 | 12.7 | 4 | 2.01 | 1.04 | 240 | 1.63 | 11.0 | 277.7 | 416.5 | 147.0 | 46 | 37 | 29 | 26 | 24 | 33 | 31 | | 81.7 | 122.5 | 147.0 |
| 5.40 | 43.0 | 14.7 | 4 | 2.00 | 1.08 | 228 | 1.43 | 8.9 | 256.7 | 385.0 | 129.0 | 41 | 36 | 28 | 25 | 23 | 32 | 30 | | 71.7 | 107.5 | 129.0 |
| 5.60 | 46.0 | 17.7 | 4 | 2.01 | 1.12 | 234 | 1.53 | 9.3 | 267.6 | 401.4 | 138.0 | 42 | 36 | 28 | 25 | 24 | 32 | 31 | | 76.7 | 115.0 | 138.0 |
| 5.80 | 34.0 | 15.0 | 4 | 1.98 | 1.16 | 209 | 1.13 | 6.1 | 306.5 | 459.7 | 102.0 | 31 | 35 | 27 | 23 | 22 | 30 | 29 | | 56.7 | 85.0 | 102.0 |
| **6.00** | 30.0 | 11.5 | 4 | 1.96 | 1.20 | 199 | 1.00 | 5.0 | 331.8 | 497.8 | 90.0 | 26 | 34 | 26 | 23 | 21 | 29 | 29 | | 50.0 | 75.0 | 90.0 |
| 6.20 | 35.0 | 13.5 | 4 | 1.98 | 1.24 | 211 | 1.17 | 5.8 | 331.8 | 497.6 | 105.0 | 31 | 35 | 26 | 23 | 22 | 30 | 29 | | 58.3 | 87.5 | 105.0 |
| 6.40 | 35.0 | 16.4 | 4 | 1.98 | 1.28 | 211 | 1.17 | 5.6 | 345.9 | 518.9 | 105.0 | 30 | 35 | 26 | 23 | 22 | 30 | 29 | | 58.3 | 87.5 | 105.0 |
| 6.60 | 52.0 | 24.4 | 4 | 2.01 | 1.32 | 245 | 1.73 | 8.8 | 313.0 | 469.5 | 156.0 | 43 | 36 | 28 | 25 | 23 | 32 | 31 | | 86.7 | 130.0 | 156.0 |
| 6.80 | 40.0 | 16.7 | 4 | 2.00 | 1.36 | 222 | 1.33 | 6.1 | 358.2 | 537.2 | 120.0 | 33 | 35 | 27 | 23 | 22 | 30 | 30 | | 66.7 | 100.0 | 120.0 |
| **7.00** | 41.0 | 17.1 | 4 | 2.00 | 1.40 | 224 | 1.37 | 6.1 | 369.3 | 554.0 | 123.0 | 33 | 35 | 27 | 23 | 22 | 30 | 30 | | 68.3 | 102.5 | 123.0 |
| 7.20 | 38.0 | 19.7 | 4 | 1.99 | 1.44 | 218 | 1.27 | 5.3 | 393.1 | 589.6 | 114.0 | 30 | 35 | 26 | 23 | 21 | 30 | 30 | | 63.3 | 95.0 | 114.0 |
| 7.40 | 39.0 | 21.7 | 4 | 2.00 | 1.48 | 220 | 1.30 | 5.3 | 404.1 | 606.1 | 117.0 | 30 | 35 | 26 | 23 | 21 | 30 | 30 | | 65.0 | 97.5 | 117.0 |
| 7.60 | 33.0 | 19.8 | 4 | 1.97 | 1.52 | 207 | 1.10 | 4.2 | 424.7 | 637.0 | 99.0 | 24 | 34 | 25 | 22 | 21 | 28 | 29 | | 55.0 | 82.5 | 99.0 |
| 7.80 | 60.0 | 31.1 | 3 | 1.93 | 1.56 | 259 | -- | -- | -- | -- | -- | 44 | 36 | 28 | 25 | 23 | 32 | 32 | | 100.0 | 150.0 | 180.0 |
| **8.00** | 25.0 | 10.4 | 4 | 1.94 | 1.60 | 186 | 0.91 | 3.1 | 441.0 | 661.5 | 75.0 | 13 | 33 | 23 | 20 | 19 | 27 | 28 | | 41.7 | 62.5 | 75.0 |
| 8.20 | 59.0 | 52.2 | 3 | 1.93 | 1.64 | 257 | -- | -- | -- | -- | -- | 42 | 36 | 28 | 24 | 23 | 31 | 32 | | 98.3 | 147.5 | 177.0 |
| 8.40 | 51.0 | 26.4 | 4 | 2.01 | 1.68 | 243 | 1.70 | 6.4 | 434.9 | 652.4 | 153.0 | 36 | 36 | 27 | 24 | 22 | 30 | 31 | | 85.0 | 127.5 | 153.0 |
| 8.60 | 78.0 | 22.5 | 4 | 2.03 | 1.72 | 286 | 2.60 | 10.5 | 442.0 | 663.0 | 234.0 | 50 | 37 | 29 | 26 | 24 | 33 | 33 | | 130.0 | 195.0 | 234.0 |

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : **DPSH (S. Heavy)**

| Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici | | |
|---|---|---|
| TIPO | Sigla Certificato | Massa Battente M (kg) |
| Leggero | DPL (Light) | $M \leq 10$ |
| Medio | DPM (Medium) | $10 < M < 40$ |
| Pesante | DPH (Heavy) | $40 \leq M < 60$ |
| Super pesante | DPSH (Super Heavy) | $M \geq 60$ |

## CARATTERISTICHE TECNICHE : DPSH (S. Heavy)

| | | | |
|---|---|---|---|
| MASSA BATTENTE | M | = | 63,50 kg |
| ALTEZZA CADUTA LIBERA | H | = | 0,75 m |
| MASSA SISTEMA BATTUTA | Ms | = | 30,00 kg |
| DIAMETRO PUNTA CONICA | D | = | 50,50 mm |
| AREA BASE PUNTA CONICA | A | = | 20,0000 cm² |
| ANGOLO APERTURA PUNTA | $\alpha$ | = | 90 ° |
| LUNGHEZZA DELLE ASTE | La | = | 1,00 m |
| MASSA ASTE PER METRO | Ma | = | 8,00 kg |
| PROF. GIUNZIONE 1ª ASTA | P1 | = | 0,80 m |
| AVANZAMENTO PUNTA | $\delta$ | = | 0,20 m |
| NUMERO DI COLPI PUNTA | N | = | N(20) $\Rightarrow$ Relativo ad un avanzamento di 20 cm |
| RIVESTIMENTO / FANGHI | NO | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| RENDIMENTO SPECIFICO x COLPO | Q | = (MH)/(A$\delta$) | = 11,91 kg/cm² | ( prova SPT : Qspt = 7,83 kg/cm² ) |
| COEFF.TEORICO RENDIMENTO | $\beta$t | = Q/Qspt | = 1,521 | ( teoricamente : Nspt = $\beta$t N) |

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$\mathbf{Rpd = M^2 H / [A\ e\ (M+P)] = M^2 H N / [A\ \delta\ (M+P)]}$$

Rpd = resistenza dinamica punta [ area A]
e = infissione per colpo = $\delta$ / N
M = massa battente (altezza caduta H)
P = massa totale aste e sistema battuta

| UNITA' di MISURA (conversioni) |
|---|
| 1 kg/cm² = 0.098067 MPa =~ 0,1 MPa<br>1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm²<br>1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa<br>1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg |

**BIERREGI s.r.l.** - Indagini geognostiche
Via dell'Acquacalda, 840a - 55100 LUCCA

Rapporto di prova n°: 200722A

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN PSD.1
# TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- committente : Comune di Santa Maria a Monte
- lavoro : Indagini geognostiche Spazio Insieme
- località : Santa Maria a Monte (PI)
- data prova : 22/07/2020
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

- note : Perforo attrezzato con piezometro

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm²) | asta | Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm²) | asta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 - 0,20 | 1 | 7,4 | 1 | 10,00 - 10,20 | 12 | 50,0 | 11 |
| 0,20 - 0,40 | 1 | 7,4 | 1 | 10,20 - 10,40 | 11 | 45,8 | 11 |
| 0,40 - 0,60 | 1 | 7,4 | 1 | 10,40 - 10,60 | 13 | 54,2 | 11 |
| 0,60 - 0,80 | 1 | 7,4 | 1 | 10,60 - 10,80 | 15 | 62,5 | 11 |
| 0,80 - 1,00 | 1 | 6,9 | 2 | 10,80 - 11,00 | 15 | 59,8 | 12 |
| 1,00 - 1,20 | 1 | 6,9 | 2 | 11,00 - 11,20 | 15 | 59,8 | 12 |
| 1,20 - 1,40 | 1 | 6,9 | 2 | 11,20 - 11,40 | 18 | 71,8 | 12 |
| 1,40 - 1,60 | 1 | 6,9 | 2 | 11,40 - 11,60 | 20 | 79,8 | 12 |
| 1,60 - 1,80 | 1 | 6,9 | 2 | 11,60 - 11,80 | 20 | 79,8 | 12 |
| 1,80 - 2,00 | 1 | 6,4 | 3 | 11,80 - 12,00 | 17 | 65,1 | 13 |
| 2,00 - 2,20 | 1 | 6,4 | 3 | 12,00 - 12,20 | 17 | 65,1 | 13 |
| 2,20 - 2,40 | 1 | 6,4 | 3 | 12,20 - 12,40 | 16 | 61,2 | 13 |
| 2,40 - 2,60 | 1 | 6,4 | 3 | 12,40 - 12,60 | 16 | 61,2 | 13 |
| 2,60 - 2,80 | 1 | 6,4 | 3 | 12,60 - 12,80 | 15 | 57,4 | 13 |
| 2,80 - 3,00 | 1 | 6,0 | 4 | 12,80 - 13,00 | 16 | 58,9 | 14 |
| 3,00 - 3,20 | 1 | 6,0 | 4 | 13,00 - 13,20 | 16 | 58,9 | 14 |
| 3,20 - 3,40 | 1 | 6,0 | 4 | 13,20 - 13,40 | 14 | 51,5 | 14 |
| 3,40 - 3,60 | 1 | 6,0 | 4 | 13,40 - 13,60 | 12 | 44,1 | 14 |
| 3,60 - 3,80 | 1 | 6,0 | 4 | 13,60 - 13,80 | 12 | 44,1 | 14 |
| 3,80 - 4,00 | 1 | 5,7 | 5 | 13,80 - 14,00 | 10 | 35,4 | 15 |
| 4,00 - 4,20 | 1 | 5,7 | 5 | 14,00 - 14,20 | 8 | 28,3 | 15 |
| 4,20 - 4,40 | 1 | 5,7 | 5 | 14,20 - 14,40 | 6 | 21,2 | 15 |
| 4,40 - 4,60 | 1 | 5,7 | 5 | 14,40 - 14,60 | 10 | 35,4 | 15 |
| 4,60 - 4,80 | 1 | 5,7 | 5 | 14,60 - 14,80 | 8 | 28,3 | 15 |
| 4,80 - 5,00 | 1 | 5,3 | 6 | 14,80 - 15,00 | 8 | 27,3 | 16 |
| 5,00 - 5,20 | 1 | 5,3 | 6 | 15,00 - 15,20 | 8 | 27,3 | 16 |
| 5,20 - 5,40 | 1 | 5,3 | 6 | 15,20 - 15,40 | 13 | 44,4 | 16 |
| 5,40 - 5,60 | 1 | 5,3 | 6 | 15,40 - 15,60 | 17 | 58,0 | 16 |
| 5,60 - 5,80 | 1 | 5,3 | 6 | 15,60 - 15,80 | 20 | 68,3 | 16 |
| 5,80 - 6,00 | 1 | 5,1 | 7 | 15,80 - 16,00 | 21 | 69,2 | 17 |
| 6,00 - 6,20 | 1 | 5,1 | 7 | 16,00 - 16,20 | 24 | 79,1 | 17 |
| 6,20 - 6,40 | 1 | 5,1 | 7 | 16,20 - 16,40 | 28 | 92,2 | 17 |
| 6,40 - 6,60 | 1 | 5,1 | 7 | 16,40 - 16,60 | 30 | 98,8 | 17 |
| 6,60 - 6,80 | 1 | 5,1 | 7 | 16,60 - 16,80 | 30 | 98,8 | 17 |
| 6,80 - 7,00 | 1 | 4,8 | 8 | 16,80 - 17,00 | 30 | 95,5 | 18 |
| 7,00 - 7,20 | 1 | 4,8 | 8 | 17,00 - 17,20 | 36 | 114,6 | 18 |
| 7,20 - 7,40 | 1 | 4,8 | 8 | 17,20 - 17,40 | 38 | 121,0 | 18 |
| 7,40 - 7,60 | 1 | 4,8 | 8 | 17,40 - 17,60 | 33 | 105,1 | 18 |
| 7,60 - 7,80 | 1 | 4,8 | 8 | 17,60 - 17,80 | 29 | 92,3 | 18 |
| 7,80 - 8,00 | 1 | 4,6 | 9 | 17,80 - 18,00 | 29 | 89,3 | 19 |
| 8,00 - 8,20 | 1 | 4,6 | 9 | 18,00 - 18,20 | 31 | 95,5 | 19 |
| 8,20 - 8,40 | 1 | 4,6 | 9 | 18,20 - 18,40 | 27 | 83,1 | 19 |
| 8,40 - 8,60 | 1 | 4,6 | 9 | 18,40 - 18,60 | 34 | 104,7 | 19 |
| 8,60 - 8,80 | 13 | 59,4 | 9 | 18,60 - 18,80 | 32 | 98,5 | 19 |
| 8,80 - 9,00 | 14 | 61,0 | 10 | 18,80 - 19,00 | 32 | 95,4 | 20 |
| 9,00 - 9,20 | 14 | 61,0 | 10 | 19,00 - 19,20 | 38 | 113,3 | 20 |
| 9,20 - 9,40 | 16 | 69,7 | 10 | 19,20 - 19,40 | 40 | 119,3 | 20 |
| 9,40 - 9,60 | 15 | 65,4 | 10 | 19,40 - 19,60 | 45 | 134,2 | 20 |
| 9,60 - 9,80 | 12 | 52,3 | 10 | 19,60 - 19,80 | 50 | 149,1 | 20 |
| 9,80 - 10,00 | 12 | 50,0 | 11 | | | | |

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,0000** cm² - D(diam. punta)= **50,50 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [ $\delta$ = 20 cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

**BIERREGI s.r.l.** - Indagini geognostiche
Via dell'Acquacalda, 840a - 55100 LUCCA

Rapporto di prova n°: 200722A

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN PSD.1

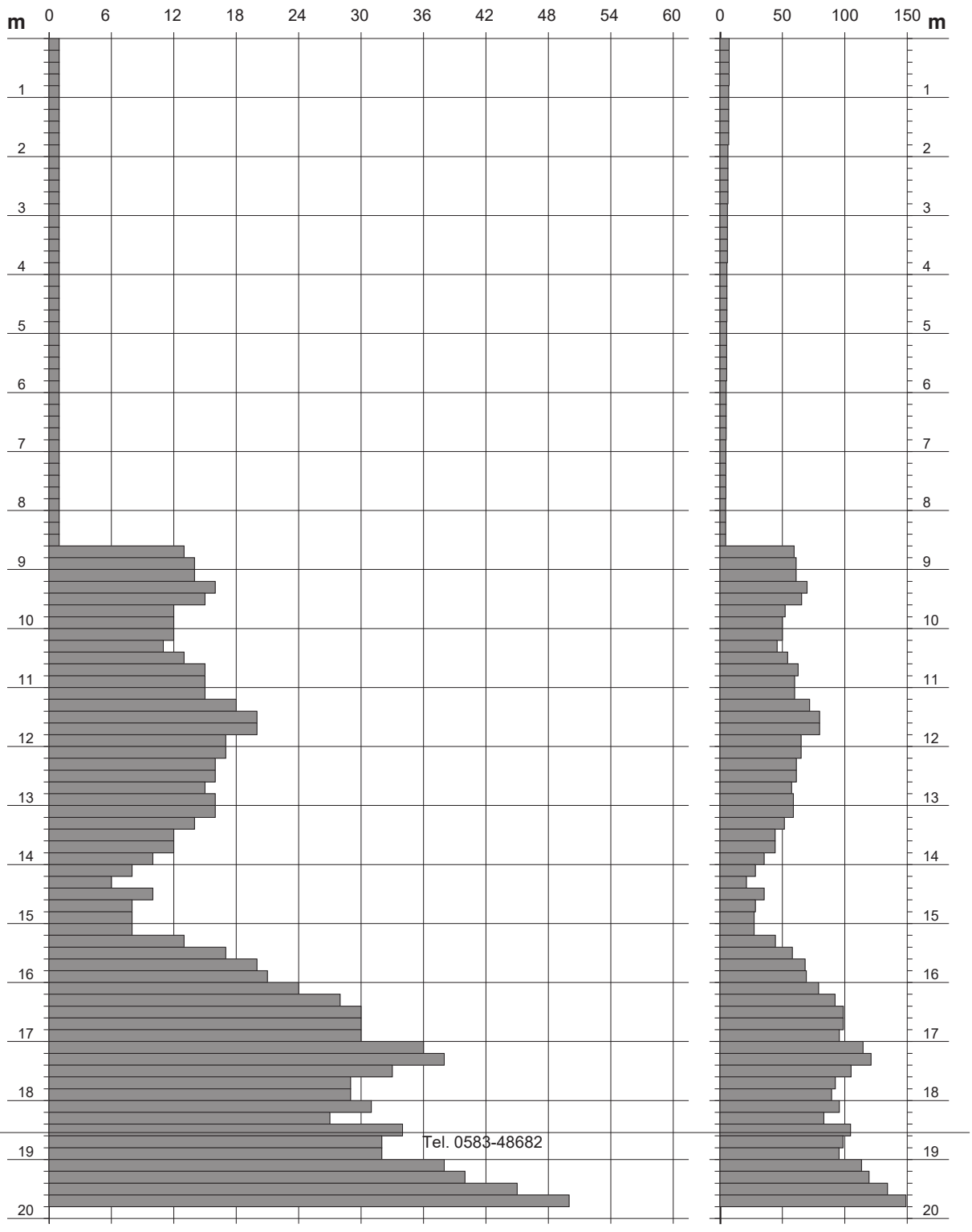
## DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 100

- committente : Comune di Santa Maria a Monte
- lavoro : Indagini geognostiche Spazio Insieme
- località : Santa Maria a Monte (PI)
- data prova : 22/07/2020
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

- note : Perforo attrezzato con piezometro

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento $\delta$ = 20,00 cm




Tel. 0583-48682

**BIERREGI s.r.l.** - Indagini geognostiche
Via dell'Acquacalda, 840a - 55100 LUCCA

Rapporto di prova n°: 200722A

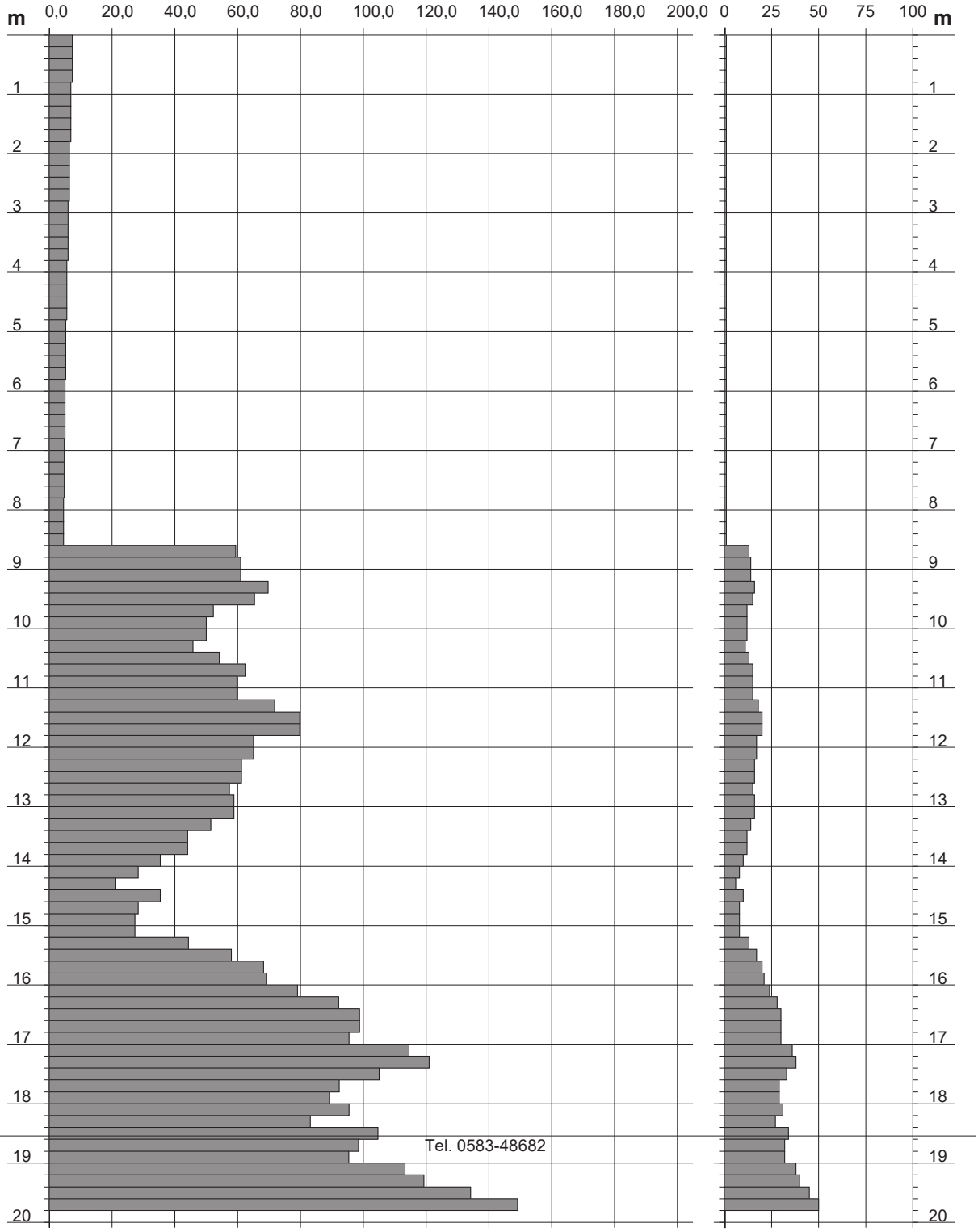
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN PSD.1

## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

Scala 1: 100

| | | | |
|---|---|---|---|
| - committente : | Comune di Santa Maria a Monte | - data prova : | 22/07/2020 |
| - lavoro : | Indagini geognostiche Spazio Insieme | - quota inizio : | piano campagna |
| - località : | Santa Maria a Monte (PI) | - prof. falda : | Falda non rilevata |

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese" N = N(20) n° colpi $\delta$ = 20,00 cm




Tel. 0583-48682

**BIERREGI s.r.l.** - Indagini geognostiche
Via dell'Acquacalda, 840a - 55100 LUCCA

Rapporto di prova n°: 200722A

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

DIN PSD.1

- committente : Comune di Santa Maria a Monte
- lavoro : Indagini geognostiche Spazio Insieme
- località : Santa Maria a Monte (PI)
- data prova : 22/07/2020
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

- note : Perforo attrezzato con piezometro

| n° | Profondità (m) | PARAMETRO | ELABORAZIONE STATISTICA | | | | | | | VCA | β | Nspt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | M | min | Max | ½(M+min) | s | M-s | M+s | | | |
| 1 | 0,00 8,60 | N | 1,0 | 1 | 1 | 1,0 | ---- | 1,0 | 1,0 | 1 | 1,52 | **2** |
| | | Rpd | 5,8 | 5 | 7 | 5,2 | ---- | 4,9 | 6,7 | 6 | | |
| 2 | 8,60 15,60 | N | 13,5 | 6 | 20 | 9,8 | 3,5 | 10,1 | 17,0 | 14 | 1,52 | **21** |
| | | Rpd | 53,0 | 21 | 80 | 37,1 | 14,9 | 38,1 | 68,0 | 55 | | |
| 3 | 15,60 19,80 | N | 32,2 | 20 | 50 | 26,1 | 7,2 | 25,0 | 39,5 | 32 | 1,52 | **49** |
| | | Rpd | 100,8 | 68 | 149 | 84,5 | 19,7 | 81,1 | 120,6 | 100 | | |

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta$ = 20 cm ) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
$\beta$: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta t$ = 1,52) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta$ = 30 cm )

# Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN PSD.1

| | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n° | H1 | H2 | Nspt | Vs | G | Dr | ø' | E' | Ysat | Yd | Cu | Ed | Ysat | W | e | Q | Litologia |
| 1 | 0,00 | 8,60 | 2 | 102 | 22 | 7 | 26 | 207 | 1,85 | 1,36 | 0,13 | 12 | 1,75 | 46,9 | 1,267 | 0,29 | |
| 2 | 8,60 | 15,60 | 21 | 187 | 126 | 51 | 33 | 353 | 2,00 | 1,60 | 1,31 | 126 | 2,03 | 24,0 | 0,648 | 2,75 | |
| 3 | 15,60 | 19,80 | 49 | 234 | 235 | 84 | 40 | 569 | 2,15 | 1,84 | 3,06 | 294 | 2,37 | 8,9 | 0,240 | 5,01 | |

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta$ = 30 cm )

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno
Vs (m/sec) = Velocità onde di taglio G (kg/cm²) = Modulo di taglio dinamico Q (kg/cm²) = [Rpd/Chi] [15>=Chi>=20] capacità portante Sanglerat 1972

## PENETROMETRO DINAMICO IN USO : **SCPT**

| Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici | | |
|---|---|---|
| TIPO | Sigla riferimento | Peso Massa Battente M (kg) |
| Leggero | DPL (Light) | $M \leq 10$ |
| Medio | DPM (Medium) | $10 < M < 40$ |
| Pesante | DPH (Heavy) | $40 \leq M < 60$ |
| Super pesante | DPSH (Super Heavy) | $M \geq 60$ |

## CARATTERISTICHE TECNICHE : SCPT

| | | | |
|---|---|---|---|
| PESO MASSA BATTENTE | M | = 73,00 kg | |
| ALTEZZA CADUTA LIBERA | H | = 0,75 m | |
| PESO SISTEMA BATTUTA | Ms | = 0,70 kg | |
| DIAMETRO PUNTA CONICA | D | = 50,80 mm | |
| AREA BASE PUNTA CONICA | A | = 20,27 cm² | |
| ANGOLO APERTURA PUNTA | $\alpha$ | = 60 ° | |
| LUNGHEZZA DELLE ASTE | La | = 1,50 m | |
| PESO ASTE PER METRO | Ma | = 7,60 kg | |
| PROF. GIUNZIONE 1ª ASTA | P1 | = 0,80 m | |
| AVANZAMENTO PUNTA | $\delta$ | = 0,30 m | |
| NUMERO DI COLPI PUNTA | N | = N(30) $\Rightarrow$ | Relativo ad un avanzamento di 30 cm |
| RIVESTIMENTO / FANGHI | NO | | |
| ENERGIA SPECIFICA x COLPO | Q | = (MH)/(A$\delta$) = 9,00 kg/cm² | ( prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm² ) |
| COEFF.TEORICO DI ENERGIA | $\beta$t | = Q/Qspt = 1,150 | ( teoricamente : Nspt = $\beta$t N) |

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$\mathbf{Rpd = M^2 H / [A\ e\ (M+P)] = M^2 H N / [A\ \delta\ (M+P)]}$$

Rpd = resistenza dinamica punta [ area A]
e = infissione per colpo = $\delta$ / N
M = peso massa battente (altezza caduta H)
P = peso totale aste e sistema battuta

| UNITA' di MISURA (conversioni) |
|---|
| 1 kg/cm² = 0.098067 MPa<br>1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm²<br>1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa<br>1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg |

GEOSERVIZI S.n.c. di Cosco A.M. & Spadaro F.
Via Ugo Foscolo, 14
56010 Ghezzano (PI)

Riferimento: _143-19____

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 1
# TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- committente : COMUNE S.MARIA A MONTE
- lavoro : SCUOLA ELEMENTARE
- località : S. MARIA A MONTE-VIA S.SEBASTIANO
- note :

- data : 28/06/2019
- quota inizio : 0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm²) | N(colpi r) | asta |
|---|---|---|---|---|
| 0,00 - 0,30 | 8 | 61,8 | ---- | 1 |
| 0,30 - 0,60 | 10 | 77,2 | ---- | 1 |
| 0,60 - 0,90 | 7 | 54,1 | ---- | 1 |
| 0,90 - 1,20 | 7 | 47,7 | ---- | 2 |
| 1,20 - 1,50 | 9 | 61,3 | ---- | 2 |
| 1,50 - 1,80 | 6 | 40,9 | ---- | 2 |
| 1,80 - 2,10 | 5 | 34,1 | ---- | 2 |
| 2,10 - 2,40 | 6 | 40,9 | ---- | 2 |
| 2,40 - 2,70 | 6 | 36,5 | ---- | 3 |
| 2,70 - 3,00 | 7 | 42,6 | ---- | 3 |
| 3,00 - 3,30 | 7 | 42,6 | ---- | 3 |
| 3,30 - 3,60 | 7 | 42,6 | ---- | 3 |
| 3,60 - 3,90 | 7 | 42,6 | ---- | 3 |
| 3,90 - 4,20 | 6 | 33,1 | ---- | 4 |
| 4,20 - 4,50 | 7 | 38,6 | ---- | 4 |
| 4,50 - 4,80 | 8 | 44,1 | ---- | 4 |
| 4,80 - 5,10 | 8 | 44,1 | ---- | 4 |
| 5,10 - 5,40 | 8 | 44,1 | ---- | 4 |
| 5,40 - 5,70 | 6 | 30,2 | ---- | 5 |
| 5,70 - 6,00 | 6 | 30,2 | ---- | 5 |
| 6,00 - 6,30 | 6 | 30,2 | ---- | 5 |
| 6,30 - 6,60 | 6 | 30,2 | ---- | 5 |
| 6,60 - 6,90 | 7 | 35,2 | ---- | 5 |
| 6,90 - 7,20 | 7 | 32,4 | ---- | 6 |
| 7,20 - 7,50 | 9 | 41,6 | ---- | 6 |
| 7,50 - 7,80 | 12 | 55,5 | ---- | 6 |
| 7,80 - 8,10 | 12 | 55,5 | ---- | 6 |
| 8,10 - 8,40 | 11 | 50,9 | ---- | 6 |
| 8,40 - 8,70 | 14 | 59,9 | ---- | 7 |
| 8,70 - 9,00 | 12 | 51,4 | ---- | 7 |
| 9,00 - 9,30 | 7 | 30,0 | ---- | 7 |
| 9,30 - 9,60 | 8 | 34,3 | ---- | 7 |
| 9,60 - 9,90 | 8 | 34,3 | ---- | 7 |

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **SCPT**
- M (massa battente)= **73,00** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,27** cm² - D(diam. punta)= **50,80 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**30**) [ $\delta$ = 30 cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

GEOSERVIZI S.n.c. di Cosco A.M. & Spadaro F.
Via Ugo Foscolo, 14
56010 Ghezzano (PI)

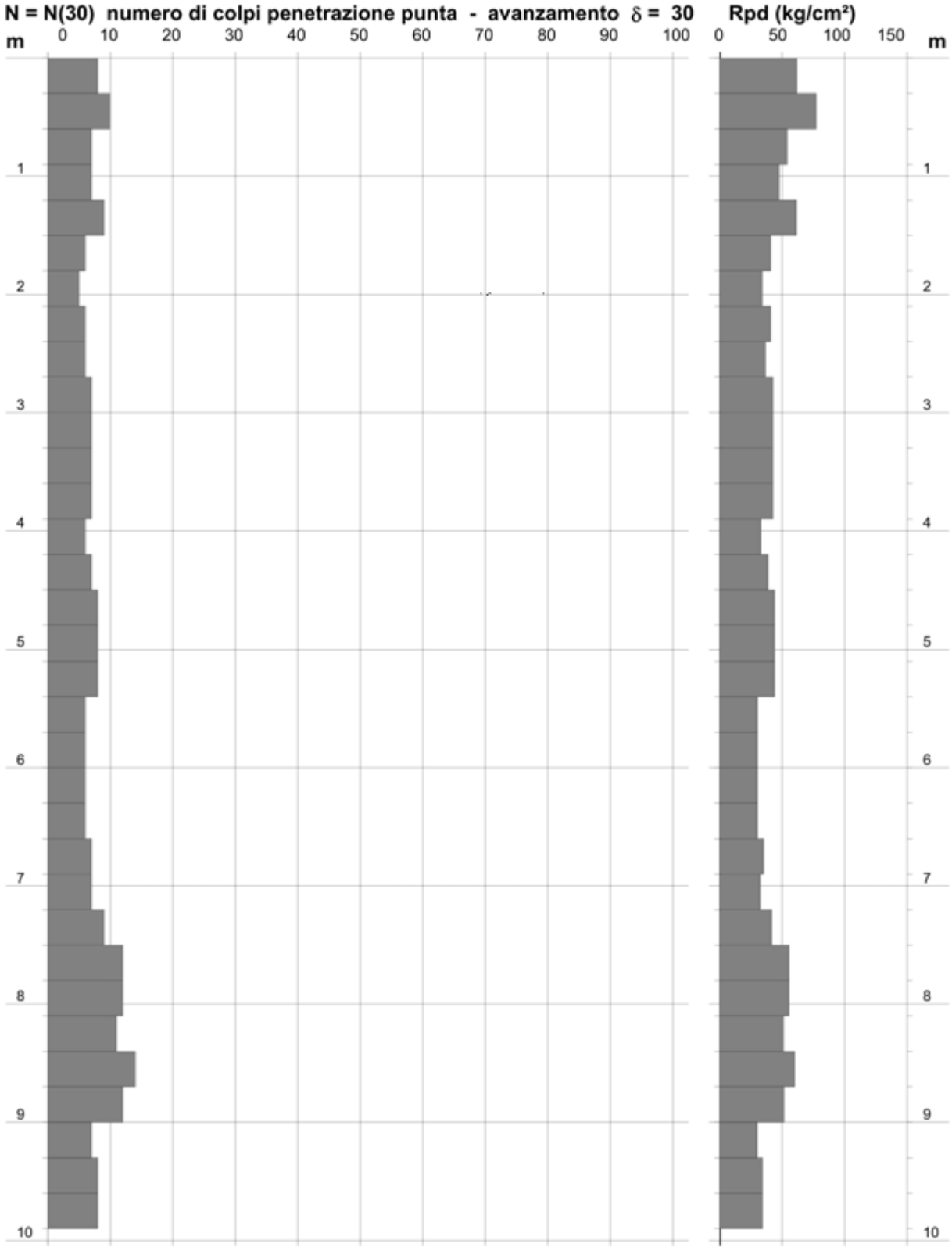
Riferimento: _143-19____

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 1
## DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- committente : COMUNE S.MARIA A MONTE
- lavoro : SCUOLA ELEMENTARE
- località : S. MARIA A MONTE-VIA S.SEBASTIANO
- note :

- data : 28/06/2019
- quota inizio : 0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

GEOSERVIZI S.n.c. di Cosco A.M. & Spadaro F.
Via Ugo Foscolo, 14
56010 Ghezzano (PI)

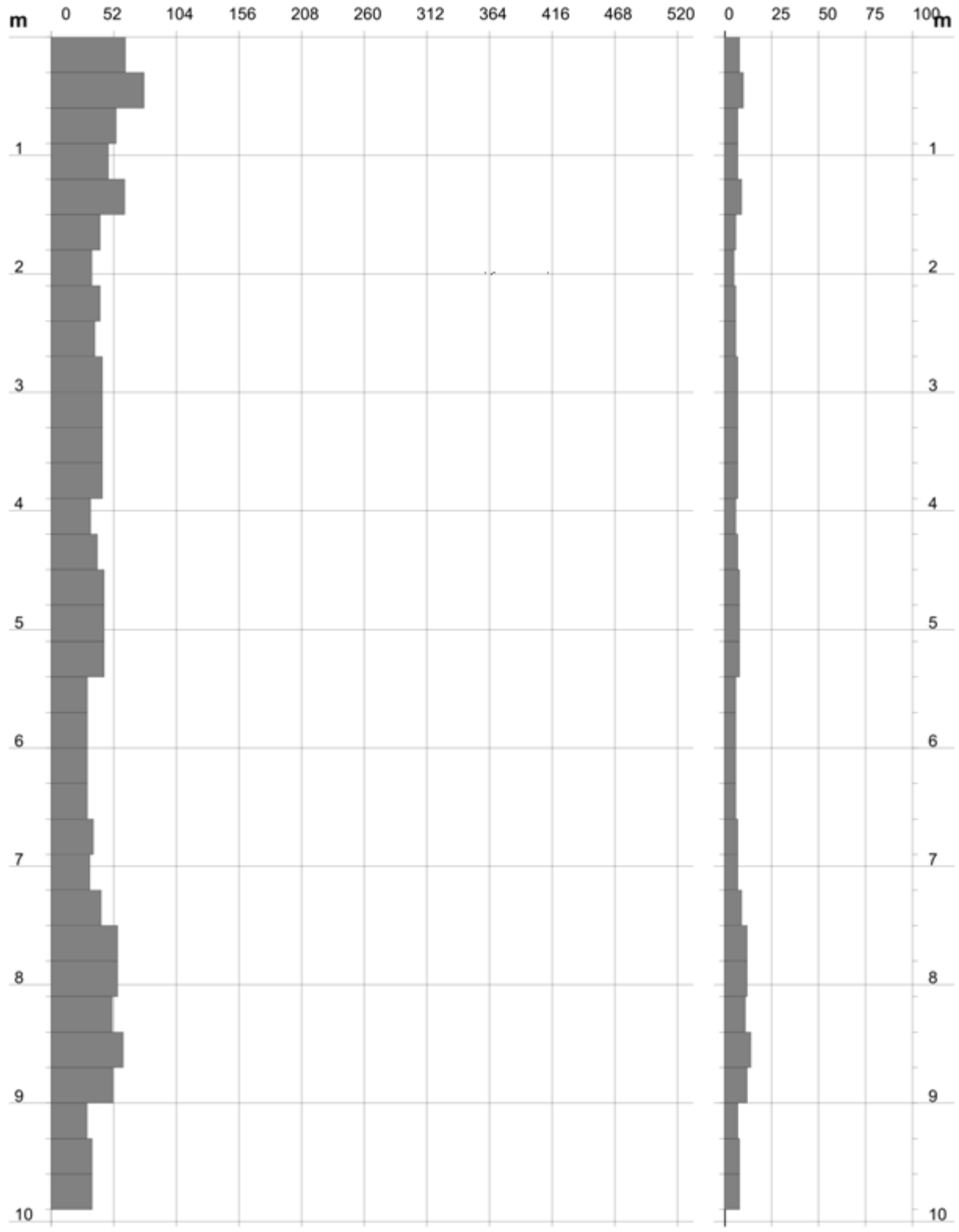
Riferimento: _143-19____

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 1
## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

Scala 1: 50

| | | | |
|---|---|---|---|
| - committente : | COMUNE S.MARIA A MONTE | - data : | 28/06/2019 |
| - lavoro : | SCUOLA ELEMENTARE | - quota inizio : | 0 |
| - località : | S. MARIA A MONTE-VIA S.SEBASTIANO | - prof. falda : | Falda non rilevata |

**Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"** **N = N(30) n° colpi δ = 30**




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

GEOSERVIZI S.n.c. di Cosco A.M. & Spadaro F.
Via Ugo Foscolo, 14
56010 Ghezzano (PI)

Riferimento: _143-19____

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

DIN 1

- committente : COMUNE S.MARIA A MONTE
- lavoro : SCUOLA ELEMENTARE
- località : S. MARIA A MONTE-VIA S.SEBASTIANO
- note :
- data : 28/06/2019
- quota inizio : 0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| n° | Profondità (m) | | PARAMETRO | ELABORAZIONE STATISTICA | | | | | | | VCA | β | Nspt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | M | min | Max | ½(M+min) | s | M-s | M+s | | | |
| 1 | 0,00 | 1,80 | N | 7,8 | 6 | 10 | 6,9 | 1,5 | 6,4 | 9,3 | 8 | 1,15 | **9** |
| | | | Rpd | 57,2 | 41 | 77 | 49,0 | 12,7 | 44,5 | 69,9 | 59 | | |
| 2 | 1,80 | 2,70 | N | 5,7 | 5 | 6 | 5,3 | ---- | ---- | ---- | 6 | 1,15 | **7** |
| | | | Rpd | 37,2 | 34 | 41 | 35,6 | ---- | ---- | ---- | 39 | | |
| 3 | 2,70 | 3,90 | N | 7,0 | 7 | 7 | 7,0 | ---- | ---- | ---- | 7 | 1,15 | **8** |
| | | | Rpd | 42,6 | 43 | 43 | 42,6 | ---- | ---- | ---- | 43 | | |
| 4 | 3,90 | 4,20 | N | 6,0 | 6 | 6 | 6,0 | ---- | ---- | ---- | 6 | 1,15 | **7** |
| | | | Rpd | 33,1 | 33 | 33 | 33,1 | ---- | ---- | ---- | 33 | | |
| 5 | 4,20 | 5,40 | N | 7,8 | 7 | 8 | 7,4 | ---- | ---- | ---- | 8 | 1,15 | **9** |
| | | | Rpd | 42,7 | 39 | 44 | 40,6 | ---- | ---- | ---- | 44 | | |
| 6 | 5,40 | 6,60 | N | 6,0 | 6 | 6 | 6,0 | ---- | ---- | ---- | 6 | 1,15 | **7** |
| | | | Rpd | 30,2 | 30 | 30 | 30,2 | ---- | ---- | ---- | 30 | | |
| 7 | 6,60 | 7,20 | N | 7,0 | 7 | 7 | 7,0 | ---- | ---- | ---- | 7 | 1,15 | **8** |
| | | | Rpd | 33,8 | 32 | 35 | 33,1 | ---- | ---- | ---- | 34 | | |
| 8 | 7,20 | 9,00 | N | 11,7 | 9 | 14 | 10,3 | 1,6 | 10,0 | 13,3 | 12 | 1,15 | **14** |
| | | | Rpd | 52,5 | 42 | 60 | 47,1 | 6,3 | 46,2 | 58,7 | 54 | | |
| 9 | 9,00 | 9,90 | N | 7,7 | 7 | 8 | 7,3 | ---- | ---- | ---- | 8 | 1,15 | **9** |
| | | | Rpd | 32,8 | 30 | 34 | 31,4 | ---- | ---- | ---- | 34 | | |

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta$ = 30 cm ) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
$\beta$: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta$t = 1,15) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta$ = 30 cm )

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

GEOSERVIZI S.n.c. di Cosco A.M. & Spadaro F.
Via Ugo Foscolo, 14
56010 Ghezzano (PI)

Riferimento: _143-19____

# Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

- committente : COMUNE S.MARIA A MONTE
- lavoro : SCUOLA ELEMENTARE
- località : S. MARIA A MONTE-VIA S.SEBASTIANO
- note :

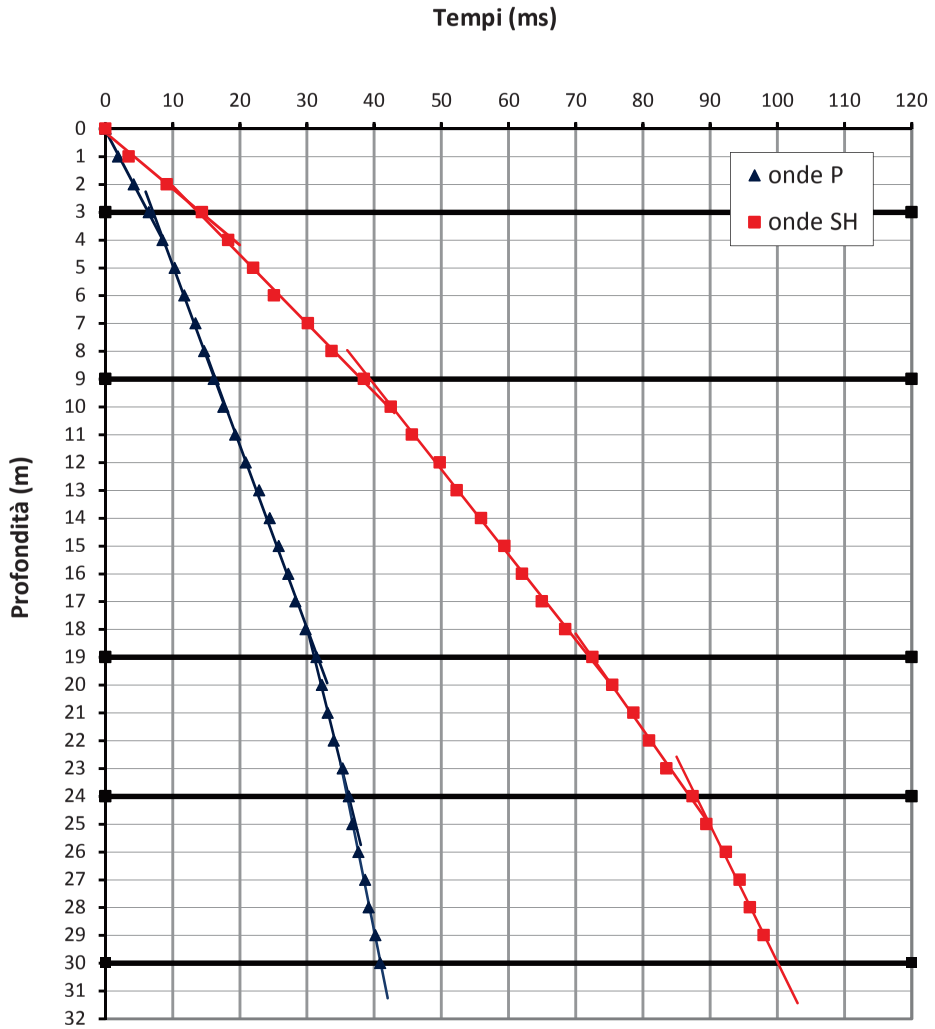
- data : 28/06/2019
- quota inizio : 0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

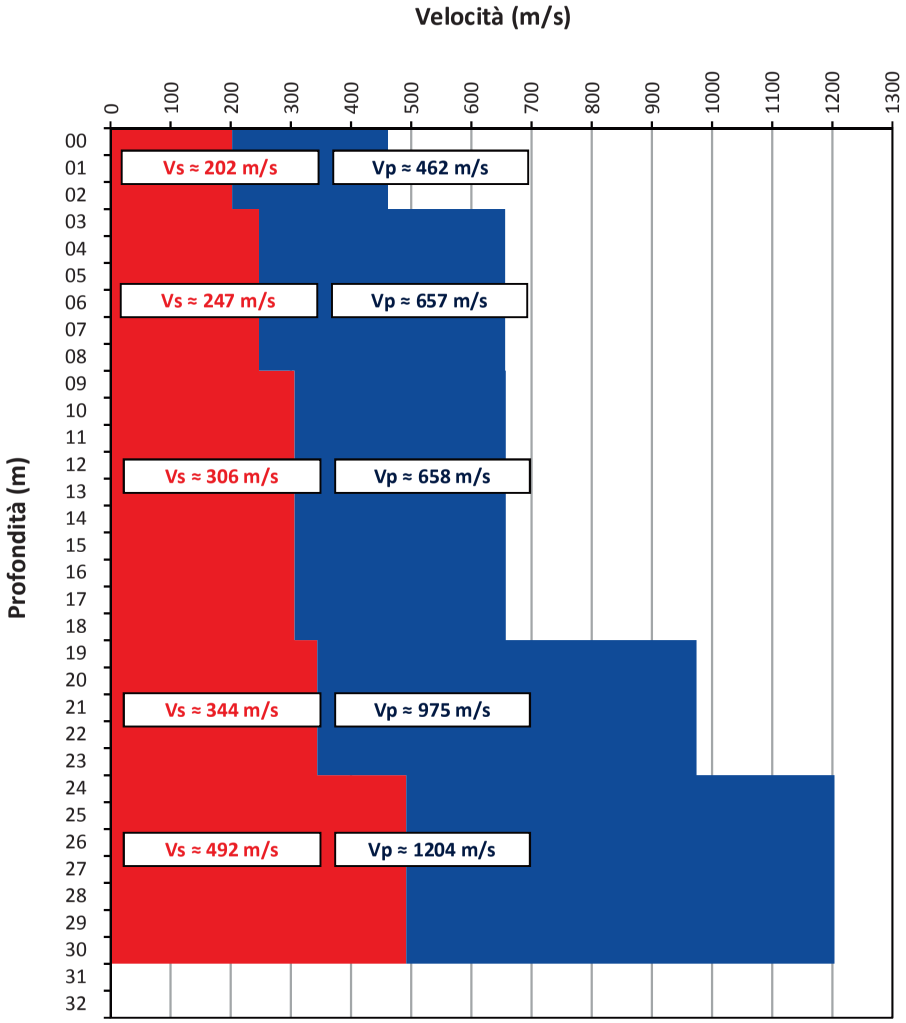
| n° | Prof.(m) | | LITOLOGIA | Nspt | NATURA GRANULARE | | | | | NATURA COESIVA | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | DR | ø' | E' | Ysat | Yd | Cu | Ysat | W | e |
| 1 | 0.00 | 1.80 | | 9 | 31.7 | 29.6 | 261 | 1.92 | 1.48 | 0.56 | 1.89 | 34 | 0.918 |
| 2 | 1.80 | 2.70 | | 7 | 25.0 | 28.8 | 245 | 1.90 | 1.45 | 0.44 | 1.86 | 36 | 0.972 |
| 3 | 2.70 | 3.90 | | 8 | 28.3 | 29.2 | 253 | 1.91 | 1.46 | 0.50 | 1.87 | 35 | 0.945 |
| 4 | 3.90 | 4.20 | | 7 | 25.0 | 28.8 | 245 | 1.90 | 1.45 | 0.44 | 1.86 | 36 | 0.972 |
| 5 | 4.20 | 5.40 | | 9 | 31.7 | 29.6 | 261 | 1.92 | 1.48 | 0.56 | 1.89 | 34 | 0.918 |
| 6 | 5.40 | 6.60 | | 7 | 25.0 | 28.8 | 245 | 1.90 | 1.45 | 0.44 | 1.86 | 36 | 0.972 |
| 7 | 6.60 | 7.20 | | 8 | 28.3 | 29.2 | 253 | 1.91 | 1.46 | 0.50 | 1.87 | 35 | 0.945 |
| 8 | 7.20 | 9.00 | | 14 | 41.0 | 31.2 | 299 | 1.96 | 1.53 | 0.88 | 1.95 | 30 | 0.795 |
| 9 | 9.00 | 9.90 | | 9 | 31.7 | 29.6 | 261 | 1.92 | 1.48 | 0.56 | 1.89 | 34 | 0.918 |

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta$ = 30 cm )

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

**DROMOCRONE E PROFILI DI VELOCITA'**




**Nota:** *Valore della $V_{S,eq}$ a partire dal piano campagna ≈ 304 m/s (Categoria di Suolo C)*

**TABELLA RIASSUNTIVA**

| Profondità strato (m) | Vp | Vs | Vp/Vs | Rapporto Poisson | Peso di Volume | Modulo di Taglio G | Modulo di Young E | Modulo di Compressibilità K |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (m) | (m/s) | (m/s) | (-) | (-) | ($t/m^3$) | ($kg/cm^2$) | ($kg/cm^2$) | ($kg/cm^2$) |
| 0÷3 | 462 | 202 | 2.28 | 0.38 | 1.64 | 683 | 1886 | 2644 |
| 3÷9 | 657 | 247 | 2.66 | 0.42 | 1.75 | 1090 | 3090 | 6237 |
| 9÷19 | 658 | 306 | 2.15 | 0.36 | 1.75 | 1672 | 4553 | 5487 |
| 19÷24 | 975 | 344 | 2.83 | 0.43 | 1.89 | 2277 | 6506 | 15236 |
| 24÷30 | 1204 | 492 | 2.45 | 0.40 | 1.96 | 4845 | 13563 | 22544 |

**Nota:** Peso di volume ricavato per via empirica sulla base della relazione $\gamma=0.51*Vp^{0.19}$ (Gardner et al. 1974)

**CALCOLO Vs EQUIVALENTE**

| Sismostrati | Profondità | | Spessore ($h_i$) | Veolocità ($V_{s,i}$) | $h_i/V_{s,i}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | da (m) | a (m) | (metri) | (m/s) | (-) |
| Sismostrato 1 | 0.00 | 3.00 | 3.00 | 202 | 0.0149 |
| Sismostrato 2 | 3.00 | 9.00 | 6.00 | 247 | 0.0243 |
| Sismostrato 3 | 9.00 | 19.00 | 10.00 | 306 | 0.0327 |
| Sismostrato 4 | 19.00 | 24.00 | 5.00 | 344 | 0.0145 |
| Sismostrato 5 | 24.00 | 30.00 | 6.00 | 492 | 0.0122 |
| | | | **H = 30 metri** | | **$\Sigma h_i/V_{s,i}$ = 0.0986** |

| | |
|---|---|
| **$V_{S,eq}$ = 30/0.0986 = 304 m/s** | **Categoria di Sottosuolo C (a partire dal piano campagna)** |

*"Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fine mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s".*

P325

**bierregi s.r.l.**

INDAGINI GEOFISICHE
GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

OS 21
OS 20 - B

Aut. n. :00007464

Cert. No. 9851-2011-AQ-ITA-ACCREDIA

**Committente:** Comune di Santa Maria a Monte — **Richiedente:** — **Commessa n°:** 20 087

**Cantiere:** Santa Maria a Monte (PI) — **Operatore:** Sig. Vito Stabile — **Sondaggio n°:** S1-DH

**Coordinate (Gauss-Boaga):** X=1636102,8411 Y=4839986,1581 — **Data inizio lavori:** 16 Luglio 2020 — **Data fine lavori:** 20 Luglio 2020

**Attrezzatura:** SONDA COMACCHIO GEO 405 — **Profondità foro (m):** 30,0 metri — **Quota:** ≈105,4 m.s.l.m. (da CTR)

Giorni di perforazione: 16/07/2020 – 17/07/2020
Diametro foro (mm): Ø 101
Modalità di esecuzione: Rotazione - Carotaggio continuo
Utensile di perforazione: CAROTIERE SEMPLICE (Corona Widia)
Velocità di avanzamento
RIVESTIMENTO: Rivestimento 30,0 metri (Ø 127)
MANOVRE
CAROTAGGIO % recupero: 10 30 50 70 90
CAMPIONI
Quota campioni (m)
Scala di riferimento (m)
STRATIGRAFIA
TUBO DOWN-HOLE
Falda acquifera

| DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI | Quota campioni (m) |
|---|---|
| TERRENO DI RIPORTO | 0,50 |
| SABBIA E LIMO CON GHIAIETTO COLOR MARRONE | |
| | 2,00 |
| S1C1 - CAMPIONE INDISTURBATO (SHELBY) | 2,00 – 2,50 |
| | 2,50 |
| LIMI ARGILLOSO-SABBIOSI COLOR GRIGIO-MARRONE | |
| | 4,60 |
| LIMI ARGILLOSI COLOR MARRONE | |
| | 7,00 |
| LIMI SABBIOSO-ARGILLOSI CON FRUSTOLI CARBONIOSI DA 9,30 A 10,50 m | |
| | 10,50 |
| LIMI ARGILLOSO-SABBIOSI | |
| | 12,00 |
| S1C2 - CAMPIONE INDISTURBATO (SHELBY) | 12,00 – 12,50 |
| | 12,50 |
| LIMI ARGILLOSO-SABBIOSI | |
| | 13,30 |
| LIMI SABBIOSO-ARGILLOSI | |
| | 14,30 |
| LIMI ARGILLOSO-SABBIOSI | |
| | 15,70 |
| LIMI SABBIOSI DEBOLMENTE ARGILLOSI | |

PROVE DI PERMEABILITA': Profondità (m) | LEFRANC | LUGEON

PROVE IN SITU: Profondità (m) | Pocket Penetrometer (kPa) | Vane Test (kPa) | Numero colpi S.P.T. | R.Q.D. (%)

Numero colpi S.P.T.: 4,50 – 4,95 m: 6 / 10 / 12 (SPT 1, PQ)
Numero colpi S.P.T.: 14,50 – 14,95 m: 5 / 5 / 6 (SPT 2, PQ)

CAMPIONI:
S = Shelby (n° 2)
O = Osterberg (n° )
M = Mazier (n° )
SD = Semidisturbati (n° )
D = Denison (n° )
P = Percussione (n° )
R = Rimaneggiati (n° )
CL = Litoide (n° )

NOTE:
Cassette: n. 6
SPT eseguiti: 2
Pozzetto d'ispezione: SI (non carrabile)
Dati stratigrafici forniti dal Geol. Andrea Gambini

Piezometro (Ø 4"): -
Piezometro di Casagrande: -
Tubo inclinometrico (Ø 88,9): -
Tubo Down-Hole (Ø 88,9): 30,00 m

MISURA FALDA ACQUIFERA:
-Non rilevata

Direttore del Laboratorio:
Dott. Geol. Luigi Giammattei

Direttore Tecnico:
Dott. Geol. Francesco Rossi

Sperimentatore:
Dott. Geol. Andrea Gambini

Sede Legale: Via Acquacalda 840/A - 55100 LUCCA - Sede Operativa: Via di Tiglio, 433 - 55100 LUCCA
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168603 Lucca - P.I. 01757090467
Telefono: +39 0583 48682 Fax: +39 0583 464539 - e-mail: bierregilucca@pec.it WEB: www.bierregilucca.it

**bierregi s.r.l.**

INDAGINI GEOFISICHE
GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

OS 21
OS 20 - B

Aut. n. 00007464

Cert. No. 9851-4-2011-AQ-ITA-ACCREDIA

**Certificato n°:** BH-102/20

**Data emissione certificato:** 4 Agosto 2020

**Committente:** Comune di Santa Maria a Monte | **Richiedente:** | **Commessa n°:** 20 087

**Cantiere:** Santa Maria a Monte (PI) | **Operatore:** Sig. Vito Stabile | **Sondaggio n°:** S1-DH

**Coordinate (Gauss-Boaga):** X=1636102,8411 Y=4839986,1581 | **Data inizio lavori:** 16 Luglio 2020 | **Data fine lavori:** 20 Luglio 2020

**Attrezzatura:** SONDA COMACCHIO GEO 405 | **Profondità foro (m):** 30,0 metri | **Quota:** ≈105,4 m.s.l.m. (da CTR)

| Giorni di perforazione | Diametro foro (mm) | Modalità di esecuzione | Utensile di perforazione | Velocità di avanzamento | RIVESTIMENTO | MANOVRE | CAROTAGGIO % recupero | CAMPIONI | Quota campioni (m) | Scala di riferimento (m) | STRATIGRAFIA | TUBO DOWN-HOLE | Falda acquifera | DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI | PROVE DI PERMEABILITA' Profondità (m) | LEFRANC | LUGEON | PROVE IN SITU Profondità (m) | Pocket Penetrometer (kPa) | Vane Test (kPa) | Numero colpi S.P.T. | R.Q.D. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17/07/2020 | Ø 101 | Rotazione - Carotaggio continuo | CAROTIERE SEMPLICE (Carota Widia) | | Rivestimento 30,0 metri (Ø 127) | | 10 30 50 70 90 | | | 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 | | | | LIMI ARGILLOSI DEBOLMENTE SABBIOSI<br>17,50 PASSAGGIO AD ARGILLE GRIGIE<br>17,80 ARGILLE GRIGIE CONSISTENTI CON MATERIALE ORGANICO (TORBA)<br>19,80 LIMI SABBIOSI DEBOLMENTE ARGILLOSI<br>20,20 LIMI ARGILLOSI CON LIVELLI DI GHIAIETTO BIANCASTRO<br>21,70 LIMI SABBIOSI DEBOLMENTE ARGILLOSI TALORA CON GHIAIETTO<br>25,00 ARGILLA GRIGIA<br>25,60 LIMI SABBIOSI CON GHIAIA<br>28,80 SABBIE CON GHIAIETTO<br>30,00 FINE PERFORAZIONE | | | | | | | |

CAMPIONI:

S = Shelby (n° 2) | D = Denison (n° ) | O = Osterberg (n° ) | P = Percussione (n° ) | M = Mazier (n° ) | R = Rimaneggiati (n° ) | SD = Semidisturbati (n° ) | CL = Litoide (n° )

NOTE:

Cassette: n. 6
SPT eseguiti: 2
Pozzetto d'ispezione: SI (non carrabile)
Dati stratigrafici forniti dal Geol. Andrea Gambini

Piezometro (Ø 4"): -
Piezometro di Casagrande: -
Tubo inclinometrico (Ø 88,9): -
Tubo Down-Hole (Ø 88,9): 30,00 m

MISURA FALDA ACQUIFERA:

-Non rilevata

**Direttore del Laboratorio:** Dott. Geol. Luigi Giammattei

**Direttore Tecnico:** Dott. Geol. Francesco Rossi

**Sperimentatore:** Dott. Geol. Andrea Gambini

Sede Legale: Via Acquacalda 840/A - 55100 LUCCA - Sede Operativa: Via di Tiglio, 433 - 55100 LUCCA
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168603 Lucca - P.I. 01757090467
Telefono: +39 0583 48682 Fax: +39 0583 464539 - e-mail: bierregilucca@pec.it WEB: www.bierregilucca.it

***INDAGINI GEOGNOSTICHE-GEOTECNICHE E ANALISI DI LABORATORIO PER LA "REDAZIONE DEL PROGETTO SPAZIO INSIEME ZEROCENTOVENTI SAN SEBASTIANO – LOTTO 1"***



**Fig. 1:** Sondaggio S1-DH – Cassetta 1 (0,00 – 5,00 metri)



**Fig. 2:** Sondaggio S1-DH – Cassetta 2 (5,00 – 10,0 metri)



**Fig. 3:** Sondaggio S1-DH – Cassetta 3 (10,0 – 15,0 metri)



**Fig. 4:** Sondaggio S1-DH – Cassetta 4 (15,0 – 20,0 metri)



**Fig. 5:** Sondaggio S1-DH – Cassetta 5 (20,0 – 25,0 metri)



**Fig. 6:** Sondaggio S1-DH – Cassetta 6 (25,0 – 30,0 metri)

**Allegato B**

# Analisi Geotecniche di Laboratorio

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** |
| CAMPIONE: | **S1C1 m 2.00 - 2.50** |
| COMMESSA: | 21711FE/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 |
| DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica — bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| alto 2.00 | P.P. kPa | T.V. kPa | |
|---|---|---|---|
|  | >600 | - | LUNGHEZZA (cm): 36<br>GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1<br>DESCRIZIONE:<br>Limo argilloso sabbioso grigio con screziature marroni |
| 2.50 basso | >600 | - | |

| | |
|---|---|
| W naturale (%) | 16.0 |
| $\gamma$ naturale(Mg/m$^3$) | 1.92 |
| $\gamma$ secco (Mg/m$^3$) | 1.65 |
| $\gamma$ immerso (Mg/m$^3$) | 1.04 |
| porosità (%) | 39 |
| indice dei vuoti | 0.63 |
| grado di saturazione (%) | 69 |
| massa specifica (Mg/m$^3$) | 2.690 |

PROVE ESEGUITE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Umidità Naturale | SI | Trassiale UU | - |
| Limiti Atterberg | SI | Trassiale CIU | SI |
| Gran. Setacciatura | SI | Edometria | SI |
| Gran. Sedimentazione | SI | Taglio Diretto | SI |
| Peso di Volume | SI | Espansione L.L. | SI |
| Peso Specifico | SI | Trassiale Cicl. + C.M. | - |
| Analisi Chimica | - | Colonna Risonante | - |
| | | Taglio Torsionale Cicl. | - |

NOTE: -

lo Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# UMIDITA' DI UNA TERRA

## UNI EN ISO 17892-1

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1 m 2.00 - 2.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
**Limo argilloso sabbioso grigio con screziature marroni**

cod.bilancia 480

| DETERMINAZIONE | 1 | 2 |
|---|---|---|
| TARA (g) | 174.77 | 3.22 |
| TERRA UMIDA (g) | 528.16 | 132.12 |
| TERRA ESSICATA* (g) | 478.87 | 114.49 |
| UMDITA' DETERMINATA (%) | 16.2 | 15.8 |
| UMIDITA' CALCOLATA (%) | = | **16.0** |

* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# MASSA VOLUMICA APPARENTE
## UNI EN ISO 17892-2

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1 m 2.00 - 2.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
**Limo argilloso sabbioso grigio con screziature marroni**

cod.bilancia 480

| DETERMINAZIONE | 1 | 2 |
|---|---|---|
| TARA (g) | 42.86 | 42.90 |
| ALTEZZA (cm) | 2.01 | 2.01 |
| DIAMETRO (cm) | 5.99 | 5.99 |
| MASSA LORDA (g) | 150.89 | 152.02 |
| MASSA VOLUMICA ($Mg/m^3$) | 1.91 | 1.93 |

**MEDIA ($Mg/m^3$) = 1.92**

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO CON PICNOMETRO
## UNI EN ISO 17892-3

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1 m 2.00 - 2.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
**Limo argilloso sabbioso grigio con screziature marroni**

cod.bilancia 480

| determinazione | 1 | 2 |
|---|---|---|
| picnometro n: | (pic. 001) | (pic. 002) |
| terra (g): | 21.47 | 18.51 |
| temperatura (°C): | 24.5 | 24.0 |
| picnometro + acqua (g): | 145.34 | 145.37 |
| picnometro + terra (g): | 158.84 | 157.00 |
| fattore K | 0.9991 | 0.9991 |
| Peso specifico determinato (Mg/m$^3$): | 2.691 | 2.688 |

Peso specifico calcolato (Mg/m$^3$): **2.690**

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** | **m 2.00 - 2.50** | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

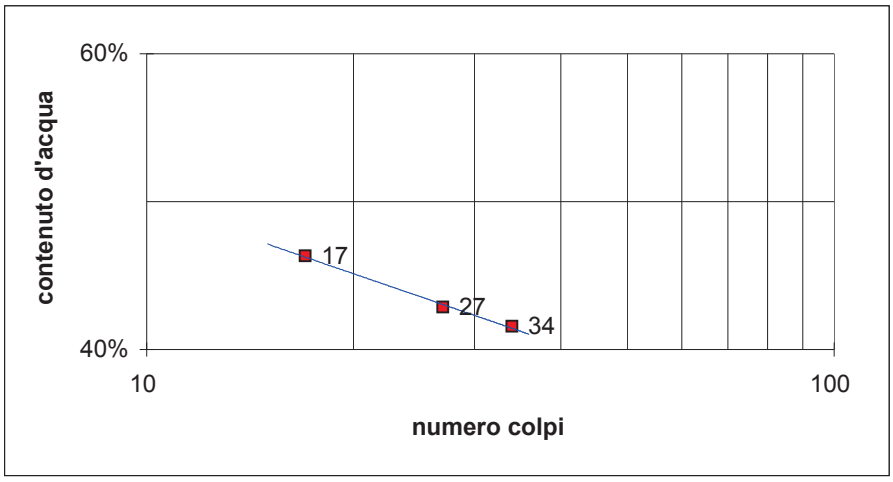
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo argilloso sabbioso grigio con screziature marroni**

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|---|---|---|---|---|---|---|
| impasto | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| N° colpi | 34 | 27 | 17 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 21.05 | 20.88 | 20.22 | 14.48 | 13.25 | 528.16 |
| massa secca+ tara (g) | 15.81 | 15.57 | 14.82 | 12.00 | 10.84 | 478.87 |
| acqua contenuta (g) | 5.24 | 5.31 | 5.40 | 2.48 | 2.41 | 49.29 |
| tara (g) | 3.20 | 3.18 | 3.16 | 3.21 | 2.25 | 174.77 |
| peso secco (g) | 12.61 | 12.39 | 11.66 | 8.79 | 8.59 | 304.10 |
| contenuto d'acqua | 41.6% | 42.9% | 46.3% | 28.2% | 28.1% | 16.2% |

| | | |
|---|---|---|
| **Umidità Naturale** | **Wn =** | **16%** |
| **Limite Liquido** | **LL =** | **44%** |
| **Limite Plastico** | **LP =** | **28%** |
| **Indice Plastico** | **IP =** | **15%** |




Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

# LIMITE DI RITIRO (norma ASTM D 4943)

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1 m 2.00 - 2.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.0 del: | |

cod. int. Strum. 419 - 480 - 708

ASPETTO CAMPIONE: **Limo argilloso sabbioso grigio con screziature marroni**

| DETERMINAZIONE | provino 1 | provino 2 |
|---|---|---|
| volume iniziale ($cm^3$) = | 18.58 | 18.64 |
| Tara(g) = | 15.93 | 17.11 |
| massa lorda umida (g) = | 48.24 | 49.05 |
| massa lorda secca (g) = | 38.59 | 39.49 |
| umidità % = | 43 | 43 |
| volume secco ($cm^3$) = | 12.59 | 12.41 |
| massa volumica secca ($Mg/m^3$) = | 1.88 | 1.91 |
| limite di ritiro (%) $W_s$ = | 16.2 | 14.9 |
| VALORE MEDIO $W_s$ = | **15.5%** | |

| coefficiente di ritiro $R_s$ = | provino 1 | provino 2 |
|---|---|---|
| | 1.80 | 1.80 |
| VALORE MEDIO $R_s$ = | **1.80** | |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/ST

# ANALISI GRANULOMETRICA

**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** | **m 2.00 - 2.50** | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica — Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

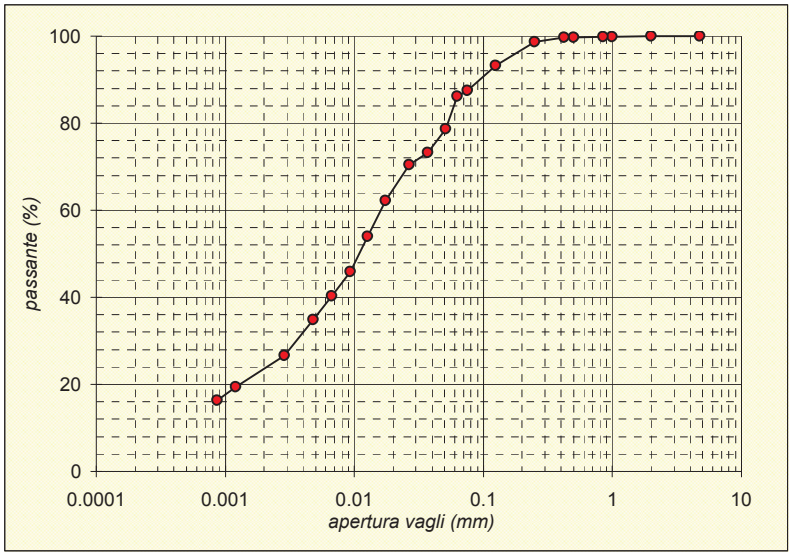
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo argilloso sabbioso grigio con screziature marroni**

| codici | | vaglio (mm) | trattenuto (g) | trattenuto (%) | cum. tratt. (%) | passante (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 571 | setaccio | 4.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 2 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 99.99 |
| 573 | setaccio | 1 | 0.27 | 0.09 | 0.10 | 99.90 |
| 290 | setaccio | 0.85 | 0.07 | 0.02 | 0.12 | 99.88 |
| 291 | setaccio | 0.5 | 0.34 | 0.11 | 0.24 | 99.76 |
| 292 | setaccio | 0.425 | 0.26 | 0.09 | 0.32 | 99.68 |
| 293 | setaccio | 0.250 | 2.91 | 0.96 | 1.28 | 98.72 |
| 282 | setaccio | 0.125 | 16.89 | 5.55 | 6.83 | 93.17 |
| 283 | setaccio | 0.075 | 17.31 | 5.69 | 12.53 | 87.47 |
| 286 | setaccio | 0.063 | 3.82 | 1.26 | 13.78 | 86.22 |
| - | calcolato | 0.0510 | 23.05 | 7.58 | 21.36 | 78.64 |
| - | calcolato | 0.0370 | 16.63 | 5.47 | 26.83 | 73.17 |
| - | calcolato | 0.0265 | 8.32 | 2.74 | 29.57 | 70.43 |
| - | calcolato | 0.0174 | 24.95 | 8.21 | 37.77 | 62.23 |
| - | calcolato | 0.0127 | 24.95 | 8.21 | 45.98 | 54.02 |
| - | calcolato | 0.0093 | 24.95 | 8.21 | 54.18 | 45.82 |
| - | calcolato | 0.0067 | 16.63 | 5.47 | 59.65 | 40.35 |
| - | calcolato | 0.0048 | 16.63 | 5.47 | 65.12 | 34.88 |
| - | calcolato | 0.0029 | 24.95 | 8.21 | 73.33 | 26.67 |
| - | calcolato | 0.0012 | 22.27 | 7.32 | 80.65 | 19.35 |
| - | calcolato | 0.0009 | 9.06 | 2.98 | 83.63 | 16.37 |
| | | fondo | 49.79 | 16.37 | 100.00 | 0.00 |
| | | TOTALE | 304.10 | | ϕ max (mm) = 2.1 | |

| Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro | | 50.01 |
|---|---|---|
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 27 | 30 | 31.0 |
| 27 | 60 | 29.0 |
| 27 | 120 | 28.0 |
| 27 | 300 | 25.0 |
| 27 | 600 | 22.0 |
| 27 | 1200 | 19.0 |
| 27 | 2400 | 17.0 |
| 27 | 4800 | 15.0 |
| 27 | 14400 | 12.0 |
| 26 | 86400 | 9.5 |
| 25.5 | 172800 | 8.5 |

| Rapporti granulometrici | USCS | UNI |
|---|---|---|
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 0.0% | 0.0% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 12.5% | 13.8% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 63.9% | 62.6% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 23.6% | 23.6% |




Soluzione disperdente preparata al momento

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA
## norma ASTM D 2166-91

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** | **m 2.00 - 2.50** | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.0 del: | |

Codici strumentazione: 775 - 419 - 536 - 929 - 952 - 708

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

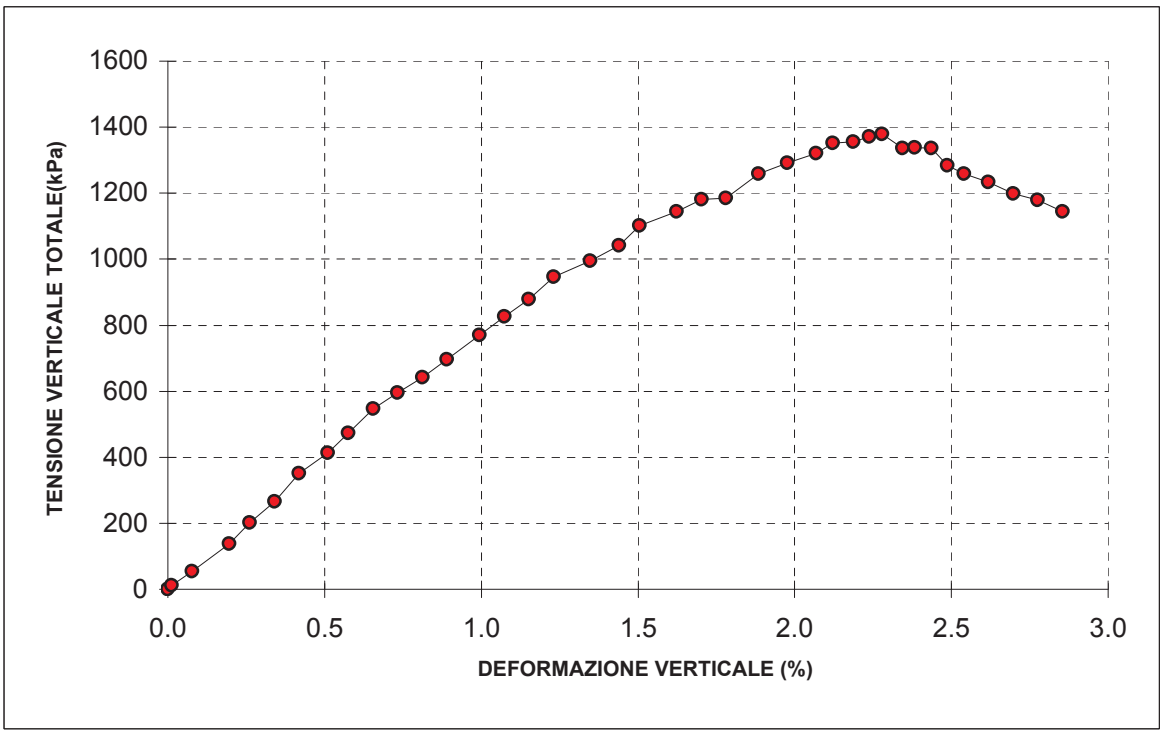
**NATURA DEL CAMPIONE:** Limo argilloso sabbioso grigio con screziature marroni

| Velocità della pressa: | **0,76 mm/min** |
|---|---|

| **CARATTERISTICHE DEL PROVINO** | |
|---|---|
| Dimensioni provino : | **h x ϕ = 76,2 x 38,1 mm** |
| Umidità naturale (%): | **15.8** |
| Massa volumica apparente umida (Mg/m³): | **2.00** |
| Massa volumica apparente secca (Mg/m³): | **1.72** |
| **CONDIZIONI A ROTTURA*** | |
| **Tensione verticale totale (kPa):** | **1379.82** |

* carico di rottura corrispondente allo sforzo massimo






| def.vertic. (%) | tens.vertic. (kPa) |
|---|---|
| 0.00 | 0.00 |
| 0.01 | 12.03 |
| 0.08 | 53.55 |
| 0.20 | 136.95 |
| 0.26 | 201.88 |
| 0.34 | 266.17 |
| 0.42 | 350.87 |
| 0.51 | 413.17 |
| 0.58 | 472.54 |
| 0.65 | 545.96 |
| 0.73 | 595.03 |
| 0.81 | 642.22 |
| 0.89 | 697.05 |
| 1.00 | 770.54 |
| 1.07 | 825.51 |
| 1.15 | 878.77 |
| 1.23 | 946.39 |
| 1.35 | 994.79 |
| 1.44 | 1041.74 |
| 1.51 | 1101.93 |
| 1.62 | 1143.79 |
| 1.70 | 1180.32 |
| 1.78 | 1185.75 |
| 1.89 | 1258.89 |
| 1.98 | 1292.34 |
| 2.07 | 1321.31 |
| 2.12 | 1352.13 |
| 2.19 | 1354.87 |
| 2.24 | 1371.91 |
| 2.28 | 1379.82 |
| 2.34 | 1336.20 |
| 2.38 | 1337.95 |
| 2.44 | 1337.14 |
| 2.49 | 1283.16 |
| 2.54 | 1258.85 |
| 2.62 | 1232.54 |
| 2.70 | 1197.85 |
| 2.78 | 1178.37 |
| 2.85 | 1143.77 |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

## norma ASTM D 2435 - method A

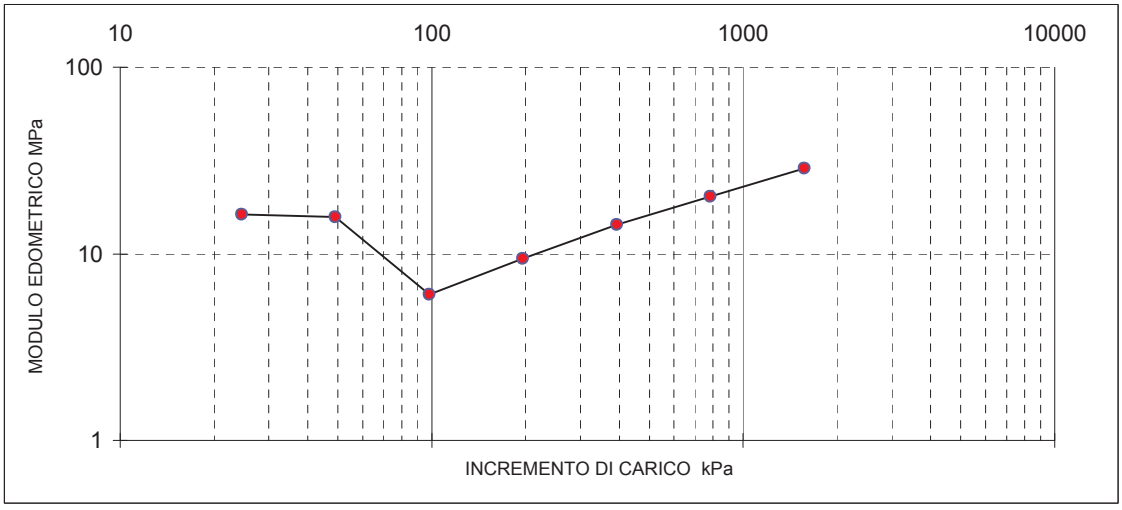
| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** **m 2.00 - 2.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

edometro n: Ed 12 bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

**NATURA DEL CAMPIONE:** Limo argilloso sabbioso grigio con screziature marroni

| Dp | DH | epsilon | e | e (t100) | av | mv | M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (kPa) | (mm) | (%) | | | ($cm^2$/daN) | ($cm^2$/daN) | (MPa) |
| 12.3 | 0.031 | 0.15 | 0.533 | 0.533 | | | |
| 24.5 | 0.046 | 0.23 | 0.532 | 0.532 | 0.009 | 0.006 | 16.24 |
| 49.1 | 0.077 | 0.39 | 0.530 | 0.530 | 0.010 | 0.006 | 15.72 |
| 98.1 | 0.238 | 1.19 | 0.517 | 0.518 | 0.025 | 0.016 | 6.08 |
| 196.2 | 0.447 | 2.23 | 0.501 | 0.502 | 0.016 | 0.011 | 9.41 |
| 392.4 | 0.721 | 3.61 | 0.480 | 0.481 | 0.011 | 0.007 | 14.30 |
| 784.8 | 1.109 | 5.54 | 0.451 | 0.455 | 0.008 | 0.005 | 20.25 |
| 1569.6 | 1.657 | 8.28 | 0.408 | 0.411 | 0.005 | 0.003 | 28.64 |
| 392.4 | 1.402 | 7.01 | 0.428 | 0.428 | | | |
| 98.1 | 1.090 | 5.45 | 0.452 | 0.452 | | | |

| Dati provino | Iniziale | Finale |
|---|---|---|
| Altezza provino (mm) | 20.000 | 18.910 |
| Umidità (%): | 15.8 | 16.8 |
| Massa volumica apparente ($Mg/m^3$): | 2.03 | 2.16 |
| Massa volumica apparente secca ($Mg/m^3$): | 1.75 | 1.85 |
| Indice dei vuoti: | 0.54 | 0.45 |
| Grado di Saturazione (%): | 80 | 100 |
| Massa volumica reale ($Mg/m^3$) | 2.69 | |




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

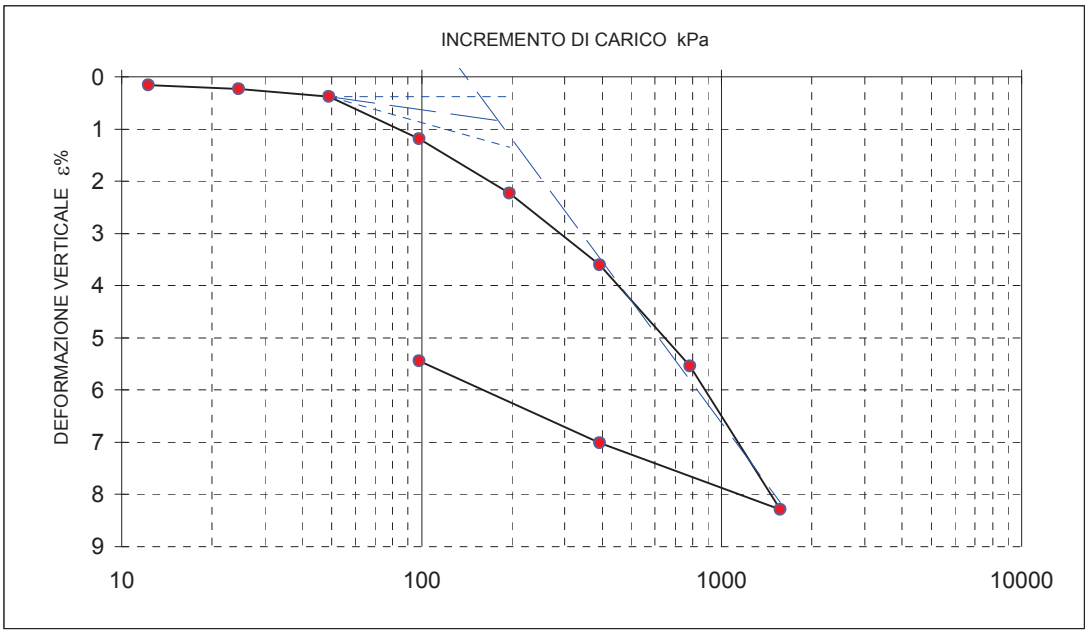
SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

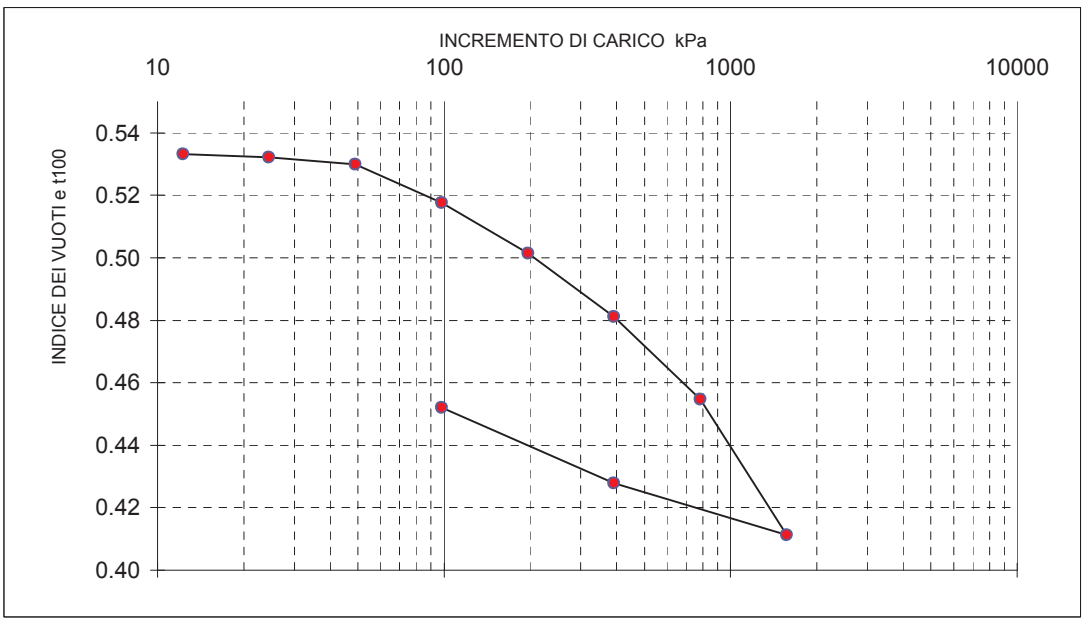
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

## norma ASTM D 2435 - method A

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** **m 2.00 - 2.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

## norma ASTM D 2435 - method A

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** **m 2.00 - 2.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

| tempo | cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (minuti) | 12.3 | 24.5 | 49.1 | 98.1 | 196.2 | 392.4 |
| 0.08 | 0.030 | 0.038 | 0.064 | 0.205 | 0.394 | 0.631 |
| 0.14 | 0.030 | 0.038 | 0.068 | 0.212 | 0.403 | 0.641 |
| 0.23 | 0.030 | 0.039 | 0.071 | 0.219 | 0.412 | 0.650 |
| 0.39 | 0.030 | 0.041 | 0.072 | 0.224 | 0.418 | 0.657 |
| 1.08 | 0.030 | 0.045 | 0.074 | 0.230 | 0.427 | 0.669 |
| 1.81 | 0.030 | 0.046 | 0.075 | 0.234 | 0.432 | 0.674 |
| 5.05 | 0.031 | | 0.077 | 0.237 | 0.437 | 0.683 |
| 8.44 | 0.031 | | | 0.238 | 0.439 | 0.688 |
| 14.09 | | | | 0.238 | 0.441 | 0.694 |
| 39.29 | | | | | 0.446 | 0.701 |
| 65.61 | | | | | 0.446 | 0.706 |
| 109.58 | | | | | 0.447 | 0.709 |
| 182.98 | | | | | 0.447 | 0.713 |
| 305.58 | | | | | | 0.715 |
| 510.33 | | | | | | 0.717 |
| 852.27 | | | | | | 0.719 |
| 1423.30 | | | | | | 0.721 |

| tempo | cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (minuti) | 784.8 | 1569.6 | 392.4 | 98.1 | | |
| 0.08 | 0.972 | 1.462 | 1.521 | 1.303 | | |
| 0.14 | 0.988 | 1.480 | 1.512 | 1.293 | | |
| 0.23 | 1.002 | 1.498 | 1.501 | 1.282 | | |
| 0.39 | 1.012 | 1.513 | 1.493 | 1.275 | | |
| 1.08 | 1.028 | 1.536 | 1.478 | 1.254 | | |
| 1.81 | 1.034 | 1.549 | 1.471 | 1.243 | | |
| 5.05 | 1.048 | 1.573 | 1.452 | 1.212 | | |
| 8.44 | 1.055 | 1.584 | 1.442 | 1.191 | | |
| 14.09 | 1.062 | 1.595 | 1.434 | 1.172 | | |
| 39.29 | 1.072 | 1.615 | 1.421 | 1.132 | | |
| 65.61 | 1.078 | 1.623 | 1.417 | 1.119 | | |
| 109.58 | 1.082 | 1.629 | 1.415 | 1.105 | | |
| 182.98 | 1.087 | 1.635 | 1.411 | 1.096 | | |
| 305.58 | 1.093 | 1.641 | 1.408 | 1.094 | | |
| 510.33 | 1.099 | 1.647 | 1.403 | 1.090 | | |
| 852.27 | 1.104 | 1.652 | 1.403 | 1.090 | | |
| 1423.30 | 1.109 | 1.657 | 1.402 | 1.090 | | |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

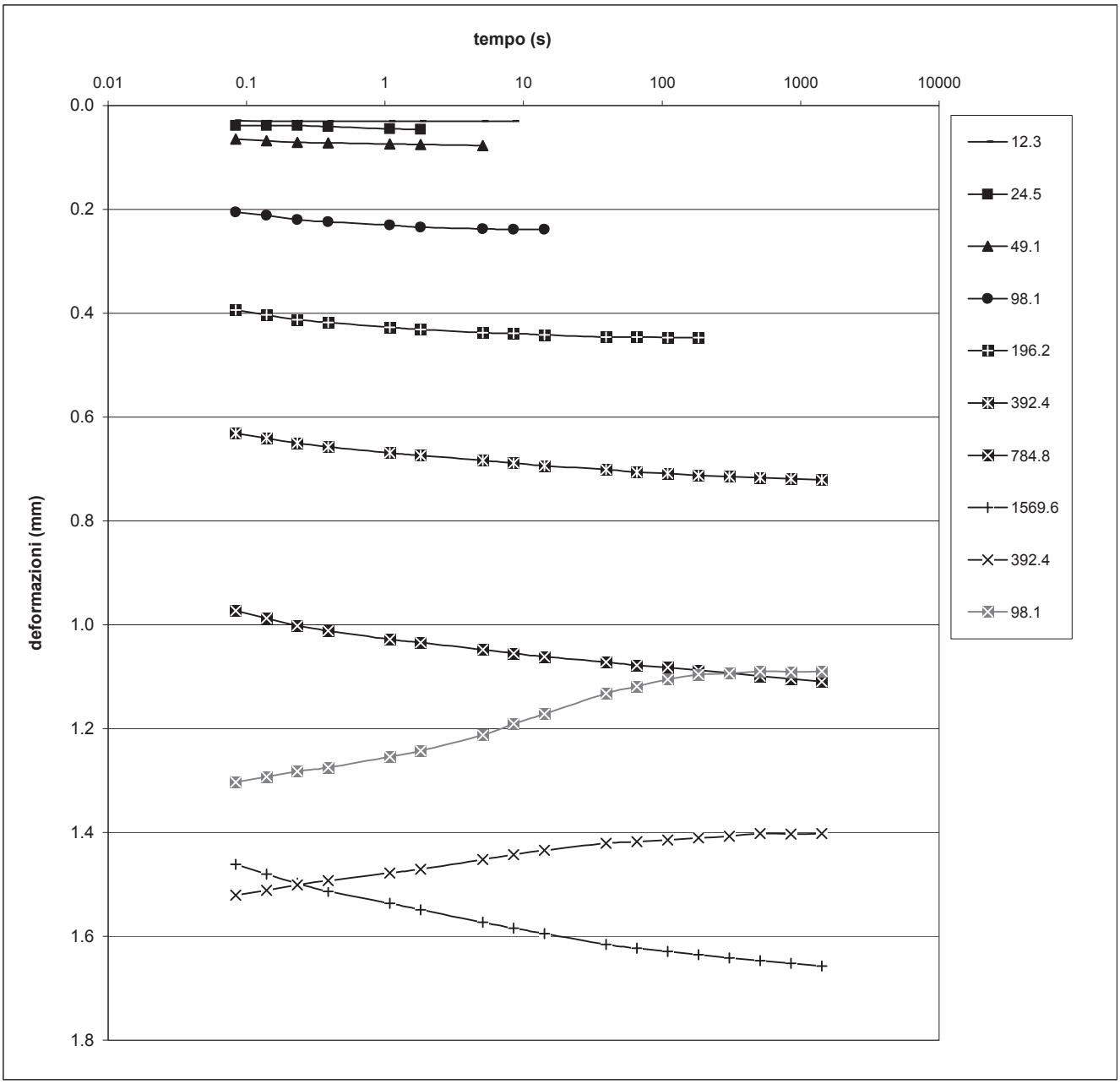
**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA
## norma ASTM D 2435 - method A

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** **m 2.00 - 2.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |



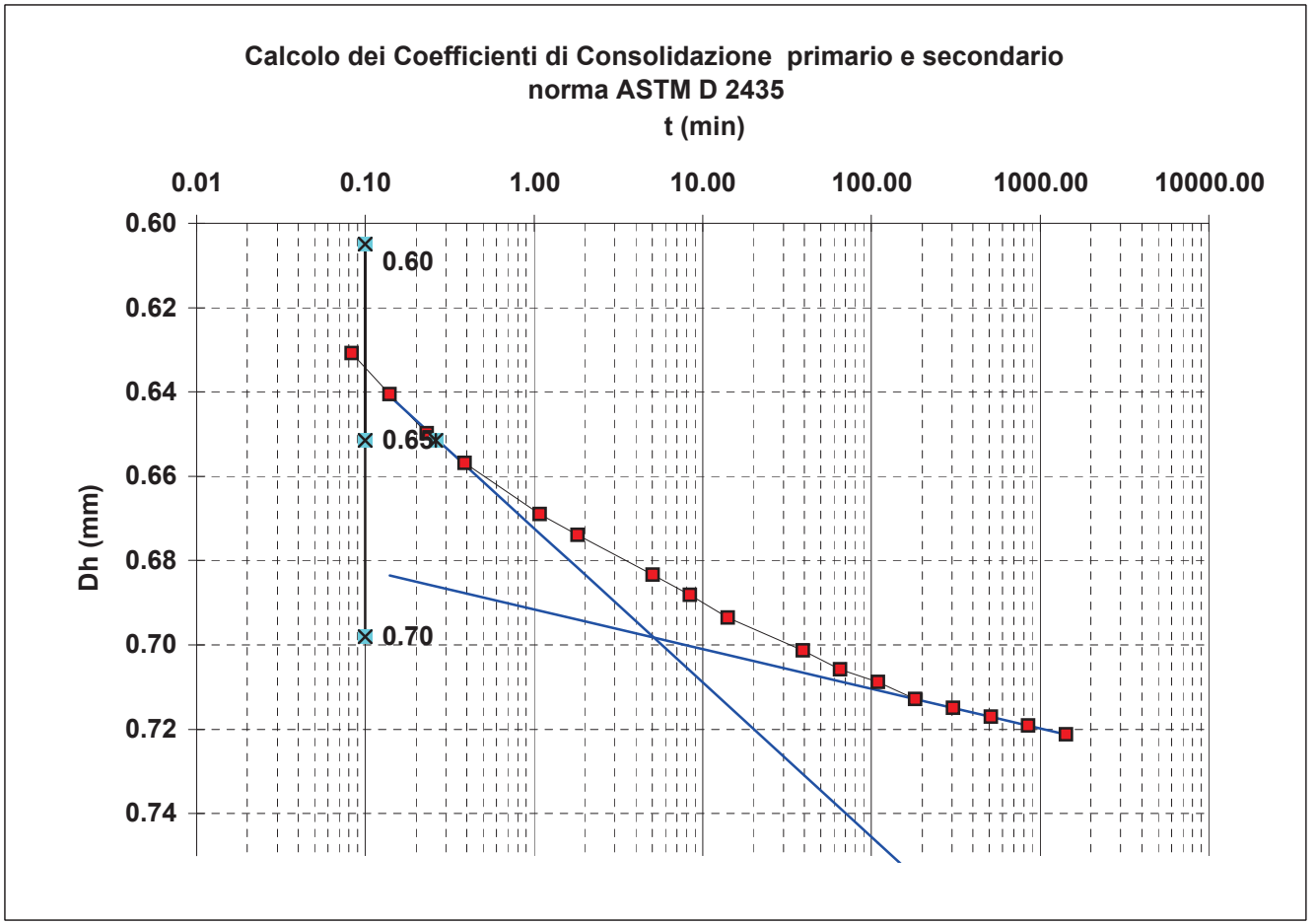

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| **H0** | 0.447 |
| 0.08 | 0.631 |
| 0.14 | 0.641 |
| 0.23 | 0.650 |
| 0.39 | 0.657 |
| 1.08 | 0.669 |
| 1.81 | 0.674 |
| 5.05 | 0.683 |
| 8.44 | 0.688 |
| 14.09 | 0.694 |
| 39.29 | 0.701 |
| 65.61 | 0.706 |
| 109.58 | 0.709 |
| 182.98 | 0.713 |
| 305.58 | 0.715 |
| 510.33 | 0.717 |
| 852.27 | 0.719 |
| 1423.30 | 0.721 |

| | |
|---|---|
| **t50 (min)** | **0.26** |
| **t50 (sec)** | **16** |
| **k (m/s)** | **8.14E-10** |
| **Cv ($cm^2/s$)** | **1.19E-02** |
| **C alfa** | **4.82E-04** |

| | |
|---|---|
| **Pressione** | |
| **da(kPa)** | 196.2 |
| **a (kPa)** | 392.4 |




| | |
|---|---|
| COMMITTENTE: | BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi) |
| CANTIERE: | SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME |
| CAMPIONE/PROFONDITA': | S1C1 |
| DATA DI CONSEGNA: | 23/07/20 |
| DURATA DELLE PROVE DAL: | 28/07/20 |
| AL: | 29/07/20 |

| | |
|---|---|
| COMMESSA: | 21711FE/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 |
| CERTIFICATO n°: | 0 |
| rev.0 del: | 00/01/00 |

Natura del Campione:

Limo argilloso sabbioso grigio con screziature marroni

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova


**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



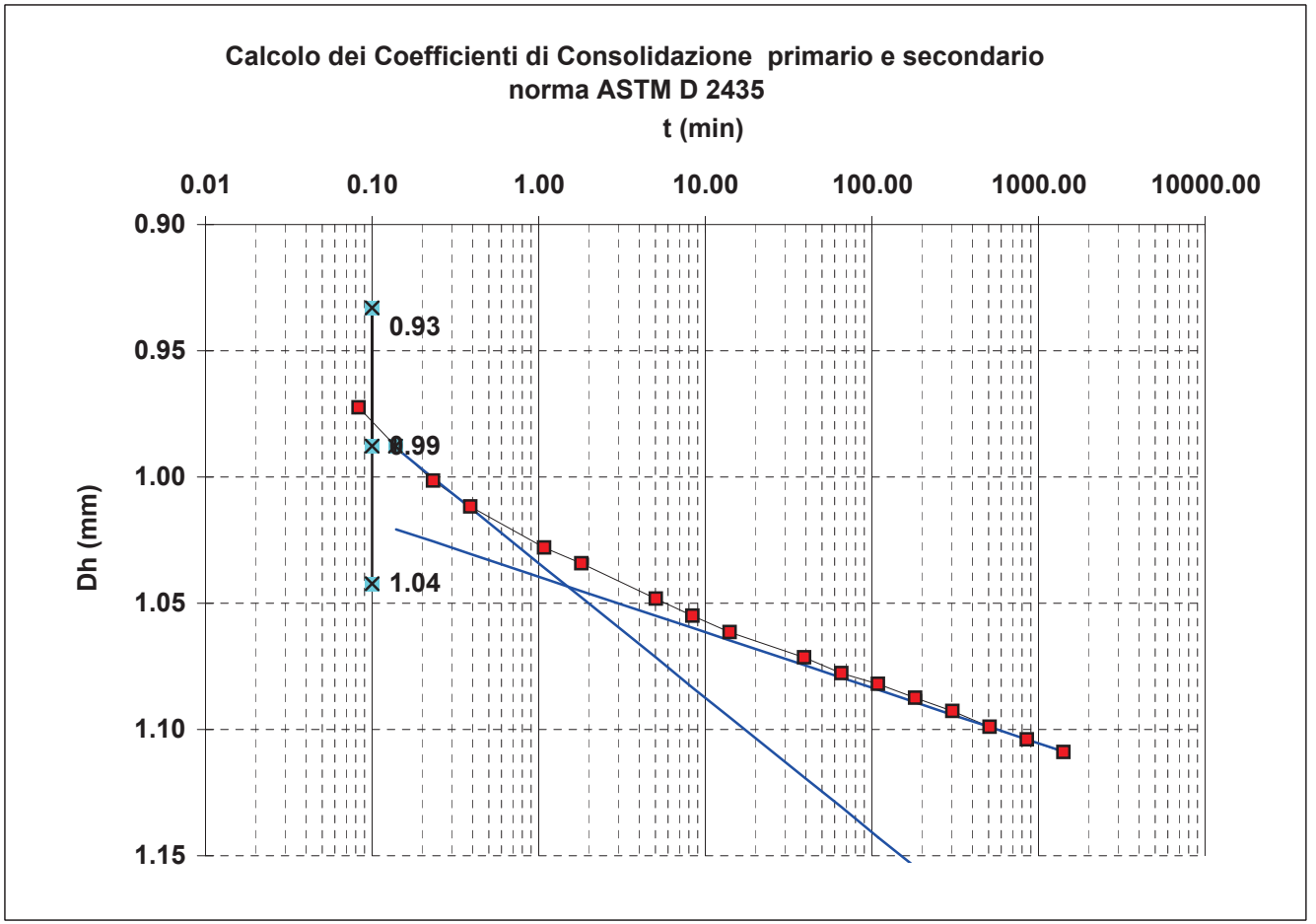
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality - Qualità Ambiente Sicurezza - UNI EN ISO 9001-2008 - UNI EN ISO 14001-2004 - BS OHSAS 18001-2007

| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| **H0** | 0.721 |
| 0.08 | 0.972 |
| 0.14 | 0.988 |
| 0.23 | 1.002 |
| 0.39 | 1.012 |
| 1.08 | 1.028 |
| 1.81 | 1.034 |
| 5.05 | 1.048 |
| 8.44 | 1.055 |
| 14.09 | 1.062 |
| 39.29 | 1.072 |
| 65.61 | 1.078 |
| 109.58 | 1.082 |
| 182.98 | 1.087 |
| 305.58 | 1.093 |
| 510.33 | 1.099 |
| 852.27 | 1.104 |
| 1423.30 | 1.109 |

| | |
|---|---|
| **t50 (min)** | **0.14** |
| **t50 (sec)** | **8** |
| **k (m/s)** | **1.05E-09** |
| **Cv ($cm^2/s$)** | **2.16E-02** |
| **C alfa** | **1.14E-03** |

| | |
|---|---|
| **Pressione** | |
| **da(kPa)** | 392.4 |
| **a (kPa)** | 784.8 |




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi) | | | |
| CANTIERE: | SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME | | | |
| CAMPIONE/PROFONDITA': | S1C1 | COMMESSA: | 21711FE/20 | Natura del Campione: |
| DATA DI CONSEGNA: | 23/07/20 | VERBALE ACC.: | 421/20 | |
| DURATA DELLE PROVE DAL: | 29/07/20 | CERTIFICATO n°: | 0 | Limo argilloso sabbioso grigio con screziature marroni |
| AL: | 30/07/20 | rev.0 del: | 00/01/00 | |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova


**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



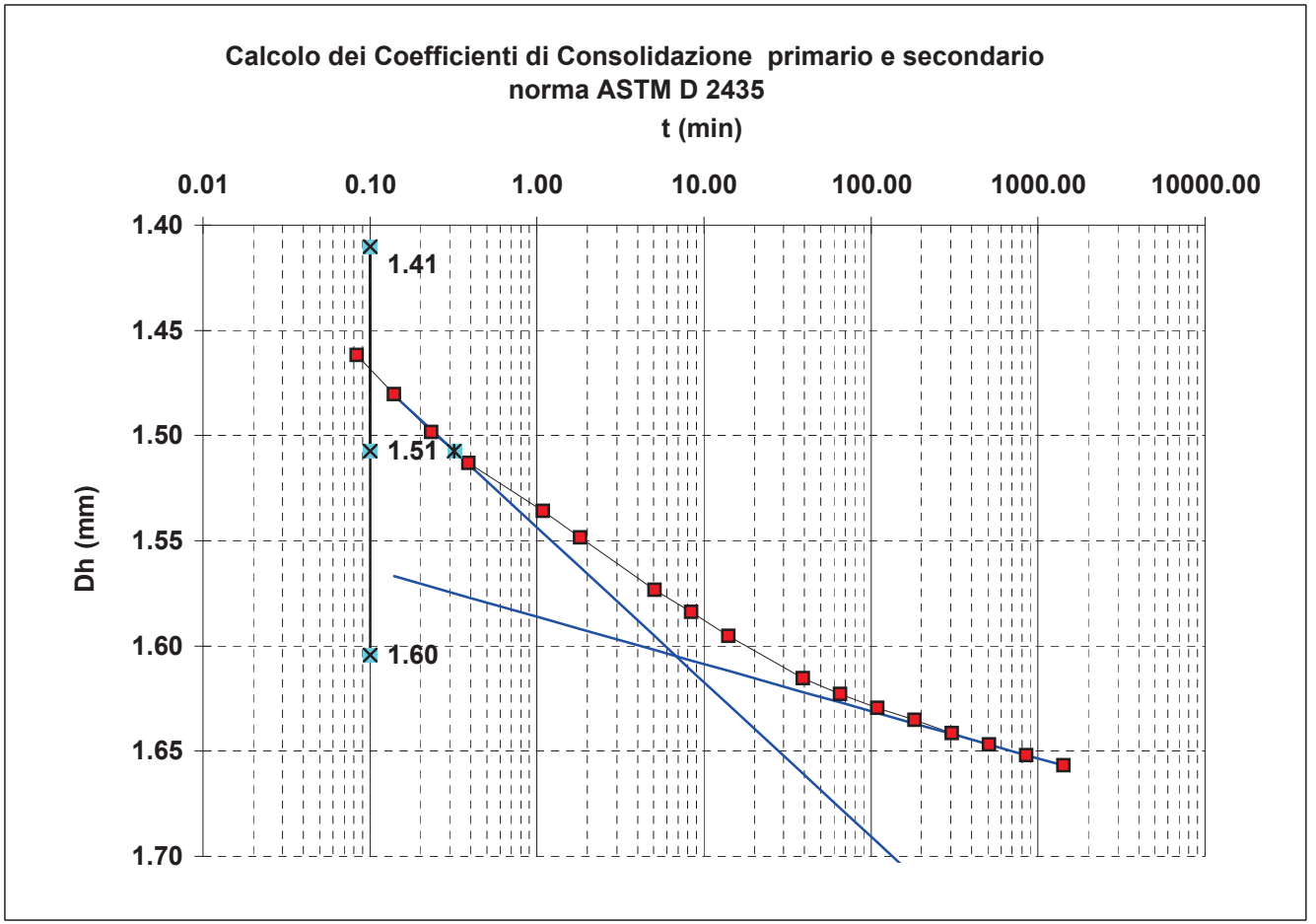
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality - Qualità Ambiente Sicurezza - UNI EN ISO 9001-2008 - UNI EN ISO 14001-2004 - BS OHSAS 18001-2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| **H0** | 1.109 |
| 0.08 | 1.462 |
| 0.14 | 1.480 |
| 0.23 | 1.498 |
| 0.39 | 1.513 |
| 1.08 | 1.536 |
| 1.81 | 1.549 |
| 5.05 | 1.573 |
| 8.44 | 1.584 |
| 14.09 | 1.595 |
| 39.29 | 1.615 |
| 65.61 | 1.623 |
| 109.58 | 1.629 |
| 182.98 | 1.635 |
| 305.58 | 1.641 |
| 510.33 | 1.647 |
| 852.27 | 1.652 |
| 1423.30 | 1.657 |

| | |
|---|---|
| **t50 (min)** | **0.32** |
| **t50 (sec)** | **19** |
| **k (m/s)** | **3.06E-10** |
| **Cv ($cm^2/s$)** | **8.95E-03** |
| **C alfa** | **1.19E-03** |

| | |
|---|---|
| **Pressione** | |
| **da(kPa)** | 784.8 |
| **a (kPa)** | 1569.6 |




| | |
|---|---|
| COMMITTENTE: | BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi) |
| CANTIERE: | SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME |
| CAMPIONE/PROFONDITA': | S1C1 |
| DATA DI CONSEGNA: | 23/07/20 |
| DURATA DELLE PROVE DAL: | 30/07/20 |
| AL: | 31/07/20 |

| | |
|---|---|
| COMMESSA: | 21711FE/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 |
| CERTIFICATO n°: | 0 |
| rev.0 del: | 00/01/00 |

Natura del Campione:

Limo argilloso sabbioso grigio con screziature marroni

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova


**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality - Qualità Ambiente Sicurezza - UNI EN ISO 9001-2008 - UNI EN ISO 14001-2004 - BS OHSAS 18001-2007

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
## A.S.T.M. D 4767

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** **m 2.00 - 2.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 469; celle di carico 573, 470, 471; manometri 940, 691; celle 473, 474, 475; pressa 476.

| | |
|---|---|
| Macchina: | CONTROLS Triax 50 Digital |
| Prova: | CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) |
| Dimensioni provini: | $\phi$ x h = 36,80 x 76,20 mm |
| Velocità prova: | 0.01 mm/min |

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso sabbioso grigio con screziature marroni**

Peso specifico stimato ($Mg/m^3$): 2.690

| | PROVINO 1 | PROVINO 2 | PROVINO 3 |
|---|---|---|---|
| umidità iniziale (%) | 16.2 | 15.8 | 14.7 |
| massa volumica umida iniziale ($Mg/m^3$) | 1.90 | 1.89 | 1.87 |
| massa volumica secca iniziale ($Mg/m^3$) | 1.63 | 1.63 | 1.63 |
| indice dei vuoti iniziale | 0.65 | 0.65 | 0.65 |
| grado di saturazione iniziale (%) | 67 | 66 | 61 |
| | | | |
| umidità finale (%) | 19.0 | 17.7 | 15.3 |
| massa volumica umida fine cons. ($Mg/m^3$) | 2.11 | 2.13 | 2.18 |
| massa volumica secca fine cons. ($Mg/m^3$) | 1.77 | 1.81 | 1.89 |
| indice dei vuoti fine cons. | 0.52 | 0.49 | 0.43 |
| grado di saturazione fine cons. (%) | 98 | 98 | 97 |
| | | | |
| pressione in cella (kPa) | 600 | 800 | 1000 |
| contropressione (kPa) | 400 | 400 | 400 |
| Dimensioni fine consolidazione | | | |
| Hc (cm) | 7.490 | 7.440 | 7.337 |
| Ac ($cm^2$) | 11.096 | 10.977 | 10.664 |
| Skempton B | 0.96 | 0.96 | 0.96 |
| Skempton A | 0.2651 | 0.2969 | 0.2925 |
| t100 min (Bishop & Henkel) | 78 | 90 | 133 |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

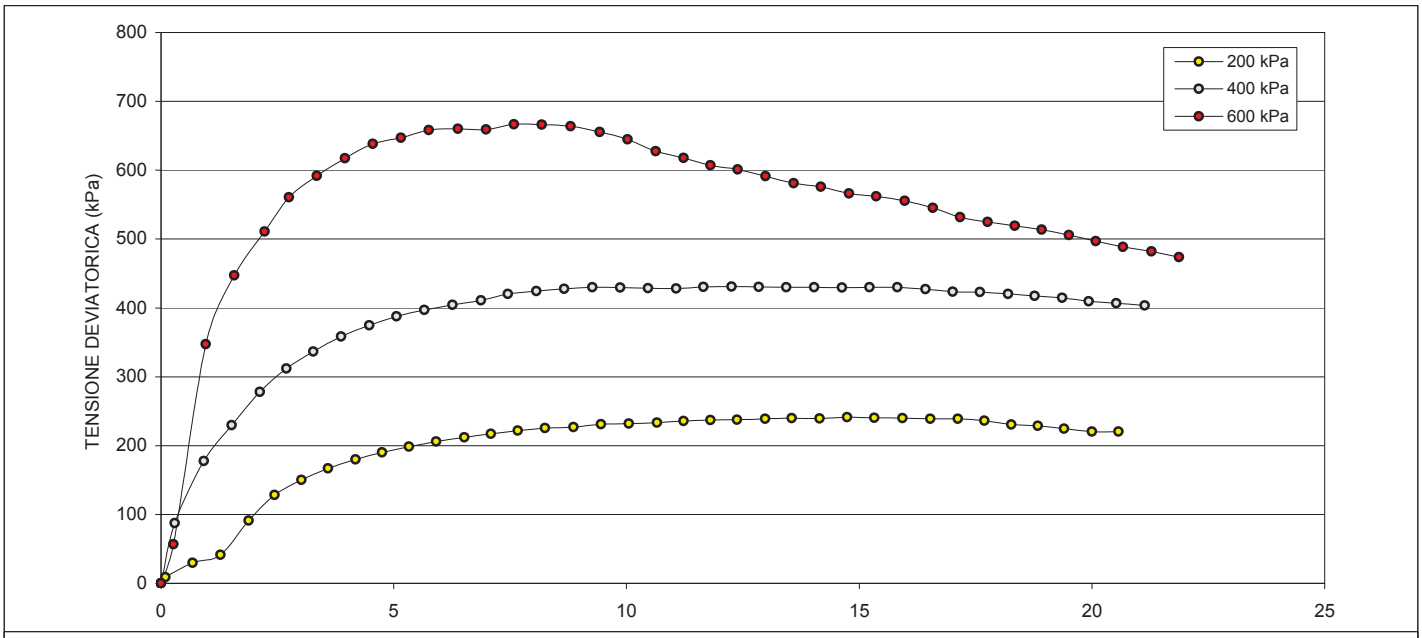
**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

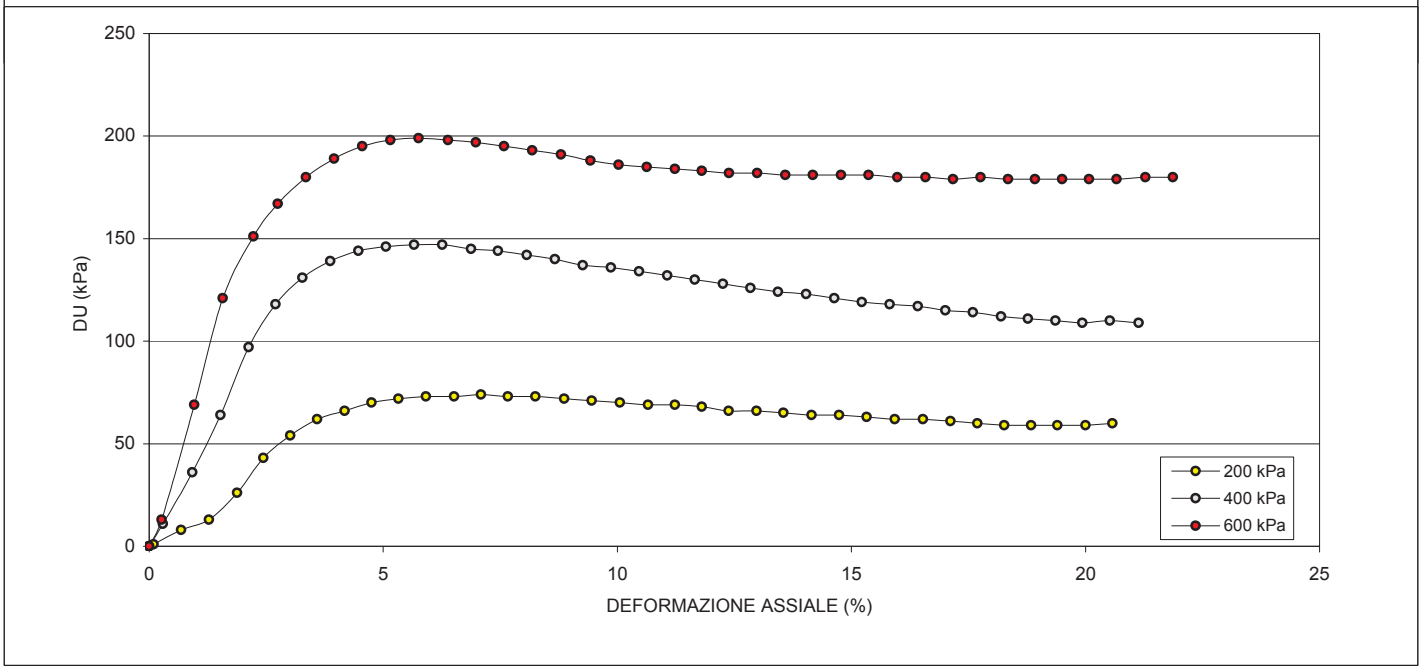
SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
## A.S.T.M. D 4767

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1 m 2.00 - 2.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

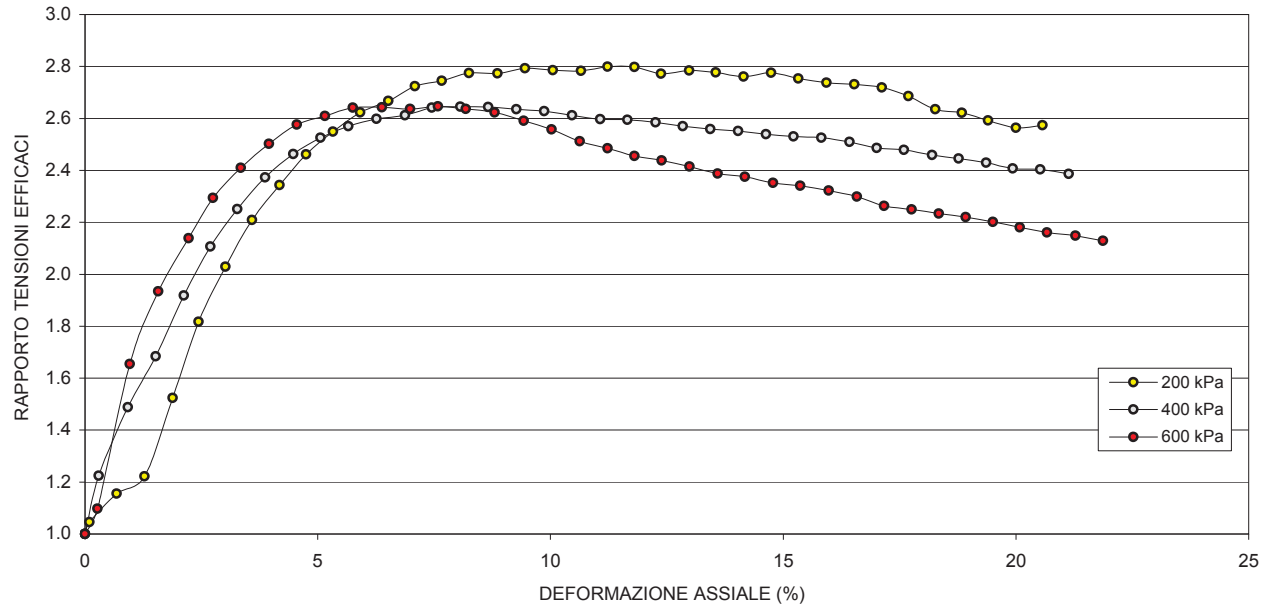
**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

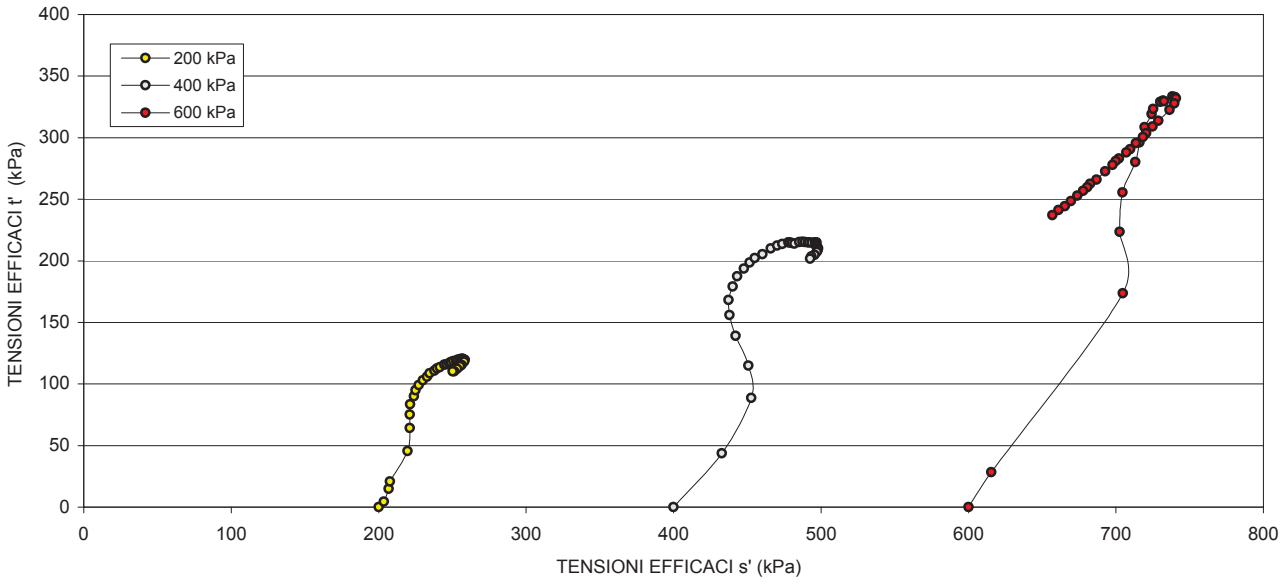
SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
## A.S.T.M. D 4767

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1 m 2.00 - 2.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
## A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)**
CANTIERE: **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME**
CAMPIONE: **S1C1 m 2.00 - 2.50**

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

**TENSIONE DEVIATORICA (σ1 - σ3)**

| PROVINO 1 200 kPa | | PROVINO 2 400 kPa | | PROVINO 3 600 kPa | |
|---|---|---|---|---|---|
| Def. (%) | Tens. (kPa) | Def. (%) | Tens. (kPa) | Def. (%) | Tens. (kPa) |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 0.093 | 9.004 | 0.294 | 87.475 | 0.267 | 56.862 |
| 0.681 | 29.806 | 0.921 | 177.460 | 0.961 | 347.342 |
| 1.282 | 41.369 | 1.522 | 229.765 | 1.576 | 447.268 |
| 1.883 | 91.076 | 2.123 | 278.031 | 2.230 | 511.040 |
| 2.443 | 128.360 | 2.697 | 312.036 | 2.750 | 560.481 |
| 3.018 | 150.241 | 3.271 | 336.455 | 3.351 | 591.912 |
| 3.592 | 166.902 | 3.872 | 358.186 | 3.952 | 617.144 |
| 4.179 | 179.961 | 4.473 | 374.571 | 4.553 | 638.344 |
| 4.753 | 189.955 | 5.060 | 387.491 | 5.154 | 646.867 |
| 5.327 | 198.281 | 5.661 | 397.157 | 5.755 | 658.146 |
| 5.915 | 206.038 | 6.262 | 404.448 | 6.382 | 660.260 |
| 6.516 | 211.799 | 6.876 | 410.876 | 6.983 | 659.338 |
| 7.090 | 217.280 | 7.450 | 420.063 | 7.584 | 666.691 |
| 7.664 | 221.596 | 8.065 | 424.562 | 8.185 | 666.145 |
| 8.251 | 225.313 | 8.665 | 427.529 | 8.799 | 663.571 |
| 8.866 | 226.925 | 9.266 | 429.924 | 9.426 | 655.268 |
| 9.453 | 231.256 | 9.867 | 429.705 | 10.027 | 644.846 |
| 10.054 | 232.072 | 10.468 | 428.798 | 10.628 | 627.550 |
| 10.655 | 233.582 | 11.069 | 428.027 | 11.229 | 617.920 |
| 11.229 | 235.681 | 11.656 | 430.592 | 11.803 | 606.976 |
| 11.803 | 237.256 | 12.257 | 431.101 | 12.391 | 600.879 |
| 12.377 | 237.449 | 12.845 | 430.279 | 12.991 | 591.210 |
| 12.978 | 239.115 | 13.432 | 430.139 | 13.592 | 581.213 |
| 13.552 | 239.952 | 14.033 | 429.894 | 14.180 | 576.054 |
| 14.153 | 239.522 | 14.634 | 429.456 | 14.781 | 566.187 |
| 14.740 | 241.418 | 15.221 | 430.054 | 15.368 | 561.887 |
| 15.328 | 240.212 | 15.822 | 430.073 | 15.982 | 555.525 |
| 15.929 | 239.796 | 16.423 | 427.308 | 16.583 | 545.372 |
| 16.530 | 238.909 | 17.010 | 423.700 | 17.171 | 531.745 |
| 17.117 | 238.871 | 17.598 | 422.952 | 17.758 | 525.043 |
| 17.691 | 235.955 | 18.199 | 420.092 | 18.345 | 519.225 |
| 18.265 | 230.627 | 18.773 | 417.662 | 18.920 | 513.521 |
| 18.839 | 228.641 | 19.360 | 414.420 | 19.507 | 505.800 |
| 19.400 | 224.519 | 19.934 | 409.573 | 20.081 | 496.946 |
| 20.001 | 220.538 | 20.522 | 406.930 | 20.669 | 488.681 |
| 20.575 | 220.387 | 21.136 | 403.354 | 21.283 | 482.240 |
| | | | | 21.870 | 473.879 |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
## A.S.T.M. D 4767

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1 m 2.00 - 2.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

**PRESSIONE INTERSTIZIALE**

| PROVINO 1 200 kPa | | PROVINO 2 400 kPa | | PROVINO 3 600 kPa | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | ΔU. (kPa) | Def. (%) | ΔU. (kPa) | Def. (%) | ΔU. (kPa) |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 |
| 0.093 | 1.000 | 0.294 | 11.000 | 0.267 | 13.000 |
| 0.681 | 8.000 | 0.921 | 36.000 | 0.961 | 69.000 |
| 1.282 | 13.000 | 1.522 | 64.000 | 1.576 | 121.000 |
| 1.883 | 26.000 | 2.123 | 97.000 | 2.230 | 151.000 |
| 2.443 | 43.000 | 2.697 | 118.000 | 2.750 | 167.000 |
| 3.018 | 54.000 | 3.271 | 131.000 | 3.351 | 180.000 |
| 3.592 | 62.000 | 3.872 | 139.000 | 3.952 | 189.000 |
| 4.179 | 66.000 | 4.473 | 144.000 | 4.553 | 195.000 |
| 4.753 | 70.000 | 5.060 | 146.000 | 5.154 | 198.000 |
| 5.327 | 72.000 | 5.661 | 147.000 | 5.755 | 199.000 |
| 5.915 | 73.000 | 6.262 | 147.000 | 6.382 | 198.000 |
| 6.516 | 73.000 | 6.876 | 145.000 | 6.983 | 197.000 |
| 7.090 | 74.000 | 7.450 | 144.000 | 7.584 | 195.000 |
| 7.664 | 73.000 | 8.065 | 142.000 | 8.185 | 193.000 |
| 8.251 | 73.000 | 8.665 | 140.000 | 8.799 | 191.000 |
| 8.866 | 72.000 | 9.266 | 137.000 | 9.426 | 188.000 |
| 9.453 | 71.000 | 9.867 | 136.000 | 10.027 | 186.000 |
| 10.054 | 70.000 | 10.468 | 134.000 | 10.628 | 185.000 |
| 10.655 | 69.000 | 11.069 | 132.000 | 11.229 | 184.000 |
| 11.229 | 69.000 | 11.656 | 130.000 | 11.803 | 183.000 |
| 11.803 | 68.000 | 12.257 | 128.000 | 12.391 | 182.000 |
| 12.377 | 66.000 | 12.845 | 126.000 | 12.991 | 182.000 |
| 12.978 | 66.000 | 13.432 | 124.000 | 13.592 | 181.000 |
| 13.552 | 65.000 | 14.033 | 123.000 | 14.180 | 181.000 |
| 14.153 | 64.000 | 14.634 | 121.000 | 14.781 | 181.000 |
| 14.740 | 64.000 | 15.221 | 119.000 | 15.368 | 181.000 |
| 15.328 | 63.000 | 15.822 | 118.000 | 15.982 | 180.000 |
| 15.929 | 62.000 | 16.423 | 117.000 | 16.583 | 180.000 |
| 16.530 | 62.000 | 17.010 | 115.000 | 17.171 | 179.000 |
| 17.117 | 61.000 | 17.598 | 114.000 | 17.758 | 180.000 |
| 17.691 | 60.000 | 18.199 | 112.000 | 18.345 | 179.000 |
| 18.265 | 59.000 | 18.773 | 111.000 | 18.920 | 179.000 |
| 18.839 | 59.000 | 19.360 | 110.000 | 19.507 | 179.000 |
| 19.400 | 59.000 | 19.934 | 109.000 | 20.081 | 179.000 |
| 20.001 | 59.000 | 20.522 | 110.000 | 20.669 | 179.000 |
| 20.575 | 60.000 | 21.136 | 109.000 | 21.283 | 180.000 |
| | | | | 21.870 | 180.000 |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
## A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)**
CANTIERE: **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME**
CAMPIONE: **S1C1 m 2.00 - 2.50**

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

**RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'1 / σ'3)**

| PROVINO 1 200 kPa | | PROVINO 2 400 kPa | | PROVINO 3 600 kPa | |
|---|---|---|---|---|---|
| Def. (%) | | Def. (%) | | Def. (%) | |
| 0.000 | 1.000 | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 1.000 |
| 0.093 | 1.045 | 0.294 | 1.225 | 0.267 | 1.097 |
| 0.681 | 1.155 | 0.921 | 1.488 | 0.961 | 1.654 |
| 1.282 | 1.221 | 1.522 | 1.684 | 1.576 | 1.934 |
| 1.883 | 1.523 | 2.123 | 1.918 | 2.230 | 2.138 |
| 2.443 | 1.818 | 2.697 | 2.107 | 2.750 | 2.294 |
| 3.018 | 2.029 | 3.271 | 2.251 | 3.351 | 2.409 |
| 3.592 | 2.209 | 3.872 | 2.372 | 3.952 | 2.502 |
| 4.179 | 2.343 | 4.473 | 2.463 | 4.553 | 2.576 |
| 4.753 | 2.461 | 5.060 | 2.526 | 5.154 | 2.609 |
| 5.327 | 2.549 | 5.661 | 2.570 | 5.755 | 2.641 |
| 5.915 | 2.622 | 6.262 | 2.599 | 6.382 | 2.642 |
| 6.516 | 2.668 | 6.876 | 2.611 | 6.983 | 2.636 |
| 7.090 | 2.724 | 7.450 | 2.641 | 7.584 | 2.646 |
| 7.664 | 2.745 | 8.065 | 2.646 | 8.185 | 2.637 |
| 8.251 | 2.774 | 8.665 | 2.644 | 8.799 | 2.622 |
| 8.866 | 2.773 | 9.266 | 2.635 | 9.426 | 2.590 |
| 9.453 | 2.793 | 9.867 | 2.628 | 10.027 | 2.558 |
| 10.054 | 2.785 | 10.468 | 2.612 | 10.628 | 2.512 |
| 10.655 | 2.783 | 11.069 | 2.597 | 11.229 | 2.485 |
| 11.229 | 2.799 | 11.656 | 2.595 | 11.803 | 2.456 |
| 11.803 | 2.797 | 12.257 | 2.585 | 12.391 | 2.438 |
| 12.377 | 2.772 | 12.845 | 2.570 | 12.991 | 2.414 |
| 12.978 | 2.784 | 13.432 | 2.558 | 13.592 | 2.387 |
| 13.552 | 2.777 | 14.033 | 2.552 | 14.180 | 2.375 |
| 14.153 | 2.761 | 14.634 | 2.539 | 14.781 | 2.351 |
| 14.740 | 2.775 | 15.221 | 2.530 | 15.368 | 2.341 |
| 15.328 | 2.753 | 15.822 | 2.525 | 15.982 | 2.323 |
| 15.929 | 2.738 | 16.423 | 2.510 | 16.583 | 2.299 |
| 16.530 | 2.731 | 17.010 | 2.487 | 17.171 | 2.263 |
| 17.117 | 2.718 | 17.598 | 2.479 | 17.758 | 2.250 |
| 17.691 | 2.685 | 18.199 | 2.459 | 18.345 | 2.233 |
| 18.265 | 2.636 | 18.773 | 2.445 | 18.920 | 2.220 |
| 18.839 | 2.622 | 19.360 | 2.429 | 19.507 | 2.201 |
| 19.400 | 2.592 | 19.934 | 2.407 | 20.081 | 2.180 |
| 20.001 | 2.564 | 20.522 | 2.403 | 20.669 | 2.161 |
| 20.575 | 2.574 | 21.136 | 2.386 | 21.283 | 2.148 |
| | | | | 21.870 | 2.128 |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
## A.S.T.M. D 4767

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1 m 2.00 - 2.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

**STRESS PATH s' = (σ'1 + σ'3)/2 t' = (σ'1 - σ'3)/2**

| PROVINO 1 200 kPa | | PROVINO 2 400 kPa | | PROVINO 3 600 kPa | |
|---|---|---|---|---|---|
| s' (kPa) | t' (kPa) | s' (kPa) | t' (kPa) | s' (kPa) | t' (kPa) |
| 200.000 | 0.000 | 399.999 | 0.000 | 600.000 | 0.000 |
| 203.502 | 4.502 | 432.738 | 43.738 | 615.431 | 28.431 |
| 206.903 | 14.903 | 452.730 | 88.730 | 704.671 | 173.671 |
| 207.684 | 20.684 | 450.883 | 114.883 | 702.634 | 223.634 |
| 219.538 | 45.538 | 442.015 | 139.015 | 704.520 | 255.520 |
| 221.180 | 64.180 | 438.018 | 156.018 | 713.241 | 280.241 |
| 221.121 | 75.121 | 437.228 | 168.228 | 715.956 | 295.956 |
| 221.451 | 83.451 | 440.093 | 179.093 | 719.572 | 308.572 |
| 223.980 | 89.980 | 443.286 | 187.286 | 724.172 | 319.172 |
| 224.978 | 94.978 | 447.745 | 193.745 | 725.433 | 323.433 |
| 227.140 | 99.140 | 451.578 | 198.578 | 730.073 | 329.073 |
| 230.019 | 103.019 | 455.224 | 202.224 | 732.130 | 330.130 |
| 232.900 | 105.900 | 460.438 | 205.438 | 732.669 | 329.669 |
| 234.640 | 108.640 | 466.031 | 210.031 | 738.346 | 333.346 |
| 237.798 | 110.798 | 470.281 | 212.281 | 740.073 | 333.073 |
| 239.656 | 112.656 | 473.764 | 213.764 | 740.785 | 331.785 |
| 241.463 | 113.463 | 477.962 | 214.962 | 739.634 | 327.634 |
| 244.628 | 115.628 | 478.852 | 214.852 | 736.423 | 322.423 |
| 246.036 | 116.036 | 480.399 | 214.399 | 728.775 | 313.775 |
| 247.791 | 116.791 | 482.013 | 214.013 | 724.960 | 308.960 |
| 248.840 | 117.840 | 485.296 | 215.296 | 720.488 | 303.488 |
| 250.628 | 118.628 | 487.550 | 215.550 | 718.440 | 300.440 |
| 252.725 | 118.725 | 489.139 | 215.139 | 713.605 | 295.605 |
| 253.557 | 119.557 | 491.069 | 215.069 | 709.606 | 290.606 |
| 254.976 | 119.976 | 491.947 | 214.947 | 707.027 | 288.027 |
| 255.761 | 119.761 | 493.728 | 214.728 | 702.094 | 283.094 |
| 256.709 | 120.709 | 496.027 | 215.027 | 699.944 | 280.944 |
| 257.106 | 120.106 | 497.037 | 215.037 | 697.762 | 277.762 |
| 257.898 | 119.898 | 496.654 | 213.654 | 692.686 | 272.686 |
| 257.455 | 119.455 | 496.850 | 211.850 | 686.872 | 265.872 |
| 258.436 | 119.436 | 497.476 | 211.476 | 682.521 | 262.521 |
| 257.978 | 117.978 | 498.046 | 210.046 | 680.612 | 259.612 |
| 256.313 | 115.313 | 497.831 | 208.831 | 677.760 | 256.760 |
| 255.320 | 114.320 | 497.210 | 207.210 | 673.900 | 252.900 |
| 253.259 | 112.259 | 495.787 | 204.787 | 669.473 | 248.473 |
| 251.269 | 110.269 | 493.465 | 203.465 | 665.340 | 244.340 |
| 250.193 | 110.193 | 492.677 | 201.677 | 661.120 | 241.120 |
| | | | | 656.939 | 236.939 |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

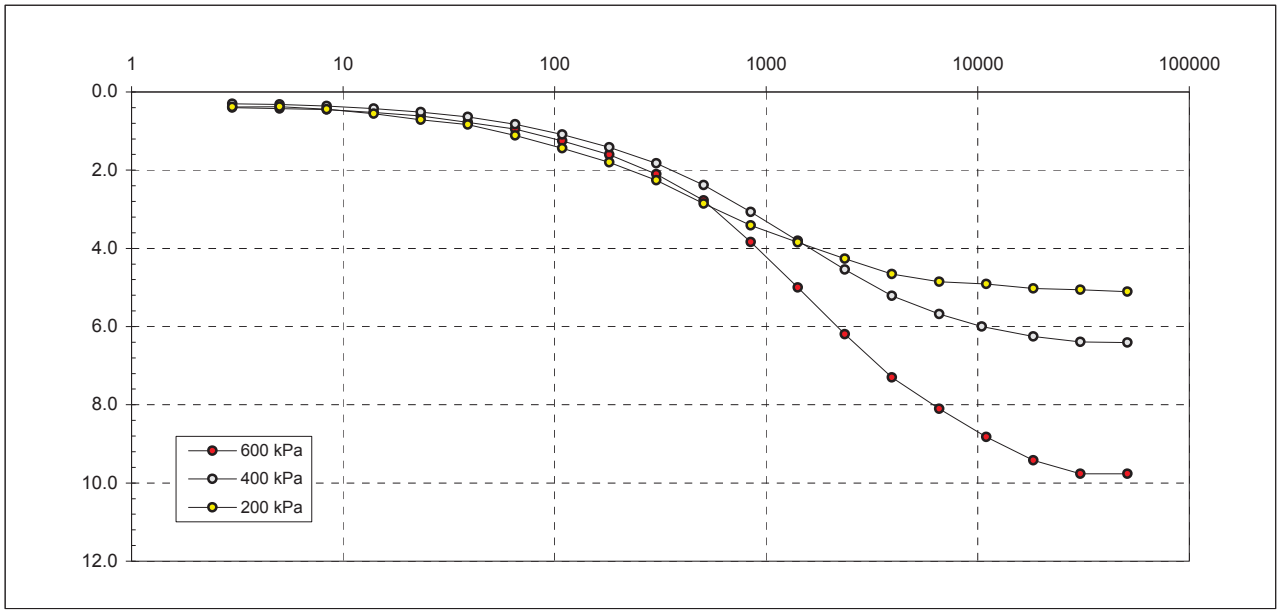
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
## A.S.T.M. D 4767

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1 m 2.00 - 2.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

**CONSOLIDAZIONE**

| PROVINO 1 200 kPa | | PROVINO 2 400 kPa | | PROVINO 3 600 kPa | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tempo (s) | Vol (cc) | Tempo (s) | Vol (cc) | Tempo (s) | Vol (cc) |
| 3 | 0.38 | 3 | 0.30 | 3 | 0.40 |
| 5 | 0.38 | 5 | 0.32 | 5 | 0.42 |
| 8 | 0.44 | 8 | 0.36 | 8 | 0.45 |
| 14 | 0.55 | 14 | 0.43 | 14 | 0.52 |
| 23 | 0.71 | 23 | 0.52 | 23 | 0.61 |
| 39 | 0.84 | 39 | 0.64 | 39 | 0.78 |
| 65 | 1.11 | 65 | 0.83 | 65 | 0.95 |
| 109 | 1.44 | 109 | 1.09 | 109 | 1.25 |
| 181 | 1.80 | 181 | 1.42 | 181 | 1.60 |
| 303 | 2.26 | 303 | 1.82 | 303 | 2.10 |
| 506 | 2.86 | 506 | 2.38 | 506 | 2.77 |
| 845 | 3.42 | 845 | 3.07 | 845 | 3.84 |
| 1412 | 3.85 | 1412 | 3.80 | 1412 | 5.00 |
| 2357 | 4.27 | 2357 | 4.54 | 2357 | 6.19 |
| 3937 | 4.66 | 3937 | 5.21 | 3937 | 7.30 |
| 6575 | 4.85 | 6575 | 5.68 | 6575 | 8.10 |
| 10979 | 4.91 | 10471 | 6.00 | 10979 | 8.83 |
| 18335 | 5.03 | 18335 | 6.25 | 18335 | 9.42 |
| 30620 | 5.06 | 30620 | 6.40 | 30620 | 9.76 |
| 51136 | 5.11 | 51136 | 6.41 | 51136 | 9.76 |




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

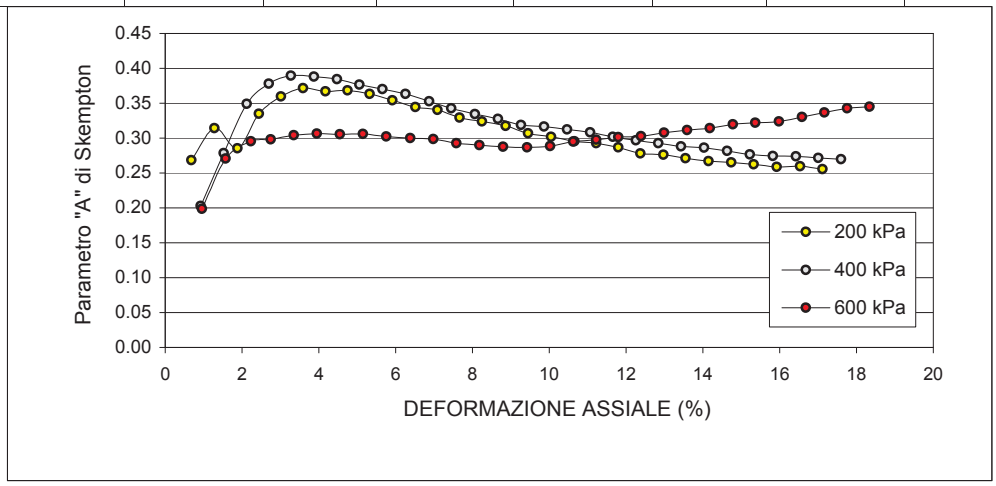
SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
## A.S.T.M. D 4767

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1 m 2.00 - 2.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

| PROVINO 1 | | PROVINO 2 | | PROVINO 3 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Def. (%) | Skemp. A | Def. (%) | Skemp. A | Def. (%) | Skemp. A |
| 0.681 | 0.2684 | 0.921 | 0.2029 | 0.961 | 0.1987 |
| 1.282 | 0.3142 | 1.522 | 0.2785 | 1.576 | 0.2705 |
| 1.883 | 0.2855 | 2.123 | 0.3489 | 2.230 | 0.2955 |
| 2.443 | 0.3350 | 2.697 | 0.3782 | 2.750 | 0.2980 |
| 3.018 | 0.3594 | 3.271 | 0.3894 | 3.351 | 0.3041 |
| 3.592 | 0.3715 | 3.872 | 0.3881 | 3.952 | 0.3062 |
| 4.179 | 0.3667 | 4.473 | 0.3844 | 4.553 | 0.3055 |
| 4.753 | 0.3685 | 5.060 | 0.3768 | 5.154 | 0.3061 |
| 5.327 | 0.3631 | 5.661 | 0.3701 | 5.755 | 0.3024 |
| 5.915 | 0.3543 | 6.262 | 0.3635 | 6.382 | 0.2999 |
| 6.516 | 0.3447 | 6.876 | 0.3529 | 6.983 | 0.2988 |
| 7.090 | 0.3406 | 7.450 | 0.3428 | 7.584 | 0.2925 |
| 7.664 | 0.3294 | 8.065 | 0.3345 | 8.185 | 0.2897 |
| 8.251 | 0.3240 | 8.665 | 0.3275 | 8.799 | 0.2878 |
| 8.866 | 0.3173 | 9.266 | 0.3187 | 9.426 | 0.2869 |
| 9.453 | 0.3070 | 9.867 | 0.3165 | 10.027 | 0.2884 |
| 10.054 | 0.3016 | 10.468 | 0.3125 | 10.628 | 0.2948 |
| 10.655 | 0.2954 | 11.069 | 0.3084 | 11.229 | 0.2978 |
| 11.229 | 0.2928 | 11.656 | 0.3019 | 11.803 | 0.3015 |
| 11.803 | 0.2866 | 12.257 | 0.2969 | 12.391 | 0.3029 |
| 12.377 | 0.2780 | 12.845 | 0.2928 | 12.991 | 0.3078 |
| 12.978 | 0.2760 | 13.432 | 0.2883 | 13.592 | 0.3114 |
| 13.552 | 0.2709 | 14.033 | 0.2861 | 14.180 | 0.3142 |
| 14.153 | 0.2672 | 14.634 | 0.2818 | 14.781 | 0.3197 |
| 14.740 | 0.2651 | 15.221 | 0.2767 | 15.368 | 0.3221 |
| 15.328 | 0.2623 | 15.822 | 0.2744 | 15.982 | 0.3240 |
| 15.929 | 0.2586 | 16.423 | 0.2738 | 16.583 | 0.3300 |
| 16.530 | 0.2595 | 17.010 | 0.2714 | 17.171 | 0.3366 |
| 17.117 | 0.2554 | 17.598 | 0.2695 | 17.758 | 0.3428 |
| | | | | 18.345 | 0.3447 |




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

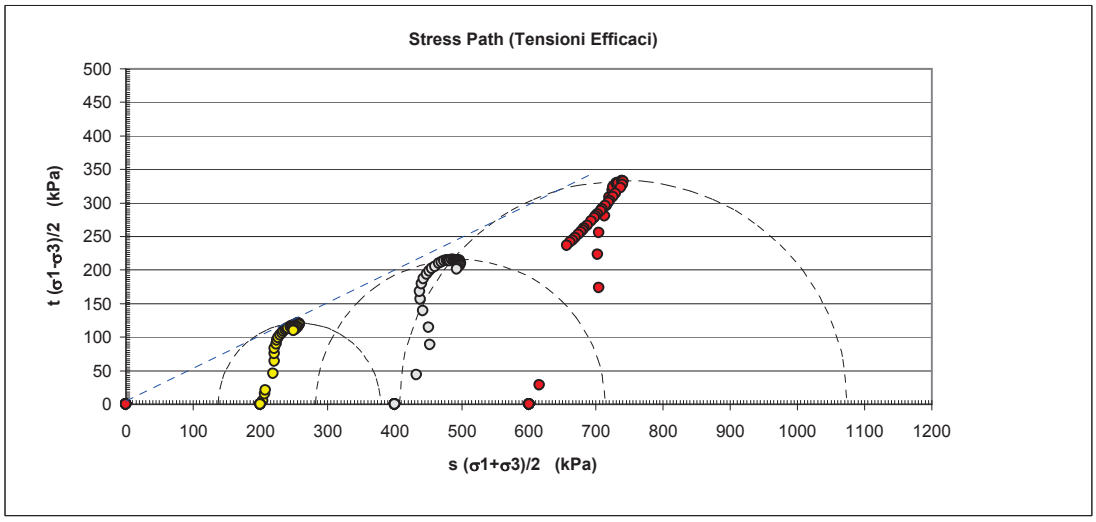
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
## raccomandazioni A.G.I. 1994

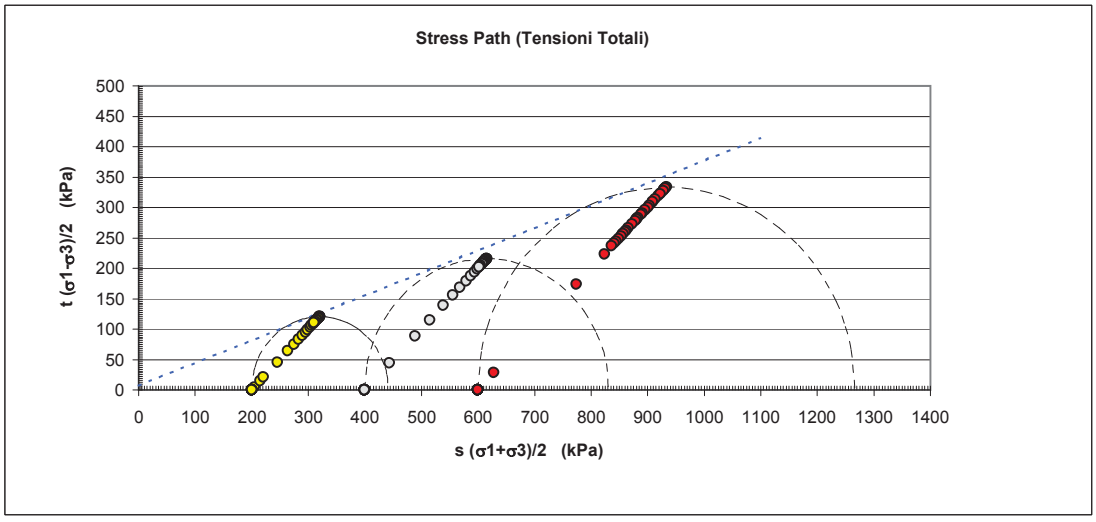
| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |

***Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpreazione soggettiva dei risultati di prova.***

| CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI) | | | |
|---|---|---|---|
| sforzo deviatorico (kPa) | **241** | **431** | **667** |
| deformazione (%) | **17.1** | **18.8** | **8.8** |
| tensione efficace s' (kPa) | **257** | **488** | **738** |
| tensione efficace t' (kPa) | **121** | **216** | **333** |
| c' (kPa): | **5.4** | ϕ' (°): | **26.2°** |




| CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI) | | | |
|---|---|---|---|
| sforzo deviatorico (kPa) | **241** | **431** | **667** |
| deformazione (%) | **17.1** | **18.8** | **8.8** |
| tensione totale s (kPa) | **320.7** | **615.6** | **933.3** |
| tensione efficace t (kPa) | **120.7** | **215.6** | **333.3** |
| c (kPa): | **7.4** | ϕ' (°): | **20.3** |



**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

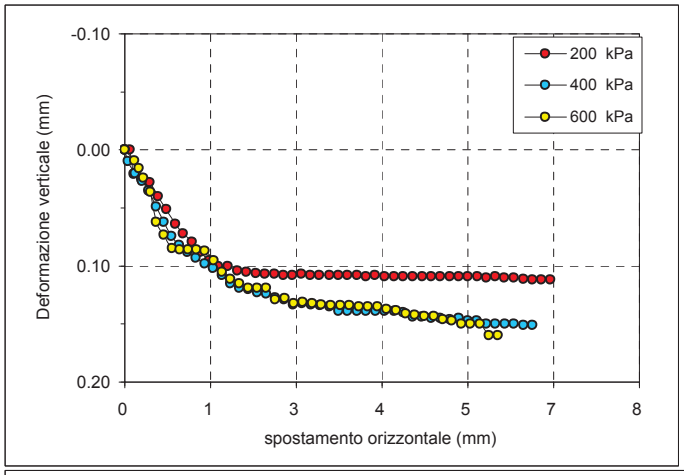
| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** **m 2.00 - 2.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

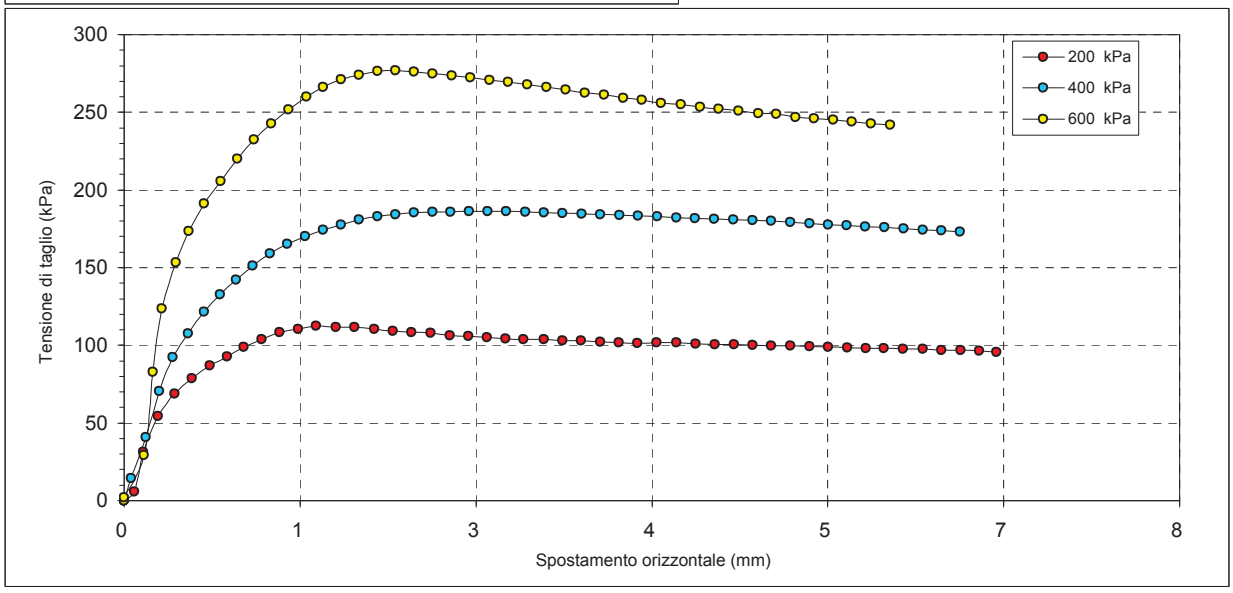
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

| | |
|---|---|
| Macchina: | CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital |
| Prova: | CONSOLIDATA DRENATA |
| Dimensioni provino: | ϕ x h = 60 x 20 mm |
| Velocità prova: | 0,004 mm/min |

NATURA DEL CAMPIONE: Limo argilloso sabbioso grigio con screziature marroni




| | PROVINO 1 | PROVINO 2 | PROVINO 3 |
|---|---|---|---|
| σv (kPa) | **200** | **400** | **600** |
| W ini (%) | **16.2** | **15.8** | **14.7** |
| γ ini (Mg/m$^3$) | **1.91** | **1.93** | **1.93** |
| γd ini (Mg/m$^3$) | **1.64** | **1.66** | **1.68** |
| S ini (%) | **68** | **69** | **66** |
| W fin (%) | **29.2** | **25.3** | **23.2** |
| γ fin (Mg/m$^3$) | **1.94** | **1.99** | **2.03** |
| γd fin (Mg/m$^3$) | **1.50** | **1.59** | **1.64** |
| S fin (%) | **99** | **98** | **98** |
| G (Mg/m$^3$) | **2.690** | | |
| H fine cons (mm) | **19.887** | **19.586** | **19.262** |




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** **m 2.00 - 2.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

| PROVINO 1 | 200 kPa | | PROVINO 2 | 400 kPa | | PROVINO 3 | 600 kPa | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Def.or. (mm) | Tensione (kPa) | Def.ver. (mm) | Def.or. (mm) | Tensione (kPa) | Def.ver. (mm) | Def.or. (mm) | Tensione (kPa) | Def.ver. (mm) |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 0.080 | 5.588 | 0.000 | 0.055 | 14.359 | 0.010 | 0.001 | 2.087 | 0.000 |
| 0.148 | 31.477 | 0.021 | 0.168 | 40.920 | 0.020 | 0.157 | 29.391 | 0.009 |
| 0.264 | 54.395 | 0.025 | 0.273 | 70.311 | 0.027 | 0.225 | 82.654 | 0.016 |
| 0.396 | 68.896 | 0.028 | 0.382 | 92.345 | 0.035 | 0.297 | 123.433 | 0.024 |
| 0.529 | 78.835 | 0.040 | 0.500 | 107.588 | 0.049 | 0.406 | 153.142 | 0.036 |
| 0.668 | 87.075 | 0.051 | 0.623 | 121.523 | 0.062 | 0.503 | 173.620 | 0.062 |
| 0.807 | 92.805 | 0.064 | 0.748 | 132.735 | 0.074 | 0.625 | 191.268 | 0.073 |
| 0.934 | 98.923 | 0.072 | 0.874 | 142.107 | 0.082 | 0.757 | 205.451 | 0.085 |
| 1.073 | 104.016 | 0.079 | 1.004 | 151.197 | 0.088 | 0.885 | 219.881 | 0.086 |
| 1.215 | 108.473 | 0.088 | 1.140 | 158.907 | 0.093 | 1.016 | 232.260 | 0.086 |
| 1.358 | 110.383 | 0.095 | 1.277 | 165.096 | 0.098 | 1.152 | 242.516 | 0.086 |
| 1.501 | 112.363 | 0.100 | 1.415 | 170.189 | 0.102 | 1.287 | 251.783 | 0.087 |
| 1.656 | 111.585 | 0.100 | 1.556 | 174.433 | 0.108 | 1.425 | 260.059 | 0.095 |
| 1.802 | 111.620 | 0.104 | 1.696 | 177.793 | 0.115 | 1.557 | 266.248 | 0.105 |
| 1.953 | 110.312 | 0.105 | 1.837 | 180.835 | 0.119 | 1.694 | 271.093 | 0.111 |
| 2.101 | 109.251 | 0.106 | 1.978 | 182.851 | 0.120 | 1.837 | 274.241 | 0.115 |
| 2.246 | 108.437 | 0.107 | 2.122 | 184.336 | 0.123 | 1.978 | 276.398 | 0.119 |
| 2.396 | 107.765 | 0.107 | 2.265 | 185.256 | 0.124 | 2.120 | 277.106 | 0.119 |
| 2.543 | 106.315 | 0.108 | 2.408 | 185.716 | 0.127 | 2.265 | 276.222 | 0.119 |
| 2.690 | 106.068 | 0.108 | 2.552 | 185.893 | 0.129 | 2.410 | 274.736 | 0.129 |
| 2.834 | 105.254 | 0.107 | 2.695 | 186.175 | 0.133 | 2.560 | 273.710 | 0.128 |
| 2.979 | 104.335 | 0.108 | 2.839 | 186.246 | 0.132 | 2.706 | 272.402 | 0.132 |
| 3.122 | 103.981 | 0.108 | 2.986 | 186.282 | 0.133 | 2.856 | 270.916 | 0.131 |
| 3.280 | 103.733 | 0.108 | 3.133 | 185.716 | 0.134 | 3.002 | 269.396 | 0.132 |
| 3.427 | 103.203 | 0.108 | 3.279 | 185.433 | 0.135 | 3.152 | 268.016 | 0.133 |
| 3.569 | 102.849 | 0.108 | 3.427 | 185.114 | 0.139 | 3.300 | 266.106 | 0.134 |
| 3.720 | 102.142 | 0.108 | 3.573 | 184.761 | 0.139 | 3.451 | 264.586 | 0.134 |
| 3.865 | 101.859 | 0.109 | 3.720 | 184.372 | 0.139 | 3.602 | 262.640 | 0.134 |
| 4.009 | 101.470 | 0.108 | 3.868 | 183.912 | 0.139 | 3.751 | 261.190 | 0.135 |
| 4.159 | 101.611 | 0.109 | 4.016 | 183.452 | 0.139 | 3.901 | 259.316 | 0.135 |
| 4.313 | 101.682 | 0.109 | 4.164 | 182.816 | 0.139 | 4.047 | 258.149 | 0.135 |
| 4.464 | 100.833 | 0.109 | 4.313 | 182.214 | 0.139 | 4.196 | 255.885 | 0.137 |
| 4.613 | 100.373 | 0.109 | 4.462 | 181.825 | 0.140 | 4.351 | 254.930 | 0.138 |
| 4.764 | 100.444 | 0.109 | 4.611 | 181.507 | 0.144 | 4.498 | 253.409 | 0.141 |
| 4.912 | 99.949 | 0.109 | 4.759 | 180.941 | 0.144 | 4.647 | 252.065 | 0.142 |
| 5.055 | 99.737 | 0.109 | 4.908 | 180.552 | 0.145 | 4.802 | 250.757 | 0.143 |
| 5.205 | 99.560 | 0.109 | 5.057 | 179.986 | 0.145 | 4.955 | 249.484 | 0.143 |
| 5.356 | 99.277 | 0.109 | 5.205 | 179.314 | 0.146 | 5.095 | 248.776 | 0.146 |
| 5.501 | 98.959 | 0.109 | 5.353 | 178.607 | 0.145 | 5.245 | 246.902 | 0.147 |
| 5.650 | 98.534 | 0.109 | 5.499 | 177.758 | 0.147 | 5.391 | 245.982 | 0.150 |
| 5.795 | 98.251 | 0.110 | 5.645 | 177.192 | 0.147 | 5.538 | 245.063 | 0.150 |
| 5.936 | 98.145 | 0.109 | 5.792 | 176.485 | 0.150 | 5.687 | 243.931 | 0.150 |
| 6.086 | 97.792 | 0.110 | 5.942 | 175.883 | 0.150 | 5.837 | 242.516 | 0.160 |
| 6.239 | 97.756 | 0.110 | 6.090 | 175.070 | 0.150 | 5.983 | 241.880 | 0.160 |
| 6.387 | 96.978 | 0.111 | 6.239 | 174.363 | 0.150 | | | |
| 6.537 | 96.872 | 0.112 | 6.386 | 173.832 | 0.151 | | | |
| 6.679 | 96.483 | 0.112 | 6.529 | 173.196 | 0.151 | | | |
| 6.817 | 95.776 | 0.112 | | | | | | |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C1** **m 2.00 - 2.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

**Consolidazione Provino 1**

**200 kPa**

| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| H0 | 0.000 |
| 0.08 | 0.073 |
| 0.14 | 0.095 |
| 0.23 | 0.112 |
| 0.39 | 0.125 |
| 1.08 | 0.142 |
| 1.81 | 0.147 |
| 5.05 | 0.158 |
| 8.44 | 0.160 |
| 14.09 | 0.162 |
| 39.29 | 0.167 |
| 65.61 | 0.169 |
| 109.58 | 0.176 |
| 182.98 | 0.182 |
| 305.58 | 0.183 |
| 510.33 | 0.182 |
| 852.27 | 0.182 |

**Consolidazione Provino 2**

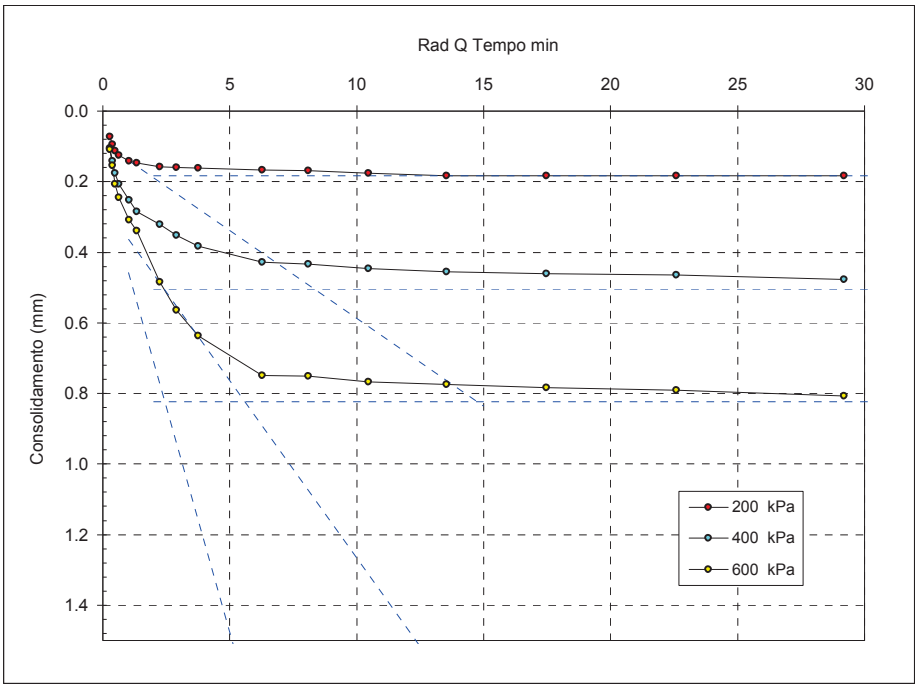
**400 kPa**

| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| H0 | 0.000 |
| 0.08 | 0.105 |
| 0.14 | 0.142 |
| 0.23 | 0.175 |
| 0.39 | 0.206 |
| 1.08 | 0.252 |
| 1.81 | 0.284 |
| 5.05 | 0.322 |
| 8.44 | 0.352 |
| 14.09 | 0.383 |
| 39.29 | 0.428 |
| 65.61 | 0.434 |
| 109.58 | 0.446 |
| 182.98 | 0.455 |
| 305.58 | 0.460 |
| 510.33 | 0.465 |
| 852.27 | 0.477 |

**Consolidazione Provino 3**

**600 kPa**

| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| H0 | 0.000 |
| 0.08 | 0.109 |
| 0.14 | 0.155 |
| 0.23 | 0.206 |
| 0.39 | 0.245 |
| 1.08 | 0.308 |
| 1.81 | 0.339 |
| 5.05 | 0.484 |
| 8.44 | 0.563 |
| 14.09 | 0.636 |
| 39.29 | 0.749 |
| 65.61 | 0.750 |
| 109.58 | 0.767 |
| 182.98 | 0.775 |
| 305.58 | 0.784 |
| 510.33 | 0.791 |
| 852.27 | 0.808 |




$t_{100}$ min
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

3.4

Provino 2

1.4

Provino 3

31.2

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

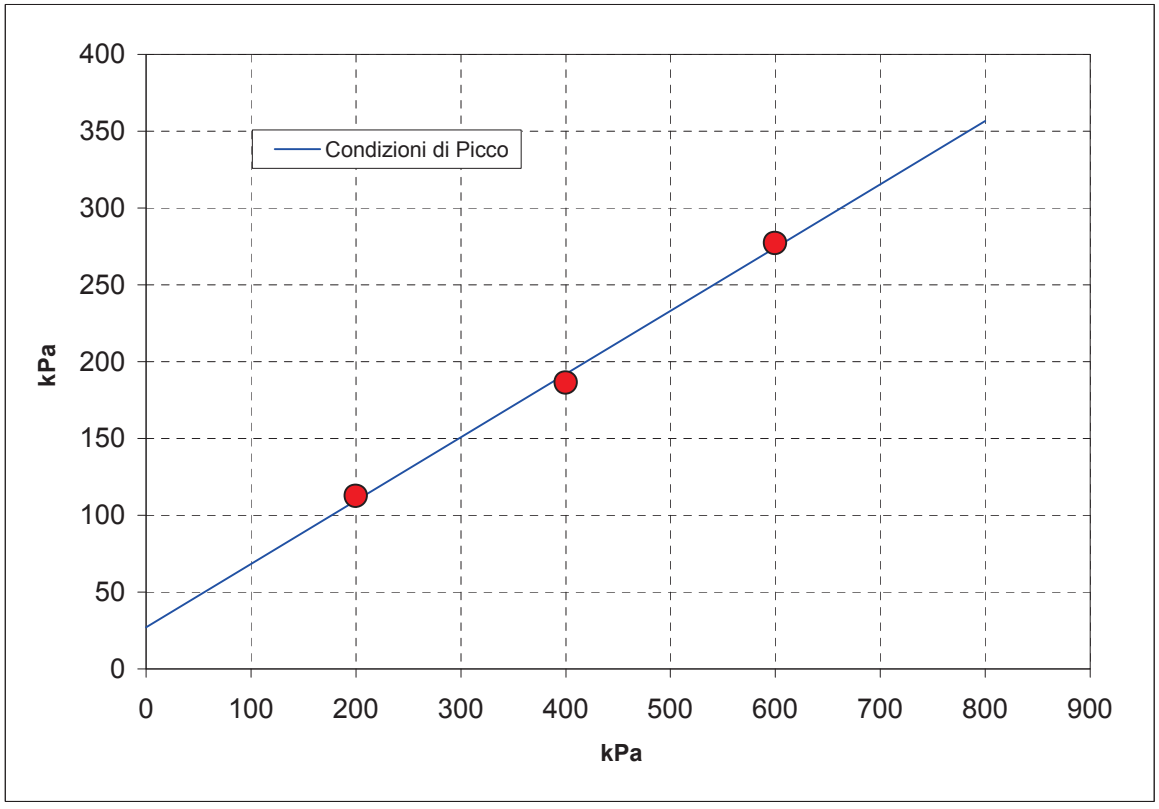
# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi) | | |
| CANTIERE: | SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME | | |
| CAMPIONE: | S1C1 | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |

***Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpreazione soggettiva dei risultati di prova.***

| | PROVINO 1 | PROVINO 2 | PROVINO 3 |
|---|---|---|---|
| Pressione verticale (kPa) | **200** | **400** | **600** |
| Tensione di taglio (kPa) | **112.36** | **186.28** | **277.11** |

**Condizioni di Picco** **Coesione:** **27.17 kPa** **Angolo di attrito:** **22°**



**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** |
| CAMPIONE: | **S1C2 m 12.00 - 12.50** |
| COMMESSA: | 21711FE/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 |
| DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica — bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| alto 12.00 | P.P. kPa | T.V. kPa | LUNGHEZZA (cm): 57<br>GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1 |
|---|---|---|---|
|  | 440<br>260 | -<br>- | DESCRIZIONE:<br>Limo con sabbia fina argilloso marrone |

| | |
|---|---|
| W naturale (%) | 17.8 |
| $\gamma$ naturale(Mg/m$^3$) | 2.08 |
| $\gamma$ secco (Mg/m$^3$) | 1.76 |
| $\gamma$ immerso (Mg/m$^3$) | 1.11 |
| porosità (%) | 34 |
| indice dei vuoti | 0.52 |
| grado di saturazione (%) | 92 |
| massa specifica (Mg/m$^3$) | 2.684 |

PROVE ESEGUITE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Umidità Naturale | SI | Trassiale UU | - |
| Limiti Atterberg | SI | Trassiale CIU | SI |
| Gran. Setacciatura | SI | Edometria | SI |
| Gran. Sedimentazione | SI | Taglio Diretto | SI |
| Peso di Volume | SI | Espansione L.L. | SI |
| Peso Specifico | SI | Trassiale Cicl. + C.M. | - |
| Analisi Chimica | - | Colonna Risonante | - |
| | | Taglio Torsionale Cicl. | - |

NOTE: -

**12.50 basso**

lo Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# UMIDITA' DI UNA TERRA

## UNI EN ISO 17892-1

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2** **m 12.00 - 12.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
**Limo con sabbia fina argilloso marrone**

cod.bilancia 480

| DETERMINAZIONE | 1 | 2 |
|---|---|---|
| TARA (g) | 173.87 | 3.23 |
| TERRA UMIDA (g) | 612.48 | 150.46 |
| TERRA ESSICATA* (g) | 545.53 | 128.35 |
| UMDITA' DETERMINATA (%) | 18.0 | 17.7 |
| UMIDITA' CALCOLATA (%) | = | **17.8** |

* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# MASSA VOLUMICA APPARENTE
## UNI EN ISO 17892-2

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2 m 12.00 - 12.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
**Limo con sabbia fina argilloso marrone**

cod.bilancia 480

| DETERMINAZIONE | 1 | 2 |
|---|---|---|
| TARA (g) | 137.00 | 136.34 |
| ALTEZZA (cm) | 7.64 | 7.63 |
| DIAMETRO (cm) | 3.84 | 3.84 |
| MASSA LORDA (g) | 321.53 | 317.91 |
| MASSA VOLUMICA ($Mg/m^3$) | 2.09 | 2.06 |

**MEDIA ($Mg/m^3$) = 2.08**

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO CON PICNOMETRO
## UNI EN ISO 17892-3

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2 m 12.00 - 12.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
**Limo con sabbia fina argilloso marrone**

cod.bilancia 480

| determinazione | 1 | 2 |
|---|---|---|
| picnometro n: | (pic. 001) | (pic. 002) |
| terra (g): | 20.92 | 20.53 |
| temperatura (°C): | 23.0 | 24.0 |
| picnometro + acqua (g): | 144.35 | 144.61 |
| picnometro + terra (g): | 157.48 | 157.50 |
| fattore K | 0.9993 | 0.9991 |
| Peso specifico determinato (Mg/m$^3$): | 2.684 | 2.685 |

Peso specifico calcolato (Mg/m$^3$): **2.684**

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2** | **m 12.00 - 12.50** | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

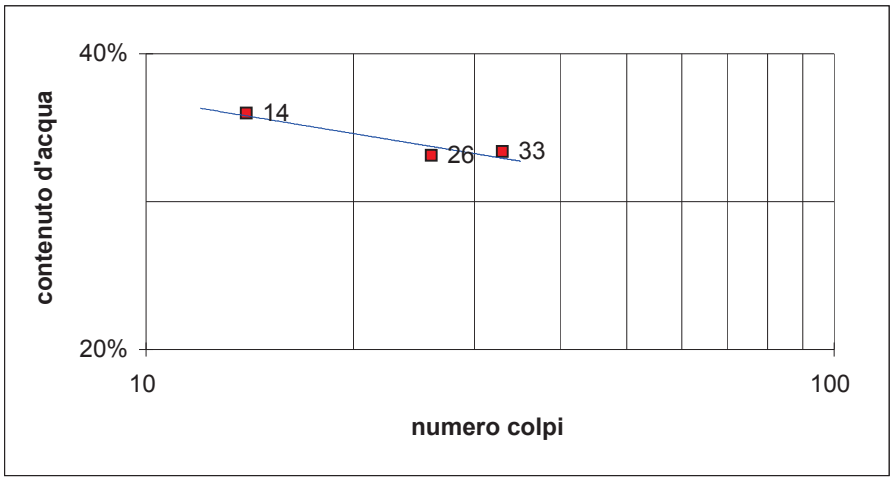
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo con sabbia fina argilloso marrone**

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|---|---|---|---|---|---|---|
| impasto | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| N° colpi | 33 | 26 | 14 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 22.98 | 23.04 | 22.32 | 13.48 | 12.96 | 612.48 |
| massa secca+ tara (g) | 18.04 | 18.11 | 17.27 | 11.83 | 11.22 | 545.53 |
| acqua contenuta (g) | 4.94 | 4.93 | 5.05 | 1.65 | 1.74 | 66.95 |
| tara (g) | 3.24 | 3.22 | 3.23 | 3.14 | 2.26 | 173.87 |
| peso secco (g) | 14.80 | 14.89 | 14.04 | 8.69 | 8.96 | 371.66 |
| contenuto d'acqua | 33.4% | 33.1% | 36.0% | 19.0% | 19.4% | 18.0% |

| | | |
|---|---|---|
| **Umidità Naturale** | **Wn =** | **18%** |
| **Limite Liquido** | **LL =** | **34%** |
| **Limite Plastico** | **LP =** | **19%** |
| **Indice Plastico** | **IP =** | **15%** |




Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

# LIMITE DI RITIRO (norma ASTM D 4943)

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2 m 12.00 - 12.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.0 del: | |

cod. int. Strum. 419 - 480 - 708

ASPETTO CAMPIONE: **Limo con sabbia fina argilloso marrone**

| DETERMINAZIONE | provino 1 | provino 2 |
|---|---|---|
| volume iniziale ($cm^3$) = | 18.68 | 18.63 |
| Tara(g) = | 15.00 | 16.77 |
| massa lorda umida (g) = | 48.50 | 50.70 |
| massa lorda secca (g) = | 40.05 | 42.18 |
| umidità % = | 34 | 34 |
| volume secco ($cm^3$) = | 13.97 | 14.26 |
| massa volumica secca ($Mg/m^3$) = | 1.94 | 1.92 |
| limite di ritiro (%) $W_s$ = | 14.9 | 16.3 |
| VALORE MEDIO $W_s$ = | **15.6%** | |

| coefficiente di ritiro $R_s$ = | provino 1 | provino 2 |
|---|---|---|
| | 1.79 | 1.78 |
| VALORE MEDIO $R_s$ = | **1.79** | |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/ST

# ANALISI GRANULOMETRICA

**(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422**

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2** | **m 12.00 - 12.50** | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 00/01/00 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica — Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

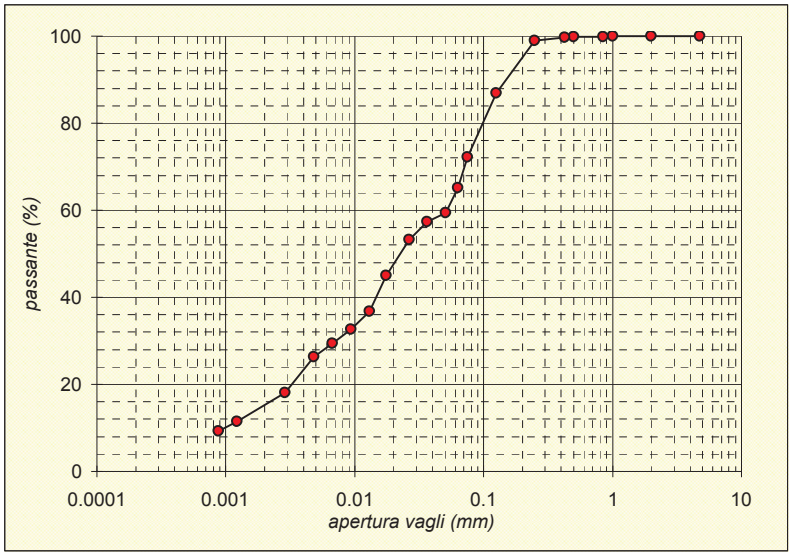
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo con sabbia fina argilloso marrone**

| codici | | vaglio (mm) | trattenuto (g) | trattenuto (%) | cum. tratt. (%) | passante (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 571 | setaccio | 4.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 2 | 0.05 | 0.01 | 0.01 | 99.99 |
| 573 | setaccio | 1 | 0.20 | 0.05 | 0.07 | 99.93 |
| 290 | setaccio | 0.85 | 0.07 | 0.02 | 0.09 | 99.91 |
| 291 | setaccio | 0.5 | 0.45 | 0.12 | 0.21 | 99.79 |
| 292 | setaccio | 0.425 | 0.21 | 0.06 | 0.26 | 99.74 |
| 293 | setaccio | 0.250 | 2.77 | 0.75 | 1.01 | 98.99 |
| 282 | setaccio | 0.125 | 44.83 | 12.06 | 13.07 | 86.93 |
| 283 | setaccio | 0.075 | 54.76 | 14.73 | 27.80 | 72.20 |
| 286 | setaccio | 0.063 | 26.21 | 7.05 | 34.86 | 65.14 |
| - | calcolato | 0.0511 | 21.11 | 5.68 | 40.54 | 59.46 |
| - | calcolato | 0.0366 | 7.69 | 2.07 | 42.60 | 57.40 |
| - | calcolato | 0.0266 | 15.37 | 4.14 | 46.74 | 53.26 |
| - | calcolato | 0.0176 | 30.75 | 8.27 | 55.01 | 44.99 |
| - | calcolato | 0.0130 | 30.75 | 8.27 | 63.29 | 36.71 |
| - | calcolato | 0.0094 | 15.37 | 4.14 | 67.42 | 32.58 |
| - | calcolato | 0.0067 | 11.53 | 3.10 | 70.52 | 29.48 |
| - | calcolato | 0.0048 | 11.53 | 3.10 | 73.63 | 26.37 |
| - | calcolato | 0.0029 | 30.75 | 8.27 | 81.90 | 18.10 |
| - | calcolato | 0.0012 | 24.42 | 6.57 | 88.47 | 11.53 |
| - | calcolato | 0.0009 | 8.37 | 2.25 | 90.72 | 9.28 |
| | fondo | | 34.48 | 9.28 | 100.00 | 0.00 |
| | TOTALE | | 371.66 | | ϕ max (mm) = 2.2 | |

| Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro | | 50.03 |
|---|---|---|
| t° C | Tempo (s) | Lettura |
| 27 | 30 | 31.0 |
| 27 | 60 | 30.0 |
| 27 | 120 | 28.0 |
| 27 | 300 | 24.0 |
| 27 | 600 | 20.0 |
| 27 | 1200 | 18.0 |
| 27 | 2400 | 16.5 |
| 27 | 4800 | 15.0 |
| 27 | 14400 | 11.0 |
| 26 | 86400 | 8.0 |
| 25.5 | 172800 | 7.0 |

| Rapporti granulometrici | USCS | UNI |
|---|---|---|
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 0.0% | 0.0% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 27.8% | 34.8% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 56.9% | 49.9% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 15.3% | 15.3% |




Soluzione disperdente preparata al momento

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA
## norma ASTM D 2166-91

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2** | **m 12.00 - 12.50** | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.0 del: | |

Codici strumentazione: 775 - 419 - 536 - 929 - 952 - 708

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

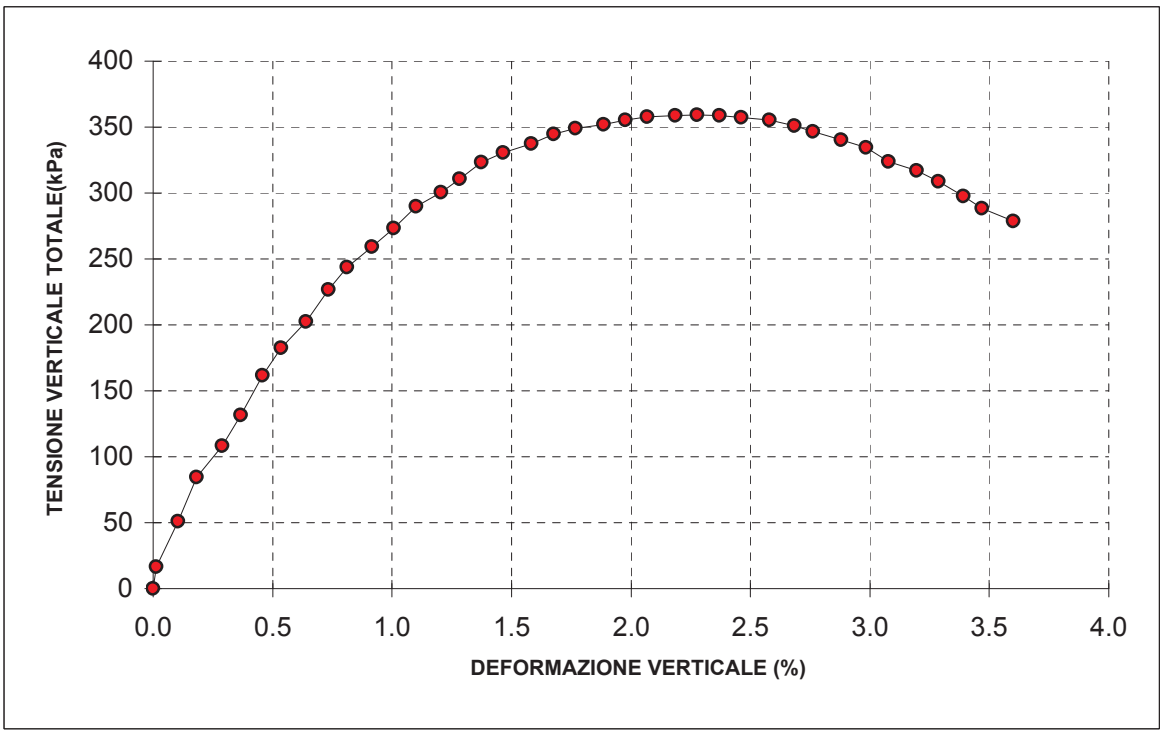
**NATURA DEL CAMPIONE:** Limo con sabbia fina argilloso marrone

| Velocità della pressa: | **0,76 mm/min** |
|---|---|

| **CARATTERISTICHE DEL PROVINO** | |
|---|---|
| Dimensioni provino : | **h x ϕ = 76,2 x 38,1 mm** |
| Umidità naturale (%): | **17.7** |
| Massa volumica apparente umida (Mg/m³): | **2.06** |
| Massa volumica apparente secca (Mg/m³): | **1.75** |
| **CONDIZIONI A ROTTURA*** | |
| **Tensione verticale totale (kPa):** | **359.04** |

* carico di rottura corrispondente allo sforzo massimo






| def.vertic. (%) | tens.vertic. (kPa) |
|---|---|
| 0.00 | 0.00 |
| 0.01 | 16.36 |
| 0.10 | 51.20 |
| 0.18 | 84.51 |
| 0.29 | 108.42 |
| 0.37 | 131.71 |
| 0.46 | 161.67 |
| 0.54 | 182.55 |
| 0.64 | 202.31 |
| 0.73 | 226.87 |
| 0.81 | 243.70 |
| 0.92 | 259.14 |
| 1.01 | 273.12 |
| 1.10 | 289.65 |
| 1.20 | 300.55 |
| 1.28 | 310.82 |
| 1.37 | 323.17 |
| 1.47 | 330.72 |
| 1.58 | 337.14 |
| 1.68 | 344.57 |
| 1.77 | 348.93 |
| 1.89 | 352.08 |
| 1.98 | 355.14 |
| 2.07 | 357.86 |
| 2.19 | 358.70 |
| 2.28 | 359.04 |
| 2.37 | 358.62 |
| 2.46 | 357.44 |
| 2.58 | 355.15 |
| 2.68 | 350.89 |
| 2.76 | 346.57 |
| 2.88 | 340.43 |
| 2.99 | 334.27 |
| 3.08 | 323.89 |
| 3.19 | 317.12 |
| 3.29 | 308.62 |
| 3.39 | 297.49 |
| 3.47 | 288.39 |
| 3.60 | 278.49 |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

## norma ASTM D 2435 - method A

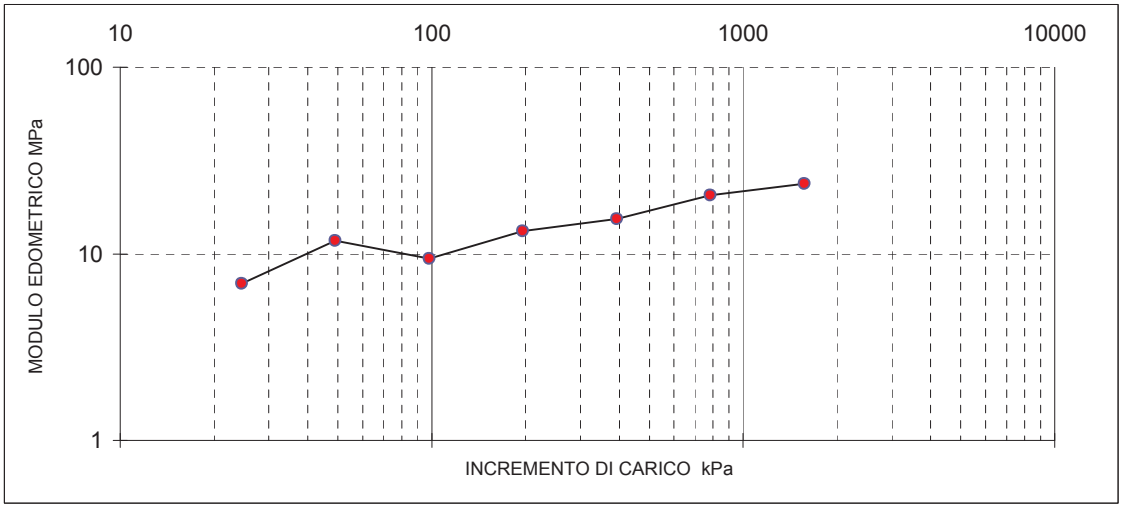
| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2** **m 12.00 - 12.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

edometro n: Ed 14 bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

**NATURA DEL CAMPIONE:** Limo con sabbia fina argilloso marrone

| Dp | DH | epsilon | e | e (t100) | av | mv | M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (kPa) | (mm) | (%) | | | ($cm^2$/daN) | ($cm^2$/daN) | (MPa) |
| 12.3 | 0.070 | 0.35 | 0.501 | 0.502 | | | |
| 24.5 | 0.106 | 0.53 | 0.499 | 0.499 | 0.022 | 0.014 | 6.91 |
| 49.1 | 0.147 | 0.74 | 0.495 | 0.496 | 0.013 | 0.008 | 11.79 |
| 98.1 | 0.251 | 1.26 | 0.488 | 0.488 | 0.016 | 0.011 | 9.42 |
| 196.2 | 0.400 | 2.00 | 0.476 | 0.477 | 0.011 | 0.008 | 13.21 |
| 392.4 | 0.655 | 3.27 | 0.457 | 0.459 | 0.010 | 0.006 | 15.39 |
| 784.8 | 1.037 | 5.18 | 0.428 | 0.432 | 0.007 | 0.005 | 20.54 |
| 1569.6 | 1.697 | 8.48 | 0.379 | 0.385 | 0.006 | 0.004 | 23.78 |
| 392.4 | 1.508 | 7.54 | 0.393 | 0.393 | | | |
| 98.1 | 1.256 | 6.28 | 0.412 | 0.411 | | | |

| Dati provino | Iniziale | Finale |
|---|---|---|
| Altezza provino (mm) | 20.000 | 18.744 |
| Umidità (%): | 18.0 | 15.4 |
| Massa volumica apparente ($Mg/m^3$): | 2.10 | 2.19 |
| Massa volumica apparente secca ($Mg/m^3$): | 1.78 | 1.90 |
| Indice dei vuoti: | 0.51 | 0.41 |
| Grado di Saturazione (%): | 95 | 100 |
| Massa volumica reale ($Mg/m^3$) | 2.68 | |




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

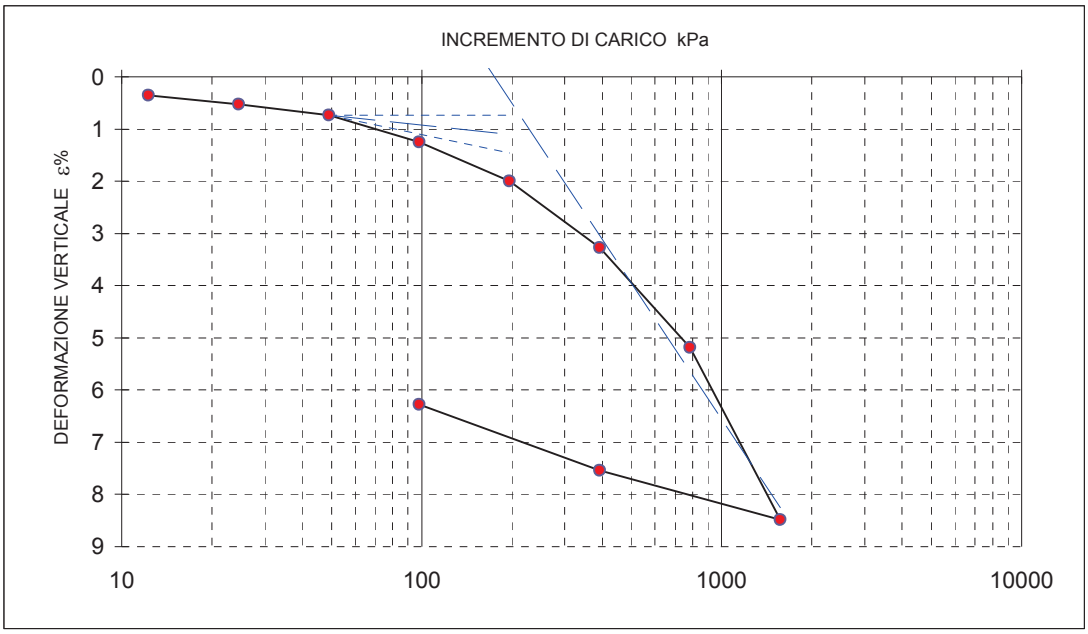
SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

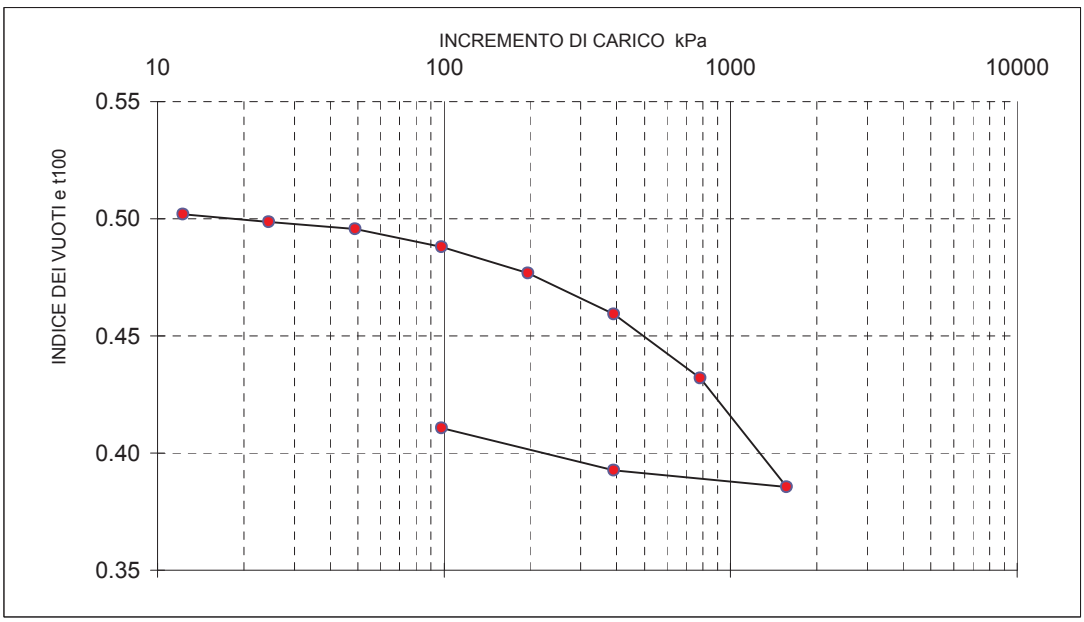
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

## norma ASTM D 2435 - method A

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2** **m 12.00 - 12.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

## norma ASTM D 2435 - method A

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2** **m 12.00 - 12.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

| tempo | cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (minuti) | 12.3 | 24.5 | 49.1 | 98.1 | 196.2 | 392.4 |
| 0.08 | 0.024 | 0.097 | 0.130 | 0.205 | 0.325 | 0.537 |
| 0.14 | 0.027 | 0.098 | 0.132 | 0.209 | 0.332 | 0.542 |
| 0.23 | 0.047 | 0.098 | 0.134 | 0.213 | 0.340 | 0.549 |
| 0.39 | 0.058 | 0.100 | 0.135 | 0.217 | 0.344 | 0.555 |
| 1.08 | 0.065 | 0.104 | 0.139 | 0.222 | 0.353 | 0.567 |
| 1.81 | 0.067 | 0.105 | 0.141 | 0.224 | 0.358 | 0.574 |
| 5.05 | 0.070 | | 0.144 | 0.230 | 0.371 | 0.591 |
| 8.44 | | | 0.146 | 0.235 | 0.376 | 0.598 |
| 14.09 | | | 0.147 | 0.239 | 0.381 | 0.609 |
| 39.29 | | | | 0.246 | 0.392 | 0.622 |
| 65.61 | | | | 0.249 | 0.397 | 0.629 |
| 109.58 | | | | 0.250 | 0.399 | 0.634 |
| 182.98 | | | | 0.251 | 0.400 | 0.638 |
| 305.58 | | | | | | 0.643 |
| 510.33 | | | | | | 0.647 |
| 852.27 | | | | | | 0.652 |
| 1423.30 | | | | | | 0.655 |

| tempo | cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (minuti) | 784.8 | 1569.6 | 392.4 | 98.1 | | |
| 0.08 | 0.834 | 1.293 | 1.577 | 1.430 | | |
| 0.14 | 0.848 | 1.317 | 1.571 | 1.421 | | |
| 0.23 | 0.863 | 1.335 | 1.564 | 1.412 | | |
| 0.39 | 0.874 | 1.359 | 1.558 | 1.403 | | |
| 1.08 | 0.898 | 1.402 | 1.547 | 1.391 | | |
| 1.81 | 0.911 | 1.432 | 1.540 | 1.382 | | |
| 5.05 | 0.942 | 1.496 | 1.532 | 1.349 | | |
| 8.44 | 0.956 | 1.524 | 1.528 | 1.331 | | |
| 14.09 | 0.968 | 1.548 | 1.524 | 1.315 | | |
| 39.29 | 0.989 | 1.594 | 1.519 | 1.277 | | |
| 65.61 | 0.998 | 1.612 | 1.516 | 1.277 | | |
| 109.58 | 1.005 | 1.626 | 1.514 | 1.271 | | |
| 182.98 | 1.012 | 1.643 | 1.512 | 1.264 | | |
| 305.58 | 1.018 | 1.658 | 1.511 | 1.265 | | |
| 510.33 | 1.025 | 1.673 | 1.510 | 1.261 | | |
| 852.27 | 1.032 | 1.684 | 1.508 | 1.256 | | |
| 1423.30 | 1.037 | 1.697 | 1.508 | 1.256 | | |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

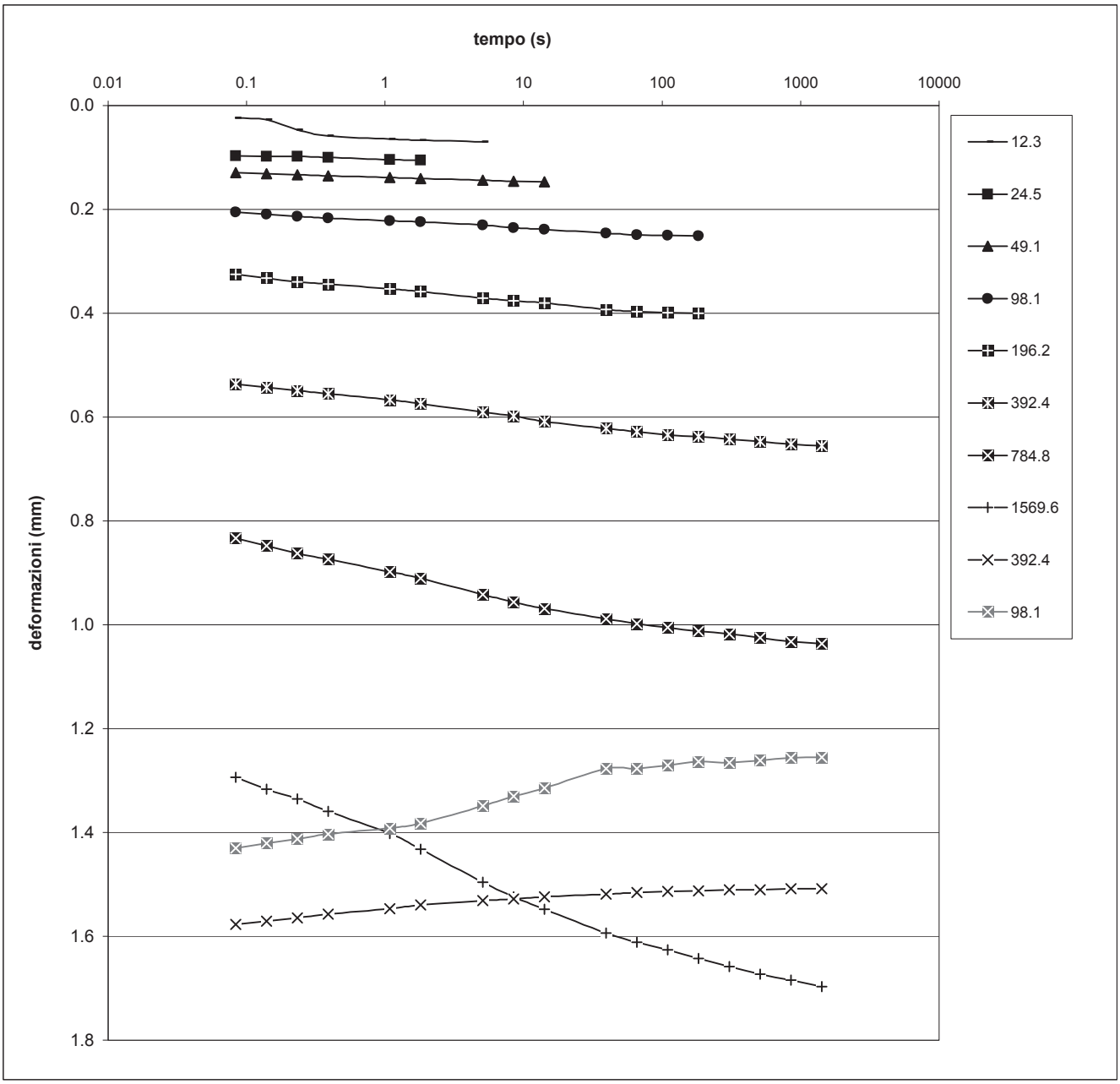
SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

## norma ASTM D 2435 - method A

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2** **m 12.00 - 12.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |



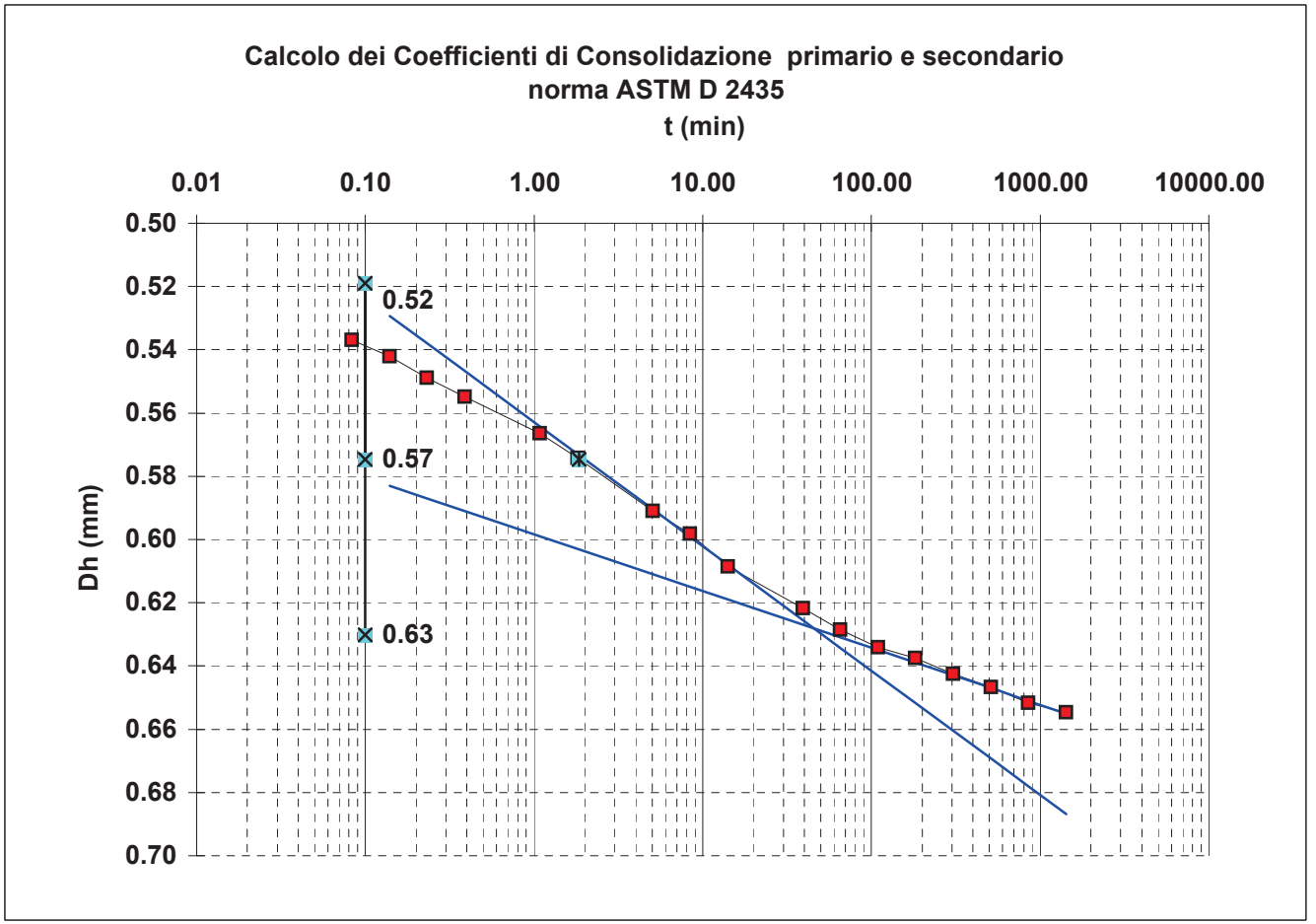

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| **H0** | 0.400 |
| 0.08 | 0.537 |
| 0.14 | 0.542 |
| 0.23 | 0.549 |
| 0.39 | 0.555 |
| 1.08 | 0.567 |
| 1.81 | 0.574 |
| 5.05 | 0.591 |
| 8.44 | 0.598 |
| 14.09 | 0.609 |
| 39.29 | 0.622 |
| 65.61 | 0.629 |
| 109.58 | 0.634 |
| 182.98 | 0.638 |
| 305.58 | 0.643 |
| 510.33 | 0.647 |
| 852.27 | 0.652 |
| 1423.30 | 0.655 |

| | |
|---|---|
| **t50 (min)** | **1.85** |
| **t50 (sec)** | **111** |
| **k (m/s)** | **1.07E-10** |
| **Cv ($cm^2/s$)** | **1.68E-03** |
| **C alfa** | **9.16E-04** |

| | |
|---|---|
| **Pressione** | |
| **da(kPa)** | 196.2 |
| **a (kPa)** | 392.4 |




| | |
|---|---|
| COMMITTENTE: | BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi) |
| CANTIERE: | SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME |
| CAMPIONE/PROFONDITA': | S1C2 |
| DATA DI CONSEGNA: | 23/07/20 |
| DURATA DELLE PROVE DAL: | 28/07/20 |
| AL: | 29/07/20 |

| | |
|---|---|
| COMMESSA: | 21711FE/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 |
| CERTIFICATO n°: | 0 |
| rev.0 del: | 00/01/00 |

Natura del Campione:

Limo con sabbia fina argilloso marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova


**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



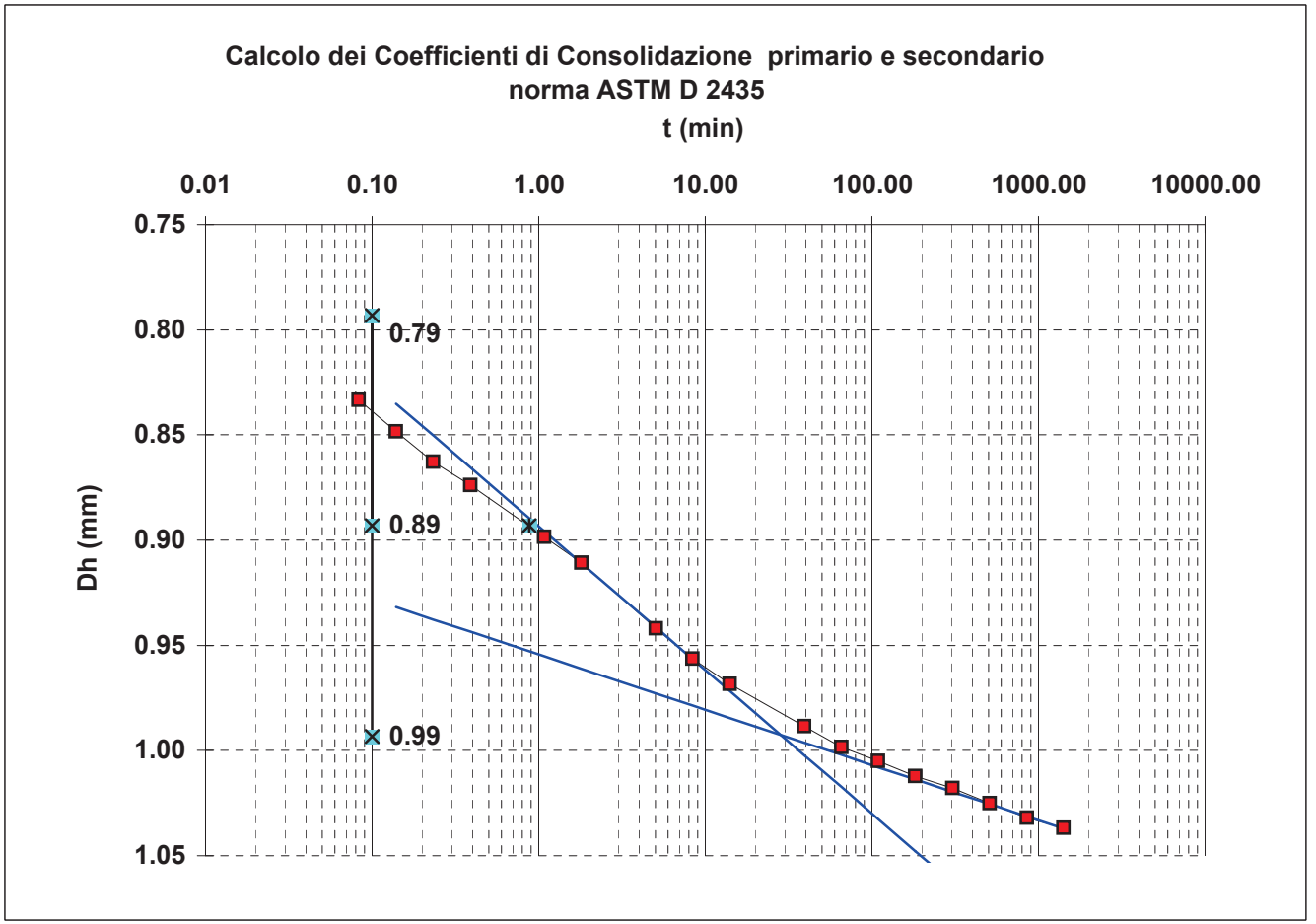
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality - Qualità Ambiente Sicurezza - UNI EN ISO 9001-2008 - UNI EN ISO 14001-2004 - BS OHSAS 18001-2007

| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| **H0** | 0.655 |
| 0.08 | 0.834 |
| 0.14 | 0.848 |
| 0.23 | 0.863 |
| 0.39 | 0.874 |
| 1.08 | 0.898 |
| 1.81 | 0.911 |
| 5.05 | 0.942 |
| 8.44 | 0.956 |
| 14.09 | 0.968 |
| 39.29 | 0.989 |
| 65.61 | 0.998 |
| 109.58 | 1.005 |
| 182.98 | 1.012 |
| 305.58 | 1.018 |
| 510.33 | 1.025 |
| 852.27 | 1.032 |
| 1423.30 | 1.037 |

| | |
|---|---|
| **t50 (min)** | **0.87** |
| **t50 (sec)** | **52** |
| **k (m/s)** | **1.65E-10** |
| **Cv ($cm^2/s$)** | **3.45E-03** |
| **C alfa** | **1.36E-03** |

| | |
|---|---|
| **Pressione** | |
| **da(kPa)** | 392.4 |
| **a (kPa)** | 784.8 |




| | |
|---|---|
| COMMITTENTE: | BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi) |
| CANTIERE: | SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME |
| CAMPIONE/PROFONDITA': | S1C2 |
| DATA DI CONSEGNA: | 23/07/20 |
| DURATA DELLE PROVE DAL: | 29/07/20 |
| AL: | 30/07/20 |

| | |
|---|---|
| COMMESSA: | 21711FE/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 |
| CERTIFICATO n°: | 0 |
| rev.0 del: | 00/01/00 |

Natura del Campione:

Limo con sabbia fina argilloso marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova


**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



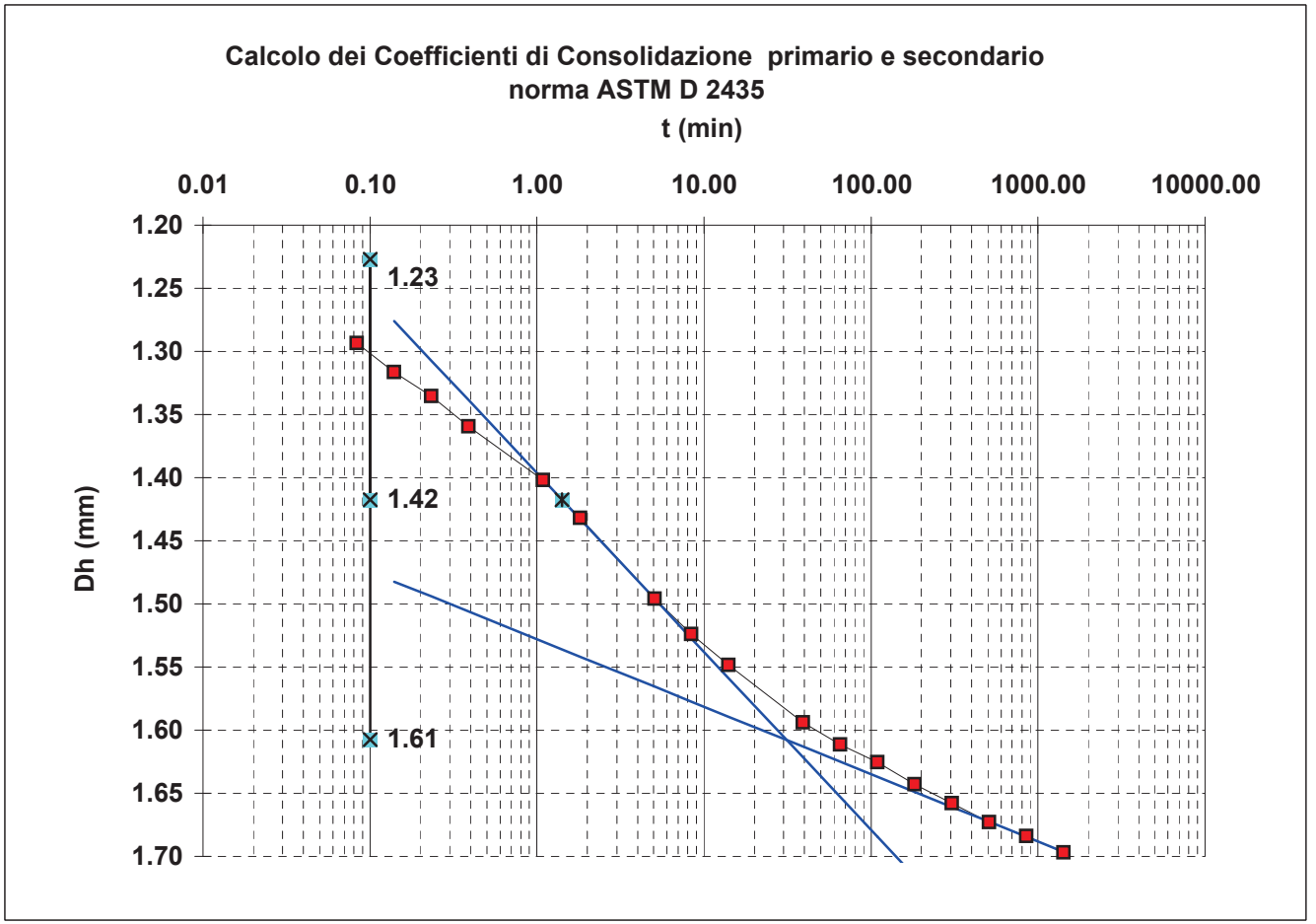
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality - Qualità Ambiente Sicurezza - UNI EN ISO 9001-2008 - UNI EN ISO 14001-2004 - BS OHSAS 18001-2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| **H0** | 1.037 |
| 0.08 | 1.293 |
| 0.14 | 1.317 |
| 0.23 | 1.335 |
| 0.39 | 1.359 |
| 1.08 | 1.402 |
| 1.81 | 1.432 |
| 5.05 | 1.496 |
| 8.44 | 1.524 |
| 14.09 | 1.548 |
| 39.29 | 1.594 |
| 65.61 | 1.612 |
| 109.58 | 1.626 |
| 182.98 | 1.643 |
| 305.58 | 1.658 |
| 510.33 | 1.673 |
| 852.27 | 1.684 |
| 1423.30 | 1.697 |

| | |
|---|---|
| **t50 (min)** | **1.41** |
| **t50 (sec)** | **84** |
| **k (m/s)** | **8.36E-11** |
| **Cv ($cm^2/s$)** | **2.03E-03** |
| **C alfa** | **2.82E-03** |

| | |
|---|---|
| **Pressione** | |
| **da(kPa)** | 784.8 |
| **a (kPa)** | 1569.6 |




| | |
|---|---|
| COMMITTENTE: | BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi) |
| CANTIERE: | SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME |
| CAMPIONE/PROFONDITA': | S1C2 |
| DATA DI CONSEGNA: | 23/07/20 |
| DURATA DELLE PROVE DAL: | 30/07/20 |
| AL: | 31/07/20 |

| | |
|---|---|
| COMMESSA: | 21711FE/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 |
| CERTIFICATO n°: | 0 |
| rev.0 del: | 00/01/00 |

Natura del Campione:

Limo con sabbia fina argilloso marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova


**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality - Qualità Ambiente Sicurezza - UNI EN ISO 9001-2008 - UNI EN ISO 14001-2004 - BS OHSAS 18001-2007

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

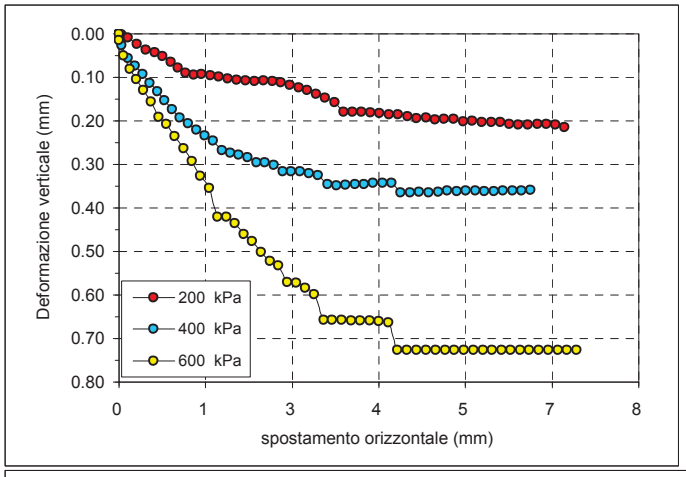
| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2** **m 12.00 - 12.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

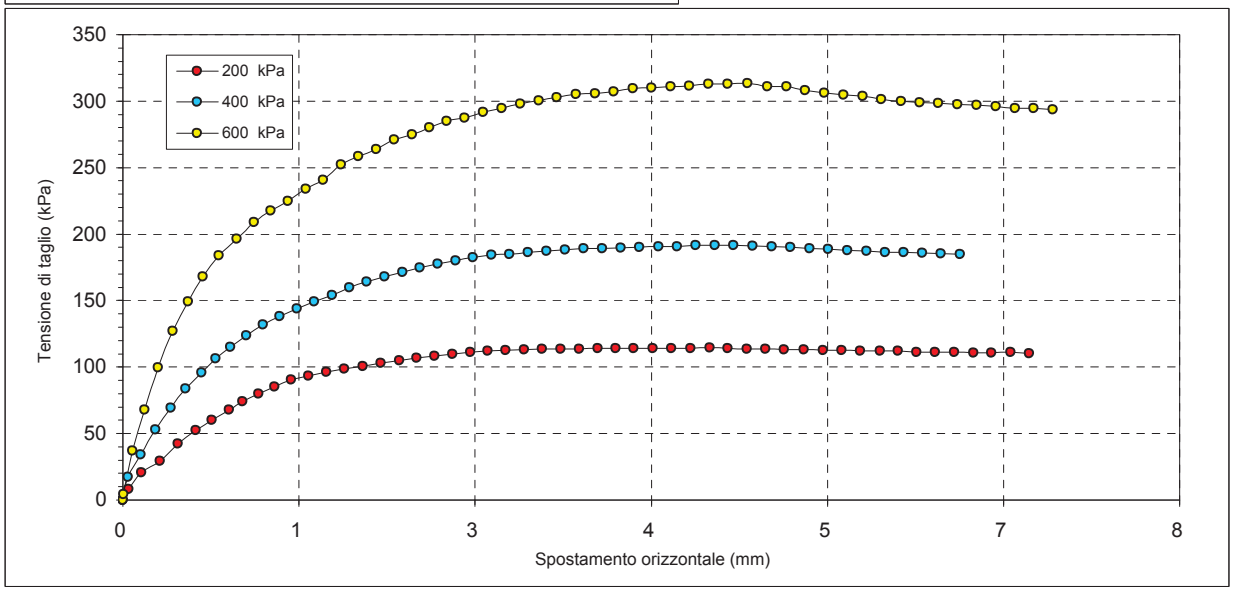
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

| | |
|---|---|
| Macchina: | CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital |
| Prova: | CONSOLIDATA DRENATA |
| Dimensioni provino: | ϕ x h = 60 x 20 mm |
| Velocità prova: | 0,004 mm/min |

NATURA DEL CAMPIONE: Limo con sabbia fina argilloso marrone




| | PROVINO 1 | PROVINO 2 | PROVINO 3 |
|---|---|---|---|
| σv (kPa) | 200 | 400 | 600 |
| W ini (%) | 18.0 | 18.0 | 17.7 |
| γ ini (Mg/m$^3$) | 1.96 | 1.97 | 1.99 |
| γd ini (Mg/m$^3$) | 1.66 | 1.67 | 1.69 |
| S ini (%) | 78 | 79 | 80 |
| W fin (%) | 25.2 | 21.8 | 16.7 |
| γ fin (Mg/m$^3$) | 2.01 | 2.06 | 2.16 |
| γd fin (Mg/m$^3$) | 1.60 | 1.69 | 1.85 |
| S fin (%) | 100 | 100 | 100 |
| G (Mg/m$^3$) | 2.684 | | |
| H fine cons (mm) | 19.788 | 19.528 | 19.177 |




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2** **m 12.00 - 12.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

| PROVINO 1 | 200 kPa | | PROVINO 2 | 400 kPa | | PROVINO 3 | 600 kPa | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Def.or. (mm) | Tensione (kPa) | Def.ver. (mm) | Def.or. (mm) | Tensione (kPa) | Def.ver. (mm) | Def.or. (mm) | Tensione (kPa) | Def.ver. (mm) |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 0.045 | 8.205 | 0.001 | 0.039 | 17.507 | 0.027 | 0.003 | 4.456 | 0.014 |
| 0.143 | 20.549 | 0.009 | 0.141 | 34.413 | 0.056 | 0.076 | 36.853 | 0.050 |
| 0.288 | 29.355 | 0.023 | 0.257 | 52.875 | 0.074 | 0.172 | 68.012 | 0.081 |
| 0.428 | 42.583 | 0.037 | 0.376 | 69.497 | 0.093 | 0.276 | 99.701 | 0.105 |
| 0.568 | 52.309 | 0.043 | 0.491 | 83.786 | 0.113 | 0.389 | 127.324 | 0.130 |
| 0.695 | 60.196 | 0.052 | 0.612 | 95.670 | 0.132 | 0.509 | 149.075 | 0.156 |
| 0.827 | 68.012 | 0.065 | 0.723 | 106.527 | 0.153 | 0.625 | 168.138 | 0.191 |
| 0.936 | 74.237 | 0.078 | 0.841 | 115.122 | 0.174 | 0.751 | 183.841 | 0.207 |
| 1.057 | 79.754 | 0.090 | 0.965 | 123.716 | 0.192 | 0.887 | 196.609 | 0.236 |
| 1.183 | 85.095 | 0.094 | 1.094 | 131.674 | 0.206 | 1.022 | 208.917 | 0.263 |
| 1.311 | 90.329 | 0.093 | 1.226 | 138.075 | 0.221 | 1.156 | 217.370 | 0.293 |
| 1.449 | 93.512 | 0.096 | 1.360 | 143.770 | 0.234 | 1.290 | 225.045 | 0.326 |
| 1.587 | 96.235 | 0.099 | 1.494 | 149.287 | 0.245 | 1.427 | 234.063 | 0.355 |
| 1.727 | 98.747 | 0.103 | 1.633 | 153.991 | 0.268 | 1.565 | 240.677 | 0.421 |
| 1.873 | 100.656 | 0.106 | 1.770 | 160.039 | 0.274 | 1.701 | 252.278 | 0.421 |
| 2.014 | 102.991 | 0.108 | 1.902 | 164.106 | 0.278 | 1.840 | 258.608 | 0.435 |
| 2.156 | 104.936 | 0.109 | 2.042 | 167.820 | 0.284 | 1.977 | 263.914 | 0.461 |
| 2.294 | 106.669 | 0.108 | 2.181 | 171.604 | 0.295 | 2.116 | 270.881 | 0.477 |
| 2.432 | 108.190 | 0.109 | 2.318 | 174.610 | 0.296 | 2.256 | 274.807 | 0.502 |
| 2.571 | 109.711 | 0.112 | 2.457 | 177.723 | 0.301 | 2.393 | 280.147 | 0.522 |
| 2.712 | 111.267 | 0.118 | 2.596 | 180.234 | 0.316 | 2.525 | 284.816 | 0.532 |
| 2.849 | 112.186 | 0.123 | 2.734 | 182.250 | 0.316 | 2.667 | 287.398 | 0.571 |
| 2.988 | 112.540 | 0.130 | 2.877 | 184.372 | 0.316 | 2.811 | 291.536 | 0.572 |
| 3.129 | 112.929 | 0.138 | 3.018 | 184.973 | 0.321 | 2.956 | 294.825 | 0.584 |
| 3.272 | 113.389 | 0.147 | 3.162 | 186.105 | 0.325 | 3.101 | 297.937 | 0.598 |
| 3.417 | 113.530 | 0.157 | 3.308 | 187.060 | 0.345 | 3.246 | 300.590 | 0.657 |
| 3.562 | 113.778 | 0.180 | 3.451 | 188.439 | 0.349 | 3.384 | 302.747 | 0.657 |
| 3.705 | 114.061 | 0.180 | 3.596 | 189.217 | 0.347 | 3.538 | 305.046 | 0.658 |
| 3.844 | 113.955 | 0.180 | 3.743 | 189.429 | 0.346 | 3.685 | 305.648 | 0.659 |
| 3.986 | 114.061 | 0.181 | 3.887 | 189.854 | 0.345 | 3.829 | 307.062 | 0.659 |
| 4.135 | 114.238 | 0.182 | 4.032 | 190.349 | 0.343 | 3.982 | 309.573 | 0.659 |
| 4.281 | 114.273 | 0.185 | 4.181 | 190.596 | 0.343 | 4.127 | 309.998 | 0.660 |
| 4.431 | 114.238 | 0.186 | 4.326 | 190.809 | 0.343 | 4.273 | 310.988 | 0.663 |
| 4.581 | 114.344 | 0.189 | 4.471 | 191.410 | 0.364 | 4.419 | 311.483 | 0.726 |
| 4.722 | 114.025 | 0.194 | 4.620 | 191.622 | 0.364 | 4.570 | 312.792 | 0.727 |
| 4.871 | 113.778 | 0.193 | 4.765 | 191.516 | 0.363 | 4.720 | 312.756 | 0.727 |
| 5.013 | 113.530 | 0.197 | 4.914 | 191.233 | 0.364 | 4.874 | 313.358 | 0.727 |
| 5.159 | 113.035 | 0.196 | 5.063 | 190.809 | 0.363 | 5.030 | 310.953 | 0.727 |
| 5.313 | 113.000 | 0.196 | 5.211 | 190.137 | 0.361 | 5.179 | 310.847 | 0.727 |
| 5.462 | 112.469 | 0.201 | 5.359 | 189.288 | 0.362 | 5.326 | 308.335 | 0.727 |
| 5.607 | 112.434 | 0.200 | 5.505 | 188.545 | 0.361 | 5.476 | 306.213 | 0.727 |
| 5.755 | 112.257 | 0.203 | 5.653 | 187.802 | 0.361 | 5.623 | 304.516 | 0.727 |
| 5.907 | 111.939 | 0.203 | 5.803 | 187.272 | 0.362 | 5.773 | 303.738 | 0.726 |
| 6.048 | 111.939 | 0.203 | 5.947 | 186.529 | 0.362 | 5.920 | 301.262 | 0.726 |
| 6.195 | 111.302 | 0.207 | 6.095 | 186.140 | 0.361 | 6.072 | 299.741 | 0.726 |
| 6.340 | 111.302 | 0.209 | 6.240 | 185.751 | 0.361 | 6.217 | 298.928 | 0.727 |
| 6.486 | 111.161 | 0.209 | 6.385 | 185.397 | 0.360 | 6.362 | 298.326 | 0.726 |
| 6.636 | 110.736 | 0.208 | 6.533 | 184.973 | 0.359 | 6.512 | 297.690 | 0.726 |
| 6.779 | 110.807 | 0.208 | | | | 6.662 | 296.841 | 0.726 |
| 6.926 | 111.090 | 0.209 | | | | 6.814 | 296.240 | 0.726 |
| 7.071 | 110.453 | 0.215 | | | | 6.963 | 294.790 | 0.726 |
| | | | | | | 7.108 | 294.507 | 0.726 |
| | | | | | | 7.258 | 293.552 | 0.726 |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2** **m 12.00 - 12.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

**Consolidazione Provino 1**
**200 kPa**

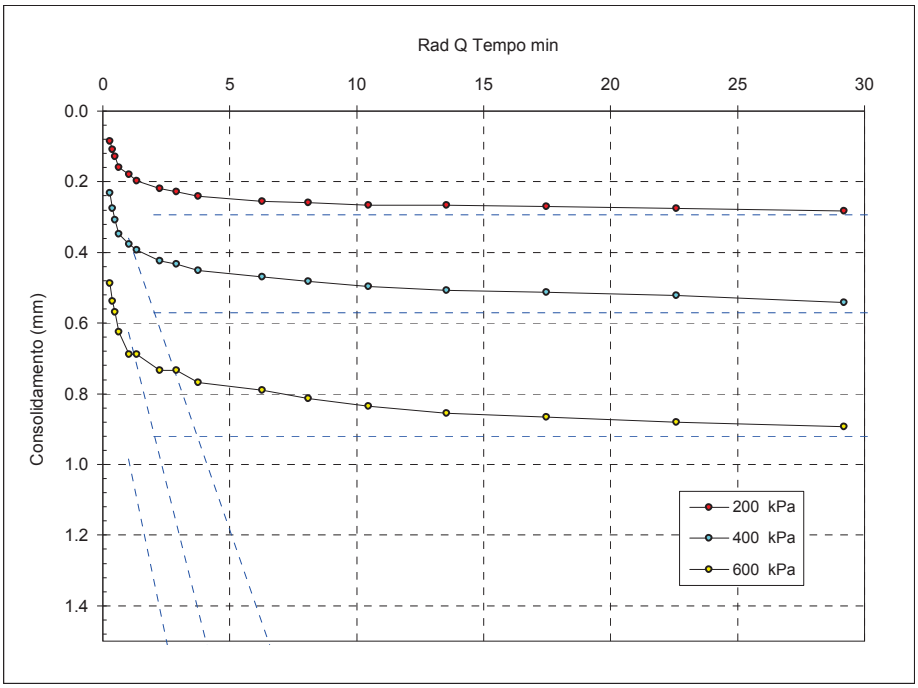
| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| H0 | 0.000 |
| 0.08 | 0.086 |
| 0.14 | 0.109 |
| 0.23 | 0.128 |
| 0.39 | 0.160 |
| 1.08 | 0.180 |
| 1.81 | 0.198 |
| 5.05 | 0.219 |
| 8.44 | 0.228 |
| 14.09 | 0.242 |
| 39.29 | 0.256 |
| 65.61 | 0.260 |
| 109.58 | 0.266 |
| 182.98 | 0.267 |
| 305.58 | 0.271 |
| 510.33 | 0.276 |
| 852.27 | 0.282 |

**Consolidazione Provino 2**
**400 kPa**

| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| H0 | 0.000 |
| 0.08 | 0.231 |
| 0.14 | 0.276 |
| 0.23 | 0.308 |
| 0.39 | 0.348 |
| 1.08 | 0.377 |
| 1.81 | 0.392 |
| 5.05 | 0.424 |
| 8.44 | 0.433 |
| 14.09 | 0.451 |
| 39.29 | 0.468 |
| 65.61 | 0.482 |
| 109.58 | 0.496 |
| 182.98 | 0.507 |
| 305.58 | 0.513 |
| 510.33 | 0.521 |
| 852.27 | 0.542 |

**Consolidazione Provino 3**
**600 kPa**

| Tempo (min) | Dh (mm) |
|---|---|
| H0 | 0.000 |
| 0.08 | 0.487 |
| 0.14 | 0.539 |
| 0.23 | 0.568 |
| 0.39 | 0.624 |
| 1.08 | 0.688 |
| 1.81 | 0.688 |
| 5.05 | 0.734 |
| 8.44 | 0.734 |
| 14.09 | 0.769 |
| 39.29 | 0.790 |
| 65.61 | 0.814 |
| 109.58 | 0.836 |
| 182.98 | 0.855 |
| 305.58 | 0.866 |
| 510.33 | 0.880 |
| 852.27 | 0.893 |




$t_{100}$ min
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

0.5

Provino 2

0.7

Provino 3

0.7

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

SOCOTEC

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

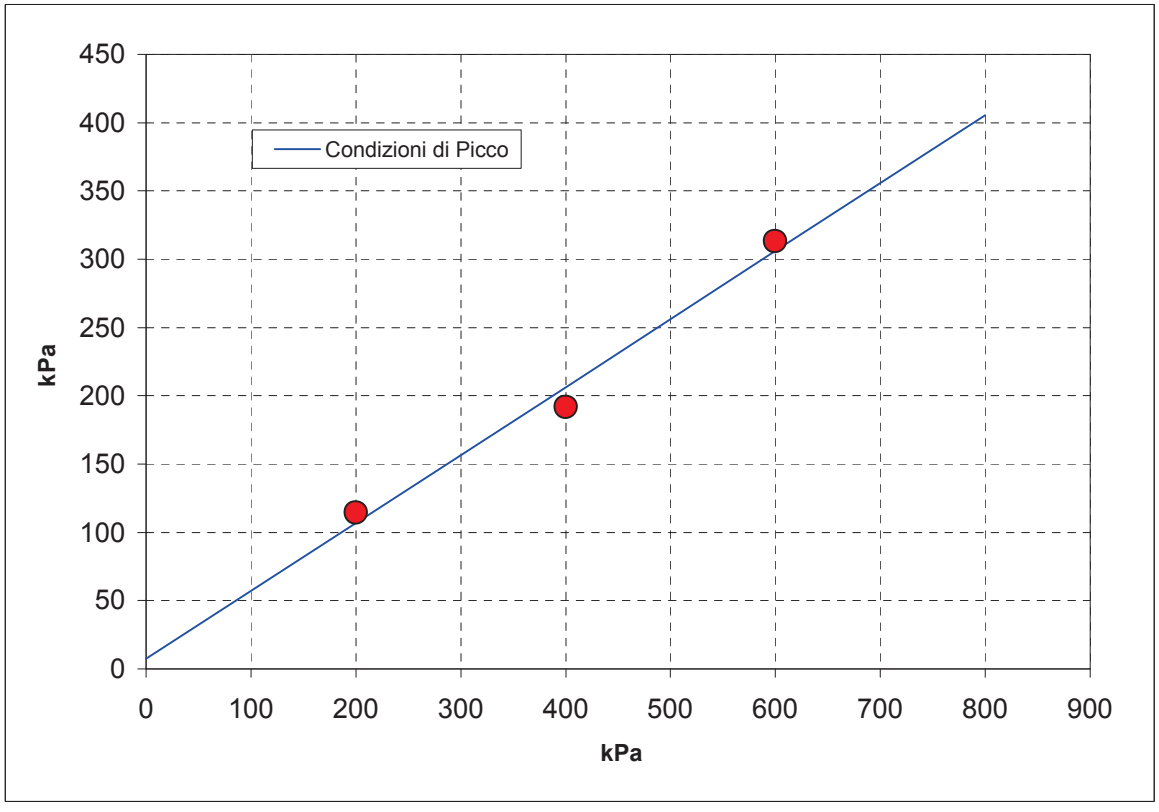
# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi) | | |
| CANTIERE: | SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME | | |
| CAMPIONE: | S1C2 | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |

***Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpreazione soggettiva dei risultati di prova.***

| | PROVINO 1 | PROVINO 2 | PROVINO 3 |
|---|---|---|---|
| Pressione verticale (kPa) | **200** | **400** | **600** |
| Tensione di taglio (kPa) | **114.34** | **191.62** | **313.36** |

**Condizioni di Picco** **Coesione:** **7.43 kPa** **Angolo di attrito:** **26°**



**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
## A.S.T.M. D 4767

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2 m 12.00 - 12.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 469; celle di carico 573, 470, 471; manometri 940, 691; celle 473, 474, 475; pressa 476.

| | |
|---|---|
| Macchina: | CONTROLS Triax 50 Digital |
| Prova: | CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) |
| Dimensioni provini: | $\phi$ x h = 36,80 x 76,20 mm |
| Velocità prova: | 0.01 mm/min |

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia fina argilloso marrone**

Peso specifico ($Mg/m^3$): 2.684

| | PROVINO 1 | PROVINO 2 | PROVINO 3 |
|---|---|---|---|
| umidità iniziale (%) | 18.0 | 18.0 | 17.7 |
| massa volumica umida iniziale ($Mg/m^3$) | 2.09 | 2.06 | 2.10 |
| massa volumica secca iniziale ($Mg/m^3$) | 1.77 | 1.75 | 1.78 |
| indice dei vuoti iniziale | 0.51 | 0.54 | 0.50 |
| grado di saturazione iniziale (%) | 94 | 90 | 94 |
| | | | |
| umidità finale (%) | 17.9 | 17.8 | 16.5 |
| massa volumica umida fine cons. ($Mg/m^3$) | 2.14 | 2.14 | 2.17 |
| massa volumica secca fine cons. ($Mg/m^3$) | 1.81 | 1.81 | 1.86 |
| indice dei vuoti fine cons. | 0.48 | 0.48 | 0.44 |
| grado di saturazione fine cons. (%) | 100 | 100 | 100 |
| | | | |
| pressione in cella (kPa) | 600 | 800 | 1000 |
| contropressione (kPa) | 400 | 400 | 400 |
| Dimensioni fine consolidazione | | | |
| Hc (cm) | 7.589 | 7.541 | 7.522 |
| Ac ($cm^2$) | 11.404 | 11.293 | 11.252 |
| Skempton B | 0.98 | 0.96 | 0.98 |
| Skempton A | -0.0306 | 0.0940 | 0.0947 |
| t100 min (Bishop & Henkel) | 291 | 228 | 144 |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

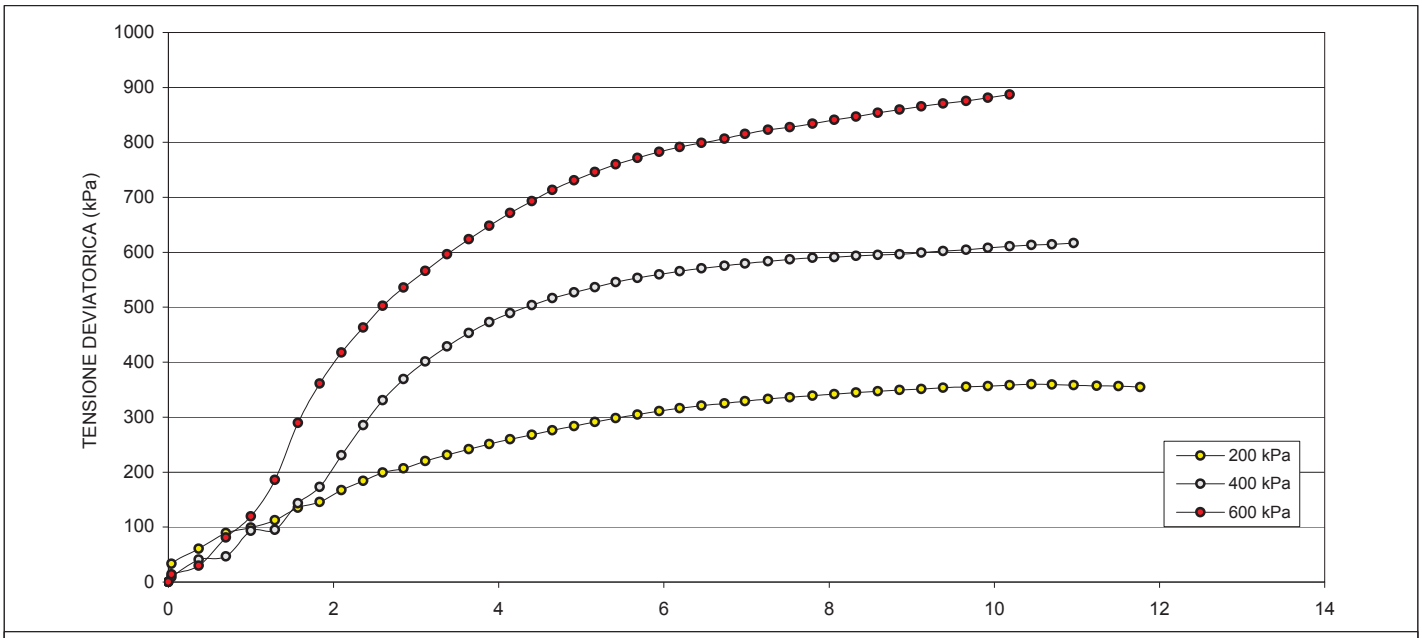
**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

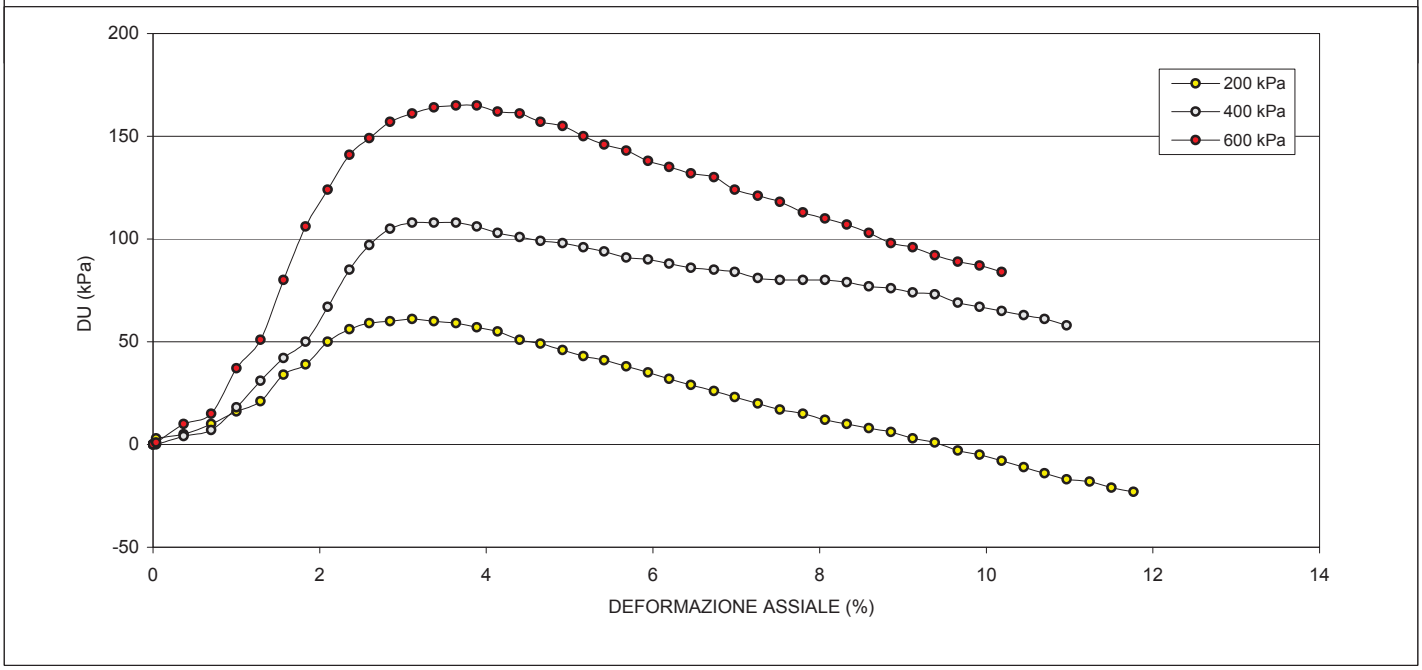
SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
## A.S.T.M. D 4767

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2 m 12.00 - 12.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

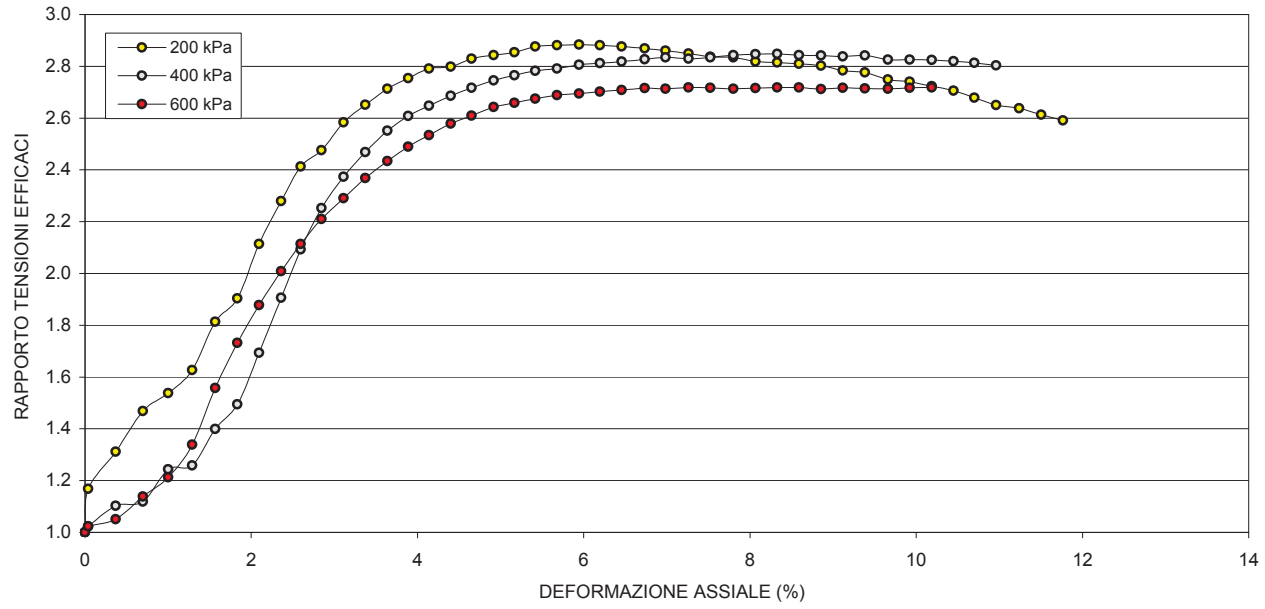
**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

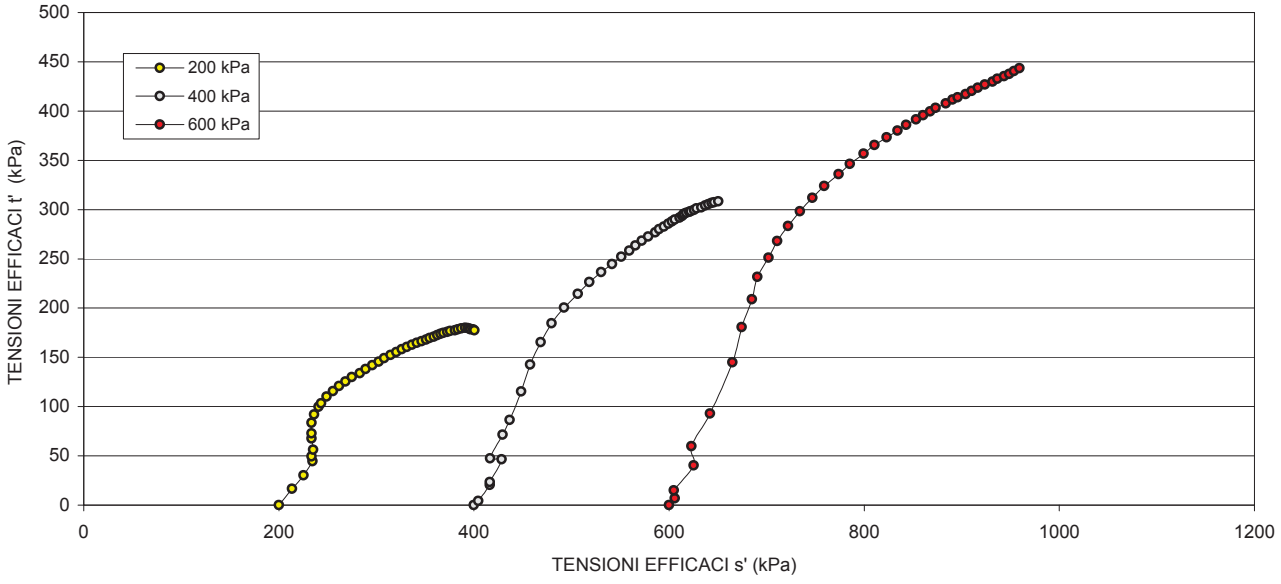
SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
## A.S.T.M. D 4767

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2 m 12.00 - 12.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
## A.S.T.M. D 4767

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2 m 12.00 - 12.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

**TENSIONE DEVIATORICA (σ1 - σ3)**

| PROVINO 1 200 kPa | | PROVINO 2 400 kPa | | PROVINO 3 600 kPa | |
|---|---|---|---|---|---|
| Def. (%) | Tens. (kPa) | Def. (%) | Tens. (kPa) | Def. (%) | Tens. (kPa) |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 0.040 | 33.134 | 0.040 | 8.674 | 0.040 | 13.948 |
| 0.369 | 60.633 | 0.369 | 40.758 | 0.369 | 29.574 |
| 0.698 | 88.908 | 0.698 | 46.866 | 0.698 | 80.840 |
| 1.002 | 98.880 | 1.002 | 93.095 | 1.002 | 119.659 |
| 1.291 | 112.267 | 1.291 | 95.182 | 1.291 | 185.893 |
| 1.568 | 134.999 | 1.568 | 143.026 | 1.568 | 289.736 |
| 1.832 | 145.398 | 1.832 | 172.980 | 1.832 | 361.200 |
| 2.095 | 166.986 | 2.095 | 230.859 | 2.095 | 417.658 |
| 2.359 | 184.175 | 2.359 | 285.484 | 2.359 | 463.221 |
| 2.596 | 199.273 | 2.596 | 331.019 | 2.596 | 502.349 |
| 2.846 | 206.684 | 2.846 | 369.310 | 2.846 | 535.855 |
| 3.110 | 220.142 | 3.110 | 400.996 | 3.110 | 566.348 |
| 3.373 | 231.237 | 3.373 | 428.824 | 3.373 | 596.667 |
| 3.637 | 241.507 | 3.637 | 452.826 | 3.637 | 623.816 |
| 3.887 | 250.909 | 3.887 | 472.925 | 3.887 | 648.077 |
| 4.138 | 259.670 | 4.138 | 489.349 | 4.138 | 671.777 |
| 4.401 | 268.010 | 4.401 | 504.002 | 4.401 | 692.870 |
| 4.652 | 276.255 | 4.652 | 516.782 | 4.652 | 713.173 |
| 4.915 | 283.913 | 4.915 | 527.056 | 4.915 | 731.145 |
| 5.166 | 291.149 | 5.166 | 536.501 | 5.166 | 746.329 |
| 5.416 | 298.260 | 5.416 | 545.469 | 5.416 | 760.330 |
| 5.680 | 304.872 | 5.680 | 553.470 | 5.680 | 771.875 |
| 5.943 | 310.866 | 5.943 | 559.919 | 5.943 | 782.759 |
| 6.194 | 316.126 | 6.194 | 565.406 | 6.194 | 791.263 |
| 6.457 | 320.898 | 6.457 | 570.858 | 6.457 | 799.349 |
| 6.734 | 325.265 | 6.734 | 575.611 | 6.734 | 806.600 |
| 6.984 | 329.204 | 6.984 | 579.748 | 6.984 | 815.429 |
| 7.261 | 332.941 | 7.261 | 583.690 | 7.261 | 822.976 |
| 7.524 | 336.050 | 7.524 | 586.862 | 7.524 | 827.787 |
| 7.801 | 339.248 | 7.801 | 589.759 | 7.801 | 834.078 |
| 8.065 | 341.907 | 8.065 | 591.085 | 8.065 | 840.927 |
| 8.328 | 344.785 | 8.328 | 593.368 | 8.328 | 847.070 |
| 8.592 | 347.401 | 8.592 | 595.224 | 8.592 | 853.734 |
| 8.855 | 349.516 | 8.855 | 596.574 | 8.855 | 859.616 |
| 9.119 | 351.454 | 9.119 | 599.275 | 9.119 | 865.449 |
| 9.383 | 353.375 | 9.383 | 602.111 | 9.383 | 870.832 |
| 9.659 | 355.069 | 9.659 | 604.352 | 9.659 | 875.559 |
| 9.923 | 356.719 | 9.923 | 608.092 | 9.923 | 881.091 |
| 10.186 | 358.353 | 10.186 | 611.005 | 10.186 | 886.734 |
| 10.450 | 359.893 | 10.450 | 613.098 | | |
| 10.700 | 359.121 | 10.700 | 614.704 | | |
| 10.964 | 358.061 | 10.964 | 616.832 | | |
| 11.241 | 356.949 | | | | |
| 11.504 | 356.432 | | | | |
| 11.768 | 354.829 | | | | |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
## A.S.T.M. D 4767

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2 m 12.00 - 12.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

**PRESSIONE INTERSTIZIALE**

| PROVINO 1 200 kPa | | PROVINO 2 400 kPa | | PROVINO 3 600 kPa | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | ΔU. (kPa) | Def. (%) | ΔU. (kPa) | Def. (%) | ΔU. (kPa) |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 |
| 0.040 | 3.000 | 0.040 | 0.000 | 0.040 | 1.000 |
| 0.369 | 5.000 | 0.369 | 4.000 | 0.369 | 10.000 |
| 0.698 | 10.000 | 0.698 | 7.000 | 0.698 | 15.000 |
| 1.002 | 16.000 | 1.002 | 18.000 | 1.002 | 37.000 |
| 1.291 | 21.000 | 1.291 | 31.000 | 1.291 | 51.000 |
| 1.568 | 34.000 | 1.568 | 42.000 | 1.568 | 80.000 |
| 1.832 | 39.000 | 1.832 | 50.000 | 1.832 | 106.000 |
| 2.095 | 50.000 | 2.095 | 67.000 | 2.095 | 124.000 |
| 2.359 | 56.000 | 2.359 | 85.000 | 2.359 | 141.000 |
| 2.596 | 59.000 | 2.596 | 97.000 | 2.596 | 149.000 |
| 2.846 | 60.000 | 2.846 | 105.000 | 2.846 | 157.000 |
| 3.110 | 61.000 | 3.110 | 108.000 | 3.110 | 161.000 |
| 3.373 | 60.000 | 3.373 | 108.000 | 3.373 | 164.000 |
| 3.637 | 59.000 | 3.637 | 108.000 | 3.637 | 165.000 |
| 3.887 | 57.000 | 3.887 | 106.000 | 3.887 | 165.000 |
| 4.138 | 55.000 | 4.138 | 103.000 | 4.138 | 162.000 |
| 4.401 | 51.000 | 4.401 | 101.000 | 4.401 | 161.000 |
| 4.652 | 49.000 | 4.652 | 99.000 | 4.652 | 157.000 |
| 4.915 | 46.000 | 4.915 | 98.000 | 4.915 | 155.000 |
| 5.166 | 43.000 | 5.166 | 96.000 | 5.166 | 150.000 |
| 5.416 | 41.000 | 5.416 | 94.000 | 5.416 | 146.000 |
| 5.680 | 38.000 | 5.680 | 91.000 | 5.680 | 143.000 |
| 5.943 | 35.000 | 5.943 | 90.000 | 5.943 | 138.000 |
| 6.194 | 32.000 | 6.194 | 88.000 | 6.194 | 135.000 |
| 6.457 | 29.000 | 6.457 | 86.000 | 6.457 | 132.000 |
| 6.734 | 26.000 | 6.734 | 85.000 | 6.734 | 130.000 |
| 6.984 | 23.000 | 6.984 | 84.000 | 6.984 | 124.000 |
| 7.261 | 20.000 | 7.261 | 81.000 | 7.261 | 121.000 |
| 7.524 | 17.000 | 7.524 | 80.000 | 7.524 | 118.000 |
| 7.801 | 15.000 | 7.801 | 80.000 | 7.801 | 113.000 |
| 8.065 | 12.000 | 8.065 | 80.000 | 8.065 | 110.000 |
| 8.328 | 10.000 | 8.328 | 79.000 | 8.328 | 107.000 |
| 8.592 | 8.000 | 8.592 | 77.000 | 8.592 | 103.000 |
| 8.855 | 6.000 | 8.855 | 76.000 | 8.855 | 98.000 |
| 9.119 | 3.000 | 9.119 | 74.000 | 9.119 | 96.000 |
| 9.383 | 1.000 | 9.383 | 73.000 | 9.383 | 92.000 |
| 9.659 | -3.000 | 9.659 | 69.000 | 9.659 | 89.000 |
| 9.923 | -5.000 | 9.923 | 67.000 | 9.923 | 87.000 |
| 10.186 | -8.000 | 10.186 | 65.000 | 10.186 | 84.000 |
| 10.450 | -11.000 | 10.450 | 63.000 | | |
| 10.700 | -14.000 | 10.700 | 61.000 | | |
| 10.964 | -17.000 | 10.964 | 58.000 | | |
| 11.241 | -18.000 | | | | |
| 11.504 | -21.000 | | | | |
| 11.768 | -23.000 | | | | |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
## A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE: **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)**
CANTIERE: **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME**
CAMPIONE: **S1C2 m 12.00 - 12.50**

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

**RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'1 / σ'3)**

| PROVINO 1 200 kPa | | PROVINO 2 400 kPa | | PROVINO 3 600 kPa | |
|---|---|---|---|---|---|
| Def. (%) | | Def. (%) | | Def. (%) | |
| 0.000 | 1.000 | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 1.000 |
| 0.040 | 1.168 | 0.040 | 1.022 | 0.040 | 1.023 |
| 0.369 | 1.311 | 0.369 | 1.103 | 0.369 | 1.050 |
| 0.698 | 1.468 | 0.698 | 1.119 | 0.698 | 1.138 |
| 1.002 | 1.537 | 1.002 | 1.244 | 1.002 | 1.213 |
| 1.291 | 1.627 | 1.291 | 1.258 | 1.291 | 1.339 |
| 1.568 | 1.813 | 1.568 | 1.400 | 1.568 | 1.557 |
| 1.832 | 1.903 | 1.832 | 1.494 | 1.832 | 1.731 |
| 2.095 | 2.113 | 2.095 | 1.693 | 2.095 | 1.877 |
| 2.359 | 2.279 | 2.359 | 1.906 | 2.359 | 2.009 |
| 2.596 | 2.413 | 2.596 | 2.092 | 2.596 | 2.114 |
| 2.846 | 2.476 | 2.846 | 2.252 | 2.846 | 2.210 |
| 3.110 | 2.584 | 3.110 | 2.373 | 3.110 | 2.290 |
| 3.373 | 2.652 | 3.373 | 2.469 | 3.373 | 2.369 |
| 3.637 | 2.713 | 3.637 | 2.551 | 3.637 | 2.434 |
| 3.887 | 2.755 | 3.887 | 2.609 | 3.887 | 2.490 |
| 4.138 | 2.791 | 4.138 | 2.648 | 4.138 | 2.534 |
| 4.401 | 2.799 | 4.401 | 2.686 | 4.401 | 2.578 |
| 4.652 | 2.830 | 4.652 | 2.717 | 4.652 | 2.610 |
| 4.915 | 2.844 | 4.915 | 2.745 | 4.915 | 2.643 |
| 5.166 | 2.854 | 5.166 | 2.765 | 5.166 | 2.659 |
| 5.416 | 2.876 | 5.416 | 2.783 | 5.416 | 2.675 |
| 5.680 | 2.882 | 5.680 | 2.791 | 5.680 | 2.689 |
| 5.943 | 2.884 | 5.943 | 2.806 | 5.943 | 2.694 |
| 6.194 | 2.882 | 6.194 | 2.812 | 6.194 | 2.702 |
| 6.457 | 2.877 | 6.457 | 2.818 | 6.457 | 2.708 |
| 6.734 | 2.869 | 6.734 | 2.827 | 6.734 | 2.716 |
| 6.984 | 2.860 | 6.984 | 2.835 | 6.984 | 2.713 |
| 7.261 | 2.850 | 7.261 | 2.830 | 7.261 | 2.718 |
| 7.524 | 2.836 | 7.524 | 2.834 | 7.524 | 2.717 |
| 7.801 | 2.834 | 7.801 | 2.843 | 7.801 | 2.713 |
| 8.065 | 2.819 | 8.065 | 2.847 | 8.065 | 2.716 |
| 8.328 | 2.815 | 8.328 | 2.848 | 8.328 | 2.718 |
| 8.592 | 2.809 | 8.592 | 2.843 | 8.592 | 2.718 |
| 8.855 | 2.802 | 8.855 | 2.841 | 8.855 | 2.712 |
| 9.119 | 2.784 | 9.119 | 2.838 | 9.119 | 2.717 |
| 9.383 | 2.776 | 9.383 | 2.841 | 9.383 | 2.714 |
| 9.659 | 2.749 | 9.659 | 2.826 | 9.659 | 2.713 |
| 9.923 | 2.740 | 9.923 | 2.826 | 9.923 | 2.718 |
| 10.186 | 2.723 | 10.186 | 2.824 | 10.186 | 2.718 |
| 10.450 | 2.706 | 10.450 | 2.819 | | |
| 10.700 | 2.678 | 10.700 | 2.813 | | |
| 10.964 | 2.650 | 10.964 | 2.804 | | |
| 11.241 | 2.637 | | | | |
| 11.504 | 2.613 | | | | |
| 11.768 | 2.591 | | | | |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
## A.S.T.M. D 4767

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2 m 12.00 - 12.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

**STRESS PATH s' = (σ'1 + σ'3)/2 t' = (σ'1 - σ'3)/2**

| PROVINO 1 200 kPa | | PROVINO 2 400 kPa | | PROVINO 3 600 kPa | |
|---|---|---|---|---|---|
| s' (kPa) | t' (kPa) | s' (kPa) | t' (kPa) | s' (kPa) | t' (kPa) |
| 200.000 | 0.000 | 399.999 | 0.000 | 600.000 | 0.000 |
| 213.567 | 16.567 | 404.337 | 4.337 | 605.974 | 6.974 |
| 225.317 | 30.317 | 416.379 | 20.379 | 604.787 | 14.787 |
| 234.454 | 44.454 | 416.433 | 23.433 | 625.420 | 40.420 |
| 233.440 | 49.440 | 428.547 | 46.547 | 622.829 | 59.829 |
| 235.133 | 56.133 | 416.591 | 47.591 | 641.946 | 92.946 |
| 233.499 | 67.499 | 429.513 | 71.513 | 664.868 | 144.868 |
| 233.699 | 72.699 | 436.490 | 86.490 | 674.600 | 180.600 |
| 233.493 | 83.493 | 448.429 | 115.429 | 684.829 | 208.829 |
| 236.087 | 92.087 | 457.742 | 142.742 | 690.610 | 231.610 |
| 240.637 | 99.637 | 468.510 | 165.510 | 702.175 | 251.175 |
| 243.342 | 103.342 | 479.655 | 184.655 | 710.927 | 267.927 |
| 249.071 | 110.071 | 492.498 | 200.498 | 722.174 | 283.174 |
| 255.618 | 115.618 | 506.412 | 214.412 | 734.334 | 298.334 |
| 261.753 | 120.753 | 518.413 | 226.413 | 746.908 | 311.908 |
| 268.454 | 125.454 | 530.463 | 236.463 | 759.038 | 324.038 |
| 274.835 | 129.835 | 541.674 | 244.674 | 773.889 | 335.889 |
| 283.005 | 134.005 | 551.001 | 252.001 | 785.435 | 346.435 |
| 289.127 | 138.127 | 559.391 | 258.391 | 799.586 | 356.586 |
| 295.956 | 141.956 | 565.528 | 263.528 | 810.572 | 365.572 |
| 302.574 | 145.574 | 572.250 | 268.250 | 823.165 | 373.165 |
| 308.130 | 149.130 | 578.735 | 272.735 | 834.165 | 380.165 |
| 314.436 | 152.436 | 585.735 | 276.735 | 842.938 | 385.938 |
| 320.433 | 155.433 | 589.960 | 279.960 | 853.380 | 391.380 |
| 326.063 | 158.063 | 594.703 | 282.703 | 860.632 | 395.632 |
| 331.449 | 160.449 | 599.429 | 285.429 | 867.675 | 399.675 |
| 336.632 | 162.632 | 602.805 | 287.805 | 873.300 | 403.300 |
| 341.602 | 164.602 | 605.874 | 289.874 | 883.714 | 407.714 |
| 346.471 | 166.471 | 610.845 | 291.845 | 890.488 | 411.488 |
| 351.025 | 168.025 | 613.431 | 293.431 | 895.894 | 413.894 |
| 354.624 | 169.624 | 614.880 | 294.880 | 904.039 | 417.039 |
| 358.953 | 170.953 | 615.543 | 295.543 | 910.463 | 420.463 |
| 362.393 | 172.393 | 617.684 | 296.684 | 916.535 | 423.535 |
| 365.700 | 173.700 | 620.612 | 297.612 | 923.867 | 426.867 |
| 368.758 | 174.758 | 622.287 | 298.287 | 931.808 | 429.808 |
| 372.727 | 175.727 | 625.638 | 299.638 | 936.725 | 432.725 |
| 375.688 | 176.688 | 628.055 | 301.055 | 943.416 | 435.416 |
| 380.534 | 177.534 | 633.176 | 302.176 | 948.780 | 437.780 |
| 383.359 | 178.359 | 637.046 | 304.046 | 953.545 | 440.545 |
| 387.176 | 179.176 | 640.503 | 305.503 | 959.367 | 443.367 |
| 390.946 | 179.946 | 643.549 | 306.549 | | |
| 393.561 | 179.561 | 646.352 | 307.352 | | |
| 396.031 | 179.031 | 650.416 | 308.416 | | |
| 396.474 | 178.474 | | | | |
| 399.216 | 178.216 | | | | |
| 400.414 | 177.414 | | | | |

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
## A.S.T.M. D 4767

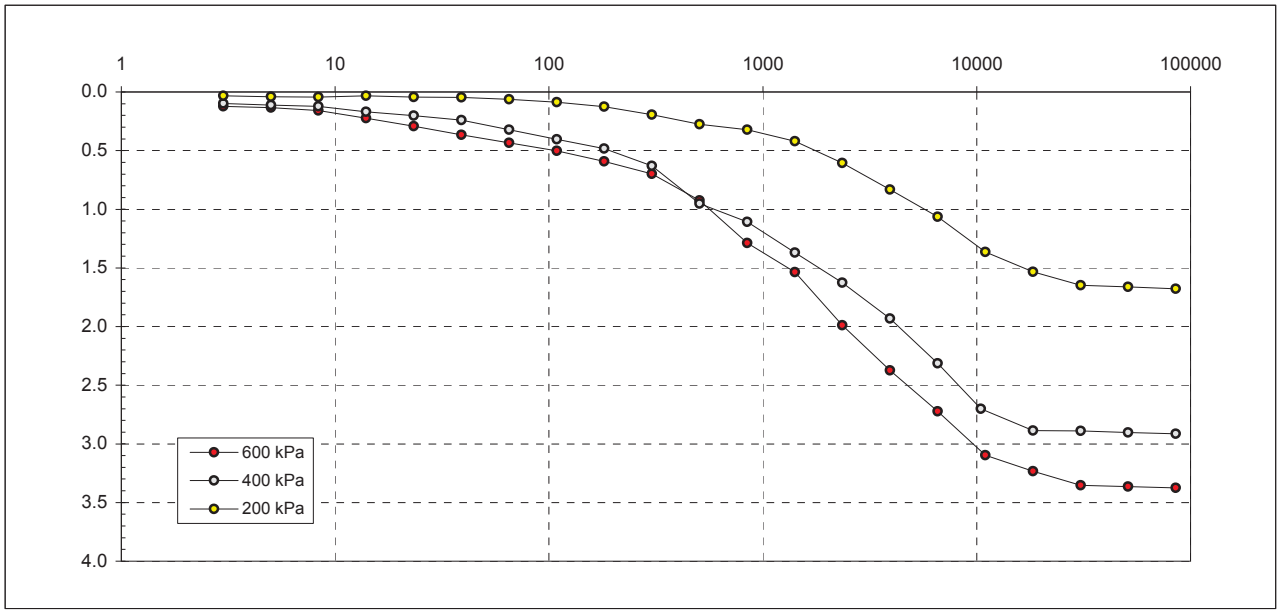
| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2 m 12.00 - 12.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

**CONSOLIDAZIONE**

| PROVINO 1 200 kPa | |
|---|---|
| Tempo (s) | Vol (cc) |
| 3 | 0.03 |
| 5 | 0.04 |
| 8 | 0.04 |
| 14 | 0.03 |
| 23 | 0.04 |
| 39 | 0.05 |
| 65 | 0.06 |
| 109 | 0.09 |
| 181 | 0.13 |
| 303 | 0.20 |
| 506 | 0.28 |
| 845 | 0.32 |
| 1412 | 0.42 |
| 2357 | 0.61 |
| 3937 | 0.83 |
| 6575 | 1.06 |
| 10979 | 1.36 |
| 18335 | 1.53 |
| 30620 | 1.65 |
| 51136 | 1.66 |
| 85398 | 1.68 |

| PROVINO 2 400 kPa | |
|---|---|
| Tempo (s) | Vol (cc) |
| 3 | 0.10 |
| 5 | 0.11 |
| 8 | 0.12 |
| 14 | 0.17 |
| 23 | 0.20 |
| 39 | 0.24 |
| 65 | 0.32 |
| 109 | 0.40 |
| 181 | 0.48 |
| 303 | 0.63 |
| 506 | 0.95 |
| 845 | 1.11 |
| 1412 | 1.37 |
| 2357 | 1.63 |
| 3937 | 1.93 |
| 6575 | 2.31 |
| 10471 | 2.70 |
| 18335 | 2.89 |
| 30620 | 2.89 |
| 51136 | 2.90 |
| 85398 | 2.91 |

| PROVINO 3 600 kPa | |
|---|---|
| Tempo (s) | Vol (cc) |
| 3 | 0.12 |
| 5 | 0.13 |
| 8 | 0.16 |
| 14 | 0.22 |
| 23 | 0.29 |
| 39 | 0.37 |
| 65 | 0.43 |
| 109 | 0.50 |
| 181 | 0.59 |
| 303 | 0.70 |
| 506 | 0.92 |
| 845 | 1.29 |
| 1412 | 1.54 |
| 2357 | 1.99 |
| 3937 | 2.37 |
| 6575 | 2.72 |
| 10979 | 3.10 |
| 18335 | 3.23 |
| 30620 | 3.35 |
| 51136 | 3.37 |
| 85398 | 3.38 |




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

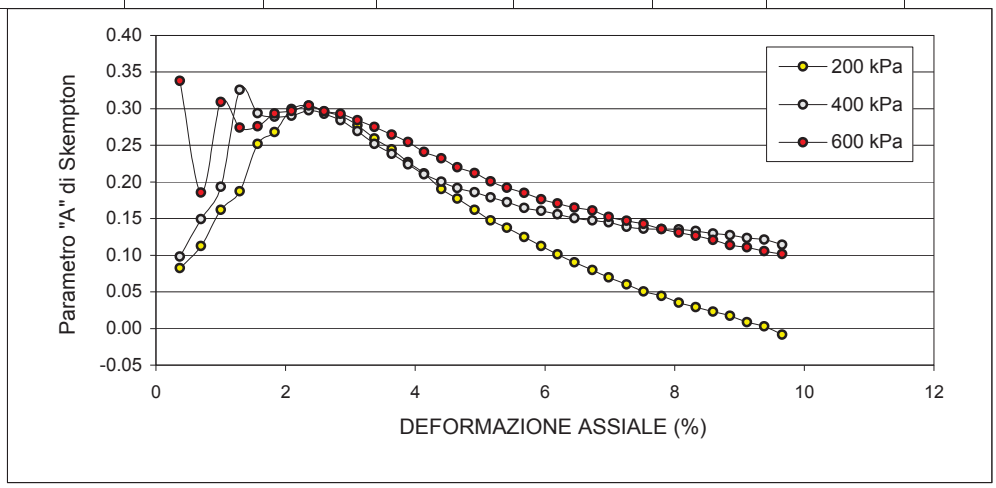
SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
## A.S.T.M. D 4767

| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2 m 12.00 - 12.50** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |
| GEO - CERT. n°: | | rev.00 del: | |

| PROVINO 1 | | PROVINO 2 | | PROVINO 3 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Def. (%) | Skemp. A | Def. (%) | Skemp. A | Def. (%) | Skemp. A |
| 0.369 | 0.0825 | 0.369 | 0.0981 | 0.369 | 0.3381 |
| 0.698 | 0.1125 | 0.698 | 0.1494 | 0.698 | 0.1856 |
| 1.002 | 0.1618 | 1.002 | 0.1934 | 1.002 | 0.3092 |
| 1.291 | 0.1871 | 1.291 | 0.3257 | 1.291 | 0.2744 |
| 1.568 | 0.2519 | 1.568 | 0.2937 | 1.568 | 0.2761 |
| 1.832 | 0.2682 | 1.832 | 0.2891 | 1.832 | 0.2935 |
| 2.095 | 0.2994 | 2.095 | 0.2902 | 2.095 | 0.2969 |
| 2.359 | 0.3041 | 2.359 | 0.2977 | 2.359 | 0.3044 |
| 2.596 | 0.2961 | 2.596 | 0.2930 | 2.596 | 0.2966 |
| 2.846 | 0.2903 | 2.846 | 0.2843 | 2.846 | 0.2930 |
| 3.110 | 0.2771 | 3.110 | 0.2693 | 3.110 | 0.2843 |
| 3.373 | 0.2595 | 3.373 | 0.2519 | 3.373 | 0.2749 |
| 3.637 | 0.2443 | 3.637 | 0.2385 | 3.637 | 0.2645 |
| 3.887 | 0.2272 | 3.887 | 0.2241 | 3.887 | 0.2546 |
| 4.138 | 0.2118 | 4.138 | 0.2105 | 4.138 | 0.2412 |
| 4.401 | 0.1903 | 4.401 | 0.2004 | 4.401 | 0.2324 |
| 4.652 | 0.1774 | 4.652 | 0.1916 | 4.652 | 0.2201 |
| 4.915 | 0.1620 | 4.915 | 0.1859 | 4.915 | 0.2120 |
| 5.166 | 0.1477 | 5.166 | 0.1789 | 5.166 | 0.2010 |
| 5.416 | 0.1375 | 5.416 | 0.1723 | 5.416 | 0.1920 |
| 5.680 | 0.1246 | 5.680 | 0.1644 | 5.680 | 0.1853 |
| 5.943 | 0.1126 | 5.943 | 0.1607 | 5.943 | 0.1763 |
| 6.194 | 0.1012 | 6.194 | 0.1556 | 6.194 | 0.1706 |
| 6.457 | 0.0904 | 6.457 | 0.1507 | 6.457 | 0.1651 |
| 6.734 | 0.0799 | 6.734 | 0.1477 | 6.734 | 0.1612 |
| 6.984 | 0.0699 | 6.984 | 0.1449 | 6.984 | 0.1521 |
| 7.261 | 0.0601 | 7.261 | 0.1388 | 7.261 | 0.1470 |
| 7.524 | 0.0506 | 7.524 | 0.1363 | 7.524 | 0.1425 |
| 7.801 | 0.0442 | 7.801 | 0.1356 | 7.801 | 0.1355 |
| 8.065 | 0.0351 | 8.065 | 0.1353 | 8.065 | 0.1308 |
| 8.328 | 0.0290 | 8.328 | 0.1331 | 8.328 | 0.1263 |
| 8.592 | 0.0230 | 8.592 | 0.1294 | 8.592 | 0.1206 |
| 8.855 | 0.0172 | 8.855 | 0.1274 | 8.855 | 0.1140 |
| 9.119 | 0.0085 | 9.119 | 0.1235 | 9.119 | 0.1109 |
| 9.383 | 0.0028 | 9.383 | 0.1212 | 9.383 | 0.1056 |
| 9.659 | -0.0084 | 9.659 | 0.1142 | 9.659 | 0.1016 |




Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

**FERRARA DEPARTMENT**
**Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)**
**Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

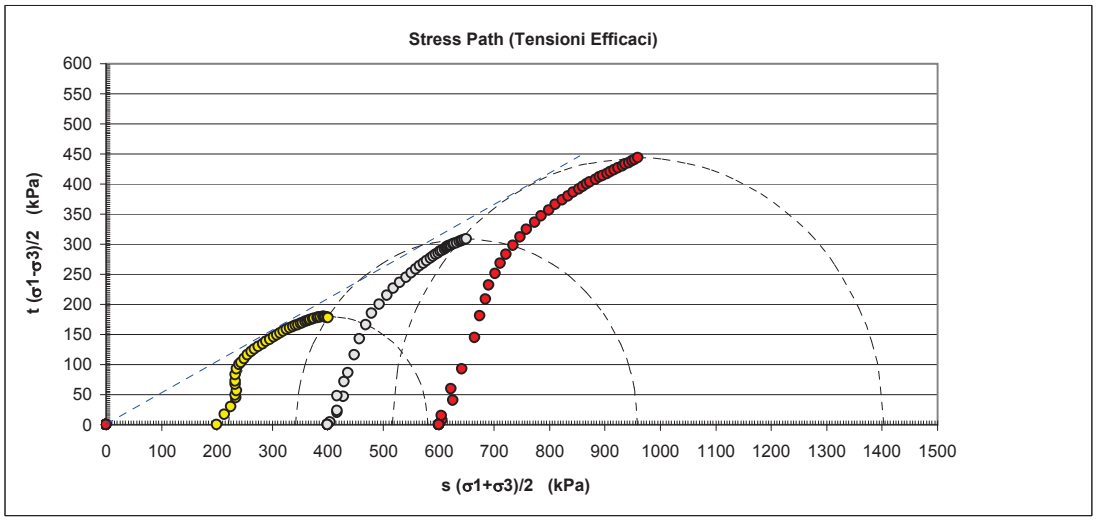
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

# PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
## raccomandazioni A.G.I. 1994

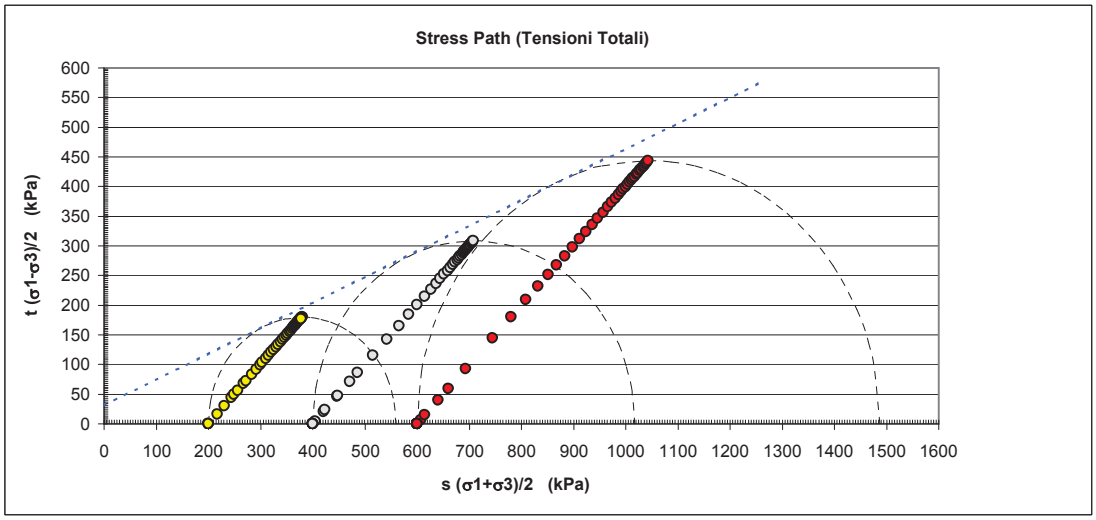
| | | | |
|---|---|---|---|
| COMMITTENTE: | **BIERREGI S.r.l. per Comune di Santa Maria a Monte (Pi)** | | |
| CANTIERE: | **SANTA MARIA A MONTE (PI) – SPAZIO INSIEME** | | |
| CAMPIONE: | **S1C2** | | |
| COMMESSA: | 21711FE/20 | DURATA PROVE: | 30/07 - 07/08/20 |
| VERBALE ACC.: | 421/20 | DATA CONSEGNA: | 23/07/20 |

***Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpreazione soggettiva dei risultati di prova.***

| CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI EFFICACI) | | | |
|---|---|---|---|
| sforzo deviatorico (kPa) | **360** | **617** | **887** |
| deformazione (%) | **11.5** | **11.0** | **10.2** |
| tensione efficace s' (kPa) | **391** | **650** | **959** |
| tensione efficace t' (kPa) | **180** | **308** | **443** |
| c' (kPa): | **2.3** | ϕ' (°): | **27.6** |




| CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI) | | | |
|---|---|---|---|
| sforzo deviatorico (kPa) | **360** | **617** | **887** |
| deformazione (%) | **11.5** | **11.0** | **10.2** |
| tensione totale s (kPa) | **379.9** | **708.4** | **1043.4** |
| tensione efficace t (kPa) | **179.9** | **308.4** | **443.4** |
| c (kPa): | **31.0** | ϕ' (°): | **23.4** |



**Allegato F**

## Elaborati misura di rumore a stazione singola

(Nk-06/20)

- Registrazione completa
- Curve H/V
- Grafici degli spettri delle singole componenti del moto
- Stazionarietà e Direzionalità H/V
- Criteri SESAME

# winMASW & HoliSurface - Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio

==========

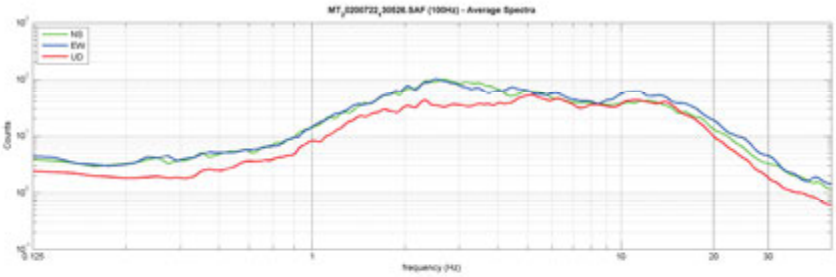
Dataset: MT_20200722_130526.SAF

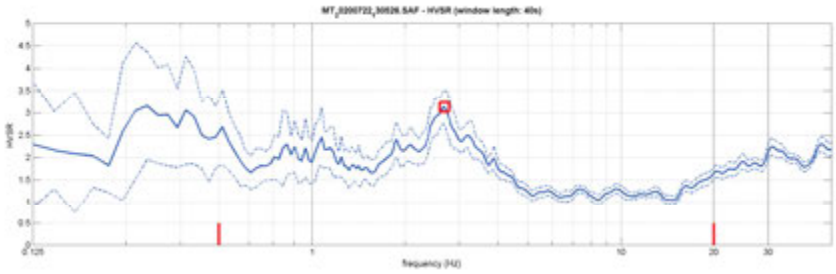
DATA ACQUISITION
Date and time: 2020 07 22 13 05 26.000

DATA PROCESSING
Date: 23 7 2020
Time: 12 3
Sampling frequency (Hz): 100
Window length (sec): 40
Minimum frequency soundly determined [5 cycles]: 0.125Hz
Length of analysed dataset (min): 28.7
Tapering (%): 8
Smoothing (%): 5

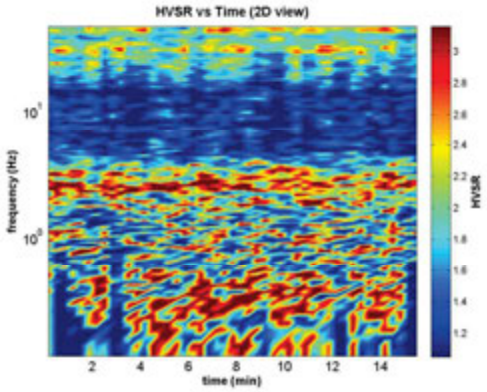
**SESAME criteria**
**In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range**
Peak frequency (Hz): 2.7 (ą0.9)
Peak HVSR value: 3.1 (ą0.4)
**=== Criteria for a reliable H/V curve ==========**
#1. [f0 > 10/Lw]: 2.687 > 0.25 (OK)
#2. [nc > 200]: 5051 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)
**=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========**
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency 0.7Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 4.5Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 3.1 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ą sigmaA(f)] = f0 ą 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 0.868 > 0.134 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.400 < 1.58 (OK)

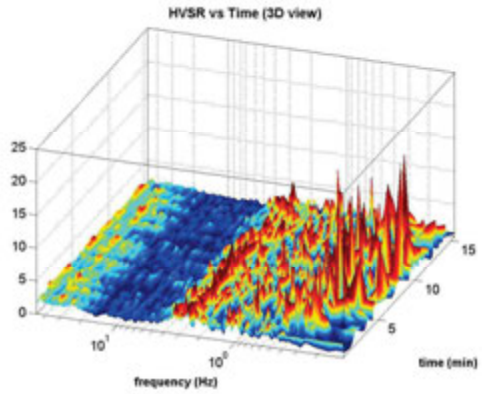


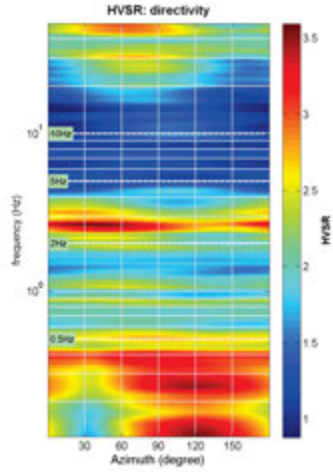



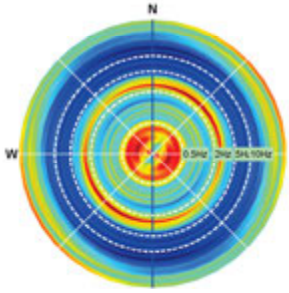

## Continuity (Persistence) of the H/V Spectral Ratio

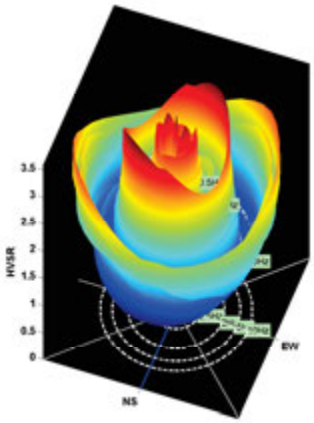



## Directivity of the H/V Spectral Ratio




**winMASW & HoliSurface - Surface Waves and Beyond**
**www.winmasw.com**

P327

ProGeAm

PROSPEZIONI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI

# CPT

## PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

| | |
|---|---|
| *Committente :* | *Studio Associato Nencini Della Santina* |
| *Cantiere:* | *Via Melone* |
| *Località:* | *S. Maria a Monte - PI* |
| *Data:* | *25/05/2006* |
| *N° di prove:* | *2* |

***Caratteristiche Strumentali***

| | |
|---|---|
| Ditta produttice: | PAGANI GEOTHECNICAL EQUIPMENT |
| Modello: | TG63-100 |
| Spinta: | 100 KN |
| Punta: | meccanica tipo Begemann |
| Cella di carico di sommità: | Hottinger - Classe: 0,2 |
| Centralina di rilevamento dati | elettronica |
| Diametro punta conica meccanica (mm): | 35,7 |
| Angolo di apertura punta (°): | 60 |
| Area punta (cmq): | 10 |
| Superficie manicotto (cmq): 150 | 150 |
| Passo letture (cm): | 20 |
| Costante di trasformazione Ct: | 10 |

# *CORRELAZIONI GEOTECNICHE*

## *TERRENI INCOERENTI*

*Angolo di Attrito*

Angolo di Attrito (De Beer 1965-1967) - per sabbie N.C. e S.C. non cementate e per prof. > 2 mt. in terreni saturi o > 1 mt. non saturi

*Densità relativa (%)*

Densità Relativa (Baldi ed altri 1978-1983 - Schmertmann 1976) - per sabbie NC non cementate

*Modulo di Young*

Modulo di Young (Schmertmann 1970-1978) Ey (25) - Ey(50) - modulo secante riferito rispettivamente al 25 % e 50 % del valore di rottura - prima fase della curva carico/deformazione

*Modulo Edometrico*

Modulo Edometrico (Lunne-Christoffersen 1983 - Robertson and Powell 1997) - valido per sabbie NC

*Peso di Volume Gamma*

Peso di Volume Gamma (Meyerhof) -
Peso di Volume Gamma saturo (Meyerhof ) -

*Modulo di deformazione di taglio*

Imai & Tonouchi (1982) elaborazione valida soprattutto per sabbie e per tensioni litostatiche comprese tra 0,5 - 4,0 kg/cmq.

## *TERRENI COESIVI*

*Coesione Non Drenata*

Coesione non drenata (Lunne & Eide)

*Modulo Edometrico-Confinato*

Mitchell - Gardnerr (1975) Mo (Eed) (Kg/cmq) per limi e argille.

*Peso di Volume Gamma*

Peso di Volume terreni coesivi (t/mq) (Meyerhof)
Peso di Volume saturo terreni coesivi (t/mq) (Meyerhof)

L'utilizzo dei dati dovrà comunque essere trattato con spirito critico e possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

**ProGeAm** di Martini Jacopo & C s.n.c. - Via Battelli, 39 - 56127 PISA
Tel./Fax 050 554411 - e mail: progeam@gmail.com - P.Iva 01774390501

ProGeAm

# PROVA CPT 1

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Studio Associato Nencini Della Santina | Data: | 25/05/2006 |
| Cantiere: | Via Melone | Piezometro: | assente |
| Località: | S. Maria a Monte - PI | Prof. falda: | - 5 m |

| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm²) | Lettura (Kg/cm²) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs (Begemann) | fs/qcx100 (Schmertman |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 | | | | | | |
| 0,4 | | | | 0,6 | | |
| 0,6 | 55 | 64 | 55 | 1,93 | 28,5 | 3,51 |
| 0,8 | 34 | 63 | 34 | 1,73 | 19,65 | 5,09 |
| 1 | 22 | 48 | 22 | 1 | 22 | 4,55 |
| 1,2 | 20 | 35 | 20 | 0,73 | 27,4 | 3,65 |
| 1,4 | 18 | 29 | 18 | 0,73 | 24,66 | 4,06 |
| 1,6 | 15 | 26 | 15 | 0,93 | 16,13 | 6,2 |
| 1,8 | 12 | 26 | 12 | 1 | 12 | 8,33 |
| 2 | 11 | 26 | 11 | 0,67 | 16,42 | 6,09 |
| 2,2 | 12 | 22 | 12 | 0,47 | 25,53 | 3,92 |
| 2,4 | 18 | 25 | 18 | 0,67 | 26,87 | 3,72 |
| 2,6 | 6 | 16 | 6 | 0,4 | 15 | 6,67 |
| 2,8 | 6 | 12 | 6 | 0,33 | 18,18 | 5,5 |
| 3 | 8 | 13 | 8 | 0,4 | 20 | 5 |
| 3,2 | 6 | 12 | 6 | 0,33 | 18,18 | 5,5 |
| 3,4 | 5 | 10 | 5 | 0,2 | 25 | 4 |
| 3,6 | 5 | 8 | 5 | 0,33 | 15,15 | 6,6 |
| 3,8 | 8 | 13 | 8 | 0,27 | 29,63 | 3,38 |
| 4 | 9 | 13 | 9 | 0,33 | 27,27 | 3,67 |
| 4,2 | 18 | 23 | 18 | 2,87 | 6,27 | 15,94 |
| 4,4 | 180 | 223 | 180 | 2,27 | 79,3 | 1,26 |
| 4,6 | 124 | 158 | 124 | 0,6 | 206,67 | 0,48 |
| 4,8 | 114 | 123 | 114 | 3,6 | 31,67 | 3,16 |
| 5 | 24 | 78 | 24 | 1,8 | 13,33 | 7,5 |
| 5,2 | 35 | 62 | 35 | 2,13 | 16,43 | 6,09 |
| 5,4 | 34 | 66 | 34 | 2,4 | 14,17 | 7,06 |
| 5,6 | 39 | 75 | 39 | 3 | 13 | 7,69 |
| 5,8 | 35 | 80 | 35 | 3 | 11,67 | 8,57 |
| 6 | 33 | 78 | 33 | 2,6 | 12,69 | 7,88 |
| 6,2 | 41 | 80 | 41 | 2,6 | 15,77 | 6,34 |
| 6,4 | 41 | 80 | 41 | 2,47 | 16,6 | 6,02 |
| 6,6 | 42 | 79 | 42 | 2,53 | 16,6 | 6,02 |
| 6,8 | 44 | 82 | 44 | 2,6 | 16,92 | 5,91 |
| 7 | 40 | 79 | 40 | 2,73 | 14,65 | 6,83 |
| 7,2 | 39 | 80 | 39 | 1,33 | 29,32 | 3,41 |
| 7,4 | 38 | 58 | 38 | 3,33 | 11,41 | 8,76 |
| 7,6 | 39 | 89 | 39 | 2,4 | 16,25 | 6,15 |
| 7,8 | 42 | 78 | 42 | 2,2 | 19,09 | 5,24 |
| 8 | 45 | 78 | 45 | 3,13 | 14,38 | 6,96 |
| 8,2 | 40 | 87 | 40 | 2,67 | 14,98 | 6,68 |
| 8,4 | 30 | 70 | 30 | 1,87 | 16,04 | 6,23 |
| 8,6 | 30 | 58 | 30 | 1,2 | 25 | 4 |
| 8,8 | 26 | 44 | 26 | 1,2 | 21,67 | 4,62 |
| 9 | 36 | 54 | 36 | 1,2 | 30 | 3,33 |
| 9,2 | 41 | 59 | 41 | 1 | 41 | 2,44 |
| 9,4 | 61 | 76 | 61 | 1,87 | 32,62 | 3,07 |
| 9,6 | 50 | 78 | 50 | 1,47 | 34,01 | 2,94 |
| 9,8 | 51 | 73 | 51 | 1,93 | 26,42 | 3,78 |
| 10 | 47 | 76 | 47 | 2 | 23,5 | 4,26 |
| 10,2 | 35 | 65 | 35 | 2,2 | 15,91 | 6,29 |
| 10,4 | 44 | 77 | 44 | 3 | 14,67 | 6,82 |
| 10,6 | 45 | 90 | 45 | | | |

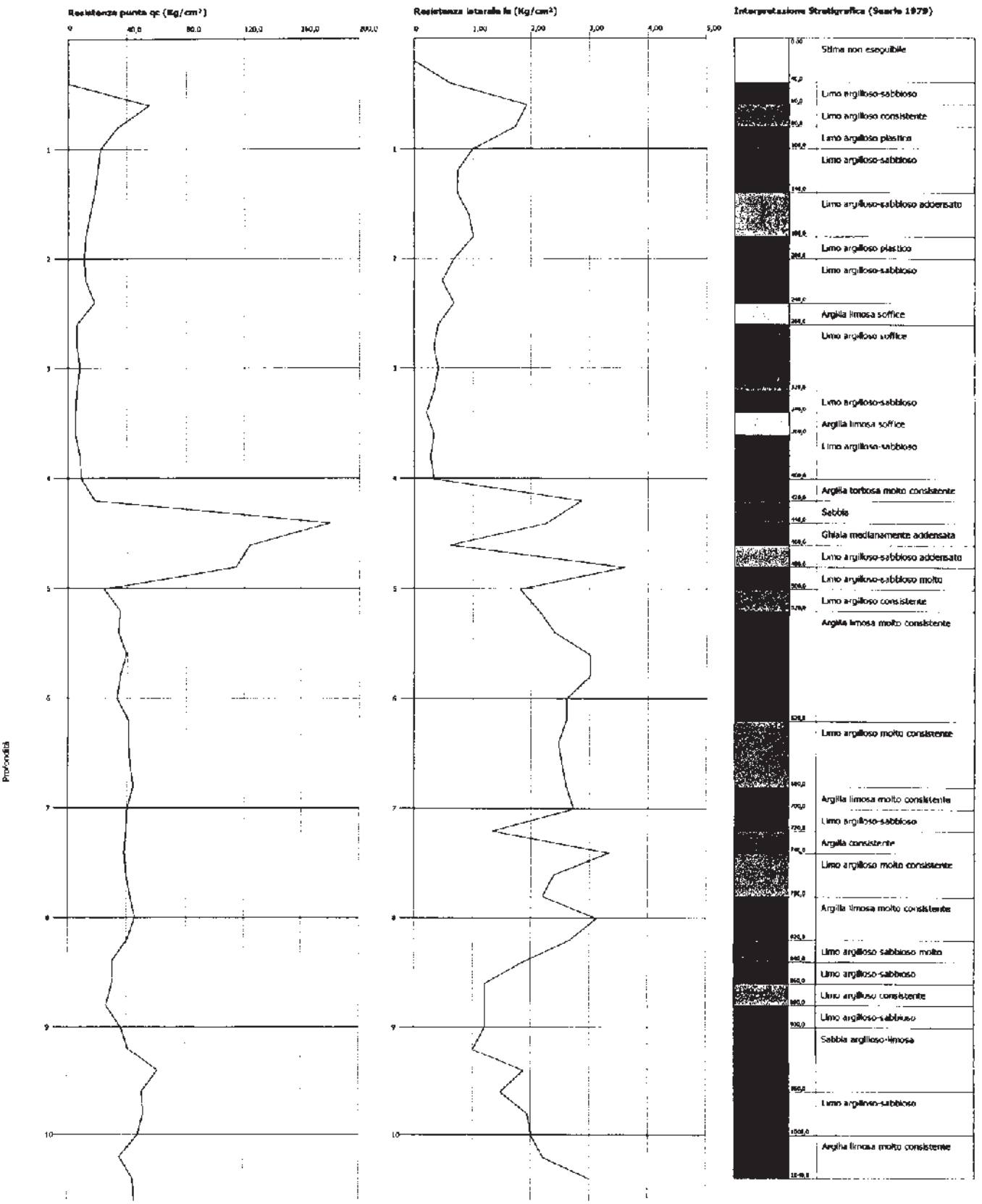
ProGeAm s.n.c.
Prospezioni Geologiche ed Ambientali
Via Battelli, 39 - 56127 Pisa

**Probe CPT - Cone Penetration CPT 1**
**Strumento utilizzato... PAGANI 100 kN**
**Diagramma Resistenze qc fs**

Committente : STUDIO ASSOCIATO NENCINI DELLA SANTINA
Cantiere : Via Melone
Località S. Maria a Monte - PI

Data : 25/05/2006

Scala 1:50



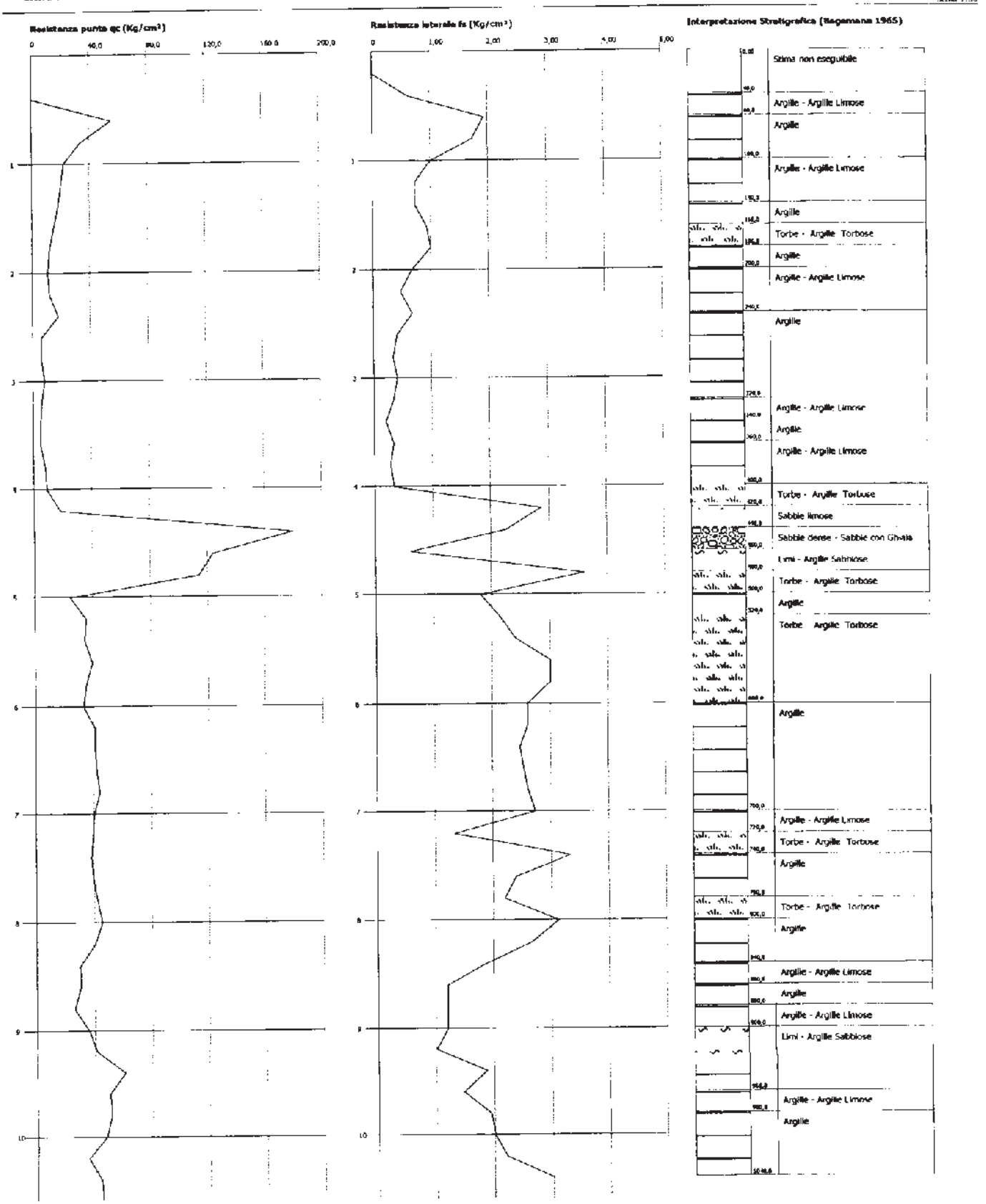
ProGeAm s.n.c.
Prospezioni Geologiche ed Ambientali
Via Battelli, 39 - 56127 Pisa

**Probe CPT - Cone Penetration CPT 1**
**Strumento utilizzato... PAGANI 100 kN**
**Diagramma Resistenze qc fs**

Committente : STUDIO ASSOCIATO MENCINI DELLA SANTINA
Cantiere : Via Melone
Località : S. Maria a Monte

Data : 25/05/2006

Scala 1:50



ProGeAm

# PROVA CPT 1

Committente: Studio Associato Nencini Della Santina
Cantiere: Via Melone
Località: S. Maria a Monte - PI

Data: 25/05/2006
Piezometro: assente
Prof. falda: - 5 m

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

| | (Searle 1979) | | | | | | | | | (Begemann 1968) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | Tipo | Cu | Mo | G | Puv | PuvS | Dr | Fi | Ey | Tipo | Cu | Mo | G | Puv | PuvS | Dr | Fi | Ey |
| 0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,6 | I | -- | 216 | 324 | 1,8 | 2,1 | 100 | 43,3 | 138 | C | 3,15 | 138 | 324 | 2,14 | 2,22 | -- | -- | -- |
| 0,8 | C | 1,94 | 85 | 241 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- | C | 1,94 | 85 | 241 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- |
| 1 | C | 1,25 | 55 | 185 | 1,99 | 2,07 | -- | -- | -- | C | 1,25 | 55 | 185 | 1,99 | 2,07 | -- | -- | -- |
| 1,2 | I | -- | 78,5 | 175 | 1,8 | 2,1 | 47,1 | 29,2 | 50 | C | 1,14 | 100 | 175 | 1,97 | 2,05 | -- | -- | -- |
| 1,4 | I | -- | 70,6 | 164 | 1,8 | 2,1 | 40,6 | 27,5 | 45 | C | 1,02 | 90 | 164 | 1,95 | 2,03 | -- | -- | -- |
| 1,6 | I | -- | 58,8 | 146 | 1,8 | 2,1 | 32,5 | 25,7 | 37,5 | C | 0,85 | 75 | 146 | 1,92 | 2 | -- | -- | -- |
| 1,8 | I | -- | 47,1 | 128 | 1,8 | 2,1 | 23,8 | 23,8 | 30 | C | 0,67 | 60 | 128 | 1,88 | 1,96 | -- | -- | -- |
| 2 | C | 0,61 | 55 | 121 | 1,87 | 1,95 | -- | -- | -- | C | 0,61 | 55 | 121 | 1,87 | 1,95 | -- | -- | -- |
| 2,2 | I | -- | 47,1 | 128 | 1,8 | 2,1 | 20 | 22,5 | 30 | C | 0,67 | 60 | 128 | 1,88 | 1,96 | -- | -- | -- |
| 2,4 | I | -- | 70,6 | 164 | 1,8 | 2,1 | 29,9 | 23,9 | 45 | C | 1,01 | 90 | 164 | 1,95 | 2,03 | -- | -- | -- |
| 2,6 | C | 0,32 | 48 | 83,7 | 1,76 | 1,84 | -- | -- | -- | C | 0,32 | 48 | 83,7 | 1,76 | 1,84 | -- | -- | -- |
| 2,8 | C | 0,32 | 48 | 83,7 | 1,76 | 1,84 | -- | -- | -- | C | 0,32 | 48 | 83,7 | 1,76 | 1,84 | -- | -- | -- |
| 3 | C | 0,43 | 40 | 99,8 | 1,81 | 1,89 | -- | -- | -- | C | 0,43 | 40 | 99,8 | 1,81 | 1,89 | -- | -- | -- |
| 3,2 | C | 0,31 | 48 | 83,7 | 1,75 | 1,83 | -- | -- | -- | C | 0,31 | 48 | 83,7 | 1,76 | 1,84 | -- | -- | -- |
| 3,4 | I | -- | 19,6 | 74,9 | 1,8 | 2,1 | 5 | 15,8 | 12,5 | C | 0,25 | 40 | 74,9 | 1,72 | 1,8 | -- | -- | -- |
| 3,6 | C | 0,25 | 40 | 74,9 | 1,72 | 1,8 | -- | -- | -- | C | 0,25 | 40 | 74,9 | 1,72 | 1,8 | -- | -- | -- |
| 3,8 | I | -- | 31,4 | 99,8 | 1,8 | 2,1 | 5 | 17,5 | 20 | C | 0,42 | 40 | 99,8 | 1,81 | 1,89 | -- | -- | -- |
| 4 | I | -- | 35,3 | 107 | 1,8 | 2,1 | 5 | 17,7 | 22,5 | C | 0,48 | 45 | 107 | 1,83 | 1,91 | -- | -- | -- |
| 4,2 | C | 0,99 | 90 | 164 | 1,95 | 2,03 | -- | -- | -- | C | 0,99 | 90 | 164 | 1,95 | 2,03 | -- | -- | -- |
| 4,4 | I | -- | 373 | 669 | 1,9 | 2,2 | 85,2 | 31,5 | 450 | I | -- | 373 | 669 | 1,9 | 2,2 | 86,9 | 32,1 | 450 |
| 4,6 | I | -- | 263 | 532 | 1,9 | 2,2 | 73,9 | 29,5 | 310 | I | -- | 263 | 532 | 1,9 | 2,2 | 75,5 | 30 | 310 |
| 4,8 | I | -- | 244 | 506 | 1,8 | 2,1 | 70,8 | 28,8 | 285 | CI | 6,48 | 285 | 506 | 2,26 | 2,34 | 72,3 | 29,3 | 285 |
| 5 | I | -- | 94,1 | 195 | 1,8 | 2,1 | 25,9 | 21,2 | 60 | C | 1,32 | 60 | 195 | 2 | 2,08 | -- | -- | -- |
| 5,2 | C | 1,95 | 87,5 | 246 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- | C | 1,95 | 87,5 | 246 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- |
| 5,4 | C | 1,89 | 85 | 241 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- | C | 1,89 | 85 | 241 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- |
| 5,6 | C | 2,17 | 97,5 | 263 | 2,08 | 2,16 | -- | -- | -- | C | 2,18 | 97,5 | 263 | 2,08 | 2,16 | -- | -- | -- |
| 5,8 | C | 1,94 | 87,5 | 246 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- | C | 1,95 | 87,5 | 246 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- |
| 6 | C | 1,82 | 82,5 | 237 | 2,05 | 2,13 | -- | -- | -- | C | 1,83 | 82,5 | 237 | 2,05 | 2,13 | -- | -- | -- |
| 6,2 | C | 2,28 | 103 | 271 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- | C | 2,28 | 103 | 271 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- |
| 6,4 | C | 2,28 | 103 | 271 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- | C | 2,28 | 103 | 271 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- |
| 6,6 | C | 2,33 | 105 | 275 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- | C | 2,34 | 105 | 275 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- |
| 6,8 | C | 2,44 | 110 | 283 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- | C | 2,45 | 110 | 283 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- |
| 7 | C | 2,21 | 100 | 267 | 2,08 | 2,16 | -- | -- | -- | C | 2,22 | 100 | 267 | 2,08 | 2,16 | -- | -- | -- |
| 7,2 | I | -- | 153 | 263 | 1,8 | 2,1 | 34 | 21,6 | 97,5 | C | 2,16 | 97,5 | 263 | 2,08 | 2,16 | -- | -- | -- |
| 7,4 | C | 2,09 | 95 | 258 | 2,07 | 2,15 | -- | -- | -- | C | 2,1 | 95 | 258 | 2,07 | 2,15 | -- | -- | -- |
| 7,6 | C | 2,15 | 97,5 | 263 | 2,08 | 2,16 | -- | -- | -- | C | 2,15 | 97,5 | 263 | 2,08 | 2,16 | -- | -- | -- |
| 7,8 | C | 2,32 | 105 | 275 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- | C | 2,32 | 105 | 275 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- |
| 8 | C | 2,49 | 113 | 287 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- | C | 2,49 | 113 | 287 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- |
| 8,2 | C | 2,2 | 100 | 267 | 2,08 | 2,16 | -- | -- | -- | C | 2,2 | 100 | 267 | 2,08 | 2,16 | -- | -- | -- |
| 8,4 | I | -- | 118 | 224 | 1,8 | 2,1 | 24,2 | 19,6 | 75 | C | 1,63 | 75 | 224 | 2,03 | 2,11 | -- | -- | -- |
| 8,6 | I | -- | 118 | 224 | 1,8 | 2,1 | 23,9 | 19,5 | 75 | C | 1,63 | 75 | 224 | 2,03 | 2,11 | -- | -- | -- |
| 8,8 | C | 1,39 | 65 | 205 | 2,01 | 2,09 | -- | -- | -- | C | 1,39 | 65 | 205 | 2,01 | 2,09 | -- | -- | -- |
| 9 | I | -- | 141 | 250 | 1,8 | 2,1 | 28,4 | 20,1 | 90 | C | 1,96 | 90 | 250 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- |
| 9,2 | I | -- | 161 | 271 | 1,8 | 2,1 | 31,7 | 20,6 | 103 | CI | 2,25 | 103 | 271 | 2,09 | 2,17 | 32,7 | 20,9 | 103 |
| 9,4 | I | -- | 239 | 345 | 1,8 | 2,1 | 42,7 | 22,4 | 153 | CI | 3,39 | 153 | 345 | 2,16 | 2,24 | 43,6 | 22,7 | 153 |
| 9,6 | I | -- | 196 | 306 | 1,8 | 2,1 | 36,7 | 21,4 | 125 | CI | 2,76 | 125 | 306 | 2,12 | 2,2 | 37,6 | 21,7 | 125 |
| 9,8 | I | -- | 200 | 309 | 1,8 | 2,1 | 37 | 21,3 | 128 | C | 2,81 | 128 | 309 | 2,12 | 2,2 | -- | -- | -- |
| 10 | I | -- | 184 | 294 | 1,8 | 2,1 | 34,4 | 20,9 | 118 | C | 2,58 | 118 | 294 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- |
| 10,2 | C | 1,89 | 87,5 | 246 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- | C | 1,89 | 87,5 | 246 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- |
| 10,4 | C | 2,4 | 110 | 283 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- | C | 2,41 | 110 | 283 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- |

*Tipo:* C: Coesivo; I: Incoerente; CI: Coesivo-Incoeren
*Cu:* Coesione non drenata (Kg/cm²)
*Mo:* Modulo Edometrico (Kg/cm²)
*G:* Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
*PuvS:* Peso unità di volume saturo (t/m³)
*Dr:* Densità relativa (%)
*Fi:* Angolo di resistenza al taglio (°)
*Ey:* Modulo di Young (Kg/cm²)

ProGeAm di Martini Iacopo & C s.n.c. - Via Battelli, 39 - 56127 PISA
tel / fax 050 554411 - e-mail: progeam@gmail.com - P.Iva 01774890507

P328

ProGeAm

PROSPEZIONI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI

# CPT

## PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

| | |
|---|---|
| *Committente :* | *Studio Associato Nencini Della Santina* |
| *Cantiere:* | *Via Melone* |
| *Località:* | *S. Maria a Monte - PI* |
| *Data:* | *25/05/2006* |
| *N° di prove:* | *2* |

***Caratteristiche Strumentali***

| | |
|---|---|
| Ditta produttice: | PAGANI GEOTHECNICAL EQUIPMENT |
| Modello: | TG63-100 |
| Spinta: | 100 KN |
| Punta: | meccanica tipo Begemann |
| Cella di carico di sommità: | Hottinger - Classe: 0,2 |
| Centralina di rilevamento dati | elettronica |
| Diametro punta conica meccanica (mm): | 35,7 |
| Angolo di apertura punta (°): | 60 |
| Area punta (cmq): | 10 |
| Superficie manicotto (cmq): 150 | 150 |
| Passo letture (cm): | 20 |
| Costante di trasformazione Ct: | 10 |

ProGeAm di Martini Jacopo & C s n.c. - Via Battelli, 39 - 56127 PISA
Tel./Fax 050 554411 - e-mail: progeam2@gmail.com - P.Iva 01774800501

# *CORRELAZIONI GEOTECNICHE*

## *TERRENI INCOERENTI*

*Angolo di Attrito*

Angolo di Attrito (De Beer 1965-1967) - per sabbie N.C. e S.C. non cementate e per prof. > 2 mt. in terreni saturi o > 1 mt. non saturi

*Densità relativa (%)*

Densità Relativa (Baldi ed altri 1978-1983 - Schmertmann 1976) - per sabbie NC non cementate

*Modulo di Young*

Modulo di Young (Schmertmann 1970-1978) Ey (25) - Ey(50) - modulo secante riferito rispettivamente al 25 % e 50 % del valore di rottura - prima fase della curva carico/deformazione

*Modulo Edometrico*

Modulo Edometrico (Lunne-Christoffersen 1983 - Robertson and Powell 1997) - valido per sabbie NC

*Peso di Volume Gamma*

Peso di Volume Gamma (Meyerhof) -
Peso di Volume Gamma saturo (Meyerhof ) -

*Modulo di deformazione di taglio*

Imai & Tonouchi (1982) elaborazione valida soprattutto per sabbie e per tensioni litostatiche comprese tra 0,5 - 4,0 kg/cmq.

## *TERRENI COESIVI*

*Coesione Non Drenata*

Coesione non drenata (Lunne & Eide)

*Modulo Edometrico-Confinato*

Mitchell - Gardnerr (1975) Mo (Eed) (Kg/cmq) per limi e argille.

*Peso di Volume Gamma*

Peso di Volume terreni coesivi (t/mq) (Meyerhof)
Peso di Volume saturo terreni coesivi (t/mq) (Meyerhof)

L'utilizzo dei dati dovrà comunque essere trattato con spirito critico e possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

**ProGeAm** di Martini Jacopo & C s.n.c. - Via Battelli, 39 - 56127 PISA
Tel./Fax 050 554411 - e mail: progeam@gmail.com - P.Iva 01774390501

ProGeAm

# PROVA CPT 2

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Studio Associato Nencini Della Santina | Data: | 25/05/2006 |
| Cantiere: | Via Melone | Piezometro: | assente |
| Località: | S. Maria a Monte - PI | Prof. falda: | non misurata |

| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm²) | Lettura (Kg/cm²) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs (Begemann) | fs/qcx100 % (Schmertman |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 | | | | | | |
| 0,4 | | | | 0,87 | | |
| 0,6 | 58 | 71 | 58 | 2,6 | 22,31 | 4,48 |
| 0,8 | 26 | 65 | 26 | 2,47 | 10,53 | 9,5 |
| 1 | 16 | 53 | 16 | 1,13 | 14,16 | 7,06 |
| 1,2 | 13 | 30 | 13 | 0,67 | 19,4 | 5,15 |
| 1,4 | 9 | 19 | 9 | 0,53 | 16,98 | 5,89 |
| 1,6 | 9 | 17 | 9 | 0,27 | 33,33 | 3 |
| 1,8 | 8 | 12 | 8 | 0,47 | 17,02 | 5,88 |
| 2 | 9 | 16 | 9 | 0,53 | 16,98 | 5,89 |
| 2,2 | 9 | 17 | 9 | 0,33 | 27,27 | 3,67 |
| 2,4 | 9 | 14 | 9 | 0,33 | 27,27 | 3,67 |
| 2,6 | 10 | 15 | 10 | 0,33 | 30,3 | 3,3 |
| 2,8 | 16 | 21 | 16 | 0,47 | 34,04 | 2,94 |
| 3 | 11 | 18 | 11 | | | |
| 3,2 | 280 | | 280 | | | |
| 3,4 | 300 | | 300 | 2,87 | 104,53 | 0,96 |
| 3,6 | 245 | 288 | 245 | 6,87 | 35,66 | 2,8 |
| 3,8 | 145 | 248 | 145 | 5,33 | 27,2 | 3,68 |
| 4 | 127 | 207 | 127 | 1,4 | 90,71 | 1,1 |
| 4,2 | 108 | 129 | 108 | 3,87 | 27,91 | 3,58 |
| 4,4 | 45 | 103 | 45 | 2,8 | 16,07 | 6,22 |
| 4,6 | 42 | 84 | 42 | 2,47 | 17 | 5,88 |
| 4,8 | 20 | 57 | 20 | 1,47 | 13,61 | 7,35 |
| 5 | 33 | 55 | 33 | 2,8 | 11,79 | 8,48 |
| 5,2 | 47 | 89 | 47 | 2,87 | 16,38 | 6,11 |
| 5,4 | 28 | 71 | 28 | 2,67 | 10,49 | 9,54 |
| 5,6 | 28 | 68 | 28 | 2,2 | 12,73 | 7,86 |
| 5,8 | 36 | 69 | 36 | 3 | 12 | 8,33 |
| 6 | 39 | 84 | 39 | 3 | 13 | 7,69 |
| 6,2 | 43 | 88 | 43 | 3,07 | 14,01 | 7,14 |
| 6,4 | 37 | 83 | 37 | 4,27 | 8,67 | 11,54 |
| 6,6 | 46 | 110 | 46 | 4,07 | 11,3 | 8,85 |
| 6,8 | 54 | 115 | 54 | 3,53 | 15,3 | 6,54 |
| 7 | 36 | 89 | 36 | 3,8 | 9,47 | 10,56 |
| 7,2 | 43 | 100 | 43 | 3,4 | 12,65 | 7,91 |
| 7,4 | 47 | 98 | 47 | 3,73 | 12,6 | 7,94 |
| 7,6 | 41 | 97 | 41 | 4,73 | 8,67 | 11,54 |
| 7,8 | 109 | 180 | 109 | 2,07 | 52,66 | 1,9 |
| 8 | 180 | 211 | 180 | 8,2 | 21,95 | 4,56 |
| 8,2 | 77 | 200 | 77 | 3,6 | 21,39 | 4,68 |
| 8,4 | 60 | 114 | 60 | 2,67 | 22,47 | 4,45 |
| 8,6 | 56 | 96 | 56 | 1,47 | 38,1 | 2,63 |
| 8,8 | 60 | 82 | 60 | 1,53 | 39,22 | 2,55 |
| 9 | 60 | 83 | 60 | 1,27 | 47,24 | 2,12 |
| 9,2 | 54 | 73 | 54 | 0,73 | 73,97 | 1,35 |
| 9,4 | 51 | 62 | 51 | 4,4 | 11,59 | 8,63 |
| 9,6 | 52 | 118 | 52 | 2,2 | 23,64 | 4,23 |
| 9,8 | 44 | 77 | 44 | 3 | 14,67 | 6,82 |
| 10 | 45 | 90 | 45 | 2 | 22,5 | 4,44 |
| 10,2 | 35 | 65 | 35 | 2,07 | 16,91 | 5,91 |
| 10,4 | 56 | 87 | 56 | 1,6 | 35 | 2,86 |
| 10,6 | 59 | 83 | 59 | | | |

ProGeAm di Mo[illegible] Jacopo & C. s.n.c. - Via Battelli, 39 - 56127 PISA
Tel./Fax 050 5644[illegible] - e-mail: progeam@gmail.com - P.Iva 01[illegible]

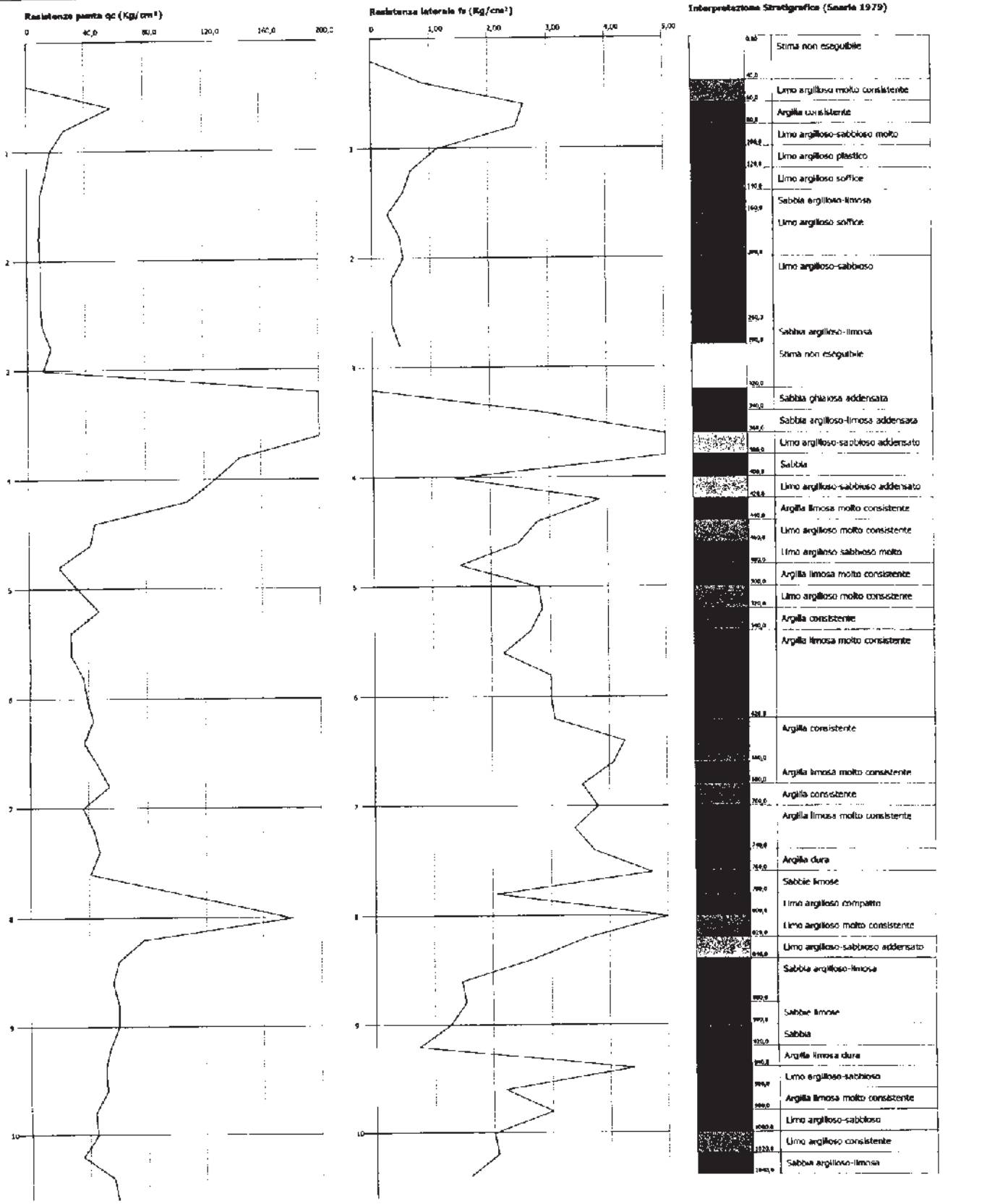
ProGeAm s.n.c.
Prospezioni Geologiche ed Ambientali
Via Batteili, 39 56127 Pisa

**Probe CPT - Cone Penetration CPT 2**
**Strumento utilizzato... PAGANI 100 kN**
**Diagramma Resistenze qc fs**

Committente : STUDIO ASSOCIATO NENCINI DELLA SANTINA
Cantiere : Via Melone
Località : S. Maria a Monte - PI

Data :25/05/2006

Scala 1:50



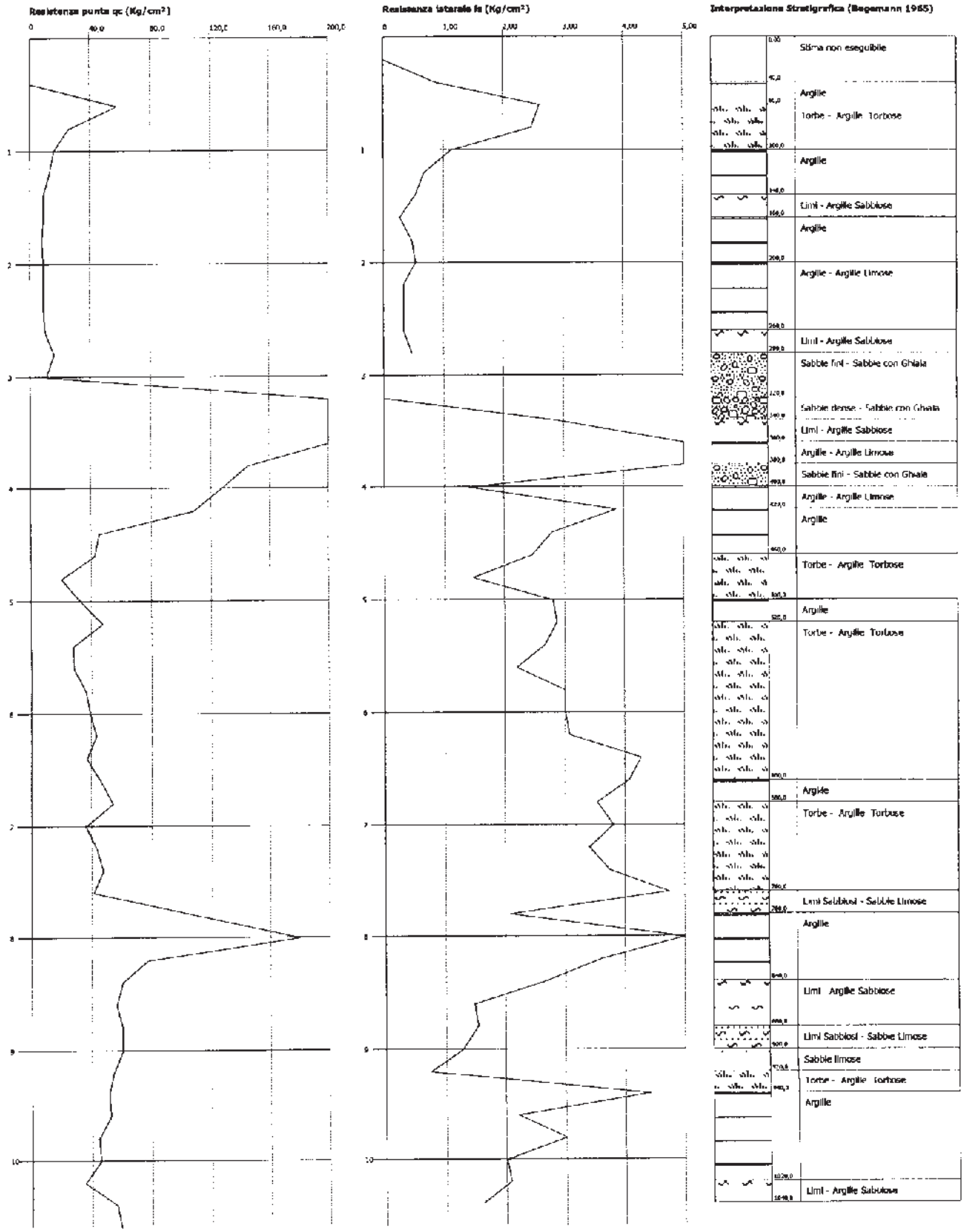
ProGeAm s.n.c.
Prospezioni Geologiche ed Ambientali
Via Battelli, 39 - 56127 Pisa

**Probe CPT - Cone Penetration CPT 2**
**Strumento utilizzato... PAGANI 100 kN**
**Diagramma Resistenze qc fs**

Committente : STUDIO ASSOCIATO INFINCINT DELLA SANTINA
Cantiere : Via Melone
Località : S. Maria a Monte

Data :25/05/2006

Scala 1:50



ProGeAm

# PROVA CPT 2

Committente: Studio Associato Nencini Della Santina
Cantiere: Via Melone
Località: S. Maria a Monte - PI

Data: 25/05/2006
Piezometro: assente
Prof. falda: non misurata

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

| | (Searle 1979) | | | | | | | | | (Begemann 1968) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | Tipo | Cu | Mo | G | Puv | PuvS | Dr | Fi | Ey | Tipo | Cu | Mo | G | Puv | PuvS | Dr | Fi | Ey |
| 0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,6 | C | 3,32 | 145 | 335 | 2,15 | 2,23 | -- | -- | -- | C | 3,32 | 145 | 335 | 2,15 | 2,23 | -- | -- | -- |
| 0,8 | C | 1,49 | 65 | 205 | 2,02 | 2,1 | -- | -- | -- | C | 1,49 | 65 | 205 | 2,02 | 2,1 | -- | -- | -- |
| 1 | I | -- | 62,8 | 152 | 1,8 | 2,1 | 45,5 | 29,7 | 40 | C | 0,91 | 80 | 152 | 1,93 | 2,01 | -- | -- | -- |
| 1,2 | C | 0,74 | 65 | 134 | 1,9 | 1,98 | -- | -- | -- | C | 0,74 | 65 | 134 | 1,9 | 1,98 | -- | -- | -- |
| 1,4 | C | 0,5 | 45 | 107 | 1,84 | 1,92 | -- | -- | -- | C | 0,51 | 45 | 107 | 1,84 | 1,92 | -- | -- | -- |
| 1,6 | I | -- | 35,3 | 107 | 1,8 | 2,1 | 17,9 | 23,2 | 22,5 | CI | 0,5 | 45 | 107 | 1,83 | 1,91 | 19,3 | 23,7 | 22,5 |
| 1,8 | C | 0,44 | 40 | 99,8 | 1,81 | 1,89 | -- | -- | -- | C | 0,44 | 40 | 99,8 | 1,81 | 1,89 | -- | -- | -- |
| 2 | C | 0,5 | 45 | 107 | 1,83 | 1,91 | -- | -- | -- | C | 0,5 | 45 | 107 | 1,83 | 1,91 | -- | -- | -- |
| 2,2 | I | -- | 35,3 | 107 | 1,8 | 2,1 | 11,8 | 21,2 | 22,5 | C | 0,5 | 45 | 107 | 1,83 | 1,91 | -- | -- | -- |
| 2,4 | I | -- | 35,3 | 107 | 1,8 | 2,1 | 10,2 | 20,6 | 22,5 | C | 0,49 | 45 | 107 | 1,83 | 1,91 | -- | -- | -- |
| 2,6 | I | -- | 39,2 | 114 | 1,8 | 2,1 | 11,8 | 20,7 | 25 | C | 0,55 | 50 | 114 | 1,85 | 1,93 | -- | -- | -- |
| 2,8 | I | -- | 62,8 | 152 | 1,8 | 2,1 | 23,8 | 22,5 | 40 | CI | 0,89 | 80 | 152 | 1,93 | 2,01 | 25,6 | 23,1 | 40 |
| 3 | I | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | I | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,2 | I | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | I | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,4 | I | -- | 608 | 913 | 1,9 | 2,2 | 100 | 35,3 | 750 | I | -- | 608 | 913 | 1,9 | 2,2 | 100 | 35,8 | 750 |
| 3,6 | I | -- | 501 | 807 | 1,8 | 2,1 | 97,1 | 34 | 613 | CI | 14 | 613 | 807 | 2,39 | 2,47 | 98,3 | 34,4 | 613 |
| 3,8 | I | -- | 304 | 586 | 1,8 | 2,1 | 81,3 | 31,2 | 363 | C | 8,27 | 363 | 586 | 2,31 | 2,39 | -- | -- | -- |
| 4 | I | -- | 269 | 540 | 1,9 | 2,2 | 76,7 | 30,3 | 318 | I | -- | 269 | 540 | 1,9 | 2,2 | 77,6 | 30,6 | 318 |
| 4,2 | I | -- | 232 | 489 | 1,8 | 2,1 | 71,3 | 29,3 | 270 | C | 6,14 | 270 | 489 | 2,26 | 2,34 | -- | -- | -- |
| 4,4 | C | 2,53 | 113 | 287 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- | C | 2,53 | 113 | 287 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- |
| 4,6 | C | 2,36 | 105 | 275 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- | C | 2,36 | 105 | 275 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- |
| 4,8 | I | -- | 78,5 | 175 | 1,8 | 2,1 | 21,3 | 20,5 | 50 | C | 1,1 | 100 | 175 | 1,97 | 2,05 | -- | -- | -- |
| 5 | C | 1,83 | 82,5 | 237 | 2,05 | 2,13 | -- | -- | -- | C | 1,84 | 82,5 | 237 | 2,05 | 2,13 | -- | -- | -- |
| 5,2 | C | 2,63 | 118 | 294 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- | C | 2,64 | 118 | 294 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- |
| 5,4 | C | 1,54 | 70 | 214 | 2,02 | 2,1 | -- | -- | -- | C | 1,55 | 70 | 214 | 2,02 | 2,1 | -- | -- | -- |
| 5,6 | C | 1,54 | 70 | 214 | 2,02 | 2,1 | -- | -- | -- | C | 1,54 | 70 | 214 | 2,02 | 2,1 | -- | -- | -- |
| 5,8 | C | 2 | 90 | 250 | 2,07 | 2,15 | -- | -- | -- | C | 2 | 90 | 250 | 2,07 | 2,15 | -- | -- | -- |
| 6 | C | 2,17 | 97,5 | 263 | 2,08 | 2,16 | -- | -- | -- | C | 2,17 | 97,5 | 263 | 2,08 | 2,16 | -- | -- | -- |
| 6,2 | C | 2,39 | 108 | 279 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- | C | 2,4 | 108 | 279 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- |
| 6,4 | C | 2,05 | 92,5 | 254 | 2,07 | 2,15 | -- | -- | -- | C | 2,05 | 92,5 | 254 | 2,07 | 2,15 | -- | -- | -- |
| 6,6 | C | 2,56 | 115 | 290 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- | C | 2,56 | 115 | 290 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- |
| 6,8 | C | 3,02 | 135 | 320 | 2,14 | 2,22 | -- | -- | -- | C | 3,02 | 135 | 320 | 2,14 | 2,22 | -- | -- | -- |
| 7 | C | 1,98 | 90 | 250 | 2,07 | 2,15 | -- | -- | -- | C | 1,99 | 90 | 250 | 2,07 | 2,15 | -- | -- | -- |
| 7,2 | C | 2,38 | 108 | 279 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- | C | 2,38 | 108 | 279 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- |
| 7,4 | C | 2,61 | 118 | 294 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- | C | 2,61 | 118 | 294 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- |
| 7,6 | C | 2,26 | 103 | 271 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- | C | 2,26 | 103 | 271 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- |
| 7,8 | I | -- | 234 | 492 | 1,8 | 2,1 | 61,9 | 26,1 | 273 | I | -- | 234 | 492 | 1,8 | 2,1 | 62,6 | 26,3 | 273 |
| 8 | C | 10,2 | 450 | 669 | 2,34 | 2,42 | -- | -- | -- | C | 10,2 | 450 | 669 | 2,34 | 2,42 | -- | -- | -- |
| 8,2 | C | 4,32 | 193 | 398 | 2,2 | 2,28 | -- | -- | -- | C | 4,32 | 193 | 398 | 2,2 | 2,28 | -- | -- | -- |
| 8,4 | I | -- | 235 | 342 | 1,8 | 2,1 | 43,8 | 22,9 | 150 | C | 3,34 | 150 | 342 | 2,15 | 2,23 | -- | -- | -- |
| 8,6 | I | -- | 220 | 328 | 1,8 | 2,1 | 41,5 | 22,4 | 140 | CI | 3,11 | 140 | 328 | 2,14 | 2,22 | 42 | 22,6 | 140 |
| 8,8 | I | -- | 235 | 342 | 1,8 | 2,1 | 43,1 | 22,6 | 150 | CI | 3,34 | 150 | 342 | 2,15 | 2,23 | 43,6 | 22,8 | 150 |
| 9 | I | -- | 235 | 342 | 1,8 | 2,1 | 42,8 | 22,5 | 150 | I | -- | 235 | 342 | 1,8 | 2,1 | 43,3 | 22,7 | 150 |
| 9,2 | I | -- | 212 | 320 | 1,9 | 2,2 | 39,5 | 21,9 | 135 | I | -- | 212 | 320 | 1,9 | 2,2 | 40 | 22,1 | 135 |
| 9,4 | C | 2,81 | 128 | 309 | 2,12 | 2,2 | -- | -- | -- | C | 2,81 | 128 | 309 | 2,12 | 2,2 | -- | -- | -- |
| 9,6 | I | -- | 204 | 313 | 1,8 | 2,1 | 37,8 | 21,5 | 130 | C | 2,87 | 130 | 313 | 2,13 | 2,21 | -- | -- | -- |
| 9,8 | C | 2,41 | 110 | 283 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- | C | 2,41 | 110 | 283 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- |
| 10 | I | -- | 177 | 287 | 1,8 | 2,1 | 33,1 | 20,6 | 113 | C | 2,46 | 113 | 287 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- |
| 10,2 | C | 1,89 | 87,5 | 246 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- | C | 1,89 | 87,5 | 246 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- |
| 10,4 | I | -- | 220 | 328 | 1,8 | 2,1 | 38,7 | 21,5 | 140 | CI | 3,09 | 140 | 328 | 2,14 | 2,22 | 39,1 | 21,6 | 140 |

*Tipo:* C: Coesivo; I: Incoerente; CI: Coesivo-Incoeren *PuvS:* Peso unità di volume saturo (t/m³)
*Cu:* Coesione non drenata (Kg/cm²) *Dr:* Densità relativa (%)
*Mo:* Modulo Edometrico (Kg/cm²) *Fi:* Angolo di resistenza al taglio (°)
*G:* Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²) *Ey:* Modulo di Young (Kg/cm²)

ProGeAm di Martini Jacopo & C s n c - Via Battelli 39 - 56127 PISA
Tel. Fax 050 554411 - e-mail: progeam@gmail.com - P.Iva 01774690501

P329

# INTERPRETAZIONE PROVA C.P.T.

CPT P.6
27/05/2002
Geoservizi
FI
Cerreto Guidi
San Zio

-1.25 m
0.0
Isabella dei Medici

## PARAMETRI DI CALCOLO

| | |
|---|---|
| Profondità falda [m] | 3.00 |
| Peso di volume naturale terreno [kN/m³] | 19.00 |
| Peso di volume saturo terreno [kN/m³] | 19.50 |
| Distanza punta - manicotto [m] | 0.00 |
| Distanza punta-setto poroso [m] | 0.00 |
| Rapporto An/Ac per correzione qc [-] | 0.00 |
| Rapporto An/Ac per correzione fs [-] | 0.00 |
| Esponente 'n' normalizzazione [-] | 0.73 |
| Costante sensitività [-] | 8.00 |
| Costante modulo drenato Young [-] | 0.25 |

## LETTURE CPT

| prof. [m] | P [kg/cm²] | P+M [kg/cm²] |
|---|---|---|
| 0.20 | 14.000 | 19.000 |
| 0.40 | 16.000 | 23.000 |
| 0.60 | 11.000 | 19.000 |
| 0.80 | 12.000 | 20.000 |
| 1.00 | 11.000 | 21.000 |
| 1.20 | 12.000 | 22.000 |
| 1.40 | 12.000 | 20.000 |
| 1.60 | 16.000 | 24.000 |
| 1.80 | 12.000 | 28.000 |
| 2.00 | 14.000 | 30.000 |

| | | |
|---|---|---|
| 2.20 | 12.000 | 23.000 |
| 2.40 | 13.000 | 22.000 |
| 2.60 | 23.000 | 34.000 |
| 2.80 | 25.000 | 36.000 |
| 3.00 | 26.000 | 36.000 |
| 3.20 | 26.000 | 33.000 |
| 3.40 | 22.000 | 33.000 |
| 3.60 | 40.000 | 54.000 |
| 3.80 | 42.000 | 58.000 |
| 4.00 | 57.000 | 73.000 |
| 4.20 | 38.000 | 62.000 |
| 4.40 | 49.000 | 71.000 |
| 4.60 | 46.000 | 80.000 |
| 4.80 | 54.000 | 88.000 |
| 5.00 | 78.000 | 122.000 |
| 5.20 | 43.000 | 91.000 |
| 5.40 | 46.000 | 90.000 |
| 5.60 | 45.000 | 85.000 |
| 5.80 | 49.000 | 88.000 |
| 6.00 | 42.000 | 82.000 |
| 6.20 | 44.000 | 78.000 |
| 6.40 | 48.000 | 80.000 |
| 6.60 | 57.000 | 99.000 |
| 6.80 | 54.000 | 91.000 |
| 7.00 | 49.000 | 85.000 |
| 7.20 | 66.000 | 100.000 |
| 7.40 | 71.000 | 121.000 |
| 7.60 | 60.000 | 119.000 |
| 7.80 | 64.000 | 112.000 |
| 8.00 | 60.000 | 109.000 |
| 8.20 | 77.000 | 126.000 |
| 8.40 | 65.000 | 127.000 |
| 8.60 | 66.000 | 128.000 |
| 8.80 | 125.000 | 153.000 |
| 9.00 | 70.000 | 123.000 |
| 9.20 | 68.000 | 112.000 |
| 9.40 | 66.000 | 103.000 |
| 9.60 | 45.000 | 85.000 |
| 9.80 | 49.000 | 81.000 |
| 10.00 | 57.000 | 91.000 |
| 10.20 | 61.000 | 105.000 |
| 10.40 | 68.000 | 117.000 |
| 10.60 | 88.000 | 137.000 |
| 10.80 | 80.000 | 144.000 |
| 11.00 | 73.000 | 132.000 |

| | | |
|---|---|---|
| 11.20 | 81.000 | 141.000 |
| 11.40 | 68.000 | 118.000 |
| 11.60 | 71.000 | 117.000 |

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

| prof. [m] | Terr(SE) | Phi(RC) | DR(BA) | Mt(RC) | E50(RC) | Gm(RC) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.40 | Sabbia limoso-argillosa sciolta | 22.65 | 41.33 | 13.818 | 2.785 | 15.629 |
| 0.60 | Limo argilloso soffice | 8.29 | 26.37 | 10.901 | 1.940 | 10.903 |
| 0.80 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 20.08 | 26.16 | 11.848 | 2.137 | 12.027 |
| 1.20 | Limo argilloso plastico | 11.37 | 22.06 | 11.968 | 2.083 | 11.745 |
| 1.60 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 18.54 | 23.08 | 14.237 | 2.580 | 14.575 |
| 2.00 | Argilla limosa plastica | 0.00 | 18.88 | 14.174 | 2.447 | 13.858 |
| 2.20 | Limo argilloso plastico | 10.14 | 16.00 | 13.942 | 2.297 | 13.036 |
| 2.40 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 16.87 | 16.42 | 14.932 | 2.507 | 14.235 |
| 3.00 | Sabbia limoso-argillosa mediamente addensata | 21.99 | 28.19 | 23.713 | 4.762 | 27.043 |
| 3.20 | Sabbia limosa sciolta | 21.79 | 27.46 | 25.279 | 5.084 | 28.912 |
| 3.40 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 17.55 | 22.73 | 22.619 | 4.337 | 24.685 |
| 4.00 | Sabbia limosa mediamente addensata | 27.41 | 44.38 | 40.622 | 8.775 | 51.422 |
| 4.20 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 18.75 | 36.16 | 34.844 | 7.522 | 42.830 |
| 4.40 | Sabbia limoso-argillosa mediamente addensata | 23.25 | 43.18 | 43.009 | 9.698 | 55.217 |
| 4.60 | Limo argilloso molto consistente | 19.13 | 41.17 | 41.072 | 9.145 | 52.099 |
| 4.80 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 19.50 | 44.74 | 45.603 | 9.924 | 58.317 |
| 5.00 | Limo argilloso-sabbioso addensato | 24.54 | 57.87 | 54.237 | 9.736 | 67.941 |
| 5.20 | Argilla limosa molto consistente | 0.00 | 37.24 | 39.569 | 8.653 | 49.355 |
| 7.00 | Limo argilloso molto consistente | 18.71 | 37.78 | 43.488 | 9.479 | 54.620 |
| 7.20 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 19.30 | 44.74 | 53.124 | 10.375 | 66.969 |
| 7.40 | Limo argilloso-sabbioso addensato | 23.34 | 46.36 | 55.296 | 10.419 | 69.669 |
| 7.60 | Argilla limosa molto consistente | 0.00 | 41.53 | 51.389 | 10.469 | 64.755 |
| 9.00 | Limo argilloso molto | 18.97 | 42.22 | 53.852 | 10.554 | 67.760 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | consistente | | | | | |
| 9.20 | Limo argilloso-sabbioso addensato | 22.67 | 42.00 | 55.599 | 10.644 | 69.863 |
| 10.00 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 18.30 | 35.13 | 51.650 | 10.611 | 64.655 |
| 11.60 | Limo argilloso molto consistente | 18.68 | 40.47 | 58.306 | 10.831 | 73.128 |

LEGENDA

| | |
|---|---|
| Angolo di attrito (Robertson e Campanella) [°] | Phi(RC) |
| Densità relativa (Baldi) [%] | DR(BA) |
| Mt - Modulo Confinato tangente (Robertson e Campanella) [N/mm²] | Mt(RC) |
| E50 - Modulo di Young (Robertson e Campanella) [N/mm²] | E50(RC) |
| Gmax - Modulo di taglio dinamico (Robertson e Campanella) [N/mm²] | Gm(RC) |
| Tipologia terreno (Searl) [-] | Terr(SE) |

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

| prof. [m] | Terr(SE) | Su(CE) | St(RC) | Cc'(SC) | M(RC) | Eu(LA) | OCR(LA) | Mc(MG) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.40 | Sabbia limoso-argillosa sciolta | 0.000 | 2.27 | 0.05 | 0.266 | 0.026 | 251.27 | 0.00 |
| 0.60 | Limo argilloso soffice | 0.021 | 1.36 | 0.05 | 0.441 | 0.018 | 80.41 | 0.00 |
| 0.80 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.023 | 1.48 | 0.05 | 0.615 | 0.019 | 58.35 | 0.00 |
| 1.20 | Limo argilloso plastico | 0.030 | 1.13 | 0.07 | 0.606 | 0.018 | 35.38 | 0.00 |
| 1.60 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.027 | 1.71 | 0.10 | 0.613 | 0.022 | 29.20 | 0.00 |
| 2.00 | Argilla limosa plastica | 0.042 | 0.79 | 0.10 | 0.788 | 0.021 | 19.34 | 0.00 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.20 | Limo argilloso plastico | 0.030 | 1.05 | 0.10 | 0.919 | 0.019 | 14.33 | 0.00 |
| 2.40 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.025 | 1.39 | 0.10 | 1.006 | 0.020 | 14.13 | 0.00 |
| 3.00 | Sabbia limoso-argillosa mediamente addensata | 0.000 | 2.27 | 0.10 | 1.181 | 0.040 | 26.20 | 0.00 |
| 3.20 | Sabbia limosa sciolta | 0.000 | 3.62 | 0.10 | 1.333 | 0.042 | 23.97 | 0.00 |
| 3.40 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.042 | 1.94 | 0.10 | 1.376 | 0.035 | 18.54 | 0.00 |
| 4.00 | Sabbia limosa mediamente addensata | 0.000 | 3.16 | 0.05 | 2.928 | 0.079 | 46.87 | 0.00 |
| 4.20 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.074 | 1.55 | 0.10 | 1.551 | 0.062 | 31.95 | 0.00 |
| 4.40 | Sabbia limoso-argillosa mediamente addensata | 0.000 | 2.18 | 0.05 | 3.190 | 0.080 | 42.62 | 0.00 |
| 4.60 | Limo argilloso molto consistente | 0.180 | 1.32 | 0.05 | 3.278 | 0.075 | 37.98 | 0.00 |
| 4.80 | Limo argilloso-sabbioso | 0.106 | 1.56 | 0.05 | 3.365 | 0.088 | 45.02 | 0.00 |

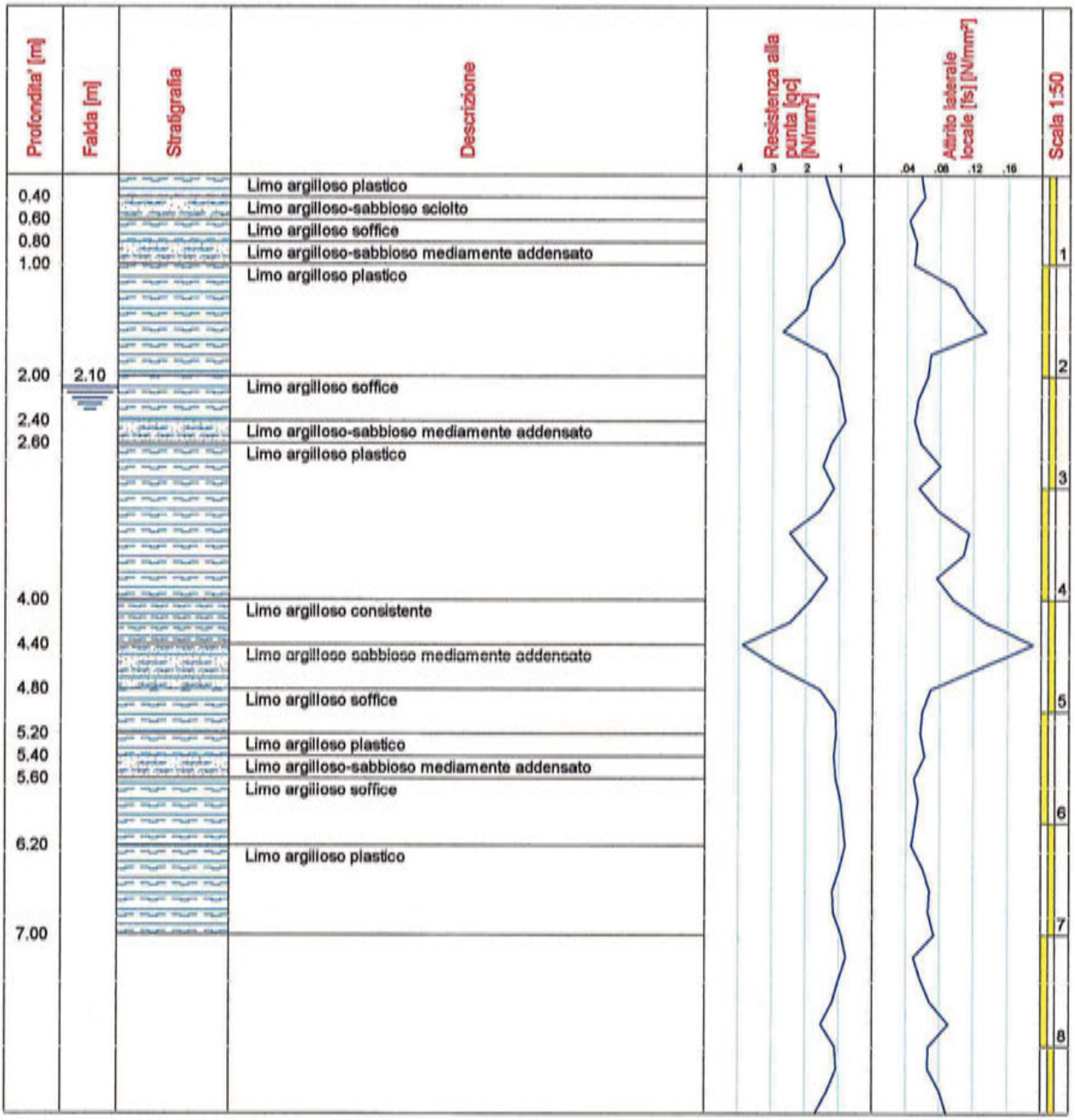
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mediamente addensato | | | | | | | |
| 5.00 | Limo argilloso-sabbioso addensato | 0.205 | 1.75 | 0.05 | 3.452 | 0.128 | 69.46 | 0.00 |
| 5.20 | Argilla limosa molto consistente | 0.196 | 0.87 | 0.10 | 1.770 | 0.070 | 31.54 | 0.00 |
| 7.00 | Limo argilloso molto consistente | 0.185 | 1.18 | 0.09 | 2.260 | 0.077 | 31.32 | 0.00 |
| 7.20 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.129 | 1.90 | 0.05 | 4.413 | 0.107 | 41.01 | 0.00 |
| 7.40 | Limo argilloso-sabbioso addensato | 0.185 | 1.39 | 0.05 | 4.501 | 0.115 | 43.90 | 0.00 |
| 7.60 | Argilla limosa molto consistente | 0.273 | 0.99 | 0.10 | 2.294 | 0.097 | 34.53 | 0.00 |
| 9.00 | Limo argilloso molto consistente | 0.253 | 1.16 | 0.08 | 3.369 | 0.105 | 34.95 | 0.00 |
| 9.20 | Limo argilloso-sabbioso addensato | 0.176 | 1.50 | 0.10 | 2.643 | 0.110 | 33.75 | 0.00 |
| 10.00 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.110 | 1.60 | 0.10 | 2.760 | 0.092 | 25.76 | 0.00 |
| 11.60 | Limo argilloso molto consistente | 0.279 | 1.28 | 0.09 | 3.174 | 0.116 | 30.74 | 0.00 |

## LEGENDA

| | |
|---|---|
| Su - Resistenza al taglio non drenata (Cestari) [N/mm²] | Su(CE) |
| St - Sensitività (Robertson e Campanella) [-] | St(RC) |
| Cc' - Rapporto di compressibilità (Schmertmann) [-] | Cc'(SC) |
| M - Modulo confinato drenato (Robertson e Campanella) [N/mm²] | M(RC) |
| Eu - Modulo drenato di Young (Ladd) [N/mm²] | Eu(LA) |
| OCR - Grado di sovraconsolidazione (Ladd) [-] | OCR(LA) |
| Tipologia terreno (Searl) [-] | Terr(SE) |
| Mc - Modulo confinato drenato (Mitchell e Gardner) [N/mm²] | Mc(MG) |

PROGEO & C S.a.S.

Committente Cavallini Flora, - Giorgi Giovanni - Gelichi Luciana
Ditta esecutrice Progeo s.a.s.
Prova CPTE - P.6 - Urbanizzazione comparto Data 29/04/2004
Provincia PI Località S. Maria a Monte
Posizione via di Bientina Coord. UTM
Quota p.c. -2.50 Quota iniziale 0.00



# GEO-STUDIO

## INTERPRETAZIONE PROVA C.P.T.

CPTE - P.4 - Urbanizzazione comparto
26/04/2004
Progeo s.a.s.
PI
S. Maria a Monte
via di Bientina

0.00
Cavallini Flora-Giorgi Giovanni-Gelichi Luciana

### PARAMETRI DI CALCOLO

| | |
|---|---|
| Profondità falda [m] | 3.40 |
| Peso di volume naturale terreno [kN/m³] | 19.00 |
| Peso di volume saturo terreno [kN/m³] | 19.50 |
| Distanza punta - manicotto [m] | 0.00 |
| Distanza punta-setto poroso [m] | 0.00 |
| Rapporto An/Ac per correzione qc [-] | 0.00 |
| Rapporto An/Ac per correzione fs [-] | 0.00 |
| Esponente 'n' normalizzazione [-] | 0.73 |
| Costante sensitività [-] | 8.00 |
| Costante modulo drenato Young [-] | 0.25 |

### LETTURE CPT

| prof. [m] | P [kg/cm²] | P+M [kg/cm²] |
|---|---|---|
| 0.20 | 17.400 | 23.800 |
| 0.40 | 12.300 | 21.000 |
| 0.60 | 7.200 | 14.800 |
| 0.80 | 8.200 | 14.200 |
| 1.00 | 11.900 | 20.000 |
| 1.20 | 22.700 | 44.800 |
| 1.40 | 20.200 | 42.800 |
| 1.60 | 34.500 | 55.000 |
| 1.80 | 13.700 | 30.100 |
| 2.00 | 8.600 | 18.800 |
| 2.20 | 8.600 | 20.000 |
| 2.40 | 7.700 | 19.800 |
| 2.60 | 11.100 | 20.900 |
| 2.80 | 15.300 | 32.300 |
| 3.00 | 11.100 | 21.000 |
| 3.20 | 16.400 | 27.100 |

| | | |
|---|---|---|
| 3.40 | 30.900 | 50.400 |
| 3.60 | 20.000 | 40.300 |
| 3.80 | 11.900 | 29.100 |
| 4.00 | 19.600 | 35.900 |
| 4.20 | 28.700 | 51.900 |
| 4.40 | 49.400 | 86.100 |
| 4.60 | 30.000 | 58.600 |
| 4.80 | 13.300 | 26.200 |
| 5.00 | 10.200 | 23.700 |
| 5.20 | 10.500 | 22.500 |
| 5.40 | 10.500 | 23.800 |
| 5.60 | 10.400 | 25.200 |
| 5.80 | 8.200 | 21.500 |
| 6.00 | 8.400 | 18.600 |
| 6.20 | 7.900 | 19.800 |
| 6.40 | 9.100 | 18.500 |
| 6.60 | 11.100 | 23.100 |
| 6.80 | 11.200 | 24.600 |
| 7.00 | 8.600 | 21.000 |
| 7.20 | 8.100 | 16.400 |
| 7.40 | 10.600 | 21.200 |
| 7.60 | 12.600 | 25.900 |
| 7.80 | 14.300 | 30.000 |
| 8.00 | 10.600 | 25.000 |
| 8.20 | 9.400 | 20.800 |
| 8.40 | 9.400 | 22.000 |
| 8.60 | 15.600 | 27.900 |

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

| prof. [m] | Terr(SE) | Phi(RC) | DR(BA) | Mt(RC) | E50(RC) | Gm(RC) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.40 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 22.13 | 32.75 | 11.442 | 2.144 | 12.031 |
| 0.60 | Argilla limosa soffice | 0.00 | 17.26 | 8.442 | 1.276 | 7.176 |
| 0.80 | Limo argilloso soffice | 7.59 | 17.87 | 9.370 | 1.468 | 8.269 |
| 1.00 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 19.33 | 23.78 | 12.081 | 2.142 | 12.072 |
| 1.40 | Argilla limosa consistente | 0.00 | 37.81 | 18.867 | 3.888 | 21.922 |
| 1.60 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 20.88 | 48.18 | 28.147 | 6.306 | 35.594 |
| 2.20 | Argilla limosa plastica | 0.00 | 14.72 | 12.477 | 1.960 | 11.113 |
| 2.40 | Argilla plastica | 0.00 | 9.73 | 11.272 | 1.519 | 8.645 |
| 3.00 | Limo argilloso plastico | 9.43 | 12.72 | 14.209 | 2.196 | 12.504 |
| 3.40 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 17.49 | 24.02 | 23.903 | 4.668 | 26.575 |
| 3.60 | Argilla limosa consistente | 0.00 | 19.41 | 21.703 | 4.003 | 22.821 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.80 | Argilla consistente | 0.00 | 11.32 | 16.035 | 2.443 | 13.968 |
| 4.00 | Limo argilloso plastico | 10.00 | 18.29 | 21.752 | 3.958 | 22.586 |
| 4.60 | Limo argilloso consistente | 14.28 | 26.36 | 29.186 | 5.907 | 33.697 |
| 5.40 | Argilla limosa plastica | 0.00 | 9.40 | 16.433 | 2.363 | 13.552 |
| 6.20 | Argilla plastica | 0.00 | 6.99 | 15.289 | 1.943 | 11.183 |
| 6.80 | Argilla limosa plastica | 0.00 | 7.79 | 17.046 | 2.311 | 13.307 |
| 7.00 | Argilla plastica | 0.00 | 6.21 | 15.919 | 1.949 | 11.249 |
| 7.20 | Argilla limosa soffice | 0.00 | 5.76 | 15.678 | 1.855 | 10.717 |
| 8.60 | Argilla limosa plastica | 0.00 | 7.65 | 18.500 | 2.524 | 14.551 |

LEGENDA

| | |
|---|---|
| Angolo di attrito (Robertson e Campanella) [°] | Phi(RC) |
| Densità relativa (Baldi) [%] | DR(BA) |
| Mt - Modulo Confinato tangente (Robertson e Campanella) [N/mm²] | Mt(RC) |
| E50 - Modulo di Young (Robertson e Campanella) [N/mm²] | E50(RC) |
| Gmax - Modulo di taglio dinamico (Robertson e Campanella) [N/mm²] | Gm(RC) |
| Tipologia terreno (Searl) [-] | Terr(SE) |

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

| prof. [m] | Terr(SE) | Su(CE) | St(RC) | Cc'(SC) | M(RC) | Eu(LA) | OCR(LA) | Mc(MG) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.40 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.024 | 1.40 | 0.05 | 0.266 | 0.020 | 180.64 | 0.00 |
| 0.60 | Argilla limosa soffice | 0.014 | 0.93 | 0.05 | 0.441 | 0.011 | 47.07 | 0.00 |
| 0.80 | Limo argilloso soffice | 0.016 | 1.34 | 0.07 | 0.450 | 0.013 | 36.02 | 0.00 |
| 1.00 | Limo argilioso-sabbioso mediamente addensato | 0.023 | 1.44 | 0.05 | 0.790 | 0.019 | 41.93 | 0.00 |
| 1.40 | Argilla limosa consistente | 0.084 | 0.95 | 0.05 | 1.052 | 0.035 | 62.48 | 0.00 |
| 1.60 | Limo argilloso- | 0.068 | 1.66 | 0.05 | 1.314 | 0.057 | 84.33 | 0.00 |

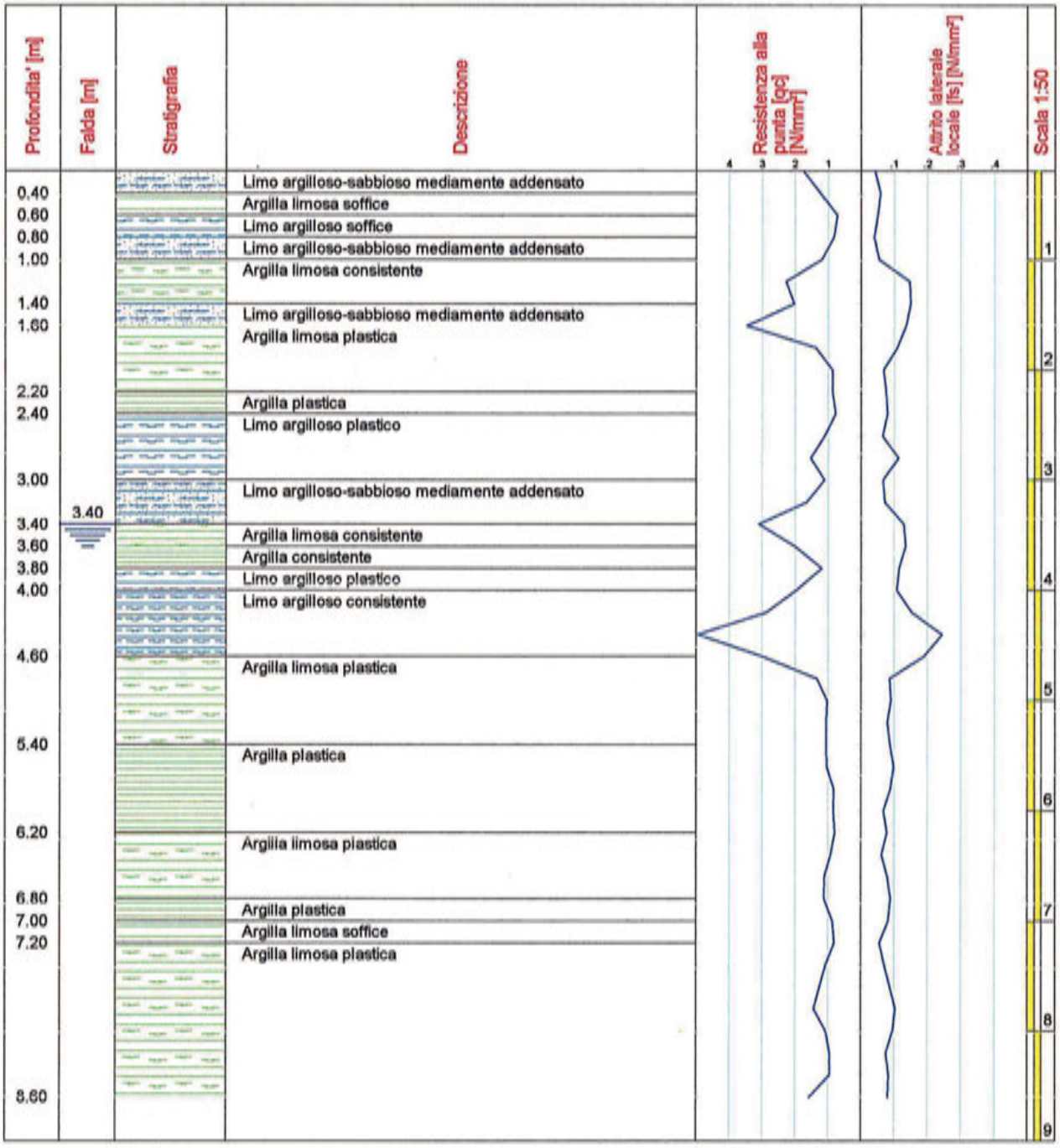
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | sabbioso mediamente addensato | | | | | | | |
| 2.20 | Argilla limosa plastica | 0.033 | 0.78 | 0.10 | 0.832 | 0.016 | 14.05 | 0.00 |
| 2.40 | Argilla plastica | 0.024 | 0.60 | 0.10 | 1.006 | 0.012 | 7.12 | 0.00 |
| 3.00 | Limo argilloso plastico | 0.028 | 1.07 | 0.10 | 1.181 | 0.017 | 9.41 | 0.00 |
| 3.40 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.046 | 1.51 | 0.10 | 1.399 | 0.038 | 20.00 | 0.00 |
| 3.60 | Argilla limosa consistente | 0.077 | 0.95 | 0.10 | 1.507 | 0.032 | 14.60 | 0.00 |
| 3.80 | Argilla consistente | 0.044 | 0.65 | 0.10 | 1.551 | 0.018 | 7.11 | 0.00 |
| 4.00 | Limo argilloso plastico | 0.050 | 1.15 | 0.10 | 1.595 | 0.031 | 13.19 | 0.00 |
| 4.60 | Limo argilloso consistente | 0.095 | 1.11 | 0.10 | 1.682 | 0.047 | 20.71 | 0.00 |
| 5.40 | Argilla limosa plastica | 0.033 | 0.78 | 0.13 | 1.371 | 0.016 | 5.15 | 0.00 |
| 6.20 | Argilla plastica | 0.025 | 0.57 | 0.18 | 1.161 | 0.012 | 3.28 | 0.00 |
| 6.80 | Argilla limosa plastica | 0.030 | 0.79 | 0.15 | 1.442 | 0.015 | 3.68 | 0.00 |
| 7.00 | Argilla plastica | 0.024 | 0.58 | 0.28 | 0.824 | 0.012 | 2.60 | 0.00 |
| 7.20 | Argilla limosa soffice | 0.013 | 0.81 | 0.30 | 0.764 | 0.011 | 2.31 | 0.00 |
| 8.60 | Argilla limosa plastica | 0.032 | 0.76 | 0.21 | 1.290 | 0.016 | 3.44 | 0.00 |

LEGENDA

| | |
|---|---|
| Su - Resistenza al taglio non drenata (Cestari) [N/mm²] | Su(CE) |
| St - Sensitività (Robertson e Campanella) [-] | St(RC) |
| Cc' - Rapporto di compressibilità (Schmertmann) [-] | Cc'(SC) |
| M - Modulo confinato drenato (Robertson e Campanella) [N/mm²] | M(RC) |
| Eu - Modulo drenato di Young (Ladd) [N/mm²] | Eu(LA) |
| OCR - Grado di sovraconsolidazione (Ladd) [-] | OCR(LA) |
| Tipologia terreno (Searl) [-] | Terr(SE) |
| Mc - Modulo confinato drenato (Mitchell e Gardner) [N/mm²] | Mc(MG) |

PROGEO & C s.a.s.

Committente Cavallini Flora-Giorgi Giovanni-Gelichi Luciana
Ditta esecutrice Progeo s.a.s.
Prova CPTE - P.4 - Urbanizzazione comparto Data 26/04/2004
Provincia PI Località S. Maria a Monte
Posizione via di Bientina Coord. UTM
Quota p.c. Quota iniziale 0.00



# INTERPRETAZIONE PROVA C.P.T.

CPTE - P.5 Urbanizzazione comparto
29/04/2004
Progeo s.a.s.
PI
S. Maria a Monte
via di Bientina

0.0
Cavallini Flora-Giorgi Giovanni-Gelichi Luciana

## PARAMETRI DI CALCOLO

| | |
|---|---|
| Profondità falda [m] | 3.20 |
| Peso di volume naturale terreno [kN/m³] | 19.00 |
| Peso di volume saturo terreno [kN/m³] | 19.50 |
| Distanza punta - manicotto [m] | 0.00 |
| Distanza punta-setto poroso [m] | 0.00 |
| Rapporto An/Ac per correzione qc [-] | 0.00 |
| Rapporto An/Ac per correzione fs [-] | 0.00 |
| Esponente 'n' normalizzazione [-] | 0.73 |
| Costante sensitività [-] | 8.00 |
| Costante modulo drenato Young [-] | 0.25 |

## LETTURE CPT

| prof. [m] | P [kg/cm²] | P+M [kg/cm²] |
|---|---|---|
| 0.20 | 15.500 | 22.700 |
| 0.40 | 13.300 | 22.500 |
| 0.60 | 8.500 | 16.800 |
| 0.80 | 8.800 | 16.300 |
| 1.00 | 12.800 | 21.800 |
| 1.20 | 23.100 | 41.500 |
| 1.40 | 21.000 | 39.800 |
| 1.60 | 24.800 | 44.400 |
| 1.80 | 14.200 | 31.700 |
| 2.00 | 9.100 | 21.500 |
| 2.20 | 9.900 | 21.700 |
| 2.40 | 8.500 | 21.700 |
| 2.60 | 11.500 | 22.000 |
| 2.80 | 16.200 | 34.600 |

| | | |
|---|---|---|
| 3.00 | 12.400 | 22.600 |
| 3.20 | 17.200 | 28.900 |
| 3.40 | 27.800 | 48.500 |
| 3.60 | 18.600 | 39.900 |
| 3.80 | 13.200 | 32.000 |
| 4.00 | 21.600 | 39.000 |
| 4.20 | 29.300 | 54.500 |
| 4.40 | 48.500 | 84.900 |
| 4.60 | 34.200 | 64.000 |
| 4.80 | 18.900 | 33.300 |
| 5.00 | 12.200 | 26.400 |
| 5.20 | 11.200 | 24.700 |
| 5.40 | 10.000 | 24.800 |
| 5.60 | 11.400 | 26.800 |
| 5.80 | 9.600 | 24.200 |
| 6.00 | 9.200 | 21.000 |
| 6.20 | 8.500 | 21.100 |
| 6.40 | 9.500 | 19.800 |
| 6.60 | 11.800 | 26.300 |
| 6.80 | 11.600 | 25.100 |
| 7.00 | 9.000 | 22.300 |
| 7.20 | 8.600 | 18.100 |
| 7.40 | 11.300 | 22.800 |
| 7.60 | 13.700 | 29.400 |
| 7.80 | 15.600 | 32.500 |
| 8.00 | 11.700 | 28.200 |
| 8.20 | 11.900 | 24.600 |
| 8.40 | 13.700 | 29.300 |
| 8.60 | 18.400 | 33.200 |

## RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

| prof. [m] | Terr(SE) | Phi(RC) | DR(BA) | Mt(RC) | E50(RC) | Gm(RC) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.40 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 22.29 | 35.41 | 12.084 | 2.317 | 13.004 |
| 0.60 | Argilla limosa soffice | 0.00 | 20.37 | 9.284 | 1.503 | 8.451 |
| 0.80 | Limo argilloso soffice | 7.67 | 19.18 | 9.762 | 1.574 | 8.863 |
| 1.00 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 19.54 | 25.58 | 12.672 | 2.302 | 12.969 |
| 1.60 | Limo argilloso consistente | 16.14 | 38.99 | 20.056 | 4.180 | 23.580 |
| 1.80 | Argilla limosa consistente | 0.00 | 21.30 | 14.831 | 2.653 | 15.014 |
| 2.40 | Argilla plastica | 0.00 | 11.79 | 11.746 | 1.705 | 9.685 |
| 3.00 | Limo argilloso plastico | 9.57 | 13.67 | 14.807 | 2.357 | 13.419 |
| 3.20 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 16.79 | 17.96 | 19.129 | 3.408 | 19.411 |
| 3.40 | Limo argilloso consistente | 14.53 | 28.12 | 26.930 | 5.472 | 31.140 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.60 | Argilla limosa consistente | 0.00 | 18.43 | 20.532 | 3.716 | 21.179 |
| 3.80 | Argilla consistente | 0.00 | 12.81 | 16.820 | 2.684 | 15.329 |
| 4.60 | Limo argilloso consistente | 14.24 | 26.20 | 28.168 | 5.681 | 32.388 |
| 4.80 | Limo argilloso plastico | 9.73 | 16.66 | 21.744 | 3.869 | 22.110 |
| 5.20 | Argilla limosa plastica | 0.00 | 10.04 | 16.709 | 2.466 | 14.136 |
| 6.20 | Argilla plastica | 0.00 | 8.03 | 15.837 | 2.137 | 12.279 |
| 8.60 | Argilla limosa plastica | 0.00 | 8.51 | 18.576 | 2.644 | 15.222 |

LEGENDA

| | |
|---|---|
| Angolo di attrito (Robertson e Campanella) [°] | Phi(RC) |
| Densità relativa (Baldi) [%] | DR(BA) |
| Mt - Modulo Confinato tangente (Robertson e Campanella) [N/mm²] | Mt(RC) |
| E50 - Modulo di Young (Robertson e Campanella) [N/mm²] | E50(RC) |
| Gmax - Modulo di taglio dinamico (Robertson e Campanella) [N/mm²] | Gm(RC) |
| Tipologia terreno (Searl) [-] | Terr(SE) |

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

| prof. [m] | Terr(SE) | Su(CE) | St(RC) | Cc'(SC) | M(RC) | Eu(LA) | OCR(LA) | Mc(MG) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.40 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.026 | 1.43 | 0.05 | 0.266 | 0.022 | 199.26 | 0.00 |
| 0.60 | Argilla limosa soffice | 0.016 | 1.01 | 0.05 | 0.441 | 0.014 | 58.07 | 0.00 |
| 0.80 | Limo argilloso soffice | 0.017 | 1.15 | 0.06 | 0.530 | 0.014 | 39.40 | 0.00 |
| 1.00 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.025 | 1.40 | 0.05 | 0.790 | 0.021 | 45.99 | 0.00 |
| 1.60 | Limo argilloso consistente | 0.075 | 1.19 | 0.05 | 1.139 | 0.037 | 61.60 | 0.00 |
| 1.80 | Argilla limosa consistente | 0.055 | 0.79 | 0.10 | 0.744 | 0.023 | 23.34 | 0.00 |
| 2.40 | Argilla | 0.028 | 0.65 | 0.10 | 0.919 | 0.014 | 9.75 | 0.00 |

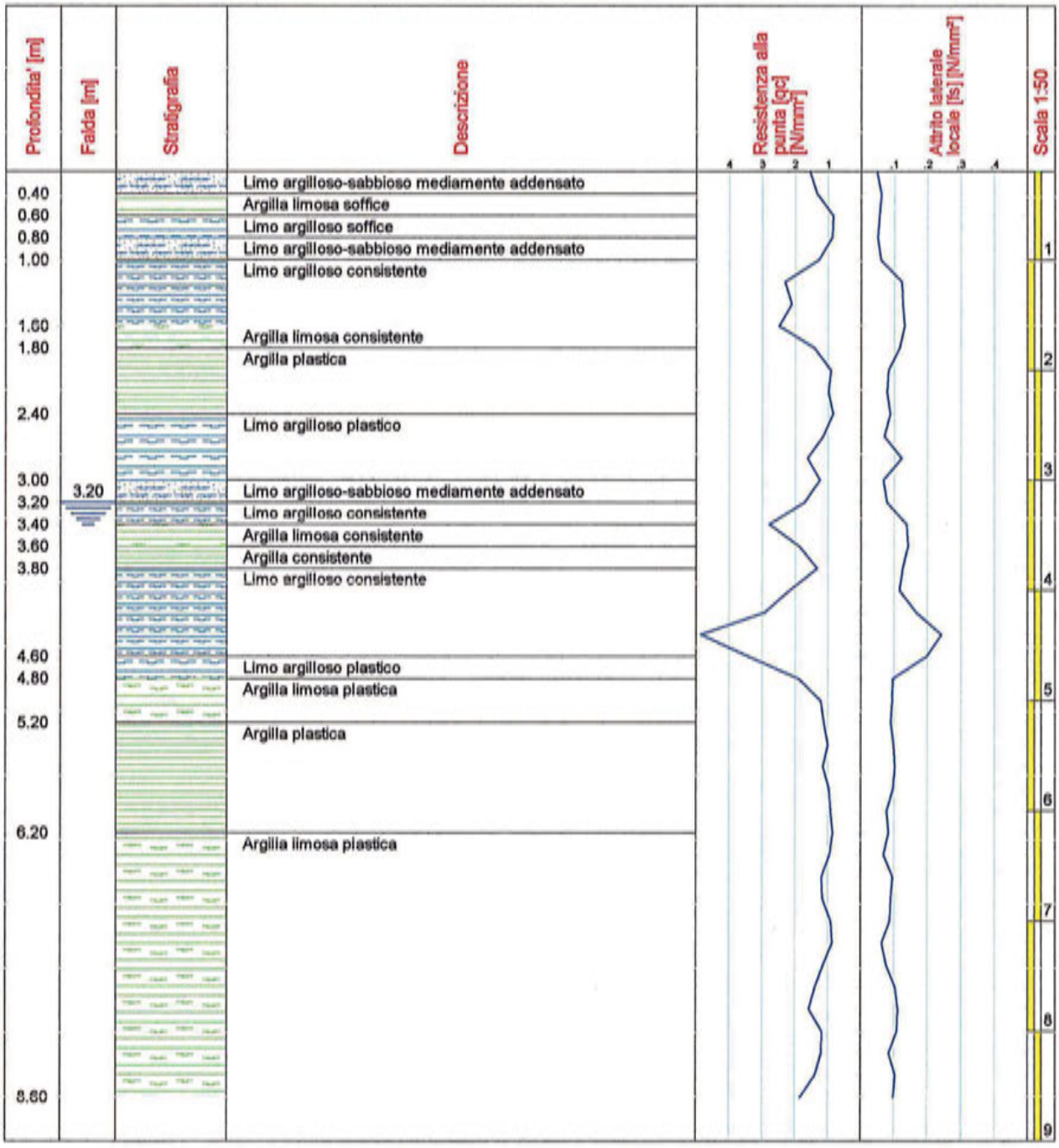
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | plastica | | | | | | | |
| 3.00 | Limo argilloso plastico | 0.030 | 1.10 | 0.10 | 1.181 | 0.019 | 10.32 | 0.00 |
| 3.20 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.033 | 1.41 | 0.10 | 1.356 | 0.027 | 13.80 | 0.00 |
| 3.40 | Limo argilloso consistente | 0.090 | 1.31 | 0.10 | 1.420 | 0.045 | 24.08 | 0.00 |
| 3.60 | Argilla limosa consistente | 0.071 | 0.84 | 0.10 | 1.464 | 0.029 | 13.79 | 0.00 |
| 3.80 | Argilla consistente | 0.049 | 0.66 | 0.10 | 1.507 | 0.020 | 8.46 | 0.00 |
| 4.60 | Limo argilloso consistente | 0.091 | 1.14 | 0.10 | 1.609 | 0.045 | 20.92 | 0.00 |
| 4.80 | Limo argilloso plastico | 0.047 | 1.24 | 0.10 | 1.726 | 0.029 | 11.27 | 0.00 |
| 5.20 | Argilla limosa plastica | 0.035 | 0.77 | 0.15 | 1.194 | 0.017 | 5.65 | 0.00 |
| 6.20 | Argilla plastica | 0.029 | 0.61 | 0.15 | 1.289 | 0.014 | 4.02 | 0.00 |
| 8.60 | Argilla limosa plastica | 0.035 | 0.79 | 0.16 | 1.442 | 0.017 | 4.07 | 0.00 |

LEGENDA

| | |
|---|---|
| Su - Resistenza al taglio non drenata (Cestari) [N/mm²] | Su(CE) |
| St - Sensitività (Robertson e Campanella) [-] | St(RC) |
| Cc' - Rapporto di compressibilità (Schmertmann) [-] | Cc'(SC) |
| M - Modulo confinato drenato (Robertson e Campanella) [N/mm²] | M(RC) |
| Eu - Modulo drenato di Young (Ladd) [N/mm²] | Eu(LA) |
| OCR - Grado di sovraconsolidazione (Ladd) [-] | OCR(LA) |
| Tipologia terreno (Searl) [-] | Terr(SE) |
| Mc - Modulo confinato drenato (Mitchell e Gardner) [N/mm²] | Mc(MG) |

PROGEO & C s.a.s.

Committente Cavallini Flora-Giorgi Giovanni-Gelichi Luciana
Ditta esecutrice Progeo s.a.s.
Prova CPTE - P.5 Urbanizzazione comparto Data 29/04/2004
Provincia PI Località S. Maria a Monte
Posizione via di Bientina Coord. UTM
Quota p.c. Quota iniziale 0.0



# GEO-STUDIO

## INTERPRETAZIONE PROVA C.P.T.

CPTE - P.3 - Urbanizzazione comparto
29/04/2004
Progeo s.a.s.
PI
S. Maria a Monte
via di Bientina

0.00
Cavallini Flora-Giorgi Giovanni-Gelichi Luciana

## PARAMETRI DI CALCOLO

| | |
|---|---|
| Profondità falda [m] | 4.00 |
| Peso di volume naturale terreno [kN/m³] | 19.00 |
| Peso di volume saturo terreno [kN/m³] | 19.50 |
| Distanza punta - manicotto [m] | 0.00 |
| Distanza punta-setto poroso [m] | 0.00 |
| Rapporto An/Ac per correzione qc [-] | 0.00 |
| Rapporto An/Ac per correzione fs [-] | 0.00 |
| Esponente 'n' normalizzazione [-] | 0.73 |
| Costante sensitività [-] | 8.00 |
| Costante modulo drenato Young [-] | 0.25 |

## LETTURE CPT

| prof. [m] | P [kg/cm²] | P+M [kg/cm²] |
|---|---|---|
| 0.20 | 8.500 | 10.600 |
| 0.40 | 12.400 | 18.900 |
| 0.60 | 9.800 | 16.100 |
| 0.80 | 15.900 | 25.200 |
| 1.00 | 17.900 | 31.900 |
| 1.20 | 18.800 | 35.800 |
| 1.40 | 29.100 | 45.700 |
| 1.60 | 29.300 | 48.300 |
| 1.80 | 16.500 | 37.100 |
| 2.00 | 28.200 | 40.600 |
| 2.20 | 15.300 | 33.600 |
| 2.40 | 18.200 | 32.300 |
| 2.60 | 17.600 | 31.100 |
| 2.80 | 19.200 | 32.600 |
| 3.00 | 20.800 | 35.900 |
| 3.20 | 44.300 | 66.500 |

Con i migliori auguriGEO-STUDIO Viale Italia,16 - Castelfranco di sotto – Pisa Tel. e Fax 0571-47513
Cell.348-8831718
Cod.Fisc.NSTGNN48D20G843Y Part. IVA 01545540500

| | | |
|---|---|---|
| 3.40 | 29.200 | 61.100 |
| 3.60 | 27.000 | 41.500 |
| 3.80 | 31.100 | 49.000 |
| 4.00 | 27.500 | 45.100 |
| 4.20 | 22.600 | 48.700 |
| 4.40 | 13.300 | 24.800 |
| 4.60 | 29.100 | 43.500 |
| 4.80 | 15.100 | 29.300 |
| 5.00 | 26.100 | 38.900 |
| 5.20 | 22.800 | 38.500 |
| 5.40 | 15.100 | 29.400 |
| 5.60 | 12.500 | 23.200 |
| 5.80 | 9.500 | 19.700 |
| 6.00 | 22.400 | 32.400 |
| 6.20 | 32.600 | 55.700 |
| 6.40 | 39.700 | 64.700 |
| 6.60 | 86.000 | 120.600 |
| 6.80 | 58.900 | 94.300 |
| 7.00 | 22.800 | 44.200 |
| 7.20 | 17.400 | 30.000 |
| 7.40 | 18.000 | 28.500 |
| 7.60 | 15.600 | 25.500 |
| 7.80 | 16.600 | 26.000 |
| 8.00 | 15.400 | 25.600 |
| 8.20 | 12.700 | 22.000 |
| 8.40 | 12.400 | 18.200 |
| 8.60 | 10.500 | 15.200 |
| 8.80 | 10.400 | 14.200 |
| 9.00 | 11.600 | 16.500 |
| 9.20 | 11.700 | 17.200 |
| 9.40 | 12.500 | 19.300 |
| 9.60 | 12.900 | 20.300 |
| 9.80 | 14.300 | 22.400 |
| 10.00 | 14.300 | 22.900 |
| 10.20 | 12.000 | 20.400 |

## RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

| prof. [m] | Terr(SE) | Phi(RC) | DR(BA) | Mt(RC) | E50(RC) | Gm(RC) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.60 | Limo argilloso-sabbioso sciolto | 17.03 | 28.25 | 10.816 | 1.945 | 10.927 |
| 0.80 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 20.83 | 34.66 | 14.390 | 2.824 | 15.884 |
| 1.20 | Limo argilloso plastico | 12.16 | 35.23 | 16.483 | 3.302 | 18.603 |
| 1.60 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 20.61 | 44.49 | 24.399 | 5.323 | 30.036 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.20 | Argilla limosa consistente | 0.00 | 22.57 | 16.295 | 2.991 | 16.936 |
| 3.00 | Limo argilloso plastico | 10.63 | 22.27 | 19.433 | 3.645 | 20.701 |
| 4.00 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 18.29 | 30.65 | 30.825 | 6.436 | 36.652 |
| 4.20 | Argilla limosa consistente | 0.00 | 19.57 | 24.622 | 4.617 | 26.378 |
| 4.80 | Limo argilloso plastico | 9.07 | 11.86 | 18.779 | 2.982 | 17.083 |
| 5.00 | Sabbia limoso-argillosa mediamente addensata | 20.43 | 21.08 | 27.920 | 5.392 | 30.840 |
| 5.20 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 16.39 | 18.11 | 25.646 | 4.749 | 27.185 |
| 5.60 | Limo argilloso plastico | 8.25 | 10.70 | 19.173 | 2.958 | 16.980 |
| 5.80 | Argilla limosa plastica | 0.00 | 7.19 | 16.172 | 2.104 | 12.118 |
| 6.00 | Sabbia limoso-argillosa mediamente addensata | 19.23 | 16.69 | 26.047 | 4.741 | 27.186 |
| 6.80 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 18.01 | 31.12 | 41.533 | 8.554 | 50.427 |
| 7.00 | Limo argilloso consistente | 12.61 | 15.77 | 27.123 | 4.898 | 28.122 |
| 7.20 | Limo argilloso plastico | 8.90 | 11.86 | 23.129 | 3.791 | 21.798 |
| 8.00 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 13.38 | 10.81 | 22.669 | 3.602 | 20.727 |
| 8.20 | Limo argilloso plastico | 5.96 | 8.08 | 20.152 | 2.849 | 16.430 |
| 9.20 | Sabbia limoso-argillosa sciolta | 8.61 | 7.07 | 19.637 | 2.627 | 15.165 |
| 9.60 | Limo argilloso-sabbioso sciolto | 7.18 | 7.44 | 20.936 | 2.888 | 16.674 |
| 10.19 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 9.25 | 7.72 | 21.889 | 3.084 | 17.805 |

## LEGENDA

| | |
|---|---|
| Angolo di attrito (Robertson e Campanella) [°] | Phi(RC) |
| Densità relativa (Baldi) [%] | DR(BA) |
| Mt - Modulo Confinato tangente (Robertson e Campanella) [N/mm²] | Mt(RC) |
| E50 - Modulo di Young (Robertson e Campanella) [N/mm²] | E50(RC) |
| Gmax - Modulo di taglio dinamico (Robertson e Campanella) [N/mm²] | Gm(RC) |
| Tipologia terreno (Searl) [-] | Terr(SE) |

## RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

| prof. [m] | Terr(SE) | Su(CE) | St(RC) | Cc'(SC) | M(RC) | Eu(LA) | OCR(LA) | Mc(MG) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.60 | Limo argilloso-sabbioso sciolto | 0.014 | 1.71 | 0.05 | 0.353 | 0.018 | 125.99 | 0.00 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.80 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.031 | 1.69 | 0.05 | 0.615 | 0.026 | 83.24 | 0.00 |
| 1.20 | Limo argilloso plastico | 0.048 | 1.17 | 0.05 | 0.877 | 0.030 | 64.13 | 0.00 |
| 1.60 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.057 | 1.63 | 0.05 | 1.227 | 0.048 | 75.07 | 0.00 |
| 2.20 | Argilla limosa consistente | 0.062 | 0.79 | 0.10 | 0.832 | 0.025 | 23.93 | 0.00 |
| 3.00 | Limo argilloso plastico | 0.049 | 1.28 | 0.10 | 1.123 | 0.030 | 19.91 | 0.00 |
| 4.00 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.063 | 1.75 | 0.08 | 1.891 | 0.052 | 27.42 | 0.00 |
| 4.20 | Argilla limosa consistente | 0.087 | 0.83 | 0.10 | 1.770 | 0.036 | 13.90 | 0.00 |
| 4.80 | Limo argilloso plastico | 0.035 | 1.04 | 0.10 | 1.857 | 0.022 | 7.07 | 0.00 |
| 5.00 | Sabbia limoso-argillosa mediamente addensata | 0.000 | 1.96 | 0.10 | 1.944 | 0.041 | 14.77 | 0.00 |
| 5.20 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.043 | 1.39 | 0.10 | 1.988 | 0.036 | 12.02 | 0.00 |
| 5.60 | Limo argilloso plastico | 0.034 | 1.02 | 0.12 | 1.707 | 0.021 | 5.92 | 0.00 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.80 | Argilla limosa plastica | 0.028 | 0.82 | 0.15 | 1.412 | 0.014 | 3.37 | 0.00 |
| 6.00 | Sabbia limoso-argillosa mediamente addensata | 0.000 | 2.12 | 0.10 | 2.163 | 0.035 | 10.48 | 0.00 |
| 6.80 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.085 | 1.50 | 0.10 | 2.265 | 0.070 | 23.55 | 0.00 |
| 7.00 | Limo argilloso consistente | 0.071 | 1.00 | 0.10 | 2.381 | 0.035 | 9.40 | 0.00 |
| 7.20 | Limo argilloso plastico | 0.042 | 1.27 | 0.10 | 2.425 | 0.026 | 6.38 | 0.00 |
| 8.00 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.029 | 1.49 | 0.13 | 1.895 | 0.024 | 5.54 | 0.00 |
| 8.20 | Limo argilloso plastico | 0.029 | 1.19 | 0.15 | 1.762 | 0.018 | 3.63 | 0.00 |
| 9.20 | Sabbia limoso-argillosa sciolta | 0.000 | 1.89 | 0.17 | 1.678 | 0.016 | 2.94 | 0.00 |
| 9.60 | Limo argilloso-sabbioso sciolto | 0.014 | 1.53 | 0.15 | 1.951 | 0.018 | 3.10 | 0.00 |
| 10.19 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.023 | 1.39 | 0.17 | 1.866 | 0.019 | 3.24 | 0.00 |

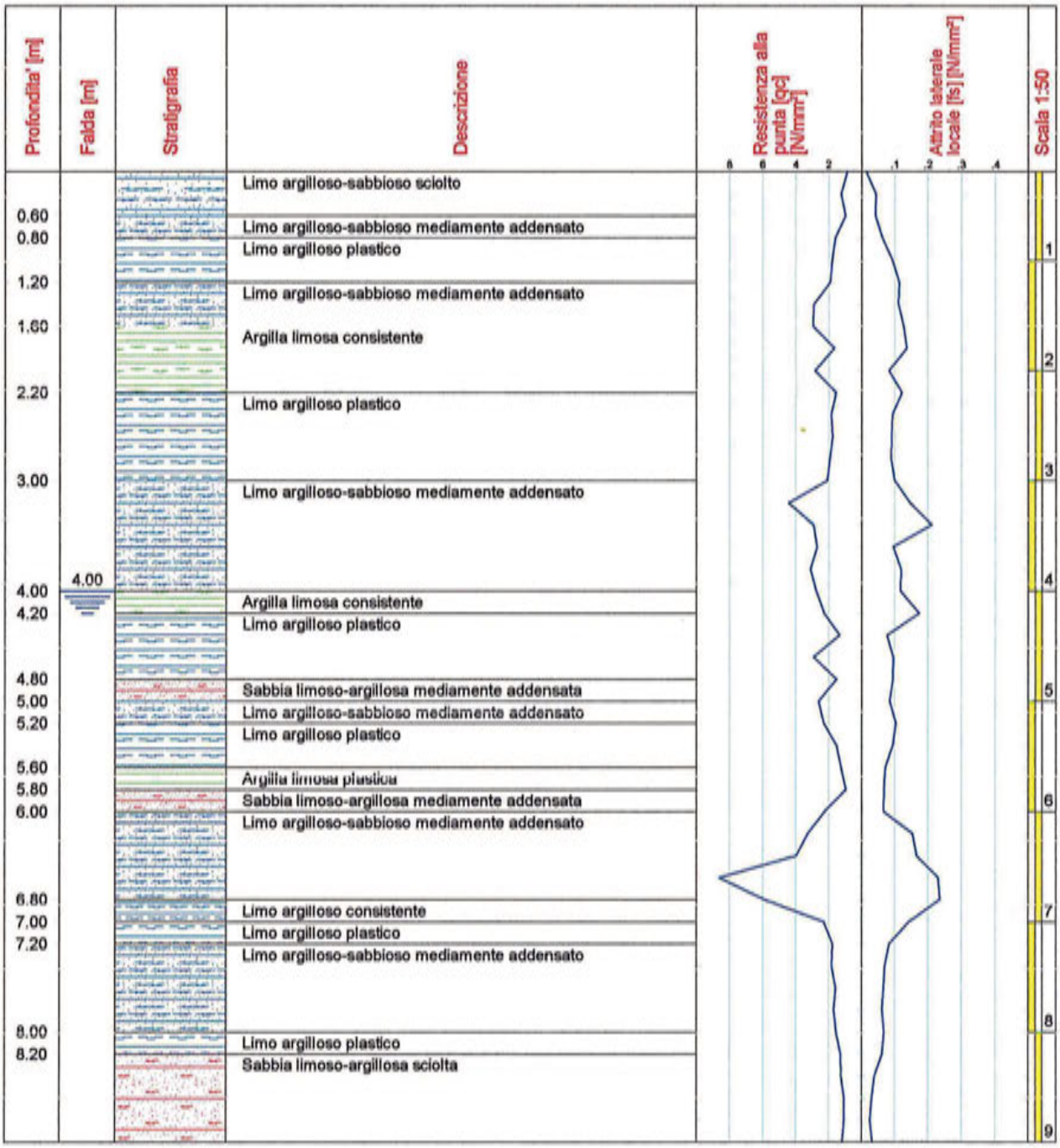
LEGENDA

| Su - Resistenza al taglio non drenata (Cestari) [N/mm²] | Su(CE) |
|---|---|

| | |
|---|---|
| St - Sensitività (Robertson e Campanella) [-] | St(RC) |
| Cc' - Rapporto di compressibilità (Schmertmann) [-] | Cc'(SC) |
| M - Modulo confinato drenato (Robertson e Campanella) [N/mm²] | M(RC) |
| Eu - Modulo drenato di Young (Ladd) [N/mm²] | Eu(LA) |
| OCR - Grado di sovraconsolidazione (Ladd) [-] | OCR(LA) |
| Tipologia terreno (Searl) [-] | Terr(SE) |
| Mc - Modulo confinato drenato (Mitchell e Gardner) [N/mm²] | Mc(MG) |

PROGEO & C s.a.s.

Committente Cavallini Flora-Giorgi Giovanni-Gelichi Luciana
Ditta esecutrice Progeo s.a.s.
Prova CPTE - P.3 - Urbanizzazione comparto Data 29/04/2004
Provincia PI Località S. Maria a Monte
Posizione via di Bientina Coord. UTM
Quota p.c. Quota iniziale 0.00



P333

# INTERPRETAZIONE PROVA C.P.T.

CPTE - P.1 - Urbanizzazione comparto
29/04/2004
Progeo s.a.s.
PI
S. Maria a Monte
via di Bientina

0.00
0.00
Cavallini Flora-Giorgi Giovanni-Gelichi Luciana

## PARAMETRI DI CALCOLO

| | |
|---|---|
| Profondità falda [m] | 3.00 |
| Peso di volume naturale terreno [kN/m³] | 19.00 |
| Peso di volume saturo terreno [kN/m³] | 19.50 |
| Distanza punta - manicotto [m] | 0.00 |
| Distanza punta-setto poroso [m] | 0.00 |
| Rapporto An/Ac per correzione qc [-] | 0.00 |
| Rapporto An/Ac per correzione fs [-] | 0.00 |
| Esponente 'n' normalizzazione [-] | 0.73 |
| Costante sensitività [-] | 8.00 |
| Costante modulo drenato Young [-] | 0.25 |

## LETTURE CPT

| prof. [m] | P [kg/cm²] | P+M [kg/cm²] |
|---|---|---|
| 0.20 | 6.200 | 7.100 |
| 0.40 | 7.300 | 8.600 |
| 0.60 | 4.400 | 8.300 |
| 0.80 | 13.100 | 18.500 |
| 1.00 | 4.500 | 12.400 |
| 1.20 | 3.900 | 11.600 |
| 1.40 | 6.100 | 15.600 |
| 1.60 | 41.800 | 58.600 |
| 1.80 | 77.600 | 124.000 |
| 2.00 | 69.600 | 120.600 |

| | | |
|---|---|---|
| 2.20 | 72.400 | 117.200 |
| 2.40 | 8.600 | 18.800 |
| 2.60 | 12.600 | 22.400 |
| 2.80 | 16.800 | 33.400 |
| 3.00 | 11.900 | 21.400 |
| 3.20 | 17.300 | 27.400 |
| 3.40 | 29.800 | 47.500 |
| 3.60 | 19.200 | 35.500 |
| 3.80 | 12.500 | 27.700 |
| 4.00 | 18.700 | 33.300 |
| 4.20 | 24.500 | 46.000 |
| 4.40 | 39.400 | 67.900 |
| 4.60 | 28.000 | 54.400 |
| 4.80 | 14.300 | 24.900 |
| 5.00 | 12.200 | 24.300 |
| 5.20 | 10.300 | 21.500 |
| 5.40 | 11.000 | 22.800 |
| 5.60 | 10.600 | 23.800 |
| 5.80 | 9.500 | 19.900 |
| 6.00 | 8.800 | 18.400 |
| 6.20 | 8.300 | 18.800 |
| 6.40 | 9.600 | 18.800 |
| 6.60 | 11.500 | 21.500 |
| 6.80 | 10.800 | 22.900 |
| 7.00 | 9.300 | 20.300 |
| 7.20 | 8.500 | 17.000 |
| 7.40 | 11.000 | 20.800 |
| 7.60 | 13.200 | 24.000 |
| 7.80 | 13.300 | 26.400 |
| 8.00 | 11.200 | 23.400 |
| 8.20 | 10.500 | 21.400 |
| 8.40 | 10.200 | 21.800 |
| 8.60 | 13.800 | 25.600 |
| 8.80 | 14.500 | 24.700 |
| 9.00 | 17.800 | 30.600 |

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

| prof. [m] | Terr(SE) | Phi(RC) | DR(BA) | Mt(RC) | E50(RC) | Gm(RC) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.40 | Sabbia molto sciolta | 27.28 | 19.44 | 8.231 | 1.276 | 7.168 |
| 0.60 | Limo argilloso soffice | 7.29 | 10.54 | 6.631 | 0.787 | 4.430 |
| 0.80 | Sabbia limoso-argillosa sciolta | 20.31 | 28.55 | 12.565 | 2.331 | 13.115 |
| 1.00 | Argilla soffice | 0.00 | 8.99 | 7.221 | 0.830 | 4.693 |
| 1.20 | Argilla torbosa soffice | 0.00 | 7.19 | 7.087 | 0.736 | 4.172 |
| 1.40 | Argilla plastica | 0.00 | 10.45 | 8.813 | 1.144 | 6.480 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.60 | Sabbia limoso-argillosa mediamente addensata | 25.55 | 55.28 | 33.047 | 7.629 | 43.052 |
| 2.20 | Limo argilloso-sabbioso addensato | 26.46 | 68.37 | 47.002 | 8.649 | 58.565 |
| 2.80 | Argilla limosa plastica | 0.00 | 15.03 | 15.047 | 2.480 | 14.102 |
| 3.00 | Limo argilloso plastico | 9.42 | 12.99 | 15.068 | 2.370 | 13.505 |
| 3.40 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 17.65 | 24.53 | 23.639 | 4.627 | 26.326 |
| 4.00 | Limo argilloso plastico | 10.12 | 18.79 | 20.782 | 3.783 | 21.562 |
| 4.60 | Limo argilloso consistente | 14.42 | 28.57 | 29.732 | 6.113 | 34.837 |
| 4.80 | Limo argilloso plastico | 9.24 | 12.84 | 18.230 | 2.949 | 16.867 |
| 6.20 | Argilla limosa plastica | 0.00 | 8.48 | 15.747 | 2.163 | 12.418 |
| 6.60 | Limo argilloso plastico | 6.37 | 8.17 | 16.743 | 2.302 | 13.238 |
| 7.00 | Argilla limosa plastica | 0.00 | 7.55 | 16.657 | 2.220 | 12.786 |
| 7.20 | Argilla limosa soffice | 0.00 | 6.23 | 15.702 | 1.919 | 11.074 |
| 7.60 | Limo argilloso plastico | 6.60 | 8.67 | 18.652 | 2.672 | 15.386 |
| 8.40 | Argilla limosa plastica | 0.00 | 7.77 | 18.422 | 2.527 | 14.569 |
| 9.00 | Limo argilloso plastico | 7.65 | 10.31 | 22.272 | 3.482 | 20.043 |

LEGENDA

| | |
|---|---|
| Angolo di attrito (Robertson e Campanella) [°] | Phi(RC) |
| Densità relativa (Baldi) [%] | DR(BA) |
| Mt - Modulo Confinato tangente (Robertson e Campanella) [N/mm²] | Mt(RC) |
| E50 - Modulo di Young (Robertson e Campanella) [N/mm²] | E50(RC) |
| Gmax - Modulo di taglio dinamico (Robertson e Campanella) [N/mm²] | Gm(RC) |
| Tipologia terreno (Searl) [-] | Terr(SE) |

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

| prof. [m] | Terr(SE) | Su(CE) | St(RC) | Cc'(SC) | M(RC) | Eu(LA) | OCR(LA) | Mc(MG) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.40 | Sabbia molto sciolta | 0.000 | 5.57 | 0.05 | 0.266 | 0.012 | 93.73 | 0.00 |
| 0.60 | Limo argilloso soffice | 0.008 | 1.10 | 0.10 | 0.220 | 0.007 | 25.16 | 0.00 |
| 0.80 | Sabbia limoso-argillosa sciolta | 0.000 | 2.40 | 0.05 | 0.615 | 0.021 | 65.19 | 0.00 |
| 1.00 | Argilla soffice | 0.008 | 0.54 | 0.10 | 0.395 | 0.007 | 12.06 | 0.00 |
| 1.20 | Argilla | 0.004 | 0.47 | 0.10 | 0.482 | 0.006 | 7.68 | 0.00 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | torbosa soffice | | | | | | | |
| 1.40 | Argilla plastica | 0.019 | 0.61 | 0.10 | 0.569 | 0.009 | 11.09 | 0.00 |
| 1.60 | Sabbia limoso-argillosa mediamente addensata | 0.000 | 2.47 | 0.05 | 1.314 | 0.069 | 107.40 | 0.00 |
| 2.20 | Limo argilloso-sabbioso addensato | 0.199 | 1.63 | 0.05 | 1.664 | 0.124 | 170.04 | 0.00 |
| 2.80 | Argilla limosa plastica | 0.040 | 0.89 | 0.10 | 1.094 | 0.020 | 12.12 | 0.00 |
| 3.00 | Limo argilloso plastico | 0.030 | 1.19 | 0.10 | 1.268 | 0.018 | 9.31 | 0.00 |
| 3.40 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.045 | 1.65 | 0.10 | 1.355 | 0.038 | 20.78 | 0.00 |
| 4.00 | Limo argilloso plastico | 0.048 | 1.18 | 0.10 | 1.464 | 0.030 | 14.12 | 0.00 |
| 4.60 | Limo argilloso consistente | 0.099 | 1.16 | 0.10 | 1.595 | 0.049 | 23.52 | 0.00 |
| 4.80 | Limo argilloso plastico | 0.035 | 1.26 | 0.10 | 1.682 | 0.022 | 8.05 | 0.00 |
| 6.20 | Argilla limosa plastica | 0.030 | 0.80 | 0.14 | 1.279 | 0.015 | 4.42 | 0.00 |
| 6.60 | Limo argilloso plastico | 0.024 | 0.96 | 0.15 | 1.369 | 0.015 | 3.98 | 0.00 |
| 7.00 | Argilla limosa plastica | 0.029 | 0.75 | 0.15 | 1.427 | 0.014 | 3.50 | 0.00 |
| 7.20 | Argilla limosa soffice | 0.014 | 0.83 | 0.28 | 0.808 | 0.011 | 2.60 | 0.00 |
| 7.60 | Limo | 0.028 | 1.03 | 0.15 | 1.514 | 0.017 | 4.16 | 0.00 |

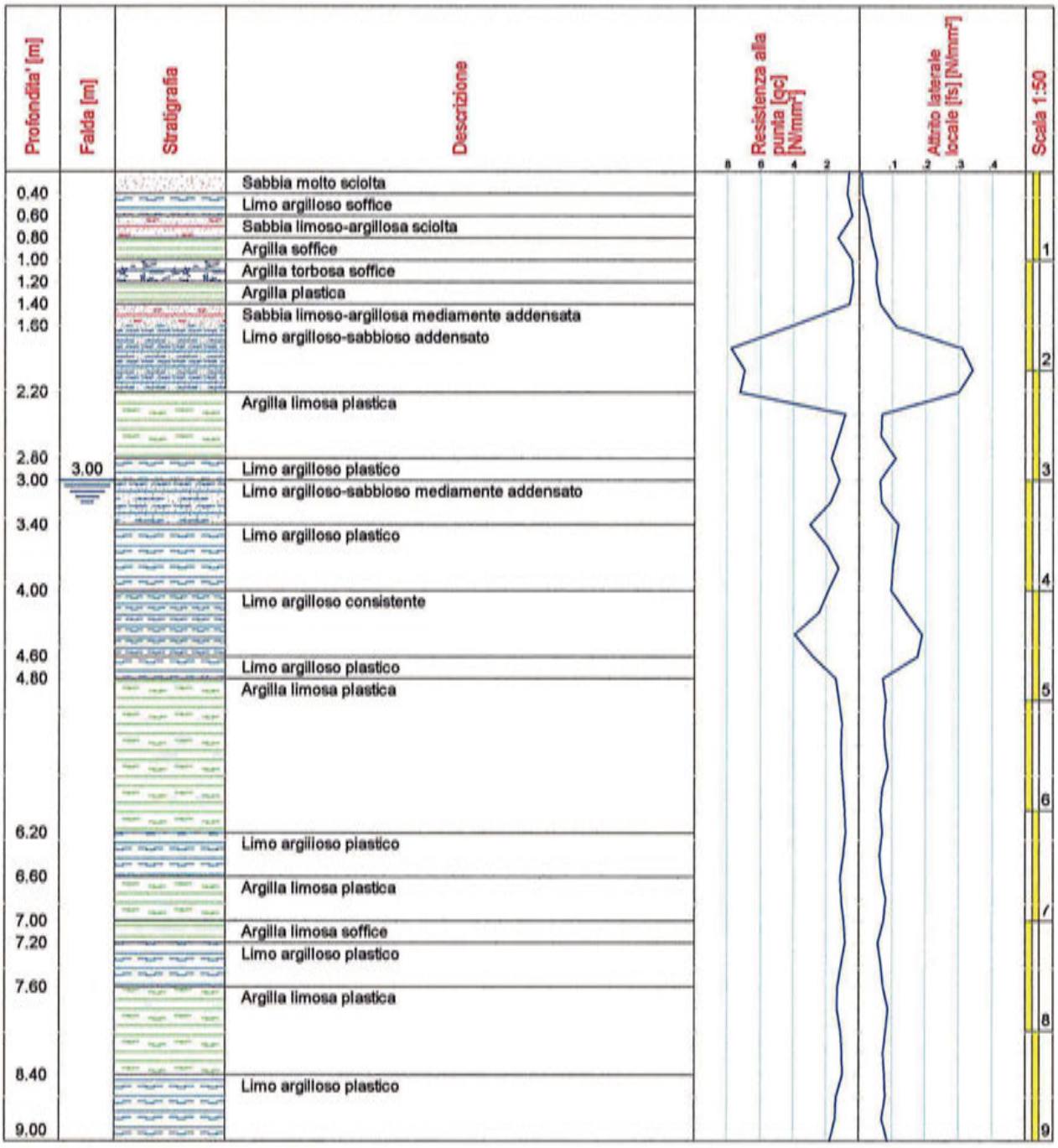
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | argilloso plastico | | | | | | | |
| 8.40 | Argilla limosa plastica | 0.032 | 0.81 | 0.15 | 1.602 | 0.016 | 3.49 | 0.00 |
| 9.00 | Limo argilloso plastico | 0.037 | 1.14 | 0.15 | 1.704 | 0.023 | 5.09 | 0.00 |

LEGENDA

| | |
|---|---|
| Su - Resistenza al taglio non drenata (Cestari) [N/mm²] | Su(CE) |
| St - Sensitività (Robertson e Campanella) [-] | St(RC) |
| Cc' - Rapporto di compressibilità (Schmertmann) [-] | Cc'(SC) |
| M - Modulo confinato drenato (Robertson e Campanella) [N/mm²] | M(RC) |
| Eu - Modulo drenato di Young (Ladd) [N/mm²] | Eu(LA) |
| OCR - Grado di sovraconsolidazione (Ladd) [-] | OCR(LA) |
| Tipologia terreno (Searl) [-] | Terr(SE) |
| Mc - Modulo confinato drenato (Mitchell e Gardner) [N/mm²] | Mc(MG) |

PROGEO & C s.a.s.

Committente Cavallini Flora-Giorgi Giovanni-Gelichi Luciana
Ditta esecutrice Progeo s.a.s.
Prova CPTE - P.1 - Urbanizzazione comparto Data 29/04/2004
Provincia PI Località S. Maria a Monte
Posizione via di Bientina Coord. UTM
Quota p.c. 0.00 Quota iniziale 0.00



# INTERPRETAZIONE PROVA C.P.T.

CPTE - P.2 - Urbanizzazione comparto
29/04/2004
Progeo s.a.s.
PI
S. Maria a Monte
via di Bientina

0.00
Cavallini Flora-Giorgi Giovanni-Gelichi Luciana

## PARAMETRI DI CALCOLO

| | |
|---|---|
| Profondità falda [m] | 3.00 |
| Peso di volume naturale terreno [kN/m³] | 19.00 |
| Peso di volume saturo terreno [kN/m³] | 19.50 |
| Distanza punta - manicotto [m] | 0.00 |
| Distanza punta-setto poroso [m] | 0.00 |
| Rapporto An/Ac per correzione qc [-] | 0.00 |
| Rapporto An/Ac per correzione fs [-] | 0.00 |
| Esponente 'n' normalizzazione [-] | 0.73 |
| Costante sensitività [-] | 8.00 |
| Costante modulo drenato Young [-] | 0.25 |

## LETTURE CPT

| prof. [m] | P [kg/cm²] | P+M [kg/cm²] |
|---|---|---|
| 0.20 | 11.600 | 14.400 |
| 0.40 | 6.700 | 10.400 |
| 0.60 | 10.000 | 16.300 |
| 0.80 | 12.200 | 23.400 |
| 1.00 | 6.200 | 16.000 |
| 1.20 | 5.100 | 11.800 |
| 1.40 | 6.900 | 14.300 |
| 1.60 | 12.900 | 26.000 |
| 1.80 | 31.800 | 51.900 |
| 2.00 | 75.900 | 120.900 |
| 2.20 | 69.600 | 121.500 |
| 2.40 | 96.600 | 149.600 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | addensato | | | | | |
| 3.00 | Limo argilloso plastico | 9.72 | 14.63 | 15.362 | 2.507 | 14.268 |
| 3.40 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 17.34 | 22.44 | 22.219 | 4.244 | 24.151 |
| 4.00 | Limo argilloso plastico | 10.01 | 17.95 | 20.173 | 3.619 | 20.628 |
| 4.60 | Argilla limosa consistente | 0.00 | 22.78 | 25.264 | 4.906 | 27.978 |
| 4.80 | Limo argilloso plastico | 9.11 | 11.85 | 17.429 | 2.733 | 15.637 |
| 7.00 | Argilla limosa plastica | 0.00 | 8.51 | 16.305 | 2.259 | 12.977 |
| 7.60 | Limo argilloso plastico | 6.24 | 8.18 | 17.996 | 2.510 | 14.454 |
| 8.60 | Argilla limosa plastica | 0.00 | 8.12 | 18.939 | 2.654 | 15.297 |
| 9.00 | Limo argilloso plastico | 6.92 | 9.35 | 21.266 | 3.194 | 18.397 |

LEGENDA

| | |
|---|---|
| Angolo di attrito (Robertson e Campanella) [°] | Phi(RC) |
| Densità relativa (Baldi) [%] | DR(BA) |
| Mt - Modulo Confinato tangente (Robertson e Campanella) [N/mm²] | Mt(RC) |
| E50 - Modulo di Young (Robertson e Campanella) [N/mm²] | E50(RC) |
| Gmax - Modulo di taglio dinamico (Robertson e Campanella) [N/mm²] | Gm(RC) |
| Tipologia terreno (Searl) [-] | Terr(SE) |

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

| prof. [m] | Terr(SE) | Su(CE) | St(RC) | Cc'(SC) | M(RC) | Eu(LA) | OCR(LA) | Mc(MG) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.60 | Limo argilloso-sabbioso sciolto | 0.011 | 1.68 | 0.05 | 0.353 | 0.013 | 77.72 | 0.00 |
| 0.80 | Limo argilloso plastico | 0.032 | 1.07 | 0.05 | 0.615 | 0.020 | 59.59 | 0.00 |
| 1.00 | Argilla plastica | 0.020 | 0.61 | 0.10 | 0.395 | 0.010 | 18.25 | 0.00 |
| 1.40 | Argilla limosa soffice | 0.011 | 0.81 | 0.10 | 0.526 | 0.009 | 11.97 | 0.00 |
| 1.60 | Argilla limosa plastica | 0.042 | 0.96 | 0.10 | 0.657 | 0.021 | 24.22 | 0.00 |
| 1.80 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.062 | 1.56 | 0.05 | 1.489 | 0.052 | 64.98 | 0.00 |

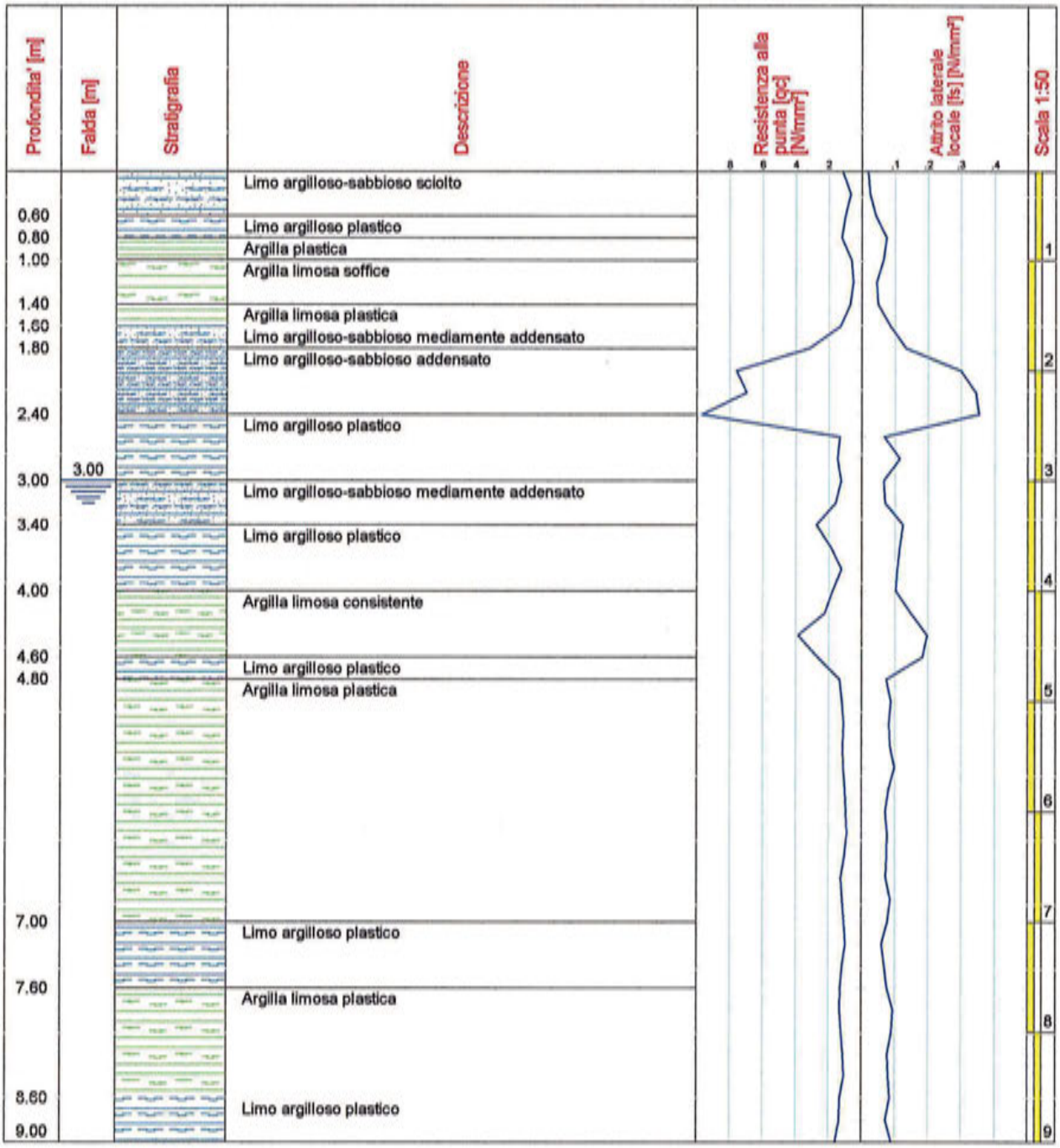
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.40 | Limo argilloso-sabbioso addensato | 0.228 | 1.74 | 0.05 | 1.838 | 0.143 | 174.42 | 0.00 |
| 3.00 | Limo argilloso plastico | 0.032 | 1.21 | 0.10 | 1.181 | 0.020 | 11.33 | 0.00 |
| 3.40 | Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato | 0.041 | 1.43 | 0.10 | 1.355 | 0.034 | 18.55 | 0.00 |
| 4.00 | Limo argilloso plastico | 0.046 | 1.06 | 0.10 | 1.464 | 0.028 | 13.31 | 0.00 |
| 4.60 | Argilla limosa consistente | 0.094 | 0.95 | 0.10 | 1.595 | 0.039 | 17.46 | 0.00 |
| 4.80 | Limo argiiloso plastico | 0.032 | 1.09 | 0.10 | 1.682 | 0.020 | 7.23 | 0.00 |
| 7.00 | Argilla limosa plastica | 0.031 | 0.76 | 0.15 | 1.293 | 0.015 | 4.36 | 0.00 |
| 7.60 | Limo argilloso plastico | 0.026 | 0.95 | 0.15 | 1.500 | 0.016 | 3.84 | 0.00 |
| 8.60 | Argilla limosa plastica | 0.034 | 0.80 | 0.15 | 1.616 | 0.017 | 3.69 | 0.00 |
| 9.00 | Limo argilloso plastico | 0.033 | 1.04 | 0.15 | 1.718 | 0.021 | 4.41 | 0.00 |

LEGENDA

| | |
|---|---|
| Su - Resistenza al taglio non drenata (Cestari) [N/mm²] | Su(CE) |
| St - Sensitività (Robertson e Campanella) [-] | St(RC) |
| Cc' - Rapporto di compressibilità (Schmertmann) [-] | Cc'(SC) |
| M - Modulo confinato drenato (Robertson e Campanella) [N/mm²] | M(RC) |
| Eu - Modulo drenato di Young (Ladd) [N/mm²] | Eu(LA) |
| OCR - Grado di sovraconsolidazione (Ladd) [-] | OCR(LA) |
| Tipologia terreno (Searl) [-] | Terr(SE) |
| Mc - Modulo confinato drenato (Mitchell e Gardner) [N/mm²] | Mc(MG) |

PROGEO & C s.a.s.

Committente Cavallini Flora-Giorgi Giovanni-Gelichi Luciana
Ditta esecutrice Progeo s.a.s.
Prova CPTE - P.2 - Urbanizzazione comparto Data 29/04/2004
Provincia PI Località S. Maria a Monte
Posizione via di Bientina Coord. UTM
Quota p.c. Quota iniziale 0.00



P335

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

Penetrometro

PAGANI TG 63/100
Punta meccanica tipo Begemann
Cella di carico di sommità

Committente
Rosi Silvio e altri

Località
S. Maria a Monte (PI)
Via di Bientina

Impresa esecutrice
MAPPO GEOGNOSTICA - Spianate (LU)

Elaborazione
Alessandro Fontanelli Geologo

Legenda:

qc = resistenza alla punta (Kg/cm$^2$)
fs = resistenza laterale (Kg/cm$^2$)
qc/fs = rapporto Begemann
FR % = rapporto di attrito

Classificazione terreni secondo Searle (1979)

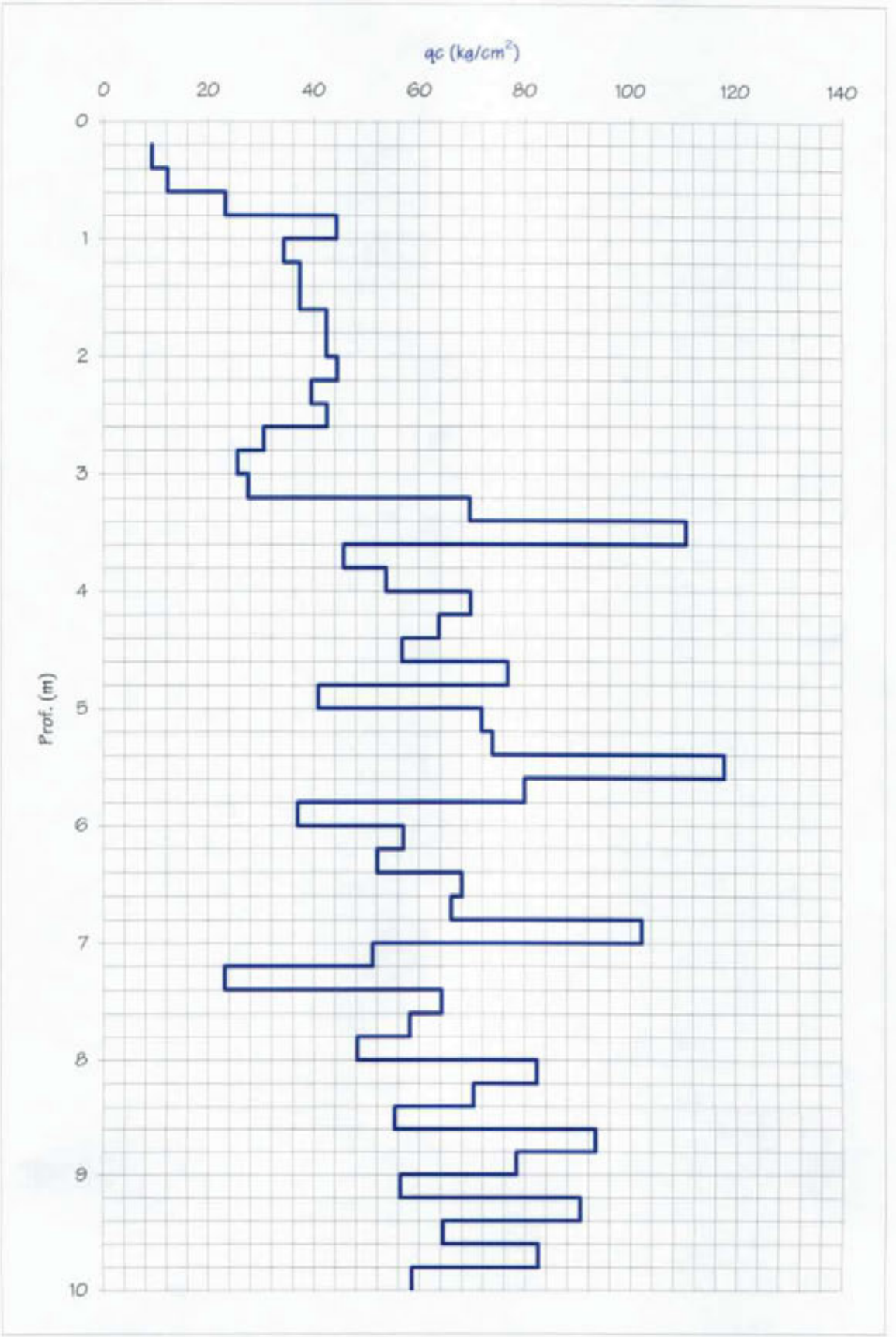
Comm.te Kon. Srl c.s.a.tn — Data 03/04/2007

Località S. Maria a Monte (Pi), Via di Bientina — Prova n° 1

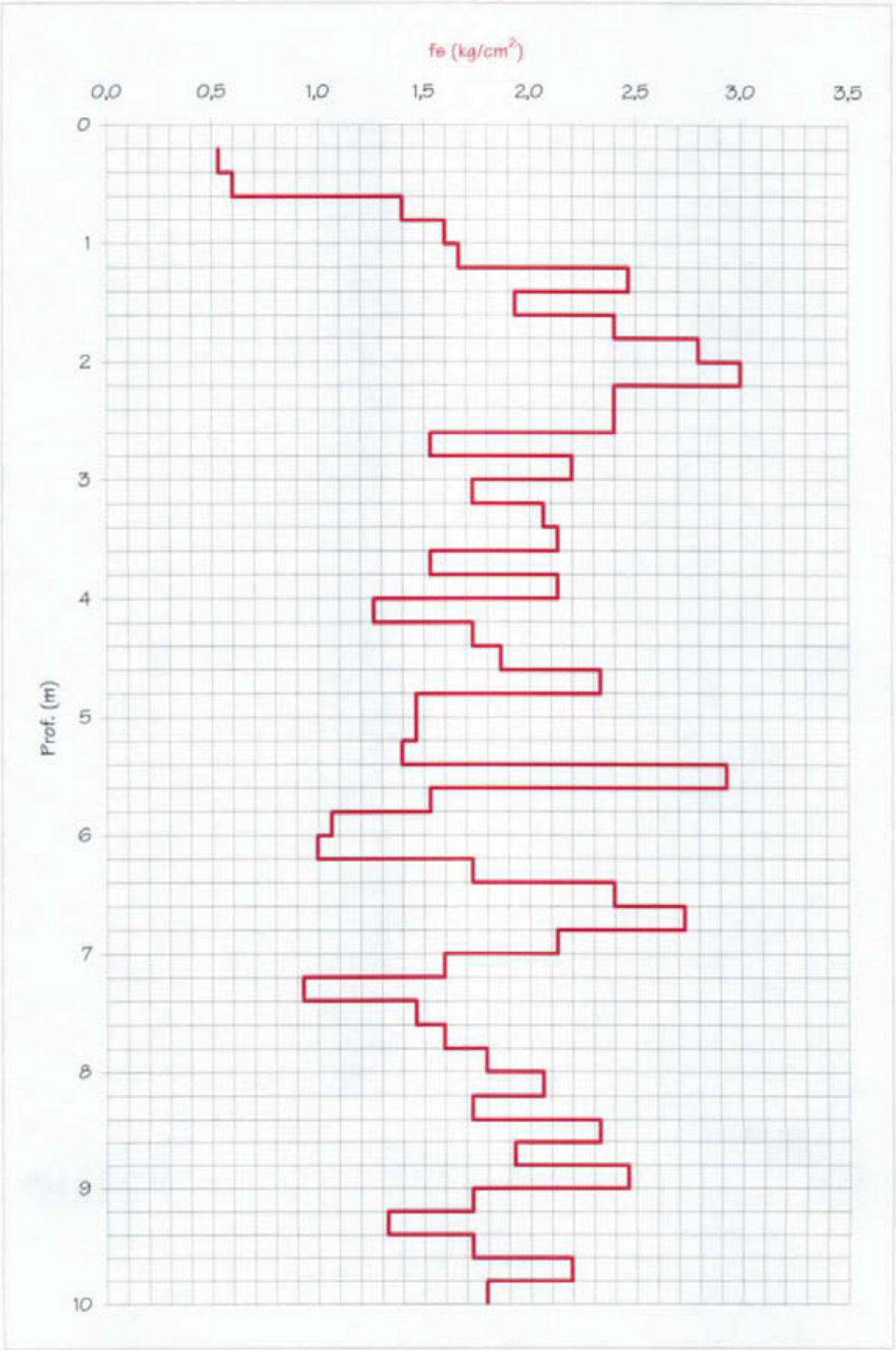
Quota p.c. - — Prof. $H_2O$

| Profondità (m) | qc ($Kg/cm^2$) | fs ($Kg/cm^2$) | qc/fs | FR % | Litotipo (c. secondo Searle) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 0,2 | - | - | - | - | - |
| 0,4 | 9 | 0,5 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 0,6 | 12 | 0,6 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 0,8 | 23 | 1,4 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 1,0 | 44 | 1,6 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 1,2 | 34 | 1,7 | 21 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 1,4 | 37 | 2,5 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,6 | 37 | 1,9 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 1,8 | 42 | 2,4 | 18 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,0 | 42 | 2,8 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 2,2 | 44 | 3,0 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 2,4 | 40 | 2,4 | 16 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,6 | 43 | 2,4 | 18 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,8 | 31 | 1,5 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 3,0 | 26 | 2,7 | 12 | 9 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,2 | 25 | 1,7 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,4 | 70 | 2,1 | 34 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 3,6 | 111 | 2,1 | 52 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 3,8 | 46 | 1,5 | 30 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 4,0 | 54 | 2,1 | 25 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 4,2 | 70 | 1,3 | 55 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 4,4 | 64 | 1,7 | 37 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 4,6 | 57 | 1,9 | 30 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 4,8 | 77 | 2,3 | 33 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 5,0 | 41 | 1,5 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,2 | 72 | 1,5 | 48 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 5,4 | 74 | 1,4 | 53 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 5,6 | 118 | 2,9 | 40 | 2 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 5,8 | 80 | 1,5 | 52 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 6,0 | 37 | 1,1 | 35 | 3 | SABBIA ARGILLOSO LIMOSA |
| 6,2 | 57 | 1,0 | 57 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 6,4 | 52 | 1,7 | 30 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,6 | 68 | 2,4 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,8 | 66 | 2,7 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,0 | 102 | 2,1 | 48 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 7,2 | 51 | 1,6 | 32 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 7,4 | 23 | 0,9 | 25 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,6 | 64 | 1,5 | 44 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 7,8 | 55 | 1,6 | 37 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 8,0 | 45 | 1,8 | 27 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,2 | 82 | 2,1 | 40 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 8,4 | 70 | 1,7 | 41 | 2 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 8,6 | 55 | 2,3 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,8 | 93 | 1,9 | 49 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 9,0 | 78 | 2,5 | 32 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 9,2 | 56 | 1,7 | 33 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 9,4 | 90 | 1,3 | 68 | 1 | SABBIA FINO-MEDIA |
| 9,6 | 65 | 1,7 | 37 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 9,8 | 58 | 2,2 | 38 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 10,0 | 59 | 1,8 | 33 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |

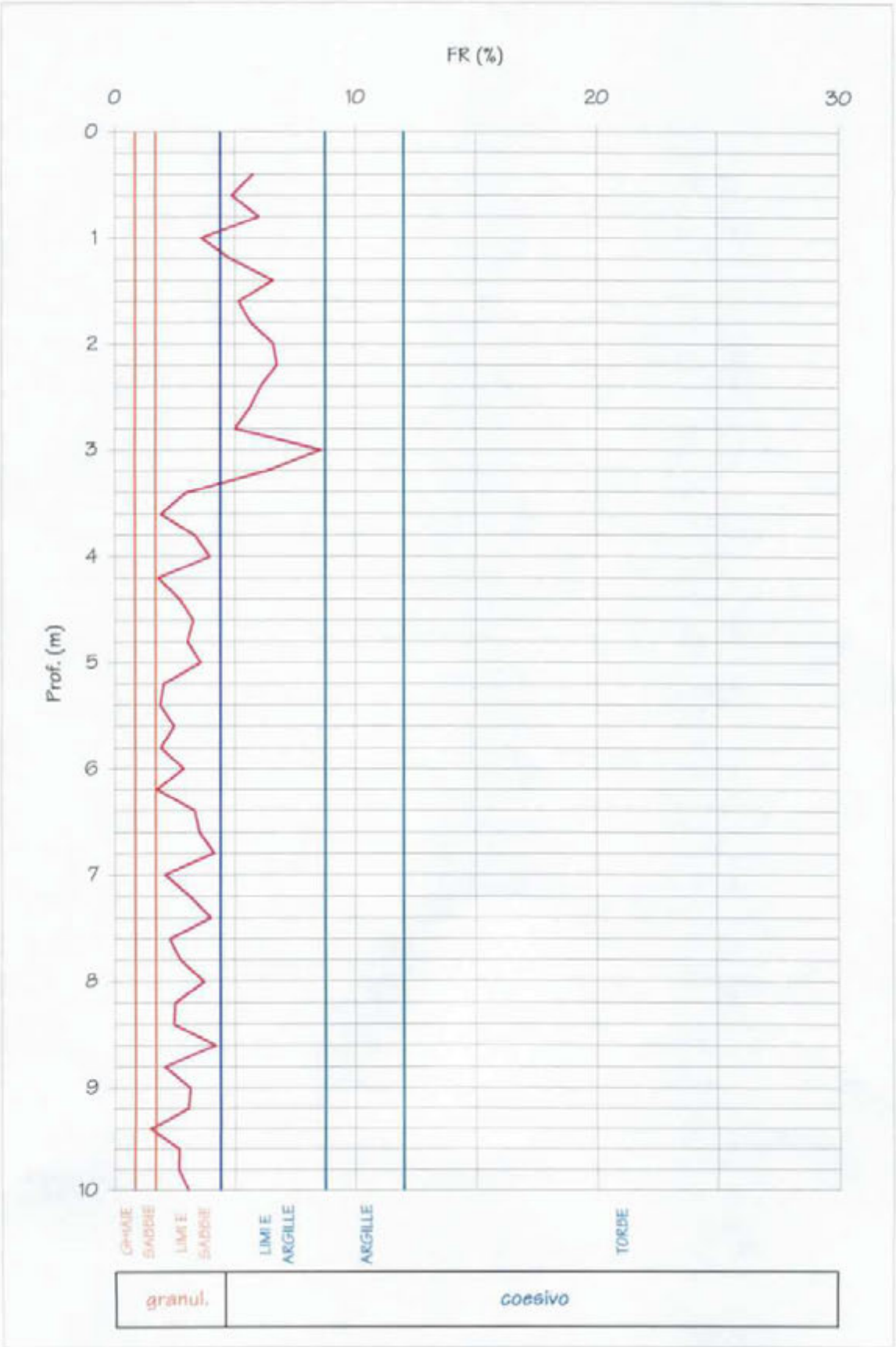
| | |
|---|---|
| Comm.te Rosi Silvio e altri | Data 03/04/2007 |
| Località S. Maria a Monte (PI), Via di Bientina | Prova n° 1 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ |



| | |
|---|---|
| Comm.te Rosi Silvio e altri | Data 03/04/2007 |
| Località S. Maria a Monte (PI), Via di Bientina | Prova n° 1 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ |



| | |
|---|---|
| Comm.te Rosi Silvio e altri | Data 03/04/2007 |
| Località S. Maria a Monte (PI), Via di Bientina | Prova n° 1 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ |



Riferimento: **P336**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.0105-157

- committente : LUCA AMBROGINI
- lavoro :
- località : SANTA MARIA A MONTE, VIA PELOSA
- assist. cantiere :

- data : 04/08/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 0,00 da quota inizio

| prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs | prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | ---- | ---- | -- | 0,27 | ---- | **6,00** | 147,0 | 251,0 | 147,0 | 6,80 | 22,0 |
| 0,40 | 27,0 | 31,0 | 27,0 | 0,47 | 58,0 | 6,20 | 88,0 | 190,0 | 88,0 | 6,67 | 13,0 |
| 0,60 | 71,0 | 78,0 | 71,0 | 2,80 | 25,0 | 6,40 | 86,0 | 186,0 | 86,0 | 6,87 | 13,0 |
| 0,80 | 55,0 | 97,0 | 55,0 | 3,87 | 14,0 | 6,60 | 88,0 | 191,0 | 88,0 | 8,07 | 11,0 |
| **1,00** | 50,0 | 108,0 | 50,0 | 3,73 | 13,0 | 6,80 | 75,0 | 196,0 | 75,0 | 7,47 | 10,0 |
| 1,20 | 25,0 | 81,0 | 25,0 | 2,00 | 12,0 | **7,00** | 69,0 | 181,0 | 69,0 | 2,00 | 34,0 |
| 1,40 | 40,0 | 70,0 | 40,0 | 2,60 | 15,0 | 7,20 | 83,0 | 113,0 | 83,0 | 2,40 | 35,0 |
| 1,60 | 66,0 | 105,0 | 66,0 | 3,73 | 18,0 | 7,40 | 87,0 | 123,0 | 87,0 | 4,07 | 21,0 |
| 1,80 | 101,0 | 157,0 | 101,0 | 2,13 | 47,0 | 7,60 | 88,0 | 149,0 | 88,0 | 4,87 | 18,0 |
| **2,00** | 113,0 | 145,0 | 113,0 | 6,47 | 17,0 | 7,80 | 92,0 | 165,0 | 92,0 | 6,13 | 15,0 |
| 2,20 | 69,0 | 166,0 | 69,0 | 5,07 | 14,0 | **8,00** | 123,0 | 215,0 | 123,0 | 4,13 | 30,0 |
| 2,40 | 66,0 | 142,0 | 66,0 | 4,13 | 16,0 | 8,20 | 146,0 | 208,0 | 146,0 | 3,33 | 44,0 |
| 2,60 | 100,0 | 162,0 | 100,0 | 7,33 | 14,0 | 8,40 | 175,0 | 225,0 | 175,0 | 6,87 | 25,0 |
| 2,80 | 87,0 | 197,0 | 87,0 | 5,60 | 16,0 | 8,60 | 193,0 | 296,0 | 193,0 | 6,07 | 32,0 |
| **3,00** | 106,0 | 190,0 | 106,0 | 6,87 | 15,0 | 8,80 | 215,0 | 306,0 | 215,0 | 7,00 | 31,0 |
| 3,20 | 100,0 | 203,0 | 100,0 | 7,47 | 13,0 | **9,00** | 99,0 | 204,0 | 99,0 | 8,00 | 12,0 |
| 3,40 | 160,0 | 272,0 | 160,0 | 2,93 | 55,0 | 9,20 | 95,0 | 215,0 | 95,0 | 5,87 | 16,0 |
| 3,60 | 108,0 | 152,0 | 108,0 | 5,33 | 20,0 | 9,40 | 88,0 | 176,0 | 88,0 | 6,60 | 13,0 |
| 3,80 | 108,0 | 188,0 | 108,0 | 7,27 | 15,0 | 9,60 | 81,0 | 180,0 | 81,0 | 5,20 | 16,0 |
| **4,00** | 83,0 | 192,0 | 83,0 | 6,00 | 14,0 | 9,80 | 82,0 | 160,0 | 82,0 | 4,00 | 20,0 |
| 4,20 | 122,0 | 212,0 | 122,0 | 3,93 | 31,0 | **10,00** | 80,0 | 140,0 | 80,0 | 3,67 | 22,0 |
| 4,40 | 106,0 | 165,0 | 106,0 | 4,60 | 23,0 | 10,20 | 76,0 | 131,0 | 76,0 | 3,73 | 20,0 |
| 4,60 | 112,0 | 181,0 | 112,0 | 7,87 | 14,0 | 10,40 | 74,0 | 130,0 | 74,0 | 3,73 | 20,0 |
| 4,80 | 86,0 | 204,0 | 86,0 | 7,80 | 11,0 | 10,60 | 70,0 | 126,0 | 70,0 | 4,53 | 15,0 |
| **5,00** | 79,0 | 196,0 | 79,0 | 6,27 | 13,0 | 10,80 | 78,0 | 146,0 | 78,0 | 2,40 | 32,0 |
| 5,20 | 81,0 | 175,0 | 81,0 | 3,73 | 22,0 | **11,00** | 215,0 | 251,0 | 215,0 | 5,60 | 38,0 |
| 5,40 | 123,0 | 179,0 | 123,0 | 4,27 | 29,0 | 11,20 | 216,0 | 300,0 | 216,0 | 5,60 | 39,0 |
| 5,60 | 151,0 | 215,0 | 151,0 | 7,00 | 22,0 | 11,40 | 241,0 | 325,0 | 241,0 | 4,53 | 53,0 |
| 5,80 | 136,0 | 241,0 | 136,0 | 6,93 | 20,0 | 11,60 | 258,0 | 326,0 | 258,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Riferimento: 35_2022G

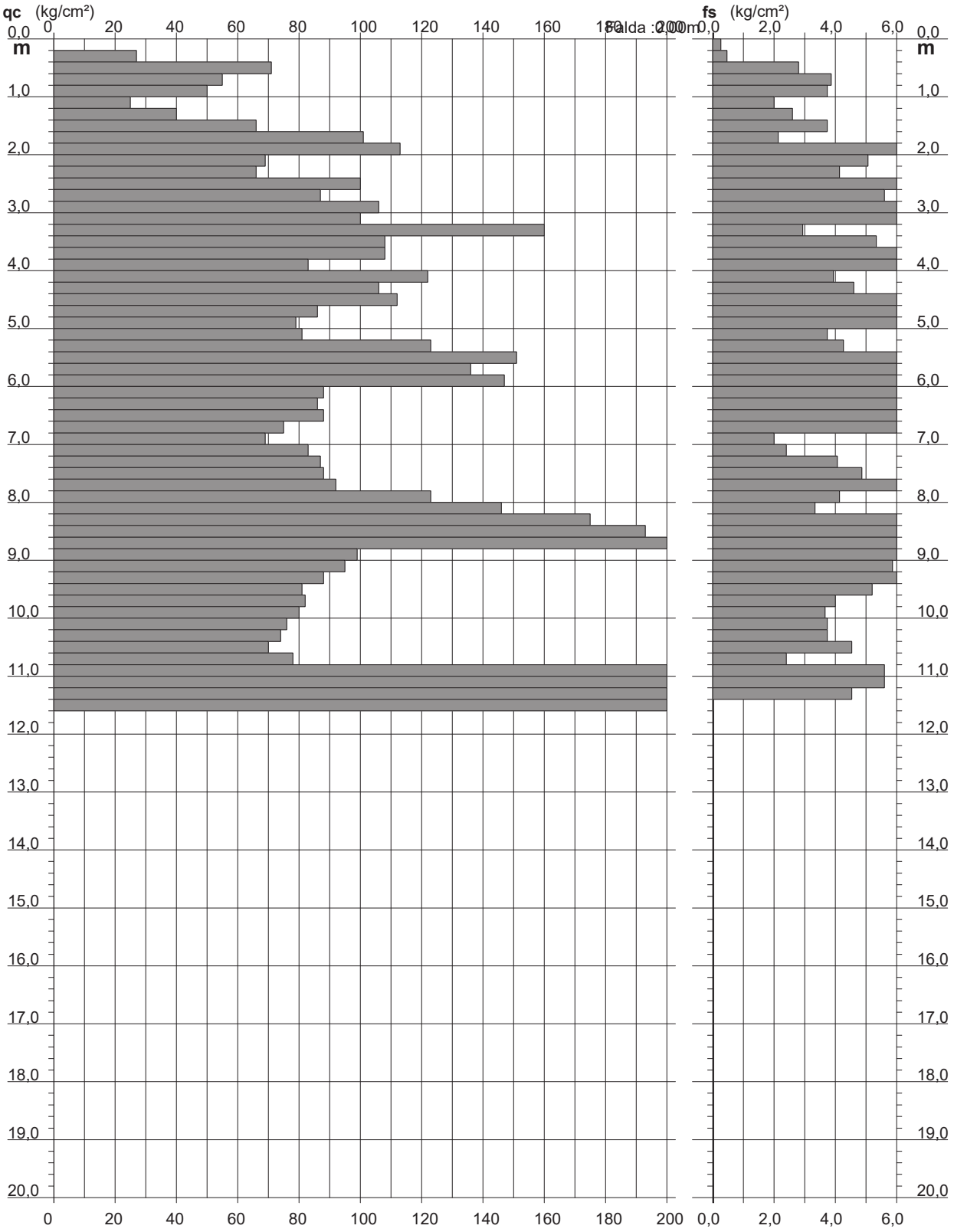
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.0105-157

- committente : LUCA AMBROGINI
- lavoro :
- località : SANTA MARIA A MONTE, VIA PELOSA
- assist. cantiere :

- data : 04/08/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 0,00 da quota inizio



Riferimento: 35_2022G

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

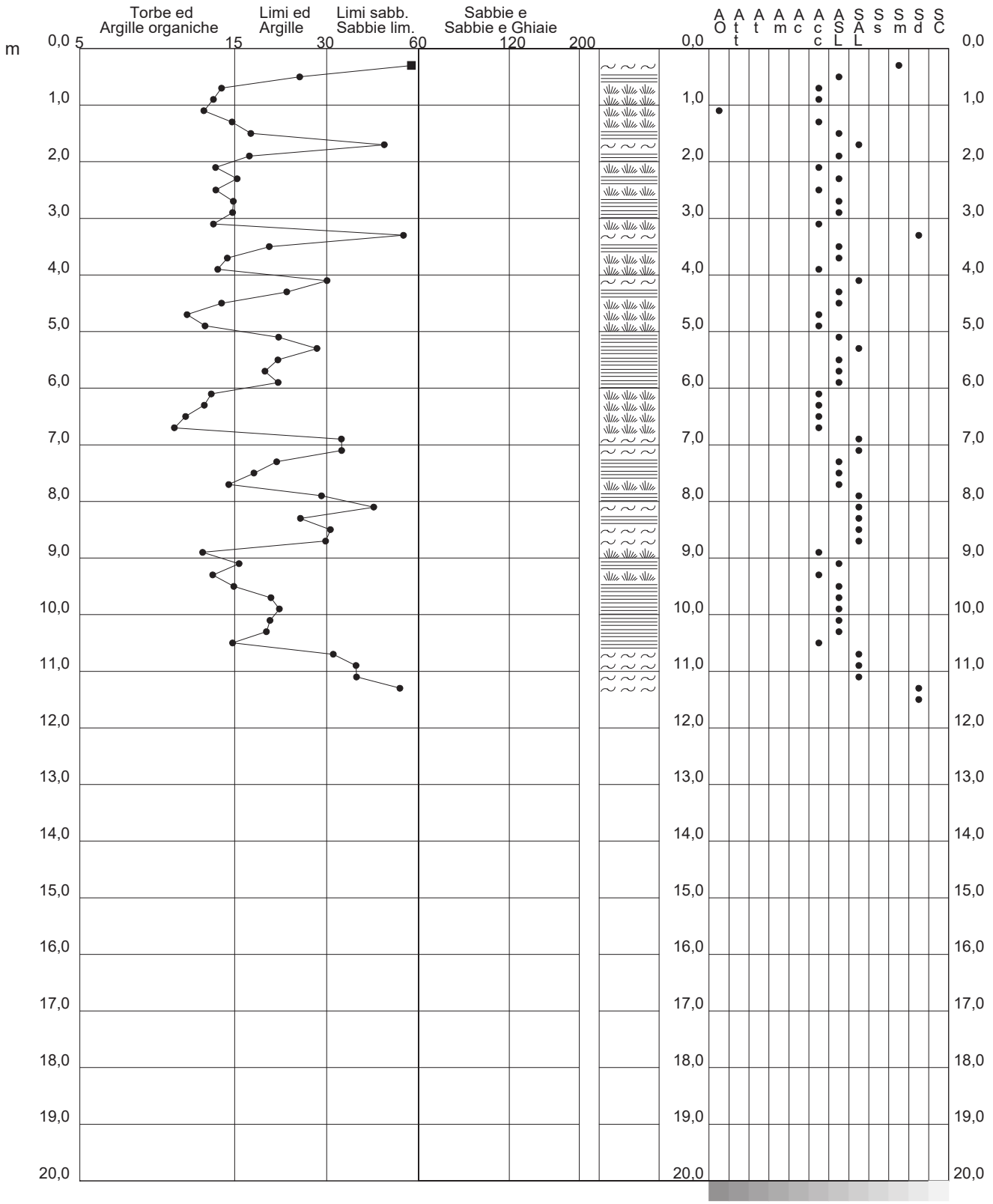
2.0105-157

- committente : LUCA AMBROGINI
- lavoro :
- località : SANTA MARIA A MONTE, VIA PELOSA
- assist. cantiere :

- data : 04/08/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 0,00 da quota inizio

**qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)**

**qc - fs/qc (Schmertmann 1978)**



Riferimento: 35_2022G

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.0105-157

- committente : LUCA AMBROGINI
- lavoro :
- località : SANTA MARIA A MONTE, VIA PELOSA
- assist. cantiere :

- data : 04/08/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 0,00 da quota inizio

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | |
| Prof. | qc | qc/fs | Natura | Y' | p'vo | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | ø1s | ø2s | ø3s | ø4s | ødm | ømy | Amax/g | E'50 | E'25 | Mo |
| m | kg/cm² | (-) | Litol. | t/m³ | kg/cm² | kg/cm² | (-) | kg/cm² | | kg/cm² | % | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (-) | kg/cm² | kg/cm² | |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 0,85 | 0,02 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | 27 | 58 | 3:::: | 0,87 | 0,03 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 45 | 28 | 0,258 | 45 | 68 | 81 | | |
| 0,60 | 71 | 25 | 4/:/: | 1,03 | 0,05 | 2,37 | 99,9 | 402 | 604 | 213 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 45 | 32 | 0,258 | 118 | 178 | 213 | | |
| 0,80 | 55 | 14 | 4/:/: | 1,01 | 0,08 | 1,83 | 99,9 | 312 | 467 | 165 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 45 | 31 | 0,258 | 92 | 138 | 165 | | |
| 1,00 | 50 | 13 | 4/:/: | 1,01 | 0,10 | 1,67 | 99,9 | 283 | 425 | 150 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 44 | 31 | 0,258 | 83 | 125 | 150 | | |
| 1,20 | 25 | 12 | 4/:/: | 0,94 | 0,11 | 0,91 | 84,0 | 155 | 232 | 75 | 77 | 39 | 41 | 42 | 44 | 40 | 28 | 0,181 | 42 | 63 | 75 | | |
| 1,40 | 40 | 15 | 4/:/: | 1,00 | 0,13 | 1,33 | 99,9 | 227 | 340 | 120 | 90 | 41 | 42 | 44 | 45 | 42 | 30 | 0,221 | 67 | 100 | 120 | | |
| 1,60 | 66 | 18 | 4/:/: | 1,02 | 0,15 | 2,20 | 99,9 | 374 | 561 | 198 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 43 | 32 | 0,258 | 110 | 165 | 198 | | |
| 1,80 | 101 | 47 | 3:::: | 1,00 | 0,17 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 44 | 34 | 0,258 | 168 | 253 | 303 | | |
| 2,00 | 113 | 17 | 4/:/: | 1,06 | 0,20 | 3,77 | 99,9 | 640 | 961 | 339 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 44 | 34 | 0,258 | 188 | 283 | 339 | | |
| 2,20 | 69 | 14 | 4/:/: | 1,02 | 0,22 | 2,30 | 99,9 | 391 | 586 | 207 | 97 | 42 | 43 | 44 | 46 | 42 | 32 | 0,246 | 115 | 173 | 207 | | |
| 2,40 | 66 | 16 | 4/:/: | 1,02 | 0,24 | 2,20 | 99,9 | 374 | 561 | 198 | 93 | 41 | 42 | 44 | 45 | 41 | 32 | 0,233 | 110 | 165 | 198 | | |
| 2,60 | 100 | 14 | 4/:/: | 1,05 | 0,26 | 3,33 | 99,9 | 567 | 850 | 300 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 43 | 34 | 0,258 | 167 | 250 | 300 | | |
| 2,80 | 87 | 16 | 4/:/: | 1,04 | 0,28 | 2,90 | 99,9 | 493 | 740 | 261 | 98 | 42 | 43 | 44 | 46 | 42 | 33 | 0,253 | 145 | 218 | 261 | | |
| 3,00 | 106 | 15 | 4/:/: | 1,05 | 0,30 | 3,53 | 99,9 | 601 | 901 | 318 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 42 | 34 | 0,258 | 177 | 265 | 318 | | |
| 3,20 | 100 | 13 | 4/:/: | 1,05 | 0,32 | 3,33 | 99,9 | 567 | 850 | 300 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 42 | 34 | 0,257 | 167 | 250 | 300 | | |
| 3,40 | 160 | 55 | 3:::: | 1,09 | 0,34 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 44 | 36 | 0,258 | 267 | 400 | 480 | | |
| 3,60 | 108 | 20 | 4/:/: | 1,06 | 0,36 | 3,60 | 99,9 | 612 | 918 | 324 | 99 | 42 | 43 | 45 | 46 | 42 | 34 | 0,256 | 180 | 270 | 324 | | |
| 3,80 | 108 | 15 | 4/:/: | 1,06 | 0,38 | 3,60 | 99,9 | 612 | 918 | 324 | 98 | 42 | 43 | 44 | 46 | 42 | 34 | 0,251 | 180 | 270 | 324 | | |
| 4,00 | 83 | 14 | 4/:/: | 1,04 | 0,41 | 2,77 | 69,3 | 470 | 706 | 249 | 88 | 40 | 42 | 43 | 45 | 40 | 33 | 0,215 | 138 | 208 | 249 | | |
| 4,20 | 122 | 31 | 3:::: | 1,03 | 0,43 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 42 | 35 | 0,257 | 203 | 305 | 366 | | |
| 4,40 | 106 | 23 | 4/:/: | 1,05 | 0,45 | 3,53 | 83,2 | 601 | 901 | 318 | 94 | 41 | 42 | 44 | 45 | 41 | 34 | 0,236 | 177 | 265 | 318 | | |
| 4,60 | 112 | 14 | 4/:/: | 1,06 | 0,47 | 3,73 | 84,1 | 635 | 952 | 336 | 94 | 41 | 43 | 44 | 46 | 41 | 34 | 0,238 | 187 | 280 | 336 | | |
| 4,80 | 86 | 11 | 4/:/: | 1,04 | 0,49 | 2,87 | 57,3 | 487 | 731 | 258 | 84 | 40 | 41 | 43 | 45 | 40 | 33 | 0,204 | 143 | 215 | 258 | | |
| 5,00 | 79 | 13 | 4/:/: | 1,03 | 0,51 | 2,63 | 48,9 | 448 | 672 | 237 | 80 | 39 | 41 | 43 | 44 | 39 | 33 | 0,191 | 132 | 198 | 237 | | |
| 5,20 | 81 | 22 | 4/:/: | 1,03 | 0,53 | 2,70 | 48,0 | 459 | 689 | 243 | 80 | 39 | 41 | 43 | 44 | 39 | 33 | 0,191 | 135 | 203 | 243 | | |
| 5,40 | 123 | 29 | 4/:/: | 1,07 | 0,55 | 4,10 | 77,0 | 697 | 1046 | 369 | 94 | 41 | 42 | 44 | 45 | 41 | 35 | 0,236 | 205 | 308 | 369 | | |
| 5,60 | 151 | 22 | 4/:/: | 1,09 | 0,57 | 5,03 | 94,8 | 856 | 1284 | 453 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 41 | 36 | 0,257 | 252 | 378 | 453 | | |
| 5,80 | 136 | 20 | 4/:/: | 1,08 | 0,60 | 4,53 | 79,5 | 771 | 1156 | 408 | 95 | 41 | 43 | 44 | 46 | 41 | 35 | 0,241 | 227 | 340 | 408 | | |
| 6,00 | 147 | 22 | 4/:/: | 1,09 | 0,62 | 4,90 | 83,7 | 833 | 1250 | 441 | 97 | 42 | 43 | 44 | 46 | 41 | 36 | 0,248 | 245 | 368 | 441 | | |
| 6,20 | 88 | 13 | 4/:/: | 1,04 | 0,64 | 2,93 | 42,3 | 499 | 748 | 264 | 79 | 39 | 41 | 42 | 44 | 39 | 33 | 0,185 | 147 | 220 | 264 | | |
| 6,40 | 86 | 13 | 4/:/: | 1,04 | 0,66 | 2,87 | 39,5 | 487 | 731 | 258 | 77 | 39 | 40 | 42 | 44 | 38 | 33 | 0,181 | 143 | 215 | 258 | | |
| 6,60 | 88 | 11 | 4/:/: | 1,04 | 0,68 | 2,93 | 39,1 | 499 | 748 | 264 | 77 | 39 | 40 | 42 | 44 | 38 | 33 | 0,181 | 147 | 220 | 264 | | |
| 6,80 | 75 | 10 | 4/:/: | 1,03 | 0,70 | 2,50 | 30,8 | 425 | 638 | 225 | 71 | 38 | 40 | 42 | 44 | 37 | 32 | 0,162 | 125 | 188 | 225 | | |
| 7,00 | 69 | 34 | 3:::: | 0,95 | 0,72 | -- | -- | -- | -- | -- | 67 | 37 | 39 | 41 | 43 | 37 | 32 | 0,151 | 115 | 173 | 207 | | |
| 7,20 | 83 | 35 | 3:::: | 0,97 | 0,74 | -- | -- | -- | -- | -- | 73 | 38 | 40 | 42 | 44 | 38 | 33 | 0,168 | 138 | 208 | 249 | | |
| 7,40 | 87 | 21 | 4/:/: | 1,04 | 0,76 | 2,90 | 33,5 | 493 | 740 | 261 | 74 | 38 | 40 | 42 | 44 | 38 | 33 | 0,171 | 145 | 218 | 261 | | |
| 7,60 | 88 | 18 | 4/:/: | 1,04 | 0,78 | 2,93 | 32,9 | 499 | 748 | 264 | 74 | 38 | 40 | 42 | 44 | 38 | 33 | 0,170 | 147 | 220 | 264 | | |
| 7,80 | 92 | 15 | 4/:/: | 1,04 | 0,80 | 3,07 | 33,6 | 521 | 782 | 276 | 75 | 38 | 40 | 42 | 44 | 38 | 33 | 0,173 | 153 | 230 | 276 | | |
| 8,00 | 123 | 30 | 4/:/: | 1,07 | 0,82 | 4,10 | 46,8 | 697 | 1046 | 369 | 84 | 40 | 41 | 43 | 45 | 39 | 35 | 0,203 | 205 | 308 | 369 | | |
| 8,20 | 146 | 44 | 3:::: | 1,07 | 0,84 | -- | -- | -- | -- | -- | 89 | 40 | 42 | 44 | 45 | 40 | 36 | 0,220 | 243 | 365 | 438 | | |
| 8,40 | 175 | 25 | 4/:/: | 1,11 | 0,87 | 5,83 | 68,2 | 992 | 1488 | 525 | 95 | 41 | 43 | 44 | 46 | 40 | 37 | 0,240 | 292 | 438 | 525 | | |
| 8,60 | 193 | 32 | 3:::: | 1,14 | 0,89 | -- | -- | -- | -- | -- | 97 | 42 | 43 | 44 | 46 | 40 | 38 | 0,249 | 322 | 483 | 579 | | |
| 8,80 | 215 | 31 | 3:::: | 1,15 | 0,91 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 41 | 38 | 0,258 | 358 | 538 | 645 | | |
| 9,00 | 99 | 12 | 4/:/: | 1,05 | 0,93 | 3,30 | 30,5 | 561 | 842 | 297 | 73 | 38 | 40 | 42 | 44 | 37 | 34 | 0,169 | 165 | 248 | 297 | | |
| 9,20 | 95 | 16 | 4/:/: | 1,05 | 0,95 | 3,17 | 28,2 | 538 | 807 | 285 | 71 | 38 | 40 | 42 | 44 | 37 | 34 | 0,163 | 158 | 238 | 285 | | |
| 9,40 | 88 | 13 | 4/:/: | 1,04 | 0,97 | 2,93 | 24,9 | 499 | 748 | 264 | 68 | 38 | 39 | 41 | 43 | 36 | 33 | 0,154 | 147 | 220 | 264 | | |
| 9,60 | 81 | 16 | 4/:/: | 1,03 | 0,99 | 2,70 | 21,9 | 459 | 689 | 243 | 65 | 37 | 39 | 41 | 43 | 36 | 33 | 0,144 | 135 | 203 | 243 | | |
| 9,80 | 82 | 20 | 4/:/: | 1,04 | 1,02 | 2,73 | 21,7 | 465 | 697 | 246 | 65 | 37 | 39 | 41 | 43 | 36 | 33 | 0,144 | 137 | 205 | 246 | | |
| 10,00 | 80 | 22 | 4/:/: | 1,03 | 1,04 | 2,67 | 20,5 | 453 | 680 | 240 | 63 | 37 | 39 | 41 | 43 | 36 | 33 | 0,140 | 133 | 200 | 240 | | |
| 10,20 | 76 | 20 | 4/:/: | 1,03 | 1,06 | 2,53 | 18,7 | 431 | 646 | 228 | 61 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 33 | 0,134 | 127 | 190 | 228 | | |
| 10,40 | 74 | 20 | 4/:/: | 1,03 | 1,08 | 2,47 | 17,7 | 419 | 629 | 222 | 60 | 36 | 38 | 41 | 43 | 35 | 32 | 0,130 | 123 | 185 | 222 | | |
| 10,60 | 70 | 15 | 4/:/: | 1,03 | 1,10 | 2,33 | 16,1 | 397 | 595 | 210 | 57 | 36 | 38 | 40 | 43 | 34 | 32 | 0,124 | 117 | 175 | 210 | | |
| 10,80 | 78 | 32 | 3:::: | 0,96 | 1,12 | -- | -- | -- | -- | -- | 61 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 33 | 0,133 | 130 | 195 | 234 | | |
| 11,00 | 215 | 38 | 3:::: | 1,15 | 1,14 | -- | -- | -- | -- | -- | 95 | 41 | 43 | 44 | 46 | 40 | 38 | 0,241 | 358 | 538 | 645 | | |
| 11,20 | 216 | 39 | 3:::: | 1,15 | 1,16 | -- | -- | -- | -- | -- | 95 | 41 | 43 | 44 | 46 | 40 | 38 | 0,240 | 360 | 540 | 648 | | |
| 11,40 | 241 | 53 | 3:::: | 1,15 | 1,19 | -- | -- | -- | -- | -- | 98 | 42 | 43 | 44 | 46 | 40 | 39 | 0,251 | 402 | 603 | 723 | | |
| 11,60 | 258 | -- | 3:::: | 1,15 | 1,21 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 40 | 39 | 0,258 | 430 | 645 | 774 | | |

GEOSERVIZI S.N.C.
di Cosco e Spadaro
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 328-1344492

Prova numero: 2 Data: 12/9/06

Committente: DOTT. DELLA VISTA

Località: S. MARIA A MONTE

Cantiere:

Profondità massima: 10,0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: 3,6 m dal p.c.

Certificato n. 350-06

| Prof. [metri] | Rp [Kg/cmq] | Rl [Kg/cmq] | Rp/Rl | Rt [Kgf] | γ [kg/dmc] | σ'vo [Kg/cmq] | ϕ [gradi] | Dr [%] | Cu [Kg/cmq] | mv [cmq/t] | Colonna stratig. | litologia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 | | | | 1021 | 1,80 | 0,04 | - | - | - | - | non ril. | |
| 0,4 | | | | 1681 | 1,80 | 0,07 | - | - | - | - | non ril. | |
| 0,6 | 117,1 | 0,3 | 439 | 2331 | 2,10 | 0,11 | 45 | 100 | - | 2,8 | [redacted] | sdg |
| 0,8 | 135,3 | 2,9 | 46 | 2423 | 2,10 | 0,16 | 35 | - | - | 2,5 | [redacted] | sl |
| 1 | 125,3 | 3,1 | 40 | 2303 | 2,10 | 0,20 | 35 | - | - | 2,7 | [redacted] | sl |
| 1,2 | 88,3 | 1,3 | 70 | 2653 | 2,04 | 0,24 | 43 | 96 | - | 3,8 | [redacted] | sm |
| 1,4 | 113,3 | 4,4 | 26 | 5613 | 2,10 | 0,28 | 34 | - | - | 2,9 | [redacted] | sl |
| 1,6 | 164,3 | 1,2 | 137 | 3073 | 2,10 | 0,32 | 44 | 100 | | 2,0 | [redacted] | sdg |
| 1,8 | 134,4 | 4,5 | 30 | 3464 | 2,10 | 0,36 | 35 | - | - | 2,5 | [redacted] | sl |
| 2 | 163,4 | 2,6 | 63 | 3374 | 2,10 | 0,41 | 43 | 100 | - | 2,0 | [redacted] | sdg |
| 2,2 | 122,4 | 3,5 | 35 | 3814 | 2,10 | 0,45 | 35 | - | - | 2,7 | [redacted] | sl |
| 2,4 | 25,4 | 13,5 | 2 | 4774 | 1,93 | 0,49 | - | - | 1,00 | 14,6 | [redacted] | a |
| 2,6 | 202,4 | 1,9 | 105 | 5324 | 2,10 | 0,53 | 43 | 100 | - | 1,6 | [redacted] | sdg |
| 2,8 | 175,5 | 1,8 | 98 | 4785 | 2,10 | 0,57 | 42 | 100 | - | 1,9 | [redacted] | sdg |
| 3 | 71,5 | 3,0 | 24 | 3135 | 2,04 | 0,61 | - | - | 2,84 | 5,6 | [redacted] | al |
| 3,2 | 41,5 | 3,9 | 11 | 1705 | 1,97 | 0,65 | - | | 1,63 | 9,6 | [redacted] | a |
| 3,4 | 28,5 | 1,7 | 16 | 1145 | 1,94 | 0,69 | - | | 1,11 | 14,0 | [redacted] | a |
| 3,6 | 19,5 | 1,0 | 20 | 1125 | 1,92 | 0,71 | - | - | 0,75 | 19,8 | [redacted] | a |
| 3,8 | 75,7 | 1,7 | 45 | 1027 | 1,98 | 0,73 | 32 | - | - | 4,4 | [redacted] | sl |
| 4 | 37,7 | 2,0 | 19 | 1147 | 1,96 | 0,75 | - | - | 1,48 | 10,6 | [redacted] | a |
| 4,2 | 27,7 | 1,3 | 22 | 817 | 1,94 | 0,77 | - | - | 1,08 | 14,5 | [redacted] | a |
| 4,4 | 35,7 | 1,2 | 30 | 917 | 1,78 | 0,78 | 29 | - | - | 9,4 | [redacted] | sl |
| 4,6 | 38,7 | 1,1 | 34 | 1197 | 1,79 | 0,80 | 30 | - | - | 8,6 | [redacted] | sl |
| 4,8 | 48,8 | 1,1 | 46 | 1258 | 1,84 | 0,81 | 30 | - | - | 6,8 | [redacted] | sl |
| 5 | 49,8 | 0,2 | 249 | 1228 | 1,85 | 0,83 | 34 | 49 | - | 6,7 | [redacted] | sm |
| 5,2 | 29,8 | 1,1 | 26 | 978 | 1,94 | 0,85 | | - | 1,16 | 13,4 | [redacted] | al |
| 5,4 | 24,8 | 1,0 | 25 | 798 | 1,93 | 0,87 | - | - | 0,96 | 16,1 | [redacted] | al |
| 5,6 | 25,8 | 1,1 | 24 | 898 | 1,94 | 0,89 | - | - | 1,00 | 15,5 | [redacted] | al |
| 5,8 | 27,9 | 1,3 | 21 | 1319 | 1,94 | 0,91 | - | - | 1,08 | 14,3 | [redacted] | a |
| 6 | 32,9 | 1,1 | 29 | 1399 | 1,95 | 0,93 | - | - | 1,28 | 12,2 | [redacted] | al |
| 6,2 | 31,9 | 1,5 | 21 | 1469 | 1,95 | 0,94 | - | - | 1,24 | 12,5 | [redacted] | a |
| 6,4 | 32,9 | 1,0 | 33 | 1439 | 1,76 | 0,96 | 29 | - | - | 10,1 | [redacted] | sl |
| 6,6 | 28,9 | 1,6 | 18 | 1639 | 1,94 | 0,98 | - | - | 1,12 | 13,8 | [redacted] | a |
| 6,8 | 43,0 | 1,1 | 40 | 2000 | 1,82 | 1,00 | 30 | - | - | 7,7 | [redacted] | pl |
| 7 | 35,0 | 1,2 | 29 | 2170 | 1,78 | 1,01 | 29 | - | - | 9,5 | [redacted] | sl |
| 7,2 | 28,0 | 2,0 | 14 | 2300 | 1,94 | 1,03 | - | | 1,08 | 14,3 | [redacted] | a |
| 7,4 | 40,0 | 1,3 | 32 | 2480 | 1,80 | 1,05 | 30 | - | - | 8,3 | [redacted] | sl |
| 7,6 | 39,0 | 2,0 | 20 | 2670 | 1,96 | 1,06 | - | - | 1,52 | 10,2 | [redacted] | a |
| 7,8 | 35,2 | 2,3 | 16 | 2962 | 1,96 | 1,08 | - | | 1,36 | 11,4 | [redacted] | a |
| 8 | 28,2 | 2,1 | 13 | 2972 | 1,94 | 1,10 | - | - | 1,08 | 14,2 | [redacted] | a |
| 8,2 | 28,2 | 1,1 | 25 | 2992 | 1,94 | 1,12 | - | - | 1,08 | 14,2 | [redacted] | al |
| 8,4 | 21,2 | 1,1 | 19 | 2972 | 1,92 | 1,14 | - | | 0,80 | 18,9 | [redacted] | a |
| 8,6 | 19,2 | 1,0 | 19 | 3232 | 1,92 | 1,16 | - | - | 0,72 | 19,7 | [redacted] | a |
| 8,8 | 36,3 | 1,2 | 30 | 3633 | 1,78 | 1,17 | 29 | - | - | 9,2 | [redacted] | sl |
| 9 | 65,3 | 1,9 | 35 | 3733 | 1,93 | 1,19 | 31 | | - | 5,1 | [redacted] | sl |
| 9,2 | 57,3 | 2,2 | 26 | 4123 | 2,01 | 1,21 | - | - | 2,24 | 7,0 | [redacted] | al |
| 9,4 | 65,3 | 3,4 | 19 | 4133 | 2,02 | 1,23 | - | - | 2,56 | 6,1 | [redacted] | al |
| 9,6 | 64,3 | 1,4 | 46 | 3863 | 1,92 | 1,25 | 31 | - | - | 5,2 | [redacted] | sl |
| 9,8 | 69,4 | 1,7 | 42 | 3924 | 1,95 | 1,27 | 32 | - | - | 4,8 | [redacted] | sl |
| 10 | 62,4 | 2,0 | 31 | 4034 | 1,91 | 1,29 | 31 | | - | 5,3 | [redacted] | sl |

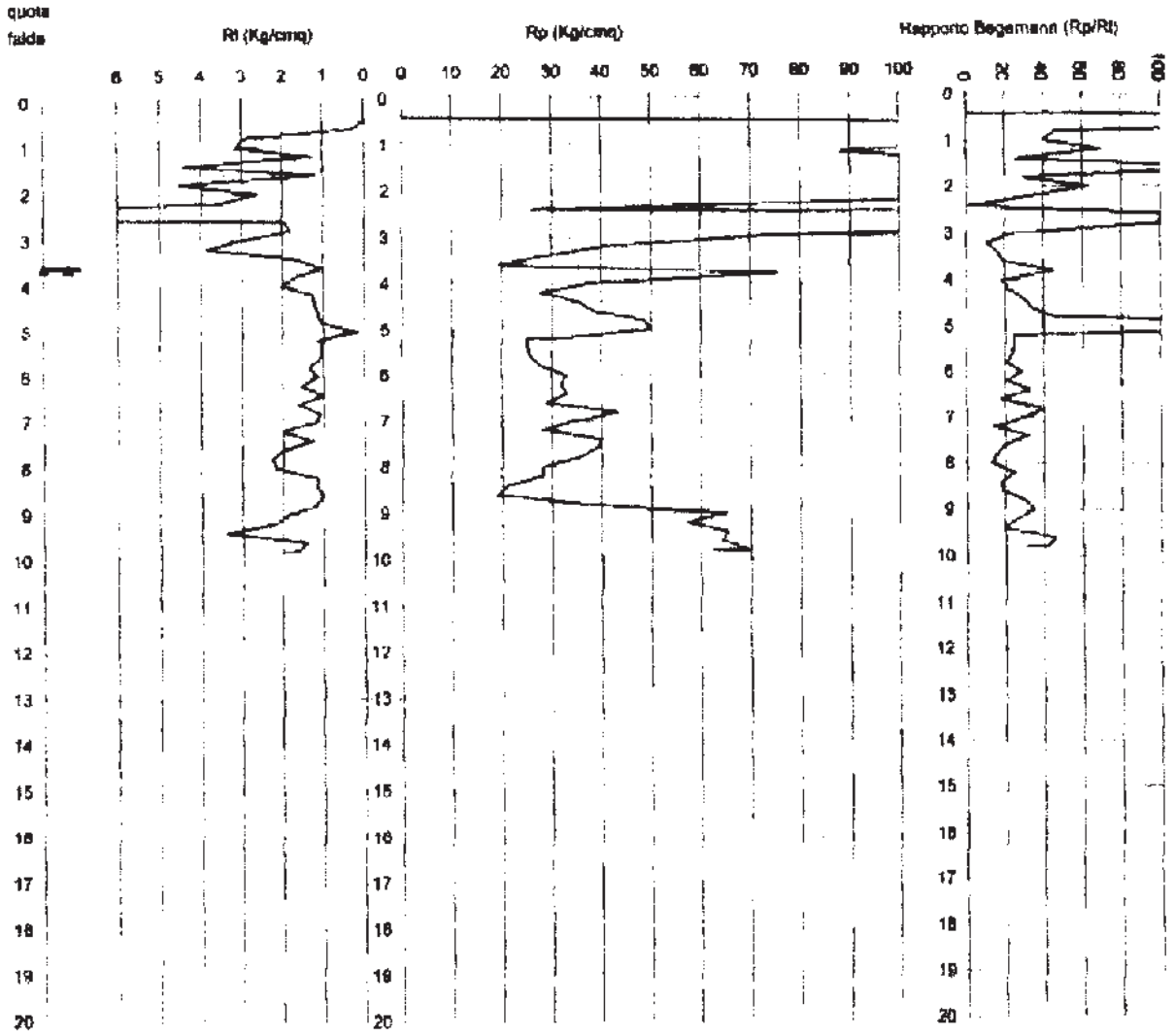
Allegato n°2

GEOSERVIZI S.N.C.
di Cosco e Spadaro
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339 1344492

Prova numero 2
Committente DOTT. DELLA VISTA
Località S. MARIA A MONTE
Cantiere
Data 12/9/06

Certificato n. 350-06

Profondità massima (m): 10
Quota falda (m dal p.c.): 3,6




PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI

P338

GEOSERVIZI S.N.C. di Cosco e Spadaro
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

# PROVA PENETROMETRICA STATICA

## ELABORAZIONE NUMERICA DEI RISULTATI

| | |
|---|---|
| Committente: | DOTT. DELLAVISTA |
| Località: | S. MARIA A MONTE |
| Cantiere: | VIA PELOSA |
| Data: | 22/9/05 |
| N. prove: | 2 |

**LEGENDA**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | aot | argilla organica e/o torba | Rp | Resistenza di Punta |
| | a | argilla | Rl | Resistenza laterale |
| | al | argilla limosa | Rp/Rl | Rapporto Begemann |
| | l | limo | Rt | Spinta totale (rivest.+punta) |
| | sl | sabbia e limo | γ | Peso di volume |
| | us | sabbia asciutta | σ'vo | Pressione verticale efficace |
| | sm | sabbia mediamente addensata | ϕ | Angolo di attrito interno |
| | sdg | sabbia densa e/o ghiaia | Dr | Densità relativa |
| | rip | riporto | Cu | Coesione non drenata |
| | | | mv | Coeff. di compressibilità volum. |

**Penetrometro statico TG 73 200KN Pagani**
**Punta meccanica tipo "Begemann"**
**Diametro = 35,7 mm; Angolo di apertura = 60°**
**Ap=10 cm2; Ab=35 cm2; Am=150 cm2**
**Velocità di avanzamento = 2 cm/sec**

**GEOSERVIZI S.N.C.**
di Cosco e Spadaro
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax: 050-878670 cell. 338-1344092

Prova numero: 1 Data: 22/9/05
Committente: DOTT. DELLAVISTA
Località: S. MARIA A MONTE
Cantiere: VIA PELOSA
Profondità massima: 10,0 m dal p. c.
Quota piano camp.: m
Quota falda: 6,6 m dal p.c.

## Certificato n. 307-05

| Prof. [metri] | Rp [Kg/cmq] | Rl [Kg/cmq] | Rp/Rl | Rt [Kg/] | parametri geotecnici stimati γ [Kg/dmc] | σ'vo [Kg/cmq] | ϕ [grad] | Dr [%] | Cu [Kg/cmq] | ηv [cmq/t] | Colonna stratig. | litologia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 | | | | 171 | 1,80 | 0,04 | - | - | - | - | non ril. | |
| 0,4 | | | | 191 | 1,80 | 0,07 | - | - | - | - | non ril. | |
| 0,6 | 19,1 | 0,3 | 57 | 961 | 1,70 | 0,11 | 40 | 62 | - | 17,4 | | ss |
| 0,8 | 48,3 | 0,4 | 121 | 963 | 1,84 | 0,14 | 42 | 87 | - | 6,9 | | sm |
| 1 | 60,3 | 2,1 | 28 | 1223 | 1,90 | 0,18 | 31 | - | - | 5,5 | | sl |
| 1,2 | 43,3 | 1,5 | 29 | 1513 | 1,82 | 0,22 | 30 | - | - | 7,7 | | sl |
| 1,4 | 75,3 | 2,2 | 34 | 1403 | 1,98 | 0,26 | 32 | - | - | 4,4 | | sl |
| 1,6 | 62,3 | 3,7 | 17 | 1443 | 2,02 | 0,30 | - | - | 2,48 | 6,4 | | a |
| 1,8 | 94,4 | 2,5 | 38 | 1524 | 2,07 | 0,34 | 33 | - | - | 3,5 | | sl |
| 2 | 87,4 | 2,7 | 33 | 1254 | 2,04 | 0,38 | 33 | - | - | 3,8 | | sl |
| 2,2 | 64,4 | 2,3 | 28 | 1374 | 1,92 | 0,42 | 31 | - | - | 5,2 | | sl |
| 2,4 | 69,4 | 2,7 | 26 | 1824 | 2,03 | 0,46 | - | - | 2,76 | 5,8 | | al |
| 2,6 | 127,4 | 0,7 | 184 | 1134 | 2,10 | 0,50 | 41 | 91 | - | 2,7 | | sdg |
| 2,8 | 53,5 | 2,3 | 24 | 1175 | 2,00 | 0,54 | - | - | 2,12 | 7,5 | | al |
| 3 | 33,5 | 1,9 | 18 | 1275 | 1,95 | 0,58 | - | - | 1,32 | 11,9 | | a |
| 3,2 | 44,5 | 2,4 | 19 | 1415 | 1,98 | 0,62 | - | - | 1,76 | 9,0 | | a |
| 3,4 | 45,5 | 2,8 | 16 | 1255 | 1,98 | 0,66 | | | 1,79 | 8,8 | | a |
| 3,6 | 32,5 | 2,9 | 11 | 1175 | 1,95 | 0,70 | - | - | 1,27 | 12,3 | | a |
| 3,8 | 32,7 | 1,3 | 24 | 1227 | 1,95 | 0,74 | - | - | 1,28 | 12,3 | | a |
| 4 | 37,7 | 1,6 | 24 | 1417 | 1,96 | 0,78 | - | - | 1,47 | 10,6 | | al |
| 4,2 | 44,7 | 1,9 | 24 | 1557 | 1,98 | 0,82 | - | - | 1,75 | 9,0 | | al |
| 4,4 | 45,7 | 2,5 | 19 | 1797 | 1,98 | 0,85 | - | - | 1,79 | 8,8 | | a |
| 4,6 | 43,7 | 3,3 | 13 | 1947 | 1,97 | 0,89 | - | - | 1,71 | 9,2 | | a |
| 4,8 | 111,8 | 7,7 | 41 | 2238 | 2,10 | 0,94 | 34 | - | - | 3,0 | | sl |
| 5 | 134,8 | 1,3 | 106 | 1928 | 2,10 | 0,98 | 39 | 79 | - | 2,5 | | sdg |
| 5,2 | 81,8 | 2,1 | 38 | 2718 | 2,01 | 1,02 | 32 | - | - | 4,1 | | sl |
| 5,4 | 150,8 | 4,5 | 34 | 2638 | 2,10 | 1,06 | 36 | - | - | 2,2 | | sl |
| 5,6 | 82,8 | 2,4 | 34 | 2738 | 2,01 | 1,10 | 32 | - | - | 4,0 | | sl |
| 5,8 | 104,9 | 3,2 | 33 | 2329 | 2,10 | 1,14 | 34 | - | - | 3,2 | | sl |
| 6 | 111,9 | 3,2 | 35 | 3039 | 2,10 | 1,18 | 34 | - | - | 3,0 | | sl |
| 6,2 | 117,9 | 4,1 | 29 | 2599 | 2,10 | 1,23 | 34 | - | - | 2,8 | | sl |
| 6,4 | 100,9 | 2,2 | 46 | 2839 | 2,10 | 1,27 | 33 | - | - | 3,3 | | sl |
| 6,6 | 119,9 | 4,1 | 29 | 3089 | 2,10 | 1,29 | 34 | - | - | 2,8 | | sl |
| 6,8 | 163,0 | 2,7 | 61 | 3120 | 2,10 | 1,31 | 38 | 79 | - | 2,0 | | sdg |
| 7 | 130,0 | 1,7 | 75 | 3700 | 2,10 | 1,33 | 37 | 71 | - | 2,6 | | sdg |
| 7,2 | 190,0 | 0,9 | 204 | 2570 | 2,10 | 1,36 | 39 | 84 | - | 1,8 | | sdg |
| 7,4 | 67,0 | 2,4 | 28 | 2040 | 1,34 | 1,38 | 31 | | | 5,0 | | sl |
| 7,6 | 25,0 | 1,8 | 14 | 1450 | 1,93 | 1,39 | | | 0,95 | 16,0 | | a |
| 7,8 | 24,2 | 1,1 | 21 | 1327 | 1,93 | 1,41 | - | - | 0,91 | 16,5 | | a |
| 8 | 44,2 | 1,4 | 32 | 1322 | 1,82 | 1,43 | 30 | - | - | 7,5 | | sl |
| 8,2 | 30,2 | 1,4 | 22 | 1562 | 1,94 | 1,45 | - | - | 1,15 | 13,3 | | a |
| 8,4 | 63,2 | 1,4 | 45 | 1612 | 1,92 | 1,47 | 31 | - | - | 5,3 | | sl |
| 8,6 | 62,2 | 1,1 | 55 | 1702 | 1,91 | 1,48 | 32 | 43 | - | 5,4 | | sm |
| 8,8 | 47,3 | 1,5 | 32 | 1793 | 1,84 | 1,50 | 30 | - | - | 7,0 | | sl |
| 9 | 42,3 | 1,4 | 30 | 1953 | 1,81 | 1,52 | 30 | | - | 7,9 | | sl |
| 9,2 | 46,3 | 1,9 | 25 | 2143 | 1,98 | 1,54 | | | 1,79 | 8,6 | | al |
| 9,4 | 46,3 | 1,7 | 28 | 2133 | 1,98 | 1,56 | - | - | 1,79 | 8,6 | | al |
| 9,6 | 33,3 | 1,9 | 17 | 2223 | 1,95 | 1,58 | - | - | 1,27 | 12,0 | | a |
| 9,8 | 34,4 | 1,7 | 20 | 2234 | 1,95 | 1,59 | | | 1,31 | 11,6 | | a |
| 10 | 32,4 | 1,8 | 18 | 2284 | 1,95 | 1,61 | - | - | 1,23 | 12,3 | | a |

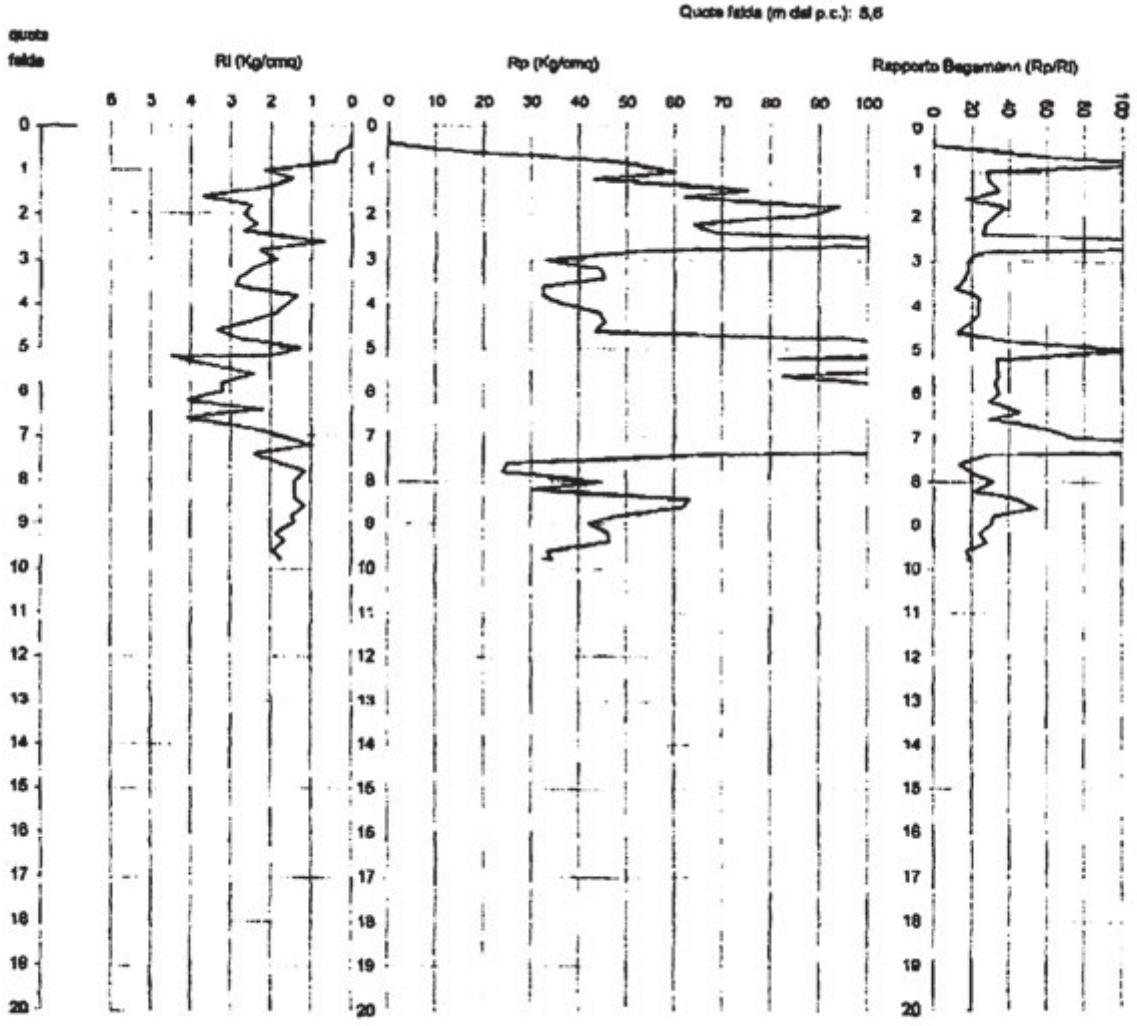
Allegato n°1

**GEOSERVIZI S.N.C.**
di Cosco e Spadaro
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878479 cell. 339-1344492

Certificato n. 307-05

| | |
|---|---|
| Prova numero | 1 |
| Committente | DOTT. DELLAVISTA |
| Località | S. MARIA A MONTE |
| Cantiere | VIA PELOSA |
| Data | 22/9/05 |

Profondità massima (m): 10
Quota falda (m dal p.c.): 5,6




PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI

GEOSERVIZI S.N.C. di Cosco e Spadaro
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 338-1344492

P339

# PROVA PENETROMETRICA STATICA

## ELABORAZIONE NUMERICA DEI RISULTATI

| | |
|---|---|
| Committente: | DOTT. DELLAVISTA |
| Località: | S. MARIA A MONTE |
| Cantiere: | VIA PELOSA |
| Data: | 22/9/05 |
| N. prove: | 2 |

**LEGENDA**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | aot | argilla organica e/o torba | Rp | Resistenza di Punta |
| | a | argilla | Rl | Resistenza laterale |
| | al | argilla limosa | Rp/Rl | Rapporto Begemann |
| | l | limo | Rt | Spinta totale (rivest.+punta) |
| | sl | sabbia e limo | γ | Peso di volume |
| | us | sabbia asciutta | σ'vo | Pressione verticale efficace |
| | sm | sabbia mediamente addensata | ϕ | Angolo di attrito interno |
| | sdg | sabbia densa e/o ghiaia | Dr | Densità relativa |
| | rip | riporto | Cu | Coesione non drenata |
| | | | mv | Coeff. di compressibilità volum. |

**Penetrometro statico TG 73 200KN Pagani**
**Punta meccanica tipo "Begemann"**
**Diametro = 35,7 mm; Angolo di apertura = 60°**
**Ap=10 cm2; Ab=35 cm2; Am=150 cm2**
**Velocità di avanzamento = 2 cm/sec**

GEOSERVIZI S.N.C.
di Cosco e Spadaro
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344482

Prova numero: 2 Data: 22/6/05

Committente: DOTT. DELLAVISTA

Località: S. MARIA A MONTE

Cantiere: VIA PELOSA

Profondità massima: 10,0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: 6,2 m dal p.c.

Certificato n. 308-05

| Prof. [metri] | Rp [Kg/cmq] | Rl [Kg/cmq] | Rp/Rl | Rt [Kgf] | parametri geotecnici stimati γ [Kg/dmc] | σ'vo [Kg/cmq] | ϕ [gradi] | Dr [%] | Cu [Kg/cmq] | mv [cmq/t] | Colonna stratig. | litologia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 | | | | 151 | 1,80 | 0,04 | - | - | - | - | non ril. | |
| 0,4 | | | | 151 | 1,80 | 0,07 | - | - | - | - | non ril. | |
| 0,6 | 8,1 | 0,5 | 17 | 291 | 1,81 | 0,11 | - | - | 0,32 | 26,7 | | a |
| 0,8 | 12,3 | 1,0 | 12 | 323 | 1,55 | 0,14 | - | - | 0,48 | 30,2 | | aot |
| 1 | 19,3 | 0,9 | 21 | 433 | 1,92 | 0,18 | - | - | 0,76 | 19,7 | | a |
| 1,2 | 21,3 | 1,1 | 19 | 553 | 1,93 | 0,22 | - | - | 0,84 | 18,8 | | a |
| 1,4 | 22,3 | 1,7 | 13 | 613 | 1,93 | 0,25 | - | - | 0,88 | 18,0 | | a |
| 1,6 | 19,3 | 1,4 | 14 | 543 | 1,92 | 0,29 | | | 0,76 | 19,7 | | a |
| 1,8 | 14,4 | 2,0 | 7 | 374 | 1,57 | 0,32 | - | - | 0,56 | 25,7 | | aot |
| 2 | 13,4 | 0,9 | 14 | 384 | 1,91 | 0,36 | - | - | 0,52 | 20,3 | | a |
| 2,2 | 14,4 | 1,1 | 13 | 394 | 1,57 | 0,39 | - | - | 0,56 | 25,7 | | aot |
| 2,4 | 19,4 | 0,9 | 21 | 624 | 1,92 | 0,43 | - | - | 0,76 | 19,8 | | a |
| 2,6 | 35,4 | 0,7 | 53 | 574 | 1,78 | 0,47 | 36 | 50 | - | 9,4 | | sm |
| 2,8 | 18,5 | 2,1 | 9 | 625 | 1,62 | 0,50 | - | - | 0,72 | 20,0 | | aot |
| 3 | 27,5 | 1,7 | 17 | 625 | 1,94 | 0,54 | - | - | 1,08 | 14,5 | | a |
| 3,2 | 94,5 | 0,7 | 142 | 775 | 2,07 | 0,58 | 39 | 79 | - | 3,5 | | sm |
| 3,4 | 29,5 | 2,3 | 13 | 825 | 1,94 | 0,62 | - | - | 1,16 | 13,6 | | a |
| 3,6 | 29,5 | 1,6 | 18 | 855 | 1,94 | 0,66 | | | 1,15 | 13,6 | | a |
| 3,8 | 32,7 | 1,7 | 19 | 1127 | 1,95 | 0,70 | - | - | 1,28 | 12,3 | | a |
| 4 | 54,7 | 1,9 | 28 | 1097 | 1,87 | 0,73 | 31 | - | - | 6,1 | | al |
| 4,2 | 27,7 | 2,3 | 12 | 1157 | 1,94 | 0,77 | - | - | 1,08 | 14,5 | | a |
| 4,4 | 35,7 | 2,3 | 16 | 1187 | 1,96 | 0,81 | - | - | 1,39 | 11,2 | | a |
| 4,6 | 40,7 | 0,6 | 68 | 1127 | 1,80 | 0,85 | 33 | 41 | - | 8,2 | | sm |
| 4,8 | 44,8 | 2,0 | 22 | 1798 | 1,96 | 0,89 | - | - | 1,76 | 8,9 | | al |
| 5 | 66,8 | 0,5 | 143 | 1428 | 1,93 | 0,93 | 35 | 56 | - | 5,0 | | sm |
| 5,2 | 53,8 | 1,7 | 31 | 1446 | 1,87 | 0,96 | 31 | - | - | 6,2 | | sl |
| 5,4 | 77,8 | 1,5 | 51 | 1538 | 1,99 | 1,00 | 36 | 60 | - | 4,3 | | sm |
| 5,6 | 96,8 | 1,1 | 85 | 1778 | 2,08 | 1,05 | 37 | 67 | - | 3,4 | | sm |
| 5,8 | 92,9 | 3,7 | 25 | 1909 | 2,08 | 1,09 | - | - | 3,67 | 4,3 | | al |
| 6 | 89,9 | 0,7 | 135 | 1799 | 2,05 | 1,13 | 36 | 82 | | 3,7 | | sm |
| 6,2 | 97,9 | 3,0 | 33 | 1879 | 2,09 | 1,15 | 33 | - | - | 3,4 | | sl |
| 6,4 | 75,9 | 3,8 | 20 | 2199 | 2,05 | 1,17 | - | - | 2,99 | 5,3 | | al |
| 6,6 | 67,9 | 2,0 | 34 | 1529 | 1,94 | 1,19 | 32 | - | - | 4,9 | | sl |
| 6,8 | 98,0 | 1,7 | 58 | 1460 | 2,09 | 1,21 | 36 | 64 | - | 3,4 | | sm |
| 7 | 33,0 | 1,9 | 17 | 1270 | 1,95 | 1,23 | | | 1,27 | 12,1 | | a |
| 7,2 | 48,0 | 2,1 | 23 | 1320 | 1,98 | 1,25 | - | - | 1,87 | 8,3 | | al |
| 7,4 | 45,0 | 2,0 | 23 | 1210 | 1,98 | 1,27 | - | - | 1,75 | 8,9 | | al |
| 7,6 | 45,0 | 1,5 | 29 | 1340 | 1,83 | 1,29 | 30 | - | - | 7,4 | | sl |
| 7,8 | 35,2 | 2,4 | 15 | 1542 | 1,96 | 1,31 | - | - | 1,35 | 11,4 | | a |
| 8 | 38,2 | 2,0 | 19 | 1702 | 1,96 | 1,33 | - | - | 1,47 | 10,5 | | a |
| 8,2 | 33,2 | 2,3 | 15 | 1782 | 1,95 | 1,34 | | | 1,27 | 12,1 | | a |
| 8,4 | 33,2 | 1,9 | 17 | 1932 | 1,95 | 1,36 | - | - | 1,27 | 12,1 | | a |
| 8,6 | 30,2 | 1,9 | 16 | 2082 | 1,94 | 1,38 | - | - | 1,15 | 13,3 | | a |
| 8,8 | 32,3 | 1,5 | 21 | 2283 | 1,95 | 1,40 | - | - | 1,24 | 12,4 | | a |
| 9 | 28,3 | 1,7 | 16 | 2363 | 1,94 | 1,42 | - | - | 1,08 | 14,1 | | a |
| 9,2 | 35,3 | 1,9 | 19 | 2483 | 1,96 | 1,44 | - | - | 1,35 | 11,3 | | a |
| 9,4 | 35,3 | 2,1 | 17 | 2603 | 1,96 | 1,46 | - | - | 1,35 | 11,3 | | a |
| 9,6 | 64,3 | 1,0 | 64 | 2653 | 1,92 | 1,48 | 32 | 45 | - | 5,2 | | sm |
| 9,8 | 36,4 | 2,5 | 15 | 2734 | 1,96 | 1,50 | - | - | 1,40 | 11,0 | | a |
| 10 | 35,4 | 2,5 | 14 | 2774 | 1,96 | 1,51 | - | - | 1,36 | 11,3 | | a |

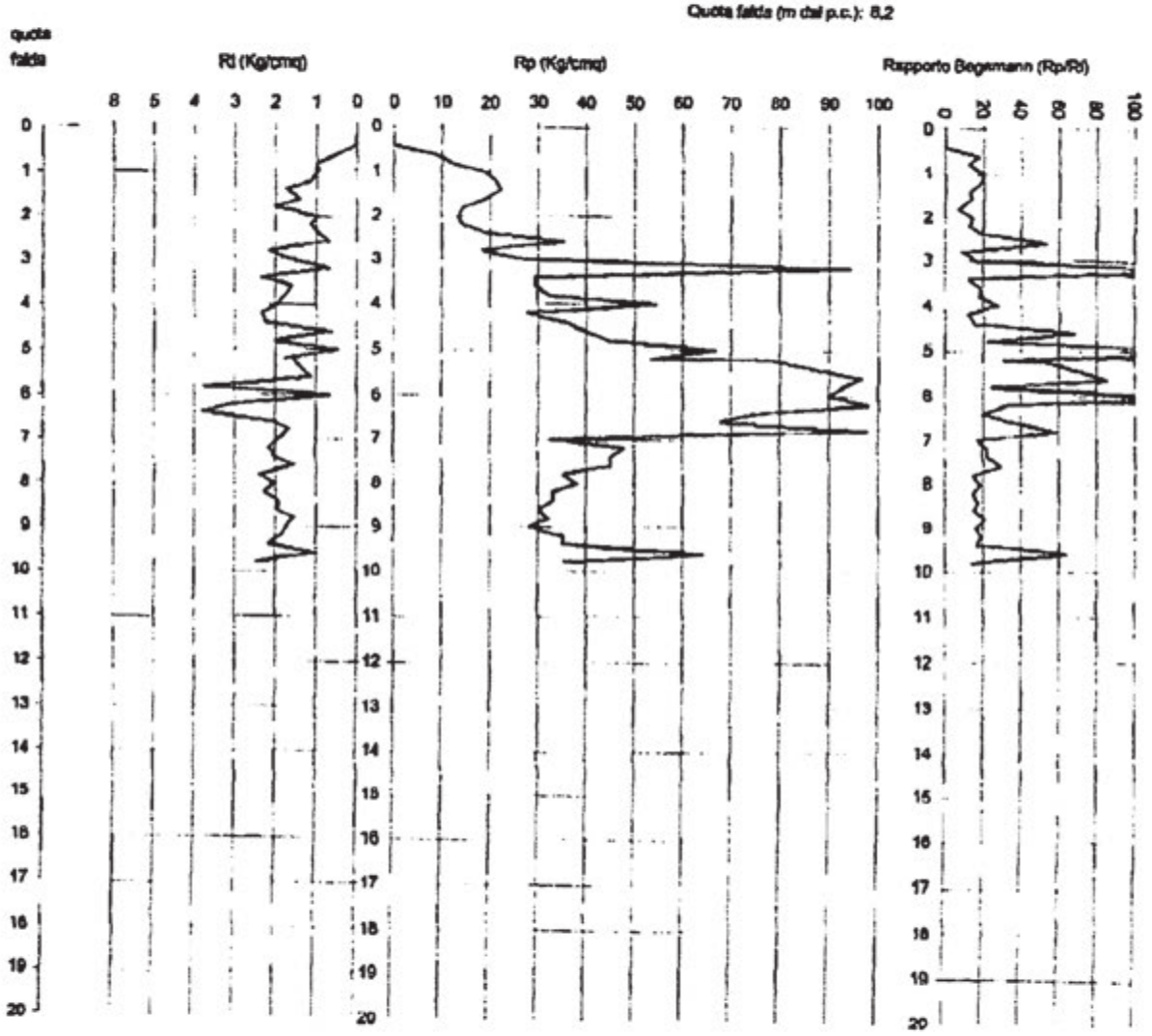
Allegato n°2

**GEOSERVIZI S.N.C.**
di Cosco e Spadaro
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 338-1344482

Prova numero 2
Committente DOTT. DELLAVISTA
Località S. MARIA A MONTE
Cantiere VIA PELOSA
Data 22/9/05

Certificato n. 308-05

Profondità massima (m): 10
Quota falda (m dal p.c.): 8,2




PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI

P340

GEOSERVIZI S.N.C. **di Cosco e Spadaro**
**Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello (PI)**
**Cell. 339-1344492**
**geoservizipisa@gmail.com**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA

# ELABORAZIONE NUMERICA DEI RISULTATI

| | |
|---|---|
| Committente: | GEOPIU' |
| Località: | S. MARIA A MONTE |
| Cantiere: | |
| Data: | 25/2/20 |
| N. prove: | 1 |

**Caratteristiche del sistema**

Penetrometro statico TG 73 200KN Pagani
Punta meccanica tipo "Begemann"
Diametro = 35,7 mm;  Angolo di apertura = 60°
Ap=10 cm2; At=20 cm2; Am=150 cm2
Velocità di avanzamento = 2 cm/sec
peso aste interne: 0,130 Kg
passo di lettura: 20 cm

LEGENDA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ###### | aot | argilla organica e/o torba | Qc | Resistenza alla Punta (Kg/cmq) |
| ≡≡≡≡≡≡ | a | argilla | Fs | Attrito laterale unitario (Kg/cmq) |
| ≡≡≡≈≈≈ | al | argilla limosa | Qc/Fs | Rapporto Begemann |
| ≈≈≈≈≈≈ | l | limo | Rt | Spinta totale (rivest.+punta) |
| ≈≈≈ | sl | sabbia e limo | $\gamma$ | Peso di volume |
| | ss | sabbia sciolta | $\sigma'_{vo}$ | Pressione verticale efficace |
| | sm | sabbia mediamente addensata | $\phi$ | Angolo di attrito interno |
| | sdg | sabbia densa e/o ghiaia | Dr | Densità relativa |
| ****** | rip | riporto | Cu | Coesione non drenata |
| | | | $m_v$ | Coeff. di compressibilità volum. |

# TABELLA DATI DI CAMPAGNA

GEOSERVIZI snc
Via E. Calabresi - Loc. Montecchiello
Ospedaletto (PI)
C.F. / P.IVA 01121470502

**prove totali:** 1
**Prova numero:** 1
**Committente:** GEOPIU'
**Località:** S. MARIA A MONTE
**Cantiere:**
**Data:** 25/2/20
**profondità massima:** 10
certificato num: 36/2020 **quota falda:**
**quota piano campagna:**

| PROF. | punta | punta+manicotto | Rt |
|---|---|---|---|
| **0,2** | | | 8 |
| **0,4** | | | 18 |
| **0,6** | 7 | 12 | 26 |
| **0,8** | 11 | 16 | 28 |
| **1** | 13 | 23 | 40 |
| **1,2** | 15 | 25 | 41 |
| **1,4** | 18 | 35 | 49 |
| **1,6** | 27 | 44 | 91 |
| **1,8** | 71 | 93 | 94 |
| **2** | 91 | 107 | 110 |
| **2,2** | 37 | 48 | 102 |
| **2,4** | 41 | 76 | 120 |
| **2,6** | 58 | 81 | 124 |
| **2,8** | 51 | 72 | 117 |
| **3** | 33 | 61 | 104 |
| **3,2** | 36 | 57 | 123 |
| **3,4** | 44 | 71 | 113 |
| **3,6** | 18 | 49 | 149 |
| **3,8** | 89 | 94 | 135 |
| **4** | 68 | 120 | 211 |
| **4,2** | 77 | 103 | 121 |
| **4,4** | 24 | 34 | 142 |
| **4,6** | 42 | 55 | 126 |
| **4,8** | 52 | 95 | 130 |
| **5** | 27 | 54 | 140 |
| **5,2** | 27 | 49 | 115 |
| **5,4** | 22 | 42 | 117 |
| **5,6** | 28 | 45 | 131 |
| **5,8** | 35 | 51 | 142 |
| **6** | 30 | 55 | 155 |
| **6,2** | 30 | 57 | 173 |
| **6,4** | 32 | 57 | 201 |
| **6,6** | 37 | 62 | 220 |
| **6,8** | 34 | 61 | 237 |
| **7** | 26 | 52 | 254 |
| **7,2** | 36 | 64 | 272 |
| **7,4** | 51 | 81 | 302 |
| **7,6** | 44 | 80 | 310 |
| **7,8** | 32 | 66 | 291 |
| **8** | 25 | 57 | 271 |
| **8,2** | 23 | 43 | 267 |
| **8,4** | 25 | 43 | 285 |
| **8,6** | 46 | 54 | 320 |
| **8,8** | 30 | 56 | 342 |
| **9** | 20 | 51 | 365 |
| **9,2** | 43 | 66 | 430 |
| **9,4** | 66 | 94 | 447 |
| **9,6** | 45 | 90 | 448 |
| **9,8** | 40 | 85 | 450 |
| **10** | 41 | 87 | 454 |

GEOSERVIZI S. N. C.
di Cosco e Spadaro
**Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello (PI)**
**Cell. 339-1344492**
**geoservizipisa@gmail.com**

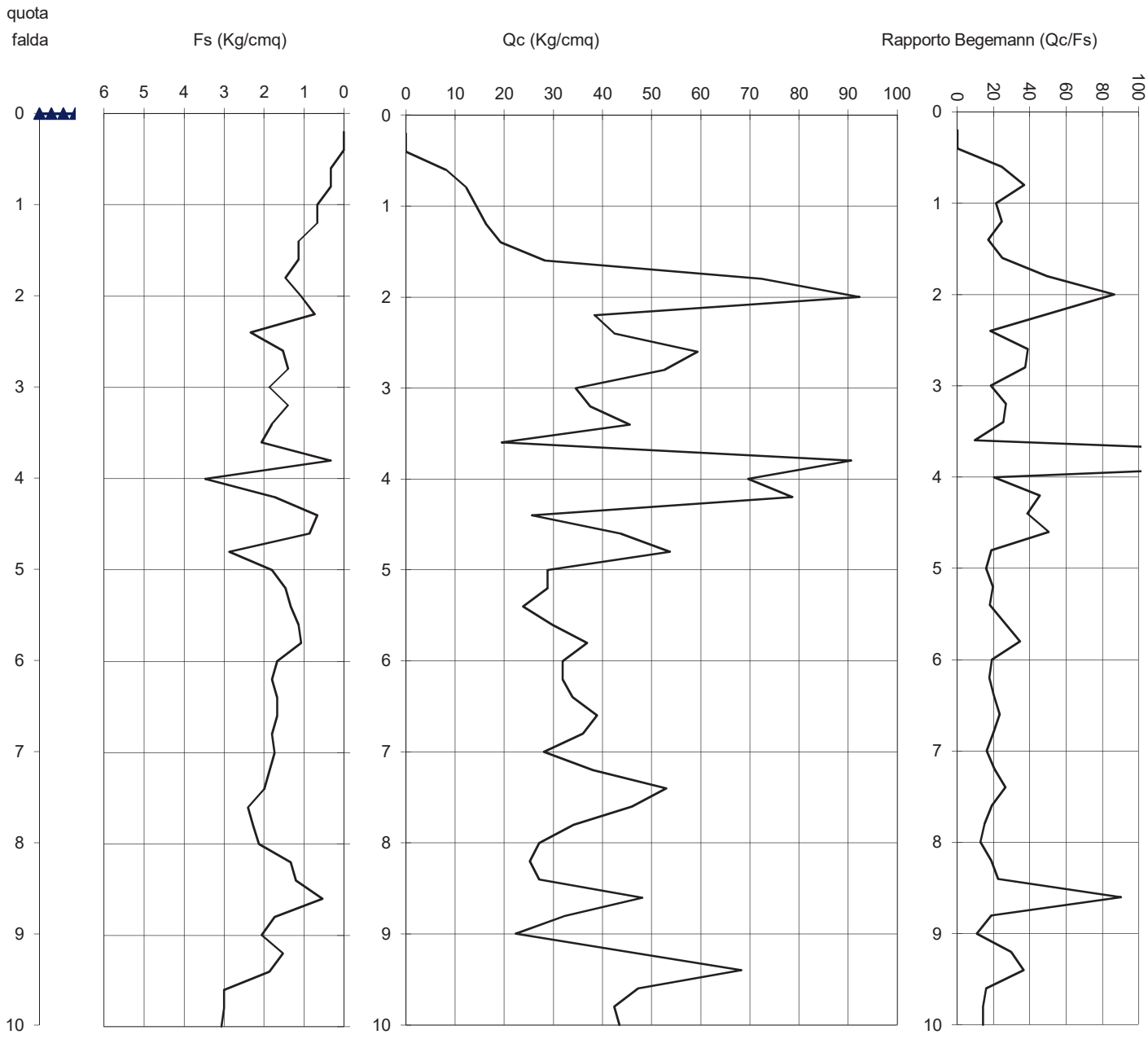
Prova numero: 1 Data: 25/2/20
Committente: GEOPIU'
Località: S. MARIA A MONTE
Cantiere:
Profondità massima: 10,0 m dal p. c.
Quota piano camp.: m
Quota falda: m dal p.c.

| | | | | | parametri geotecnici stimati | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. [metri] | Qc [Kg/cmq] | Fs [Kg/cmq] | Qc/Fs | Rt [Kgf] | γ [Kg/dmc] | σ'vo [Kg/cmq] | ϕ [gradi] | Dr [%] | Cu [Kg/cmq] | mv [cmq/t] | Colonna stratig. | lito_ logia |
| 0,2 | | | | 91 | 1,80 | 0,04 | - | - | - | - | non ril. | |
| 0,4 | | | | 191 | 1,80 | 0,07 | - | - | - | - | non ril. | |
| 0,6 | 8,1 | 0,33 | 24 | 271 | 1,81 | 0,11 | - | - | 0,32 | 26,7 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 0,8 | 12,3 | 0,33 | 37 | 293 | 1,66 | 0,14 | - | - | 0,48 | 19,6 | ≈≈≈≈≈≈ | l |
| 1 | 14,3 | 0,67 | 21 | 413 | 1,91 | 0,18 | - | - | 0,56 | 19,9 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 1,2 | 16,3 | 0,67 | 24 | 423 | 1,91 | 0,22 | - | - | 0,64 | 19,4 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 1,4 | 19,3 | 1,13 | 17 | 503 | 1,92 | 0,26 | - | - | 0,76 | 19,7 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 1,6 | 28,3 | 1,13 | 25 | 923 | 1,94 | 0,30 | - | - | 1,12 | 14,2 | ≡≡≡≈≈≈ | al |
| 1,8 | 72,4 | 1,47 | 49 | 954 | 1,96 | 0,33 | 41 | 82 | - | 4,6 | ▒▒▒▒▒▒ | sm |
| 2 | 92,4 | 1,07 | 87 | 1114 | 2,06 | 0,38 | 41 | 88 | - | 3,6 | ▒▒▒▒▒▒ | sm |
| 2,2 | 38,4 | 0,73 | 52 | 1034 | 1,79 | 0,41 | 37 | 56 | - | 8,7 | ▒▒▒▒▒▒ | sm |
| 2,4 | 42,4 | 2,33 | 18 | 1214 | 1,97 | 0,45 | - | - | 1,68 | 9,4 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 2,6 | 59,4 | 1,53 | 39 | 1254 | 1,90 | 0,49 | 31 | - | - | 5,6 | ▒▒≈≈≈ | sl |
| 2,8 | 52,5 | 1,40 | 38 | 1185 | 1,86 | 0,53 | 31 | - | - | 6,3 | ▒▒≈≈≈ | sl |
| 3 | 34,5 | 1,87 | 18 | 1055 | 1,95 | 0,57 | - | - | 1,36 | 11,6 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 3,2 | 37,5 | 1,40 | 27 | 1245 | 1,96 | 0,60 | - | - | 1,48 | 10,7 | ≡≡≡≈≈≈ | al |
| 3,4 | 45,5 | 1,80 | 25 | 1145 | 1,98 | 0,64 | - | - | 1,80 | 8,8 | ≡≡≡≈≈≈ | al |
| 3,6 | 19,5 | 2,07 | 9 | 1505 | 1,63 | 0,68 | - | - | 0,75 | 19,0 | ###### | aot |
| 3,8 | 90,7 | 0,33 | 272 | 1367 | 2,05 | 0,72 | 38 | 73 | - | 3,7 | ▒▒▒▒▒▒ | sm |
| 4 | 69,7 | 3,47 | 20 | 2127 | 2,03 | 0,76 | - | - | 2,76 | 5,7 | ≡≡≡≈≈≈ | al |
| 4,2 | 78,7 | 1,73 | 45 | 1227 | 1,99 | 0,80 | 32 | - | - | 4,2 | ▒▒≈≈≈ | sl |
| 4,4 | 25,7 | 0,67 | 38 | 1437 | 1,73 | 0,83 | 28 | - | - | 13,0 | ▒▒≈≈≈ | sl |
| 4,6 | 43,7 | 0,87 | 50 | 1277 | 1,82 | 0,87 | 33 | 43 | - | 7,6 | ▒▒▒▒▒▒ | sm |
| 4,8 | 53,8 | 2,87 | 19 | 1318 | 2,00 | 0,91 | - | - | 2,11 | 7,4 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 5 | 28,8 | 1,80 | 16 | 1418 | 1,94 | 0,95 | - | - | 1,11 | 13,9 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 5,2 | 28,8 | 1,47 | 20 | 1168 | 1,94 | 0,99 | - | - | 1,11 | 13,9 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 5,4 | 23,8 | 1,33 | 18 | 1188 | 1,93 | 1,03 | - | - | 0,91 | 16,8 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 5,6 | 29,8 | 1,13 | 26 | 1328 | 1,94 | 1,06 | - | - | 1,15 | 13,4 | ≡≡≡≈≈≈ | al |
| 5,8 | 36,9 | 1,07 | 35 | 1439 | 1,78 | 1,10 | 30 | - | - | 9,0 | ▒▒≈≈≈ | sl |
| 6 | 31,9 | 1,67 | 19 | 1569 | 1,95 | 1,14 | - | - | 1,23 | 12,5 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 6,2 | 31,9 | 1,80 | 18 | 1749 | 1,95 | 1,18 | - | - | 1,23 | 12,5 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 6,4 | 33,9 | 1,67 | 20 | 2029 | 1,95 | 1,22 | - | - | 1,31 | 11,8 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 6,6 | 38,9 | 1,67 | 23 | 2219 | 1,96 | 1,26 | - | - | 1,51 | 10,3 | ≡≡≡≈≈≈ | al |
| 6,8 | 36,0 | 1,80 | 20 | 2390 | 1,96 | 1,30 | - | - | 1,39 | 11,1 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 7 | 28,0 | 1,73 | 16 | 2560 | 1,94 | 1,33 | - | - | 1,07 | 14,3 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 7,2 | 38,0 | 1,87 | 20 | 2740 | 1,96 | 1,37 | - | - | 1,47 | 10,5 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 7,4 | 53,0 | 2,00 | 27 | 3040 | 2,00 | 1,41 | - | - | 2,07 | 7,5 | ≡≡≡≈≈≈ | al |
| 7,6 | 46,0 | 2,40 | 19 | 3120 | 1,98 | 1,45 | - | - | 1,78 | 8,7 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 7,8 | 34,2 | 2,27 | 15 | 2932 | 1,95 | 1,49 | - | - | 1,31 | 11,7 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 8 | 27,2 | 2,13 | 13 | 2732 | 1,94 | 1,53 | - | - | 1,03 | 14,7 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 8,2 | 25,2 | 1,33 | 19 | 2692 | 1,93 | 1,57 | - | - | 0,94 | 15,9 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 8,4 | 27,2 | 1,20 | 23 | 2872 | 1,94 | 1,61 | - | - | 1,02 | 14,7 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 8,6 | 48,2 | 0,53 | 90 | 3222 | 1,84 | 1,64 | 30 | 32 | - | 6,9 | ▒▒▒▒▒▒ | sm |
| 8,8 | 32,3 | 1,73 | 19 | 3443 | 1,95 | 1,68 | - | - | 1,22 | 12,4 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 9 | 22,3 | 2,07 | 11 | 3673 | 1,93 | 1,72 | - | - | 0,82 | 16,6 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 9,2 | 45,3 | 1,53 | 30 | 4323 | 1,83 | 1,76 | 30 | - | - | 7,4 | ▒▒≈≈≈ | sl |
| 9,4 | 68,3 | 1,87 | 37 | 4493 | 1,94 | 1,80 | 32 | - | - | 4,9 | ▒▒≈≈≈ | sl |
| 9,6 | 47,3 | 3,00 | 16 | 4503 | 1,98 | 1,84 | - | - | 1,82 | 8,5 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 9,8 | 42,4 | 3,00 | 14 | 4524 | 1,97 | 1,88 | - | - | 1,62 | 9,4 | ≡≡≡≡≡≡ | a |
| 10 | 43,4 | 3,07 | 14 | 4564 | 1,97 | 1,92 | - | - | 1,66 | 9,2 | ≡≡≡≡≡≡ | a |

GEOSERVIZI S.N.C.
di Cosco e Spadaro
**Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello(PI)**
**Cell. 339-1344492**

| | |
|---|---|
| Prova numero | 1 |
| Committente | GEOPIU' |
| Località | S. MARIA A MONTE |
| Cantiere | |
| Data | 25/2/20 |

Profondità massima (m): 10
Quota falda (m dal p.c.):




PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 08-11

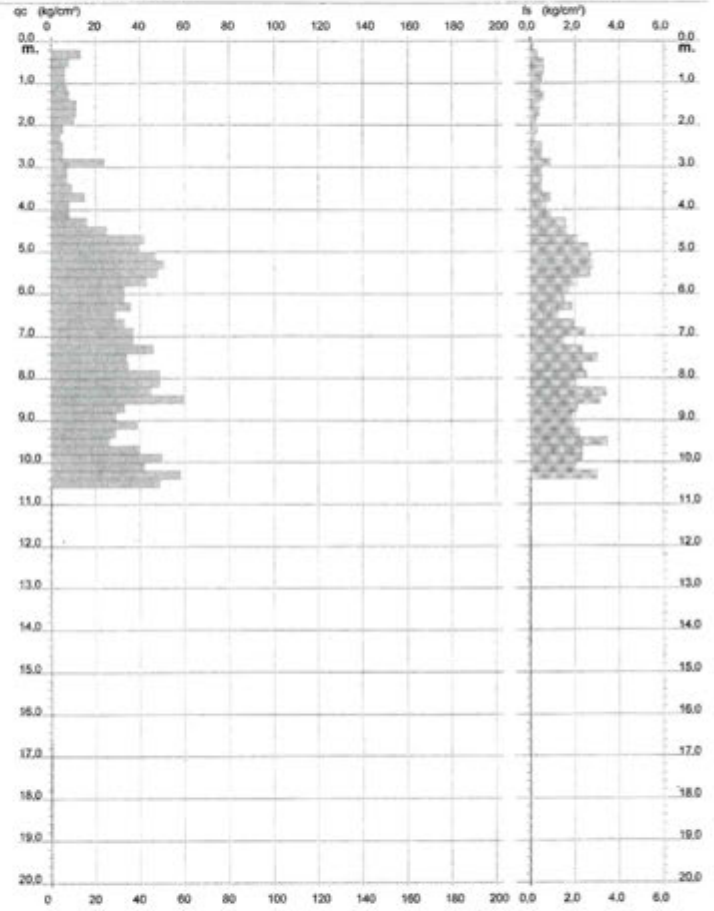
## PROVA PENETROMETRICA STATICA
## DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 2**

2.01PG05-077

- committente : Dott. Geol. GIANI Paolo e DELLA VISTA Ottavio
- lavoro : Studio di dissesto franoso
- località : via Pelosa - S. Maria a Monte
- note : piezometro installato

- data : 19/01/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 08-11

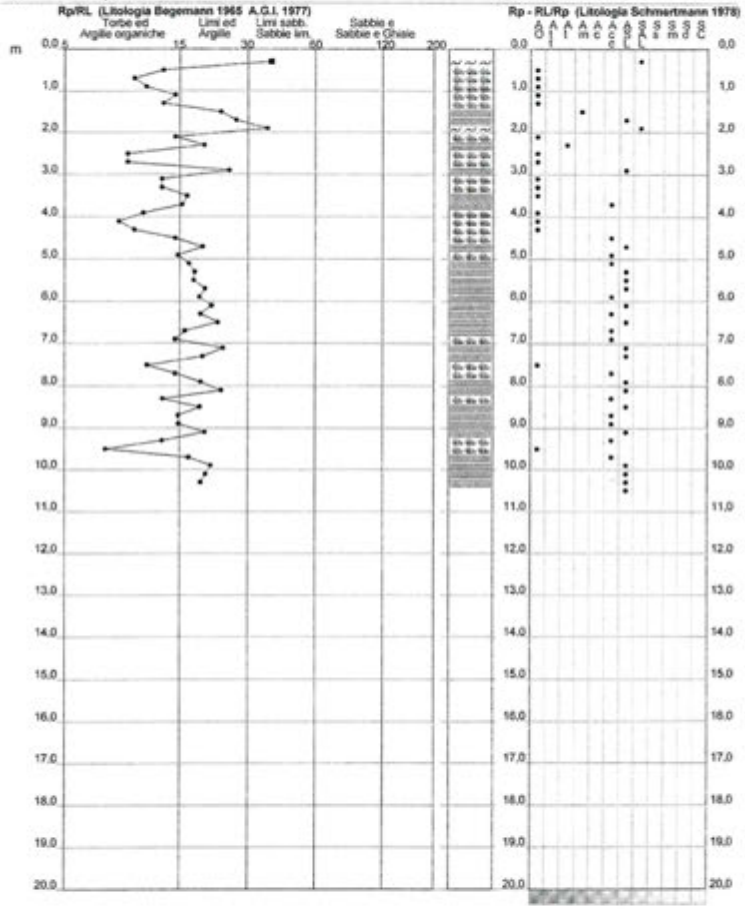
## PROVA PENETROMETRICA STATICA
## VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 2**

2.01PG05-077

- committente : Dott. Geol. GIANI Paolo e DELLA VISTA Ottavio
- lavoro : Studio di dissesto franoso
- località : via Pelosa - S. Maria a Monte
- note : piezometro installato

- data : 19/01/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P341

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batarelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

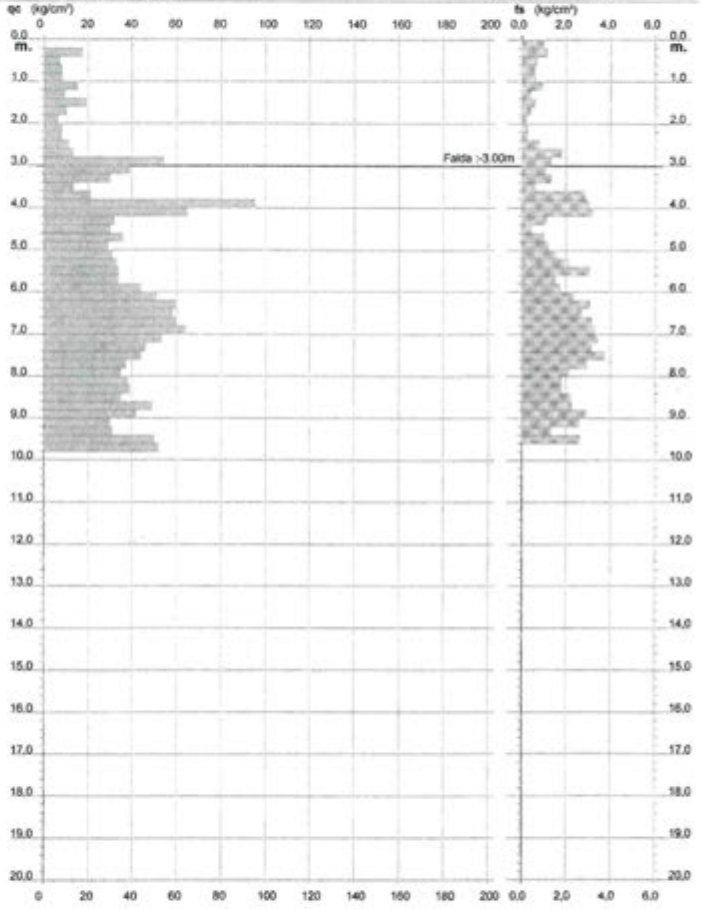
Rifer. 08-11

## PROVA PENETROMETRICA STATICA
## DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Dott. Geol. GIANI Paolo e DELLA VISTA Ottavio
- lavoro : Studio di dissesto franoso
- località : via Pelosa - S. Maria a Monte
- note : piezometro installato
- data : 19/01/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -3,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840830

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batarelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

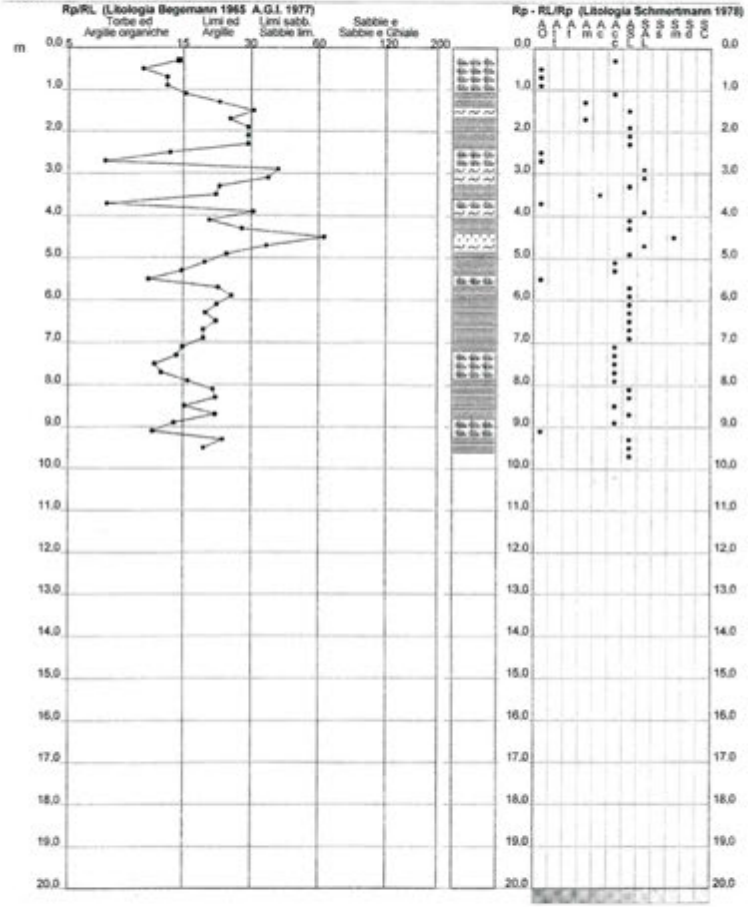
Rifer. 08-11

## PROVA PENETROMETRICA STATICA
## VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Dott. Geol. GIANI Paolo e DELLA VISTA Ottavio
- lavoro : Studio di dissesto franoso
- località : via Pelosa - S. Maria a Monte
- note : piezometro installato
- data : 19/01/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -3,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840830



P342

**PENETRATIO s.n.c.**
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel.0571-418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

**P343**

| **Rif: 66 cpt 2022** |
| --- |
| Rif arch int CPT 66_2022P |

## PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT

| | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| committente: | Sig. FICETO VINCENZO | data: | 01/06/2022 |
| località: | Via PELOSA N. 64 | Numero di prove: | 3 |
| Comune: | SANTA MARIA A MONTE (PI) | | |
| Note: | | | |

## CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Penetrometro: statico/dinamico PAGANI TG 63-200 da 20 ton, autoancorante
Sistema di ancoraggio: aste elicoidali di serie (mm) Ø100x750
Sistema di misura: cella di carico AEP con visualizzatore Pagani
Punta:conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
Manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
Velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
Spinta massima rilevabile dalla cella di carico 200 kN
Passo di lettura 0,20 m



CPT1



CPT2



CPT3

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2

## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.0105-157

- committente : SIG. VINCENZO FICETO
- lavoro : -
- località : SANTA MARIA A MONTE
- assist. cantiere :
- data : 01/06/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

| prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs | prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- | 5,60 | 49,0 | 76,0 | 49,0 | 3,13 | 16,0 |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 2,47 | ---- | 5,80 | 46,0 | 93,0 | 46,0 | 3,87 | 12,0 |
| 0,60 | 31,0 | 68,0 | 31,0 | 2,33 | 13,0 | **6,00** | 50,0 | 108,0 | 50,0 | 4,33 | 12,0 |
| 0,80 | 22,0 | 57,0 | 22,0 | 2,00 | 11,0 | 6,20 | 51,0 | 116,0 | 51,0 | 3,33 | 15,0 |
| **1,00** | 29,0 | 59,0 | 29,0 | 2,07 | 14,0 | 6,40 | 56,0 | 106,0 | 56,0 | 3,60 | 16,0 |
| 1,20 | 41,0 | 72,0 | 41,0 | 2,87 | 14,0 | 6,60 | 62,0 | 116,0 | 62,0 | 3,27 | 19,0 |
| 1,40 | 57,0 | 100,0 | 57,0 | 3,73 | 15,0 | 6,80 | 61,0 | 110,0 | 61,0 | 4,13 | 15,0 |
| 1,60 | 56,0 | 112,0 | 56,0 | 3,80 | 15,0 | **7,00** | 43,0 | 105,0 | 43,0 | 3,53 | 12,0 |
| 1,80 | 55,0 | 112,0 | 55,0 | 3,73 | 15,0 | 7,20 | 41,0 | 94,0 | 41,0 | 3,07 | 13,0 |
| **2,00** | 40,0 | 96,0 | 40,0 | 2,93 | 14,0 | 7,40 | 33,0 | 79,0 | 33,0 | 2,73 | 12,0 |
| 2,20 | 37,0 | 81,0 | 37,0 | 2,73 | 14,0 | 7,60 | 36,0 | 77,0 | 36,0 | 2,80 | 13,0 |
| 2,40 | 26,0 | 67,0 | 26,0 | 2,00 | 13,0 | 7,80 | 37,0 | 79,0 | 37,0 | 3,40 | 11,0 |
| 2,60 | 28,0 | 58,0 | 28,0 | 2,13 | 13,0 | **8,00** | 41,0 | 92,0 | 41,0 | 3,60 | 11,0 |
| 2,80 | 32,0 | 64,0 | 32,0 | 1,67 | 19,0 | 8,20 | 52,0 | 106,0 | 52,0 | 4,40 | 12,0 |
| **3,00** | 45,0 | 70,0 | 45,0 | 2,80 | 16,0 | 8,40 | 62,0 | 128,0 | 62,0 | 3,73 | 17,0 |
| 3,20 | 50,0 | 92,0 | 50,0 | 3,33 | 15,0 | 8,60 | 75,0 | 131,0 | 75,0 | 4,27 | 18,0 |
| 3,40 | 45,0 | 95,0 | 45,0 | 3,47 | 13,0 | 8,80 | 81,0 | 145,0 | 81,0 | 3,47 | 23,0 |
| 3,60 | 48,0 | 100,0 | 48,0 | 2,40 | 20,0 | **9,00** | 148,0 | 200,0 | 148,0 | 5,80 | 26,0 |
| 3,80 | 53,0 | 89,0 | 53,0 | 2,73 | 19,0 | 9,20 | 87,0 | 174,0 | 87,0 | 4,00 | 22,0 |
| **4,00** | 55,0 | 96,0 | 55,0 | 2,93 | 19,0 | 9,40 | 73,0 | 133,0 | 73,0 | 3,73 | 20,0 |
| 4,20 | 56,0 | 100,0 | 56,0 | 2,67 | 21,0 | 9,60 | 68,0 | 124,0 | 68,0 | 4,27 | 16,0 |
| 4,40 | 40,0 | 80,0 | 40,0 | 2,20 | 18,0 | 9,80 | 49,0 | 113,0 | 49,0 | 4,87 | 10,0 |
| 4,60 | 41,0 | 74,0 | 41,0 | 2,33 | 18,0 | **10,00** | 58,0 | 131,0 | 58,0 | 3,27 | 18,0 |
| 4,80 | 49,0 | 84,0 | 49,0 | 1,67 | 29,0 | 10,20 | 54,0 | 103,0 | 54,0 | 2,33 | 23,0 |
| **5,00** | 84,0 | 109,0 | 84,0 | 3,27 | 26,0 | 10,40 | 46,0 | 81,0 | 46,0 | 2,47 | 19,0 |
| 5,20 | 58,0 | 107,0 | 58,0 | 3,33 | 17,0 | 10,60 | 41,0 | 78,0 | 41,0 | ----- | ---- |
| 5,40 | 59,0 | 109,0 | 59,0 | 1,80 | 33,0 | | | | | | |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Riferimento: 66_2022P

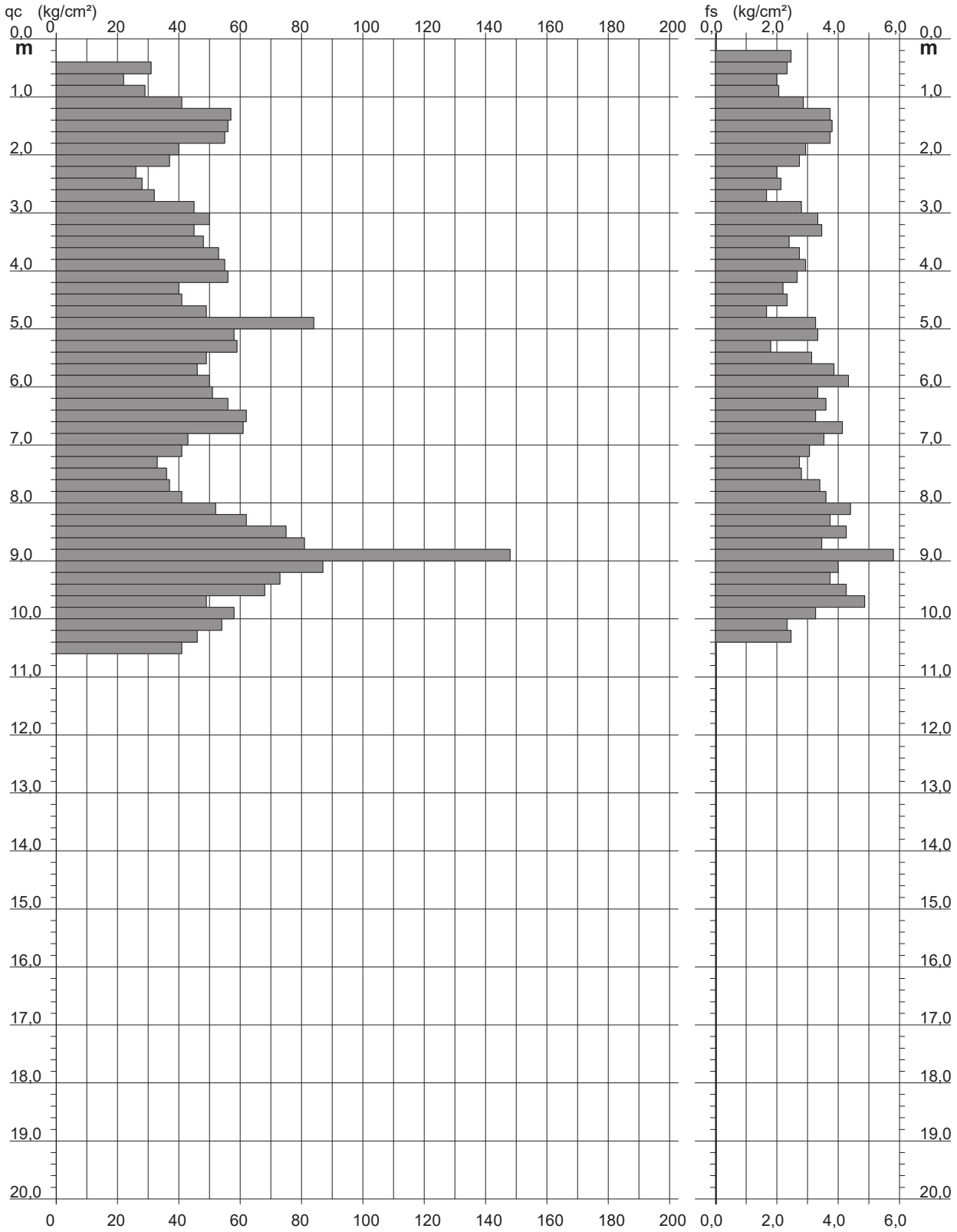
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 2**

2.0105-157

- committente : SIG. VINCENZO FICETO
- lavoro : -
- località : SANTA MARIA A MONTE
- assist. cantiere :

- data : 01/06/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata



Riferimento: 66_2022P

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

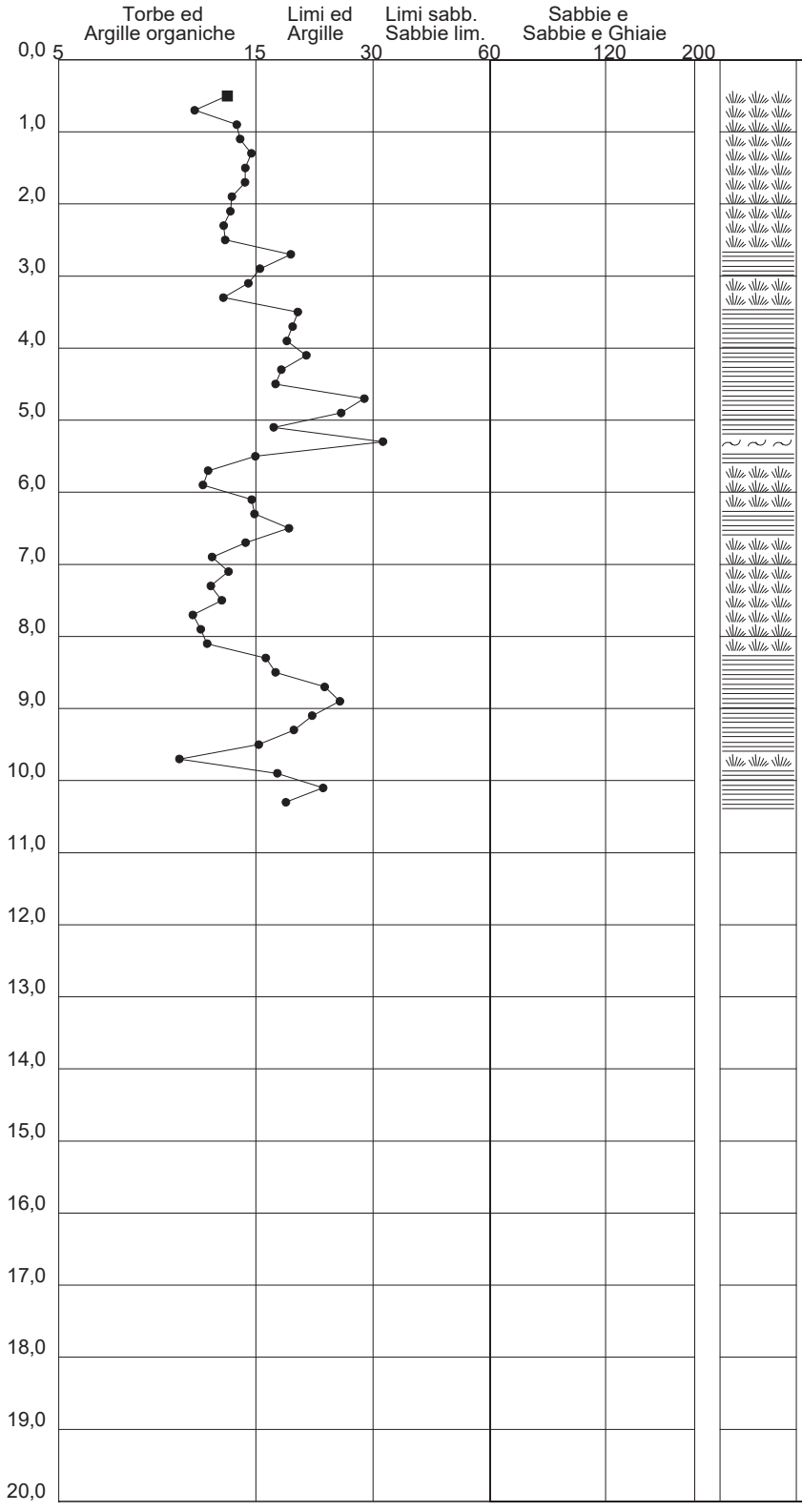
**CPT 2**

2.0105-157

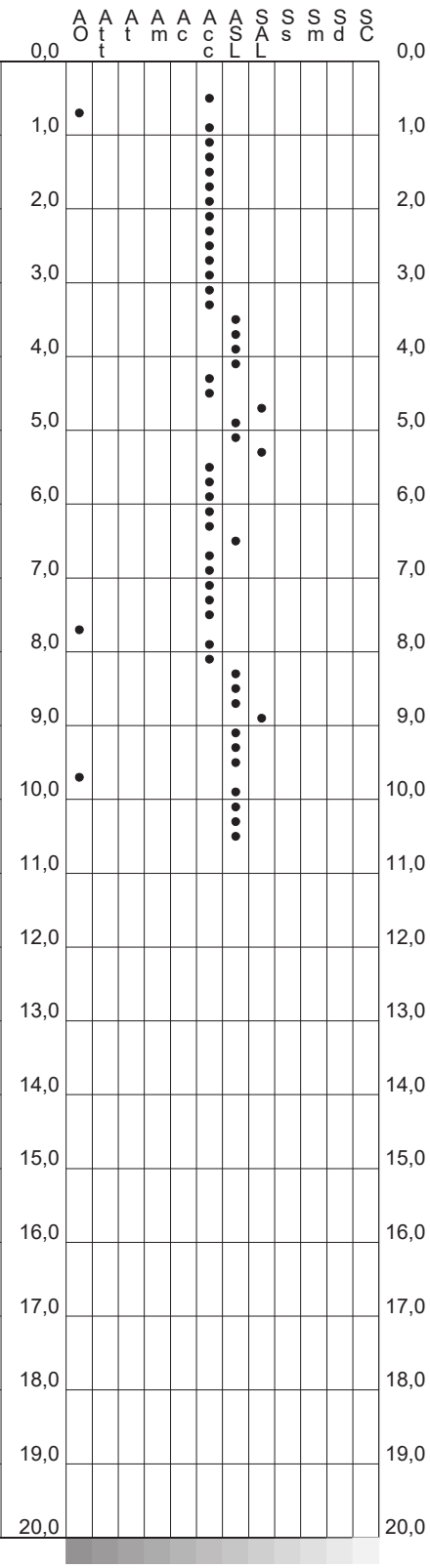
- committente : SIG. VINCENZO FICETO
- lavoro : -
- località : SANTA MARIA A MONTE
- assist. cantiere :

- data : 01/06/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

**qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)**




**qc - fs/qc (Schmertmann 1978)**



Riferimento: 66_2022P

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 2**

2.0105-157

- committente : SIG. VINCENZO FICETO
- lavoro : -
- località : SANTA MARIA A MONTE
- assist. cantiere :

- data : 01/06/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | |
| Prof. | qc | qc/fs | Natura | Y' | p'vo | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | ø1s | ø2s | ø3s | ø4s | ødm | ømy | Amax/g | E'50 | E'25 | Mo |
| m | kg/cm² | (-) | Litol. | t/m³ | kg/cm² | kg/cm² | (-) | kg/cm² | | kg/cm² | % | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (-) | kg/cm² | kg/cm² | |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 31 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,11 | 1,03 | 99,9 | 176 | 264 | 93 | 85 | 40 | 41 | 43 | 45 | 41 | 29 | 0,208 | 52 | 78 | 93 | | |
| 0,80 | 22 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 0,15 | 0,85 | 55,5 | 144 | 216 | 66 | 67 | 37 | 39 | 41 | 43 | 39 | 28 | 0,149 | 37 | 55 | 66 | | |
| 1,00 | 29 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,19 | 0,98 | 50,7 | 167 | 251 | 87 | 71 | 38 | 40 | 42 | 44 | 39 | 29 | 0,161 | 48 | 73 | 87 | | |
| 1,20 | 41 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,22 | 1,37 | 60,9 | 232 | 349 | 123 | 78 | 39 | 41 | 42 | 44 | 40 | 30 | 0,184 | 68 | 103 | 123 | | |
| 1,40 | 57 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 0,26 | 1,90 | 75,8 | 323 | 485 | 171 | 86 | 40 | 42 | 43 | 45 | 41 | 31 | 0,208 | 95 | 143 | 171 | | |
| 1,60 | 56 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 0,30 | 1,87 | 62,7 | 317 | 476 | 168 | 82 | 39 | 41 | 43 | 45 | 40 | 31 | 0,196 | 93 | 140 | 168 | | |
| 1,80 | 55 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 0,33 | 1,83 | 52,9 | 312 | 467 | 165 | 78 | 39 | 41 | 42 | 44 | 39 | 31 | 0,184 | 92 | 138 | 165 | | |
| 2,00 | 40 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,37 | 1,33 | 31,2 | 227 | 340 | 120 | 65 | 37 | 39 | 41 | 43 | 37 | 30 | 0,144 | 67 | 100 | 120 | | |
| 2,20 | 37 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,41 | 1,23 | 25,1 | 210 | 315 | 111 | 60 | 36 | 38 | 41 | 43 | 36 | 30 | 0,130 | 62 | 93 | 111 | | |
| 2,40 | 26 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,44 | 0,93 | 15,8 | 158 | 237 | 78 | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 34 | 28 | 0,093 | 43 | 65 | 78 | | |
| 2,60 | 28 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,48 | 0,97 | 15,0 | 164 | 246 | 84 | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 34 | 28 | 0,094 | 47 | 70 | 84 | | |
| 2,80 | 32 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 0,52 | 1,07 | 15,5 | 181 | 272 | 96 | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 34 | 29 | 0,101 | 53 | 80 | 96 | | |
| 3,00 | 45 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,55 | 1,50 | 21,8 | 255 | 383 | 135 | 59 | 36 | 38 | 40 | 43 | 36 | 31 | 0,127 | 75 | 113 | 135 | | |
| 3,20 | 50 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 0,59 | 1,67 | 22,9 | 283 | 425 | 150 | 61 | 37 | 39 | 41 | 43 | 36 | 31 | 0,133 | 83 | 125 | 150 | | |
| 3,40 | 45 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,63 | 1,50 | 18,6 | 255 | 383 | 135 | 56 | 36 | 38 | 40 | 42 | 35 | 31 | 0,119 | 75 | 113 | 135 | | |
| 3,60 | 48 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 0,67 | 1,60 | 18,8 | 272 | 408 | 144 | 57 | 36 | 38 | 40 | 43 | 35 | 31 | 0,121 | 80 | 120 | 144 | | |
| 3,80 | 53 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 0,70 | 1,77 | 19,9 | 300 | 451 | 159 | 59 | 36 | 38 | 40 | 43 | 35 | 31 | 0,127 | 88 | 133 | 159 | | |
| 4,00 | 55 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 0,74 | 1,83 | 19,5 | 312 | 467 | 165 | 59 | 36 | 38 | 40 | 43 | 35 | 31 | 0,127 | 92 | 138 | 165 | | |
| 4,20 | 56 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,78 | 1,87 | 18,8 | 317 | 476 | 168 | 58 | 36 | 38 | 40 | 43 | 35 | 31 | 0,126 | 93 | 140 | 168 | | |
| 4,40 | 40 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 0,81 | 1,33 | 11,6 | 227 | 340 | 120 | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 30 | 0,093 | 67 | 100 | 120 | | |
| 4,60 | 41 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 0,85 | 1,37 | 11,4 | 232 | 349 | 123 | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 30 | 0,092 | 68 | 103 | 123 | | |
| 4,80 | 49 | 29 | 4/:/: | 1,85 | 0,89 | 1,63 | 13,4 | 278 | 417 | 147 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 34 | 31 | 0,105 | 82 | 123 | 147 | | |
| 5,00 | 84 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 0,93 | 2,80 | 25,1 | 476 | 714 | 252 | 68 | 38 | 39 | 41 | 43 | 36 | 33 | 0,153 | 140 | 210 | 252 | | |
| 5,20 | 58 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,96 | 1,93 | 15,0 | 329 | 493 | 174 | 54 | 36 | 38 | 40 | 42 | 34 | 31 | 0,115 | 97 | 145 | 174 | | |
| 5,40 | 59 | 33 | 3:::: | 1,85 | 1,00 | -- | -- | -- | -- | -- | 54 | 36 | 38 | 40 | 42 | 34 | 32 | 0,114 | 98 | 148 | 177 | | |
| 5,60 | 49 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,04 | 1,63 | 11,1 | 278 | 417 | 147 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,096 | 82 | 123 | 147 | | |
| 5,80 | 46 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 1,07 | 1,53 | 9,8 | 261 | 392 | 138 | 44 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,088 | 77 | 115 | 138 | | |
| 6,00 | 50 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 1,11 | 1,67 | 10,4 | 283 | 425 | 150 | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,093 | 83 | 125 | 150 | | |
| 6,20 | 51 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,15 | 1,70 | 10,3 | 289 | 434 | 153 | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 32 | 31 | 0,093 | 85 | 128 | 153 | | |
| 6,40 | 56 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,18 | 1,87 | 11,1 | 317 | 476 | 168 | 48 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,099 | 93 | 140 | 168 | | |
| 6,60 | 62 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,22 | 2,07 | 12,1 | 351 | 527 | 186 | 51 | 35 | 37 | 40 | 42 | 33 | 32 | 0,106 | 103 | 155 | 186 | | |
| 6,80 | 61 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,26 | 2,03 | 11,4 | 346 | 519 | 183 | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 32 | 0,102 | 102 | 153 | 183 | | |
| 7,00 | 43 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 1,30 | 1,43 | 7,1 | 323 | 484 | 129 | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 30 | 0,072 | 72 | 108 | 129 | | |
| 7,20 | 41 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 1,33 | 1,37 | 6,5 | 344 | 515 | 123 | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,067 | 68 | 103 | 123 | | |
| 7,40 | 33 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 1,37 | 1,10 | 4,8 | 380 | 570 | 99 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,050 | 55 | 83 | 99 | | |
| 7,60 | 36 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 1,41 | 1,20 | 5,2 | 386 | 579 | 108 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,055 | 60 | 90 | 108 | | |
| 7,80 | 37 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 1,44 | 1,23 | 5,2 | 396 | 594 | 111 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,055 | 62 | 93 | 111 | | |
| 8,00 | 41 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 1,48 | 1,37 | 5,7 | 398 | 597 | 123 | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,062 | 68 | 103 | 123 | | |
| 8,20 | 52 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 1,52 | 1,73 | 7,4 | 373 | 559 | 156 | 39 | 34 | 36 | 38 | 41 | 31 | 31 | 0,078 | 87 | 130 | 156 | | |
| 8,40 | 62 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,55 | 2,07 | 9,0 | 368 | 553 | 186 | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 32 | 32 | 0,091 | 103 | 155 | 186 | | |
| 8,60 | 75 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,59 | 2,50 | 11,0 | 425 | 638 | 225 | 51 | 35 | 37 | 40 | 42 | 33 | 32 | 0,106 | 125 | 188 | 225 | | |
| 8,80 | 81 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 1,63 | 2,70 | 11,8 | 459 | 689 | 243 | 53 | 35 | 38 | 40 | 42 | 33 | 33 | 0,111 | 135 | 203 | 243 | | |
| 9,00 | 148 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 1,66 | 4,93 | 24,4 | 839 | 1258 | 444 | 73 | 38 | 40 | 42 | 44 | 36 | 36 | 0,168 | 247 | 370 | 444 | | |
| 9,20 | 87 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,70 | 2,90 | 12,2 | 493 | 740 | 261 | 54 | 36 | 38 | 40 | 42 | 33 | 33 | 0,115 | 145 | 218 | 261 | | |
| 9,40 | 73 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,74 | 2,43 | 9,6 | 418 | 628 | 219 | 48 | 35 | 37 | 39 | 42 | 32 | 32 | 0,098 | 122 | 183 | 219 | | |
| 9,60 | 68 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,78 | 2,27 | 8,5 | 421 | 632 | 204 | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 32 | 32 | 0,091 | 113 | 170 | 204 | | |
| 9,80 | 49 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 1,81 | 1,63 | 5,5 | 491 | 737 | 147 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,064 | 82 | 123 | 147 | | |
| 10,00 | 58 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,85 | 1,93 | 6,6 | 473 | 710 | 174 | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 31 | 0,076 | 97 | 145 | 174 | | |
| 10,20 | 54 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 1,89 | 1,80 | 5,9 | 501 | 752 | 162 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,069 | 90 | 135 | 162 | | |
| 10,40 | 46 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,92 | 1,53 | 4,7 | 535 | 802 | 138 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 29 | 31 | 0,056 | 77 | 115 | 138 | | |
| 10,60 | 41 | -- | 3:::: | 1,85 | 1,96 | -- | -- | -- | -- | -- | 25 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 30 | 0,047 | 68 | 103 | 123 | | |

**PENETRATIO s.n.c.**
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel.0571-418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

**P344**

| **Rif: 66 cpt 2022** |
| --- |
| Rif arch int CPT 66_2022P |

## PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT

| | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| committente: | Sig. FICETO VINCENZO | data: | 01/06/2022 |
| località: | Via PELOSA N. 64 | Numero di prove: | 3 |
| Comune: | SANTA MARIA A MONTE (PI) | | |
| Note: | | | |

## CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Penetrometro: statico/dinamico PAGANI TG 63-200 da 20 ton, autoancorante
Sistema di ancoraggio: aste elicoidali di serie (mm) Ø100x750
Sistema di misura: cella di carico AEP con visualizzatore Pagani
Punta:conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
Manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
Velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
Spinta massima rilevabile dalla cella di carico 200 kN
Passo di lettura 0,20 m



CPT1



CPT2



CPT3

Riferimento: 66_2022P

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 1
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.0105-157

- committente : SIG. VINCENZO FICETO
- lavoro : -
- località : SANTA MARIA A MONTE
- assist. cantiere :

- data : 01/06/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

| prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs | prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- | 6,20 | 55,0 | 117,0 | 55,0 | 5,80 | 9,0 |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 1,53 | ---- | 6,40 | 59,0 | 146,0 | 59,0 | 3,47 | 17,0 |
| 0,60 | 29,0 | 52,0 | 29,0 | 1,33 | 22,0 | 6,60 | 60,0 | 112,0 | 60,0 | 4,67 | 13,0 |
| 0,80 | 95,0 | 115,0 | 95,0 | 0,87 | 110,0 | 6,80 | 64,0 | 134,0 | 64,0 | 2,93 | 22,0 |
| **1,00** | 137,0 | 150,0 | 137,0 | 3,00 | 46,0 | **7,00** | 53,0 | 97,0 | 53,0 | 4,40 | 12,0 |
| 1,20 | 30,0 | 75,0 | 30,0 | 1,73 | 17,0 | 7,20 | 60,0 | 126,0 | 60,0 | 4,67 | 13,0 |
| 1,40 | 12,0 | 38,0 | 12,0 | 0,87 | 14,0 | 7,40 | 78,0 | 148,0 | 78,0 | 3,60 | 22,0 |
| 1,60 | 15,0 | 28,0 | 15,0 | 0,40 | 37,0 | 7,60 | 96,0 | 150,0 | 96,0 | 6,27 | 15,0 |
| 1,80 | 14,0 | 20,0 | 14,0 | 1,00 | 14,0 | 7,80 | 56,0 | 150,0 | 56,0 | 4,67 | 12,0 |
| **2,00** | 15,0 | 30,0 | 15,0 | 1,40 | 11,0 | **8,00** | 35,0 | 105,0 | 35,0 | 2,93 | 12,0 |
| 2,20 | 18,0 | 39,0 | 18,0 | 1,47 | 12,0 | 8,20 | 28,0 | 72,0 | 28,0 | 1,53 | 18,0 |
| 2,40 | 20,0 | 42,0 | 20,0 | 2,07 | 10,0 | 8,40 | 39,0 | 62,0 | 39,0 | 1,87 | 21,0 |
| 2,60 | 24,0 | 55,0 | 24,0 | 2,13 | 11,0 | 8,60 | 48,0 | 76,0 | 48,0 | 3,33 | 14,0 |
| 2,80 | 21,0 | 53,0 | 21,0 | 1,87 | 11,0 | 8,80 | 48,0 | 98,0 | 48,0 | 3,47 | 14,0 |
| **3,00** | 27,0 | 55,0 | 27,0 | 2,13 | 13,0 | **9,00** | 51,0 | 103,0 | 51,0 | 4,20 | 12,0 |
| 3,20 | 23,0 | 55,0 | 23,0 | 1,93 | 12,0 | 9,20 | 49,0 | 112,0 | 49,0 | 3,47 | 14,0 |
| 3,40 | 26,0 | 55,0 | 26,0 | 2,27 | 11,0 | 9,40 | 59,0 | 111,0 | 59,0 | 3,87 | 15,0 |
| 3,60 | 41,0 | 75,0 | 41,0 | 2,87 | 14,0 | 9,60 | 53,0 | 111,0 | 53,0 | 3,73 | 14,0 |
| 3,80 | 52,0 | 95,0 | 52,0 | 1,93 | 27,0 | 9,80 | 48,0 | 104,0 | 48,0 | 3,47 | 14,0 |
| **4,00** | 51,0 | 80,0 | 51,0 | 2,13 | 24,0 | **10,00** | 56,0 | 108,0 | 56,0 | 2,93 | 19,0 |
| 4,20 | 43,0 | 75,0 | 43,0 | 2,20 | 20,0 | 10,20 | 61,0 | 105,0 | 61,0 | 3,93 | 16,0 |
| 4,40 | 40,0 | 73,0 | 40,0 | 2,00 | 20,0 | 10,40 | 51,0 | 110,0 | 51,0 | 2,80 | 18,0 |
| 4,60 | 39,0 | 69,0 | 39,0 | 1,87 | 21,0 | 10,60 | 51,0 | 93,0 | 51,0 | 3,60 | 14,0 |
| 4,80 | 45,0 | 73,0 | 45,0 | 2,33 | 19,0 | 10,80 | 54,0 | 108,0 | 54,0 | 4,07 | 13,0 |
| **5,00** | 49,0 | 84,0 | 49,0 | 3,07 | 16,0 | **11,00** | 51,0 | 112,0 | 51,0 | 3,33 | 15,0 |
| 5,20 | 54,0 | 100,0 | 54,0 | 3,13 | 17,0 | 11,20 | 44,0 | 94,0 | 44,0 | 4,00 | 11,0 |
| 5,40 | 46,0 | 93,0 | 46,0 | 2,47 | 19,0 | 11,40 | 35,0 | 95,0 | 35,0 | 3,27 | 11,0 |
| 5,60 | 75,0 | 112,0 | 75,0 | 4,53 | 17,0 | 11,60 | 43,0 | 92,0 | 43,0 | 3,67 | 12,0 |
| 5,80 | 63,0 | 131,0 | 63,0 | 4,60 | 14,0 | 11,80 | 45,0 | 100,0 | 45,0 | 2,93 | 15,0 |
| **6,00** | 76,0 | 145,0 | 76,0 | 4,13 | 18,0 | **12,00** | 47,0 | 91,0 | 47,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Riferimento: 66_2022P

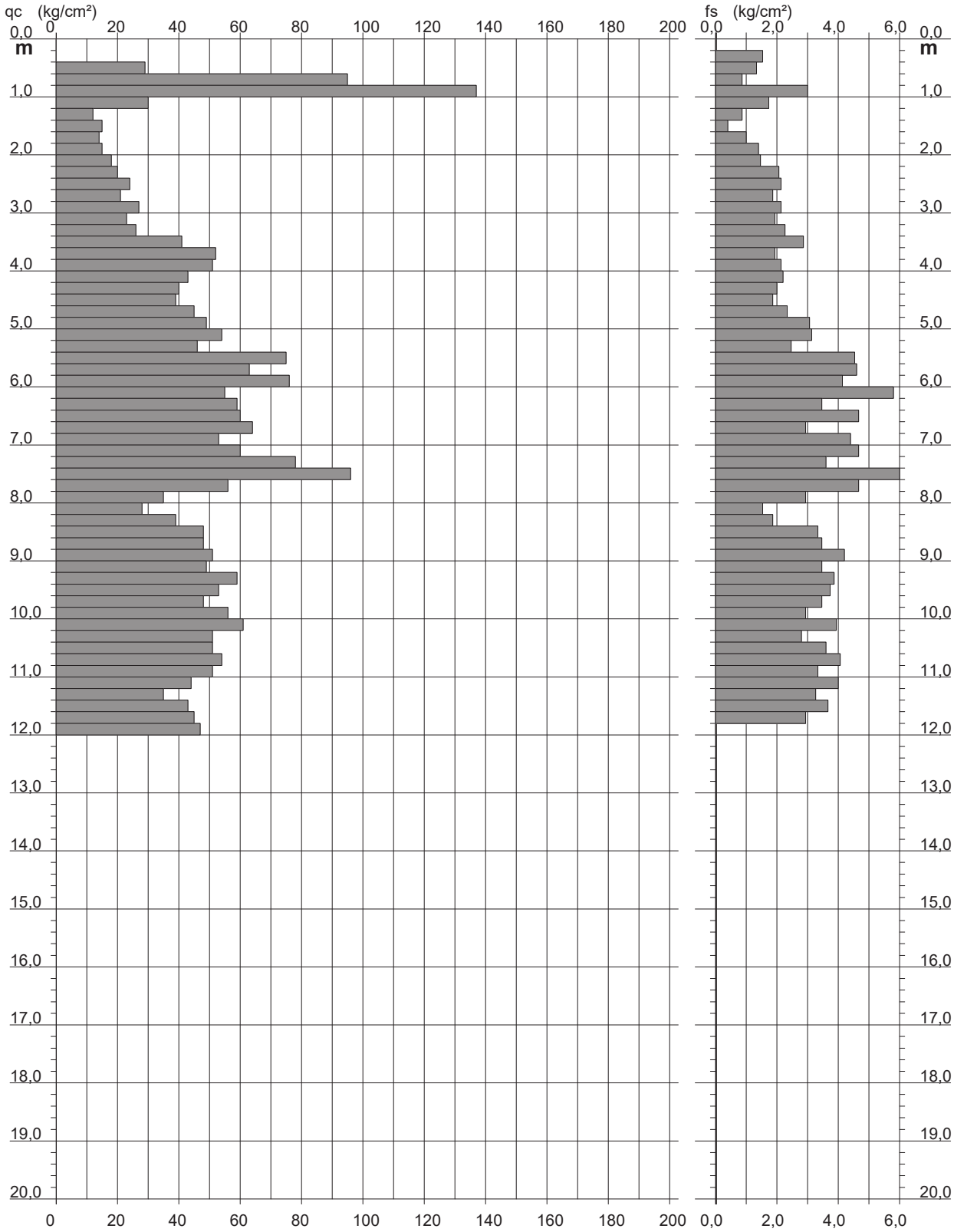
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.0105-157

- committente : SIG. VINCENZO FICETO
- lavoro : -
- località : SANTA MARIA A MONTE
- assist. cantiere :

- data : 01/06/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata



# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

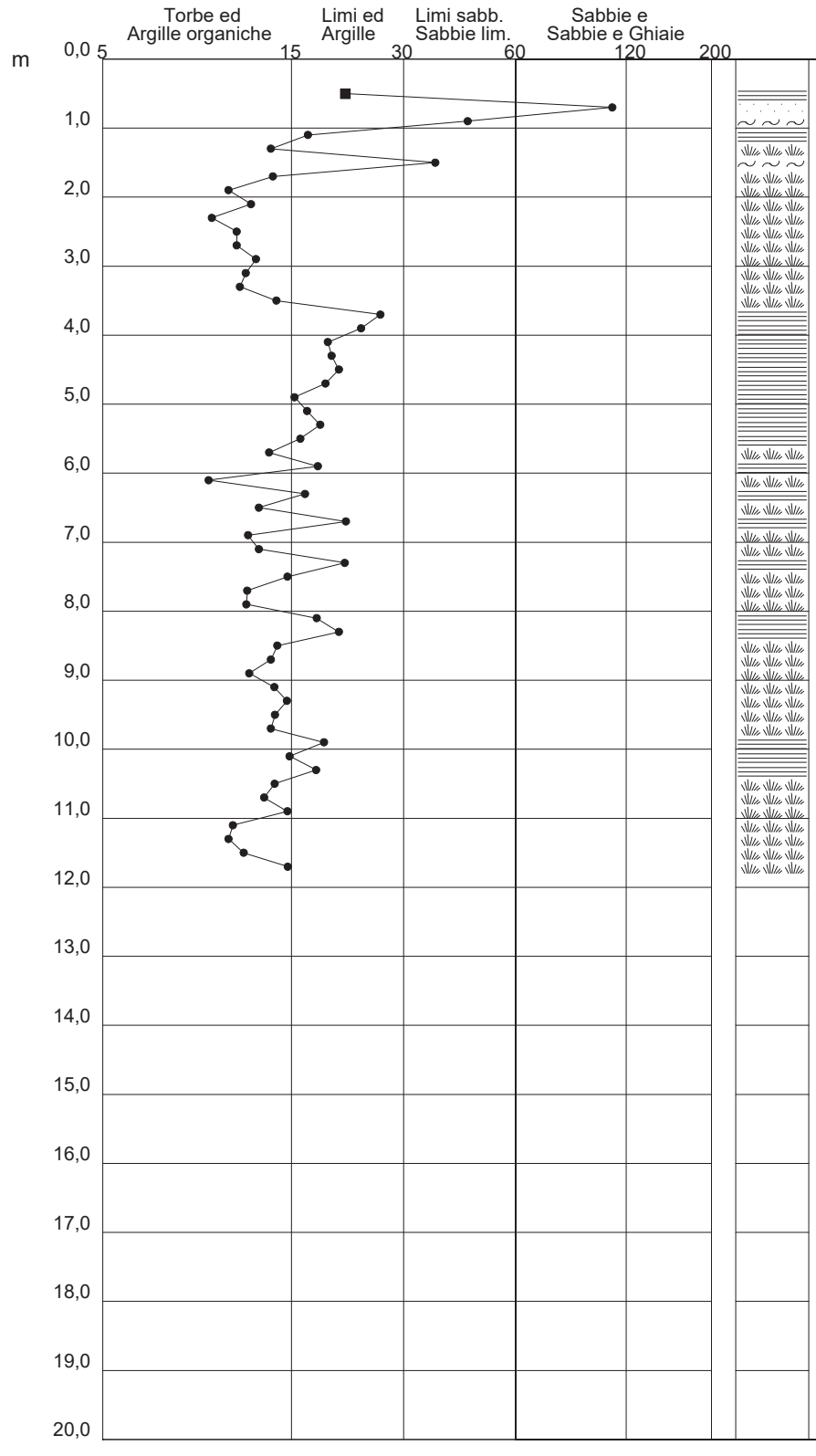
**CPT 1**

2.0105-157

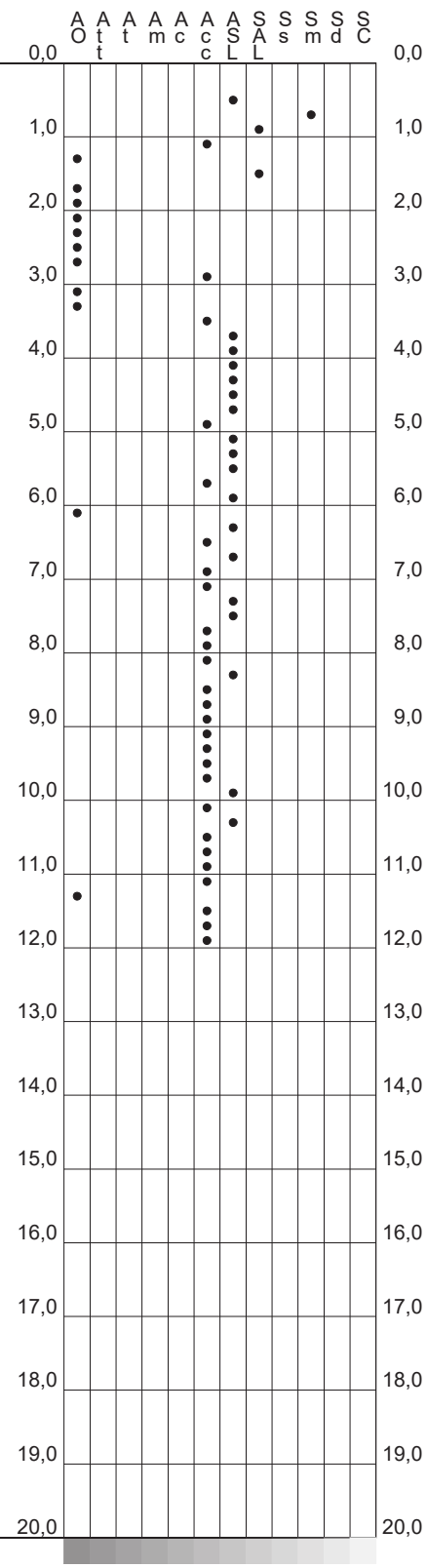
- committente : SIG. VINCENZO FICETO
- lavoro : -
- località : SANTA MARIA A MONTE
- assist. cantiere :

- data : 01/06/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

**qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)**




**qc - fs/qc (Schmertmann 1978)**



Riferimento: 66_2022P

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.0105-157

- committente : SIG. VINCENZO FICETO
- lavoro : -
- località : SANTA MARIA A MONTE
- assist. cantiere :

- data : 01/06/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | |
| Prof. | qc | qc/fs | Natura | Y' | p'vo | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | ø1s | ø2s | ø3s | ø4s | ødm | ømy | Amax/g | E'50 | E'25 | Mo |
| m | kg/cm² | (-) | Litol. | t/m³ | kg/cm² | kg/cm² | (-) | kg/cm² | | kg/cm² | % | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (-) | kg/cm² | kg/cm² | |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 29 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 0,11 | 0,98 | 95,9 | 167 | 251 | 87 | 83 | 40 | 41 | 43 | 45 | 41 | 29 | 0,200 | 48 | 73 | 87 | |
| 0,80 | 95 | 110 | 3:::: | 1,85 | 0,15 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 45 | 34 | 0,258 | 158 | 238 | 285 | |
| 1,00 | 137 | 46 | 3:::: | 1,85 | 0,19 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 45 | 35 | 0,258 | 228 | 343 | 411 | |
| 1,20 | 30 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,22 | 1,00 | 41,2 | 170 | 255 | 90 | 67 | 37 | 39 | 41 | 43 | 38 | 29 | 0,151 | 50 | 75 | 90 | |
| 1,40 | 12 | 14 | 2//// | 1,85 | 0,26 | 0,57 | 16,9 | 97 | 146 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,60 | 15 | 37 | 4/:/: | 1,85 | 0,30 | 0,67 | 17,3 | 113 | 170 | 50 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 33 | 27 | 0,072 | 25 | 38 | 45 | |
| 1,80 | 14 | 14 | 2//// | 1,85 | 0,33 | 0,64 | 14,1 | 108 | 162 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,00 | 15 | 11 | 2//// | 1,85 | 0,37 | 0,67 | 13,1 | 113 | 170 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,20 | 18 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,41 | 0,75 | 13,5 | 128 | 191 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,40 | 20 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 0,44 | 0,80 | 13,1 | 136 | 204 | 60 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 33 | 27 | 0,072 | 33 | 50 | 60 | |
| 2,60 | 24 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 0,48 | 0,89 | 13,5 | 151 | 227 | 72 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 28 | 0,082 | 40 | 60 | 72 | |
| 2,80 | 21 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 0,52 | 0,82 | 11,2 | 140 | 210 | 63 | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 32 | 27 | 0,067 | 35 | 53 | 63 | |
| 3,00 | 27 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,55 | 0,95 | 12,2 | 161 | 242 | 81 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 28 | 0,083 | 45 | 68 | 81 | |
| 3,20 | 23 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,59 | 0,87 | 10,1 | 148 | 221 | 69 | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,067 | 38 | 58 | 69 | |
| 3,40 | 26 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 0,63 | 0,93 | 10,2 | 158 | 237 | 78 | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,073 | 43 | 65 | 78 | |
| 3,60 | 41 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,67 | 1,37 | 15,4 | 232 | 349 | 123 | 51 | 35 | 37 | 40 | 42 | 34 | 30 | 0,107 | 68 | 103 | 123 | |
| 3,80 | 52 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 0,70 | 1,73 | 19,4 | 295 | 442 | 156 | 58 | 36 | 38 | 40 | 43 | 35 | 31 | 0,125 | 87 | 130 | 156 | |
| 4,00 | 51 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 0,74 | 1,70 | 17,8 | 289 | 434 | 153 | 56 | 36 | 38 | 40 | 42 | 35 | 31 | 0,120 | 85 | 128 | 153 | |
| 4,20 | 43 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 0,78 | 1,43 | 13,5 | 244 | 366 | 129 | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 34 | 30 | 0,102 | 72 | 108 | 129 | |
| 4,40 | 40 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 0,81 | 1,33 | 11,6 | 227 | 340 | 120 | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 30 | 0,093 | 67 | 100 | 120 | |
| 4,60 | 39 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,85 | 1,30 | 10,7 | 221 | 332 | 117 | 44 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 30 | 0,088 | 65 | 98 | 117 | |
| 4,80 | 45 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 0,89 | 1,50 | 12,1 | 255 | 383 | 135 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,098 | 75 | 113 | 135 | |
| 5,00 | 49 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,93 | 1,63 | 12,8 | 278 | 417 | 147 | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,102 | 82 | 123 | 147 | |
| 5,20 | 54 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,96 | 1,80 | 13,7 | 306 | 459 | 162 | 52 | 35 | 37 | 40 | 42 | 34 | 31 | 0,108 | 90 | 135 | 162 | |
| 5,40 | 46 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,00 | 1,53 | 10,7 | 261 | 391 | 138 | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,092 | 77 | 115 | 138 | |
| 5,60 | 75 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,04 | 2,50 | 18,9 | 425 | 638 | 225 | 61 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 32 | 0,134 | 125 | 188 | 225 | |
| 5,80 | 63 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 1,07 | 2,10 | 14,5 | 357 | 536 | 189 | 54 | 36 | 38 | 40 | 42 | 34 | 32 | 0,115 | 105 | 158 | 189 | |
| 6,00 | 76 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,11 | 2,53 | 17,6 | 431 | 646 | 228 | 60 | 36 | 38 | 41 | 43 | 35 | 33 | 0,130 | 127 | 190 | 228 | |
| 6,20 | 55 | 9 | 4/:/: | 1,85 | 1,15 | 1,83 | 11,3 | 312 | 467 | 165 | 48 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,099 | 92 | 138 | 165 | |
| 6,40 | 59 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,18 | 1,97 | 11,8 | 334 | 502 | 177 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 33 | 32 | 0,103 | 98 | 148 | 177 | |
| 6,60 | 60 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 1,22 | 2,00 | 11,6 | 340 | 510 | 180 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 33 | 32 | 0,103 | 100 | 150 | 180 | |
| 6,80 | 64 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,26 | 2,13 | 12,1 | 363 | 544 | 192 | 51 | 35 | 37 | 40 | 42 | 33 | 32 | 0,107 | 107 | 160 | 192 | |
| 7,00 | 53 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 1,30 | 1,77 | 9,3 | 308 | 463 | 159 | 44 | 34 | 37 | 39 | 42 | 32 | 31 | 0,089 | 88 | 133 | 159 | |
| 7,20 | 60 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 1,33 | 2,00 | 10,4 | 340 | 510 | 180 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 32 | 0,098 | 100 | 150 | 180 | |
| 7,40 | 78 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,37 | 2,60 | 14,0 | 442 | 663 | 234 | 56 | 36 | 38 | 40 | 42 | 34 | 33 | 0,119 | 130 | 195 | 234 | |
| 7,60 | 96 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,41 | 3,20 | 17,6 | 544 | 816 | 288 | 62 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 34 | 0,137 | 160 | 240 | 288 | |
| 7,80 | 56 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 1,44 | 1,87 | 8,7 | 342 | 513 | 168 | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,087 | 93 | 140 | 168 | |
| 8,00 | 35 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 1,48 | 1,17 | 4,7 | 412 | 618 | 105 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,050 | 58 | 88 | 105 | |
| 8,20 | 28 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,52 | 0,97 | 3,6 | 428 | 642 | 84 | 18 | 31 | 33 | 36 | 39 | 28 | 28 | 0,034 | 47 | 70 | 84 | |
| 8,40 | 39 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 1,55 | 1,30 | 5,0 | 429 | 643 | 117 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,055 | 65 | 98 | 117 | |
| 8,60 | 48 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 1,59 | 1,60 | 6,3 | 414 | 621 | 144 | 35 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,069 | 80 | 120 | 144 | |
| 8,80 | 48 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 1,63 | 1,60 | 6,1 | 428 | 642 | 144 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,068 | 80 | 120 | 144 | |
| 9,00 | 51 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 1,66 | 1,70 | 6,4 | 430 | 646 | 153 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,072 | 85 | 128 | 153 | |
| 9,20 | 49 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 1,70 | 1,63 | 6,0 | 451 | 677 | 147 | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,067 | 82 | 123 | 147 | |
| 9,40 | 59 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,74 | 1,97 | 7,3 | 429 | 644 | 177 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 31 | 32 | 0,081 | 98 | 148 | 177 | |
| 9,60 | 53 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 1,78 | 1,77 | 6,2 | 464 | 696 | 159 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,071 | 88 | 133 | 159 | |
| 9,80 | 48 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 1,81 | 1,60 | 5,4 | 494 | 741 | 144 | 32 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,063 | 80 | 120 | 144 | |
| 10,00 | 56 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,85 | 1,87 | 6,3 | 481 | 721 | 168 | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,073 | 93 | 140 | 168 | |
| 10,20 | 61 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,89 | 2,03 | 6,9 | 476 | 714 | 183 | 40 | 34 | 36 | 38 | 41 | 31 | 32 | 0,079 | 102 | 153 | 183 | |
| 10,40 | 51 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,92 | 1,70 | 5,4 | 524 | 786 | 153 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,064 | 85 | 128 | 153 | |
| 10,60 | 51 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 1,96 | 1,70 | 5,3 | 537 | 805 | 153 | 32 | 33 | 35 | 38 | 41 | 29 | 31 | 0,063 | 85 | 128 | 153 | |
| 10,80 | 54 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 2,00 | 1,80 | 5,5 | 541 | 812 | 162 | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,066 | 90 | 135 | 162 | |
| 11,00 | 51 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 2,03 | 1,70 | 5,0 | 561 | 842 | 153 | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 29 | 31 | 0,061 | 85 | 128 | 153 | |
| 11,20 | 44 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 2,07 | 1,47 | 4,1 | 578 | 867 | 132 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,050 | 73 | 110 | 132 | |
| 11,40 | 35 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 2,11 | 1,17 | 3,0 | 576 | 864 | 105 | 18 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 29 | 0,034 | 58 | 88 | 105 | |
| 11,60 | 43 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 2,15 | 1,43 | 3,8 | 604 | 907 | 129 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 30 | 0,046 | 72 | 108 | 129 | |
| 11,80 | 45 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 2,18 | 1,50 | 3,9 | 611 | 917 | 135 | 25 | 32 | 34 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,049 | 75 | 113 | 135 | |
| 12,00 | 47 | -- | 3:::: | 1,85 | 2,22 | -- | -- | -- | -- | -- | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,051 | 78 | 118 | 141 | |

**PENETRATIO s.n.c.**
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel.0571-418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

**P345**

| **Rif: 66 cpt 2022** |
| --- |
| Rif arch int CPT 66_2022P |

## PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT

| | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| committente: | Sig. FICETO VINCENZO | data: | 01/06/2022 |
| località: | Via PELOSA N. 64 | Numero di prove: | 3 |
| Comune: | SANTA MARIA A MONTE (PI) | | |
| Note: | | | |

## CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Penetrometro: statico/dinamico PAGANI TG 63-200 da 20 ton, autoancorante
Sistema di ancoraggio: aste elicoidali di serie (mm) Ø100x750
Sistema di misura: cella di carico AEP con visualizzatore Pagani
Punta:conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
Manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
Velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
Spinta massima rilevabile dalla cella di carico 200 kN
Passo di lettura 0,20 m



CPT1



CPT2



CPT3

Riferimento: 66_2022P

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 3
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.0105-157

- committente : SIG. VINCENZO FICETO
- lavoro : -
- località : SANTA MARIA A MONTE
- assist. cantiere :

- data : 01/06/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

| prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs | prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- | 5,20 | 29,0 | 44,0 | 29,0 | 1,60 | 18,0 |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 1,00 | ---- | 5,40 | 24,0 | 48,0 | 24,0 | 1,67 | 14,0 |
| 0,60 | 9,0 | 24,0 | 9,0 | 0,73 | 12,0 | 5,60 | 27,0 | 52,0 | 27,0 | 0,93 | 29,0 |
| 0,80 | 13,0 | 24,0 | 13,0 | 1,07 | 12,0 | 5,80 | 22,0 | 36,0 | 22,0 | 1,33 | 16,0 |
| **1,00** | 13,0 | 29,0 | 13,0 | 1,00 | 13,0 | **6,00** | 22,0 | 42,0 | 22,0 | 1,27 | 17,0 |
| 1,20 | 12,0 | 27,0 | 12,0 | 1,00 | 12,0 | 6,20 | 41,0 | 60,0 | 41,0 | 1,87 | 22,0 |
| 1,40 | 23,0 | 38,0 | 23,0 | 1,53 | 15,0 | 6,40 | 34,0 | 62,0 | 34,0 | 1,53 | 22,0 |
| 1,60 | 24,0 | 47,0 | 24,0 | 1,60 | 15,0 | 6,60 | 25,0 | 48,0 | 25,0 | 1,47 | 17,0 |
| 1,80 | 30,0 | 54,0 | 30,0 | 2,00 | 15,0 | 6,80 | 30,0 | 52,0 | 30,0 | 1,73 | 17,0 |
| **2,00** | 32,0 | 62,0 | 32,0 | 2,20 | 15,0 | **7,00** | 33,0 | 59,0 | 33,0 | 2,20 | 15,0 |
| 2,20 | 33,0 | 66,0 | 33,0 | 2,13 | 15,0 | 7,20 | 37,0 | 70,0 | 37,0 | 2,00 | 18,0 |
| 2,40 | 33,0 | 65,0 | 33,0 | 2,73 | 12,0 | 7,40 | 71,0 | 101,0 | 71,0 | 2,87 | 25,0 |
| 2,60 | 33,0 | 74,0 | 33,0 | 2,33 | 14,0 | 7,60 | 83,0 | 126,0 | 83,0 | 5,13 | 16,0 |
| 2,80 | 42,0 | 77,0 | 42,0 | 2,53 | 17,0 | 7,80 | 80,0 | 157,0 | 80,0 | 4,27 | 19,0 |
| **3,00** | 36,0 | 74,0 | 36,0 | 2,60 | 14,0 | **8,00** | 51,0 | 115,0 | 51,0 | 4,20 | 12,0 |
| 3,20 | 46,0 | 85,0 | 46,0 | 2,00 | 23,0 | 8,20 | 37,0 | 100,0 | 37,0 | 2,33 | 16,0 |
| 3,40 | 53,0 | 83,0 | 53,0 | 2,60 | 20,0 | 8,40 | 37,0 | 72,0 | 37,0 | 2,07 | 18,0 |
| 3,60 | 42,0 | 81,0 | 42,0 | 2,53 | 17,0 | 8,60 | 43,0 | 74,0 | 43,0 | 2,60 | 17,0 |
| 3,80 | 34,0 | 72,0 | 34,0 | 1,80 | 19,0 | 8,80 | 42,0 | 81,0 | 42,0 | 2,73 | 15,0 |
| **4,00** | 33,0 | 60,0 | 33,0 | 2,13 | 15,0 | **9,00** | 46,0 | 87,0 | 46,0 | 2,80 | 16,0 |
| 4,20 | 34,0 | 66,0 | 34,0 | 1,67 | 20,0 | 9,20 | 37,0 | 79,0 | 37,0 | 4,07 | 9,0 |
| 4,40 | 44,0 | 69,0 | 44,0 | 3,27 | 13,0 | 9,40 | 46,0 | 107,0 | 46,0 | 3,20 | 14,0 |
| 4,60 | 41,0 | 90,0 | 41,0 | 2,53 | 16,0 | 9,60 | 55,0 | 103,0 | 55,0 | 3,27 | 17,0 |
| 4,80 | 37,0 | 75,0 | 37,0 | 1,67 | 22,0 | 9,80 | 51,0 | 100,0 | 51,0 | 3,73 | 14,0 |
| **5,00** | 16,0 | 41,0 | 16,0 | 1,00 | 16,0 | **10,00** | 43,0 | 99,0 | 43,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Riferimento: 66_2022P

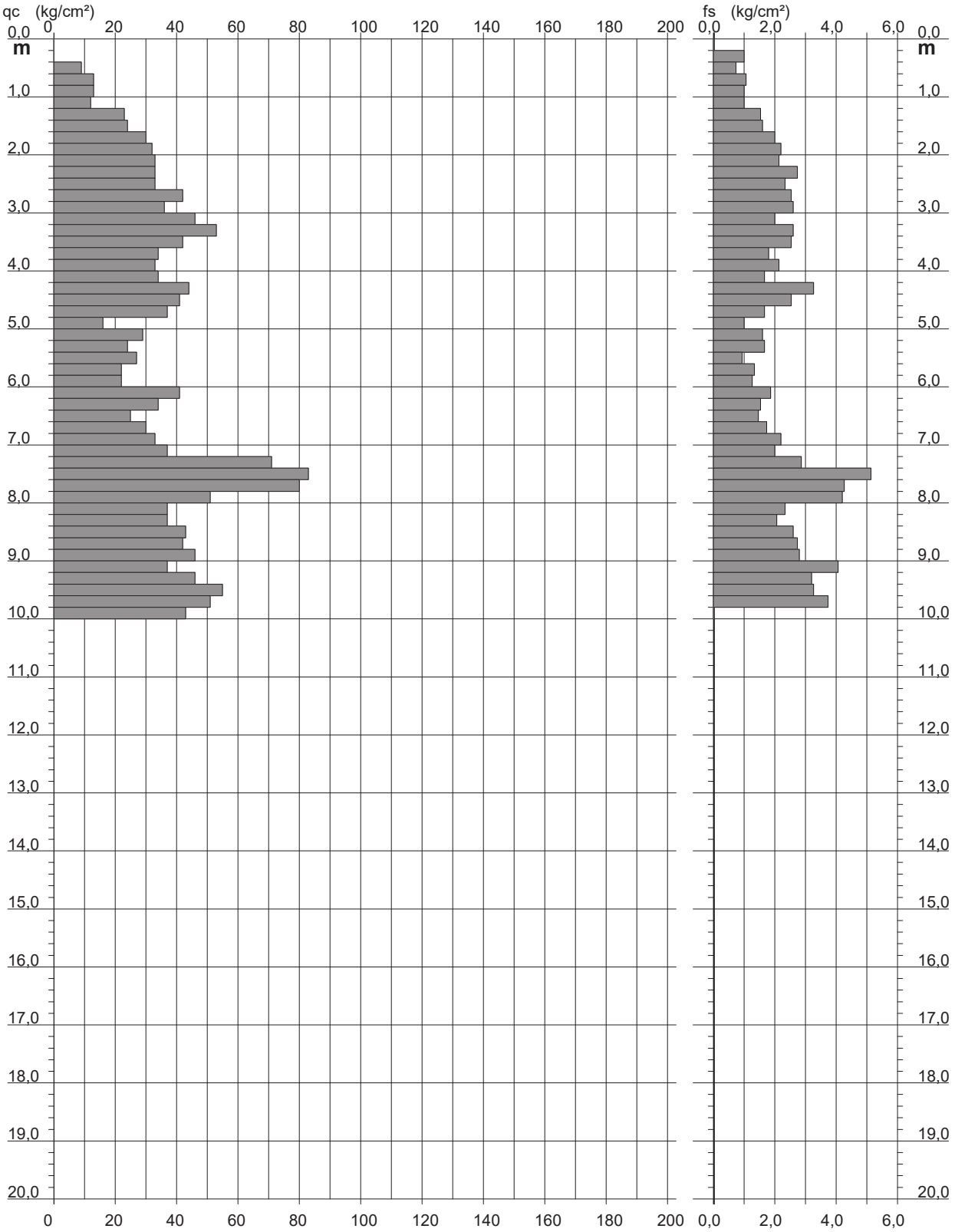
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 3**

2.0105-157

- committente : SIG. VINCENZO FICETO
- lavoro : -
- località : SANTA MARIA A MONTE
- assist. cantiere :

- data : 01/06/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata



Riferimento: 66_2022P

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

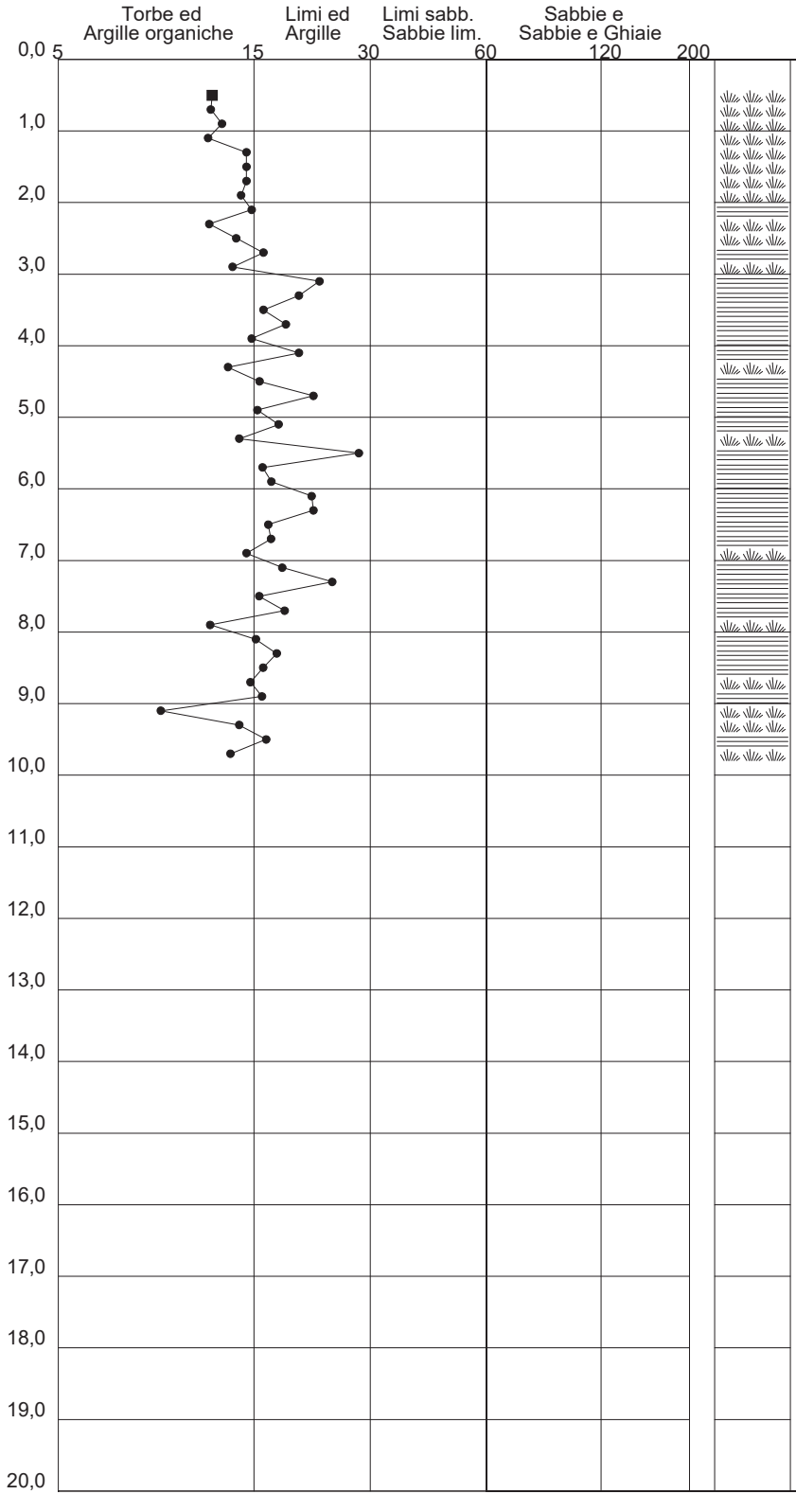
**CPT 3**

2.0105-157

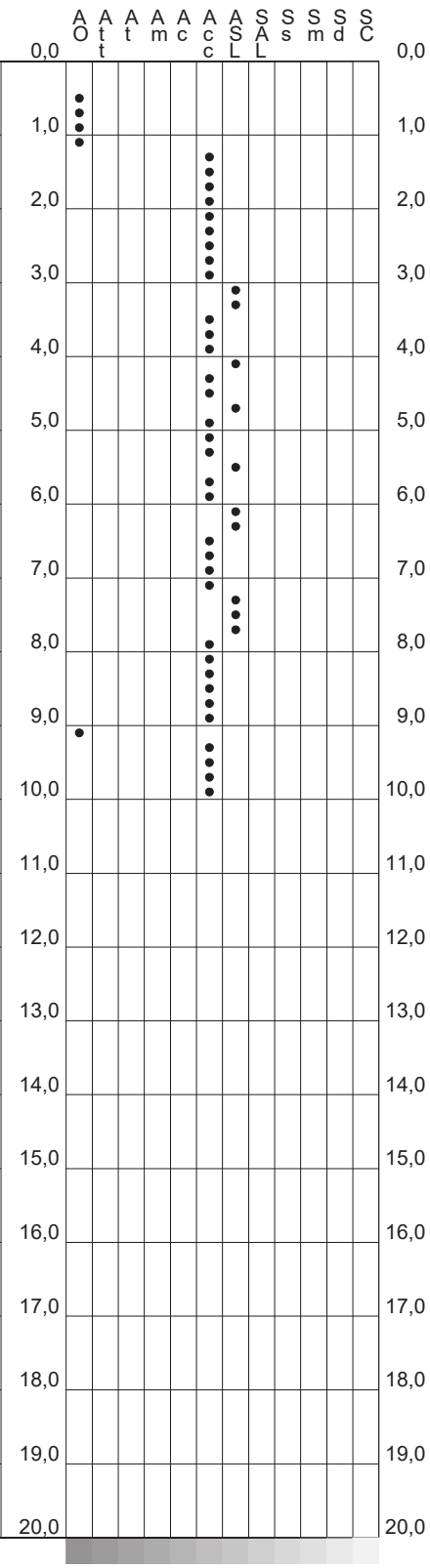
- committente : SIG. VINCENZO FICETO
- lavoro : -
- località : SANTA MARIA A MONTE
- assist. cantiere :

- data : 01/06/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

**qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)**




**qc - fs/qc (Schmertmann 1978)**



Riferimento: 66_2022P

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 3**

2.0105-157

- committente : SIG. VINCENZO FICETO
- lavoro : -
- località : SANTA MARIA A MONTE
- assist. cantiere :

- data : 01/06/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

| | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | øm y (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 9 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,45 | 36,1 | 77 | 115 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 13 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,15 | 0,60 | 36,5 | 103 | 154 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,00 | 13 | 13 | 2//// | 1,85 | 0,19 | 0,60 | 27,6 | 103 | 154 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 12 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,22 | 0,57 | 20,5 | 97 | 146 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 23 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 0,26 | 0,87 | 28,5 | 148 | 221 | 69 | 54 | 36 | 38 | 40 | 42 | 36 | 28 | 0,115 | 38 | 58 | 69 |
| 1,60 | 24 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 0,30 | 0,89 | 24,8 | 151 | 227 | 72 | 53 | 35 | 38 | 40 | 42 | 36 | 28 | 0,111 | 40 | 60 | 72 |
| 1,80 | 30 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 0,33 | 1,00 | 24,8 | 170 | 255 | 90 | 57 | 36 | 38 | 40 | 43 | 36 | 29 | 0,123 | 50 | 75 | 90 |
| 2,00 | 32 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 0,37 | 1,07 | 23,6 | 181 | 272 | 96 | 57 | 36 | 38 | 40 | 43 | 36 | 29 | 0,123 | 53 | 80 | 96 |
| 2,20 | 33 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 0,41 | 1,10 | 21,8 | 187 | 281 | 99 | 56 | 36 | 38 | 40 | 42 | 36 | 29 | 0,119 | 55 | 83 | 99 |
| 2,40 | 33 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,44 | 1,10 | 19,5 | 187 | 281 | 99 | 54 | 36 | 38 | 40 | 42 | 35 | 29 | 0,114 | 55 | 83 | 99 |
| 2,60 | 33 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,48 | 1,10 | 17,7 | 187 | 281 | 99 | 52 | 35 | 37 | 40 | 42 | 35 | 29 | 0,108 | 55 | 83 | 99 |
| 2,80 | 42 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,52 | 1,40 | 21,8 | 238 | 357 | 126 | 58 | 36 | 38 | 40 | 43 | 36 | 30 | 0,126 | 70 | 105 | 126 |
| 3,00 | 36 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,55 | 1,20 | 16,5 | 204 | 306 | 108 | 51 | 35 | 37 | 40 | 42 | 35 | 30 | 0,107 | 60 | 90 | 108 |
| 3,20 | 46 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 0,59 | 1,53 | 20,6 | 261 | 391 | 138 | 58 | 36 | 38 | 40 | 43 | 36 | 31 | 0,125 | 77 | 115 | 138 |
| 3,40 | 53 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 0,63 | 1,77 | 22,8 | 300 | 451 | 159 | 61 | 37 | 39 | 41 | 43 | 36 | 31 | 0,135 | 88 | 133 | 159 |
| 3,60 | 42 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,67 | 1,40 | 15,9 | 238 | 357 | 126 | 52 | 35 | 38 | 40 | 42 | 34 | 30 | 0,109 | 70 | 105 | 126 |
| 3,80 | 34 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 0,70 | 1,13 | 11,4 | 193 | 289 | 102 | 44 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 29 | 0,088 | 57 | 85 | 102 |
| 4,00 | 33 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 0,74 | 1,10 | 10,3 | 187 | 281 | 99 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 29 | 0,083 | 55 | 83 | 99 |
| 4,20 | 34 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 0,78 | 1,13 | 10,1 | 193 | 289 | 102 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 29 | 0,082 | 57 | 85 | 102 |
| 4,40 | 44 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,81 | 1,47 | 13,1 | 249 | 374 | 132 | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 34 | 31 | 0,101 | 73 | 110 | 132 |
| 4,60 | 41 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,85 | 1,37 | 11,4 | 232 | 349 | 123 | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 30 | 0,092 | 68 | 103 | 123 |
| 4,80 | 37 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 0,89 | 1,23 | 9,5 | 213 | 319 | 111 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,081 | 62 | 93 | 111 |
| 5,00 | 16 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,93 | 0,70 | 4,4 | 258 | 387 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 29 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 0,96 | 0,98 | 6,5 | 249 | 373 | 87 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 29 | 0,059 | 48 | 73 | 87 |
| 5,40 | 24 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 1,00 | 0,89 | 5,4 | 272 | 407 | 72 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,044 | 40 | 60 | 72 |
| 5,60 | 27 | 29 | 4/:/: | 1,85 | 1,04 | 0,95 | 5,6 | 279 | 419 | 81 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,050 | 45 | 68 | 81 |
| 5,80 | 22 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,07 | 0,85 | 4,7 | 299 | 448 | 66 | 18 | 31 | 33 | 36 | 39 | 28 | 28 | 0,035 | 37 | 55 | 66 |
| 6,00 | 22 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,11 | 0,85 | 4,5 | 310 | 464 | 66 | 17 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 28 | 0,033 | 37 | 55 | 66 |
| 6,20 | 41 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,15 | 1,37 | 7,8 | 277 | 416 | 123 | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 30 | 0,075 | 68 | 103 | 123 |
| 6,40 | 34 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,18 | 1,13 | 5,9 | 314 | 471 | 102 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 29 | 0,059 | 57 | 85 | 102 |
| 6,60 | 25 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,22 | 0,91 | 4,3 | 341 | 511 | 75 | 19 | 31 | 34 | 36 | 40 | 28 | 28 | 0,037 | 42 | 63 | 75 |
| 6,80 | 30 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,26 | 1,00 | 4,7 | 350 | 525 | 90 | 25 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,048 | 50 | 75 | 90 |
| 7,00 | 33 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,30 | 1,10 | 5,1 | 356 | 534 | 99 | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,053 | 55 | 83 | 99 |
| 7,20 | 37 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,33 | 1,23 | 5,7 | 358 | 537 | 111 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 30 | 0,060 | 62 | 93 | 111 |
| 7,40 | 71 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 1,37 | 2,37 | 12,4 | 402 | 604 | 213 | 53 | 35 | 38 | 40 | 42 | 33 | 32 | 0,111 | 118 | 178 | 213 |
| 7,60 | 83 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,41 | 2,77 | 14,6 | 470 | 706 | 249 | 57 | 36 | 38 | 40 | 43 | 34 | 33 | 0,123 | 138 | 208 | 249 |
| 7,80 | 80 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,44 | 2,67 | 13,5 | 453 | 680 | 240 | 55 | 36 | 38 | 40 | 42 | 34 | 33 | 0,118 | 133 | 200 | 240 |
| 8,00 | 51 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 1,48 | 1,70 | 7,5 | 363 | 544 | 153 | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 31 | 0,078 | 85 | 128 | 153 |
| 8,20 | 37 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,52 | 1,23 | 4,8 | 420 | 631 | 111 | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,053 | 62 | 93 | 111 |
| 8,40 | 37 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,55 | 1,23 | 4,7 | 432 | 648 | 111 | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,052 | 62 | 93 | 111 |
| 8,60 | 43 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,59 | 1,43 | 5,5 | 431 | 646 | 129 | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,061 | 72 | 108 | 129 |
| 8,80 | 42 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,63 | 1,40 | 5,2 | 446 | 670 | 126 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 30 | 0,058 | 70 | 105 | 126 |
| 9,00 | 46 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,66 | 1,53 | 5,7 | 448 | 672 | 138 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,064 | 77 | 115 | 138 |
| 9,20 | 37 | 9 | 4/:/: | 1,85 | 1,70 | 1,23 | 4,2 | 475 | 713 | 111 | 25 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 30 | 0,047 | 62 | 93 | 111 |
| 9,40 | 46 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 1,74 | 1,53 | 5,4 | 474 | 711 | 138 | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,062 | 77 | 115 | 138 |
| 9,60 | 55 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,78 | 1,83 | 6,5 | 457 | 685 | 165 | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,074 | 92 | 138 | 165 |
| 9,80 | 51 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 1,81 | 1,70 | 5,8 | 485 | 727 | 153 | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,067 | 85 | 128 | 153 |
| 10,00 | 43 | -- | 3:::: | 1,85 | 1,85 | -- | -- | -- | -- | -- | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,054 | 72 | 108 | 129 |

P346

# PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

Penetrometro Dinamico Super pesante "Emilia".

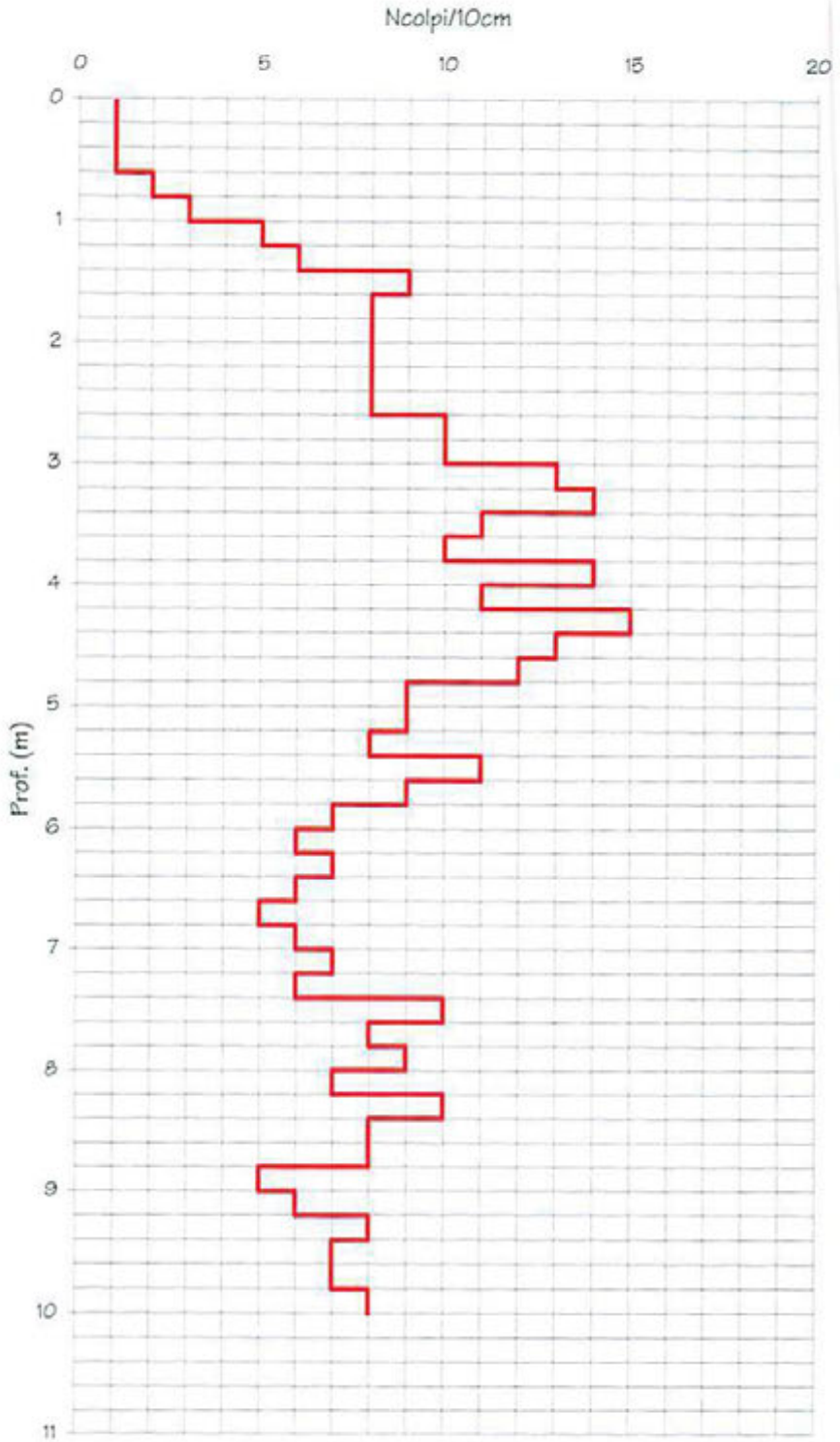
Peso maglio = 65 kg
Altezza di caduta = 75 cm
Peso aste = 2,9 kg/m
Diam. aste = 20 mm
Ap. Punta conica = 60°
Avanzamento = 20 cm

Committente
**Milite Pasquale, Novelli Loredana**

Località
**S. Maria a Monte (PI)**
**Via di Bientina**

| | |
|---|---|
| **Comm.te** Milite Pasquale, Novelli Loredana | **Data** 15/11/2007 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), Via di Bientina | **Prova n.** 1 |
| **Quota pc** n.r. | **Prof. $H_2O$** assente |

| Prof. (m) | Npunta (Kg/cm²) |
|---|---|
| 0,0 | - |
| 0,2 | 1 |
| 0,4 | 1 |
| 0,6 | 1 |
| 0,8 | 2 |
| 1,0 | 3 |
| 1,2 | 5 |
| 1,4 | 6 |
| 1,6 | 9 |
| 1,8 | 8 |
| 2,0 | 8 |
| 2,2 | 8 |
| 2,4 | 8 |
| 2,6 | 8 |
| 2,8 | 10 |
| 3,0 | 10 |
| 3,2 | 13 |
| 3,4 | 14 |
| 3,6 | 11 |
| 3,8 | 10 |
| 4,0 | 14 |
| 4,2 | 11 |
| 4,4 | 15 |
| 4,6 | 13 |
| 4,8 | 12 |
| 5,0 | 9 |
| 5,2 | 9 |
| 5,4 | 8 |
| 5,6 | 11 |
| 5,8 | 9 |
| 6,0 | 7 |
| 6,2 | 8 |
| 6,4 | 7 |
| 6,6 | 6 |
| 6,8 | 5 |
| 7,0 | 6 |
| 7,2 | 7 |
| 7,4 | 6 |
| 7,6 | 10 |
| 7,8 | 8 |
| 8,0 | 9 |
| 8,2 | 7 |
| 8,4 | 10 |
| 8,6 | 8 |
| 8,8 | 8 |
| 9,0 | 5 |
| 9,2 | 6 |
| 9,4 | 8 |
| 9,6 | 7 |
| 9,8 | 7 |
| 10,0 | 8 |



Geognostica Fiorentina s.r.l.
Via Toscanelli, 9
Firenze

P347

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-090

- committente : Dott. Geol. Giuseppe Torchia
- lavoro :
- località : Via Bientina, 184 - Santa maria a Monte (PI)
- note :
- data : 15/02/2008
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 3,60 m da quota inizio
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs | Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ---- | ---- | -- | 0,60 | ---- | 5,20 | 46,0 | 85,0 | 46,0 | 2,20 | 21,0 |
| 0,40 | 8,0 | 17,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 | 5,40 | 58,0 | 91,0 | 58,0 | 1,67 | 35,0 |
| 0,60 | 7,0 | 15,0 | 7,0 | 1,00 | 7,0 | 5,60 | 54,0 | 79,0 | 54,0 | 3,07 | 18,0 |
| 0,80 | 30,0 | 45,0 | 30,0 | 1,60 | 19,0 | 5,80 | 44,0 | 90,0 | 44,0 | 1,40 | 31,0 |
| **1,00** | 22,0 | 46,0 | 22,0 | 1,47 | 15,0 | **6,00** | 31,0 | 52,0 | 31,0 | 0,67 | 46,0 |
| 1,20 | 19,0 | 41,0 | 19,0 | 1,53 | 12,0 | 6,20 | 58,0 | 68,0 | 58,0 | 3,33 | 17,0 |
| 1,40 | 33,0 | 56,0 | 33,0 | 1,40 | 24,0 | 6,40 | 55,0 | 105,0 | 55,0 | 2,40 | 23,0 |
| 1,60 | 24,0 | 45,0 | 24,0 | 1,87 | 13,0 | 6,60 | 56,0 | 92,0 | 56,0 | 3,33 | 17,0 |
| 1,80 | 24,0 | 52,0 | 24,0 | 1,53 | 16,0 | 6,80 | 48,0 | 98,0 | 48,0 | 3,07 | 16,0 |
| **2,00** | 20,0 | 43,0 | 20,0 | 4,87 | 4,0 | **7,00** | 38,0 | 84,0 | 38,0 | 2,40 | 16,0 |
| 2,20 | 39,0 | 112,0 | 39,0 | 1,27 | 31,0 | 7,20 | 37,0 | 73,0 | 37,0 | 2,53 | 15,0 |
| 2,40 | 25,0 | 44,0 | 25,0 | 0,93 | 27,0 | 7,40 | 40,0 | 78,0 | 40,0 | 2,27 | 18,0 |
| 2,60 | 70,0 | 84,0 | 70,0 | 1,87 | 37,0 | 7,60 | 33,0 | 67,0 | 33,0 | 1,73 | 19,0 |
| 2,80 | 23,0 | 51,0 | 23,0 | 1,33 | 17,0 | 7,80 | 12,0 | 38,0 | 12,0 | 1,20 | 10,0 |
| **3,00** | 21,0 | 41,0 | 21,0 | 1,27 | 17,0 | **8,00** | 13,0 | 31,0 | 13,0 | 1,47 | 9,0 |
| 3,20 | 23,0 | 42,0 | 23,0 | 1,53 | 15,0 | 8,20 | 33,0 | 55,0 | 33,0 | 1,60 | 21,0 |
| 3,40 | 22,0 | 45,0 | 22,0 | 1,87 | 12,0 | 8,40 | 33,0 | 57,0 | 33,0 | 2,60 | 13,0 |
| 3,60 | 18,0 | 46,0 | 18,0 | 1,87 | 10,0 | 8,60 | 44,0 | 83,0 | 44,0 | 2,40 | 18,0 |
| 3,80 | 17,0 | 45,0 | 17,0 | 1,73 | 10,0 | 8,80 | 59,0 | 95,0 | 59,0 | 1,93 | 31,0 |
| **4,00** | 15,0 | 41,0 | 15,0 | 1,27 | 12,0 | **9,00** | 76,0 | 105,0 | 76,0 | 2,87 | 27,0 |
| 4,20 | 16,0 | 35,0 | 16,0 | 1,40 | 11,0 | 9,20 | 73,0 | 116,0 | 73,0 | 2,93 | 25,0 |
| 4,40 | 20,0 | 41,0 | 20,0 | 2,40 | 8,0 | 9,40 | 80,0 | 124,0 | 80,0 | 2,93 | 27,0 |
| 4,60 | 32,0 | 68,0 | 32,0 | 1,40 | 23,0 | 9,60 | 78,0 | 122,0 | 78,0 | 2,73 | 29,0 |
| 4,80 | 31,0 | 52,0 | 31,0 | 1,93 | 16,0 | 9,80 | 77,0 | 118,0 | 77,0 | 2,87 | 27,0 |
| **5,00** | 28,0 | 57,0 | 28,0 | 2,60 | 11,0 | **10,00** | 74,0 | 117,0 | 74,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Geognostica Fiorentina s.r.l.
Via Toscanelli, 9
Firenze

Rifer. 45-08

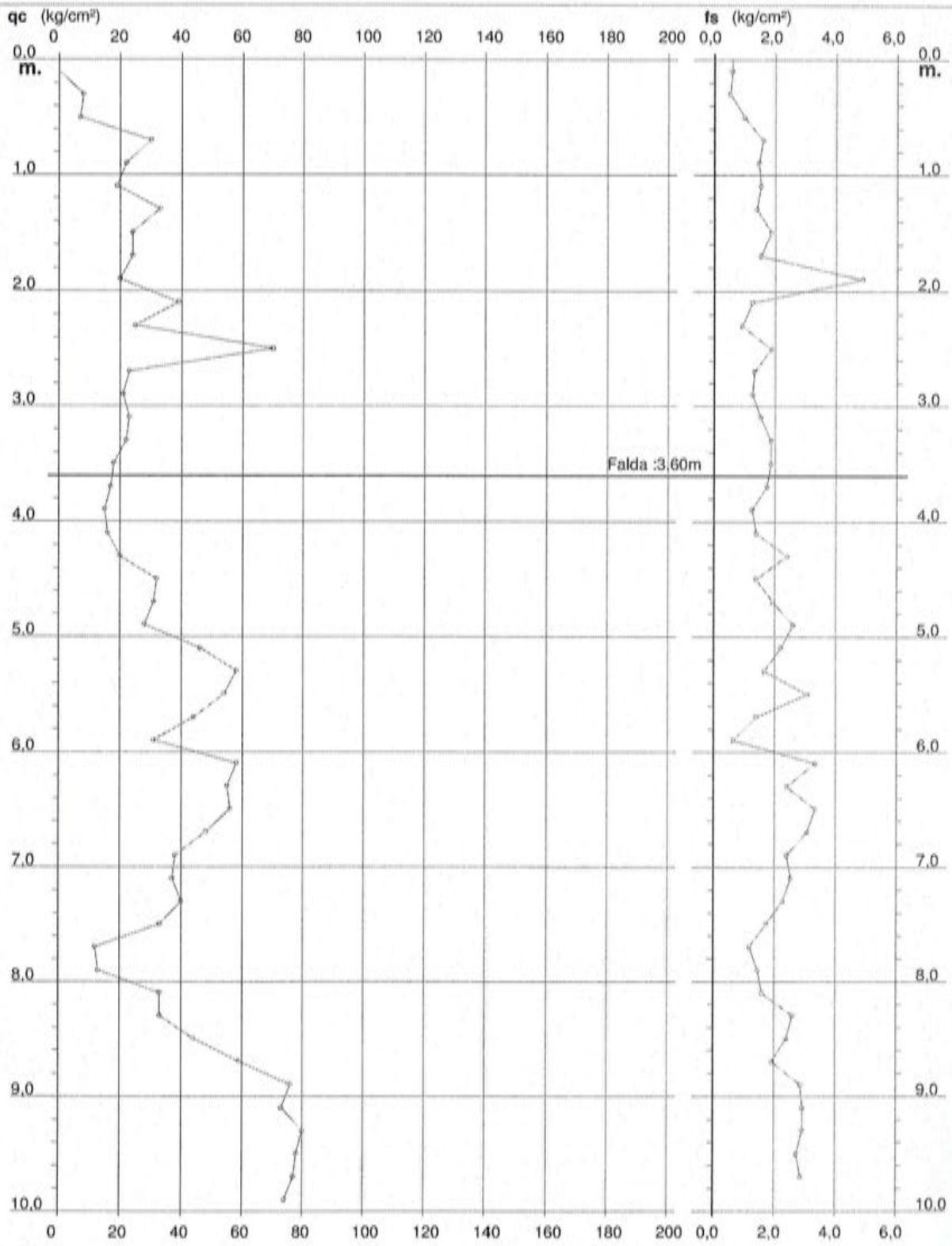
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.01PG05-090

- committente : Dott. Geol. Giuseppe Torchia
- lavoro :
- località : Via Bientina, 184 - Santa maria a Monte (PI)

- data : 15/02/2008
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 3,60 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50



Geognostica Fiorentina s.r.l.
Via Toscanelli, 9
Firenze

Rifer. 45-08

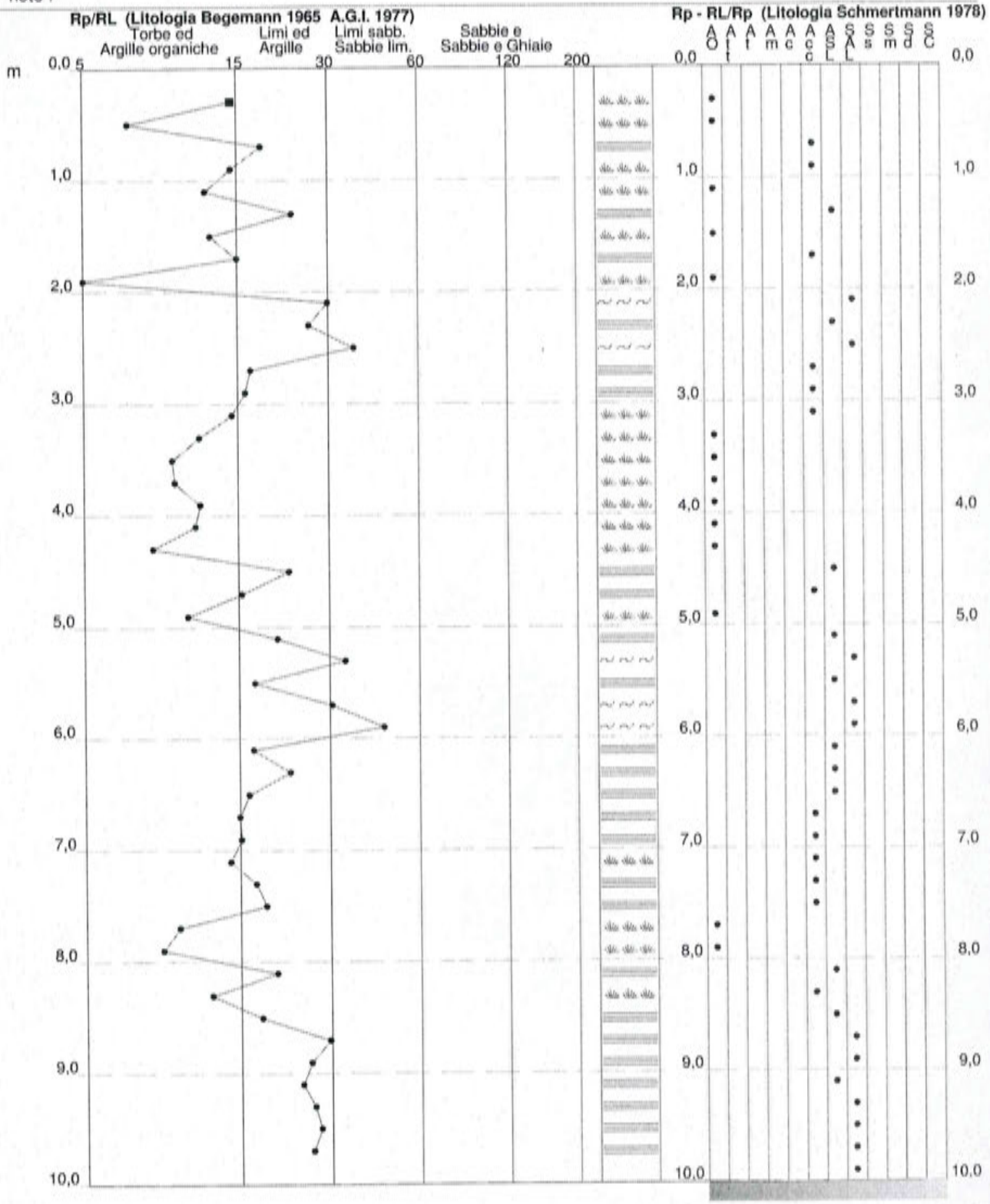
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

2.01PG05-090

- committente : Dott. Geol. Giuseppe Torchia
- lavoro :
- località : Via Bientina, 184 - Santa maria a Monte (PI)
- note :

- data : 15/02/2008
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 3,60 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50



Geognostica Fiorentina s.r.l.
Via Toscanelli, 9
Firenze

Rifer. 45-08

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.01PG05-090

- committente : Dott. Geol. Giuseppe Torchia
- lavoro :
- località : Via Bientina, 184 - Santa maria a Monte (PI)
- note :
- data : 15/02/2008
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 3,60 m da quota inizio
- pagina : 1

| | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | øm y (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | 8 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,07 | 0,40 | 51,7 | 68 | 102 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 7 | 7 | 1*** | 1,85 | 0,11 | 0,35 | 26,4 | 14 | 21 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 30 | 19 | 4//:: | 1,85 | 0,15 | 1,00 | 68,4 | 170 | 255 | 90 | 77 | 39 | 41 | 42 | 44 | 40 | 29 | 0,181 | 50 | 75 | 90 |
| 1,00 | 22 | 15 | 4//:: | 1,85 | 0,19 | 0,85 | 42,0 | 144 | 216 | 66 | 61 | 37 | 39 | 41 | 43 | 38 | 28 | 0,134 | 37 | 55 | 66 |
| 1,20 | 19 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,22 | 0,78 | 30,0 | 132 | 198 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 33 | 24 | 4//:: | 1,85 | 0,26 | 1,10 | 38,3 | 187 | 281 | 99 | 67 | 37 | 39 | 41 | 43 | 38 | 29 | 0,150 | 55 | 83 | 99 |
| 1,60 | 24 | 13 | 4//:: | 1,85 | 0,30 | 0,89 | 24,8 | 151 | 227 | 72 | 53 | 35 | 38 | 40 | 42 | 36 | 28 | 0,111 | 40 | 60 | 72 |
| 1,80 | 24 | 16 | 4//:: | 1,85 | 0,33 | 0,89 | 21,4 | 151 | 227 | 72 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 35 | 28 | 0,103 | 40 | 60 | 72 |
| 2,00 | 20 | 4 | 4//:: | 1,85 | 0,37 | 0,80 | 16,5 | 136 | 204 | 60 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 34 | 27 | 0,082 | 33 | 50 | 60 |
| 2,20 | 39 | 31 | 3:::: | 1,85 | 0,41 | -- | -- | -- | -- | -- | 62 | 37 | 39 | 41 | 43 | 37 | 30 | 0,135 | 65 | 98 | 117 |
| 2,40 | 25 | 27 | 4//:: | 1,85 | 0,44 | 0,91 | 15,4 | 156 | 232 | 75 | 44 | 34 | 37 | 39 | 42 | 34 | 28 | 0,090 | 42 | 63 | 75 |
| 2,60 | 70 | 37 | 3:::: | 1,85 | 0,48 | -- | -- | -- | -- | -- | 78 | 39 | 41 | 42 | 44 | 39 | 32 | 0,182 | 117 | 175 | 210 |
| 2,80 | 23 | 17 | 4//:: | 1,85 | 0,52 | 0,87 | 12,0 | 148 | 221 | 69 | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,074 | 38 | 58 | 69 |
| 3,00 | 21 | 17 | 4//:: | 1,85 | 0,55 | 0,82 | 10,3 | 140 | 210 | 63 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 32 | 27 | 0,064 | 35 | 53 | 63 |
| 3,20 | 23 | 15 | 4//:: | 1,85 | 0,59 | 0,87 | 10,1 | 148 | 221 | 69 | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,067 | 38 | 58 | 69 |
| 3,40 | 22 | 12 | 4//:: | 1,85 | 0,63 | 0,85 | 9,1 | 149 | 224 | 66 | 31 | 32 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,060 | 37 | 55 | 66 |
| 3,60 | 18 | 10 | 2//// | 0,98 | 0,65 | 0,75 | 7,5 | 159 | 238 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,80 | 17 | 10 | 2//// | 0,97 | 0,67 | 0,73 | 6,9 | 168 | 252 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,00 | 15 | 12 | 2//// | 0,95 | 0,69 | 0,67 | 6,0 | 181 | 272 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 16 | 11 | 2//// | 0,96 | 0,71 | 0,70 | 6,2 | 185 | 278 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 20 | 8 | 4//:: | 0,93 | 0,72 | 0,80 | 7,1 | 181 | 271 | 60 | 25 | 31 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,047 | 33 | 50 | 60 |
| 4,60 | 32 | 23 | 4//:: | 0,97 | 0,74 | 1,07 | 9,8 | 182 | 273 | 96 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 29 | 0,080 | 53 | 80 | 96 |
| 4,80 | 31 | 16 | 4//:: | 0,97 | 0,76 | 1,03 | 9,2 | 181 | 272 | 93 | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 29 | 0,076 | 52 | 78 | 93 |
| 5,00 | 28 | 11 | 4//:: | 0,96 | 0,78 | 0,97 | 8,2 | 187 | 280 | 84 | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,067 | 47 | 70 | 84 |
| 5,20 | 46 | 21 | 4//:: | 1,01 | 0,80 | 1,53 | 14,1 | 261 | 391 | 138 | 51 | 35 | 37 | 40 | 42 | 34 | 31 | 0,106 | 77 | 115 | 138 |
| 5,40 | 58 | 35 | 3:::: | 0,93 | 0,82 | -- | -- | -- | -- | -- | 68 | 36 | 38 | 40 | 43 | 35 | 31 | 0,125 | 97 | 145 | 174 |
| 5,60 | 54 | 18 | 4//:: | 1,01 | 0,84 | 1,80 | 16,2 | 306 | 459 | 162 | 55 | 36 | 38 | 40 | 42 | 35 | 31 | 0,117 | 90 | 135 | 162 |
| 5,80 | 44 | 31 | 3:::: | 0,91 | 0,86 | -- | -- | -- | -- | -- | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,098 | 73 | 110 | 132 |
| 6,00 | 31 | 46 | 3:::: | 0,88 | 0,88 | -- | -- | -- | -- | -- | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0,068 | 52 | 78 | 93 |
| 6,20 | 58 | 17 | 4//:: | 1,02 | 0,90 | 1,93 | 16,4 | 329 | 493 | 174 | 56 | 36 | 38 | 40 | 42 | 35 | 31 | 0,119 | 97 | 145 | 174 |
| 6,40 | 55 | 23 | 4//:: | 1,01 | 0,92 | 1,83 | 14,9 | 312 | 467 | 165 | 54 | 35 | 38 | 40 | 42 | 34 | 31 | 0,113 | 92 | 138 | 165 |
| 6,60 | 56 | 17 | 4//:: | 1,01 | 0,94 | 1,87 | 14,8 | 317 | 476 | 168 | 54 | 36 | 38 | 40 | 42 | 34 | 31 | 0,113 | 93 | 140 | 168 |
| 6,80 | 48 | 16 | 4//:: | 1,01 | 0,96 | 1,60 | 11,9 | 272 | 408 | 144 | 46 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,098 | 80 | 120 | 144 |
| 7,00 | 38 | 16 | 4//:: | 0,99 | 0,98 | 1,27 | 8,7 | 232 | 348 | 114 | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 30 | 0,078 | 63 | 95 | 114 |
| 7,20 | 37 | 15 | 4//:: | 0,99 | 1,00 | 1,23 | 8,2 | 238 | 357 | 111 | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 30 | 0,075 | 62 | 93 | 111 |
| 7,40 | 40 | 18 | 4//:: | 1,00 | 1,02 | 1,33 | 8,8 | 241 | 362 | 120 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,080 | 67 | 100 | 120 |
| 7,60 | 33 | 19 | 4//:: | 0,97 | 1,04 | 1,10 | 6,8 | 264 | 395 | 99 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0,064 | 55 | 83 | 99 |
| 7,80 | 12 | 10 | 2//// | 0,92 | 1,06 | 0,57 | 2,9 | 286 | 429 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,00 | 13 | 9 | 2//// | 0,93 | 1,07 | 0,60 | 3,1 | 295 | 443 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 33 | 21 | 4//:: | 0,97 | 1,09 | 1,10 | 6,3 | 285 | 427 | 99 | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 30 | 29 | 0,061 | 55 | 83 | 99 |
| 8,40 | 33 | 13 | 4//:: | 0,97 | 1,11 | 1,10 | 6,2 | 292 | 438 | 99 | 31 | 32 | 35 | 38 | 41 | 30 | 29 | 0,060 | 55 | 83 | 99 |
| 8,60 | 44 | 18 | 4//:: | 1,00 | 1,13 | 1,47 | 8,7 | 269 | 403 | 132 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,081 | 73 | 110 | 132 |
| 8,80 | 59 | 31 | 3:::: | 0,93 | 1,15 | -- | -- | -- | -- | -- | 60 | 35 | 37 | 40 | 42 | 33 | 32 | 0,105 | 98 | 148 | 177 |
| 9,00 | 76 | 27 | 4//:: | 1,03 | 1,17 | 2,53 | 16,4 | 431 | 646 | 228 | 59 | 36 | 38 | 40 | 43 | 35 | 33 | 0,127 | 127 | 190 | 228 |
| 9,20 | 73 | 25 | 4//:: | 1,03 | 1,19 | 2,43 | 15,3 | 414 | 621 | 219 | 57 | 36 | 38 | 40 | 43 | 34 | 32 | 0,122 | 122 | 183 | 219 |
| 9,40 | 80 | 27 | 4//:: | 1,03 | 1,21 | 2,67 | 16,8 | 453 | 680 | 240 | 60 | 36 | 38 | 41 | 43 | 35 | 33 | 0,129 | 133 | 200 | 240 |
| 9,60 | 78 | 29 | 4//:: | 1,03 | 1,23 | 2,60 | 15,9 | 442 | 663 | 234 | 58 | 36 | 38 | 40 | 43 | 34 | 33 | 0,126 | 130 | 195 | 234 |
| 9,80 | 77 | 27 | 4//:: | 1,03 | 1,25 | 2,57 | 15,4 | 436 | 655 | 231 | 57 | 36 | 38 | 40 | 43 | 34 | 33 | 0,124 | 128 | 193 | 231 |
| 10,00 | 74 | -- | 3:::: | 0,96 | 1,27 | -- | -- | -- | -- | -- | 56 | 36 | 38 | 40 | 42 | 34 | 32 | 0,119 | 123 | 185 | 222 |

P348

GEOSERVIZI
VIA U.FOSCOLO,14
CERRETO(PI)

Prova penetrometrica numero: 1
Committente: DOTT. DELLA VISTA
Localita': S. MARIA A MONTE
Cantiere:
Data: 08/09/03

Quota falda: -7.80 m dal p.c.

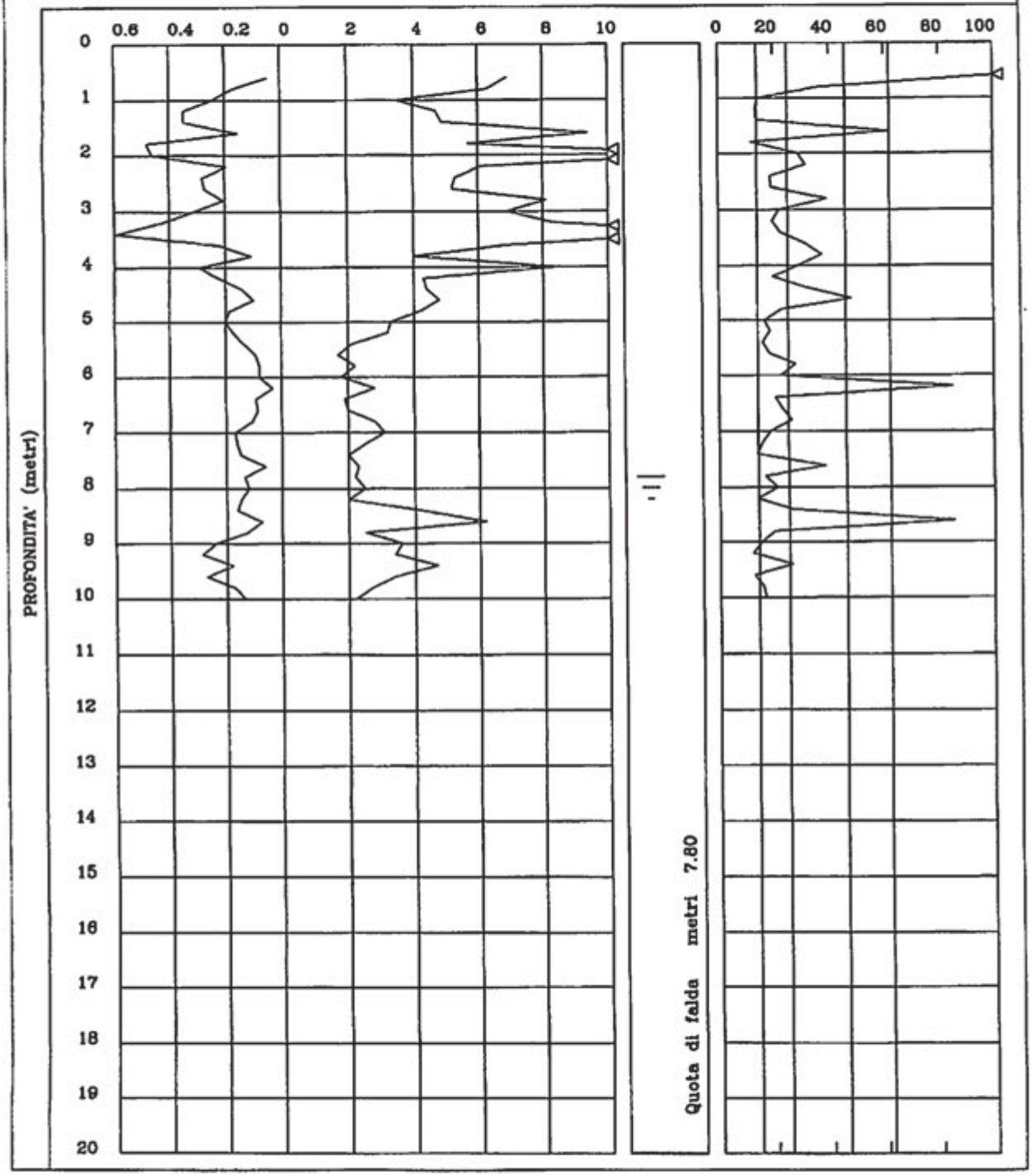
| PROFONDITA' (metri) | Qc (Kg/cmq) | Fs (Kg/cmq) | Qc/Fs | Qt (Kgf) | parametri geotecnici stimati: Gamma (Kg/dmc) | Sigma V0 (Kg/cmq) | Fi (gradi) | Dr (%) | Cu (Kg/cmq) | Mv (cmq/t) | Colonna Stratig. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.2 | | | | | 1,80 | ,04 | - | - | - | - | |
| 0.4 | | | | | 1,80 | ,07 | - | - | - | - | |
| 0.6 | 69,1 | ,5 | 148 | 1060 | 2,15 | ,11 | 45 | 100 | | 4,8 | SG |
| 0.8 | 63,3 | 1,7 | 37 | 1420 | 1,92 | ,15 | 31 | | | 5,3 | SL |
| 1.0 | 35,3 | 2,5 | 14 | 1430 | 1,96 | ,19 | | | 1,40 | 11,3 | A |
| 1.2 | 47,3 | 3,5 | 14 | 1240 | 1,98 | ,23 | | | 1,88 | 8,5 | A |
| 1.4 | 49,3 | 3,5 | 14 | 1490 | 1,99 | ,27 | - | | 1,96 | 8,1 | A |
| 1.6 | 94,3 | 1,5 | 62 | 1470 | 2,07 | ,31 | 42 | 93 | - | 3,5 | SG |
| 1.8 | 57,4 | 4,8 | 12 | 2080 | 2,01 | ,35 | - | - | 2,28 | 7,0 | A |
| 2.0 | 132,4 | 4,6 | 29 | 2460 | 2,10 | ,40 | 35 | - | | 2,5 | SL |
| 2.2 | 61,4 | 1,9 | 32 | 1610 | 1,91 | ,43 | 31 | - | - | 5,4 | SL |
| 2.4 | 53,4 | 2,8 | 19 | 1680 | 2,00 | ,47 | - | - | 2,12 | 7,5 | A |
| 2.6 | 52,4 | 2,7 | 19 | 2030 | 1,99 | ,51 | | - | 2,08 | 7,6 | A |
| 2.8 | 81,5 | 2,1 | 39 | 1990 | 2,01 | ,55 | 32 | - | - | 4,1 | SL |
| 3.0 | 69,5 | 3,1 | 22 | 1770 | 2,03 | ,59 | - | - | 2,76 | 5,8 | AL |
| 3.2 | 83,5 | 4,3 | 20 | 2390 | 2,06 | ,64 | - | - | 3,31 | 4,8 | AL |
| 3.4 | 132,5 | 5,9 | 22 | 2470 | 2,17 | ,68 | - | - | 5,27 | 3,0 | AL |
| 3.6 | 69,5 | 2,2 | 32 | 1410 | 1,95 | ,72 | 32 | - | - | 4,8 | SL |
| 3.8 | 39,6 | 1,7 | 23 | 1550 | 1,97 | ,76 | - | - | 1,55 | 10,1 | AL |
| 4.0 | 83,6 | 2,9 | 29 | 1090 | 2,02 | ,80 | 32 | - | - | 4,0 | SL |
| 4.2 | 42,6 | 2,2 | 19 | 1190 | 1,97 | ,84 | - | - | 1,67 | 9,4 | A |
| 4.4 | 43,6 | 1,4 | 31 | 1010 | 1,82 | ,87 | 30 | - | - | 7,6 | SL |
| 4.6 | 47,6 | 1 | 48 | 1150 | 1,84 | ,91 | 30 | - | | 7,0 | SL |
| 4.8 | 41,7 | 1,9 | 22 | 1270 | 1,97 | ,95 | - | - | 1,63 | 9,6 | AL |
| 5.0 | 32,7 | 2 | 16 | 1390 | 1,95 | ,99 | - | - | 1,27 | 12,2 | A |
| 5.2 | 31,7 | 1,7 | 18 | 1430 | 1,95 | 1,03 | - | - | 1,23 | 12,6 | A |
| 5.4 | 20,7 | 1,3 | 16 | 1530 | 1,92 | 1,07 | - | - | ,79 | 19,3 | A |
| 5.6 | 16,7 | ,9 | 18 | 1710 | 1,91 | 1,10 | - | - | ,62 | 19,4 | A |
| 5.8 | 21,9 | ,8 | 27 | 1710 | 1,93 | 1,14 | - | - | ,83 | 18,3 | AL |
| 6.0 | 17,9 | ,8 | 22 | 1890 | 1,92 | 1,18 | - | - | ,67 | 19,4 | A |
| 6.2 | 27,9 | ,9 | 30 | 1960 | 1,74 | 1,22 | 28 | - | | 11,9 | SL |
| 6.4 | 18,9 | ,9 | 20 | 2010 | 1,92 | 1,25 | - | - | ,71 | 19,6 | A |
| 6.6 | 19,9 | ,9 | 23 | 2210 | 1,92 | 1,29 | - | - | ,74 | 20,0 | A |
| 6.8 | 28 | 1,1 | 26 | 2390 | 1,94 | 1,33 | - | - | 1,07 | 14,3 | AL |
| 7.0 | 31 | 1,7 | 19 | 2530 | 1,95 | 1,37 | - | - | 1,19 | 12,9 | A |
| 7.2 | 25 | 1,6 | 16 | 2530 | 1,93 | 1,41 | - | - | ,94 | 16 | A |
| 7.4 | 20 | 1,5 | 14 | 2640 | 1,92 | 1,45 | - | - | ,74 | 20 | A |
| 7.6 | 23 | ,6 | 38 | 2740 | 1,72 | 1,48 | - | - | ,86 | 14,5 | L |
| 7.8 | 22,2 | 1,3 | 17 | 2900 | 1,93 | 1,52 | - | - | ,83 | 18,0 | A |
| 8.0 | 25,2 | 1,2 | 21 | 2990 | 1,93 | 1,54 | - | - | ,95 | 15,9 | A |
| 8.2 | 20,2 | 1,5 | 14 | 3220 | 1,92 | 1,56 | - | - | ,75 | 19,8 | A |
| 8.4 | 42,2 | 1,6 | 26 | 3540 | 1,97 | 1,58 | - | - | 1,62 | 9,5 | AL |
| 8.6 | 62,2 | ,7 | 85 | 3520 | 1,91 | 1,60 | 32 | 42 | - | 5,4 | SWA |
| 8.8 | 25,3 | 1,3 | 20 | 3670 | 1,93 | 1,61 | - | - | ,95 | 15,8 | A |
| 9.0 | 36,3 | 2,4 | 15 | 3530 | 1,96 | 1,63 | - | - | 1,39 | 11,0 | A |
| 9.2 | 34,3 | 2,9 | 12 | 3770 | 1,95 | 1,65 | - | - | 1,31 | 11,7 | A |
| 9.4 | 47,3 | 1,8 | 26 | 3600 | 1,98 | 1,67 | - | - | 1,83 | 8,5 | AL |
| 9.6 | 34,3 | 2,7 | 13 | 3750 | 1,95 | 1,69 | - | - | 1,30 | 11,7 | A |
| 9.8 | 27,4 | 1,7 | 16 | 3810 | 1,94 | 1,71 | - | - | 1,03 | 14,6 | A |
| 10.0 | 22,4 | 1,3 | 17 | 3910 | 1,93 | 1,73 | - | - | ,83 | 17,9 | A |

ALLEGATO n°1

# CPT Cone Penetration Test

Certif.n. 352-03
del 14/09/2003

Picchetto n. 1 /
Cantiere
S. MARIA A MONTE
Committente DOTT. DELLA VISTA



P349

GEOSERVIZI
VIA U.FOSCOLO,14
GEREZANO(PI)

Prova penetrometrica numero: 2
Committente: DOTT. DELLA VISTA
Localita': S. MARIA A MONTE
Cantiere:
Data: 08/09/03

Quota falda: -7.40 m dal p.c.

parametri geotecnici stimati

| PROFONDITA' [metri] | Qc [Kg/cmq] | Fs [Kg/cmq] | Qc/Fs | Qt [Kgf] | Gamma [Kg/dmc] | Sigma IVO [Kg/cmq] | Fi [gradi] | Dr [%] | $c_u$ [Kg/cmq] | $c_v$ [cmq/t] | Colonna Stratig. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.2 | | | | | 1,80 | ,04 | - | - | - | - | |
| 0.4 | | | | | 1,80 | ,07 | - | - | - | - | |
| 0.6 | 100,1 | 2,2 | 46 | 1800 | 2,10 | ,11 | 33 | | | 3,3 | SL |
| 0.8 | 89,3 | 1,9 | 48 | 1730 | 2,05 | ,15 | 33 | | | 3,7 | SL |
| 1.0 | 122,3 | ,8 | 153 | 2330 | 2,30 | ,20 | 45 | 100 | - | 2,7 | SG |
| 1.2 | 73,3 | 4,6 | 16 | 3120 | 2,04 | ,24 | - | | 2,92 | 5,5 | A |
| 1.4 | 105,3 | 4,2 | 25 | 2210 | 2,10 | ,28 | 34 | | - | 3,2 | SL |
| 1.6 | 45,3 | 3,7 | 12 | 1750 | 1,98 | ,32 | | | 1,80 | 8,8 | A |
| 1.8 | 40,4 | 2,7 | 15 | 1030 | 1,97 | ,36 | | | 1,60 | 9,9 | A |
| 2.0 | 22,4 | 1,4 | 16 | 860 | 1,93 | ,40 | | | ,88 | 17,9 | A |
| 2.2 | 25,4 | 1,5 | 17 | 530 | 1,93 | ,44 | | | 1,00 | 15,7 | A |
| 2.4 | 16,4 | 1 | 16 | 630 | 1,91 | ,48 | | | ,64 | 19,4 | A |
| 2.6 | 23,4 | 1,2 | 20 | 680 | 1,93 | ,52 | | | ,92 | 17,1 | A |
| 2.8 | 31,5 | 1,6 | 20 | 980 | 1,95 | ,56 | | | 1,24 | 12,7 | A |
| 3.0 | 30,5 | 1,8 | 17 | 1130 | 1,95 | ,59 | | | 1,20 | 13,1 | A |
| 3.2 | 28,5 | 1,9 | 15 | 1350 | 1,94 | ,63 | | | 1,11 | 14,0 | A |
| 3.4 | 28,5 | 1,7 | 17 | 1520 | 1,94 | ,67 | | | 1,11 | 14,0 | A |
| 3.6 | 29,5 | ,4 | 74 | 1660 | 1,75 | ,71 | 32 | 34 | - | 11,3 | SS |
| 3.8 | 36,6 | 1,7 | 21 | 1790 | 1,96 | ,75 | | - | 1,43 | 10,9 | A |
| 4.0 | 28,6 | 1,2 | 24 | 1890 | 1,94 | ,79 | | - | 1,11 | 14,0 | AL |
| 4.2 | 29,6 | 2 | 15 | 2130 | 1,94 | ,82 | | - | 1,15 | 13,5 | A |
| 4.4 | 31,6 | 2,1 | 15 | 2320 | 1,95 | ,86 | | - | 1,23 | 12,7 | A |
| 4.6 | 23,6 | 1,2 | 20 | 2330 | 1,93 | ,90 | | - | ,91 | 16,9 | A |
| 4.8 | 24,7 | 1,1 | 22 | 2620 | 1,93 | ,94 | | - | ,95 | 16,2 | A |
| 5.0 | 26,7 | 1,8 | 15 | 2650 | 1,94 | ,98 | | - | 1,03 | 15,0 | A |
| 5.2 | 16,7 | 1,5 | 11 | 2720 | 1,60 | 1,01 | | - | ,63 | 22,2 | T |
| 5.4 | 19,7 | 1,1 | 18 | 2840 | 1,92 | 1,05 | | - | ,75 | 19,9 | A |
| 5.6 | 21,7 | 1 | 22 | 2810 | 1,93 | 1,09 | | - | ,82 | 18,4 | A |
| 5.8 | 25,9 | 1,7 | 15 | 3080 | 1,94 | 1,13 | | - | ,99 | 15,4 | A |
| 6.0 | 53,9 | 1,4 | 39 | 3210 | 1,87 | 1,16 | 31 | - | | 6,2 | SL |
| 6.2 | 42,9 | 2,3 | 18 | 3460 | 1,97 | 1,20 | | - | 1,67 | 9,3 | A |
| 6.4 | 27,9 | 1,7 | 17 | 3260 | 1,94 | 1,24 | | - | 1,07 | 14,3 | A |
| 6.6 | 27,9 | 1,6 | 17 | 3420 | 1,94 | 1,28 | | - | 1,06 | 14,3 | A |
| 6.8 | 57 | ,5 | 107 | 3370 | 1,89 | 1,32 | 32 | 43 | | 5,8 | SNA |
| 7.0 | 33 | 1,9 | 17 | 3320 | 1,95 | 1,36 | | - | 1,27 | 12,1 | A |
| 7.2 | 18 | 1,5 | 12 | 3270 | 1,61 | 1,39 | | - | ,66 | 20,6 | T |
| 7.4 | 20 | ,9 | 23 | 3160 | 1,92 | 1,43 | | - | ,74 | 20 | A |
| 7.6 | 18 | 1,2 | 15 | 3350 | 1,92 | 1,45 | | - | ,66 | 19,5 | A |
| 7.8 | 34,2 | 1,3 | 27 | 3510 | 1,95 | 1,47 | | - | 1,31 | 11,7 | AL |
| 8.0 | 36,2 | 1,9 | 19 | 3740 | 1,96 | 1,49 | | - | 1,39 | 11,0 | A |
| 8.2 | 43,2 | 2,1 | 20 | 3840 | 1,97 | 1,50 | | - | 1,67 | 9,3 | A |
| 8.4 | 41,2 | 2,2 | 19 | 4210 | 1,97 | 1,52 | | - | 1,59 | 9,7 | A |
| 8.6 | 56,2 | 2,5 | 22 | 4430 | 2,00 | 1,54 | | - | 2,19 | 7,1 | AL |
| 8.8 | 62,3 | 2,8 | 22 | 4720 | 2,02 | 1,56 | | - | 2,43 | 6,4 | AL |
| 9.0 | 66,3 | 3,1 | 22 | 4920 | 2,03 | 1,58 | | - | 2,59 | 6,0 | AL |
| 9.2 | 60,3 | 3,2 | 19 | 5120 | 2,01 | 1,61 | | - | 2,35 | 6,6 | A |
| 9.4 | 44,3 | 3,3 | 14 | 5270 | 1,98 | 1,62 | | - | 1,71 | 9,0 | A |
| 9.6 | 25,3 | 1,9 | 14 | 5250 | 1,93 | 1,64 | | - | ,95 | 15,8 | A |
| 9.8 | 10,4 | ,8 | 13 | 5250 | 1,53 | 1,65 | | - | ,35 | 35,6 | T |
| 10.0 | 18,4 | ,7 | 28 | 5360 | 1,92 | 1,67 | | - | ,67 | 19,5 | AL |

**ALLEGATO n°2**

GEOSERVIZI
VIA U.FOSCOLO,14
GHEZZANO (PI)

Prova penetrometrica numero: 2



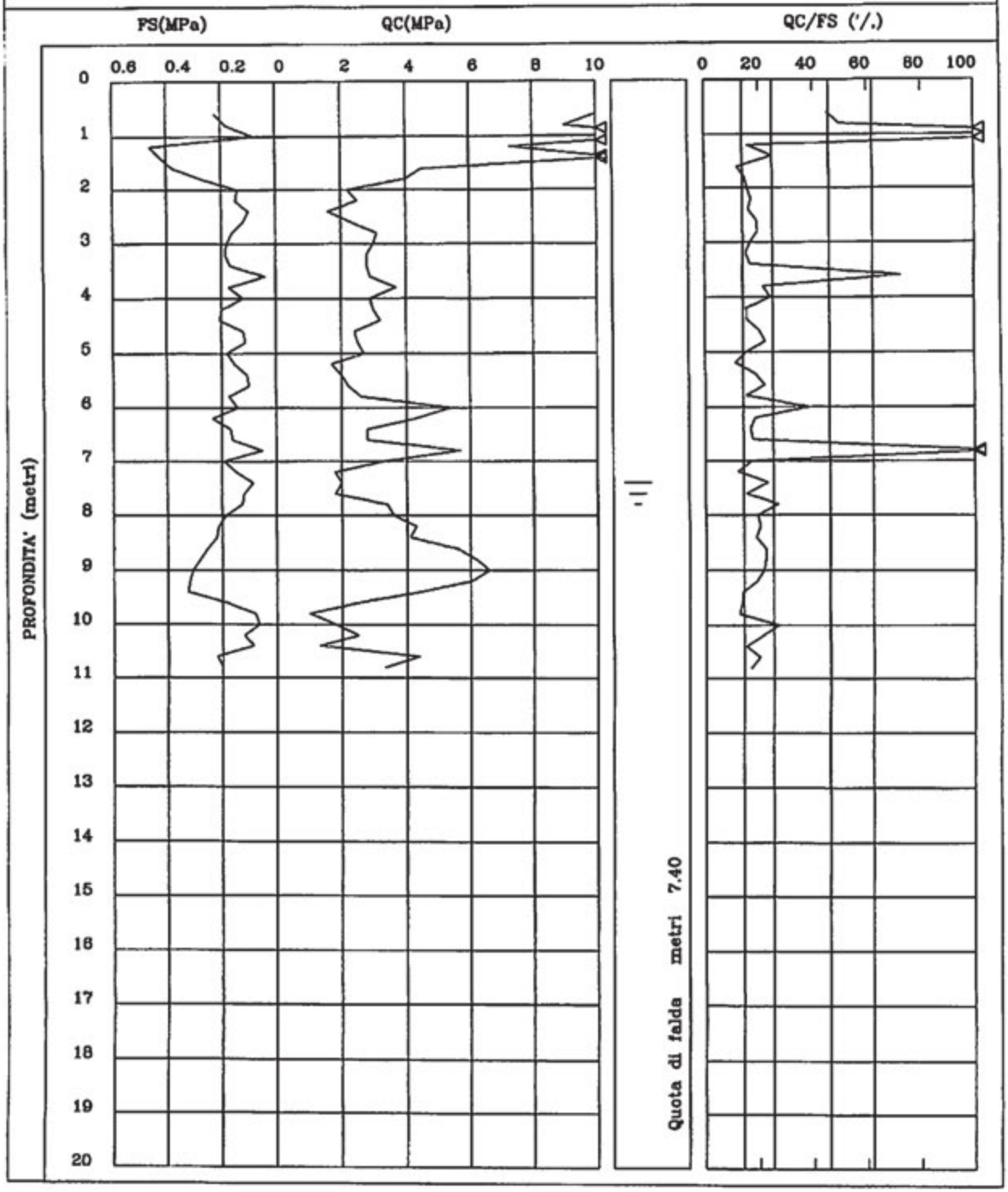
parametri geotecnici stimati

| PROFONDITA' [metri] | Qc [Kg/cmq] | Fs [Kg/cmq] | Qc/Fs | Qt [Kgf] | Gamma [Kg/dmc] | Sigma Ivo [Kg/cmq] | Fi [gradi] | $D_R$ [%] | $c_u$ [Kg/cmq] | $m_v$ [cmq/t] | Colonna Stratig. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10.2 | 25,4 | 1,2 | 21 | 5400 | 1,93 | 1,69 | - | - | ,95 | 15,7 | A |
| 10.4 | 13,4 | ,9 | 15 | 5270 | 1,91 | 1,71 | - | - | ,47 | 20,3 | A |
| 10.6 | 44,4 | 2,2 | 20 | 5490 | 1,98 | 1,73 | - | - | 1,71 | 9,0 | A |
| 10.8 | 32,6 | 2 | 16 | 5550 | 1,95 | 1,75 | - | - | 1,23 | 12,3 | A |

# CPT Cone Penetration Test

Certif.n. 353-03
del 14/09/2003

Picchetto n. 2 /
Cantiere
S. MARIA A MONTE
Committente DOTT. DELLA VISTA



**P350**

**GEOSERVIZI**
VIA U.FOSCOLO,14
GHEZZANO(PI)

Prova penetrometrica numero: 3
Committente: DOTT. DELLA VISTA
Localita': S. MARIA A MONTE
Cantiere:
Data: 08/09/03

Quota falda: -6.70 m dal p.c.

parametri geotecnici stimati

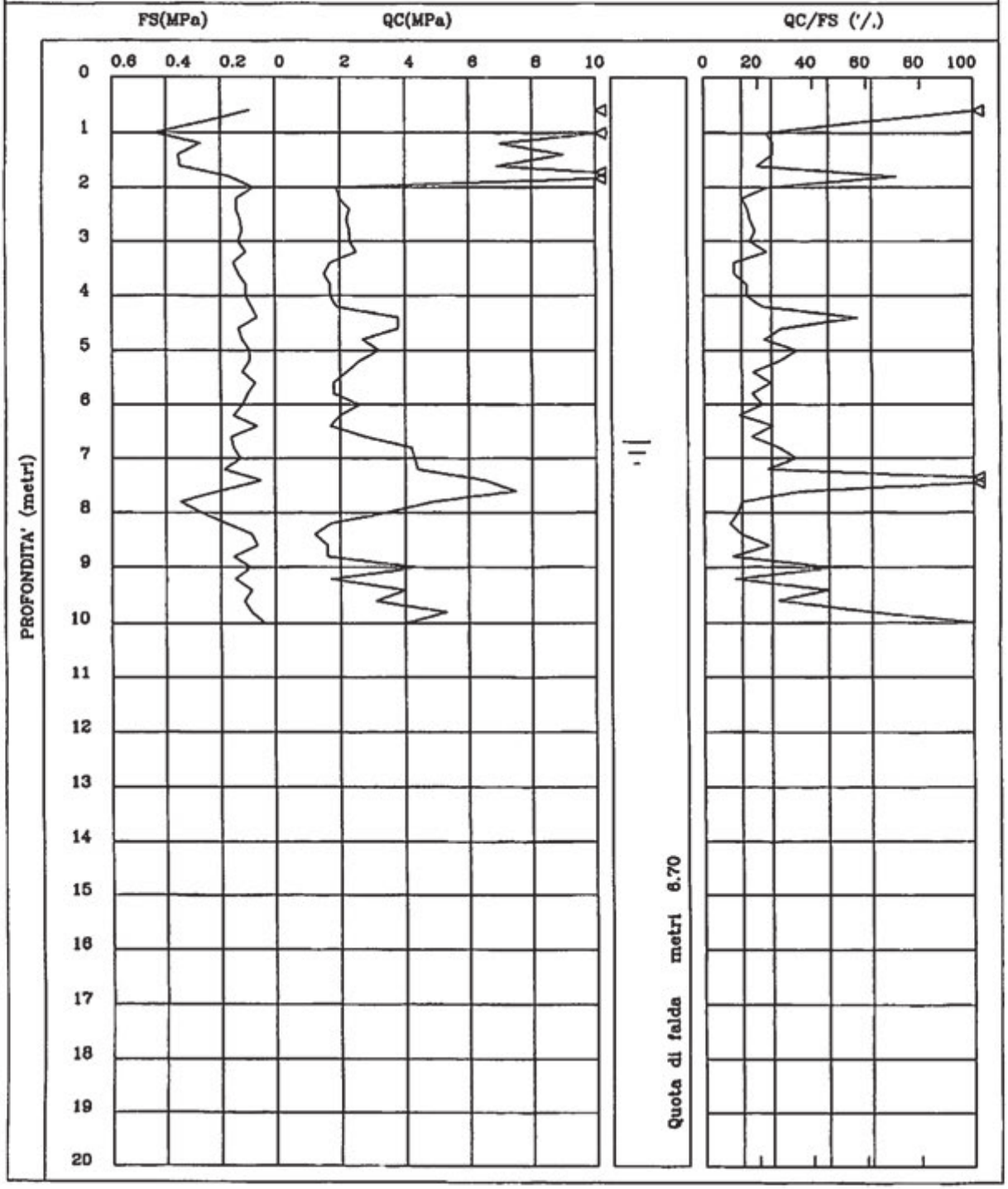
| PROFONDITA' [metri] | Qc [Kg/cmq] | Fs [Kg/cmq] | Qc/Fs | Qt [Kgf] | Gamma [Kg/dmc] | Sigma IVO [Kg/cmq] | Fi [gradi] | Dr [%] | Cu [Kg/cmq] | My [cmq/t] | Colonna Stratig. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.2 | | | | | 1,80 | ,04 | - | - | - | - | |
| 0.4 | | | | | 1,80 | ,07 | | - | | | |
| 0.6 | 187,1 | ,9 | 200 | 3240 | 2,30 | ,12 | 45 | 100 | | 1,8 | SG |
| 0.8 | 150,3 | 2,5 | 59 | 3210 | 2,10 | ,16 | 45 | 100 | | 2,2 | SG |
| 1.0 | 102,3 | 4,4 | 23 | 2910 | 2,11 | ,20 | | - | 4,08 | 3,9 | AL |
| 1.2 | 70,3 | 2,7 | 26 | 2550 | 2,03 | ,24 | | | 2,80 | 5,7 | AL |
| 1.4 | 90,3 | 3,5 | 26 | 2170 | 2,08 | ,28 | | | 3,60 | 4,4 | AL |
| 1.6 | 69,3 | 3,5 | 20 | 2650 | 2,03 | ,32 | | | 2,76 | 5,8 | AL |
| 1.8 | 119,4 | 1,7 | 72 | 1280 | 2,10 | ,37 | 42 | 97 | | 2,8 | SG |
| 2.0 | 19,4 | ,8 | 24 | 1200 | 1,92 | ,41 | | - | ,76 | 19,8 | AL |
| 2.2 | 20,4 | 1,4 | 15 | 940 | 1,92 | ,44 | | - | ,80 | 19,6 | A |
| 2.4 | 23,4 | 1,5 | 15 | 850 | 1,93 | ,48 | - | - | ,92 | 17,1 | A |
| 2.6 | 22,4 | 1,3 | 18 | 790 | 1,93 | ,52 | | - | ,88 | 17,9 | A |
| 2.8 | 23,5 | 1,2 | 20 | 730 | 1,93 | ,56 | | - | ,92 | 17,0 | A |
| 3.0 | 23,5 | 1,3 | 18 | 700 | 1,93 | ,60 | | - | ,92 | 17,0 | A |
| 3.2 | 25,5 | 1,1 | 24 | 720 | 1,93 | ,64 | | - | ,99 | 15,7 | AL |
| 3.4 | 17,5 | 1,5 | 11 | 740 | 1,61 | ,67 | | - | ,67 | 21,2 | T |
| 3.6 | 15,5 | 1,3 | 12 | 820 | 1,59 | ,70 | | - | ,59 | 23,9 | T |
| 3.8 | 16,6 | 1,1 | 16 | 870 | 1,91 | ,74 | | - | ,63 | 19,4 | A |
| 4.0 | 16,6 | 1,1 | 16 | 920 | 1,91 | ,78 | | - | ,63 | 19,4 | A |
| 4.2 | 18,6 | ,9 | 21 | 1070 | 1,92 | ,82 | | - | ,71 | 19,6 | A |
| 4.4 | 37,6 | ,7 | 56 | 1380 | 1,79 | ,85 | 32 | 39 | | 8,9 | SMA |
| 4.6 | 37,6 | 1,3 | 28 | 1460 | 1,96 | ,89 | | - | 1,47 | 10,6 | AL |
| 4.8 | 26,7 | 1,2 | 22 | 1490 | 1,94 | ,93 | | - | 1,03 | 15,0 | A |
| 5.0 | 31,7 | ,9 | 34 | 1480 | 1,76 | ,96 | 29 | - | - | 10,5 | SL |
| 5.2 | 25,7 | ,9 | 28 | 1430 | 1,93 | 1,00 | | - | ,99 | 15,6 | AL |
| 5.4 | 21,7 | 1,2 | 18 | 1380 | 1,93 | 1,04 | | - | ,83 | 18,4 | A |
| 5.6 | 17,7 | ,7 | 24 | 1370 | 1,92 | 1,08 | | - | ,66 | 19,4 | A |
| 5.8 | 17,9 | 1 | 18 | 1480 | 1,92 | 1,12 | | - | ,67 | 19,4 | A |
| 6.0 | 25,9 | 1,2 | 22 | 1480 | 1,94 | 1,16 | | - | ,99 | 15,4 | A |
| 6.2 | 19,9 | 1,5 | 13 | 1760 | 1,63 | 1,19 | - | - | ,75 | 18,6 | T |
| 6.4 | 16,9 | ,7 | 25 | 1700 | 1,92 | 1,23 | | - | ,63 | 19,4 | AL |
| 6.6 | 27,9 | 1,6 | 17 | 1920 | 1,94 | 1,27 | | - | 1,07 | 14,3 | A |
| 6.8 | 42 | 1,5 | 27 | 2070 | 1,97 | 1,29 | | - | 1,63 | 9,5 | AL |
| 7.0 | 43 | 1,3 | 34 | 2270 | 1,82 | 1,30 | 30 | - | - | 7,8 | SL |
| 7.2 | 44 | 1,9 | 24 | 2570 | 1,98 | 1,32 | - | - | 1,71 | 9,1 | AL |
| 7.4 | 65 | ,5 | 122 | 3160 | 1,93 | 1,34 | 33 | 47 | | 5,1 | SMA |
| 7.6 | 75 | 2,1 | 36 | 3450 | 1,98 | 1,36 | 32 | - | | 4,4 | SL |
| 7.8 | 49,2 | 3,2 | 15 | 3580 | 1,99 | 1,38 | | - | 1,91 | 8,1 | A |
| 8.0 | 34,2 | 2,7 | 13 | 3620 | 1,95 | 1,40 | | - | 1,31 | 11,7 | A |
| 8.2 | 17,2 | 1,8 | 10 | 3580 | 1,60 | 1,41 | | - | ,63 | 21,5 | T |
| 8.4 | 12,2 | ,9 | 14 | 3510 | 1,55 | 1,42 | | - | ,43 | 30,4 | T |
| 8.6 | 16,2 | ,7 | 24 | 3650 | 1,91 | 1,44 | | - | ,59 | 19,4 | A |
| 8.8 | 16,3 | 1,5 | 11 | 3840 | 1,59 | 1,45 | | - | ,59 | 22,7 | T |
| 9.0 | 43,3 | ,9 | 46 | 3730 | 1,82 | 1,47 | 30 | - | - | 7,7 | SL |
| 9.2 | 17,3 | 1,5 | 12 | 3890 | 1,60 | 1,48 | | - | ,63 | 21,4 | T |
| 9.4 | 40,3 | ,9 | 47 | 4010 | 1,80 | 1,50 | 30 | - | - | 8,3 | SL |
| 9.6 | 31,3 | 1,1 | 28 | 4230 | 1,95 | 1,52 | - | - | 1,19 | 12,8 | AL |
| 9.8 | 53,4 | ,9 | 62 | 4020 | 1,87 | 1,53 | 31 | 37 | | 6,2 | SMA |
| 10.0 | 40,4 | ,4 | 101 | 4320 | 1,80 | 1,55 | 29 | 28 | | 8,3 | SS |

**ALLEGATO n°3**

# CPT Cone Penetration Test

Certif.n. 354-03
del 14/09/2003

Picchetto n. 3 /
Cantiere
S. MARIA A MONTE
Committente DOTT. DELLA VISTA



P351

GEOSERVIZI
VIA U.FOSCOLO,14
GEREZANO(PI)

Prova penetrometrica numero: 4
Committente: DOTT. DELLA VISTA
Localita': S. MARIA A MONTE
Cantiere:
Data: 08/09/03

Quota falda: -9.00 m dal p.c.

parametri geotecnici stimati

| PROFONDITA' [metri] | Qc [Kg/cmq] | Fs [Kg/cmq] | Qc/Fs | Qt [Kgf] | Gamma [Kg/dmc] | Sigma IVO [Kg/cmq] | Fi [gradi] | Dr [%] | $c_u$ [Kg/cmq] | $n_v$ [cmq/t] | Colonna Stratig. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| .2 | | | | | 1,80 | ,04 | - | - | - | - | |
| .4 | | | | | 1,80 | ,07 | - | - | | - | |
| .6 | ,1 | 1,1 | 110 | 0 | 2,10 | ,11 | 45 | 100 | | 8 | SG |
| .8 | ,3 | 1,9 | 41 | 0 | 2,00 | ,15 | 32 | - | | 2 | SL |
| .0 | ,3 | 2,9 | 36 | 0 | 2,10 | ,20 | 34 | | | 1 | SL |
| .2 | ,3 | 3,9 | 27 | 0 | 2,10 | ,24 | 34 | | | 2 | SL |
| .4 | ,3 | 3,6 | 21 | 0 | 2,05 | ,28 | - | | 3,00 | 3 | AL |
| .6 | ,3 | 4,6 | 11 | 0 | 1,99 | ,32 | | | 1,96 | 1 | A |
| .8 | ,4 | 1,2 | 24 | 0 | 1,94 | ,36 | | | 1,12 | ,1 | AL |
| .0 | ,4 | 1,2 | 20 | 0 | 1,93 | ,40 | | | ,92 | ,1 | A |
| .2 | ,4 | 1,7 | 10 | 0 | 1,60 | ,43 | | | ,68 | ,3 | T |
| .4 | ,4 | 1 | 19 | 0 | 1,92 | ,47 | | | ,76 | ,8 | A |
| .6 | ,4 | 1,3 | 18 | 0 | 1,93 | ,51 | | | ,88 | ,9 | A |
| .8 | ,5 | 1,1 | 23 | 0 | 1,93 | ,54 | | | ,96 | ,3 | A |
| .0 | ,5 | 1,3 | 21 | 0 | 1,94 | ,58 | | | 1,08 | ,5 | A |
| .2 | ,5 | 2,1 | 15 | 0 | 1,95 | ,62 | | | 1,24 | ,7 | A |
| .4 | ,5 | 2,1 | 15 | 0 | 1,95 | ,66 | | | 1,23 | ,7 | A |
| .6 | ,5 | 1,4 | 23 | 0 | 1,95 | ,70 | | | 1,23 | ,7 | A |
| .8 | ,6 | 1,7 | 11 | 0 | 1,62 | ,73 | | | ,71 | ,9 | T |
| .0 | ,6 | 1,3 | 24 | 0 | 1,95 | ,77 | | | 1,23 | ,7 | AL |
| .2 | ,6 | 2,1 | 15 | 0 | 1,95 | ,81 | | | 1,23 | ,7 | A |
| .4 | ,6 | 2,5 | 16 | 0 | 1,97 | ,85 | | | 1,55 | ,1 | A |
| .6 | ,6 | 1,7 | 23 | 0 | 1,96 | ,89 | | | 1,51 | ,4 | AL |
| .8 | ,7 | 1,4 | 26 | 0 | 1,96 | ,93 | | | 1,43 | ,9 | AL |
| .0 | ,7 | 2 | 16 | 0 | 1,95 | ,97 | | | 1,23 | ,6 | A |
| .2 | ,7 | 1,9 | 16 | 0 | 1,94 | 1,01 | | | 1,15 | ,5 | A |
| .4 | ,7 | ,6 | 56 | 0 | 1,77 | 1,04 | 31 | 30 | | 9 | SS |
| .6 | ,7 | 1,1 | 19 | 0 | 1,92 | 1,08 | | | ,78 | ,3 | A |
| .8 | ,9 | ,9 | 19 | 0 | 1,92 | 1,12 | | | ,67 | ,4 | A |
| .0 | ,9 | ,7 | 36 | 0 | 1,72 | 1,15 | - | | ,91 | ,9 | L |
| .2 | ,9 | 1,1 | 32 | 0 | 1,78 | 1,19 | 29 | | | 3 | SL |
| .4 | ,9 | 1,3 | 18 | 0 | 1,93 | 1,23 | - | | ,91 | ,7 | A |
| .6 | ,9 | 1,2 | 19 | 0 | 1,93 | 1,26 | - | | ,87 | ,5 | A |
| .8 | 6 | ,8 | 33 | 0 | 1,73 | 1,30 | 28 | | | ,8 | SL |
| .0 | 2 | 1,1 | 21 | 0 | 1,93 | 1,34 | - | | ,83 | ,2 | A |
| .2 | 3 | ,9 | 25 | 0 | 1,93 | 1,38 | | | ,86 | ,4 | AL |
| .4 | 3 | ,6 | 38 | 0 | 1,72 | 1,41 | - | | ,86 | ,5 | L |
| .6 | 2 | ,9 | 37 | 0 | 1,76 | 1,45 | 29 | | | ,4 | SL |
| .8 | ,2 | ,9 | 30 | 0 | 1,74 | 1,48 | 28 | | | ,8 | SL |
| .0 | ,2 | 1,2 | 25 | 0 | 1,94 | 1,52 | | | 1,15 | ,2 | AL |
| .2 | ,2 | 1 | 38 | 0 | 1,79 | 1,56 | 30 | | | 7 | SL |
| .4 | ,2 | 1,7 | 36 | 0 | 1,91 | 1,59 | 31 | | | 4 | SL |
| .6 | ,2 | 1,6 | 25 | 0 | 1,97 | 1,63 | - | - | 1,54 | ,0 | AL |
| .8 | ,3 | ,9 | 58 | 0 | 1,85 | 1,67 | 30 | 33 | - | 6 | SS |
| .0 | ,3 | 1,1 | 18 | 0 | 1,92 | 1,71 | | - | ,74 | ,7 | A |
| .2 | ,3 | 1 | 26 | 0 | 1,94 | 1,73 | | | ,98 | ,2 | AL |
| .4 | ,3 | 1 | 25 | 0 | 1,93 | 1,75 | | | ,94 | ,8 | AL |
| .6 | ,3 | 1,3 | 22 | 0 | 1,94 | 1,76 | - | - | 1,02 | ,7 | A |
| .8 | ,4 | ,8 | 64 | 0 | 1,86 | 1,78 | 30 | 100 | - | 5 | SG |
| .0 | ,4 | 2,1 | 25 | 0 | 1,99 | 1,80 | | - | 1,98 | 8 | AL |

**ALLEGATO n°4**

GEOSERVIZI
VIA U.FOSCOLO,14
GHEZZANO (PI)

Prova penetrometrica numero: 4



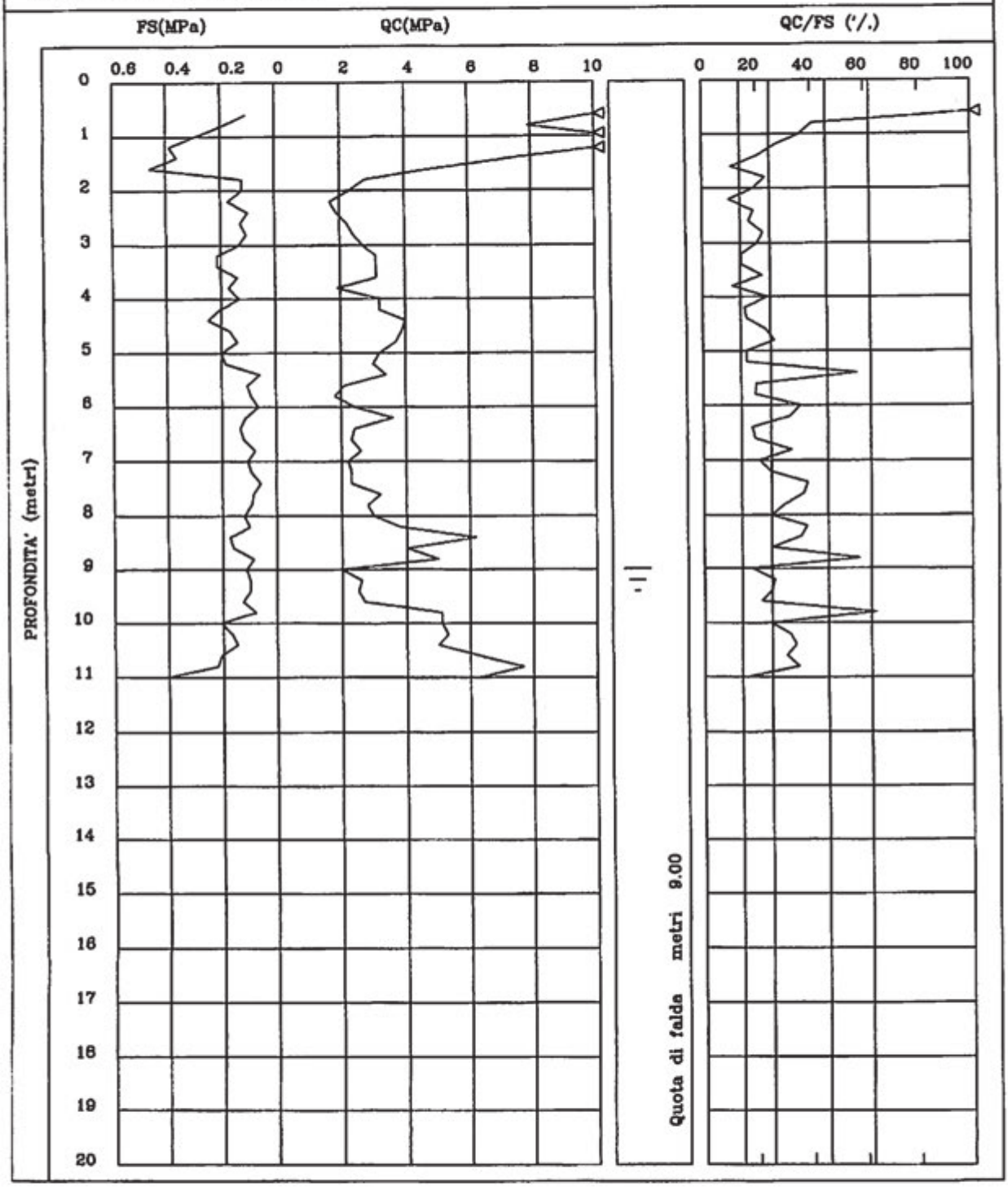
parametri geotecnici stimati

| PROFONDITA' [metri] | Qc [Kg/cmq] | Fs [Kg/cmq] | Qc/Fs | Qt [Kgf] | Gamma [Kg/dmc] | Sigma Ivo [Kg/cmq] | Fi [gradi] | $D_R$ [%] | $c_u$ [Kg/cmq] | $n_v$ [cmq/t] | Colonna Stratig. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10.2 | 53,4 | 1,7 | 32 | 5740 | 1,87 | 1,82 | 31 | - | - | 6,2 | SL |
| 10.4 | 50,4 | 1,5 | 34 | 6180 | 1,85 | 1,83 | 31 | - | - | 6,6 | SL |
| 10.6 | 63,4 | 2,1 | 31 | 6430 | 1,92 | 1,85 | 31 | - | - | 5,3 | SL |
| 10.8 | 76,6 | 2,2 | 35 | 6640 | 1,98 | 1,87 | 32 | - | - | 4,4 | SL |
| 11.0 | 66,6 | 3,7 | 18 | 6810 | 2,03 | 1,89 |  | - | 2,59 | 6,0 | A |

# CPT Cone Penetration Test

Certif.n. 355-03
del 14/09/2003

Picchetto n. 4 /
Cantiere
S. MARIA A MONTE
Committente DOTT. DELLA VISTA



P352

GEOSERVIZI
VIA U.FOSCOLO,14
CHEZZANO(PI)

Prova penetrometrica numero: 5
Committente: DOTT. DELLA VISTA
Localita': S. MARIA A MONTE
Cantiere:
Data: 08/09/03

Quota falda: -7.60 m dal p.c.

parametri geotecnici stimati

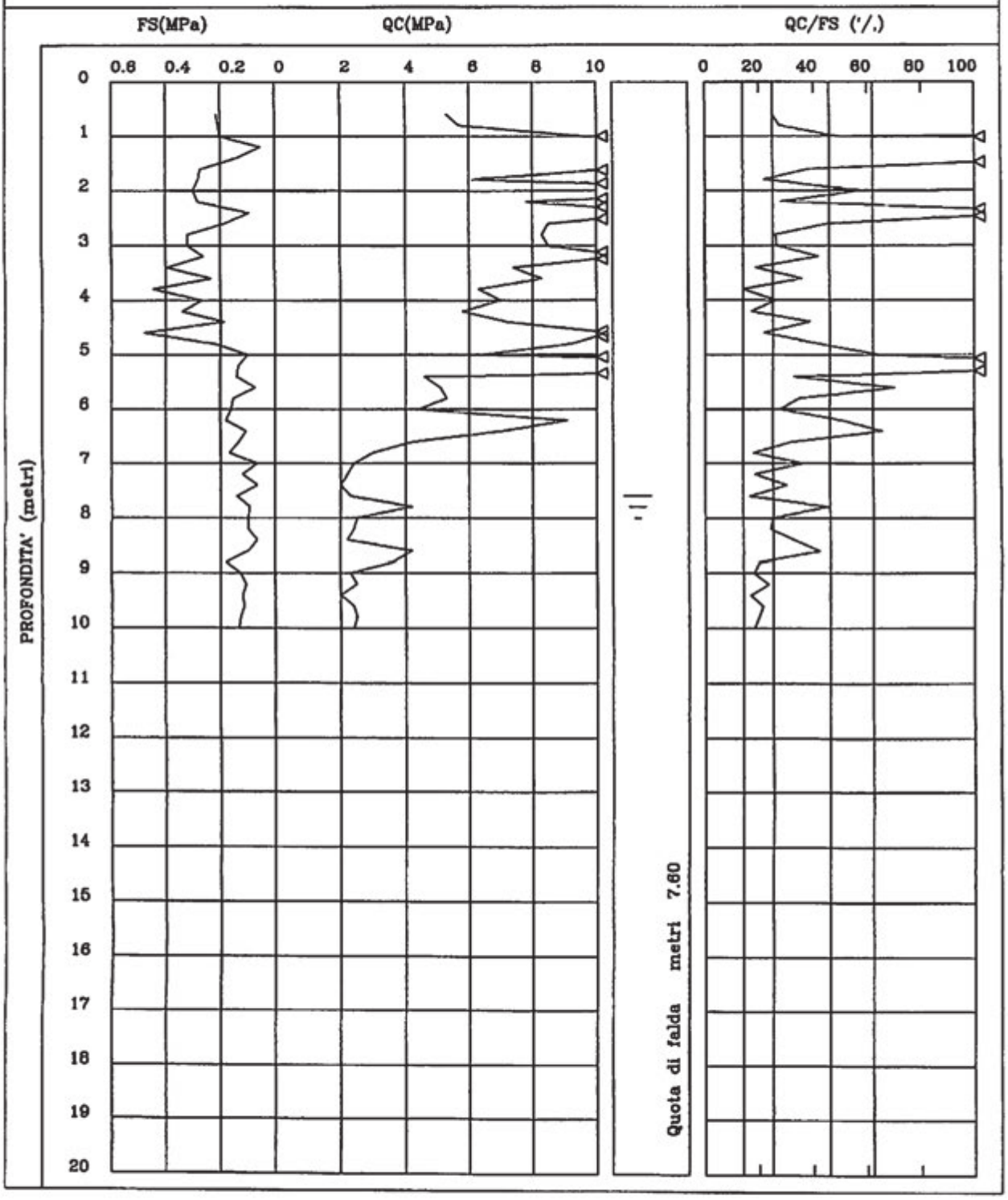
| PROFONDITA' [metri] | Qc [Kg/cmq] | Fs [Kg/cmq] | Qc/Fs | Qt [Kgf] | Gamma [Kg/dmc] | Sigma I'O [Kg/cmq] | Fi [gradi] | Dr [%] | $c_u$ [Kg/cmq] | $m_v$ [cmq/t] | Colonna Stratig. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.2 | | | | | 1,60 | ,04 | - | - | - | - | |
| 0.4 | | | | | 1,80 | ,07 | - | - | - | - | |
| 0.6 | 53,1 | 2,1 | 25 | 1380 | 2,00 | ,11 | | | 2,12 | | AL |
| 0.8 | 57,3 | 2,1 | 28 | 1620 | 1,89 | ,15 | 31 | | | | SL |
| 1.0 | 97,3 | 2 | 49 | 3030 | 2,09 | ,19 | 44 | 100 | | | SG |
| 1.2 | 313,3 | ,5 | 587 | 5400 | 2,30 | ,24 | 45 | 100 | | | SG |
| 1.4 | 200,3 | 1,4 | 143 | 3230 | 2,30 | ,28 | 45 | 100 | | | SG |
| 1.6 | 105,3 | 2,7 | 39 | 3170 | 2,10 | ,33 | 34 | | | | SL |
| 1.8 | 61,4 | 2,8 | 22 | 2330 | 2,01 | ,37 | | - | 2,44 | | AL |
| 2.0 | 172,4 | 3 | 57 | 2490 | 2,10 | ,41 | 43 | 100 | | | SG |
| 2.2 | 78,4 | 2,8 | 28 | 3230 | 1,99 | ,45 | 32 | - | | | SL |
| 2.4 | 122,4 | ,9 | 131 | 2980 | 2,30 | ,49 | 41 | 91 | | | SG |
| 2.6 | 85,4 | 1,9 | 46 | 2540 | 2,03 | ,53 | 32 | | | | SL |
| 2.8 | 83,5 | 3,2 | 26 | 2520 | 2,02 | ,57 | 32 | | | | SL |
| 3.0 | 85,5 | 3,2 | 27 | 2110 | 2,03 | ,61 | 33 | | | | SL |
| 3.2 | 109,5 | 2,6 | 42 | 1840 | 2,10 | ,66 | 34 | | | | SL |
| 3.4 | 74,5 | 3,9 | 19 | 2540 | 2,04 | ,70 | - | | 2,95 | | AL |
| 3.6 | 83,5 | 2,3 | 36 | 2120 | 2,02 | ,74 | 32 | | - | | SL |
| 3.8 | 62,6 | 4,5 | 14 | 1850 | 2,02 | ,78 | | | 2,47 | | A |
| 4.0 | 69,6 | 2,7 | 26 | 1670 | 2,03 | ,82 | | | 2,75 | | AL |
| 4.2 | 57,6 | 3,4 | 17 | 1920 | 2,01 | ,86 | | | 2,27 | | A |
| 4.4 | 71,6 | 1,9 | 38 | 2050 | 1,96 | ,90 | 32 | | - | | SL |
| 4.6 | 103,6 | 4,8 | 22 | 2120 | 2,11 | ,94 | - | | 4,11 | | AL |
| 4.8 | 91,7 | 2,2 | 42 | 1980 | 2,06 | ,98 | 33 | | | | SL |
| 5.0 | 63,7 | 1 | 64 | 5130 | 1,92 | 1,02 | 35 | 53 | | | SMA |
| 5.2 | 222,7 | 1,3 | 167 | 3230 | 2,30 | 1,07 | 40 | 95 | | | SG |
| 5.4 | 46,7 | 1,3 | 35 | 3540 | 1,83 | 1,10 | 30 | - | | | SL |
| 5.6 | 50,7 | ,7 | 69 | 1910 | 1,85 | 1,14 | 32 | 42 | | | SMA |
| 5.8 | 52,9 | 1,5 | 35 | 1870 | 1,86 | 1,18 | 31 | - | - | | SL |
| 6.0 | 43,9 | 1,6 | 27 | 1620 | 1,98 | 1,22 | - | - | 1,71 | | AL |
| 6.2 | 90,9 | 1,8 | 51 | 1900 | 2,05 | 1,26 | 35 | 60 | - | | SMA |
| 6.4 | 69,9 | 1,1 | 66 | 1810 | 1,95 | 1,30 | 34 | 50 | | | SMA |
| 6.6 | 41,9 | 1,3 | 31 | 1730 | 1,81 | 1,33 | 30 | - | - | | SL |
| 6.8 | 30 | 1,7 | 18 | 1590 | 1,94 | 1,37 | - | - | 1,15 | | A |
| 7.0 | 24 | ,7 | 36 | 1230 | 1,72 | 1,41 | | - | ,90 | | L |
| 7.2 | 22 | 1,2 | 18 | 1240 | 1,93 | 1,44 | | - | ,82 | | A |
| 7.4 | 20 | ,7 | 30 | 1710 | 1,70 | 1,48 | | - | ,74 | | L |
| 7.6 | 23 | 1,4 | 16 | 1700 | 1,93 | 1,52 | | - | ,86 | | A |
| 7.8 | 42,2 | ,9 | 45 | 1780 | 1,81 | 1,53 | 30 | - | - | | SL |
| 8.0 | 25,2 | 1 | 25 | 1730 | 1,93 | 1,55 | | - | ,95 | ,9 | AL |
| 8.2 | 24,2 | 1 | 24 | 1840 | 1,93 | 1,57 | | - | ,91 | ,5 | AL |
| 8.4 | 22,2 | ,7 | 33 | 2030 | 1,71 | 1,59 | | - | ,82 | ,0 | L |
| 8.6 | 42,2 | 1 | 42 | 2290 | 1,81 | 1,60 | 30 | - | - | 9 | SL |
| 8.8 | 36,3 | 1,8 | 20 | 2200 | 1,96 | 1,62 | | - | 1,39 | ,0 | A |
| 9.0 | 23,3 | 1,3 | 18 | 2100 | 1,93 | 1,64 | | - | 87 | ,2 | A |
| 9.2 | 25,3 | 1,1 | 24 | 2160 | 1,93 | 1,66 | | - | ,95 | ,8 | AL |
| 9.4 | 20,3 | 1,2 | 17 | 2480 | 1,92 | 1,68 | | - | ,74 | ,7 | A |
| 9.6 | 24,3 | 1,1 | 21 | 2420 | 1,93 | 1,69 | | - | ,90 | ,5 | A |
| 9.8 | 25,4 | 1,3 | 20 | 2550 | 1,93 | 1,71 | | - | ,95 | ,7 | A |
| 10.0 | 24,4 | 1,3 | 18 | 2600 | 1,93 | 1,73 | | - | ,91 | ,4 | A |

**ALLEGATO n°5**

# CPT Cone Penetration Test

Certif.n. 356-03
del 14/09/2003

Picchetto n. 5 /
Cantiere
S. MARIA A MONTE
Committente DOTT. DELLA VISTA



P353


GEOSERVIZI S.N.C.
di Cosco e Spadaro
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492


Prova numero: 2 Data: 12/7/07
Committente: DOTT. DELLAVISTA
Località: S. MARIA A MONTE
Cantiere: TACCIONE
Profondità massima: 10,0 m dal p. c.
Quota piano camp.: m
Quota falda: m dal p.c.

Certificato n. 247-07

| Prof. [metri] | Rp [Kg/cmq] | Rl [Kg/cmq] | Rp/Rl | Rt [Kgf] | parametri geotecnici stimati γ [Kg/dmc] | σ'vo [Kg/cmq] | ϕ [gradi] | Dr [%] | Cu [Kg/cmq] | mv [cmq/t] | Colonna stratig. | litologia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 | | | | 941 | 1,60 | 0,04 | - | - | - | - | non ril. | |
| 0,4 | | | | 1211 | 1,80 | 0,07 | - | - | - | - | non ril. | |
| 0,6 | 64,1 | 2,4 | 27 | 1551 | 2,02 | 0,11 | - | - | 2,56 | 6,2 | | al |
| 0,8 | 62,3 | 1,3 | 47 | 1143 | 1,91 | 0,15 | 31 | - | - | 5,4 | | sl |
| 1 | 27,3 | 2,3 | 12 | 1143 | 1,94 | 0,19 | - | - | 1,08 | 14,7 | | a |
| 1,2 | 49,3 | 1,0 | 49 | 1503 | 1,85 | 0,23 | 41 | 78 | - | 6,8 | | sm |
| 1,4 | 99,3 | 1,0 | 99 | 1573 | 2,10 | 0,27 | 43 | 98 | - | 3,4 | | cm |
| 1,6 | 54,3 | 1,8 | 30 | 1243 | 1,87 | 0,31 | 31 | - | - | 6,1 | | sl |
| 1,8 | 27,4 | 2,1 | 13 | 1064 | 1,94 | 0,34 | - | - | 1,08 | 14,6 | | a |
| 2 | 28,4 | 2,4 | 12 | 924 | 1,94 | 0,38 | - | - | 1,12 | 14,1 | | a |
| 2,2 | 39,4 | 2,7 | 14 | 1134 | 1,97 | 0,42 | - | - | 1,56 | 10,2 | | a |
| 2,4 | 57,4 | 2,1 | 27 | 984 | 2,01 | 0,46 | - | - | 2,26 | 7,0 | | al |
| 2,6 | 43,4 | 2,5 | 18 | 944 | 1,97 | 0,50 | - | - | 1,72 | 9,2 | | a |
| 2,8 | 41,5 | 2,1 | 19 | 1335 | 1,97 | 0,54 | - | - | 1,64 | 9,6 | | a |
| 3 | 60,5 | 2,0 | 30 | 1605 | 1,90 | 0,58 | 31 | - | - | 5,5 | | sl |
| 3,2 | 58,5 | 3,1 | 19 | 1925 | 2,01 | 0,62 | - | - | 2,32 | 6,8 | | a |
| 3,4 | 61,5 | 3,1 | 20 | 1975 | 2,01 | 0,66 | - | - | 2,43 | 6,5 | | al |
| 3,6 | 57,5 | 3,2 | 18 | 1945 | 2,01 | 0,70 | - | - | 2,27 | 7,0 | | a |
| 3,8 | 61,7 | 3,6 | 17 | 1827 | 2,01 | 0,74 | - | - | 2,44 | 6,5 | | a |
| 4 | 59,7 | 2,6 | 23 | 1877 | 2,01 | 0,78 | - | - | 2,35 | 6,7 | | al |
| 4,2 | 61,7 | 1,9 | 42 | 1747 | 2,01 | 0,82 | 32 | - | - | 4,1 | | sl |
| 4,4 | 62,7 | 3,0 | 21 | 1417 | 2,02 | 0,86 | - | - | 2,47 | 6,4 | | al |
| 4,6 | 42,7 | 1,5 | 29 | 1427 | 1,81 | 0,90 | 30 | - | - | 7,8 | | sl |
| 4,8 | 34,8 | 2,2 | 16 | 898 | 1,96 | 0,94 | - | - | 1,35 | 11,5 | | a |
| 5 | 28,8 | 2,0 | 14 | 938 | 1,94 | 0,98 | - | - | 1,11 | 13,9 | | a |
| 5,2 | 54,8 | 1,7 | 32 | 1038 | 1,87 | 1,01 | 31 | - | - | 6,1 | | sl |
| 5,4 | 54,8 | 2,1 | 27 | 1218 | 2,00 | 1,05 | - | - | 2,15 | 7,3 | | al |
| 5,6 | 49,8 | 3,0 | 17 | 1158 | 1,99 | 1,09 | - | - | 1,95 | 8,0 | | a |
| 5,8 | 31,9 | 2,2 | 15 | 1079 | 1,95 | 1,13 | - | - | 1,23 | 12,5 | | a |
| 6 | 14,9 | 1,8 | 8 | 969 | 1,58 | 1,16 | - | - | 0,55 | 24,8 | | ant |
| 6,2 | 35,9 | 0,7 | 49 | 1649 | 1,78 | 1,20 | 30 | 29 | - | 9,3 | | sl |
| 6,4 | 62,9 | 1,9 | 33 | 1989 | 1,91 | 1,24 | 31 | - | - | 5,3 | | sl |
| 6,6 | 38,9 | 3,3 | 12 | 1629 | 1,96 | 1,28 | - | - | 1,51 | 10,3 | | a |
| 6,8 | 26,0 | 1,9 | 14 | 1550 | 1,94 | 1,32 | - | - | 0,99 | 15,4 | | a |
| 7 | 33,0 | 1,4 | 24 | 1410 | 1,95 | 1,35 | - | - | 1,27 | 12,1 | | al |
| 7,2 | 25,0 | 1,7 | 15 | 1420 | 1,93 | 1,39 | - | - | 0,95 | 16,0 | | a |
| 7,4 | 28,0 | 1,1 | 26 | 1490 | 1,94 | 1,43 | - | - | 1,06 | 14,3 | | a |
| 7,6 | 68,0 | 1,8 | 38 | 1960 | 1,94 | 1,47 | 32 | - | - | 4,9 | | sl |
| 7,8 | 114,2 | 5,3 | 22 | 3052 | 2,13 | 1,51 | - | - | 4,51 | 3,5 | | al |
| 8 | 181,2 | 2,2 | 82 | 3092 | 2,10 | 1,55 | 38 | 79 | - | 1,8 | | sdg |
| 8,2 | 77,2 | 2,6 | 30 | 4482 | 1,99 | 1,59 | 32 | - | - | 4,3 | | sl |
| 8,4 | 183,2 | 1,3 | 137 | 2922 | 2,10 | 1,64 | 38 | 78 | - | 1,8 | | sdg |
| 8,6 | 73,2 | 3,3 | 22 | 3272 | 2,04 | 1,68 | - | - | 2,86 | 5,5 | | al |
| 8,8 | 43,3 | 4,3 | 10 | 2703 | 1,97 | 1,72 | - | - | 1,66 | 9,2 | | a |
| 9 | 103,3 | 1,7 | 62 | 5113 | 2,10 | 1,76 | 34 | 57 | - | 3,2 | | sgq |
| 9,2 | 114,3 | 2,4 | 48 | 2453 | 2,10 | 1,80 | 34 | - | - | 2,9 | | sl |
| 9,4 | 43,3 | 2,6 | 17 | 2183 | 1,97 | 1,84 | - | - | 1,66 | 9,2 | | a |
| 9,6 | 31,3 | 1,5 | 20 | 2643 | 1,95 | 1,88 | - | - | 1,18 | 12,8 | | a |
| 9,8 | 68,4 | 1,3 | 54 | 2464 | 1,94 | 1,92 | 31 | 41 | - | 4,9 | | sm |
| 10 | 69,4 | 1,1 | 61 | 2504 | 1,95 | 1,96 | 31 | 41 | - | 4,8 | | sm |

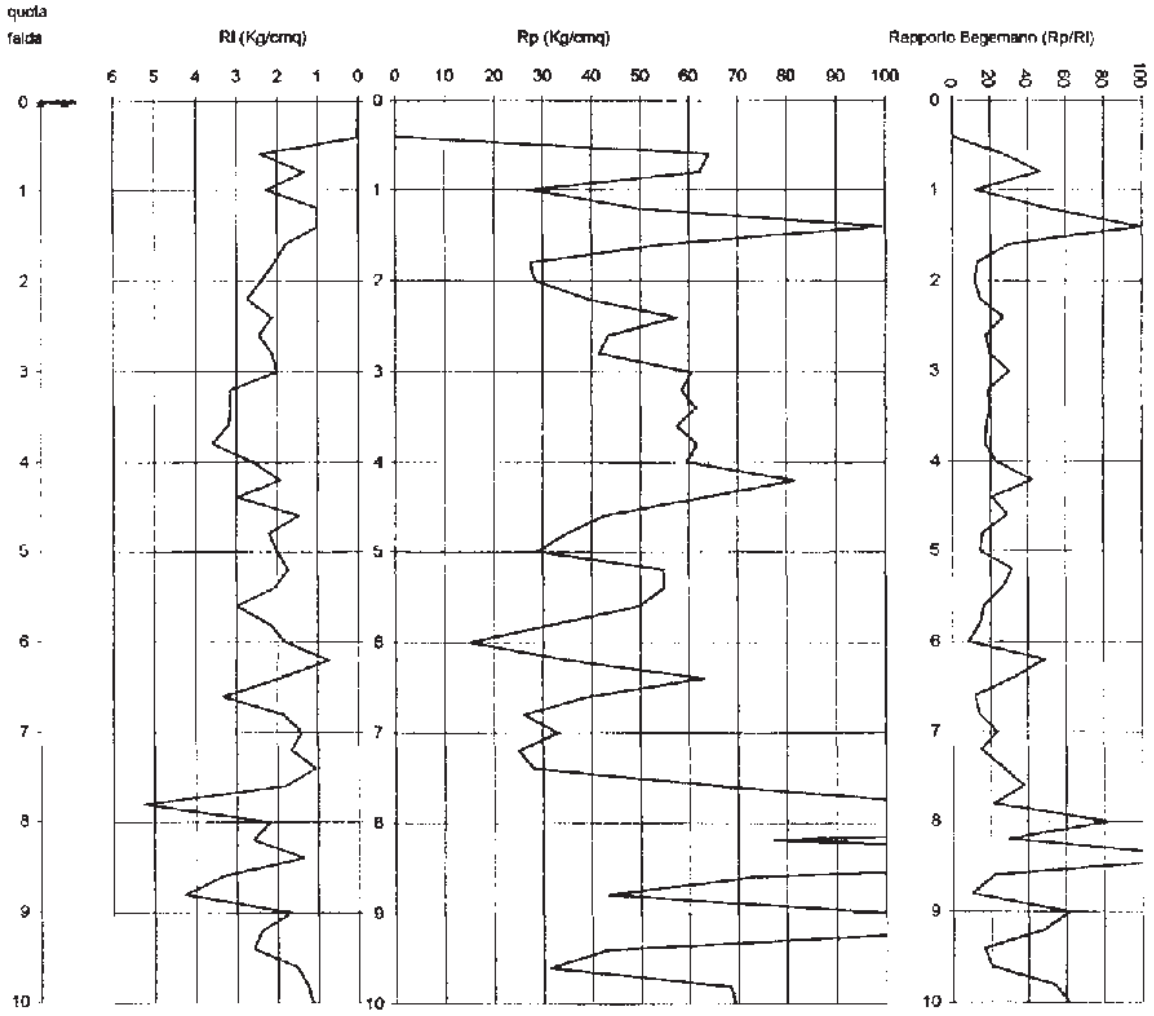
Allegato n°1

GEOSERVIZI S.N.C.
di Cosco e Spadaro
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344482

| | |
|---|---|
| Prova numero | 2 |
| Committente | DOTT. DELLAVISTA |
| Località | S. MARIA A MONTE |
| Cantiere | TACCIONE |
| Data | 12/7/07 |

Certificato n. 247-07

Profondità massima (m): 10
Quota falda (m dal p.c.):




PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI

# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

P354

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO tipo:**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒spinta ) Ct = spinta (Kg) / LETTURA al manometro

fase 1 - resistenza alla punta qc ( Kg / cm²) = L1 x Ct /10

fase 2 - resistenza laterale locale fs ( Kg / cm²) = (L2 - L1) x Ct / 150

fase 3 - resistenza totale Rt ( Kg ) = (Lt) x Ct

qc / fs = rapporto Begemann

- L1. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L2. totale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- Lt. aste = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (qc / fs)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = qc / fs | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) %

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi

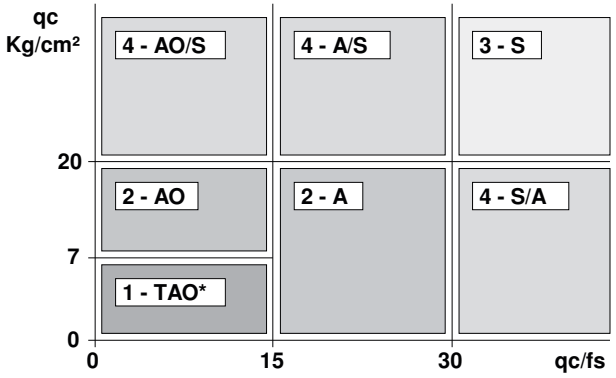
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( qc / fs) > 30

qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( qc / fs) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - qc - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )
σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori diγ' )
Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - qc ]
OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)
Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= indice plastico]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
corrisp. al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )
E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - qc ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
corrisp. al 50-25% (coefficiente di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )
Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )
Dr = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - qc - σ'vo] (Schmertmann 1976 )
Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - qc - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media uniforme/ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa uniforme/ media ben gradata
Ø4s - sabbia-ghiaia poco limosa/ ghiaietto uniorme
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose
Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

PENETRATIO s.n.c.
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel./fax:0571418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it
C.F. 02174580502

**Rif. 30 cpt 2020**
(Archivio interno 56L-2020)

## PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT1

| | | | |
|---|---|---|---|
| committente: | Dott. Geol. A. FONTANELLI | data: | 22/05/20 |
| Comune : | S. Maria a Monte (PI) | profondità prova: | 10,00 |
| località: | Via Taccione | quota inizio: | p.c. |
| | | profondità falda: | - |
| Note: | - | | |

## CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Penetrometro: statico/dinamico PAGANI TG 63-200 da 20 ton, autoancorante
Sistema di ancoraggio: aste elicoidali di serie (mm) Ø100x750
Sistema di misura: cella di carico AEP con visualizzatore Pagani
Punta:conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
Manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
Velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
Spinta massima rilevabile dalla cella di carico 200 kN
Passo di lettura 0,20 m



PENETRATIO s.n.c.
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel./fax:0571418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it
C.F. 02174580502

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT1
## TABULATO DELLA PROVA

| Rif. | 30 cpt 2020 |
|---|---|

(Archivio interno 56L-2020)

committente: Dott. Geol. A. FONTANELLI
Comune : S. Maria a Monte (PI)
località: Via Taccione

data: 22/05/2020
profondità prova: 10,00
quota inizio: p.c.
profondità falda: -

Note:

| profondità | letture di campagna | | qc | fs | qc/fs | profondità | letture di campagna | | qc | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (metri) | punta | Punta + laterale | (Kg/cmq) | | | (metri) | punta | Punta +laterale | (Kg/cmq) | | |
| 0,20 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | 5,20 | 67,0 | 76,0 | 67,0 | 1,13 | 59,12 |
| 0,40 | ---- | ---- | ---- | 0,93 | ---- | 5,40 | 90,0 | 107,0 | 90,0 | 1,47 | 61,36 |
| 0,60 | 14,0 | 28,0 | 14,0 | 0,87 | 16,15 | 5,60 | 113,0 | 135,0 | 113,0 | 3,73 | 30,27 |
| 0,80 | 12,0 | 25,0 | 12,0 | 1,33 | 9,00 | 5,80 | 31,0 | 87,0 | 31,0 | 1,87 | 16,61 |
| 1,00 | 23,0 | 43,0 | 23,0 | 1,00 | 23,00 | 6,00 | 37,0 | 65,0 | 37,0 | 1,13 | 32,65 |
| 1,20 | 21,0 | 49,0 | 21,0 | 1,47 | 14,32 | 6,20 | 38,0 | 55,0 | 38,0 | 0,67 | 57,00 |
| 1,40 | 28,0 | 50,0 | 28,0 | 0,73 | 38,18 | 6,40 | 47,0 | 57,0 | 47,0 | 3,13 | 15,00 |
| 1,60 | 14,0 | 25,0 | 14,0 | 0,93 | 15,00 | 6,60 | 57,0 | 104,0 | 57,0 | 1,47 | 38,86 |
| 1,80 | 17,0 | 31,0 | 17,0 | 0,87 | 19,62 | 6,80 | 100,0 | 122,0 | 100,0 | 1,40 | 71,43 |
| 2,00 | 20,0 | 33,0 | 20,0 | 1,07 | 18,75 | 7,00 | 47,0 | 68,0 | 47,0 | 2,93 | 16,02 |
| 2,20 | 22,0 | 38,0 | 22,0 | 1,27 | 17,37 | 7,20 | 54,0 | 98,0 | 54,0 | 2,00 | 27,00 |
| 2,40 | 27,0 | 46,0 | 27,0 | 1,00 | 27,00 | 7,40 | 28,0 | 58,0 | 28,0 | 1,07 | 26,25 |
| 2,60 | 26,0 | 41,0 | 26,0 | 0,87 | 30,00 | 7,60 | 67,0 | 83,0 | 67,0 | 0,87 | 77,31 |
| 2,80 | 43,0 | 56,0 | 43,0 | 1,80 | 23,89 | 7,80 | 57,0 | 70,0 | 57,0 | 3,27 | 17,45 |
| 3,00 | 26,0 | 53,0 | 26,0 | 1,47 | 17,73 | 8,00 | 25,0 | 74,0 | 25,0 | 1,13 | 22,06 |
| 3,20 | 40,0 | 62,0 | 40,0 | 0,53 | 75,00 | 8,20 | 41,0 | 58,0 | 41,0 | 2,07 | 19,84 |
| 3,40 | 48,0 | 56,0 | 48,0 | 2,27 | 21,18 | 8,40 | 23,0 | 54,0 | 23,0 | 1,07 | 21,56 |
| 3,60 | 34,0 | 68,0 | 34,0 | 1,40 | 24,29 | 8,60 | 36,0 | 52,0 | 36,0 | 1,13 | 31,76 |
| 3,80 | 34,0 | 55,0 | 34,0 | 1,33 | 25,50 | 8,80 | 37,0 | 54,0 | 37,0 | 2,20 | 16,82 |
| 4,00 | 41,0 | 61,0 | 41,0 | 0,87 | 47,31 | 9,00 | 29,0 | 62,0 | 29,0 | 0,87 | 33,46 |
| 4,20 | 47,0 | 60,0 | 47,0 | 1,13 | 41,47 | 9,20 | 43,0 | 56,0 | 43,0 | 0,80 | 53,75 |
| 4,40 | 60,0 | 77,0 | 60,0 | 1,27 | 47,37 | 9,40 | 98,0 | 110,0 | 98,0 | 3,20 | 30,63 |
| 4,60 | 77,0 | 96,0 | 77,0 | 1,33 | 57,75 | 9,60 | 54,0 | 102,0 | 54,0 | 3,93 | 13,73 |
| 4,80 | 40,0 | 60,0 | 40,0 | 0,87 | 46,15 | 9,80 | 58,0 | 117,0 | 58,0 | 2,93 | 19,77 |
| 5,00 | 78,0 | 91,0 | 78,0 | 0,60 | 130,00 | 10,00 | 36,0 | 80,0 | 36,0 | | |

PENETRATIO s.n.c.
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel./fax:0571418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it
C.F. 02174580502

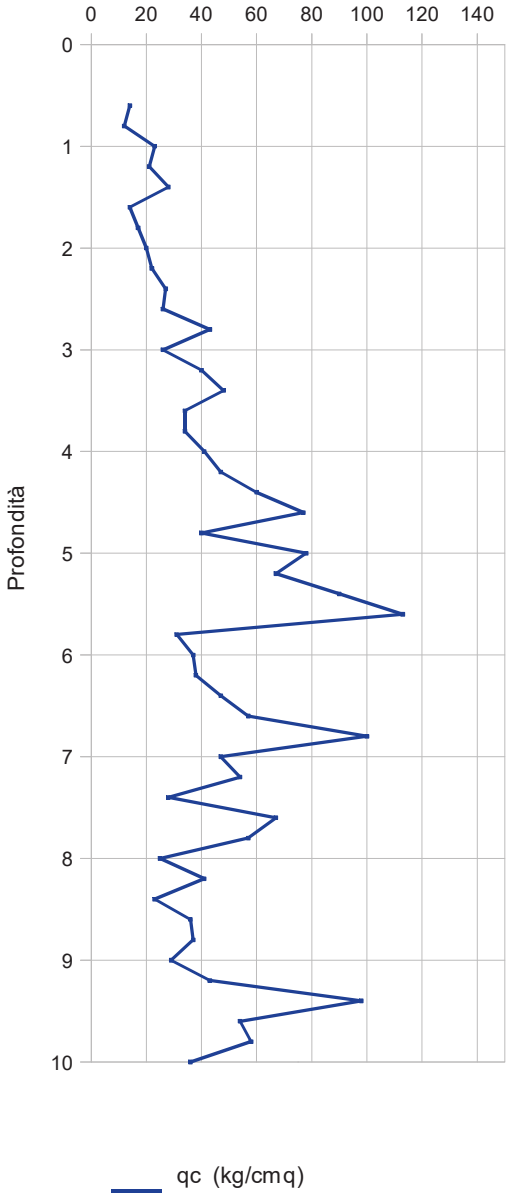
**PROVA PENETROMETRICA STATICA** **CPT1**
**GRAFICI DELLE RESISTENZE**

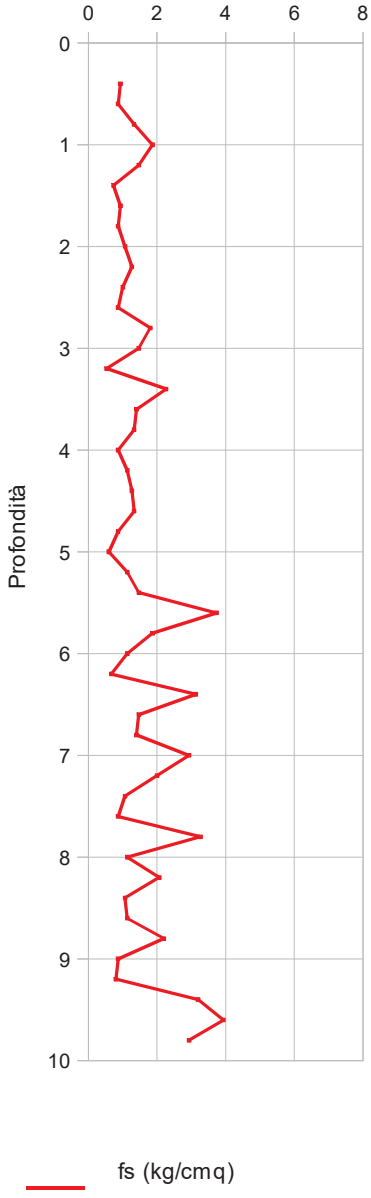
| Rif. | 30 cpt 2020 |
|---|---|

(Archivio interno 56L-2020)

| | | | |
|---|---|---|---|
| committente: | Dott. Geol. A. FONTANELLI | data: | 22/05/2020 |
| Comune : | S. Maria a Monte (PI) | profondità prova: | 10,00 |
| località: | Via Taccione | quota inizio: | p.c. |
| | | profondità falda: | - |

Note:



# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

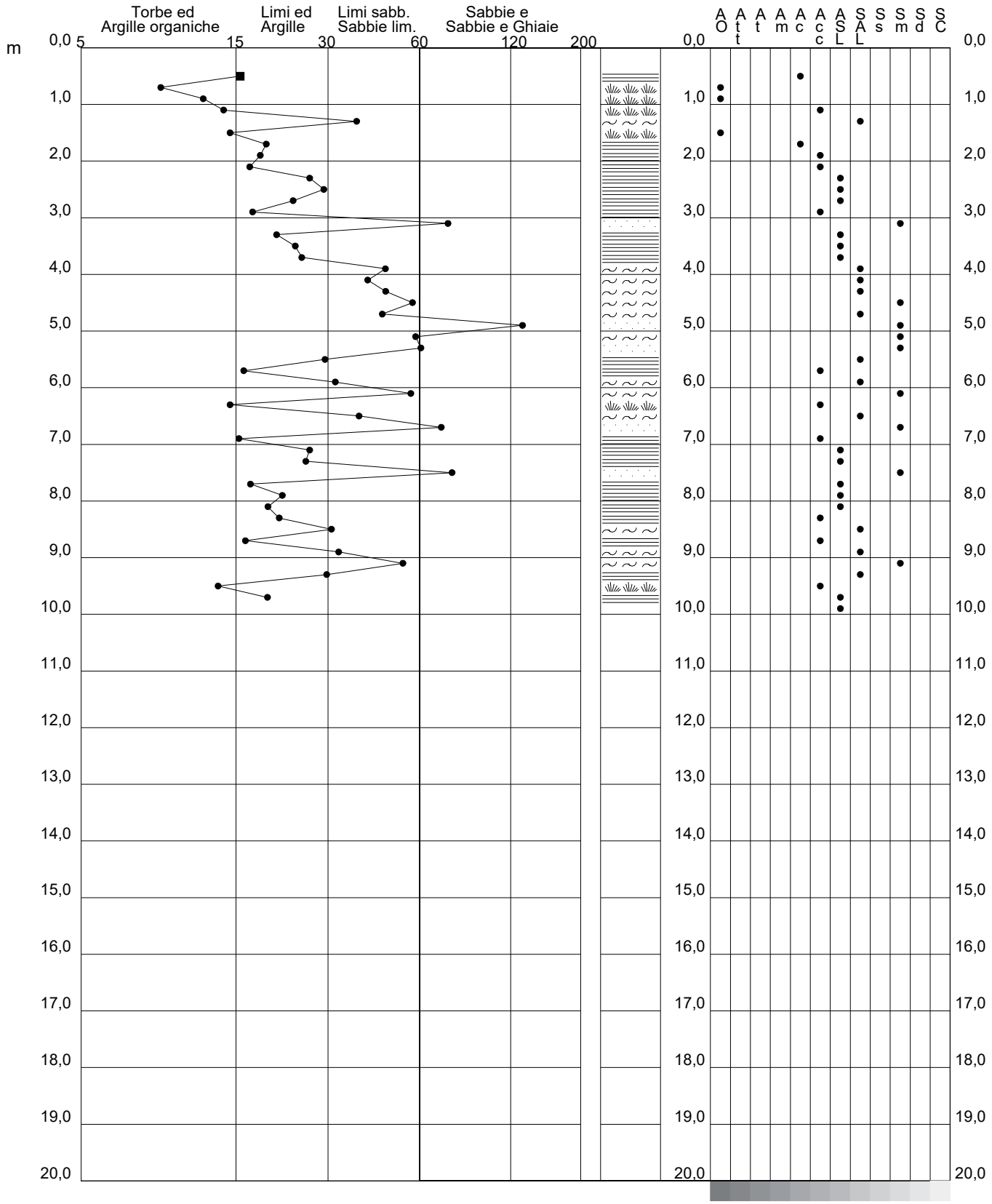
2.0105-157

- committente : Dott. Geol. A. FONTANELLI
- lavoro : .
- località : Via Taccione - S. Maria a Monte (PI)
- assist. cantiere :

- data : 22/05/2020
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

**qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)**

**qc - fs/qc (Schmertmann 1978)**



# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.0105-157

- committente : Dott. Geol. A. FONTANELLI
- lavoro : .
- località : Via Taccione - S. Maria a Monte (PI)
- assist. cantiere :

- data : 22/05/2020
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

| | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | øмy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 14 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,64 | 55,7 | 108 | 162 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 12 | 9 | 2//// | 1,85 | 0,15 | 0,57 | 34,0 | 97 | 146 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,00 | 23 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,19 | 0,87 | 43,3 | 148 | 221 | 69 | 63 | 37 | 39 | 41 | 43 | 38 | 28 | 0,138 | 38 | 58 | 69 |
| 1,20 | 21 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,22 | 0,82 | 32,3 | 140 | 210 | 63 | 55 | 36 | 38 | 40 | 42 | 37 | 27 | 0,117 | 35 | 53 | 63 |
| 1,40 | 28 | 38 | 3:::: | 1,85 | 0,26 | -- | -- | -- | -- | -- | 61 | 37 | 39 | 41 | 43 | 37 | 28 | 0,134 | 47 | 70 | 84 |
| 1,60 | 14 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,30 | 0,64 | 16,3 | 108 | 162 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 17 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,33 | 0,72 | 16,6 | 123 | 184 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,00 | 20 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 0,37 | 0,80 | 16,5 | 136 | 204 | 60 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 34 | 27 | 0,082 | 33 | 50 | 60 |
| 2,20 | 22 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,41 | 0,85 | 15,7 | 144 | 216 | 66 | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 34 | 28 | 0,084 | 37 | 55 | 66 |
| 2,40 | 27 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 0,44 | 0,95 | 16,2 | 161 | 242 | 81 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 34 | 28 | 0,096 | 45 | 68 | 81 |
| 2,60 | 26 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 0,48 | 0,93 | 14,3 | 158 | 237 | 78 | 44 | 34 | 36 | 39 | 41 | 34 | 28 | 0,088 | 43 | 65 | 78 |
| 2,80 | 43 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 0,52 | 1,43 | 22,4 | 244 | 366 | 129 | 59 | 36 | 38 | 40 | 43 | 36 | 30 | 0,128 | 72 | 108 | 129 |
| 3,00 | 26 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 0,55 | 0,93 | 11,9 | 158 | 237 | 78 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 28 | 0,080 | 43 | 65 | 78 |
| 3,20 | 40 | 75 | 3:::: | 1,85 | 0,59 | -- | -- | -- | -- | -- | 53 | 35 | 38 | 40 | 42 | 35 | 30 | 0,112 | 67 | 100 | 120 |
| 3,40 | 48 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,63 | 1,60 | 20,2 | 272 | 408 | 144 | 58 | 36 | 38 | 40 | 43 | 35 | 31 | 0,125 | 80 | 120 | 144 |
| 3,60 | 34 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 0,67 | 1,13 | 12,2 | 193 | 289 | 102 | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 29 | 0,091 | 57 | 85 | 102 |
| 3,80 | 34 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 0,70 | 1,13 | 11,4 | 193 | 289 | 102 | 44 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 29 | 0,088 | 57 | 85 | 102 |
| 4,00 | 41 | 47 | 3:::: | 1,85 | 0,74 | -- | -- | -- | -- | -- | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 34 | 30 | 0,101 | 68 | 103 | 123 |
| 4,20 | 47 | 41 | 3:::: | 1,85 | 0,78 | -- | -- | -- | -- | -- | 52 | 35 | 38 | 40 | 42 | 34 | 31 | 0,110 | 78 | 118 | 141 |
| 4,40 | 60 | 47 | 3:::: | 1,85 | 0,81 | -- | -- | -- | -- | -- | 59 | 36 | 38 | 41 | 43 | 35 | 32 | 0,129 | 100 | 150 | 180 |
| 4,60 | 77 | 58 | 3:::: | 1,85 | 0,85 | -- | -- | -- | -- | -- | 67 | 37 | 39 | 41 | 43 | 36 | 33 | 0,150 | 128 | 193 | 231 |
| 4,80 | 40 | 46 | 3:::: | 1,85 | 0,89 | -- | -- | -- | -- | -- | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 30 | 0,088 | 67 | 100 | 120 |
| 5,00 | 78 | 130 | 3:::: | 1,85 | 0,93 | -- | -- | -- | -- | -- | 65 | 37 | 39 | 41 | 43 | 36 | 33 | 0,146 | 130 | 195 | 234 |
| 5,20 | 67 | 59 | 3:::: | 1,85 | 0,96 | -- | -- | -- | -- | -- | 59 | 36 | 38 | 40 | 43 | 35 | 32 | 0,128 | 112 | 168 | 201 |
| 5,40 | 90 | 61 | 3:::: | 1,85 | 1,00 | -- | -- | -- | -- | -- | 68 | 38 | 39 | 41 | 43 | 36 | 33 | 0,154 | 150 | 225 | 270 |
| 5,60 | 113 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 1,04 | 3,77 | 31,5 | 640 | 961 | 339 | 75 | 39 | 40 | 42 | 44 | 37 | 34 | 0,175 | 188 | 283 | 339 |
| 5,80 | 31 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,07 | 1,03 | 6,0 | 284 | 426 | 93 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 29 | 0,058 | 52 | 78 | 93 |
| 6,00 | 37 | 33 | 3:::: | 1,85 | 1,11 | -- | -- | -- | -- | -- | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 30 | 0,069 | 62 | 93 | 111 |
| 6,20 | 38 | 57 | 3:::: | 1,85 | 1,15 | -- | -- | -- | -- | -- | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 30 | 0,069 | 63 | 95 | 114 |
| 6,40 | 47 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,18 | 1,57 | 8,9 | 281 | 421 | 141 | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,084 | 78 | 118 | 141 |
| 6,60 | 57 | 39 | 3:::: | 1,85 | 1,22 | -- | -- | -- | -- | -- | 48 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,098 | 95 | 143 | 171 |
| 6,80 | 100 | 71 | 3:::: | 1,85 | 1,26 | -- | -- | -- | -- | -- | 66 | 37 | 39 | 41 | 43 | 36 | 34 | 0,148 | 167 | 250 | 300 |
| 7,00 | 47 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,30 | 1,57 | 8,0 | 311 | 467 | 141 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 31 | 31 | 0,079 | 78 | 118 | 141 |
| 7,20 | 54 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 1,33 | 1,80 | 9,1 | 317 | 475 | 162 | 44 | 34 | 37 | 39 | 42 | 32 | 31 | 0,089 | 90 | 135 | 162 |
| 7,40 | 28 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 1,37 | 0,97 | 4,1 | 382 | 573 | 84 | 21 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 28 | 0,039 | 47 | 70 | 84 |
| 7,60 | 67 | 77 | 3:::: | 1,85 | 1,41 | -- | -- | -- | -- | -- | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 33 | 32 | 0,104 | 112 | 168 | 201 |
| 7,80 | 57 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,44 | 1,90 | 8,9 | 342 | 513 | 171 | 44 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,089 | 95 | 143 | 171 |
| 8,00 | 25 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,48 | 0,91 | 3,4 | 416 | 624 | 75 | 15 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,029 | 42 | 63 | 75 |
| 8,20 | 41 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,52 | 1,37 | 5,5 | 411 | 616 | 123 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 30 | 0,060 | 68 | 103 | 123 |
| 8,40 | 23 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,55 | 0,87 | 3,0 | 426 | 639 | 69 | 11 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,022 | 38 | 58 | 69 |
| 8,60 | 36 | 32 | 3:::: | 1,85 | 1,59 | -- | -- | -- | -- | -- | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,049 | 60 | 90 | 108 |
| 8,80 | 37 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,63 | 1,23 | 4,4 | 454 | 681 | 111 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,049 | 62 | 93 | 111 |
| 9,00 | 29 | 33 | 3:::: | 1,85 | 1,66 | -- | -- | -- | -- | -- | 17 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 29 | 0,033 | 48 | 73 | 87 |
| 9,20 | 43 | 54 | 3:::: | 1,85 | 1,70 | -- | -- | -- | -- | -- | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 30 | 0,058 | 72 | 108 | 129 |
| 9,40 | 98 | 31 | 3:::: | 1,85 | 1,74 | -- | -- | -- | -- | -- | 58 | 36 | 38 | 40 | 43 | 34 | 34 | 0,124 | 163 | 245 | 294 |
| 9,60 | 54 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 1,78 | 1,80 | 6,4 | 461 | 691 | 162 | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,072 | 90 | 135 | 162 |
| 9,80 | 58 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,81 | 1,93 | 6,8 | 460 | 690 | 174 | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 31 | 0,077 | 97 | 145 | 174 |
| 10,00 | 36 | -- | 3:::: | 1,85 | 1,85 | -- | -- | -- | -- | -- | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 30 | 0,042 | 60 | 90 | 108 |

P355

# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO tipo:**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒spinta ) Ct = spinta (Kg) / LETTURA al manometro

| | | | |
|---|---|---|---|
| fase 1 - resistenza alla punta | qc ( Kg / cm²) | = | L1 x Ct /10 |
| fase 2 - resistenza laterale locale | fs ( Kg / cm²) | = | (L2 - L1) x Ct / 150 |
| fase 3 - resistenza totale | Rt ( Kg ) | = | (Lt) x Ct |
| | qc / fs | = | rapporto Begemann |

- L1. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L2. totale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- Lt. aste = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (qc / fs)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = qc / fs | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) %

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi

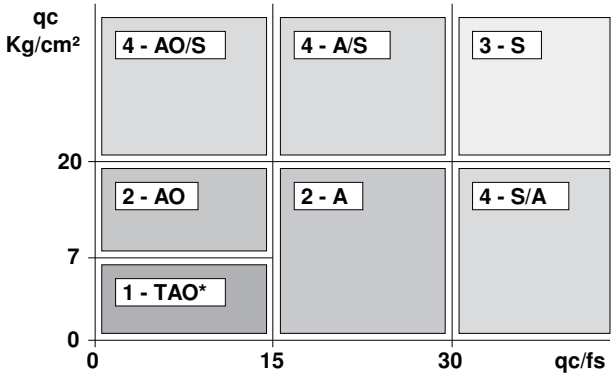
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( qc / fs) > 30

qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( qc / fs) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - qc - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )
σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori diγ' )
Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - qc ]
OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)
Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= indice plastico]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
corrisp. al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )
E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - qc ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
corrisp. al 50-25% (coefficiente di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )
Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )
Dr = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - qc - σ'vo] (Schmertmann 1976 )
Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - qc - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media uniforme/ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa uniforme/ media ben gradata
Ø4s - sabbia-ghiaia poco limosa/ ghiaietto uniorme
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose
Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

PENETRATIO s.n.c.
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel./fax:0571418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it
C.F. 02174580502

**Rif. 30 cpt 2020**
(Archivio interno 56L-2020)

## PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT2

| | | | |
|---|---|---|---|
| committente: | Dott. Geol. A. FONTANELLI | data: | 22/05/20 |
| Comune : | S. Maria a Monte (PI) | profondità prova: | 9,80 |
| località: | Via Taccione | quota inizio: | p.c. |
| | | profondità falda: | - |
| Note: | - | | |

## CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Penetrometro: statico/dinamico PAGANI TG 63-200 da 20 ton, autoancorante
Sistema di ancoraggio: aste elicoidali di serie (mm) Ø100x750
Sistema di misura: cella di carico AEP con visualizzatore Pagani
Punta:conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
Manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
Velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
Spinta massima rilevabile dalla cella di carico 200 kN
Passo di lettura 0,20 m



PENETRATIO s.n.c.
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel./fax:0571418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it
C.F. 02174580502

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT2
## TABULATO DELLA PROVA

| Rif. | 30 cpt 2020 |
|---|---|

(Archivio interno 56L-2020)

committente: Dott. Geol. A. FONTANELLI
Comune : S. Maria a Monte (PI)
località: Via Taccione

data: 22/05/2020
profondità prova: 9,80
quota inizio: p.c.
profondità falda: -

Note:

| profondità | letture di campagna | | qc | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| (metri) | punta | Punta + laterale | (Kg/cmq) | | |
| 0,20 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| 0,40 | ---- | ---- | ---- | 0,33 | ---- |
| 0,60 | 6,0 | 11,0 | 6,0 | 0,53 | 11,25 |
| 0,80 | 13,0 | 21,0 | 13,0 | 0,80 | 16,25 |
| 1,00 | 19,0 | 31,0 | 19,0 | 1,00 | 19,00 |
| 1,20 | 24,0 | 43,0 | 24,0 | 1,07 | 22,50 |
| 1,40 | 30,0 | 46,0 | 30,0 | 0,80 | 37,50 |
| 1,60 | 31,0 | 43,0 | 31,0 | 0,80 | 38,75 |
| 1,80 | 33,0 | 45,0 | 33,0 | 0,67 | 49,50 |
| 2,00 | 35,0 | 45,0 | 35,0 | 0,73 | 47,73 |
| 2,20 | 37,0 | 48,0 | 37,0 | 0,80 | 46,25 |
| 2,40 | 42,0 | 54,0 | 42,0 | 0,67 | 63,00 |
| 2,60 | 50,0 | 60,0 | 50,0 | 0,67 | 75,00 |
| 2,80 | 55,0 | 65,0 | 55,0 | 2,87 | 19,19 |
| 3,00 | 42,0 | 85,0 | 42,0 | 2,07 | 20,32 |
| 3,20 | 40,0 | 71,0 | 40,0 | 2,00 | 20,00 |
| 3,40 | 40,0 | 70,0 | 40,0 | 1,53 | 26,09 |
| 3,60 | 37,0 | 60,0 | 37,0 | 1,60 | 23,13 |
| 3,80 | 33,0 | 57,0 | 33,0 | 1,33 | 24,75 |
| 4,00 | 33,0 | 53,0 | 33,0 | 0,93 | 35,36 |
| 4,20 | 30,0 | 44,0 | 30,0 | 1,00 | 30,00 |
| 4,40 | 35,0 | 50,0 | 35,0 | 1,13 | 30,88 |
| 4,60 | 47,0 | 64,0 | 47,0 | 1,07 | 44,06 |
| 4,80 | 44,0 | 60,0 | 44,0 | 3,07 | 14,35 |
| 5,00 | 37,0 | 83,0 | 37,0 | 1,93 | 19,14 |
| 5,20 | 44,0 | 73,0 | 44,0 | 1,80 | 24,44 |
| 5,40 | 48,0 | 75,0 | 48,0 | 1,80 | 26,67 |
| 5,60 | 50,0 | 77,0 | 50,0 | 1,93 | 25,86 |
| 5,80 | 51,0 | 80,0 | 51,0 | 2,13 | 23,91 |
| 6,00 | 38,0 | 70,0 | 38,0 | 1,60 | 23,75 |
| 6,20 | 23,0 | 47,0 | 23,0 | 1,27 | 18,16 |
| 6,40 | 43,0 | 62,0 | 43,0 | 1,00 | 43,00 |
| 6,60 | 63,0 | 78,0 | 63,0 | 1,73 | 36,35 |
| 6,80 | 30,0 | 56,0 | 30,0 | 1,67 | 18,00 |
| 7,00 | 74,0 | 99,0 | 74,0 | 1,60 | 46,25 |
| 7,20 | 91,0 | 115,0 | 91,0 | 2,93 | 31,02 |
| 7,40 | 36,0 | 80,0 | 36,0 | 2,20 | 16,36 |
| 7,60 | 58,0 | 91,0 | 58,0 | 1,80 | 32,22 |
| 7,80 | 26,0 | 53,0 | 26,0 | 0,80 | 32,50 |
| 8,00 | 90,0 | 102,0 | 90,0 | 1,80 | 50,00 |
| 8,20 | 90,0 | 117,0 | 90,0 | 1,93 | 46,55 |
| 8,40 | 83,0 | 112,0 | 83,0 | 1,67 | 49,80 |
| 8,60 | 53,0 | 78,0 | 53,0 | 3,13 | 16,91 |
| 8,80 | 29,0 | 76,0 | 29,0 | 0,87 | 33,46 |
| 9,00 | 108,0 | 121,0 | 108,0 | 1,00 | 108,00 |
| 9,20 | 107,0 | 122,0 | 107,0 | 1,47 | 72,95 |
| 9,40 | 113,0 | 135,0 | 113,0 | 1,00 | 113,00 |
| 9,60 | 100,0 | 115,0 | 100,0 | 1,47 | 68,18 |
| 9,80 | 103,0 | 125,0 | 103,0 | | |

PENETRATIO s.n.c.
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel./fax:0571418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it
C.F. 02174580502

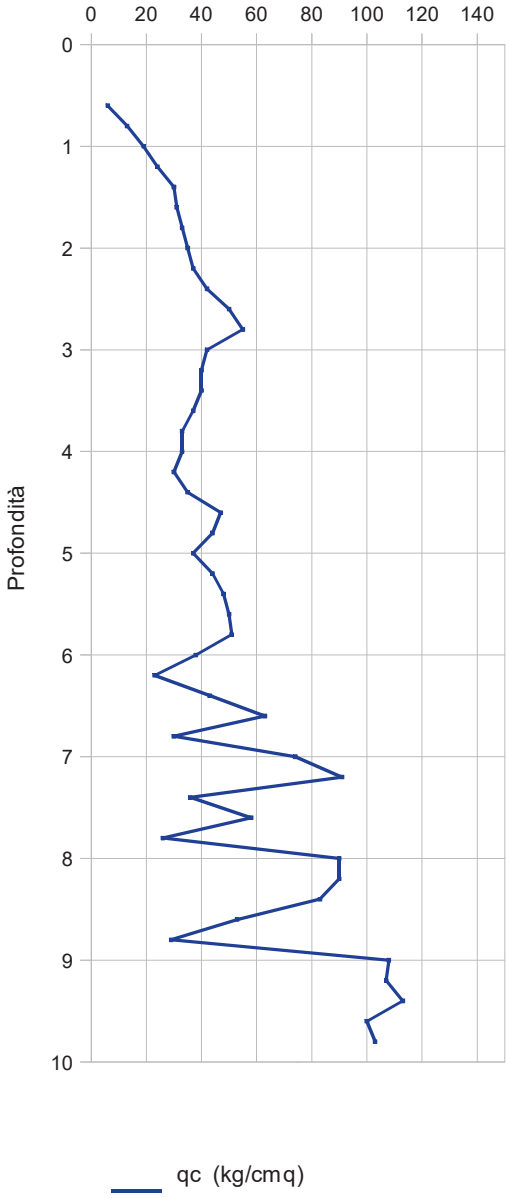
**PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT2**
**GRAFICI DELLE RESISTENZE**

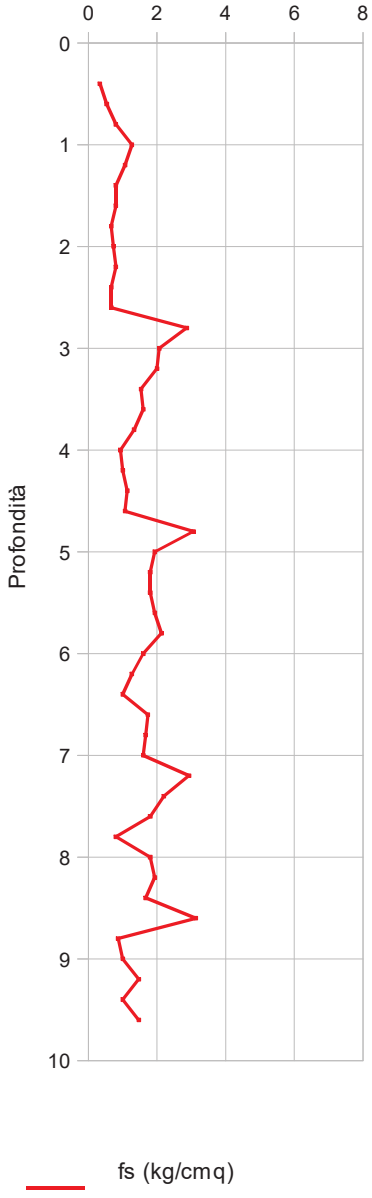
| Rif. | 30 cpt 2020 |
|---|---|

(Archivio interno 56L-2020)

| | | | |
|---|---|---|---|
| committente: | Dott. Geol. A. FONTANELLI | data: | 22/05/2020 |
| Comune : | S. Maria a Monte (PI) | profondità prova: | 9,80 |
| località: | Via Taccione | quota inizio: | p.c. |
| | | profondità falda: | - |

Note:



# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 2**

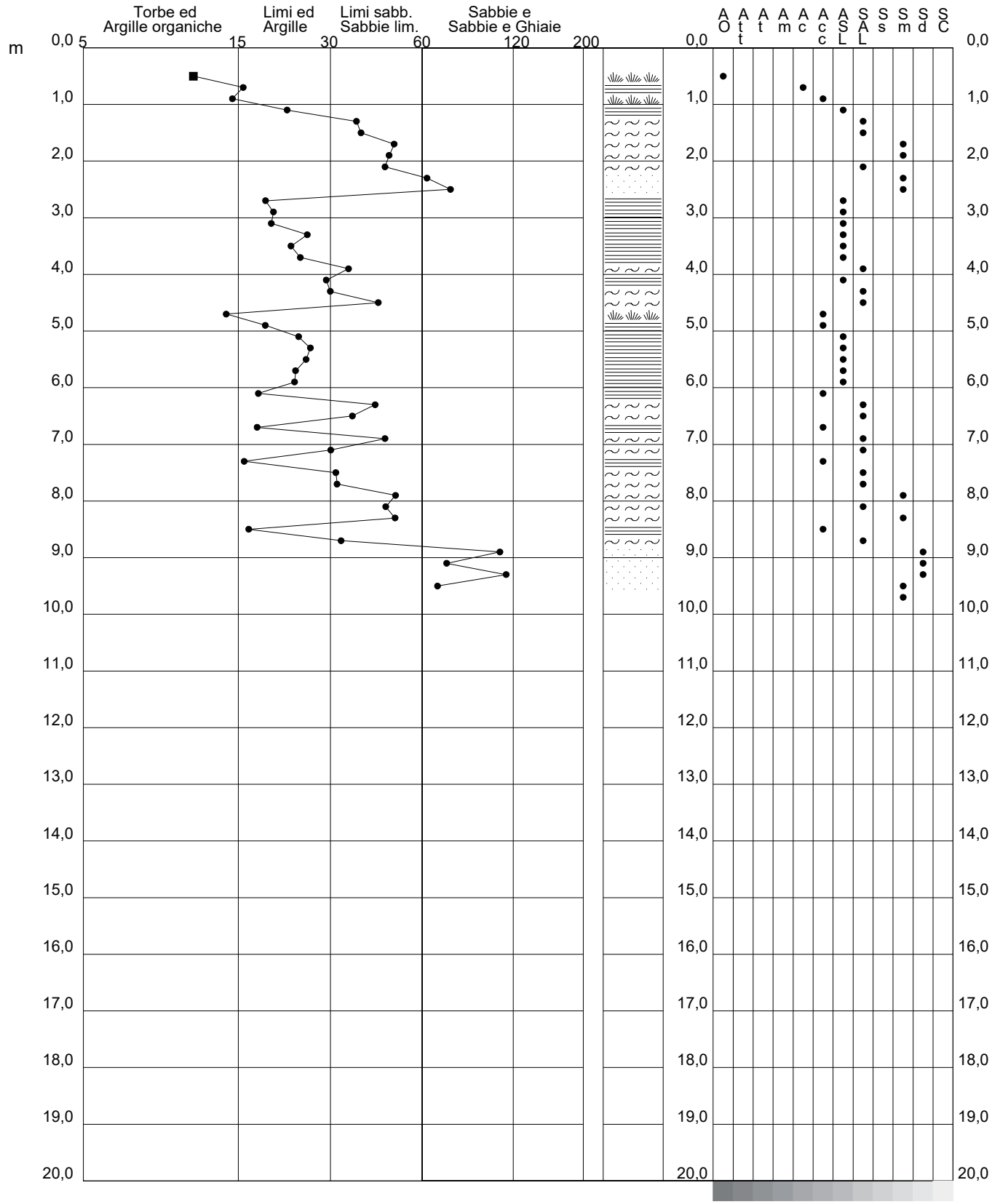
2.0105-157

- committente : Dott. Geol. A. FONTANELLI
- lavoro : .
- località : Via Taccione - S. Maria a Monte (PI)
- assist. cantiere :

- data : 22/05/2020
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

**qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)**

**qc - fs/qc (Schmertmann 1978)**



# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 2**

2.0105-157

- committente : Dott. Geol. A. FONTANELLI
- lavoro : .
- località : Via Taccione - S. Maria a Monte (PI)
- assist. cantiere :

- data : 22/05/2020
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

| | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | øмy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 6 | 11 | 1*** | 1,85 | 0,11 | 0,30 | 21,8 | 12 | 18 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 13 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,15 | 0,60 | 36,5 | 103 | 154 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,00 | 19 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,19 | 0,78 | 37,7 | 132 | 198 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 24 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 0,22 | 0,89 | 35,6 | 151 | 227 | 72 | 60 | 36 | 38 | 41 | 43 | 37 | 28 | 0,130 | 40 | 60 | 72 |
| 1,40 | 30 | 37 | 3:::: | 1,85 | 0,26 | -- | -- | -- | -- | -- | 64 | 37 | 39 | 41 | 43 | 38 | 29 | 0,140 | 50 | 75 | 90 |
| 1,60 | 31 | 39 | 3:::: | 1,85 | 0,30 | -- | -- | -- | -- | -- | 61 | 37 | 39 | 41 | 43 | 37 | 29 | 0,134 | 52 | 78 | 93 |
| 1,80 | 33 | 49 | 3:::: | 1,85 | 0,33 | -- | -- | -- | -- | -- | 61 | 37 | 39 | 41 | 43 | 37 | 29 | 0,132 | 55 | 83 | 99 |
| 2,00 | 35 | 48 | 3:::: | 1,85 | 0,37 | -- | -- | -- | -- | -- | 60 | 36 | 38 | 41 | 43 | 37 | 29 | 0,131 | 58 | 88 | 105 |
| 2,20 | 37 | 46 | 3:::: | 1,85 | 0,41 | -- | -- | -- | -- | -- | 60 | 36 | 38 | 41 | 43 | 36 | 30 | 0,130 | 62 | 93 | 111 |
| 2,40 | 42 | 63 | 3:::: | 1,85 | 0,44 | -- | -- | -- | -- | -- | 62 | 37 | 39 | 41 | 43 | 37 | 30 | 0,136 | 70 | 105 | 126 |
| 2,60 | 50 | 75 | 3:::: | 1,85 | 0,48 | -- | -- | -- | -- | -- | 66 | 37 | 39 | 41 | 43 | 37 | 31 | 0,147 | 83 | 125 | 150 |
| 2,80 | 55 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 0,52 | 1,83 | 30,5 | 312 | 467 | 165 | 67 | 37 | 39 | 41 | 43 | 37 | 31 | 0,152 | 92 | 138 | 165 |
| 3,00 | 42 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 0,55 | 1,40 | 20,0 | 238 | 357 | 126 | 57 | 36 | 38 | 40 | 43 | 35 | 30 | 0,121 | 70 | 105 | 126 |
| 3,20 | 40 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 0,59 | 1,33 | 17,3 | 227 | 340 | 120 | 53 | 35 | 38 | 40 | 42 | 35 | 30 | 0,112 | 67 | 100 | 120 |
| 3,40 | 40 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 0,63 | 1,33 | 16,1 | 227 | 340 | 120 | 52 | 35 | 37 | 40 | 42 | 34 | 30 | 0,109 | 67 | 100 | 120 |
| 3,60 | 37 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 0,67 | 1,23 | 13,6 | 210 | 315 | 111 | 48 | 35 | 37 | 39 | 42 | 34 | 30 | 0,098 | 62 | 93 | 111 |
| 3,80 | 33 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 0,70 | 1,10 | 11,0 | 187 | 281 | 99 | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 29 | 0,086 | 55 | 83 | 99 |
| 4,00 | 33 | 35 | 3:::: | 1,85 | 0,74 | -- | -- | -- | -- | -- | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 29 | 0,083 | 55 | 83 | 99 |
| 4,20 | 30 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 0,78 | 1,00 | 8,6 | 184 | 276 | 90 | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 29 | 0,072 | 50 | 75 | 90 |
| 4,40 | 35 | 31 | 3:::: | 1,85 | 0,81 | -- | -- | -- | -- | -- | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 29 | 0,082 | 58 | 88 | 105 |
| 4,60 | 47 | 44 | 3:::: | 1,85 | 0,85 | -- | -- | -- | -- | -- | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 34 | 31 | 0,104 | 78 | 118 | 141 |
| 4,80 | 44 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,89 | 1,47 | 11,8 | 249 | 374 | 132 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,096 | 73 | 110 | 132 |
| 5,00 | 37 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 0,93 | 1,23 | 9,0 | 219 | 329 | 111 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,079 | 62 | 93 | 111 |
| 5,20 | 44 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 0,96 | 1,47 | 10,6 | 249 | 374 | 132 | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,091 | 73 | 110 | 132 |
| 5,40 | 48 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 1,00 | 1,60 | 11,3 | 272 | 408 | 144 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,096 | 80 | 120 | 144 |
| 5,60 | 50 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 1,04 | 1,67 | 11,4 | 283 | 425 | 150 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,097 | 83 | 125 | 150 |
| 5,80 | 51 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 1,07 | 1,70 | 11,2 | 289 | 434 | 153 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,097 | 85 | 128 | 153 |
| 6,00 | 38 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 1,11 | 1,27 | 7,4 | 273 | 409 | 114 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 30 | 0,071 | 63 | 95 | 114 |
| 6,20 | 23 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,15 | 0,87 | 4,4 | 320 | 480 | 69 | 18 | 31 | 33 | 36 | 39 | 28 | 28 | 0,035 | 38 | 58 | 69 |
| 6,40 | 43 | 43 | 3:::: | 1,85 | 1,18 | -- | -- | -- | -- | -- | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 30 | 0,077 | 72 | 108 | 129 |
| 6,60 | 63 | 36 | 3:::: | 1,85 | 1,22 | -- | -- | -- | -- | -- | 51 | 35 | 37 | 40 | 42 | 33 | 32 | 0,107 | 105 | 158 | 189 |
| 6,80 | 30 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,26 | 1,00 | 4,7 | 350 | 525 | 90 | 25 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,048 | 50 | 75 | 90 |
| 7,00 | 74 | 46 | 3:::: | 1,85 | 1,30 | -- | -- | -- | -- | -- | 55 | 36 | 38 | 40 | 42 | 34 | 32 | 0,118 | 123 | 185 | 222 |
| 7,20 | 91 | 31 | 3:::: | 1,85 | 1,33 | -- | -- | -- | -- | -- | 62 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 33 | 0,135 | 152 | 228 | 273 |
| 7,40 | 36 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,37 | 1,20 | 5,3 | 374 | 560 | 108 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 30 | 0,056 | 60 | 90 | 108 |
| 7,60 | 58 | 32 | 3:::: | 1,85 | 1,41 | -- | -- | -- | -- | -- | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 32 | 31 | 0,091 | 97 | 145 | 174 |
| 7,80 | 26 | 32 | 3:::: | 1,85 | 1,44 | -- | -- | -- | -- | -- | 17 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,032 | 43 | 65 | 78 |
| 8,00 | 90 | 50 | 3:::: | 1,85 | 1,48 | -- | -- | -- | -- | -- | 59 | 36 | 38 | 40 | 43 | 34 | 33 | 0,127 | 150 | 225 | 270 |
| 8,20 | 90 | 47 | 3:::: | 1,85 | 1,52 | -- | -- | -- | -- | -- | 58 | 36 | 38 | 40 | 43 | 34 | 33 | 0,126 | 150 | 225 | 270 |
| 8,40 | 83 | 50 | 3:::: | 1,85 | 1,55 | -- | -- | -- | -- | -- | 55 | 36 | 38 | 40 | 42 | 33 | 33 | 0,116 | 138 | 208 | 249 |
| 8,60 | 53 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,59 | 1,77 | 7,2 | 396 | 594 | 159 | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 31 | 0,077 | 88 | 133 | 159 |
| 8,80 | 29 | 33 | 3:::: | 1,85 | 1,63 | -- | -- | -- | -- | -- | 18 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 29 | 0,034 | 48 | 73 | 87 |
| 9,00 | 108 | 108 | 3:::: | 1,85 | 1,66 | -- | -- | -- | -- | -- | 62 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 34 | 0,137 | 180 | 270 | 324 |
| 9,20 | 107 | 73 | 3:::: | 1,85 | 1,70 | -- | -- | -- | -- | -- | 61 | 37 | 39 | 41 | 43 | 34 | 34 | 0,134 | 178 | 268 | 321 |
| 9,40 | 113 | 113 | 3:::: | 1,85 | 1,74 | -- | -- | -- | -- | -- | 63 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 34 | 0,138 | 188 | 283 | 339 |
| 9,60 | 100 | 68 | 3:::: | 1,85 | 1,78 | -- | -- | -- | -- | -- | 58 | 36 | 38 | 40 | 43 | 34 | 34 | 0,125 | 167 | 250 | 300 |
| 9,80 | 103 | -- | 3:::: | 1,85 | 1,81 | -- | -- | -- | -- | -- | 58 | 36 | 38 | 40 | 43 | 34 | 34 | 0,126 | 172 | 258 | 309 |

P356

# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO tipo:**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒spinta ) Ct = spinta (Kg) / LETTURA al manometro

fase 1 - resistenza alla punta qc ( Kg / cm²) = L1 x Ct /10

fase 2 - resistenza laterale locale fs ( Kg / cm²) = (L2 - L1) x Ct / 150

fase 3 - resistenza totale Rt ( Kg ) = (Lt) x Ct

qc / fs = rapporto Begemann

- L1. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L2. totale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- Lt. aste = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (qc / fs)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = qc / fs | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) %

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi

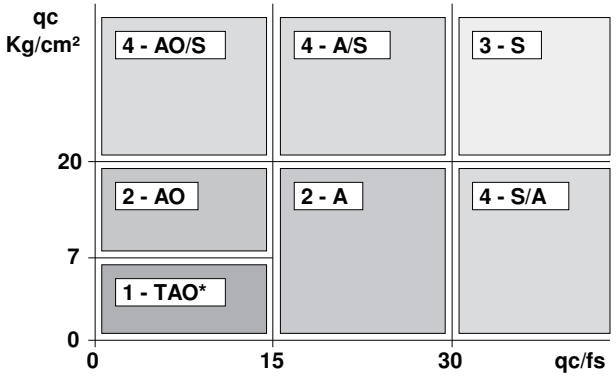
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( qc / fs) > 30

qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( qc / fs) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - qc - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )
σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori diγ' )
Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - qc ]
OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)
Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= indice plastico]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
corrisp. al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )
E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - qc ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
corrisp. al 50-25% (coefficiente di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )
Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )
Dr = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - qc - σ'vo] (Schmertmann 1976 )
Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - qc - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media uniforme/ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa uniforme/ media ben gradata
Ø4s - sabbia-ghiaia poco limosa/ ghiaietto uniorme
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose
Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

PENETRATIO s.n.c.
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel./fax:0571418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it
C.F. 02174580502

**Rif. 30 cpt 2020**
(Archivio interno 56L-2020)

## PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT3

| | | | |
|---|---|---|---|
| committente: | Dott. Geol. A. FONTANELLI | data: | 22/05/20 |
| Comune : | S. Maria a Monte (PI) | profondità prova: | 9,80 |
| località: | Via Taccione | quota inizio: | p.c. |
| | | profondità falda: | - |
| Note: | - | | |

## CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Penetrometro: statico/dinamico PAGANI TG 63-200 da 20 ton, autoancorante
Sistema di ancoraggio: aste elicoidali di serie (mm) Ø100x750
Sistema di misura: cella di carico AEP con visualizzatore Pagani
Punta:conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
Manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
Velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
Spinta massima rilevabile dalla cella di carico 200 kN
Passo di lettura 0,20 m



PENETRATIO s.n.c.
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel./fax:0571418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it
C.F. 02174580502

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT3
## TABULATO DELLA PROVA

| Rif. | 30 cpt 2020 |
|---|---|

(Archivio interno 56L-2020)

committente: Dott. Geol. A. FONTANELLI
Comune : S. Maria a Monte (PI)
località: Via Taccione

data: 22/05/2020
profondità prova: 9,80
quota inizio: p.c.
profondità falda: -

Note:

| profondità | letture di campagna | | qc | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| (metri) | punta | Punta + laterale | (Kg/cmq) | | |
| 0,20 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| 0,40 | ---- | ---- | ---- | 0,60 | ---- |
| 0,60 | 14,0 | 23,0 | 14,0 | 0,93 | 15,00 |
| 0,80 | 23,0 | 37,0 | 23,0 | 0,27 | 86,25 |
| 1,00 | 6,0 | 10,0 | 6,0 | 1,00 | 6,00 |
| 1,20 | 29,0 | 34,0 | 29,0 | 0,60 | 48,33 |
| 1,40 | 42,0 | 51,0 | 42,0 | 1,00 | 42,00 |
| 1,60 | 32,0 | 47,0 | 32,0 | 1,13 | 28,24 |
| 1,80 | 43,0 | 60,0 | 43,0 | 1,20 | 35,83 |
| 2,00 | 53,0 | 71,0 | 53,0 | 1,47 | 36,14 |
| 2,20 | 53,0 | 75,0 | 53,0 | 1,60 | 33,13 |
| 2,40 | 36,0 | 60,0 | 36,0 | 1,33 | 27,00 |
| 2,60 | 33,0 | 53,0 | 33,0 | 1,40 | 23,57 |
| 2,80 | 32,0 | 53,0 | 32,0 | 2,00 | 16,00 |
| 3,00 | 27,0 | 57,0 | 27,0 | 2,07 | 13,06 |
| 3,20 | 27,0 | 58,0 | 27,0 | 1,53 | 17,61 |
| 3,40 | 33,0 | 56,0 | 33,0 | 1,67 | 19,80 |
| 3,60 | 35,0 | 60,0 | 35,0 | 0,60 | 58,33 |
| 3,80 | 28,0 | 37,0 | 28,0 | 1,47 | 19,09 |
| 4,00 | 16,0 | 38,0 | 16,0 | 0,80 | 20,00 |
| 4,20 | 24,0 | 36,0 | 24,0 | 1,53 | 15,65 |
| 4,40 | 23,0 | 46,0 | 23,0 | 1,73 | 13,27 |
| 4,60 | 23,0 | 49,0 | 23,0 | 1,87 | 12,32 |
| 4,80 | 27,0 | 55,0 | 27,0 | 0,73 | 36,82 |
| 5,00 | 60,0 | 71,0 | 60,0 | 0,67 | 90,00 |
| 5,20 | 65,0 | 75,0 | 65,0 | 3,07 | 21,20 |
| 5,40 | 43,0 | 89,0 | 43,0 | 1,80 | 23,89 |
| 5,60 | 81,0 | 108,0 | 81,0 | 2,67 | 30,38 |
| 5,80 | 89,0 | 129,0 | 89,0 | 1,47 | 60,68 |
| 6,00 | 80,0 | 102,0 | 80,0 | 1,40 | 57,14 |
| 6,20 | 100,0 | 121,0 | 100,0 | 1,33 | 75,00 |
| 6,40 | 112,0 | 132,0 | 112,0 | 0,80 | 140,00 |
| 6,60 | 138,0 | 150,0 | 138,0 | 1,20 | 115,00 |
| 6,80 | 141,0 | 159,0 | 141,0 | 1,13 | 124,41 |
| 7,00 | 99,0 | 116,0 | 99,0 | 1,73 | 57,12 |
| 7,20 | 89,0 | 115,0 | 89,0 | 5,00 | 17,80 |
| 7,40 | 70,0 | 145,0 | 70,0 | 3,00 | 23,33 |
| 7,60 | 90,0 | 135,0 | 90,0 | 5,00 | 18,00 |
| 7,80 | 100,0 | 175,0 | 100,0 | 2,57 | 38,96 |
| 8,00 | 33,0 | 71,5 | 33,0 | 1,13 | 29,12 |
| 8,20 | 83,0 | 100,0 | 83,0 | 2,53 | 32,76 |
| 8,40 | 58,0 | 96,0 | 58,0 | 3,00 | 19,33 |
| 8,60 | 27,0 | 72,0 | 27,0 | 1,80 | 15,00 |
| 8,80 | 50,0 | 77,0 | 50,0 | 3,33 | 15,00 |
| 9,00 | 26,0 | 76,0 | 26,0 | 1,20 | 21,67 |
| 9,20 | 60,0 | 78,0 | 60,0 | 2,47 | 24,32 |
| 9,40 | 67,0 | 104,0 | 67,0 | 3,27 | 20,51 |
| 9,60 | 31,0 | 80,0 | 31,0 | 2,07 | 15,00 |
| 9,80 | 38,0 | 69,0 | 38,0 | | |

PENETRATIO s.n.c.
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel./fax:0571418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it
C.F. 02174580502

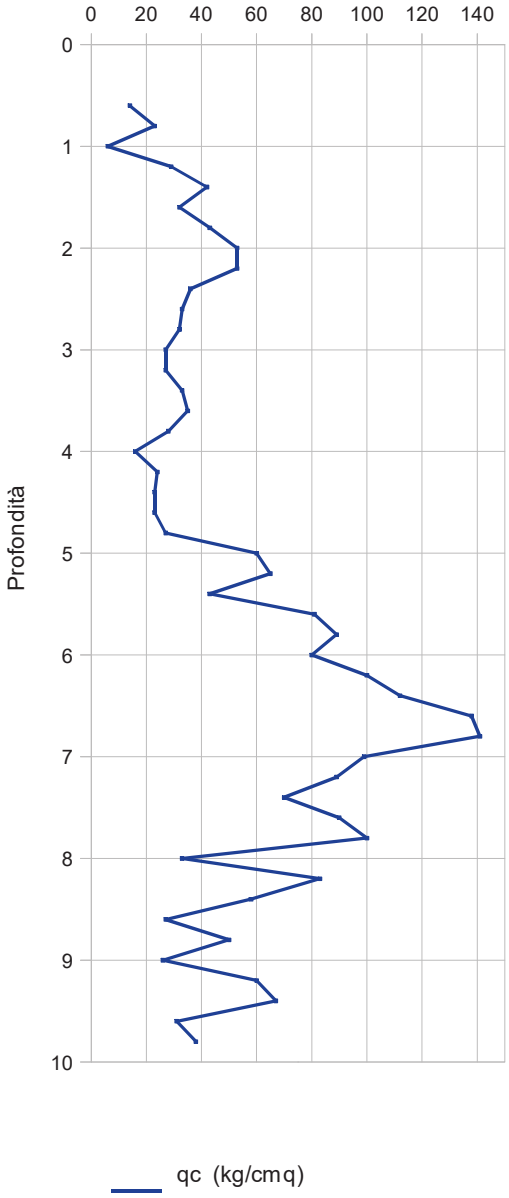
**PROVA PENETROMETRICA STATICA** **CPT3**
**GRAFICI DELLE RESISTENZE**

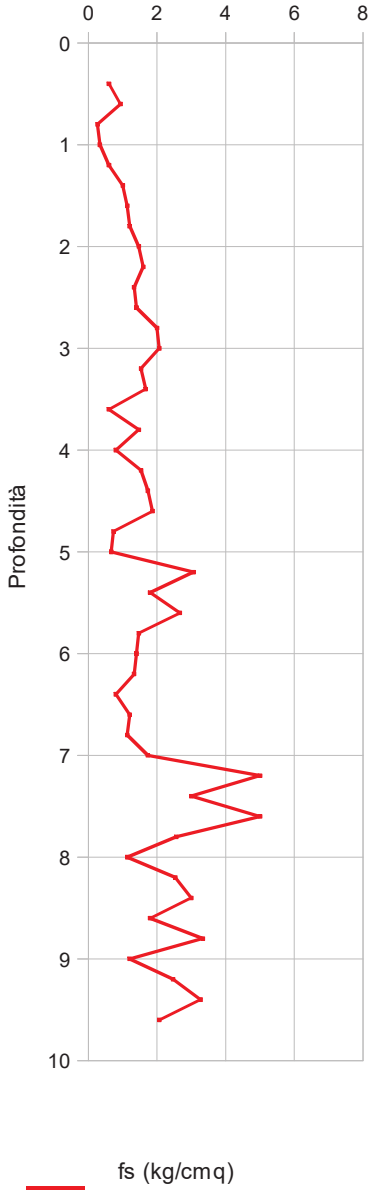
| **Rif.** | **30 cpt 2020** |
|---|---|

(Archivio interno 56L-2020)

| | | | |
|---|---|---|---|
| committente: | Dott. Geol. A. FONTANELLI | data: | 22/05/2020 |
| Comune : | S. Maria a Monte (PI) | profondità prova: | 9,80 |
| località: | Via Taccione | quota inizio: | p.c. |
| | | profondità falda: | - |

Note:



# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

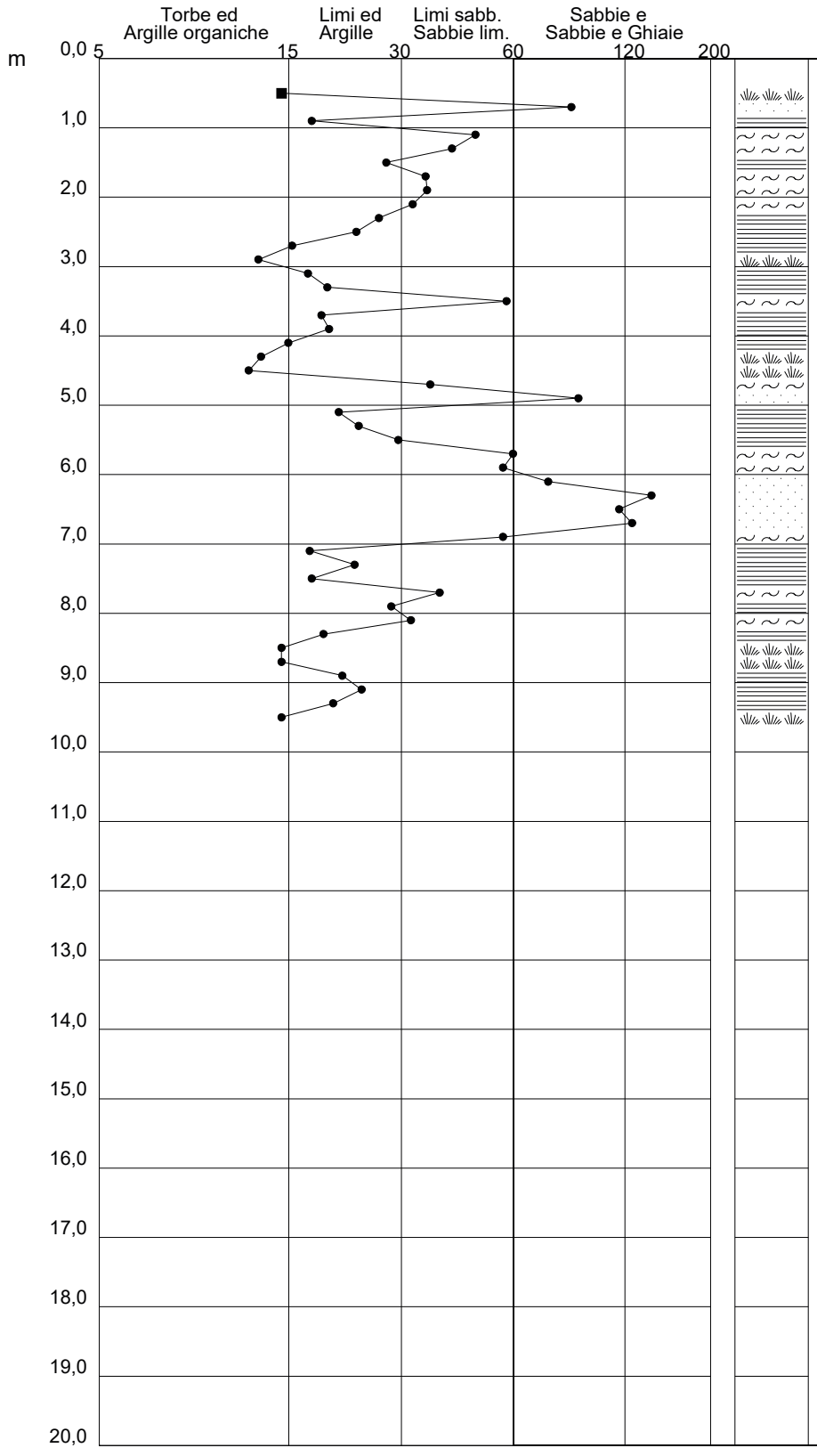
**CPT 3**

2.0105-157

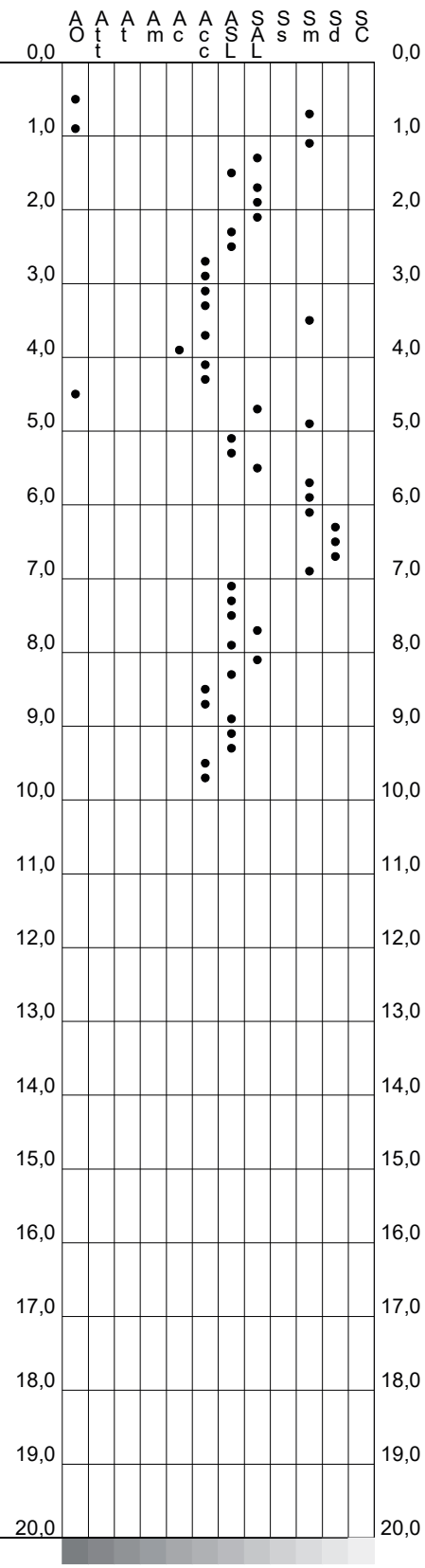
- committente : Dott. Geol. A. FONTANELLI
- lavoro : .
- località : Via Taccione - S. Maria a Monte (PI)
- assist. cantiere :

- data : 22/05/2020
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

**qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)**




**qc - fs/qc (Schmertmann 1978)**



# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 3**

2.0105-157

- committente : Dott. Geol. A. FONTANELLI
- lavoro : .
- località : Via Taccione - S. Maria a Monte (PI)
- assist. cantiere :

- data : 22/05/2020
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

| | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | øm y (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 14 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,64 | 55,7 | 108 | 162 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 23 | 86 | 3:::: | 1,85 | 0,15 | -- | -- | -- | -- | -- | 68 | 38 | 39 | 41 | 43 | 39 | 28 | 0,153 | 38 | 58 | 69 |
| 1,00 | 6 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,19 | 0,30 | 11,5 | 51 | 77 | 29 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 29 | 48 | 3:::: | 1,85 | 0,22 | -- | -- | -- | -- | -- | 66 | 37 | 39 | 41 | 43 | 38 | 29 | 0,148 | 48 | 73 | 87 |
| 1,40 | 42 | 42 | 3:::: | 1,85 | 0,26 | -- | -- | -- | -- | -- | 75 | 39 | 40 | 42 | 44 | 39 | 30 | 0,175 | 70 | 105 | 126 |
| 1,60 | 32 | 28 | 4/:/: | 1,85 | 0,30 | 1,07 | 31,2 | 181 | 272 | 96 | 63 | 37 | 39 | 41 | 43 | 37 | 29 | 0,137 | 53 | 80 | 96 |
| 1,80 | 43 | 36 | 3:::: | 1,85 | 0,33 | -- | -- | -- | -- | -- | 70 | 38 | 40 | 42 | 44 | 38 | 30 | 0,159 | 72 | 108 | 129 |
| 2,00 | 53 | 36 | 3:::: | 1,85 | 0,37 | -- | -- | -- | -- | -- | 74 | 38 | 40 | 42 | 44 | 39 | 31 | 0,173 | 88 | 133 | 159 |
| 2,20 | 53 | 33 | 3:::: | 1,85 | 0,41 | -- | -- | -- | -- | -- | 72 | 38 | 40 | 42 | 44 | 38 | 31 | 0,165 | 88 | 133 | 159 |
| 2,40 | 36 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 0,44 | 1,20 | 21,8 | 204 | 306 | 108 | 57 | 36 | 38 | 40 | 43 | 36 | 30 | 0,121 | 60 | 90 | 108 |
| 2,60 | 33 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 0,48 | 1,10 | 17,7 | 187 | 281 | 99 | 52 | 35 | 37 | 40 | 42 | 35 | 29 | 0,108 | 55 | 83 | 99 |
| 2,80 | 32 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,52 | 1,07 | 15,5 | 181 | 272 | 96 | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 34 | 29 | 0,101 | 53 | 80 | 96 |
| 3,00 | 27 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,55 | 0,95 | 12,2 | 161 | 242 | 81 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 28 | 0,083 | 45 | 68 | 81 |
| 3,20 | 27 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 0,59 | 0,95 | 11,3 | 161 | 242 | 81 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 28 | 0,079 | 45 | 68 | 81 |
| 3,40 | 33 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 0,63 | 1,10 | 12,6 | 187 | 281 | 99 | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 29 | 0,092 | 55 | 83 | 99 |
| 3,60 | 35 | 58 | 3:::: | 1,85 | 0,67 | -- | -- | -- | -- | -- | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 29 | 0,094 | 58 | 88 | 105 |
| 3,80 | 28 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 0,70 | 0,97 | 9,3 | 168 | 252 | 84 | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,073 | 47 | 70 | 84 |
| 4,00 | 16 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,74 | 0,70 | 5,8 | 198 | 297 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 24 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,78 | 0,89 | 7,4 | 191 | 286 | 72 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,056 | 40 | 60 | 72 |
| 4,40 | 23 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,81 | 0,87 | 6,8 | 206 | 310 | 69 | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,051 | 38 | 58 | 69 |
| 4,60 | 23 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,85 | 0,87 | 6,4 | 220 | 330 | 69 | 25 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,048 | 38 | 58 | 69 |
| 4,80 | 27 | 37 | 3:::: | 1,85 | 0,89 | -- | -- | -- | -- | -- | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 28 | 0,058 | 45 | 68 | 81 |
| 5,00 | 60 | 90 | 3:::: | 1,85 | 0,93 | -- | -- | -- | -- | -- | 56 | 36 | 38 | 40 | 43 | 35 | 32 | 0,120 | 100 | 150 | 180 |
| 5,20 | 65 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,96 | 2,17 | 17,3 | 368 | 553 | 195 | 58 | 36 | 38 | 40 | 43 | 35 | 32 | 0,125 | 108 | 163 | 195 |
| 5,40 | 43 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 1,00 | 1,43 | 9,9 | 244 | 366 | 129 | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,087 | 72 | 108 | 129 |
| 5,60 | 81 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 1,04 | 2,70 | 20,8 | 459 | 689 | 243 | 64 | 37 | 39 | 41 | 43 | 36 | 33 | 0,141 | 135 | 203 | 243 |
| 5,80 | 89 | 61 | 3:::: | 1,85 | 1,07 | -- | -- | -- | -- | -- | 66 | 37 | 39 | 41 | 43 | 36 | 33 | 0,148 | 148 | 223 | 267 |
| 6,00 | 80 | 57 | 3:::: | 1,85 | 1,11 | -- | -- | -- | -- | -- | 62 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 33 | 0,135 | 133 | 200 | 240 |
| 6,20 | 100 | 75 | 3:::: | 1,85 | 1,15 | -- | -- | -- | -- | -- | 69 | 38 | 39 | 41 | 43 | 36 | 34 | 0,155 | 167 | 250 | 300 |
| 6,40 | 112 | 140 | 3:::: | 1,85 | 1,18 | -- | -- | -- | -- | -- | 72 | 38 | 40 | 42 | 44 | 37 | 34 | 0,164 | 187 | 280 | 336 |
| 6,60 | 138 | 115 | 3:::: | 1,85 | 1,22 | -- | -- | -- | -- | -- | 78 | 39 | 41 | 42 | 44 | 38 | 36 | 0,184 | 230 | 345 | 414 |
| 6,80 | 141 | 124 | 3:::: | 1,85 | 1,26 | -- | -- | -- | -- | -- | 78 | 39 | 41 | 42 | 44 | 38 | 36 | 0,184 | 235 | 353 | 423 |
| 7,00 | 99 | 57 | 3:::: | 1,85 | 1,30 | -- | -- | -- | -- | -- | 65 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 34 | 0,145 | 165 | 248 | 297 |
| 7,20 | 89 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,33 | 2,97 | 17,1 | 504 | 757 | 267 | 61 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 33 | 0,133 | 148 | 223 | 267 |
| 7,40 | 70 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 1,37 | 2,33 | 12,2 | 397 | 595 | 210 | 52 | 35 | 37 | 40 | 42 | 33 | 32 | 0,109 | 117 | 175 | 210 |
| 7,60 | 90 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,41 | 3,00 | 16,2 | 510 | 765 | 270 | 60 | 36 | 38 | 41 | 43 | 34 | 33 | 0,131 | 150 | 225 | 270 |
| 7,80 | 100 | 39 | 3:::: | 1,85 | 1,44 | -- | -- | -- | -- | -- | 63 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 34 | 0,139 | 167 | 250 | 300 |
| 8,00 | 33 | 29 | 4/:/: | 1,85 | 1,48 | 1,10 | 4,3 | 413 | 620 | 99 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,046 | 55 | 83 | 99 |
| 8,20 | 83 | 33 | 3:::: | 1,85 | 1,52 | -- | -- | -- | -- | -- | 55 | 36 | 38 | 40 | 42 | 34 | 33 | 0,118 | 138 | 208 | 249 |
| 8,40 | 58 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,55 | 1,93 | 8,2 | 371 | 556 | 174 | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 31 | 31 | 0,086 | 97 | 145 | 174 |
| 8,60 | 27 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,59 | 0,95 | 3,3 | 445 | 667 | 81 | 16 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,030 | 45 | 68 | 81 |
| 8,80 | 50 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,63 | 1,67 | 6,5 | 420 | 631 | 150 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,071 | 83 | 125 | 150 |
| 9,00 | 26 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,66 | 0,93 | 3,0 | 456 | 684 | 78 | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,026 | 43 | 65 | 78 |
| 9,20 | 60 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 1,70 | 2,00 | 7,7 | 413 | 620 | 180 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 31 | 32 | 0,083 | 100 | 150 | 180 |
| 9,40 | 67 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 1,74 | 2,23 | 8,6 | 412 | 618 | 201 | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 32 | 32 | 0,091 | 112 | 168 | 201 |
| 9,60 | 31 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,78 | 1,03 | 3,2 | 494 | 740 | 93 | 18 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 29 | 0,034 | 52 | 78 | 93 |
| 9,80 | 38 | -- | 3:::: | 1,85 | 1,81 | -- | -- | -- | -- | -- | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 30 | 0,046 | 63 | 95 | 114 |

P357

Viale Italia,16 - Castelfranco di sotto - Pisa
Tel. e Fax 0571-47513 Cell.0348-3104868

E-Mail: giovnest@tin.it
Sito Internet: http//www.colmed.it
E-Mail: info@colmed.it

Geologo Dr. Giovanni Nesti

**Data:** 02 Novembre 2000 **Prova:** P.1
**Committente:** Novi Giulia **Località:** Pregiuntino - Santa Maria a Monte
**Tipologia intervento:** Ristrutturazione ed ampliamento fabbricato

| m. | Qc (dN/cm²) | Rl (dN/cm2) | Fs (dN/cm2) | Qc/Fs (%) |
|---|---|---|---|---|
| 0.20 | 15 | 18 | 0.20 | 75.00 |
| 0.40 | 11 | 21 | 0.67 | 16.42 |
| 0.60 | 20 | 37 | 1.13 | 17.70 |
| 0.80 | 27 | 52 | 1.67 | 16.17 |
| 1.00 | 41 | 71 | 2.00 | 20.50 |
| 1.20 | 56 | 86 | 2.00 | 28.00 |
| 1.40 | 21 | 50 | 1.93 | 10.88 |
| 1.60 | 37 | 67 | 2.00 | 18.50 |
| 1.80 | 56 | 85 | 1.93 | 29.02 |
| 2.00 | 40 | 70 | 2.00 | 20.00 |
| 2.20 | 48 | 78 | 2.00 | 24.00 |
| 2.40 | 52 | 82 | 2.00 | 26.00 |
| 2.60 | 65 | 95 | 2.00 | 32.50 |
| 2.80 | 110 | 140 | 2.00 | 55.00 |
| 3.00 | 85 | 115 | 2.00 | 42.50 |
| 3.20 | 52 | 82 | 2.00 | 26.00 |
| 3.40 | 59 | 89 | 2.00 | 29.50 |
| 3.60 | 40 | 70 | 2.00 | 20.00 |
| 3.80 | 67 | 97 | 2.00 | 33.50 |
| 4.00 | 71 | 101 | 2.00 | 35.50 |
| 4.20 | 93 | 123 | 2.00 | 46.50 |
| 4.40 | 80 | 110 | 2.00 | 40.00 |
| 4.60 | 63 | 90 | 1.80 | 35.00 |
| 4.80 | 50 | 76 | 1.73 | 28.90 |
| 5.00 | 36 | 65 | 1.93 | 18.65 |
| 5.20 | 30 | 63 | 1.63 | 19.61 |
| 5.40 | 38 | 61 | 1.53 | 24.84 |
| 5.60 | 47 | 73 | 1.73 | 27.17 |
| 5.80 | 51 | 92 | 2.73 | 18.68 |
| 6.00 | 62 | 108 | 3.07 | 20.20 |
| 6.20 | 81 | 118 | 2.47 | 32.79 |
| 6.40 | 115 | 137 | 1.47 | 78.23 |
| 6.60 | 96 | 120 | 1.60 | 60.00 |
| 6.80 | 51 | 80 | 1.93 | 26.42 |
| 7.00 | 36 | 70 | 2.27 | 15.86 |
| 7.20 | 32 | 60 | 1.87 | 17.11 |
| 7.40 | 40 | 79 | 2.60 | 15.38 |
| 7.60 | 78 | 114 | 2.40 | 32.50 |
| 7.80 | 83 | 117 | 2.27 | 36.56 |
| 8.00 | 62 | 113 | 3.40 | 18.24 |

m.:Profondità; Qc:Resistenza alla Punta; Rl: Resistenza laterale totale; Fs:Resistenza specifica al Manicotto; Qc/Fs:Rapporto Begeman

**PENETRATIO S.N.C.**

**P358**

**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**
**Tel. 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

**Riferimento: dpsh 27 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **BARTOLUCCI MARCO** | **Data:** | **30/10/21** |
| **Località:** | **S. MARIA A M. VIA PANIACCIO** | **Prof.tà Prova:** | **11 m** |
| **Comune:** | | **Note:** | |

## CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SISTEMA

PESO MASSA BATTENTE M = 63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA H = 0,75 m
DIAMETRO PUNTA CONICA D = 51,00 mm
AREA BASE PUNTA CONICA A = 20 cm²
ANGOLO APERTURA PUNTA α = 90 °
LUNGHEZZA DELLE ASTE La = 1,00 m
AVANZAMENTO PUNTA δ = 0,20 m
NUMERO DI COLPI PUNTA N = N(20) ⇒ Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI - NO

resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

**Rpd = M² H / [A e (M+P)] = M² H N / [A δ (M+P)]**

Rpd = resistenza dinamica punta [ area A] M = peso massa battente (altezza caduta H)
e = infissione per colpo = δ / N P = peso totale aste e sistema battuta



**PENETRATIO S.N.C.**

**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**
**tel/fax 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

## Tabella valori di resistenza

**Riferimento: dpsh 27 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **BARTOLUCCI MARCO** | **Data** | **30/10/2021** |
| **Località:** | **S. MARIA A M. VIA PANIACCIO** | **Prof.tà Prova** | **11 m** |
| **Comune:** | **0** | **Note:** | |

| Prof.(cm) | N colpi punta | Rpd | N colpi rivestimento | aste | Prof.(cm) | N colpi punta | Rpd | N colpi rivestimento | aste |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| da 0,00 a 0,20 | 2 | 21,66 | - | 1 | da 8,60 a 8,80 | 14 | 87,99 | - | 9 |
| da 0,20 a 0,40 | 19 | 205,77 | - | 1 | da 8,80 a 9,00 | 16 | 100,56 | - | 9 |
| da 0,40 a 0,60 | 5 | 54,15 | - | 1 | da 9,00 a 9,20 | 14 | 83,61 | - | 10 |
| da 0,60 a 0,80 | 4 | 43,32 | - | 1 | da 9,20 a 9,40 | 17 | 101,52 | - | 10 |
| da 0,80 a 1,00 | 4 | 43,32 | - | 1 | da 9,40 a 9,60 | 23 | 137,35 | - | 10 |
| da 1,00 a 1,20 | 5 | 49,66 | - | 2 | da 9,60 a 9,80 | 26 | 155,27 | - | 10 |
| da 1,20 a 1,40 | 9 | 89,39 | - | 2 | da 9,80 a 10,00 | 21 | 125,41 | - | 10 |
| da 1,40 a 1,60 | 9 | 89,39 | - | 2 | da 10,00 a 10,20 | 20 | 113,77 | - | 11 |
| da 1,60 a 1,80 | 12 | 119,19 | - | 2 | da 10,20 a 10,40 | 17 | 96,70 | - | 11 |
| da 1,80 a 2,00 | 13 | 129,12 | - | 2 | da 10,40 a 10,60 | 27 | 153,59 | - | 11 |
| da 2,00 a 2,20 | 17 | 155,92 | - | 3 | da 10,60 a 10,80 | 28 | 159,28 | - | 11 |
| da 2,20 a 2,40 | 21 | 192,61 | - | 3 | da 10,80 a 11,00 | 31 | 176,34 | - | 11 |
| da 2,40 a 2,60 | 17 | 155,92 | - | 3 | da 11,00 a 11,20 | - | - | - | 12 |
| da 2,60 a 2,80 | 21 | 192,61 | - | 3 | da 11,20 a 11,40 | - | - | - | 12 |
| da 2,80 a 3,00 | 15 | 137,58 | - | 3 | da 11,40 a 11,60 | - | - | - | 12 |
| da 3,00 a 3,20 | 13 | 110,76 | - | 4 | da 11,60 a 11,80 | - | - | - | 12 |
| da 3,20 a 3,40 | 17 | 144,84 | - | 4 | da 11,80 a 12,00 | - | - | - | 12 |
| da 3,40 a 3,60 | 18 | 153,36 | - | 4 | da 12,00 a 12,20 | - | - | - | 13 |
| da 3,60 a 3,80 | 13 | 110,76 | - | 4 | da 12,20 a 12,40 | - | - | - | 13 |
| da 3,80 a 4,00 | 9 | 76,68 | - | 4 | da 12,40 a 12,60 | - | - | - | 13 |
| da 4,00 a 4,20 | 10 | 79,54 | - | 5 | da 12,60 a 12,80 | - | - | - | 13 |
| da 4,20 a 4,40 | 11 | 87,50 | - | 5 | da 12,80 a 13,00 | - | - | - | 13 |
| da 4,40 a 4,60 | 11 | 87,50 | - | 5 | da 13,00 a 13,20 | - | - | - | 14 |
| da 4,60 a 4,80 | 10 | 79,54 | - | 5 | da 13,20 a 13,40 | - | - | - | 14 |
| da 4,80 a 5,00 | 9 | 71,59 | - | 5 | da 13,40 a 13,60 | - | - | - | 14 |
| da 5,00 a 5,20 | 8 | 59,67 | - | 6 | da 13,60 a 13,80 | - | - | - | 14 |
| da 5,20 a 5,40 | 8 | 59,67 | - | 6 | da 13,80 a 14,00 | - | - | - | 14 |
| da 5,40 a 5,60 | 6 | 44,75 | - | 6 | da 14,00 a 14,20 | - | - | - | 15 |
| da 5,60 a 5,80 | 3 | 22,38 | - | 6 | da 14,20 a 14,40 | - | - | - | 15 |
| da 5,80 a 6,00 | 3 | 22,38 | - | 6 | da 14,40 a14,60 | - | - | - | 15 |
| da 6,00 a 6,20 | 3 | 21,07 | - | 7 | da 14,60 a 14,80 | - | - | - | 15 |
| da 6,20 a 6,40 | 5 | 35,11 | - | 7 | da 14,80 a 15,00 | - | - | - | 15 |
| da 6,40 a 6,60 | 5 | 35,11 | - | 7 | da 15,00 a 15,20 | - | - | - | 16 |
| da 6,60 a 6,80 | 4 | 28,09 | - | 7 | da 15,20 a 15,40 | - | - | - | 16 |
| da 6,80 a 7,00 | 6 | 42,13 | - | 7 | da 15,40 a15,60 | - | - | - | 16 |
| da 7,00 a 7,20 | 7 | 46,43 | - | 8 | da 15,60 a 15,80 | - | - | - | 16 |
| da 7,20 a 7,40 | 8 | 53,07 | - | 8 | da 15,80 a 16,00 | - | - | - | 16 |
| da 7,40 a 7,60 | 7 | 46,43 | - | 8 | da 16,00 a 16,20 | - | - | - | 17 |
| da 7,60 a 7,80 | 6 | 39,80 | - | 8 | da 16,20 a16,40 | - | - | - | 17 |
| da 7,80 a 8,00 | 6 | 39,80 | - | 8 | da 16,40 a 16,60 | - | - | - | 17 |
| da 8,00 a 8,20 | 7 | 44,00 | - | 9 | da 16,60 a 16,80 | - | - | - | 17 |
| da 8,20 a 8,40 | 12 | 75,42 | - | 9 | da 16,80 a 17,00 | - | - | - | 17 |
| da 8,40 a 8,60 | 13 | 81,71 | - | 9 | da 17,00 a 17,20 | - | - | - | 18 |

**PENETRATIO S.N.C.**

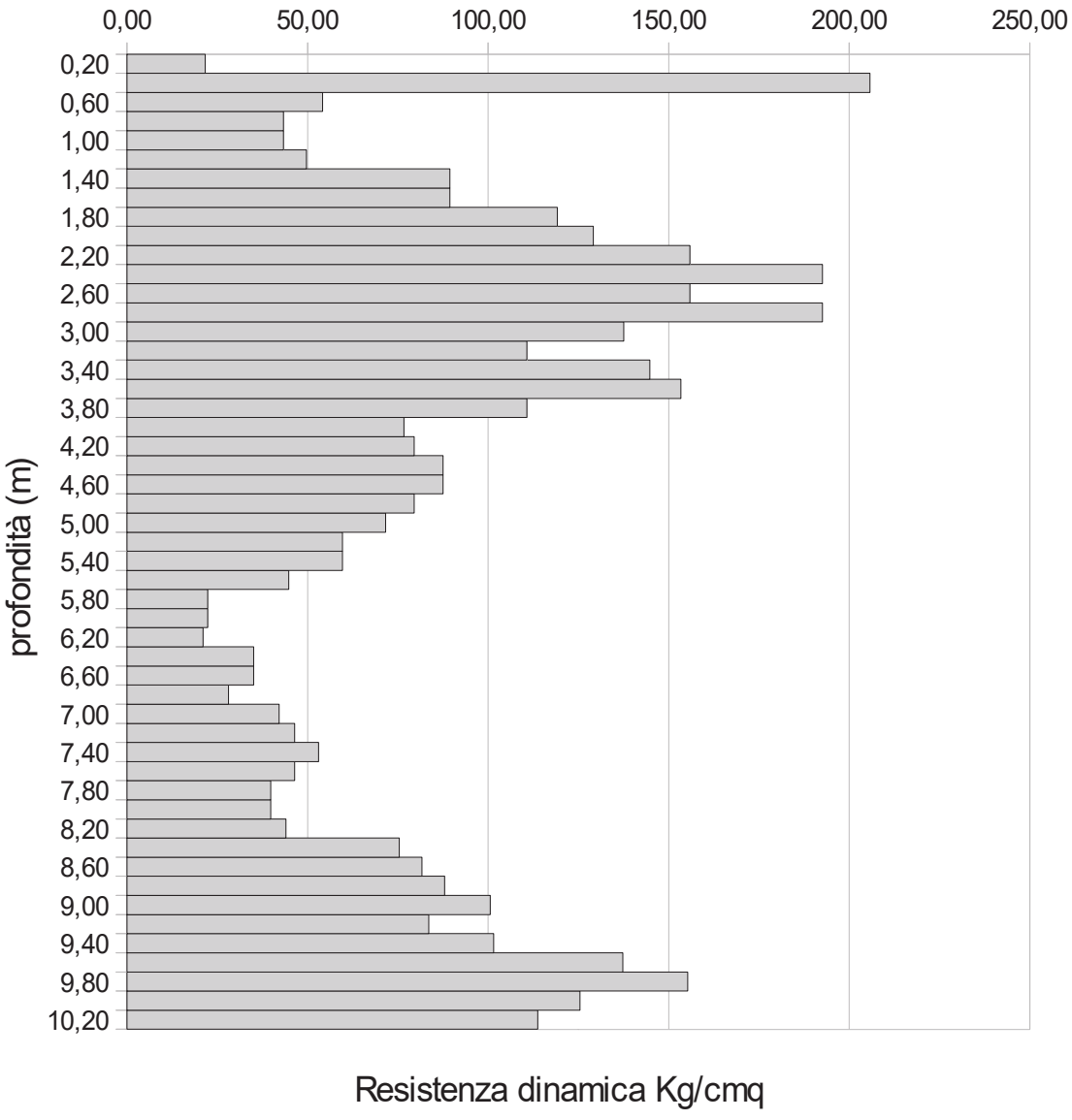
Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)
tel/fax 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

## Resistenza dinamica - profondità

**Riferimento: dpsh 27 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **BARTOLUCCI MARCO** | **Data** | **30/10/2021** |
| **Località:** | **S. MARIA A M. VIA PANIACCIO** | **Prof.tà Prova** | **11 m** |
| **Comune:** | **0** | **Note:** | |



**PENETRATIO S.N.C.**

**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**

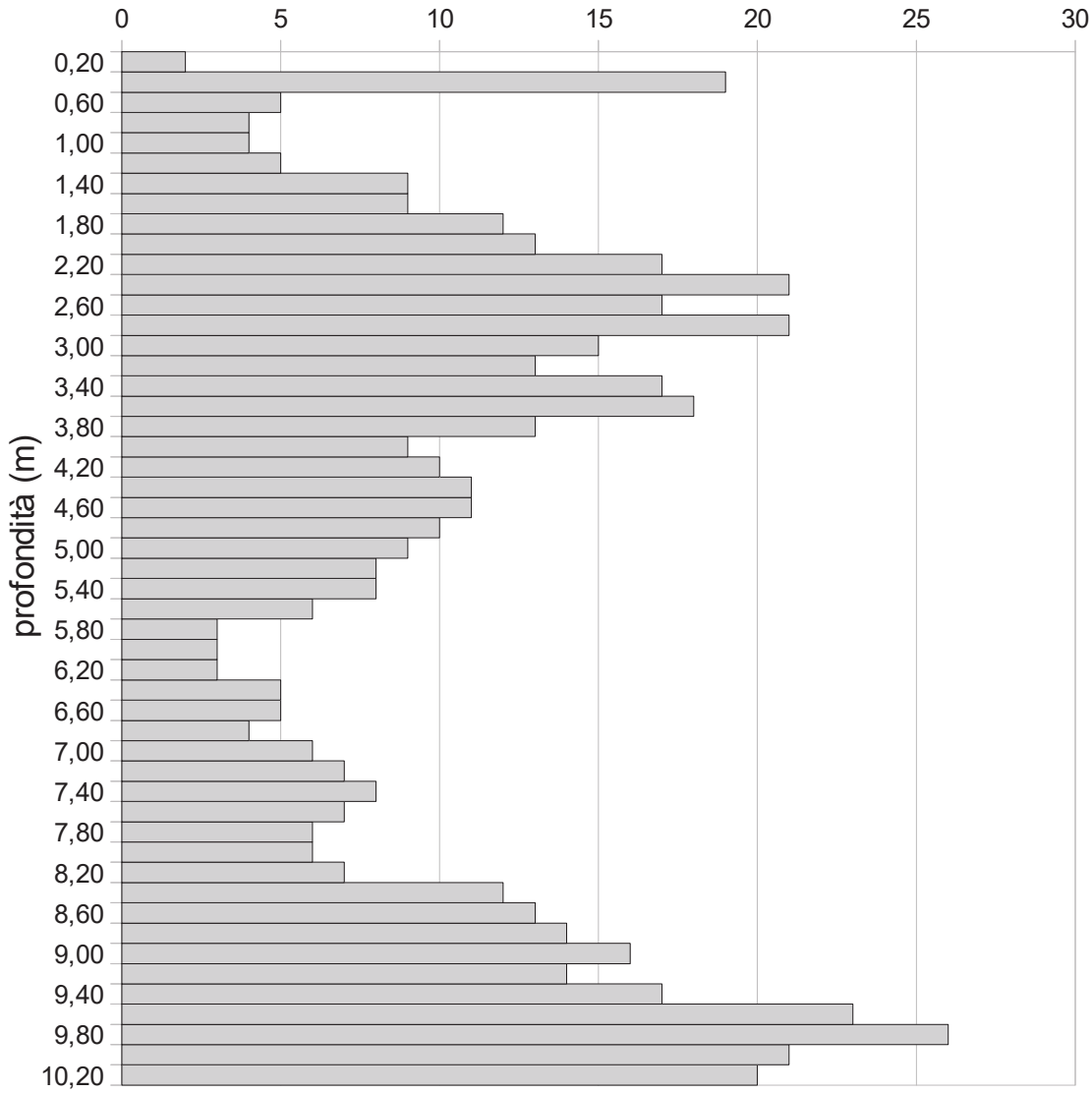
**tel/fax 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

## Grafico Ndp - profondità

**Riferimento: dpsh 27 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **BARTOLUCCI MARCO** | **Data** | **30/10/2021** |
| **Località:** | **S. MARIA A M. VIA PANIACCIO** | **Prof.tà Prova** | **11 m** |
| **Comune:** | **0** | **Note:** | |




N colpi x 20 cm d'infissione

# LEGENDA SPECIFICHE TECNICHE
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

**P359**

DIVERSE TIPOLOGIE DI PENETROMETRI DINAMICI

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi )δmisurando il numero di colpi N necessari.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti :

- peso massa battente M
- altezza libera caduta H
- punta conica : diametro base cono D , area base A (angolo di apertura )α
- avanzamento (penetrazione δ)
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici) .

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella più sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente) :

DIVERSE TIPOLOGIE DI PENETROMETRI DINAMICI Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici

| Tipo | Sigla di riferimento | massa battente | prof.max indagine |
|---|---|---|---|
| Leggero | DPL (Light) | M ÷ 10 | 8 m |
| Medio | DPM (Medium) | 10 < M < 40 | 20-25 m |
| Pesante | DPH (Heavy) | 40 < M < 60 | 25 m |
| Super pesante | DPSH (Super Heavy) | M > 60 | > 25 m |

Per la visione delle caratteritiche tecniche dei penetrometri, si rimanda alla sezione EDITOR PENETROMETRI.

I PENETROMETRI dinamici in uso in Italia risultano essere i seguenti (non rientranti però nello Standard ISSMFE) :

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-30) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente M = 30 kg, altezza di caduta H = 0.20 m, avanzamento δ= 10 cm, punta conica ( α=60-90°),
diametro D = 35.7 mm, area base cono A = 10 cm² rivestimento / fango bentonitico : talora previsto

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-20) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente M = 20 kg, altezza di caduta H = 0.20 m, avanzamento δ= 10 cm, punta conica ( α=60-90°),
diametro D = 35.7 mm, area base cono A = 10 cm² rivestimento / fango bentonitico : talora previsto

- DINAMICO PESANTE ITALIANO (SCPT) (SUPERPESANTE secondo la classifica ISSMFE)
massa battente M = 73 kg, altezza di caduta H = 0.75 m, avanzamento δ= 30 cm, punta conica ( α=60°),
diametro D = 50.8 mm, area base cono A = 20.27 cm² rivestimento : previsto secondo precise indicazioni

- DINAMICO SUPERPESANTE (Tipo EMILIA)
massa battente M = 63.5 kg, altezza caduta H = 0.75 m, avanzamento δ= 20-30 cm, punta conica ( α=60°),
diametro D = 50.5 mm , area base cono A = 20 cm², rivestimento / fango bentonitico : talora previsto .

# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI
# SPECIFICHE TECNICHE

VALUTAZIONI STATISTICHE - CORRELAZIONI N / Nspt

Il sottosuolo indagato viene suddiviso in strati .

Previa definizione della profondità di ciascuno strato , il programma effettua (con riferimento al numero di colpi N) una serie di elaborazioni statistiche dei dati in memoria, valutando :

valore minimo m , massimo Max , media M, scarto quadratico medio s, valore medio/minimo (M+m)½ media-scarto quadratico medio (M-s)

Ciò considerato , si potrà adottare il valore caratteristico VCA per N più adatto , a seconda delle esigenze, impostandoo uno dei valori elaborati sopracitati o un valore a scelta.

Successivamente , con riferimento al valore caratteristico assunto per il numero di colpi N , si potrà avviare un tentativo di correlazione con il numero di colpi Nspt della prova SPT : Nspt = [illegible] [ove per il coefficiente [illegible] potrà introdurre un valore sperimentale a piacere (vedi note illustrative), ovvero il coefficiente teorico di energia βt fornito dal programma] .

VALUTAZIONE RESISTENZA DINAMICA E COEFFICIENTE DI ENERGIA

La resistenza alla punta dinamica Rpd viene comunemente valutata in base alla formula Olandese :

Rpd = (M² H) / [A e (M + P)] ove :

N = n. colpi per avanzamento δ Rpd = resist.dinam.punta [area A] M = massa battente [altezza caduta H]

e = avanzamento per colpo = δ/N P = peso tot. sistema battuta e aste ,

ovvero in base alla formula semplificata :

Rpd '= (M H) / (A e) = (M H) N / (A δ) = Q N ,

ove : Q = (M H) / (A δ) = energia specifica teorica per colpo .

Ciò considerato, volendo riferire la prova in esame (N,Q) alla prova SPT (Nspt,Qspt),

dall 'uguaglianza dei valori di resistenza dinamica relativi alle due prove, si ricava teoricamente :

Rpd '= Q N = Qspt Nspt => Nspt = N [Q/Qspt] = βt N ,

ove il rapporto β t = Q/Qspt viene definito coefficiente teorico di energia della prova in esame ,

relativamente alla prova SPT (Qspt = 7.83 kg/cm² = 0.768 MPa ) per M = 63.5 kg, H = 0.75 m, D = 50.8 mm, A = 20.27 cm², d = 0.30 m) .

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al valore del numero dei colpi SPT equivalente prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

Nspt -> Dr DENSITA' RELATIVA (Terreni granulari) - TERZAGHI & PECK (1948-1967)

Nspt -> ø' ANGOLO DI ATTRITO EFFICACE (Terreni granulari) - PECK-HANSON-THORBURN (1953-1974)

Nspt -> E' MODULO DI DEFORMAZIONE DRENATO (Terreni granulari) - D'APPOLONIA e altri (1970)

Nspt -> Cu COESIONE NON DRENATA (Terreni coesivi) - TERZAGHI & PECK (1948-1967)

Nspt -> Y PESO DI VOLUME

TERRENI GRANULARI (Terzaghi-Peck 1948/1967) [e.max = 1 e.min = 1/3 G = 2.65]

TERRENI COESIVI (Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967) [p.specifico G = 2.70]

Rpd -> Qd CAPACITA' PORTANTE DINAMICA Herminier, Tcheng & Lebegue(1965)

F.L. = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )

( g = accelerazione gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) ]

Vs = velocità di propagazione delle onde sismiche ( Yoshida Motonori 1988 )

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
# LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

| DIN | 1 |
|---|---|
| riferimento | 220317a |
| certificato n° | 172/22 |
| | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | **Sig. Roberto Baronti** | U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 17/03/2022 |
| Cantiere: | **220317a** | | Data certificato: 18/03/2022 |
| Località: | **Via Falorni - Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: 1 | |
| | | Elaborato: | Falda: -2,50 m da p.c. |

| H m | Asta n° | L1 n° | L2 n° | qcd kg/cm² |
|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 1 | 0 | | 0,00 |
| 0,40 | 1 | 4 | | 42,03 |
| 0,60 | 1 | 1 | | 9,64 |
| 0,80 | 2 | 1 | | 9,64 |
| **1,00** | 2 | 1 | | 9,64 |
| 1,20 | 2 | 2 | | 19,29 |
| 1,40 | 2 | 2 | | 19,29 |
| 1,60 | 3 | 3 | | 26,73 |
| 1,80 | 3 | 4 | | 35,64 |
| **2,00** | 3 | 3 | | 26,73 |
| 2,20 | 3 | 4 | | 35,64 |
| 2,40 | 3 | 3 | | 26,73 |
| 2,60 | 4 | 4 | | 33,13 |
| 2,80 | 4 | 3 | | 24,85 |
| **3,00** | 4 | 3 | | 24,85 |
| 3,20 | 4 | 3 | | 24,85 |
| 3,40 | 4 | 3 | | 24,85 |
| 3,60 | 5 | 3 | | 23,21 |
| 3,80 | 5 | 3 | | 23,21 |
| **4,00** | 5 | 3 | | 23,21 |
| 4,20 | 5 | 3 | | 23,21 |
| 4,40 | 5 | 5 | | 38,68 |
| 4,60 | 6 | 7 | | 50,80 |
| 4,80 | 6 | 6 | | 43,54 |
| **5,00** | 6 | 6 | | 43,54 |
| 5,20 | 6 | 4 | | 29,03 |
| 5,40 | 6 | 5 | | 36,28 |
| 5,60 | 7 | 4 | | 27,34 |
| 5,80 | 7 | 5 | | 34,17 |
| **6,00** | 7 | 5 | | 34,17 |
| 6,20 | 7 | 5 | | 34,17 |
| 6,40 | 7 | 4 | | 27,34 |
| 6,60 | 8 | 5 | | 32,29 |
| 6,80 | 8 | 4 | | 25,83 |
| **7,00** | 8 | 3 | | 19,37 |
| 7,20 | 8 | 5 | | 32,29 |
| 7,40 | 8 | 6 | | 38,75 |
| 7,60 | 9 | 7 | | 42,85 |
| 7,80 | 9 | 10 | | 61,21 |
| **8,00** | 9 | 10 | | 61,21 |
| 8,20 | 9 | 9 | | 55,09 |
| 8,40 | 9 | 8 | | 48,97 |
| 8,60 | 10 | 5 | | 29,09 |
| 8,80 | 10 | 4 | | 23,27 |
| **9,00** | 10 | 4 | | 23,27 |
| 9,20 | 10 | 4 | | 23,27 |
| 9,40 | 10 | 8 | | 46,54 |
| 9,60 | 11 | 8 | | 44,34 |
| 9,80 | 11 | 6 | | 33,25 |
| **10,00** | 11 | 8 | | 44,34 |

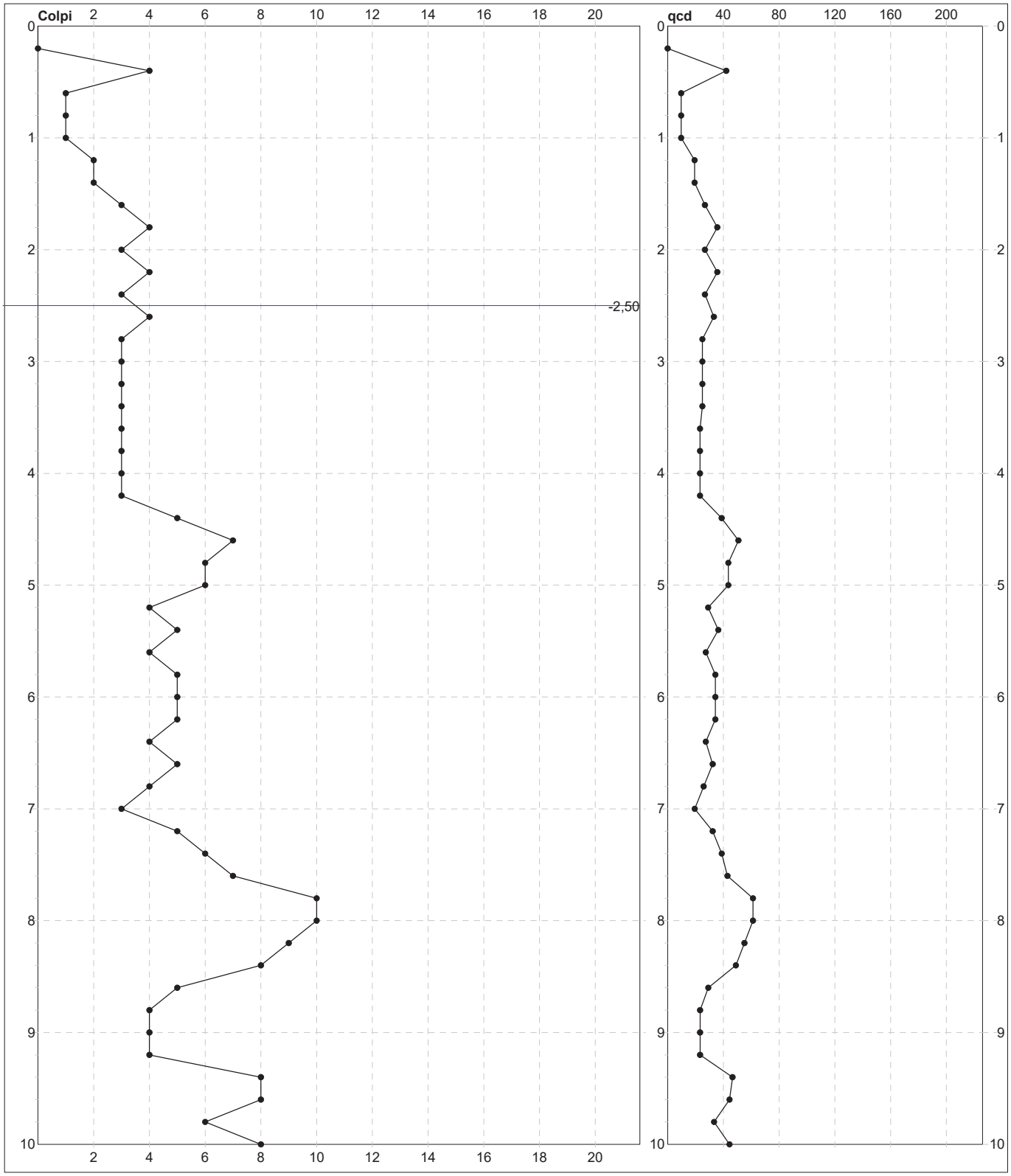
| H m | Asta n° | L1 n° | L2 n° | qcd kg/cm² |
|---|---|---|---|---|

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
# DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

| DIN | 1 |
|---|---|
| riferimento | 220317a |
| certificato n° | 172/22 |
| | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Committente: | **Sig. Roberto Baronti** | U.M.: | **kg/cm²** | Data esec.: | 17/03/2022 |
| Cantiere: | **220317a** | Scala: | 1:50 | Data certificato: | 18/03/2022 |
| Località: | **Via Falorni - Santa Maria a Monte (PI)** | Pagina: | 1 | | |
| | | Elaborato: | | Falda: | -2,50 m da p.c. |




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Penetrometro:** | DPSH (S. Heavy) | Responsabile: | Geol. Matteo Butteri | Preforo: | m |
| Massa battente: | 63,50 m | Assistente: | | Corr.astine: | kg/ml |
| Altezza caduta: | 0,75 m | | | Cod.ISTAT: | 0 |
| Avanzamento: | 0,20 m | | | | |

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820 FON059

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
# SUDDIVISIONE GEOTECNICA

| DIN | 1 |
|---|---|
| riferimento | 220317a |
| certificato n° | 172/22 |

Committente: **Sig. Roberto Baronti**
Cantiere: **220317a**
Località: **Via Falorni - Santa Maria a Monte (PI)**

U.M.: **kg/cm²**
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 17/03/2022
Data certificato: 18/03/2022
Falda: -2,50 m da p.c.

## PARAMETRI GENERALI

| n° | profondità m | statistica | VCA colpi | β - | Nspt colpi | rpd kg/cm² | qc kg/cm² | Vs m/sec | G kg/cm² | Q kg/cm² | natura | descrizione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,20 : 0,40 | (M+min)½ | 4 | 1,49 | 6 | 42,03 | 37,83 | 81 | 50 | 2,10 | Coes./Gran. | |
| 2 | 0,40 : 1,40 | (M+min)½ | 1 | 1,49 | 2 | 11,57 | 10,41 | 82 | 21 | 0,58 | Coes./Gran. | |
| 3 | 1,40 : 4,20 | (M+min)½ | 3 | 1,49 | 5 | 25,06 | 23,16 | 120 | 43 | 1,25 | Coes./Gran. | |
| 4 | 4,20 : 7,40 | (M+min)½ | 4 | 1,49 | 6 | 26,80 | 24,41 | 143 | 50 | 1,34 | Coes./Gran. | |
| 5 | 7,40 : 10,00 | (M+min)½ | 6 | 1,49 | 8 | 32,28 | 28,80 | 162 | 63 | 1,61 | Coes./Gran. | |

## NATURA COESIVA

| n° | profondità m | Nspt colpi | Cu kg/cm² | Ysat t/m³ | W % | e - | Mo kg/cm² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,20 : 0,40 | 6 | 0,38 | 1,85 | 37,04 | 1,00 | 36 |
| 2 | 0,40 : 1,40 | 2 | 0,13 | 1,75 | 46,91 | 1,27 | 25 |
| 3 | 1,40 : 4,20 | 5 | 0,31 | 1,83 | 39,28 | 1,06 | 33 |
| 4 | 4,20 : 7,40 | 6 | 0,38 | 1,85 | 37,04 | 1,00 | 36 |
| 5 | 7,40 : 10,00 | 8 | 0,50 | 1,87 | 34,98 | 0,94 | 41 |

## NATURA GRANULARE

| n° | Dr % | ø ° | E' kg/cm² | Ysat t/m³ | Yd t/m³ | Mo kg/cm² | Liq. - |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 22 | 28 | 238 | 1,89 | 1,43 | 139 | - - - |
| 2 | 8 | 27 | 207 | 1,85 | 1,36 | 93 | - - - |
| 3 | 18 | 28 | 230 | 1,88 | 1,41 | 127 | - - - |
| 4 | 22 | 28 | 238 | 1,89 | 1,43 | 139 | - - - |
| 5 | 28 | 29 | 253 | 1,91 | 1,46 | 161 | - - - |

**PENETRATIO S.N.C.**

**P360**

**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**
**Tel. 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

**Riferimento: dpsh 21 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **SANI DANIELE** | **Data:** | **13/09/21** |
| **Località:** | **VIA FALORNI** | **Prof.tà Prova:** | **13 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA A MONTE** | **Note:** | |

## CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SISTEMA

PESO MASSA BATTENTE M = 63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA H = 0,75 m
DIAMETRO PUNTA CONICA D = 51,00 mm
AREA BASE PUNTA CONICA A = 20 cm²
ANGOLO APERTURA PUNTA α = 90 °
LUNGHEZZA DELLE ASTE La = 1,00 m
AVANZAMENTO PUNTA δ = 0,20 m
NUMERO DI COLPI PUNTA N = N(20) ⇒ Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI - NO

resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

**Rpd = M² H / [A e (M+P)] = M² H N / [A δ (M+P)]**

Rpd = resistenza dinamica punta [ area A] M = peso massa battente (altezza caduta H)
e = infissione per colpo = δ / N P = peso totale aste e sistema battuta



**PENETRATIO S.N.C.**

**Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)**
**tel/fax 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

## Tabella valori di resistenza

**Riferimento: dpsh 21 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **SANI DANIELE** | **Data** | **13/09/2021** |
| **Località:** | **VIA FALORNI** | **Prof.tà Prova** | **13 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA A MONTE** | **Note:** | |

| Prof.(cm) | N colpi punta | Rpd | N colpi rivestimento | aste | Prof.(cm) | N colpi punta | Rpd | N colpi rivestimento | aste |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| da 0,00 a 0,20 | 8 | 86,64 | - | 1 | da 8,60 a 8,80 | 9 | 56,57 | - | 9 |
| da 0,20 a 0,40 | 17 | 184,11 | - | 1 | da 8,80 a 9,00 | 12 | 75,42 | - | 9 |
| da 0,40 a 0,60 | 14 | 151,62 | - | 1 | da 9,00 a 9,20 | 13 | 77,64 | - | 10 |
| da 0,60 a 0,80 | 12 | 129,96 | - | 1 | da 9,20 a 9,40 | 10 | 59,72 | - | 10 |
| da 0,80 a 1,00 | 12 | 129,96 | - | 1 | da 9,40 a 9,60 | 12 | 71,66 | - | 10 |
| da 1,00 a 1,20 | 11 | 109,26 | - | 2 | da 9,60 a 9,80 | 11 | 65,69 | - | 10 |
| da 1,20 a 1,40 | 10 | 99,32 | - | 2 | da 9,80 a 10,00 | 10 | 59,72 | - | 10 |
| da 1,40 a 1,60 | 7 | 69,53 | - | 2 | da 10,00 a 10,20 | 13 | 73,95 | - | 11 |
| da 1,60 a 1,80 | 30 | 297,97 | - | 2 | da 10,20 a 10,40 | 16 | 91,01 | - | 11 |
| da 1,80 a 2,00 | 22 | 218,51 | - | 2 | da 10,40 a 10,60 | 18 | 102,39 | - | 11 |
| da 2,00 a 2,20 | 14 | 128,41 | - | 3 | da 10,60 a 10,80 | 21 | 119,46 | - | 11 |
| da 2,20 a 2,40 | 11 | 100,89 | - | 3 | da 10,80 a 11,00 | 20 | 113,77 | - | 11 |
| da 2,40 a 2,60 | 5 | 45,86 | - | 3 | da 11,00 a 11,20 | 19 | 103,18 | - | 12 |
| da 2,60 a 2,80 | 5 | 45,86 | - | 3 | da 11,20 a 11,40 | 21 | 114,04 | - | 12 |
| da 2,80 a 3,00 | 7 | 64,20 | - | 3 | da 11,40 a 11,60 | 23 | 124,90 | - | 12 |
| da 3,00 a 3,20 | 8 | 68,16 | - | 4 | da 11,60 a 11,80 | 19 | 103,18 | - | 12 |
| da 3,20 a 3,40 | 13 | 110,76 | - | 4 | da 11,80 a 12,00 | 24 | 130,33 | - | 12 |
| da 3,40 a 3,60 | 13 | 110,76 | - | 4 | da 12,00 a 12,20 | 24 | 124,68 | - | 13 |
| da 3,60 a 3,80 | 12 | 102,24 | - | 4 | da 12,20 a 12,40 | 23 | 119,49 | - | 13 |
| da 3,80 a 4,00 | 10 | 85,20 | - | 4 | da 12,40 a 12,60 | 21 | 109,10 | - | 13 |
| da 4,00 a 4,20 | 11 | 87,50 | - | 5 | da 12,60 a 12,80 | 18 | 93,51 | - | 13 |
| da 4,20 a 4,40 | 9 | 71,59 | - | 5 | da 12,80 a 13,00 | 21 | 109,10 | - | 13 |
| da 4,40 a 4,60 | 8 | 63,63 | - | 5 | da 13,00 a 13,20 | - | - | - | 14 |
| da 4,60 a 4,80 | 8 | 63,63 | - | 5 | da 13,20 a 13,40 | - | - | - | 14 |
| da 4,80 a 5,00 | 8 | 63,63 | - | 5 | da 13,40 a 13,60 | - | - | - | 14 |
| da 5,00 a 5,20 | 7 | 52,21 | - | 6 | da 13,60 a 13,80 | - | - | - | 14 |
| da 5,20 a 5,40 | 7 | 52,21 | - | 6 | da 13,80 a 14,00 | - | - | - | 14 |
| da 5,40 a 5,60 | 9 | 67,13 | - | 6 | da 14,00 a 14,20 | - | - | - | 15 |
| da 5,60 a 5,80 | 11 | 82,05 | - | 6 | da 14,20 a 14,40 | - | - | - | 15 |
| da 5,80 a 6,00 | 10 | 74,59 | - | 6 | da 14,40 a14,60 | - | - | - | 15 |
| da 6,00 a 6,20 | 8 | 56,18 | - | 7 | da 14,60 a 14,80 | - | - | - | 15 |
| da 6,20 a 6,40 | 7 | 49,15 | - | 7 | da 14,80 a 15,00 | - | - | - | 15 |
| da 6,40 a 6,60 | 11 | 77,24 | - | 7 | da 15,00 a 15,20 | - | - | - | 16 |
| da 6,60 a 6,80 | 7 | 49,15 | - | 7 | da 15,20 a 15,40 | - | - | - | 16 |
| da 6,80 a 7,00 | 8 | 56,18 | - | 7 | da 15,40 a15,60 | - | - | - | 16 |
| da 7,00 a 7,20 | 9 | 59,70 | - | 8 | da 15,60 a 15,80 | - | - | - | 16 |
| da 7,20 a 7,40 | 9 | 59,70 | - | 8 | da 15,80 a 16,00 | - | - | - | 16 |
| da 7,40 a 7,60 | 11 | 72,96 | - | 8 | da 16,00 a 16,20 | - | - | - | 17 |
| da 7,60 a 7,80 | 12 | 79,60 | - | 8 | da 16,20 a16,40 | - | - | - | 17 |
| da 7,80 a 8,00 | 16 | 106,13 | - | 8 | da 16,40 a 16,60 | - | - | - | 17 |
| da 8,00 a 8,20 | 12 | 75,42 | - | 9 | da 16,60 a 16,80 | - | - | - | 17 |
| da 8,20 a 8,40 | 11 | 69,14 | - | 9 | da 16,80 a 17,00 | - | - | - | 17 |
| da 8,40 a 8,60 | 10 | 62,85 | - | 9 | da 17,00 a 17,20 | - | - | - | 18 |

**PENETRATIO S.N.C.**

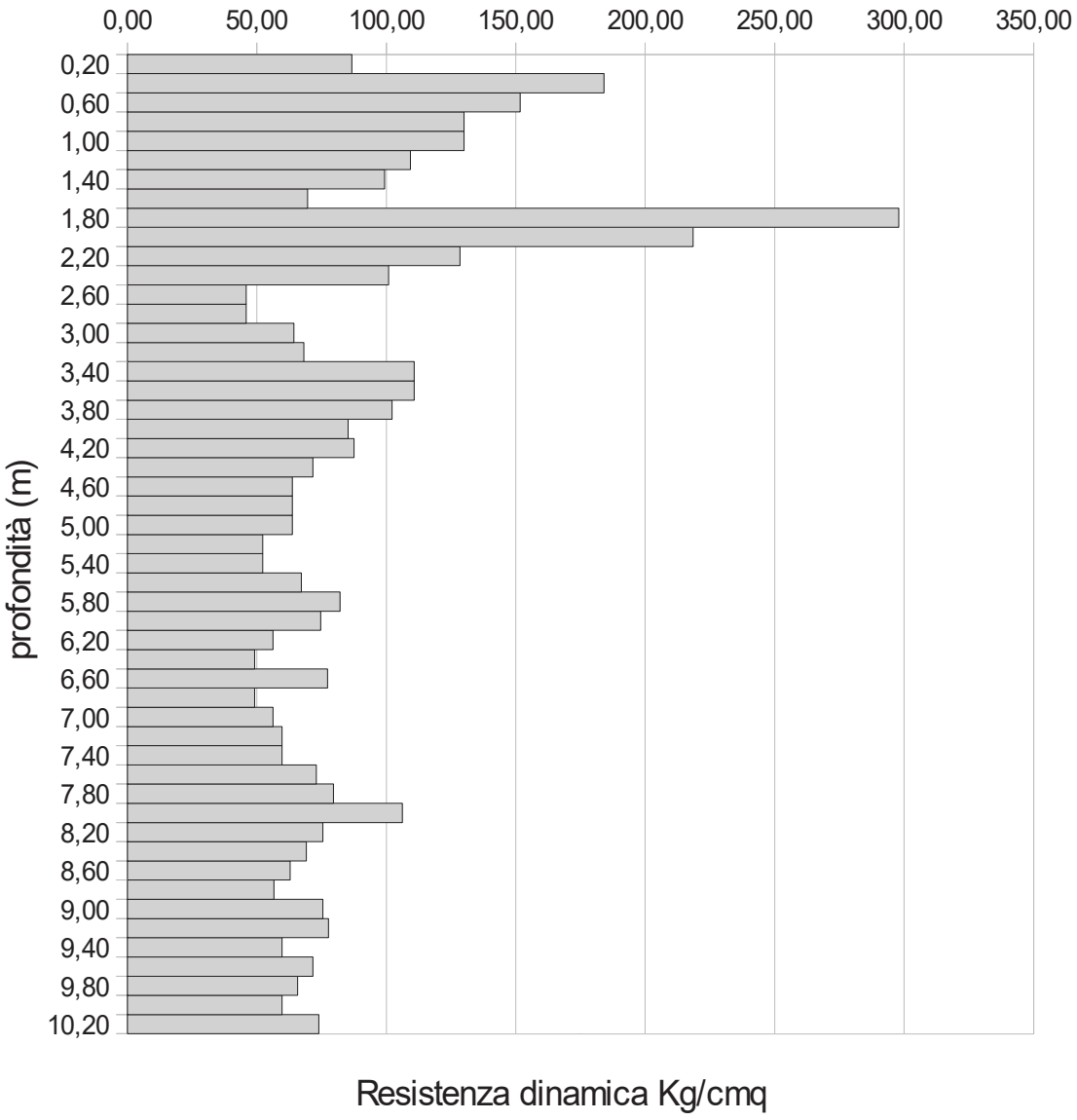
Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)
tel/fax 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

## Resistenza dinamica - profondità

**Riferimento: dpsh 21 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **SANI DANIELE** | **Data** | **13/09/2021** |
| **Località:** | **VIA FALORNI** | **Prof.tà Prova** | **13 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA A MONTE** | **Note:** | |



**PENETRATIO S.N.C.**

Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)

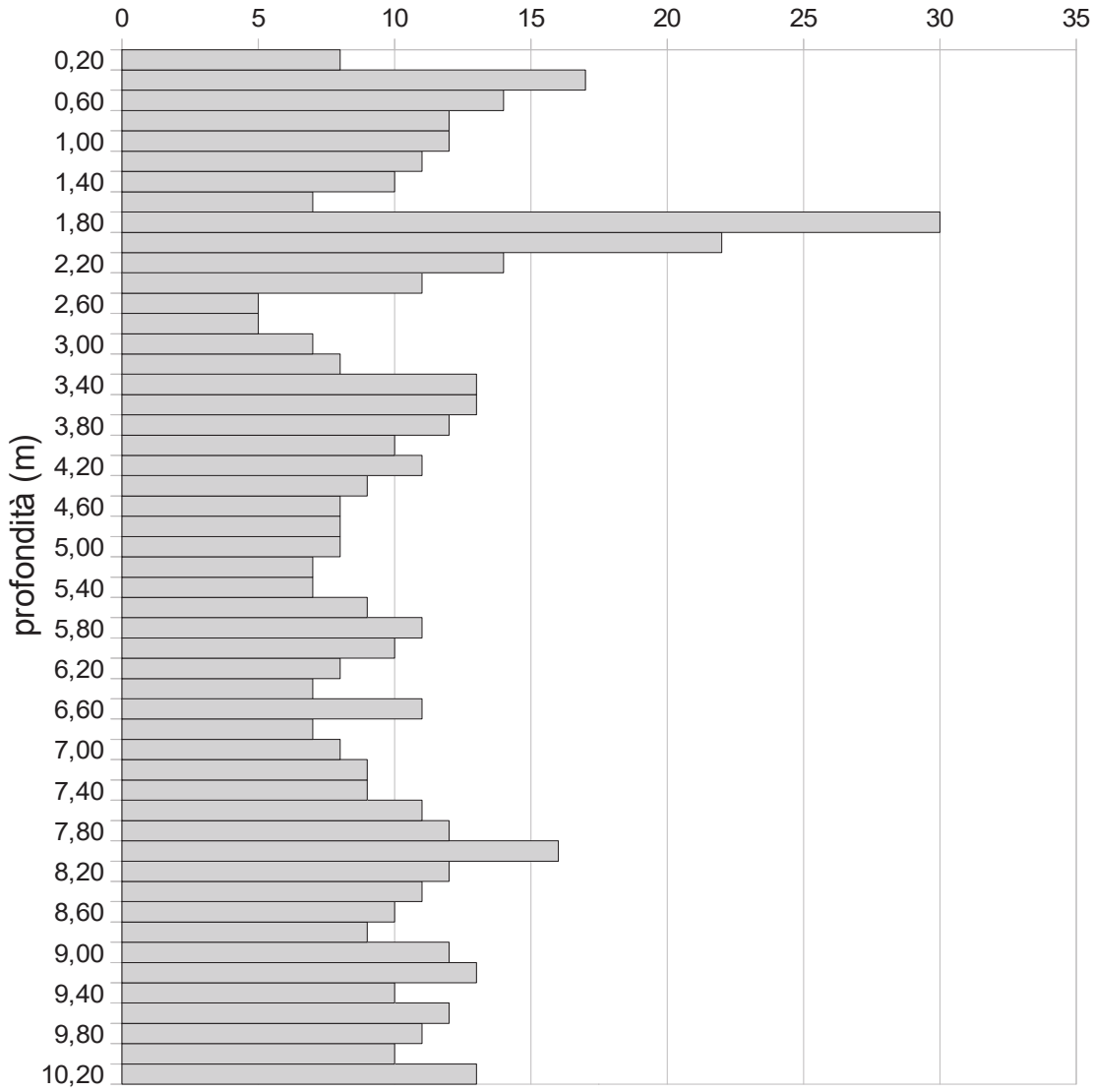
tel/fax 0571.418116 - PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. n° 1

## Grafico Ndp - profondità

**Riferimento: dpsh 21 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | **SANI DANIELE** | **Data** | **13/09/2021** |
| **Località:** | **VIA FALORNI** | **Prof.tà Prova** | **13 m** |
| **Comune:** | **SANTA MARIA A MONTE** | **Note:** | |




N colpi x 20 cm d'infissione

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

P361

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Sig. Filomena Antonio ed altri
- lavoro : Ampliamento e ristrutturazione di fabbricato
- località : loc. S. Maria a Monte
- note :

- data : 27/04/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | Letture di campagna laterale | qc kg/cm² | fs kg/cm² | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ---- | ---- | -- | 0,20 | ---- |
| 0,40 | 19,0 | 22,0 | 19,0 | 0,53 | 36,0 |
| 0,60 | 18,0 | 26,0 | 18,0 | 0,80 | 22,0 |
| 0,80 | 34,0 | 46,0 | 34,0 | 1,67 | 20,0 |
| **1,00** | 30,0 | 55,0 | 30,0 | 1,20 | 25,0 |
| 1,20 | 14,0 | 32,0 | 14,0 | 0,67 | 21,0 |
| 1,40 | 12,0 | 22,0 | 12,0 | 0,80 | 15,0 |
| 1,60 | 19,0 | 31,0 | 19,0 | 1,33 | 14,0 |
| 1,80 | 33,0 | 53,0 | 33,0 | 1,33 | 25,0 |
| **2,00** | 35,0 | 55,0 | 35,0 | 1,27 | 28,0 |
| 2,20 | 27,0 | 46,0 | 27,0 | 1,47 | 18,0 |
| 2,40 | 13,0 | 35,0 | 13,0 | 1,27 | 10,0 |
| 2,60 | 20,0 | 39,0 | 20,0 | 1,13 | 18,0 |
| 2,80 | 41,0 | 58,0 | 41,0 | 2,27 | 18,0 |
| **3,00** | 48,0 | 82,0 | 48,0 | 3,53 | 14,0 |
| 3,20 | 43,0 | 96,0 | 43,0 | 3,40 | 13,0 |
| 3,40 | 31,0 | 82,0 | 31,0 | 2,27 | 14,0 |
| 3,60 | 42,0 | 76,0 | 42,0 | 1,93 | 22,0 |
| 3,80 | 19,0 | 48,0 | 19,0 | 1,40 | 14,0 |
| **4,00** | 12,0 | 33,0 | 12,0 | 0,53 | 22,0 |
| 4,20 | 13,0 | 21,0 | 13,0 | 0,53 | 24,0 |
| 4,40 | 14,0 | 22,0 | 14,0 | 1,20 | 12,0 |
| 4,60 | 19,0 | 37,0 | 19,0 | 0,73 | 26,0 |
| 4,80 | 28,0 | 39,0 | 28,0 | 1,47 | 19,0 |
| **5,00** | 17,0 | 39,0 | 17,0 | 0,47 | 36,0 |
| 5,20 | 25,0 | 32,0 | 25,0 | 0,93 | 27,0 |
| 5,40 | 16,0 | 30,0 | 16,0 | 0,60 | 27,0 |
| 5,60 | 22,0 | 31,0 | 22,0 | 0,47 | 47,0 |
| 5,80 | 15,0 | 22,0 | 15,0 | 0,40 | 37,0 |
| **6,00** | 21,0 | 27,0 | 21,0 | 0,80 | 26,0 |
| 6,20 | 17,0 | 29,0 | 17,0 | 0,60 | 28,0 |
| 6,40 | 14,0 | 23,0 | 14,0 | 1,33 | 10,0 |
| 6,60 | 19,0 | 39,0 | 19,0 | 0,60 | 32,0 |
| 6,80 | 21,0 | 30,0 | 21,0 | 1,13 | 19,0 |
| **7,00** | 20,0 | 37,0 | 20,0 | 1,00 | 20,0 |
| 7,20 | 32,0 | 47,0 | 32,0 | 1,40 | 23,0 |
| 7,40 | 40,0 | 61,0 | 40,0 | 1,73 | 23,0 |
| 7,60 | 41,0 | 67,0 | 41,0 | 2,07 | 20,0 |
| 7,80 | 25,0 | 56,0 | 25,0 | 1,33 | 19,0 |
| **8,00** | 12,0 | 32,0 | 12,0 | 0,87 | 14,0 |
| 8,20 | 25,0 | 38,0 | 25,0 | 0,80 | 31,0 |
| 8,40 | 19,0 | 31,0 | 19,0 | 1,20 | 16,0 |
| 8,60 | 23,0 | 41,0 | 23,0 | 1,47 | 16,0 |
| 8,80 | 15,0 | 37,0 | 15,0 | 1,27 | 12,0 |
| **9,00** | 42,0 | 61,0 | 42,0 | 1,07 | 39,0 |
| 9,20 | 43,0 | 59,0 | 43,0 | 2,07 | 21,0 |
| 9,40 | 38,0 | 69,0 | 38,0 | 2,13 | 18,0 |
| 9,60 | 30,0 | 62,0 | 30,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 65-10

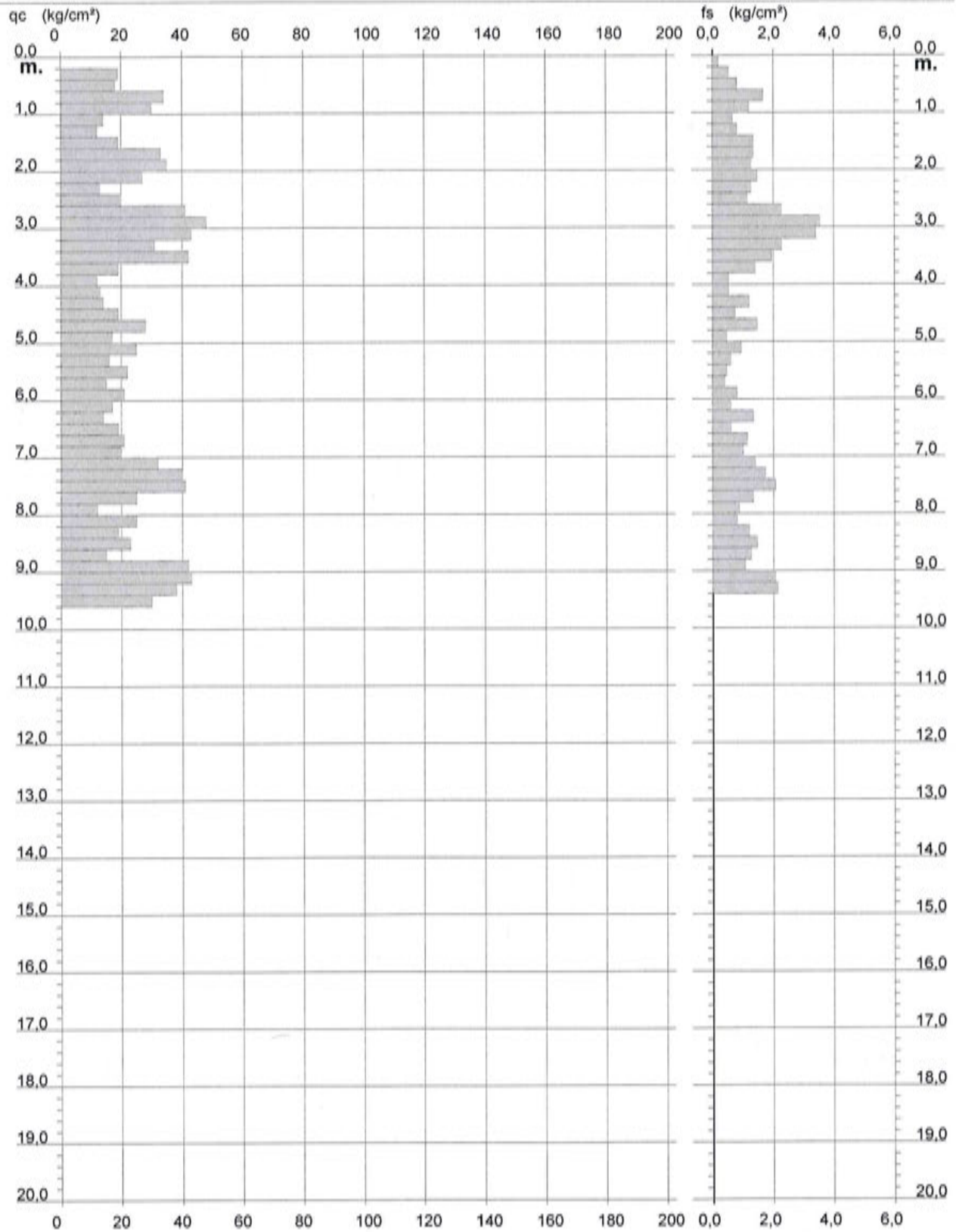
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Sig. Filomena Antonio ed altri
- lavoro : Ampliamento e ristrutturazione di fabbricato
- località : loc. S. Maria a Monte

- data : 27/04/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 65-10

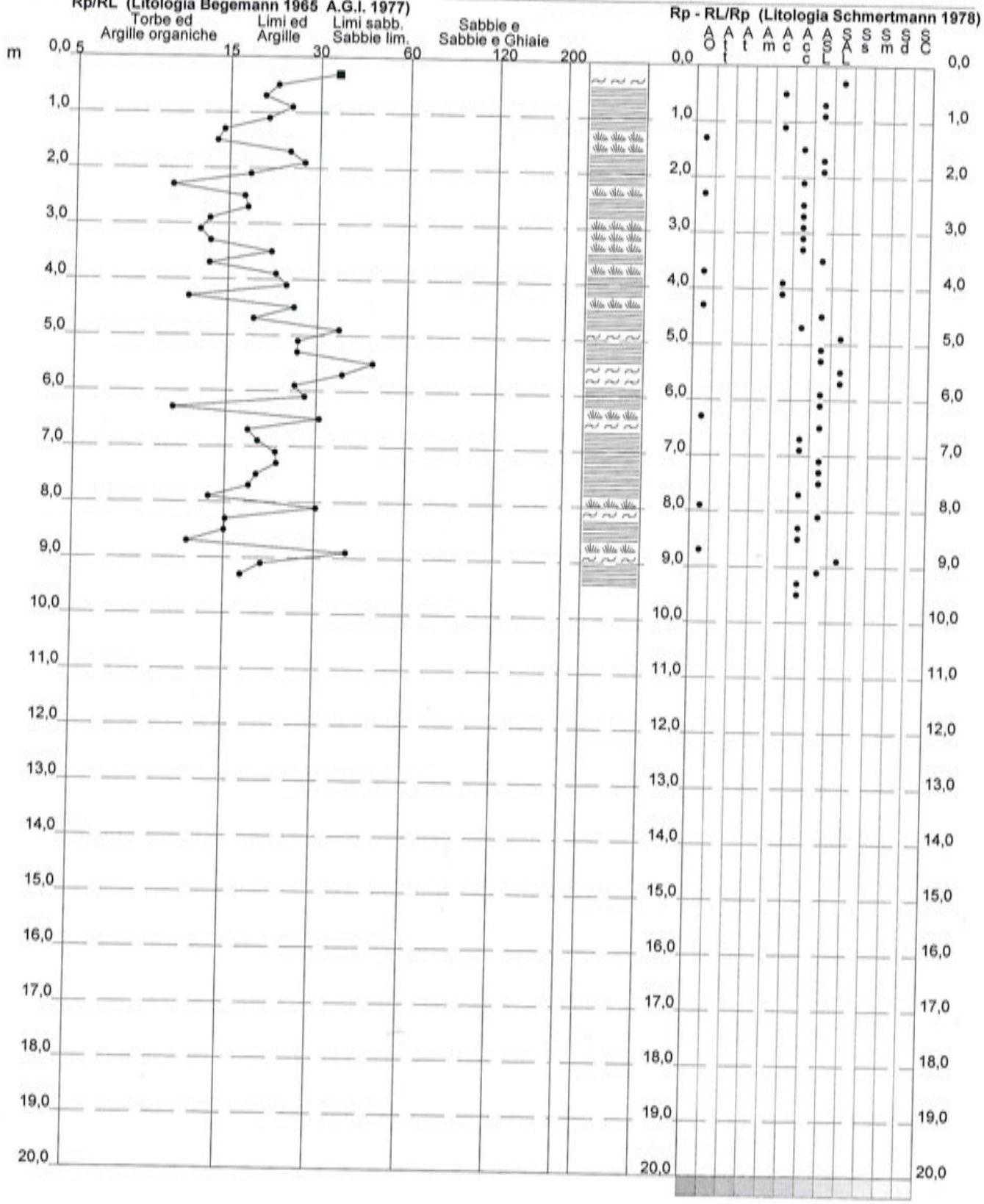
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Sig. Filomena Antonio ed altri
- lavoro : Ampliamento e ristrutturazione di fabbricato
- località : loc. S. Maria a Monte
- note :

- data : 27/04/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 65-10

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Sig. Filomena Antonio ed altri
- lavoro : Ampliamento e ristrutturazione di fabbricato
- località : loc. S. Maria a Monte
- note :

- data : 27/04/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| | | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | øm y (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | 19 | 36 | 4/:/: | 1,85 | 0,07 | 0,78 | 99,9 | 132 | 198 | 58 | 78 | 39 | 41 | 42 | 44 | 41 | 27 | 0,185 | 32 | 48 | 57 |
| 0,60 | 18 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,75 | 68,4 | 128 | 191 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 34 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 0,15 | 1,13 | 80,0 | 193 | 289 | 102 | 82 | 39 | 41 | 43 | 45 | 41 | 29 | 0,195 | 57 | 85 | 102 |
| 1,00 | 30 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 0,19 | 1,00 | 51,7 | 170 | 255 | 90 | 72 | 38 | 40 | 42 | 44 | 39 | 29 | 0,164 | 50 | 75 | 90 |
| 1,20 | 14 | 21 | 2//// | 1,85 | 0,22 | 0,64 | 23,4 | 108 | 162 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 12 | 15 | 2//// | 1,85 | 0,26 | 0,57 | 16,9 | 97 | 146 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 19 | 14 | 2//// | 1,85 | 0,30 | 0,78 | 20,9 | 132 | 198 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 33 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 0,33 | 1,10 | 28,0 | 187 | 281 | 99 | 61 | 37 | 39 | 41 | 43 | 37 | 29 | 0,132 | 55 | 83 | 99 |
| 2,00 | 35 | 28 | 4/:/: | 1,85 | 0,37 | 1,17 | 26,4 | 198 | 298 | 105 | 60 | 36 | 38 | 41 | 43 | 37 | 29 | 0,131 | 58 | 88 | 105 |
| 2,20 | 27 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 0,41 | 0,95 | 18,1 | 161 | 242 | 81 | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 35 | 28 | 0,101 | 45 | 68 | 81 |
| 2,40 | 13 | 10 | 2//// | 1,85 | 0,44 | 0,60 | 9,2 | 106 | 159 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 20 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 0,48 | 0,80 | 11,9 | 136 | 204 | 60 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 32 | 27 | 0,067 | 33 | 50 | 60 |
| 2,80 | 41 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 0,52 | 1,37 | 21,1 | 232 | 349 | 123 | 57 | 36 | 38 | 40 | 43 | 36 | 30 | 0,123 | 68 | 103 | 123 |
| 3,00 | 48 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,55 | 1,60 | 23,6 | 272 | 408 | 144 | 61 | 37 | 39 | 41 | 43 | 36 | 31 | 0,134 | 80 | 120 | 144 |
| 3,20 | 43 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,59 | 1,43 | 19,0 | 244 | 366 | 129 | 56 | 36 | 38 | 40 | 42 | 35 | 30 | 0,119 | 72 | 108 | 129 |
| 3,40 | 31 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,63 | 1,03 | 11,7 | 176 | 264 | 93 | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 29 | 0,087 | 52 | 78 | 93 |
| 3,60 | 42 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 0,67 | 1,40 | 15,9 | 238 | 357 | 126 | 52 | 35 | 38 | 40 | 42 | 34 | 30 | 0,109 | 70 | 105 | 126 |
| 3,80 | 19 | 14 | 2//// | 1,85 | 0,70 | 0,78 | 7,1 | 176 | 263 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,00 | 12 | 22 | 2//// | 1,85 | 0,74 | 0,57 | 4,5 | 206 | 309 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 13 | 24 | 2//// | 1,85 | 0,78 | 0,60 | 4,6 | 216 | 325 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 14 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,81 | 0,64 | 4,6 | 227 | 340 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 19 | 26 | 2//// | 1,85 | 0,85 | 0,78 | 5,6 | 230 | 345 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 28 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 0,89 | 0,97 | 7,0 | 223 | 335 | 84 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 31 | 28 | 0,060 | 47 | 70 | 84 |
| 5,00 | 17 | 36 | 4/:/: | 1,85 | 0,93 | 0,72 | 4,6 | 258 | 386 | 54 | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 27 | 0,025 | 28 | 43 | 51 |
| 5,20 | 25 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 0,96 | 0,91 | 5,8 | 257 | 385 | 75 | 25 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,048 | 42 | 63 | 75 |
| 5,40 | 16 | 27 | 2//// | 1,85 | 1,00 | 0,70 | 4,0 | 279 | 418 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 22 | 47 | 3:::: | 1,85 | 1,04 | -- | -- | -- | -- | -- | 19 | 31 | 34 | 36 | 40 | 28 | 28 | 0,036 | 37 | 55 | 66 |
| 5,80 | 15 | 37 | 4/:/: | 1,85 | 1,07 | 0,67 | 3,5 | 302 | 453 | 50 | 5 | 29 | 32 | 35 | 38 | 26 | 27 | 0,013 | 25 | 38 | 45 |
| 6,00 | 21 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 1,11 | 0,82 | 4,3 | 310 | 465 | 63 | 16 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 27 | 0,030 | 35 | 53 | 63 |
| 6,20 | 17 | 28 | 2//// | 1,85 | 1,15 | 0,72 | 3,5 | 324 | 485 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 14 | 10 | 2//// | 1,85 | 1,18 | 0,64 | 2,9 | 319 | 479 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 19 | 32 | 4/:/: | 1,85 | 1,22 | 0,78 | 3,6 | 345 | 517 | 58 | 10 | 29 | 32 | 36 | 39 | 27 | 27 | 0,021 | 32 | 48 | 57 |
| 6,80 | 21 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,26 | 0,82 | 3,7 | 355 | 533 | 63 | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 27 | 0,025 | 35 | 53 | 63 |
| 7,00 | 20 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,30 | 0,80 | 3,4 | 365 | 547 | 60 | 10 | 29 | 32 | 36 | 39 | 27 | 27 | 0,021 | 33 | 50 | 60 |
| 7,20 | 32 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 1,33 | 1,07 | 4,8 | 370 | 555 | 96 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,049 | 53 | 80 | 96 |
| 7,40 | 40 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 1,37 | 1,33 | 6,1 | 361 | 541 | 120 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,064 | 67 | 100 | 120 |
| 7,60 | 41 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,41 | 1,37 | 6,1 | 371 | 556 | 123 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,064 | 68 | 103 | 123 |
| 7,80 | 25 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,44 | 0,91 | 3,5 | 407 | 611 | 75 | 15 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,030 | 42 | 63 | 75 |
| 8,00 | 12 | 14 | 2//// | 1,85 | 1,48 | 0,57 | 1,9 | 323 | 484 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 25 | 31 | 3:::: | 1,85 | 1,52 | -- | -- | -- | -- | -- | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,028 | 42 | 63 | 75 |
| 8,40 | 19 | 16 | 2//// | 1,85 | 1,55 | 0,78 | 2,6 | 404 | 606 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 23 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,59 | 0,87 | 2,9 | 432 | 648 | 69 | 10 | 29 | 32 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,021 | 38 | 58 | 69 |
| 8,80 | 15 | 12 | 2//// | 1,85 | 1,63 | 0,67 | 2,1 | 371 | 557 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,00 | 42 | 39 | 3:::: | 1,85 | 1,66 | -- | -- | -- | -- | -- | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 30 | 0,057 | 70 | 105 | 126 |
| 9,20 | 43 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 1,70 | 1,43 | 5,1 | 469 | 703 | 129 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 30 | 0,058 | 72 | 108 | 129 |
| 9,40 | 38 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,74 | 1,27 | 4,2 | 486 | 729 | 114 | 25 | 32 | 34 | 37 | 40 | 28 | 30 | 0,048 | 63 | 95 | 114 |
| 9,60 | 30 | -- | 3:::: | 1,85 | 1,78 | -- | -- | -- | -- | -- | 17 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 29 | 0,032 | 50 | 75 | 90 |

P362

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

Penetrometro

PAGANI TG 63/100
Punta meccanica tipo Begemann
Cella di carico di sommità

Committente
River Immobiliare srl

Località
S. Maria a Monte (PI)
Via Falorni

Impresa esecutrice
MAPPOGEO snc - Ponte Buggianese (PT)

Elaborazione
Alessandro Fontanelli Geologo

Legenda:

qc = resistenza alla punta ($Kg/cm^2$)
fs = resistenza laterale ($Kg/cm^2$)
qc/fs = rapporto Begemann
FR % = rapporto di attrito

Classificazione terreni secondo Searle (1979)

Comm.te River Immobiliare srl — Data 16/09/2005

Località S. Maria a Monte (PI), Via Falorni — Prova n° 2

Quota p.c. - — Prof. $H_2O$

| Profondità (m) | qc ($Kg/cm^2$) | fs ($Kg/cm^2$) | qc/fs | FR % | Litotipo (cl. secondo Searle) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 0,2 | - | - | - | - | - |
| 0,4 | - | - | - | - | - |
| 0,6 | 12 | 0,8 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 0,8 | 13 | 0,8 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 1,0 | 30 | 1,1 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 1,2 | 37 | 3,1 | 12 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,4 | 99 | 2,3 | 43 | 2 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 1,6 | 38 | 2,3 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 1,8 | 32 | 2,9 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 2,0 | 33 | 3,5 | 10 | 10 | ARGILLA |
| 2,2 | 27 | 2,7 | 10 | 10 | ARGILLA |
| 2,4 | 36 | 3,9 | 9 | 11 | ARGILLA |
| 2,6 | 45 | 2,5 | 18 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,8 | 32 | 3,0 | 11 | 9 | ARGILLA |
| 3,0 | 36 | 2,1 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 3,2 | 35 | 1,6 | 22 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 3,4 | 26 | 1,2 | 21 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 3,6 | 26 | 1,4 | 18 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 3,8 | 28 | 1,4 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 4,0 | 30 | 1,1 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 4,2 | 42 | 1,5 | 27 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 4,4 | 55 | 1,5 | 36 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 4,6 | 49 | 2,1 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 4,8 | 39 | 1,6 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,0 | 26 | 1,3 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 5,2 | 20 | 0,7 | 30 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,4 | 20 | 0,5 | 38 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 5,6 | 22 | 0,5 | 41 | 2 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 5,8 | 18 | 1,1 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 6,0 | 34 | 1,2 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,2 | 38 | 1,7 | 22 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 6,4 | 43 | 1,5 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 6,6 | 48 | 1,3 | 38 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 6,8 | 41 | 0,9 | 48 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 7,0 | 22 | 1,5 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 7,2 | 22 | 0,6 | 37 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 7,4 | 15 | 1,1 | 13 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 7,6 | 19 | 0,7 | 29 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,8 | 14 | 0,7 | 22 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 8,0 | 14 | 0,5 | 27 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,2 | 15 | 0,7 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,4 | 23 | 0,8 | 29 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,6 | 32 | 1,4 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,8 | 43 | 1,5 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 9,0 | 26 | 1,5 | 18 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 9,2 | 15 | 1,1 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 9,4 | 27 | 1,3 | 21 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 9,6 | 26 | 1,2 | 21 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 9,8 | 15 | 1,0 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 10,0 | 17 | 0,7 | 25 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |

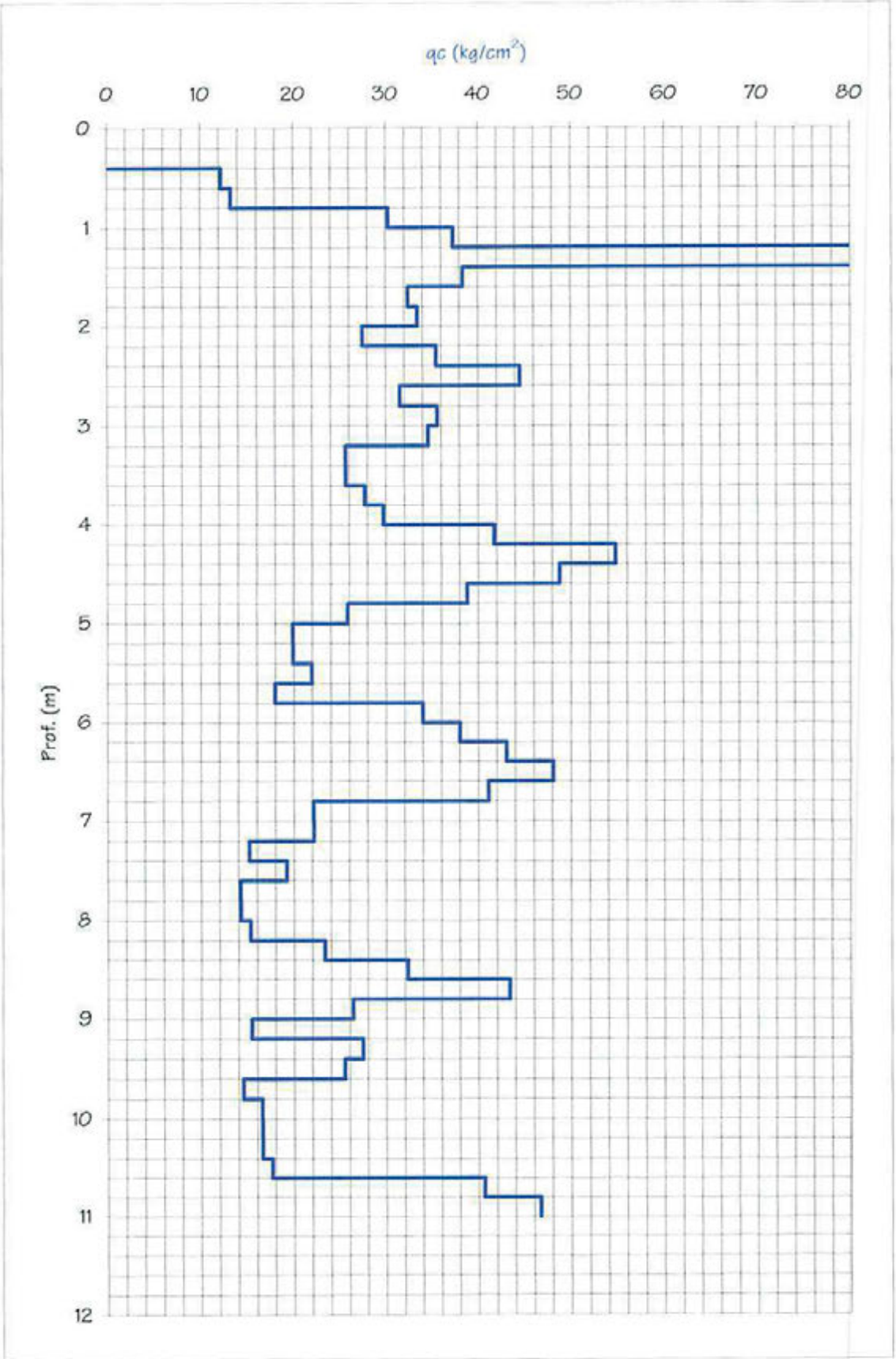
Comm.te Lauro Massimo — Data 16/09/2005

Località S. Maria a Monte (PI), Via Lungomonte — Prova n° 1

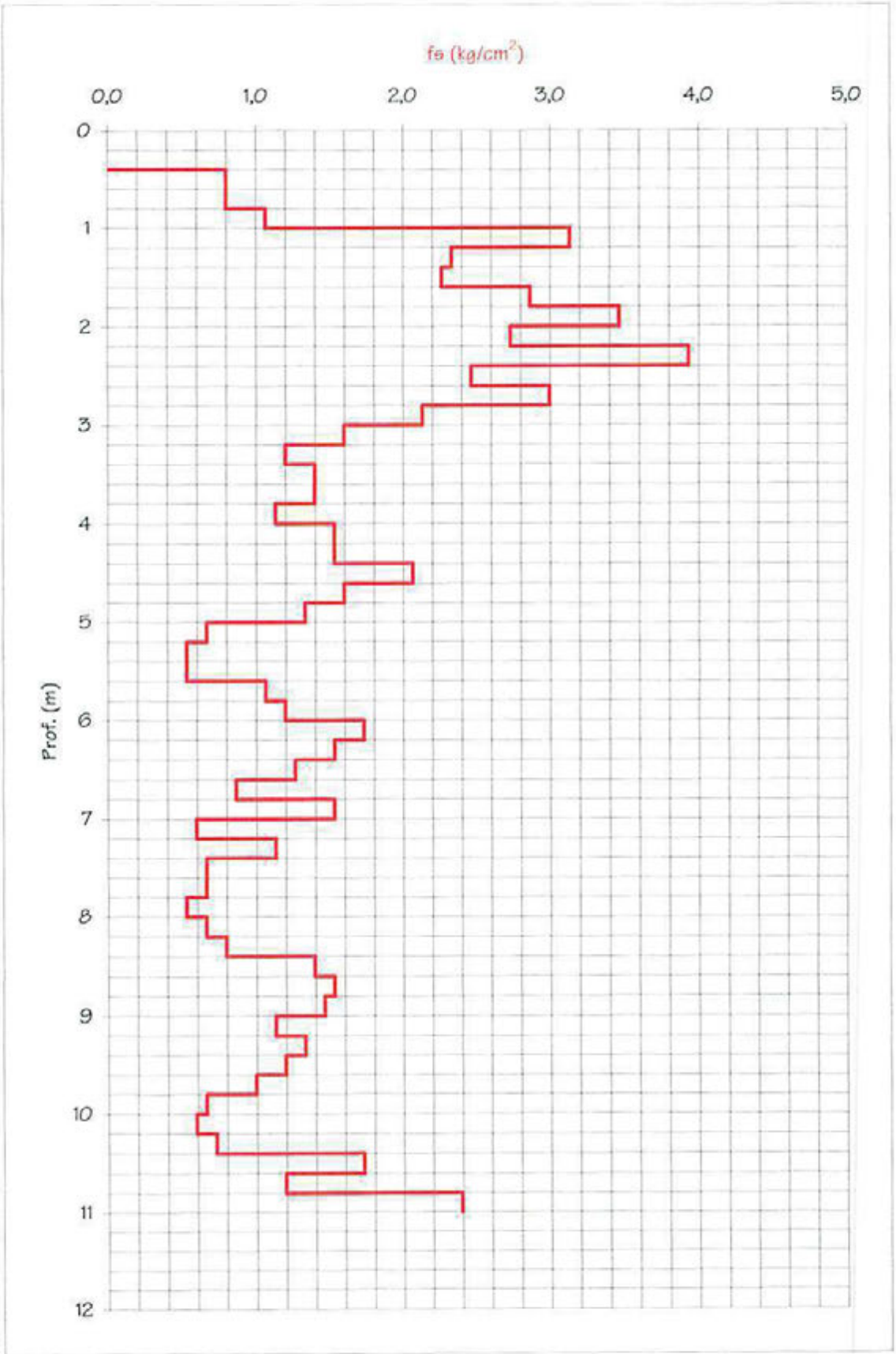
Quota p.c. - — Prof. $H_2O$

| Profondità (m) | qc ($Kg/cm^2$) | fs ($Kg/cm^2$) | qc/fs | FR % | Litotipo (cl. secondo Searle) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 10,2 | 17 | 0,6 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 10,4 | 17 | 0,7 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 10,6 | 18 | 1,7 | 10 | 10 | ARGILLA |
| 10,8 | 41 | 1,2 | 34 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 11,0 | 47 | 2,4 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |

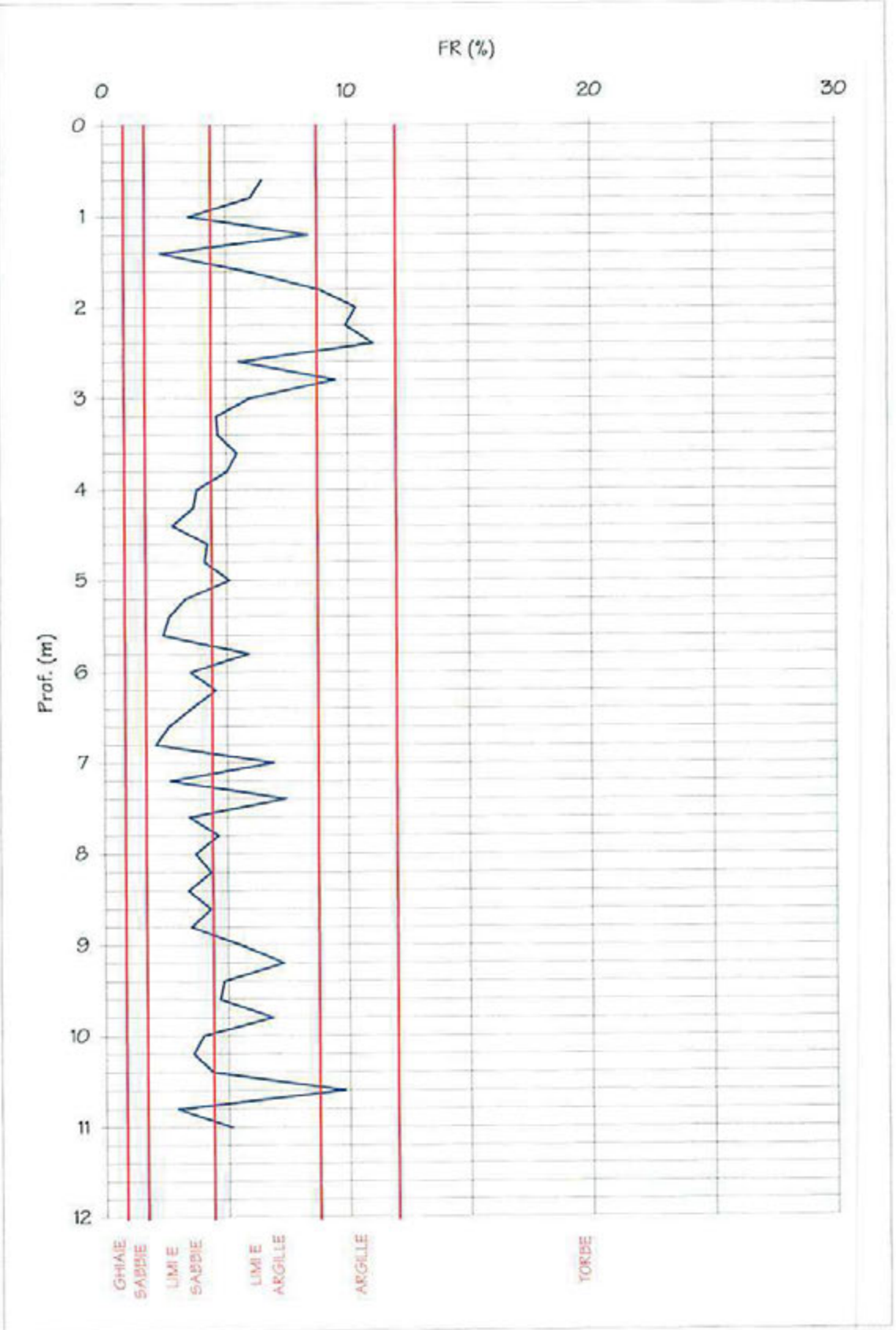
| | |
|---|---|
| Comm.te River Immobiliare srl | Data 16/09/2005 |
| Località S. Maria a Monte (PI), Via Falorni | Prova n° 2 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ |



| | |
|---|---|
| Comm.te River Immobiliare srl | Data 16/09/2005 |
| Località S. Maria a Monte (PI), Via Falorni | Prova n° 2 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ |



| | |
|---|---|
| Comm.te River Immobiliare srl | Data 16/09/2005 |
| Località S. Maria a Monte (PI), Via Falorni | Prova n° 2 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ |



P363

# CPT

## PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

| | |
|---|---|
| *Committente :* | *Dott. Geol. Sara Bracaloni* |
| *Cantiere:* | |
| *Località:* | *S. Maria a Monte (PI)* |
| *Data:* | *07/12/2009* |
| *N° di prove:* | *1* |

| ***Caratteristiche Strumentali*** | |
|---|---|
| Ditta produttice: | PAGANI GEOTHECNICAL EQUIPMENT |
| Modello: | TG63-200 |
| Spinta: | 200 KN |
| Punta: | meccanica tipo Begemann |
| Cella di carico di sommità: | Hottinger - Classe: 0,2 |
| Centralina di rilevamento dati | elettronica |
| Diametro punta conica meccanica (mm): | 35,7 |
| Angolo di apertura punta (°): | 60 |
| Area punta (cmq): | 10 |
| Superficie manicotto (cmq): 150 | 150 |
| Passo letture (cm): | 20 |
| Costante di trasformazione Ct: | 10 |

**GAIA Servizi s.n.c.**
Via Lenin 132/a San Martino a Ulmiano - 56017 San Giuliano Terme (PI)
Tel. 050 9910582 e-mail: info@studiogaia.net - P.Iva 01667250508

# P1 CPT

**Committente:** Dott. Geol. Sara Bracaloni
**Cantiere:**
**Località:** S. Maria a Monte (PI)

**Data:** 07/12/2009
**Piezometro:** assente
**Prof. falda:** non mis.

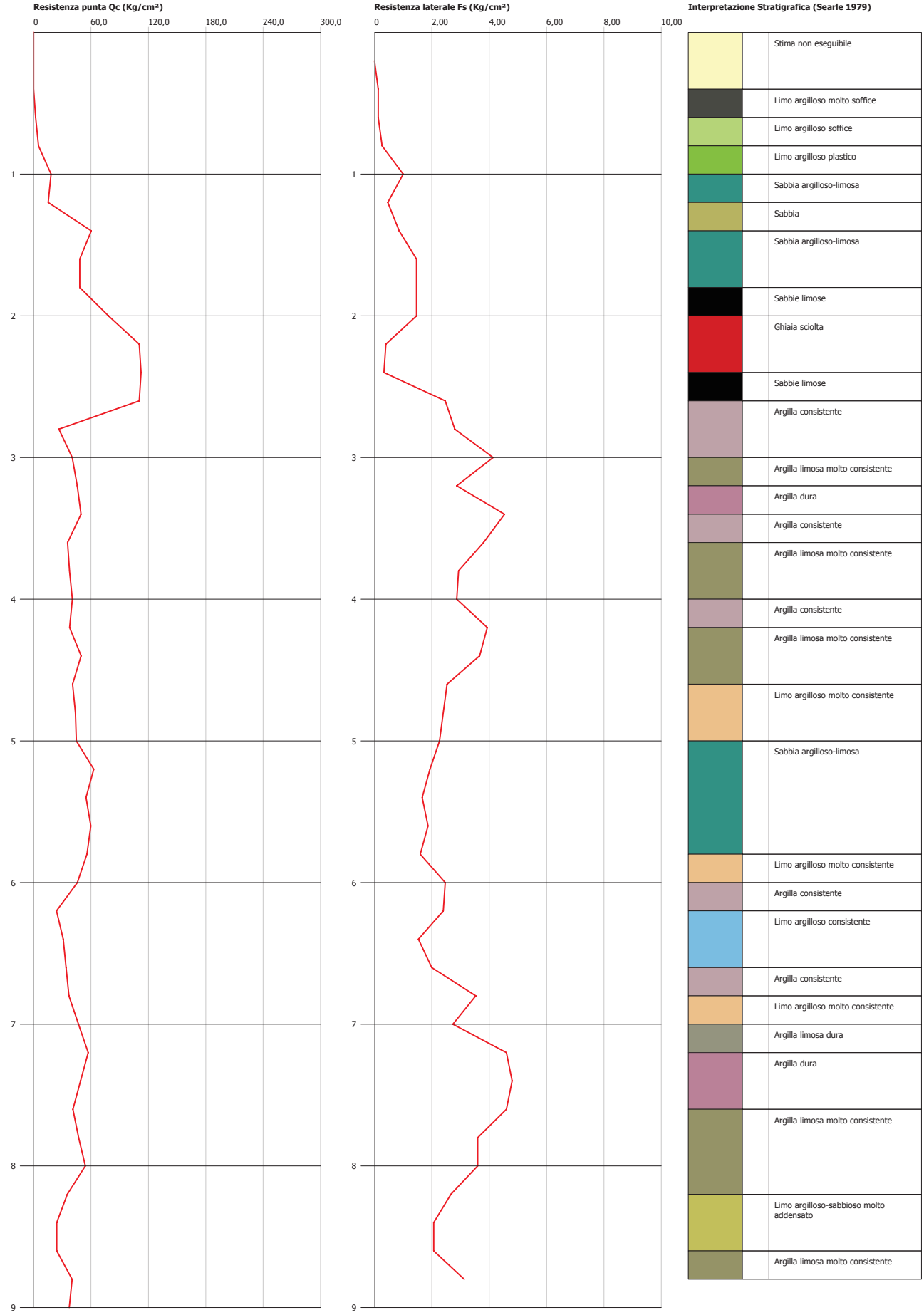
| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm²) | Lettura laterale (Kg/cm²) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs (Begemann) | fs/qcx100 (Schmertmann |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 | | | | | | |
| 0,4 | | | | 0,1 | | |
| 0,6 | 2 | 4 | 2 | 0,1 | 16,0 | 6,2 |
| 0,8 | 5 | 7 | 5 | 0,3 | 19,3 | 5,2 |
| 1 | 18 | 22 | 18 | 1,0 | 18,1 | 5,5 |
| 1,2 | 15 | 30 | 15 | 0,5 | 32,7 | 3,1 |
| 1,4 | 60 | 67 | 60 | 0,9 | 69,6 | 1,4 |
| 1,6 | 48 | 61 | 48 | 1,5 | 32,9 | 3,0 |
| 1,8 | 48 | 70 | 48 | 1,5 | 32,9 | 3,0 |
| 2 | 78 | 100 | 78 | 1,5 | 53,4 | 1,9 |
| 2,2 | 110 | 132 | 110 | 0,4 | 276,0 | 0,4 |
| 2,4 | 112 | 118 | 112 | 0,3 | 337,3 | 0,3 |
| 2,6 | 110 | 115 | 110 | 2,5 | 44,8 | 2,2 |
| 2,8 | 26 | 63 | 26 | 2,8 | 9,4 | 10,6 |
| 3 | 40 | 82 | 40 | 4,1 | 9,8 | 10,2 |
| 3,2 | 45 | 107 | 45 | 2,9 | 15,9 | 6,3 |
| 3,4 | 49 | 92 | 49 | 4,5 | 10,9 | 9,2 |
| 3,6 | 35 | 103 | 35 | 3,8 | 9,4 | 10,7 |
| 3,8 | 37 | 94 | 37 | 2,9 | 12,8 | 7,8 |
| 4 | 40 | 84 | 40 | 2,9 | 14,2 | 7,1 |
| 4,2 | 37 | 80 | 37 | 3,9 | 9,6 | 10,4 |
| 4,4 | 49 | 108 | 49 | 3,7 | 13,6 | 7,4 |
| 4,6 | 40 | 95 | 40 | 2,5 | 16,1 | 6,2 |
| 4,8 | 43 | 81 | 43 | 2,4 | 18,2 | 5,5 |
| 5 | 44 | 80 | 44 | 2,3 | 19,7 | 5,1 |
| 5,2 | 62 | 96 | 62 | 1,9 | 32,5 | 3,1 |
| 5,4 | 54 | 83 | 54 | 1,7 | 32,9 | 3,0 |
| 5,6 | 59 | 84 | 59 | 1,9 | 32,1 | 3,1 |
| 5,8 | 55 | 83 | 55 | 1,6 | 34,9 | 2,9 |
| 6 | 45 | 69 | 45 | 2,5 | 18,6 | 5,4 |
| 6,2 | 23 | 60 | 23 | 2,4 | 10,0 | 10,0 |
| 6,4 | 30 | 66 | 30 | 1,5 | 20,2 | 5,0 |
| 6,6 | 33 | 56 | 33 | 2,0 | 17,0 | 5,9 |
| 6,8 | 36 | 66 | 36 | 3,5 | 10,5 | 9,6 |
| 7 | 46 | 99 | 46 | 2,7 | 17,2 | 5,8 |
| 7,2 | 56 | 97 | 56 | 4,6 | 12,4 | 8,1 |
| 7,4 | 48 | 117 | 48 | 4,8 | 10,2 | 9,8 |
| 7,6 | 40 | 112 | 40 | 4,6 | 8,9 | 11,2 |
| 7,8 | 46 | 115 | 46 | 3,6 | 13,1 | 7,6 |
| 8 | 53 | 107 | 53 | 3,6 | 15,0 | 6,7 |
| 8,2 | 34 | 88 | 34 | 2,7 | 13,2 | 7,6 |
| 8,4 | 23 | 63 | 23 | 2,1 | 11,7 | 8,5 |
| 8,6 | 23 | 54 | 23 | 2,1 | 11,7 | 8,5 |
| 8,8 | 39 | 70 | 39 | 3,1 | 12,8 | 7,8 |
| 9 | 36 | 83 | 36 | | | |

**GAIA Servizi s.n.c.**
Via Lenin 132/a San Martino a Ulmiano - 56017 San Giuliano Terme (PI)
Tel. 050 9910582 e-mail: info@studiogaia.net - P.Iva 01667250508

**Probe CPT - Cone Penetration P1**
**Strumento utilizzato... PAGANI TG 63 (200 kN)**
**Diagramma Resistenze qc fs**

Committente : Dott. Geol. Sara Bracaloni
Cantiere :
Località : S. Maria a Monte (PI)

Data :07/12/2009



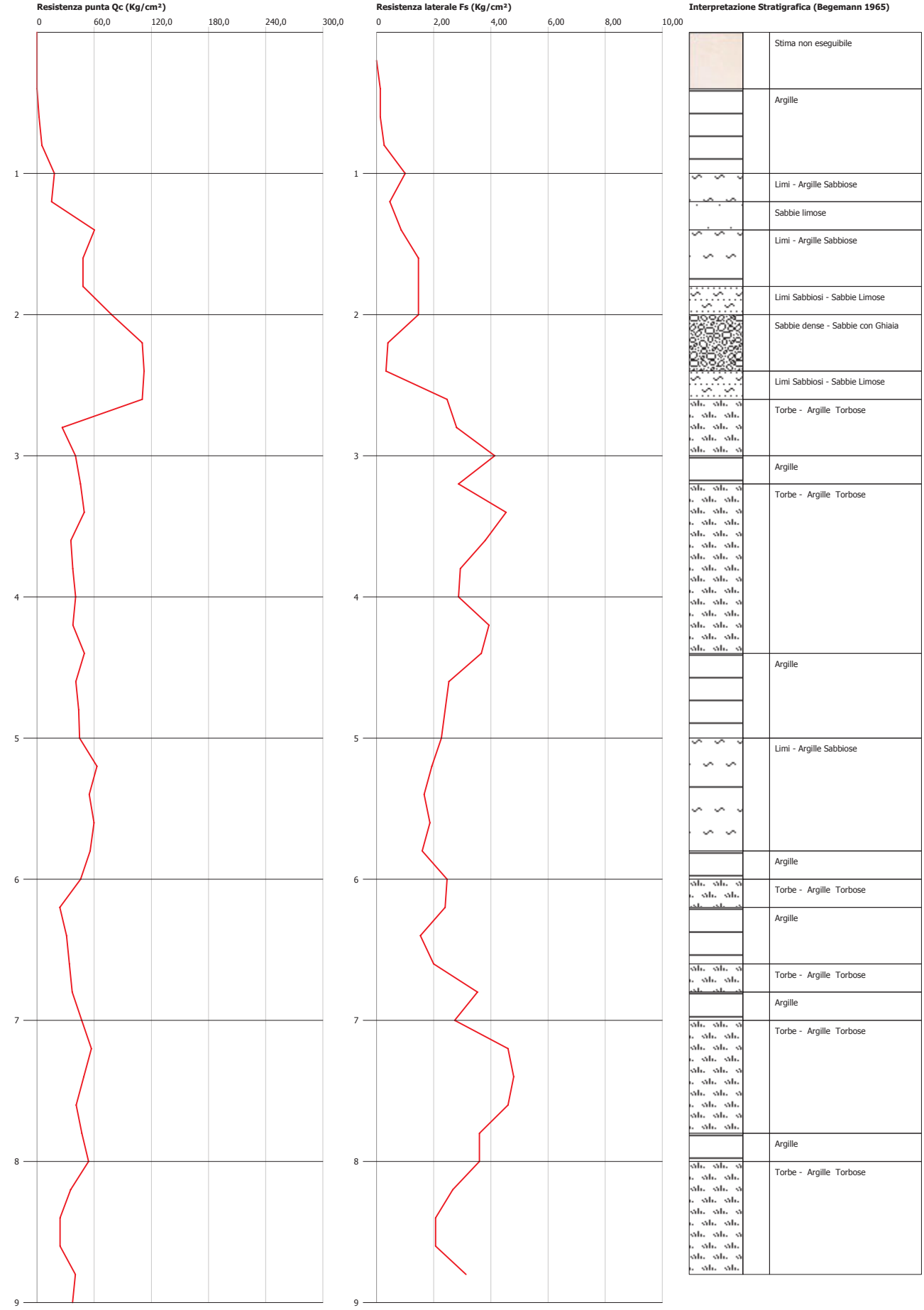


**GAIA Servizi s.n.c.**
Via Lenin 132/a San Martino a Ulmiano - 56017 San Giuliano Terme (PI)
Tel. 050 9910582 e-mail: info@studiogaia.net - P.Iva 01667250508

**Probe CPT - Cone Penetration P1**
**Strumento utilizzato... PAGANI TG 63 (200 kN)**
**Diagramma Resistenze qc fs**

Committente : Dott. Geol. Sara Bracaloni
Cantiere :
Località : S. Maria a Monte (PI)

Data :07/12/2009





**GAIA Servizi s.n.c.**
Via Lenin 132/a San Martino a Ulmiano - 56017 San Giuliano Terme (PI)
Tel. 050 9910582 e-mail: info@studiogaia.net - P.Iva 01667250508

# P1 CPT

**Committente:** Dott. Geol. Sara Bracaloni
**Cantiere:**
**Località:** S. Maria a Monte (PI)

**Data:** 07/12/2009
**Piezometro:** assente
**Prof. falda:** non mis.

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

| | (Searle 1979) | | | | | | | | | (Begemann 1968) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Prof.** | **Tipo** | **Cu** | **Mo** | **G** | **Puv** | **PuvS** | **Dr** | **Fi** | **Ey** | **Tipo** | **Cu** | **Mo** | **G** | **Puv** | **PuvS** | **Dr** | **Fi** | **Ey** |
| 0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,6 | C | 0,05 | 17,1 | 44,5 | 1,6 | 1,68 | -- | -- | -- | C | 0,05 | 17,1 | 44,5 | 1,6 | 1,68 | -- | -- | -- |
| 0,8 | C | 0,18 | 41,1 | 76,1 | 1,74 | 1,82 | -- | -- | -- | C | 0,18 | 41,1 | 76,1 | 1,74 | 1,82 | -- | -- | -- |
| 1 | C | 0,75 | 90,7 | 165 | 1,96 | 2,04 | -- | -- | -- | C | 0,75 | 90,7 | 165 | 1,96 | 2,04 | -- | -- | -- |
| 1,2 | I | -- | 59,9 | 148 | 1,8 | 2,1 | 43,7 | 34,2 | 38,2 | CI | 0,62 | 76,4 | 148 | 1,93 | 2,01 | 42,1 | 33,6 | 38,2 |
| 1,4 | I | -- | 236 | 343 | 1,9 | 2,2 | 79,1 | 39,8 | 151 | I | -- | 236 | 343 | 1,9 | 2,2 | 77 | 39 | 151 |
| 1,6 | I | -- | 189 | 299 | 1,8 | 2,1 | 70 | 37,7 | 121 | CI | 2,06 | 121 | 299 | 2,12 | 2,2 | 67,5 | 36,8 | 121 |
| 1,8 | I | -- | 189 | 299 | 1,8 | 2,1 | 67,6 | 36,9 | 121 | CI | 2,06 | 121 | 299 | 2,12 | 2,2 | 64,8 | 35,9 | 121 |
| 2 | I | -- | 307 | 402 | 1,8 | 2,1 | 79,3 | 38,5 | 196 | I | -- | 307 | 402 | 1,8 | 2,1 | 76,3 | 37,5 | 196 |
| 2,2 | I | -- | 237 | 496 | 1,9 | 2,2 | 87,3 | 39,6 | 276 | I | -- | 237 | 496 | 1,9 | 2,2 | 84,1 | 38,5 | 276 |
| 2,4 | I | -- | 240 | 501 | 1,9 | 2,2 | 86,2 | 39,2 | 281 | I | -- | 240 | 501 | 1,9 | 2,2 | 82,8 | 38 | 281 |
| 2,6 | I | -- | 237 | 496 | 1,8 | 2,1 | 84,3 | 38,6 | 276 | I | -- | 237 | 496 | 1,8 | 2,1 | 80,7 | 37,3 | 276 |
| 2,8 | C | 1,1 | 66 | 207 | 2,02 | 2,1 | -- | -- | -- | C | 1,09 | 66 | 207 | 2,02 | 2,1 | -- | -- | -- |
| 3 | C | 1,71 | 101 | 268 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- | C | 1,7 | 101 | 268 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- |
| 3,2 | C | 1,93 | 114 | 289 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- | C | 1,93 | 114 | 289 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- |
| 3,4 | C | 2,11 | 124 | 304 | 2,12 | 2,2 | -- | -- | -- | C | 2,1 | 124 | 304 | 2,12 | 2,2 | -- | -- | -- |
| 3,6 | C | 1,49 | 88,9 | 248 | 2,07 | 2,15 | -- | -- | -- | C | 1,49 | 88,9 | 248 | 2,07 | 2,15 | -- | -- | -- |
| 3,8 | C | 1,58 | 93,9 | 257 | 2,08 | 2,16 | -- | -- | -- | C | 1,57 | 93,9 | 257 | 2,08 | 2,16 | -- | -- | -- |
| 4 | C | 1,71 | 101 | 269 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- | C | 1,7 | 101 | 269 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- |
| 4,2 | C | 1,58 | 94,2 | 257 | 2,08 | 2,16 | -- | -- | -- | C | 1,57 | 94,2 | 257 | 2,08 | 2,16 | -- | -- | -- |
| 4,4 | C | 2,11 | 124 | 304 | 2,12 | 2,2 | -- | -- | -- | C | 2,1 | 124 | 304 | 2,12 | 2,2 | -- | -- | -- |
| 4,6 | C | 1,71 | 102 | 270 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- | C | 1,7 | 102 | 270 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- |
| 4,8 | C | 1,84 | 109 | 281 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- | C | 1,83 | 109 | 281 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- |
| 5 | C | 1,88 | 112 | 285 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- | C | 1,87 | 112 | 285 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- |
| 5,2 | I | -- | 246 | 351 | 1,8 | 2,1 | 56,8 | 31,8 | 157 | CI | 2,66 | 157 | 351 | 2,16 | 2,24 | 53 | 30,5 | 157 |
| 5,4 | I | -- | 215 | 323 | 1,8 | 2,1 | 52,4 | 30,9 | 137 | CI | 2,31 | 137 | 323 | 2,14 | 2,22 | 48,6 | 29,6 | 137 |
| 5,6 | I | -- | 235 | 341 | 1,8 | 2,1 | 54,3 | 31,1 | 150 | CI | 2,53 | 150 | 341 | 2,15 | 2,23 | 50,5 | 29,8 | 150 |
| 5,8 | I | -- | 219 | 327 | 1,8 | 2,1 | 51,8 | 30,6 | 140 | CI | 2,35 | 140 | 327 | 2,14 | 2,22 | 47,9 | 29,3 | 140 |
| 6 | C | 1,92 | 115 | 290 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- | C | 1,91 | 115 | 290 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- |
| 6,2 | C | 0,97 | 59,9 | 195 | 2 | 2,08 | -- | -- | -- | C | 0,95 | 59,9 | 195 | 1,99 | 2,07 | -- | -- | -- |
| 6,4 | C | 1,27 | 77,4 | 228 | 2,04 | 2,12 | -- | -- | -- | C | 1,26 | 77,4 | 228 | 2,04 | 2,12 | -- | -- | -- |
| 6,6 | C | 1,4 | 84,9 | 241 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- | C | 1,39 | 84,9 | 241 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- |
| 6,8 | C | 1,53 | 92,4 | 254 | 2,07 | 2,15 | -- | -- | -- | C | 1,52 | 92,4 | 254 | 2,07 | 2,15 | -- | -- | -- |
| 7 | C | 1,97 | 117 | 294 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- | C | 1,95 | 117 | 294 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- |
| 7,2 | C | 2,41 | 143 | 332 | 2,15 | 2,23 | -- | -- | -- | C | 2,4 | 143 | 332 | 2,15 | 2,23 | -- | -- | -- |
| 7,4 | C | 2,06 | 123 | 302 | 2,12 | 2,2 | -- | -- | -- | C | 2,04 | 123 | 302 | 2,12 | 2,2 | -- | -- | -- |
| 7,6 | C | 1,71 | 103 | 271 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- | C | 1,69 | 103 | 271 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- |
| 7,8 | C | 1,97 | 118 | 295 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- | C | 1,95 | 118 | 295 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- |
| 8 | C | 2,27 | 135 | 321 | 2,14 | 2,22 | -- | -- | -- | C | 2,26 | 135 | 321 | 2,14 | 2,22 | -- | -- | -- |
| 8,2 | C | 1,45 | 88,1 | 247 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- | C | 1,43 | 88,1 | 247 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- |
| 8,4 | I | -- | 95,1 | 196 | 1,8 | 2,1 | 22,4 | 24,5 | 60,6 | C | 0,95 | 60,6 | 196 | 1,99 | 2,07 | -- | -- | -- |
| 8,6 | I | -- | 95,1 | 196 | 1,8 | 2,1 | 22 | 24,4 | 60,6 | C | 0,94 | 60,6 | 196 | 1,99 | 2,07 | -- | -- | -- |
| 8,8 | C | 1,66 | 101 | 268 | 2,08 | 2,16 | -- | -- | -- | C | 1,64 | 101 | 268 | 2,08 | 2,16 | -- | -- | -- |

*Tipo:* C: Coesivo; I: Incoerente; CI: Coesivo-Incoerente
*Cu:* Coesione non drenata (Kg/cm²)
*Mo:* Modulo Edometrico (Kg/cm²)
*G:* Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
*PuvS:* Peso unità di volume saturo (t/m³)
*Dr:* Densità relativa (%)
*Fi:* Angolo di resistenza al taglio (°)
*Ey:* Modulo di Young (Kg/cm²)

**GAIA Servizi s.n.c.**
Via Lenin 132/a San Martino a Ulmiano - 56017 San Giuliano Terme (PI)
Tel. 050 9910582 e-mail: info@studiogaia.net - P.Iva 01667250508

**GEOSERVIZI S.N.C. di Cosco e Spadaro**
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

P364

# PROVA PENETROMETRICA STATICA

# ELABORAZIONE NUMERICA DEI RISULTATI

| | |
|---|---|
| Committente: | Geopiù |
| Località: | S.Maria a Monte |
| Cantiere: | Via Cappelletto |
| Data: | 13/12/06 |
| N. prove: | 2 |

| LEGENDA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | aot | argilla organica e/o torba | Rp | Resistenza di Punta |
| | a | argilla | Rl | Resistenza laterale |
| | al | argilla limosa | Rp/Rl | Rapporto Begemann |
| | l | limo | Rt | Spinta totale (rivest.+punta) |
| | sl | sabbia e limo | $\gamma$ | Peso di volume |
| | ss | sabbia sciolta | $\sigma'_{vo}$ | Pressione verticale efficace |
| | sm | sabbia mediamente addensata | $\phi$ | Angolo di attrito interno |
| | sdg | sabbia densa e/o ghiaia | Dr | Densità relativa |
| | rip | riporto | Cu | Coesione non drenata |
| | | | $m_v$ | Coeff. di compressibilità volum. |

**Penetrometro statico TG 73 200KN Pagani**
**Punta meccanica tipo "Begemann"**
**Diametro = 35,7 mm; Angolo di apertura = 60°**
**Ap=10 cm2; At=20 cm2; Am=150 cm2**
**Velocità di avanzamento = 2 cm/sec**

**GEOSERVIZI S.N.C.**
**di Cosco e Spadaro**
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

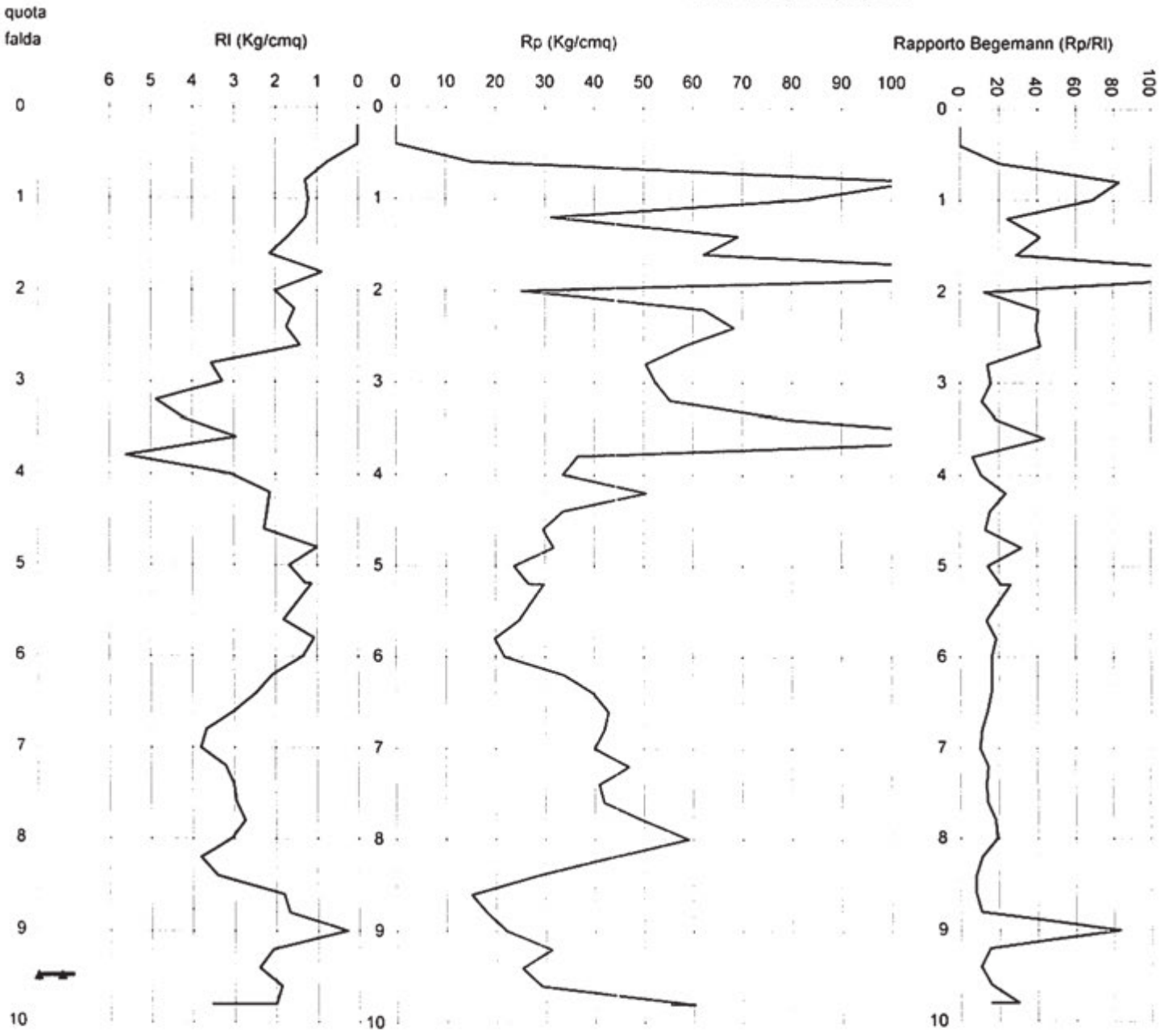
Prova numero: 1 Data: 13/12/06
Committente: Geopiù
Località: S.Maria a Monte
Cantiere: Via Cappelletto
Profondità massima: 10,0 m dal p. c.
Quota piano camp.: m
Quota falda: 9,5 m dal p.c.

| | | | | | parametri geotecnici stimati | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. [metri] | Rp [Kg/cmq] | Rl [Kg/cmq] | Rp/Rl | Rt [Kgf] | γ [Kg/dmc] | σ'vo [Kg/cmq] | ϕ [gradi] | Dr [%] | Cu [Kg/cmq] | mv [cmq/t] | Colonna stratig. | lito_ logia |
| 0,2 | | | | 161 | 1,80 | 0,04 | - | - | - | - | non ril. | |
| 0,4 | | | | 201 | 1,80 | 0,07 | - | - | - | - | non ril. | |
| 0,6 | 15,1 | 0,7 | 21 | 1171 | 1,91 | 0,11 | - | - | 0,60 | 19,6 | | a |
| 0,8 | 105,3 | 1,3 | 83 | 1343 | 2,10 | 0,15 | 45 | 100 | - | 3,2 | | sdg |
| 1 | 82,3 | 1,2 | 69 | 1013 | 2,01 | 0,19 | 43 | 99 | - | 4,1 | | sm |
| 1,2 | 31,3 | 1,3 | 25 | 1573 | 1,95 | 0,23 | - | - | 1,24 | 12,8 | | al |
| 1,4 | 69,3 | 1,7 | 42 | 1353 | 1,95 | 0,27 | 32 | - | - | 4,8 | | sl |
| 1,6 | 62,3 | 2,1 | 29 | 1573 | 1,91 | 0,31 | 31 | - | - | 5,4 | | sl |
| 1,8 | 141,4 | 0,9 | 163 | 1894 | 2,10 | 0,35 | 43 | 100 | - | 2,4 | | sdg |
| 2 | 25,4 | 2,0 | 13 | 1124 | 1,93 | 0,39 | - | - | 1,00 | 15,8 | | a |
| 2,2 | 62,4 | 1,5 | 41 | 1074 | 1,91 | 0,43 | 31 | - | - | 5,3 | | sl |
| 2,4 | 68,4 | 1,7 | 39 | 1414 | 1,94 | 0,47 | 32 | - | - | 4,9 | | sl |
| 2,6 | 58,4 | 1,4 | 42 | 1674 | 1,89 | 0,50 | 31 | - | - | 5,7 | | sl |
| 2,8 | 50,5 | 3,5 | 14 | 1735 | 1,99 | 0,54 | - | - | 2,00 | 7,9 | | a |
| 3 | 52,5 | 3,3 | 16 | 1635 | 1,99 | 0,58 | - | - | 2,08 | 7,6 | | a |
| 3,2 | 55,5 | 4,9 | 11 | 1775 | 2,00 | 0,62 | - | - | 2,20 | 7,2 | | a |
| 3,4 | 79,5 | 4,2 | 19 | 2185 | 2,05 | 0,66 | - | - | 3,15 | 5,0 | | al |
| 3,6 | 128,5 | 2,9 | 44 | 2045 | 2,10 | 0,71 | 35 | - | - | 2,6 | | sl |
| 3,8 | 36,7 | 5,6 | 7 | 2017 | 1,96 | 0,75 | - | - | 1,44 | 10,1 | | a |
| 4 | 33,7 | 3,1 | 11 | 1307 | 1,95 | 0,79 | - | - | 1,31 | 11,9 | | a |
| 4,2 | 50,7 | 2,1 | 24 | 1487 | 1,99 | 0,82 | - | - | 1,99 | 7,9 | | al |
| 4,4 | 33,7 | 2,2 | 15 | 1307 | 1,95 | 0,86 | - | - | 1,31 | 11,9 | | a |
| 4,6 | 29,7 | 2,3 | 13 | 1277 | 1,94 | 0,90 | - | - | 1,15 | 13,5 | | a |
| 4,8 | 31,8 | 1,0 | 32 | 1258 | 1,76 | 0,94 | 29 | - | - | 10,5 | | sl |
| 5 | 23,8 | 1,7 | 14 | 1358 | 1,93 | 0,98 | - | - | 0,91 | 16,8 | | a |
| 5,2 | 26,8 | 1,3 | 21 | 1518 | 1,94 | 1,02 | - | - | 1,03 | 14,9 | | a |
| 5,4 | 29,8 | 1,1 | 26 | 1478 | 1,94 | 1,05 | - | - | 1,15 | 13,4 | | al |
| 5,6 | 24,8 | 1,8 | 14 | 1688 | 1,93 | 1,09 | - | - | 0,95 | 16,1 | | a |
| 5,8 | 19,9 | 1,1 | 19 | 1729 | 1,92 | 1,13 | - | - | 0,75 | 20,0 | | a |
| 6 | 21,9 | 1,3 | 16 | 1779 | 1,93 | 1,17 | - | - | 0,83 | 18,3 | | a |
| 6,2 | 33,9 | 2,1 | 16 | 2009 | 1,95 | 1,21 | - | - | 1,31 | 11,8 | | a |
| 6,4 | 39,9 | 2,5 | 16 | 1939 | 1,97 | 1,25 | - | - | 1,55 | 10,0 | | a |
| 6,6 | 42,9 | 3,0 | 14 | 2059 | 1,97 | 1,29 | - | - | 1,66 | 9,3 | | a |
| 6,8 | 42,0 | 3,7 | 11 | 2310 | 1,97 | 1,33 | - | - | 1,63 | 9,5 | | a |
| 7 | 40,0 | 3,8 | 11 | 2560 | 1,97 | 1,37 | - | - | 1,55 | 10,0 | | a |
| 7,2 | 47,0 | 3,2 | 15 | 2730 | 1,98 | 1,41 | - | - | 1,83 | 8,5 | | a |
| 7,4 | 41,0 | 3,0 | 14 | 2870 | 1,97 | 1,45 | - | - | 1,58 | 9,7 | | a |
| 7,6 | 42,0 | 2,9 | 14 | 3100 | 1,97 | 1,49 | - | - | 1,62 | 9,5 | | a |
| 7,8 | 50,2 | 2,7 | 18 | 3372 | 1,99 | 1,52 | - | - | 1,95 | 8,0 | | a |
| 8 | 59,2 | 3,1 | 19 | 3622 | 2,01 | 1,56 | - | - | 2,30 | 6,8 | | al |
| 8,2 | 43,2 | 3,8 | 11 | 3732 | 1,97 | 1,60 | - | - | 1,66 | 9,3 | | a |
| 8,4 | 28,2 | 3,4 | 8 | 3672 | 1,94 | 1,64 | - | - | 1,06 | 13,1 | | a |
| 8,6 | 15,2 | 1,8 | 8 | 3772 | 1,58 | 1,67 | - | - | 0,54 | 24,4 | ###### | aot |
| 8,8 | 18,3 | 1,7 | 11 | 3933 | 1,61 | 1,71 | - | - | 0,66 | 20,2 | ###### | aot |
| 9 | 22,3 | 0,3 | 84 | 4193 | 1,71 | 1,74 | 28 | 4 | - | 14,9 | | sm |
| 9,2 | 31,3 | 2,1 | 15 | 4223 | 1,95 | 1,78 | - | - | 1,18 | 12,8 | | a |
| 9,4 | 25,3 | 2,4 | 11 | 4123 | 1,93 | 1,82 | - | - | 0,94 | 14,6 | | a |
| 9,6 | 29,3 | 1,9 | 16 | 4173 | 1,94 | 1,84 | - | - | 1,10 | 13,7 | | a |
| 9,8 | 60,4 | 2,0 | 30 | 4324 | 1,90 | 1,86 | 31 | - | - | 5,5 | | sl |
| 10 | 55,4 | 3,5 | 16 | 4744 | 2,00 | 1,88 | - | - | 2,14 | 7,2 | | a |

**GEOSERVIZI S.N.C.**
**di Cosco e Spadaro**
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

| | |
|---|---|
| Prova numero | 1 |
| Committente | Geopiù |
| Località | S.Maria a Monte |
| Cantiere | Via Cappelletto |
| Data | 13/12/06 |

Profondità massima (m): 10
Quota falda (m dal p.c.): 9,5




PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI

**GEOSERVIZI S.N.C. di Cosco e Spadaro**
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

P365

# PROVA PENETROMETRICA STATICA

# ELABORAZIONE NUMERICA DEI RISULTATI

| | |
|---|---|
| Committente: | Geopiù |
| Località: | S.Maria a Monte |
| Cantiere: | Via Cappelletto |
| Data: | 13/12/06 |
| N. prove: | 2 |

| LEGENDA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | aot | argilla organica e/o torba | Rp | Resistenza di Punta |
| | a | argilla | Rl | Resistenza laterale |
| | al | argilla limosa | Rp/Rl | Rapporto Begemann |
| | l | limo | Rt | Spinta totale (rivest.+punta) |
| | sl | sabbia e limo | $\gamma$ | Peso di volume |
| | ss | sabbia sciolta | $\sigma'_{vo}$ | Pressione verticale efficace |
| | sm | sabbia mediamente addensata | $\phi$ | Angolo di attrito interno |
| | sdg | sabbia densa e/o ghiaia | Dr | Densità relativa |
| | rip | riporto | Cu | Coesione non drenata |
| | | | $m_v$ | Coeff. di compressibilità volum. |

**Penetrometro statico TG 73 200KN Pagani**
**Punta meccanica tipo "Begemann"**
**Diametro = 35,7 mm; Angolo di apertura = 60°**
**Ap=10 cm2; At=20 cm2; Am=150 cm2**
**Velocità di avanzamento = 2 cm/sec**

**GEOSERVIZI S.N.C.**
**di Cosco e Spadaro**
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

Prova numero: 2 Data: 13/12/06

Committente: Geopiù

Località: S.Maria a Monte

Cantiere: Via Cappelletto

Profondità massima: 10,0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

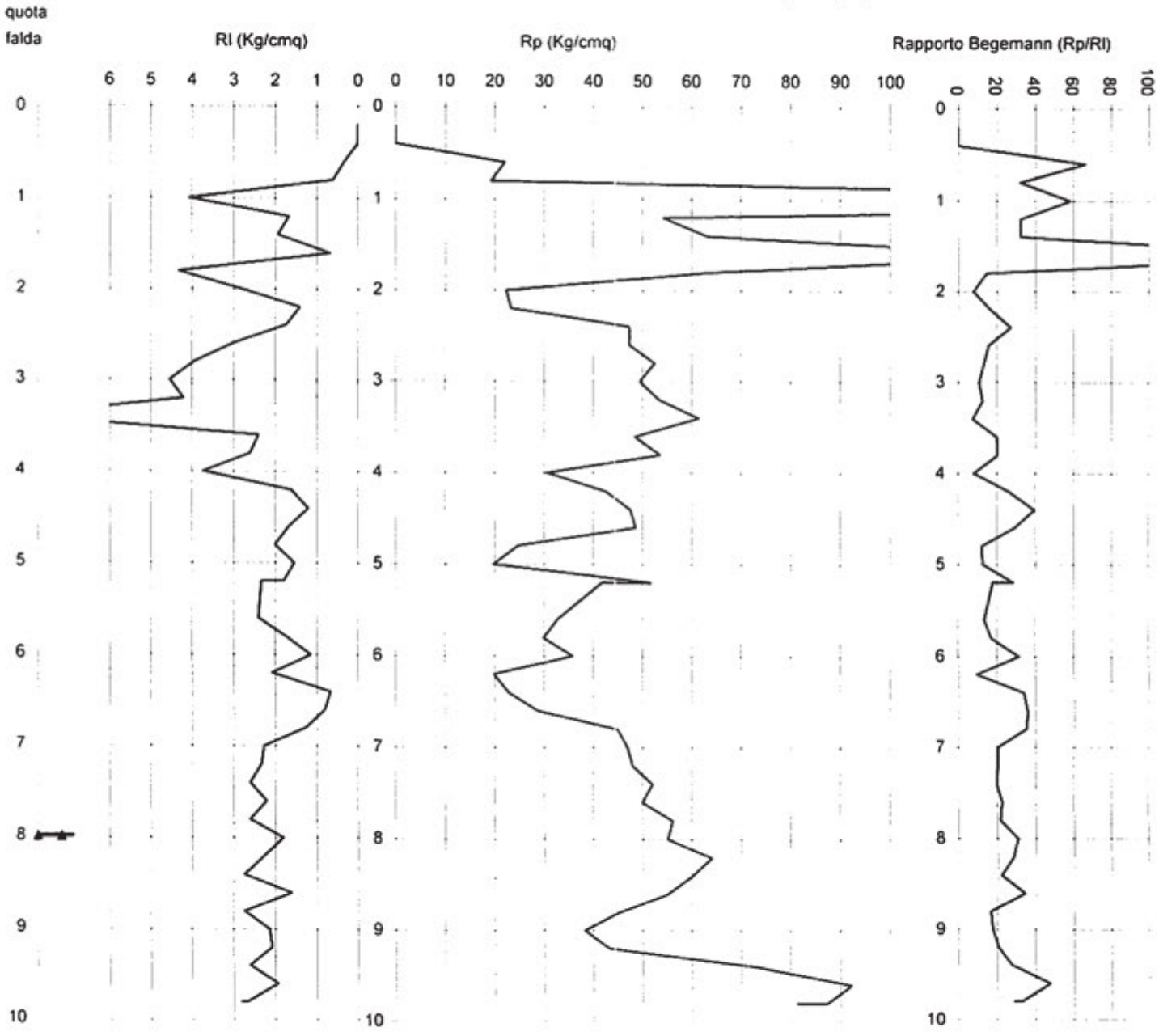
Quota falda: 8,0 m dal p.c.

| Prof. [metri] | Rp [Kg/cmq] | Rl [Kg/cmq] | Rp/Rl | Rt [Kgf] | parametri geotecnici stimati γ [Kg/dmc] | σ'vo [Kg/cmq] | ϕ [gradi] | Dr [%] | Cu [Kg/cmq] | mv [cmq/t] | Colonna stratig. | lito_ logia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 | | | | 101 | 1,80 | 0,04 | - | - | - | - | non ril. | |
| 0,4 | | | | 141 | 1,80 | 0,07 | - | - | - | - | non ril. | |
| 0,6 | 22,1 | 0,3 | 66 | 291 | 1,71 | 0,11 | 40 | 67 | - | 15,1 | | sm |
| 0,8 | 19,3 | 0,6 | 32 | 1923 | 1,70 | 0,14 | - | - | 0,76 | 16,7 | | l |
| 1 | 238,3 | 4,1 | 59 | 1483 | 2,10 | 0,18 | 45 | 100 | - | 1,4 | | sdg |
| 1,2 | 54,3 | 1,7 | 33 | 1533 | 1,87 | 0,22 | 31 | - | - | 6,1 | | sl |
| 1,4 | 63,3 | 1,9 | 33 | 3893 | 1,92 | 0,26 | 31 | - | - | 5,3 | | sl |
| 1,6 | 133,3 | 0,7 | 200 | 2023 | 2,10 | 0,30 | 43 | 100 | - | 2,5 | | sdg |
| 1,8 | 63,4 | 4,3 | 15 | 1694 | 2,02 | 0,34 | - | - | 2,52 | 6,3 | | a |
| 2 | 22,4 | 2,8 | 8 | 874 | 1,93 | 0,38 | - | - | 0,88 | 16,5 | | a |
| 2,2 | 23,4 | 1,4 | 17 | 984 | 1,93 | 0,42 | - | - | 0,92 | 17,1 | | a |
| 2,4 | 47,4 | 1,7 | 27 | 1194 | 1,98 | 0,46 | - | - | 1,88 | 8,4 | | al |
| 2,6 | 47,4 | 3,0 | 16 | 1494 | 1,98 | 0,50 | - | - | 1,88 | 8,4 | | a |
| 2,8 | 52,5 | 3,9 | 13 | 1905 | 1,99 | 0,54 | - | - | 2,08 | 7,6 | | a |
| 3 | 49,5 | 4,5 | 11 | 2215 | 1,99 | 0,58 | - | - | 1,96 | 8,1 | | a |
| 3,2 | 53,5 | 4,2 | 13 | 2445 | 2,00 | 0,62 | - | - | 2,12 | 7,5 | | a |
| 3,4 | 61,5 | 8,1 | 8 | 2595 | 2,01 | 0,66 | - | - | 2,43 | 6,5 | | a |
| 3,6 | 48,5 | 2,4 | 20 | 2995 | 1,99 | 0,70 | - | - | 1,91 | 8,2 | | a |
| 3,8 | 53,7 | 2,6 | 21 | 2917 | 2,00 | 0,74 | - | - | 2,12 | 7,5 | | al |
| 4 | 30,7 | 3,7 | 8 | 2797 | 1,95 | 0,78 | - | - | 1,19 | 12,1 | | a |
| 4,2 | 42,7 | 1,6 | 27 | 2707 | 1,97 | 0,81 | - | - | 1,67 | 9,4 | | al |
| 4,4 | 47,7 | 1,2 | 40 | 2827 | 1,84 | 0,85 | 30 | - | - | 7,0 | | sl |
| 4,6 | 48,7 | 1,7 | 29 | 2747 | 1,84 | 0,89 | 30 | - | - | 6,9 | | sl |
| 4,8 | 24,8 | 2,0 | 12 | 2778 | 1,93 | 0,93 | - | - | 0,95 | 16,1 | | a |
| 5 | 19,8 | 1,5 | 13 | 2788 | 1,63 | 0,96 | - | - | 0,75 | 18,7 | | aot |
| 5,2 | 51,8 | 1,8 | 29 | 2948 | 1,86 | 1,00 | 31 | - | - | 6,4 | | sl |
| 5,4 | 41,8 | 2,3 | 18 | 3108 | 1,97 | 1,04 | - | - | 1,63 | 9,6 | | a |
| 5,6 | 32,8 | 2,4 | 14 | 3078 | 1,95 | 1,08 | - | - | 1,27 | 12,2 | | a |
| 5,8 | 29,9 | 1,7 | 17 | 3069 | 1,94 | 1,11 | - | - | 1,15 | 13,4 | | a |
| 6 | 35,9 | 1,1 | 32 | 3039 | 1,78 | 1,15 | 29 | - | - | 9,3 | | sl |
| 6,2 | 19,9 | 2,1 | 10 | 3089 | 1,63 | 1,18 | - | - | 0,75 | 18,6 | | aot |
| 6,4 | 22,9 | 0,7 | 34 | 3009 | 1,71 | 1,22 | 27 | - | - | 14,5 | | sl |
| 6,6 | 28,9 | 0,8 | 36 | 3289 | 1,74 | 1,25 | 28 | - | - | 11,5 | | sl |
| 6,8 | 45,0 | 1,3 | 36 | 3440 | 1,83 | 1,29 | 30 | - | - | 7,4 | | sl |
| 7 | 47,0 | 2,3 | 21 | 3700 | 1,98 | 1,33 | - | - | 1,83 | 8,5 | | al |
| 7,2 | 48,0 | 2,3 | 21 | 3710 | 1,98 | 1,37 | - | - | 1,87 | 8,3 | | al |
| 7,4 | 52,0 | 2,6 | 20 | 4220 | 1,99 | 1,41 | - | - | 2,03 | 7,7 | | al |
| 7,6 | 50,0 | 2,2 | 23 | 4920 | 1,99 | 1,45 | - | - | 1,94 | 8,0 | | al |
| 7,8 | 56,2 | 2,6 | 22 | 4702 | 2,00 | 1,49 | - | - | 2,19 | 7,1 | | al |
| 8 | 55,2 | 1,8 | 31 | 5062 | 1,88 | 1,50 | 31 | - | - | 6,0 | | sl |
| 8,2 | 64,2 | 2,3 | 28 | 5232 | 1,92 | 1,52 | 31 | - | - | 5,2 | | sl |
| 8,4 | 60,2 | 2,7 | 22 | 5492 | 2,01 | 1,54 | - | - | 2,35 | 6,6 | | al |
| 8,6 | 55,2 | 1,6 | 34 | 5632 | 1,88 | 1,56 | 31 | - | - | 6,0 | | sl |
| 8,8 | 45,3 | 2,7 | 17 | 5723 | 1,98 | 1,58 | - | - | 1,75 | 8,8 | | a |
| 9 | 38,3 | 2,1 | 18 | 5793 | 1,96 | 1,60 | - | - | 1,47 | 10,4 | | a |
| 9,2 | 43,3 | 2,1 | 21 | 5963 | 1,97 | 1,62 | - | - | 1,67 | 9,2 | | a |
| 9,4 | 73,3 | 2,6 | 28 | 6533 | 1,97 | 1,64 | 32 | - | - | 4,5 | | sl |
| 9,6 | 92,3 | 1,9 | 48 | 6733 | 2,06 | 1,66 | 33 | - | - | 3,6 | | sl |
| 9,8 | 87,4 | 2,7 | 33 | 7044 | 2,04 | 1,68 | 33 | - | - | 3,8 | | sl |
| 10 | 81,4 | 2,8 | 29 | 7314 | 2,01 | 1,70 | 32 | - | - | 4,1 | | sl |

**GEOSERVIZI S.N.C.**
**di Cosco e Spadaro**
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

| | |
|---|---|
| Prova numero | 2 |
| Committente | Geopiù |
| Località | S.Maria a Monte |
| Cantiere | Via Cappelletto |
| Data | 13/12/06 |

Profondità massima (m): 10
Quota falda (m dal p.c.): 8




PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI

**GEOSERVIZI S.N.C.** di Cosco e Spadaro
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

P366

# PROVA PENETROMETRICA STATICA

## ELABORAZIONE NUMERICA DEI RISULTATI

| | |
|---|---|
| Committente: | Geopiù |
| Località: | Santa Maria a Monte |
| Cantiere: | via cappelletto |
| Data: | 8/5/06 |
| N. prove: | 1 |

| LEGENDA | | | |
|---|---|---|---|
| | argilla organica e/o torba | Rp | Resistenza di Punta |
| | argilla | Rl | Resistenza laterale |
| | argilla limosa | Rp/Rl | Rapporto Begemann |
| | limo | Rt | Spinta totale (rivest.+punta) |
| | sabbia e limo | $\gamma$ | Peso di volume |
| | sabbia sciolta | $\sigma'_{vo}$ | Pressione verticale efficace |
| | sabbia mediamente addensata | $\phi$ | Angolo di attrito interno |
| | sabbia densa e/o ghiaia | Dr | Densità relativa |
| | riporto | Cu | Coesione non drenata |
| | | $m_v$ | Coeff. di compressibilità volum. |

**Penetrometro statico TG 73 200KN Pagani**
**Punta meccanica tipo "Begemann"**
**Diametro = 35,7 mm; Angolo di apertura = 60°**
**Ap=10 cm2; At=20 cm2; Am=150 cm2**
**Velocità di avanzamento = 2 cm/sec**

**GEOSERVIZI S.N.C.**
**di Cosco e Spadaro**
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

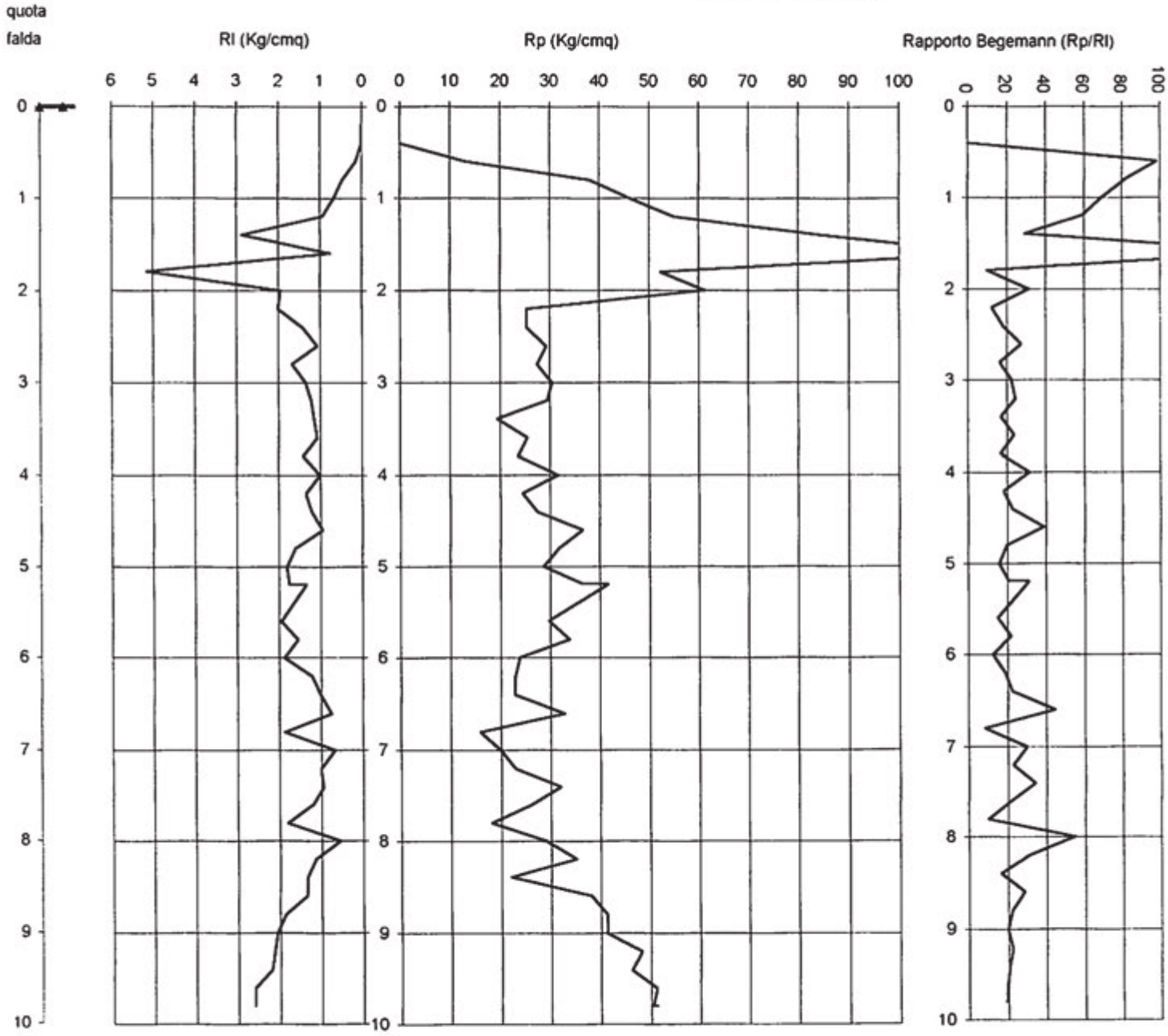
Prova numero: 1 Data: 8/5/06
Committente: Geopiù
Località: Santa Maria a Monte
Cantiere: via cappelletto
Profondità massima: 10,0 m dal p. c.
Quota piano camp.: m
Quota falda: m dal p.c.

| Prof. [metri] | Rp [Kg/cmq] | Rl [Kg/cmq] | Rp/Rl | Rt [Kgf] | parametri geotecnici stimati γ [Kg/dmc] | σ'vo [Kg/cmq] | ϕ [gradi] | Dr [%] | Cu [Kg/cmq] | mv [cmq/t] | Colonna stratig. | litologia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.2 | | | | 331 | 1.80 | 0.04 | - | - | - | - | | |
| 0.4 | | | | 171 | 1.80 | 0.07 | - | - | - | - | | |
| 0.6 | 13.1 | 0.1 | 98 | 331 | 1.67 | 0.11 | 38 | 49 | - | 25.4 | | |
| 0.8 | 38.3 | 0.5 | 82 | 493 | 1.79 | 0.14 | 42 | 79 | - | 8.7 | | |
| 1 | 46.3 | 0.7 | 69 | 1033 | 1.83 | 0.18 | 41 | 81 | - | 7.2 | | |
| 1.2 | 55.3 | 0.9 | 59 | 1373 | 1.88 | 0.22 | 41 | 83 | - | 6.0 | | |
| 1.4 | 84.3 | 2.9 | 29 | 1513 | 2.02 | 0.26 | 32 | - | - | 4.0 | | |
| 1.6 | 118.3 | 0.7 | 161 | 1663 | 2.10 | 0.30 | 43 | 100 | - | 2.8 | | |
| 1.8 | 52.4 | 5.1 | 10 | 1244 | 1.99 | 0.34 | - | - | 2.08 | 7.6 | | |
| 2 | 61.4 | 1.9 | 32 | 1074 | 1.91 | 0.38 | 31 | - | - | 5.4 | | |
| 2.2 | 25.4 | 2.0 | 13 | 934 | 1.93 | 0.41 | - | - | 1.00 | 15.8 | | |
| 2.4 | 25.4 | 1.4 | 18 | 1054 | 1.93 | 0.45 | - | - | 1.00 | 15.8 | | |
| 2.6 | 29.4 | 1.1 | 28 | 1064 | 1.94 | 0.49 | - | - | 1.16 | 13.6 | | |
| 2.8 | 27.5 | 1.7 | 17 | 1385 | 1.94 | 0.53 | - | - | 1.08 | 14.5 | | |
| 3 | 30.5 | 1.3 | 23 | 1535 | 1.95 | 0.57 | - | - | 1.20 | 13.1 | | |
| 3.2 | 29.5 | 1.2 | 25 | 1635 | 1.94 | 0.61 | - | - | 1.16 | 13.6 | | |
| 3.4 | 19.5 | 1.1 | 17 | 1915 | 1.92 | 0.65 | - | - | 0.75 | 19.8 | | |
| 3.6 | 25.5 | 1.1 | 24 | 1985 | 1.93 | 0.69 | - | - | 0.99 | 15.7 | | |
| 3.8 | 23.7 | 1.4 | 17 | 2197 | 1.93 | 0.72 | - | - | 0.92 | 16.9 | | |
| 4 | 31.7 | 1.0 | 32 | 2407 | 1.76 | 0.76 | 29 | - | 0.00 | 10.5 | | |
| 4.2 | 24.7 | 1.3 | 18 | 2607 | 1.93 | 0.80 | - | - | 0.95 | 16.2 | | |
| 4.4 | 27.7 | 1.2 | 23 | 2767 | 1.94 | 0.84 | - | - | 1.07 | 14.5 | | |
| 4.6 | 36.7 | 0.9 | 39 | 3037 | 1.78 | 0.87 | 29 | - | 0.00 | 9.1 | | |
| 4.8 | 31.8 | 1.6 | 20 | 3128 | 1.95 | 0.91 | - | - | 1.23 | 12.6 | | |
| 5 | 28.8 | 1.8 | 16 | 3328 | 1.94 | 0.95 | - | - | 1.11 | 13.9 | | |
| 5.2 | 36.8 | 1.7 | 21 | 3738 | 1.96 | 0.99 | - | - | 1.43 | 10.9 | | |
| 5.4 | 41.8 | 1.3 | 31 | 3828 | 1.81 | 1.03 | 30 | - | 0.00 | 8.0 | | |
| 5.6 | 29.8 | 1.9 | 15 | 4318 | 1.94 | 1.06 | - | - | 1.15 | 13.4 | | |
| 5.8 | 33.9 | 1.5 | 22 | 4629 | 1.95 | 1.10 | - | - | 1.31 | 11.8 | | |
| 6 | 23.9 | 1.9 | 13 | 4619 | 1.93 | 1.14 | - | - | 0.91 | 16.7 | | |
| 6.2 | 22.9 | 1.2 | 19 | 4559 | 1.93 | 1.18 | - | - | 0.87 | 17.5 | | |
| 6.4 | 22.9 | 1.0 | 23 | 4859 | 1.93 | 1.22 | - | - | 0.87 | 17.5 | | |
| 6.6 | 32.9 | 0.7 | 45 | 4819 | 1.76 | 1.25 | 29 | - | 0.00 | 10.1 | | |
| 6.8 | 16.0 | 1.9 | 9 | 4840 | 1.59 | 1.29 | - | - | 0.59 | 23.1 | | |
| 7 | 20.0 | 0.7 | 30 | 4730 | 1.70 | 1.32 | 27 | - | 0.00 | 16.6 | | |
| 7.2 | 23.0 | 1.0 | 23 | 4680 | 1.93 | 1.36 | - | - | 0.87 | 17.4 | | |
| 7.4 | 32.0 | 0.9 | 34 | 4770 | 1.76 | 1.39 | 29 | - | 0.00 | 10.4 | | |
| 7.6 | 26.0 | 1.2 | 22 | 4770 | 1.94 | 1.43 | - | - | 0.98 | 15.4 | | |
| 7.8 | 18.2 | 1.8 | 10 | 4842 | 1.61 | 1.47 | - | - | 0.67 | 20.4 | | |
| 8 | 29.2 | 0.5 | 55 | 4752 | 1.75 | 1.50 | 28 | 17 | 0.00 | 11.4 | | |
| 8.2 | 35.2 | 1.1 | 31 | 4842 | 1.78 | 1.54 | 29 | - | 0.00 | 9.5 | | |
| 8.4 | 22.2 | 1.3 | 17 | 4902 | 1.93 | 1.57 | - | - | 0.82 | 18.0 | | |
| 8.6 | 38.2 | 1.3 | 29 | 4962 | 1.96 | 1.61 | - | - | 1.46 | 10.5 | | |
| 8.8 | 41.3 | 1.9 | 22 | 5053 | 1.97 | 1.65 | - | - | 1.59 | 9.7 | | |
| 9 | 41.3 | 2.1 | 20 | 5393 | 1.97 | 1.69 | - | - | 1.58 | 9.7 | | |
| 9.2 | 48.3 | 2.1 | 23 | 5543 | 1.99 | 1.73 | - | - | 1.86 | 8.3 | | |
| 9.4 | 46.3 | 2.2 | 21 | 5693 | 1.98 | 1.77 | - | - | 1.78 | 8.6 | | |
| 9.6 | 51.3 | 2.6 | 20 | 5833 | 1.99 | 1.81 | - | - | 1.98 | 7.8 | | |
| 9.8 | 50.4 | 2.6 | 19 | 5934 | 1.99 | 1.85 | - | - | 1.94 | 7.9 | | |
| 10 | 51.4 | 2.6 | 20 | 5944 | 1.99 | 1.89 | - | - | 1.98 | 7.8 | | |

**GEOSERVIZI S.N.C.**
**di Cosco e Spadaro**
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

| | |
|---|---|
| Prova numero | 1 |
| Committente | Geopiù |
| Località | Santa Maria a Monte |
| Cantiere | via cappelletto |
| Data | 8/5/06 |

Profondità massima (m): 10
Quota falda (m dal p.c.):




PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI

P367

**PROVA ... Nr.1**

Strumento utilizzato... MENHIR-SUNDA
Prova eseguita in data 28/06/06
Profondità prova 8,80 mt

**LETTURE DI CAMPAGNA / RESISTENZE / LITOLOGIE**

Prof. Profondità strato (m);
Lp: Lettura punta (Kg/cm²);
Lit: Lettura laterale (Kg/cm²);
Fr: fs/qcx100 (Schmertmann)

| Prof. | Lp | Lit | qc | fs | qc/fs | Fr | Natura litologica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 6,6 | 12,3 | 6,6 | 0,67 | 9,85 | 10,15 | Torba e Argille organiche |
| 0,40 | 9,0 | 19,0 | 9,0 | 0,57 | 15,79 | 6,33 | Argille sensitive |
| 0,60 | 9,4 | 17,9 | 9,4 | 0,69 | 13,62 | 7,34 | Argille sensitive |
| 0,80 | 13,9 | 24,2 | 13,9 | 1,13 | 12,3 | 8,13 | Argille sensitive |
| 1,00 | 22,9 | 39,9 | 22,9 | 1,65 | 13,88 | 7,21 | Argille sensitive |
| 1,20 | 25,1 | 49,9 | 25,1 | 1,7 | 14,76 | 6,77 | Argille sensitive |
| 1,40 | 27,2 | 52,7 | 27,2 | 1,79 | 15,2 | 6,58 | Argille sensitive |
| 1,60 | 33,4 | 60,3 | 33,4 | 2,06 | 16,21 | 6,17 | Argille sensitive |
| 1,80 | 35,1 | 66,0 | 35,1 | 2,13 | 16,48 | 6,07 | Argille sensitive |
| 2,00 | 44,1 | 76,0 | 44,1 | 3,01 | 14,65 | 6,83 | Argille sensitive |
| 2,20 | 53,7 | 98,9 | 53,7 | 2,21 | 24,3 | 4,12 | Terreni coesivi ed incoerenti a grana fine |
| 2,40 | 22,9 | 56,0 | 22,9 | 1,73 | 13,24 | 7,55 | Argille sensitive |
| 2,60 | 39,0 | 65,0 | 39,0 | 1,68 | 23,21 | 4,31 | Terreni coesivi ed incoerenti a grana fine |
| 2,80 | 23,1 | 48,3 | 23,1 | 1,23 | 18,78 | 5,32 | Argille sensitive |
| 3,00 | 19,4 | 37,9 | 19,4 | 1,29 | 15,04 | 6,65 | Argille sensitive |
| 3,20 | 20,4 | 39,8 | 20,4 | 1,3 | 15,69 | 6,37 | Argille sensitive |
| 3,40 | 22,5 | 42,0 | 22,5 | 1,15 | 19,57 | 5,11 | Argille sensitive |
| 3,60 | 21,8 | 39,1 | 21,8 | 1,51 | 14,44 | 6,93 | Argille sensitive |
| 3,80 | 31,5 | 54,1 | 31,5 | 1,37 | 22,99 | 4,35 | Terreni coesivi ed incoerenti a grana fine |
| 4,00 | 44,1 | 64,7 | 44,1 | 1,65 | 26,73 | 3,74 | Terreni coesivi ed incoerenti a grana fine |
| 4,20 | 52,0 | 76,7 | 52,0 | 1,35 | 38,52 | 2,6 | Terreni incoerenti a grana grossa e fine |
| 4,40 | 25,0 | 45,3 | 25,0 | 0,77 | 32,47 | 3,08 | Terreni coesivi ed incoerenti a grana fine |
| 4,60 | 14,0 | 25,6 | 14,0 | 0,92 | 15,22 | 6,57 | Argille sensitive |
| 4,80 | 16,6 | 30,4 | 16,6 | 0,96 | 17,29 | 5,78 | Argille sensitive |
| 5,00 | 16,0 | 30,4 | 16,0 | 1,08 | 14,81 | 6,75 | Argille sensitive |
| 5,20 | 14,4 | 30,6 | 14,4 | 0,47 | 30,64 | 3,26 | Materiali sensitivi coesivi ed incoerenti |
| 5,40 | 7,8 | 14,8 | 7,8 | 0,32 | 24,38 | 4,1 | Argille sensitive |
| 5,60 | 8,7 | 13,5 | 8,7 | 0,29 | 30,0 | 3,33 | Materiali sensitivi coesivi ed incoerenti |
| 5,80 | 8,3 | 12,7 | 8,3 | 0,35 | 23,71 | 4,22 | Argille sensitive |
| 6,00 | 11,5 | 16,8 | 11,5 | 0,7 | 16,43 | 6,09 | Argille sensitive |
| 6,20 | 16,4 | 26,9 | 16,4 | 1,03 | 15,92 | 6,28 | Argille sensitive |
| 6,40 | 18,1 | 33,6 | 18,1 | 1,13 | 16,02 | 6,24 | Argille sensitive |
| 6,60 | 23,5 | 40,4 | 23,5 | 1,32 | 17,8 | 5,62 | Argille sensitive |
| 6,80 | 17,3 | 37,1 | 17,3 | 1,05 | 16,48 | 6,07 | Argille sensitive |
| 7,00 | 16,2 | 32,0 | 16,2 | 1,1 | 14,73 | 6,79 | Argille sensitive |
| 7,20 | 19,1 | 35,6 | 19,1 | 1,23 | 15,53 | 6,44 | Argille sensitive |
| 7,40 | 16,3 | 34,8 | 16,3 | 0,85 | 19,18 | 5,21 | Argille sensitive |
| 7,60 | 14,7 | 27,4 | 14,7 | 0,95 | 15,47 | 6,46 | Argille sensitive |
| 7,80 | 18,7 | 32,9 | 18,7 | 1,03 | 18,16 | 5,51 | Argille sensitive |
| 8,00 | 20,2 | 35,7 | 20,2 | 1,4 | 14,43 | 6,93 | Argille sensitive |
| 8,20 | 24,7 | 45,7 | 24,7 | 2,03 | 12,17 | 8,22 | Argille sensitive |
| 8,40 | 26,1 | 56,6 | 26,1 | 1,01 | 25,84 | 3,87 | Terreni coesivi ed incoerenti a grana fine |
| 8,60 | 8,6 | 23,7 | 8,6 | 0,89 | 9,66 | 10,35 | Argille sensitive |
| 8,80 | 38,4 | 51,7 | 38,4 | 0,0 | 0,0 | Sabbie metastabili | |

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

### TERRENI COESIVI

**Coesione non drenata**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Cu (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,20 | 6,6 | 0,67 | 0,02 | 0,02 | Sunda relazione sperimentale | 0,51 |
| Strato 2 | 2,00 | 24,46 | 1,64 | 0,21 | 0,21 | Sunda relazione sperimentale | 1,55 |
| Strato 3 | 2,20 | 53,7 | 2,21 | 0,41 | 0,41 | Sunda relazione sperimentale | 2,66 |
| Strato 4 | 2,40 | 22,9 | 1,73 | 0,45 | 0,45 | Sunda relazione sperimentale | 1,45 |
| Strato 5 | 2,60 | 39,0 | 1,68 | 0,5 | 0,5 | Sunda relazione sperimentale | 2,16 |
| Strato 6 | 3,60 | 21,44 | 1,3 | 0,62 | 0,62 | Sunda relazione sperimentale | 1,37 |
| Strato 7 | 4,00 | 37,8 | 1,51 | 0,76 | 0,76 | Sunda relazione sperimentale | 2,1 |
| Strato 9 | 4,40 | 25,0 | 0,77 | 0,86 | 0,86 | Sunda relazione sperimentale | 1,53 |
| Strato 10 | 5,00 | 15,53 | 0,99 | 0,94 | 0,94 | Sunda relazione sperimentale | 1,02 |
| Strato 11 | 5,20 | 14,4 | 0,47 | 1,01 | 1,01 | Sunda relazione sperimentale | 0,95 |
| Strato 12 | 5,40 | 7,8 | 0,32 | 1,05 | 1,05 | Sunda relazione sperimentale | 0,51 |
| Strato 13 | 5,60 | 8,7 | 0,29 | 1,09 | 1,09 | Sunda relazione sperimentale | 0,57 |
| Strato 14 | 8,20 | 17,31 | 1,09 | 1,36 | 1,36 | Sunda relazione sperimentale | 1,09 |
| Strato 15 | 8,40 | 26,1 | 1,01 | 1,63 | 1,63 | Sunda relazione sperimentale | 1,54 |
| Strato 16 | 8,60 | 8,6 | 0,89 | 1,67 | 1,67 | Sunda relazione sperimentale | 0,52 |

**Modulo Edometrico**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Eed (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,20 | 6,6 | 0,67 | 0,02 | 0,02 | Metodo generale del modulo Edometrico | 33,8 |
| Strato 2 | 2,00 | 24,46 | 1,64 | 0,21 | 0,21 | Metodo generale del modulo Edometrico | 48,92 |
| Strato 3 | 2,20 | 53,7 | 2,21 | 0,41 | 0,41 | Metodo generale del modulo Edometrico | 107,4 |
| Strato 4 | 2,40 | 22,9 | 1,73 | 0,45 | 0,45 | Metodo generale del modulo Edometrico | 45,8 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 5 | 2,60 | 39,0 | 1,68 | 0,5 | 0,5 | Metodo generale del modulo Edometrico | 78,0 |
| Strato 6 | 3,60 | 21,44 | 1,3 | 0,62 | 0,62 | Metodo generale del modulo Edometrico | 42,88 |
| Strato 7 | 4,00 | 37,8 | 1,51 | 0,76 | 0,76 | Metodo generale del modulo Edometrico | 75,6 |
| Strato 9 | 4,40 | 25,0 | 0,77 | 0,86 | 0,86 | Metodo generale del modulo Edometrico | 50,0 |
| Strato 10 | 5,00 | 15,53 | 0,99 | 0,94 | 0,94 | Metodo generale del modulo Edometrico | 48,25 |
| Strato 11 | 5,20 | 14,4 | 0,47 | 1,01 | 1,01 | Metodo generale del modulo Edometrico | 48,41 |
| Strato 12 | 5,40 | 7,8 | 0,32 | 1,05 | 1,05 | Metodo generale del modulo Edometrico | 37,83 |
| Strato 13 | 5,60 | 8,7 | 0,29 | 1,09 | 1,09 | Metodo generale del modulo Edometrico | 40,43 |
| Strato 14 | 8,20 | 17,31 | 1,09 | 1,36 | 1,36 | Metodo generale del modulo Edometrico | 46,83 |
| Strato 15 | 8,40 | 26,1 | 1,01 | 1,63 | 1,63 | Metodo generale del modulo Edometrico | 52,2 |
| Strato 16 | 8,60 | 8,6 | 0,89 | 1,67 | 1,67 | Metodo generale del modulo Edometrico | 40,16 |

**Modulo di defomazione non drenato Eu**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Eu (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,20 | 6,6 | 0,67 | 0,02 | 0,02 | Cancelli 1980 | 246,83 |
| Strato 2 | 2,00 | 24,46 | 1,64 | 0,21 | 0,21 | Cancelli 1980 | 909,22 |
| Strato 3 | 2,20 | 53,7 | 2,21 | 0,41 | 0,41 | Cancelli 1980 | 1998,24 |
| Strato 4 | 2,40 | 22,9 | 1,73 | 0,45 | 0,45 | Cancelli 1980 | 841,69 |
| Strato 5 | 2,60 | 39,0 | 1,68 | 0,5 | 0,5 | Cancelli 1980 | 1443,91 |
| Strato 6 | 3,60 | 21,44 | 1,3 | 0,62 | 0,62 | Cancelli 1980 | 780,92 |
| Strato 7 | 4,00 | 37,8 | 1,51 | 0,76 | 0,76 | Cancelli 1980 | 1389,16 |
| Strato 9 | 4,40 | 25,0 | 0,77 | 0,86 | 0,86 | Cancelli 1980 | 905,26 |
| Strato 10 | 5,00 | 15,53 | 0,99 | 0,94 | 0,94 | Cancelli 1980 | 547,22 |
| Strato 11 | 5,20 | 14,4 | 0,47 | 1,01 | 1,01 | Cancelli 1980 | 501,97 |
| Strato 12 | 5,40 | 7,8 | 0,32 | 1,05 | 1,05 | Cancelli 1980 | 253,08 |
| Strato 13 | 5,60 | 8,7 | 0,29 | 1,09 | 1,09 | Cancelli 1980 | 285,48 |
| Strato 14 | 8,20 | 17,31 | 1,09 | 1,36 | 1,36 | Cancelli 1980 | 598,27 |
| Strato 15 | 8,40 | 26,1 | 1,01 | 1,63 | 1,63 | Cancelli 1980 | 917,73 |
| Strato 16 | 8,60 | 8,6 | 0,89 | 1,67 | 1,67 | Cancelli 1980 | 260,06 |

**Modulo di deformazione a taglio**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,20 | 6,6 | 0,67 | 0,02 | 0,02 | Imai & Tomauchi | 88,7 |
| Strato 2 | 2,00 | 24,46 | 1,64 | 0,21 | 0,21 | Imai & Tomauchi | 197,47 |
| Strato 3 | 2,20 | 53,7 | 2,21 | 0,41 | 0,41 | Imai & Tomauchi | 319,28 |
| Strato 4 | 2,40 | 22,9 | 1,73 | 0,45 | 0,45 | Imai & Tomauchi | 189,68 |
| Strato 5 | 2,60 | 39,0 | 1,68 | 0,5 | 0,5 | Imai & Tomauchi | 262,6 |
| Strato 6 | 3,60 | 21,44 | 1,3 | 0,62 | 0,62 | Imai & Tomauchi | 182,2 |
| Strato 7 | 4,00 | 37,8 | 1,51 | 0,76 | 0,76 | Imai & Tomauchi | 257,64 |
| Strato 9 | 4,40 | 25,0 | 0,77 | 0,86 | 0,86 | Imai & Tomauchi | 200,12 |
| Strato 10 | 5,00 | 15,53 | 0,99 | 0,94 | 0,94 | Imai & Tomauchi | 149,61 |
| Strato 11 | 5,20 | 14,4 | 0,47 | 1,01 | 1,01 | Imai & Tomauchi | 142,86 |
| Strato 12 | 5,40 | 7,8 | 0,32 | 1,05 | 1,05 | Imai & Tomauchi | 98,23 |
| Strato 13 | 5,60 | 8,7 | 0,29 | 1,09 | 1,09 | Imai & Tomauchi | 105,0 |
| Strato 14 | 8,20 | 17,31 | 1,09 | 1,36 | 1,36 | Imai & Tomauchi | 159,87 |
| Strato 15 | 8,40 | 26,1 | 1,01 | 1,63 | 1,63 | Imai & Tomauchi | 205,46 |
| Strato 16 | 8,60 | 8,6 | 0,89 | 1,67 | 1,67 | Imai & Tomauchi | 104,26 |

**Grado di sovraconsolidazione**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Ocr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,20 | 6,6 | 0,67 | 0,02 | 0,02 | P.W.Mayne 1991 | 2,8 |
| Strato 2 | 2,00 | 24,46 | 1,64 | 0,21 | 0,21 | P.W.Mayne 1991 | 9 |
| Strato 3 | 2,20 | 53,7 | 2,21 | 0,41 | 0,41 | P.W.Mayne 1991 | 9 |
| Strato 4 | 2,40 | 22,9 | 1,73 | 0,45 | 0,45 | P.W.Mayne 1991 | 9 |
| Strato 5 | 2,60 | 39,0 | 1,68 | 0,5 | 0,5 | P.W.Mayne 1991 | 9 |
| Strato 6 | 3,60 | 21,44 | 1,3 | 0,62 | 0,62 | P.W.Mayne 1991 | 9 |
| Strato 7 | 4,00 | 37,8 | 1,51 | 0,76 | 0,76 | P.W.Mayne 1991 | 9 |
| Strato 9 | 4,40 | 25,0 | 0,77 | 0,86 | 0,86 | P.W.Mayne 1991 | 9 |
| Strato 10 | 5,00 | 15,53 | 0,99 | 0,94 | 0,94 | P.W.Mayne 1991 | 7,26 |
| Strato 11 | 5,20 | 14,4 | 0,47 | 1,01 | 1,01 | P.W.Mayne 1991 | 6,7 |
| Strato 12 | 5,40 | 7,8 | 0,32 | 1,05 | 1,05 | P.W.Mayne 1991 | 3,4 |
| Strato 13 | 5,60 | 8,7 | 0,29 | 1,09 | 1,09 | P.W.Mayne 1991 | 3,85 |
| Strato 14 | 8,20 | 17,31 | 1,09 | 1,36 | 1,36 | P.W.Mayne 1991 | 8,15 |
| Strato 15 | 8,40 | 26,1 | 1,01 | 1,63 | 1,63 | P.W.Mayne 1991 | 9 |
| Strato 16 | 8,60 | 8,6 | 0,89 | 1,67 | 1,67 | P.W.Mayne 1991 | 3,8 |

**Peso unità di volume**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Peso unità di volume (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,20 | 6,6 | 0,67 | 0,02 | 0,02 | Meyerhof | 1,79 |
| Strato 2 | 2,00 | 24,46 | 1,64 | 0,21 | 0,21 | Meyerhof | 2,01 |
| Strato 3 | 2,20 | 53,7 | 2,21 | 0,41 | 0,41 | Meyerhof | 2,14 |
| Strato 4 | 2,40 | 22,9 | 1,73 | 0,45 | 0,45 | Meyerhof | 1,99 |
| Strato 5 | 2,60 | 39,0 | 1,68 | 0,5 | 0,5 | Meyerhof | 2,08 |
| Strato 6 | 3,60 | 21,44 | 1,3 | 0,62 | 0,62 | Meyerhof | 1,98 |
| Strato 7 | 4,00 | 37,8 | 1,51 | 0,76 | 0,76 | Meyerhof | 2,08 |
| Strato 9 | 4,40 | 25,0 | 0,77 | 0,86 | 0,86 | Meyerhof | 2,0 |
| Strato 10 | 5,00 | 15,53 | 0,99 | 0,94 | 0,94 | Meyerhof | 1,92 |
| Strato 11 | 5,20 | 14,4 | 0,47 | 1,01 | 1,01 | Meyerhof | 1,91 |
| Strato 12 | 5,40 | 7,8 | 0,32 | 1,05 | 1,05 | Meyerhof | 1,79 |
| Strato 13 | 5,60 | 8,7 | 0,29 | 1,09 | 1,09 | Meyerhof | 1,81 |
| Strato 14 | 8,20 | 17,31 | 1,09 | 1,36 | 1,36 | Meyerhof | 1,94 |
| Strato 15 | 8,40 | 26,1 | 1,01 | 1,63 | 1,63 | Meyerhof | 2,01 |
| Strato 16 | 8,60 | 8,6 | 0,89 | 1,67 | 1,67 | Meyerhof | 1,8 |

**Fattori di compressibilità C Crm**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | C | Crm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 2,20 | 53,7 | 2,21 | 0,41 | 0,41 | 0,1 | 0,01 |
| Strato 5 | 2,60 | 39,0 | 1,68 | 0,5 | 0,5 | 0,11 | 0,01 |
| Strato 7 | 4,00 | 37,8 | 1,51 | 0,76 | 0,76 | 0,11 | 0,01 |
| Strato 8 | 4,20 | 52,0 | 1,35 | 0,82 | 0,82 | 0,1 | 0,01 |
| Strato 9 | 4,40 | 25,0 | 0,77 | 0,86 | 0,86 | 0,12 | 0,02 |
| Strato 11 | 5,20 | 14,4 | 0,47 | 1,01 | 1,01 | 0,16 | 0,02 |
| Strato 13 | 5,60 | 8,7 | 0,29 | 1,09 | 1,09 | 0,22 | 0,03 |
| Strato 15 | 8,40 | 26,1 | 1,01 | 1,63 | 1,63 | 0,12 | 0,02 |

**Peso unità di volume saturo**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Peso unità di volume saturo (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,20 | 6,6 | 0,67 | 0,02 | 0,02 | Meyerhof | 1,87 |
| Strato 2 | 2,00 | 24,46 | 1,64 | 0,21 | 0,21 | Meyerhof | 2,09 |
| Strato 3 | 2,20 | 53,7 | 2,21 | 0,41 | 0,41 | Meyerhof | 2,22 |
| Strato 4 | 2,40 | 22,9 | 1,73 | 0,45 | 0,45 | Meyerhof | 2,07 |
| Strato 5 | 2,60 | 39,0 | 1,68 | 0,5 | 0,5 | Meyerhof | 2,16 |
| Strato 6 | 3,60 | 21,44 | 1,3 | 0,62 | 0,62 | Meyerhof | 2,06 |
| Strato 7 | 4,00 | 37,8 | 1,51 | 0,76 | 0,76 | Meyerhof | 2,16 |
| Strato 9 | 4,40 | 25,0 | 0,77 | 0,86 | 0,86 | Meyerhof | 2,08 |
| Strato 10 | 5,00 | 15,53 | 0,99 | 0,94 | 0,94 | Meyerhof | 2,0 |
| Strato 11 | 5,20 | 14,4 | 0,47 | 1,01 | 1,01 | Meyerhof | 1,99 |
| Strato 12 | 5,40 | 7,8 | 0,32 | 1,05 | 1,05 | Meyerhof | 1,87 |
| Strato 13 | 5,60 | 8,7 | 0,29 | 1,09 | 1,09 | Meyerhof | 1,89 |
| Strato 14 | 8,20 | 17,31 | 1,09 | 1,36 | 1,36 | Meyerhof | 2,02 |
| Strato 15 | 8,40 | 26,1 | 1,01 | 1,63 | 1,63 | Meyerhof | 2,09 |
| Strato 16 | 8,60 | 8,6 | 0,89 | 1,67 | 1,67 | Meyerhof | 1,88 |

**TERRENI INCOERENTI**

**Densità relativa**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Densità relativa (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 2,20 | 53,7 | 2,21 | 0,41 | 0,41 | Jamiolkowski 1985 | 74,76 |
| Strato 5 | 2,60 | 39,0 | 1,68 | 0,5 | 0,5 | Jamiolkowski 1985 | 60,41 |
| Strato 7 | 4,00 | 37,8 | 1,51 | 0,76 | 0,76 | Jamiolkowski 1985 | 47,42 |
| Strato 8 | 4,20 | 52,0 | 1,35 | 0,82 | 0,82 | Jamiolkowski 1985 | 54,28 |
| Strato 9 | 4,40 | 25,0 | 0,77 | 0,86 | 0,86 | Jamiolkowski 1985 | 31,87 |
| Strato 11 | 5,20 | 14,4 | 0,47 | 1,01 | 1,01 | Jamiolkowski 1985 | 11,33 |
| Strato 13 | 5,60 | 8,7 | 0,29 | 1,09 | 1,09 | Jamiolkowski 1985 | 5,0 |
| Strato 15 | 8,40 | 26,1 | 1,01 | 1,63 | 1,63 | Jamiolkowski 1985 | 14,82 |

**Angolo di resistenza al taglio**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Angolo d'attrito (°) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 2,20 | 53,7 | 2,21 | 0,41 | 0,41 | Robertson & Campanella 1983 | 42,06 |
| Strato 5 | 2,60 | 39,0 | 1,68 | 0,5 | 0,5 | Robertson & Campanella 1983 | 39,42 |
| Strato 7 | 4,00 | 37,8 | 1,51 | 0,76 | 0,76 | Robertson & Campanella 1983 | 36,84 |
| Strato 8 | 4,20 | 52,0 | 1,35 | 0,82 | 0,82 | Robertson & Campanella 1983 | 38,22 |
| Strato 9 | 4,40 | 25,0 | 0,77 | 0,86 | 0,86 | Robertson & Campanella 1983 | 33,51 |
| Strato 11 | 5,20 | 14,4 | 0,47 | 1,01 | 1,01 | Robertson & Campanella 1983 | 28,54 |
| Strato 13 | 5,60 | 8,7 | 0,29 | 1,09 | 1,09 | Robertson & Campanella 1983 | 23,09 |
| Strato 15 | 8,40 | 26,1 | 1,01 | 1,63 | 1,63 | Robertson & Campanella 1983 | 29,54 |

**Modulo di Young**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Modulo di Young (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 2,20 | 53,7 | 2,21 | 0,41 | 0,41 | Robertson & Campanella 1983 | 107,4 |
| Strato 5 | 2,60 | 39,0 | 1,68 | 0,5 | 0,5 | Robertson & Campanella 1983 | 78,0 |
| Strato 7 | 4,00 | 37,8 | 1,51 | 0,76 | 0,76 | Robertson & Campanella 1983 | 75,6 |
| Strato 8 | 4,20 | 52,0 | 1,35 | 0,82 | 0,82 | Robertson & Campanella 1983 | 104,0 |
| Strato 9 | 4,40 | 25,0 | 0,77 | 0,86 | 0,86 | Robertson & Campanella 1983 | 50,0 |
| Strato 11 | 5,20 | 14,4 | 0,47 | 1,01 | 1,01 | Robertson & Campanella 1983 | 28,8 |
| Strato 13 | 5,60 | 8,7 | 0,29 | 1,09 | 1,09 | Robertson & Campanella 1983 | 17,4 |
| Strato 15 | 8,40 | 26,1 | 1,01 | 1,63 | 1,63 | Robertson & Campanella 1983 | 52,2 |

**Modulo Edometrico**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Modulo Edometrico (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 2,20 | 53,7 | 2,21 | 0,41 | 0,41 | Robertson & Campanella da Schmertmann | 63,12 |
| Strato 5 | 2,60 | 39,0 | 1,68 | 0,5 | 0,5 | Robertson & Campanella da Schmertmann | 50,55 |
| Strato 7 | 4,00 | 37,8 | 1,51 | 0,76 | 0,76 | Robertson & Campanella da Schmertmann | 43,69 |
| Strato 8 | 4,20 | 52,0 | 1,35 | 0,82 | 0,82 | Robertson & Campanella da Schmertmann | 52,37 |
| Strato 9 | 4,40 | 25,0 | 0,77 | 0,86 | 0,86 | Robertson & Campanella da Schmertmann | 29,82 |
| Strato 11 | 5,20 | 14,4 | 0,47 | 1,01 | 1,01 | Robertson & Campanella da Schmertmann | 16,25 |
| Strato 13 | 5,60 | 8,7 | 0,29 | 1,09 | 1,09 | Robertson & Campanella da Schmertmann | 16,93 |
| Strato 15 | 8,40 | 26,1 | 1,01 | 1,63 | 1,63 | Robertson & Campanella da Schmertmann | 26,53 |

**Modulo di deformazione a taglio**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | G (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 2,20 | 53,7 | 2,21 | 0,41 | 0,41 | Imai & Tomauchi | 319,28 |
| Strato 5 | 2,60 | 39,0 | 1,68 | 0,5 | 0,5 | Imai & Tomauchi | 262,6 |
| Strato 7 | 4,00 | 37,8 | 1,51 | 0,76 | 0,76 | Imai & Tomauchi | 257,64 |
| Strato 8 | 4,20 | 52,0 | 1,35 | 0,82 | 0,82 | Imai & Tomauchi | 313,07 |
| Strato 9 | 4,40 | 25,0 | 0,77 | 0,86 | 0,86 | Imai & Tomauchi | 200,12 |
| Strato 11 | 5,20 | 14,4 | 0,47 | 1,01 | 1,01 | Imai & Tomauchi | 142,86 |
| Strato 13 | 5,60 | 8,7 | 0,29 | 1,09 | 1,09 | Imai & Tomauchi | 105,0 |
| Strato 15 | 8,40 | 26,1 | 1,01 | 1,63 | 1,63 | Imai & Tomauchi | 205,46 |

**Grado di sovraconsolidazione**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Ocr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 2,20 | 53,7 | 2,21 | 0,41 | 0,41 | Larsson 1991 S.G.I. | 1,1 |
| Strato 5 | 2,60 | 39,0 | 1,68 | 0,5 | 0,5 | Larsson 1991 S.G.I. | 1,56 |
| Strato 7 | 4,00 | 37,8 | 1,51 | 0,76 | 0,76 | Larsson 1991 S.G.I. | <0.5 |
| Strato 8 | 4,20 | 52,0 | 1,35 | 0,82 | 0,82 | Larsson 1991 S.G.I. | 1,88 |
| Strato 9 | 4,40 | 25,0 | 0,77 | 0,86 | 0,86 | Larsson 1991 S.G.I. | <0.5 |
| Strato 11 | 5,20 | 14,4 | 0,47 | 1,01 | 1,01 | Larsson 1991 S.G.I. | <0.5 |
| Strato 13 | 5,60 | 8,7 | 0,29 | 1,09 | 1,09 | Larsson 1991 S.G.I. | <0.5 |
| Strato 15 | 8,40 | 26,1 | 1,01 | 1,63 | 1,63 | Larsson 1991 S.G.I. | <0.5 |

**Modulo di reazione Ko**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Ko |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 2,20 | 53,7 | 2,21 | 0,41 | 0,41 | Kulhawy-Mayne (1990) | 0,72 |
| Strato 5 | 2,60 | 39,0 | 1,68 | 0,5 | 0,5 | Kulhawy-Mayne (1990) | 0,52 |
| Strato 7 | 4,00 | 37,8 | 1,51 | 0,76 | 0,76 | Kulhawy-Mayne (1990) | 0,39 |
| Strato 8 | 4,20 | 52,0 | 1,35 | 0,82 | 0,82 | Kulhawy-Mayne (1990) | 0,45 |
| Strato 9 | 4,40 | 25,0 | 0,77 | 0,86 | 0,86 | Kulhawy-Mayne (1990) | 0,27 |
| Strato 11 | 5,20 | 14,4 | 0,47 | 1,01 | 1,01 | Kulhawy-Mayne (1990) | 0,00 |
| Strato 13 | 5,60 | 8,7 | 0,29 | 1,09 | 1,09 | Kulhawy-Mayne (1990) | 0,00 |
| Strato 15 | 8,40 | 26,1 | 1,01 | 1,63 | 1,63 | Kulhawy-Mayne (1990) | 0,00 |

**Fattori di compressibilità C Crm**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | C | Crm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 2,20 | 53,7 | 2,21 | 0,41 | 0,41 | 0,10398 | 0,01352 |
| Strato 5 | 2,60 | 39,0 | 1,68 | 0,5 | 0,5 | 0,11262 | 0,01464 |
| Strato 7 | 4,00 | 37,8 | 1,51 | 0,76 | 0,76 | 0,11361 | 0,01477 |
| Strato 8 | 4,20 | 52,0 | 1,35 | 0,82 | 0,82 | 0,10473 | 0,01362 |
| Strato 9 | 4,40 | 25,0 | 0,77 | 0,86 | 0,86 | 0,1202 | 0,01563 |
| Strato 11 | 5,20 | 14,4 | 0,47 | 1,01 | 1,01 | 0,15936 | 0,02072 |
| Strato 13 | 5,60 | 8,7 | 0,29 | 1,09 | 1,09 | 0,21987 | 0,02858 |
| Strato 15 | 8,40 | 26,1 | 1,01 | 1,63 | 1,63 | 0,11796 | 0,01533 |

**Peso unità di volume**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Peso unità di volume (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 2,20 | 53,7 | 2,21 | 0,41 | 0,41 | Meyerhof | 1,8 |
| Strato 5 | 2,60 | 39,0 | 1,68 | 0,5 | 0,5 | Meyerhof | 1,8 |
| Strato 7 | 4,00 | 37,8 | 1,51 | 0,76 | 0,76 | Meyerhof | 1,8 |
| Strato 8 | 4,20 | 52,0 | 1,35 | 0,82 | 0,82 | Meyerhof | 1,8 |
| Strato 9 | 4,40 | 25,0 | 0,77 | 0,86 | 0,86 | Meyerhof | 1,8 |
| Strato 11 | 5,20 | 14,4 | 0,47 | 1,01 | 1,01 | Meyerhof | 1,8 |
| Strato 13 | 5,60 | 8,7 | 0,29 | 1,09 | 1,09 | Meyerhof | 1,8 |
| Strato 15 | 8,40 | 26,1 | 1,01 | 1,63 | 1,63 | Meyerhof | 1,8 |

**Peso unità di volume saturo**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Peso unità di volume saturo (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 2,20 | 53,7 | 2,21 | 0,41 | 0,41 | Meyerhof | 2,1 |
| Strato 5 | 2,60 | 39,0 | 1,68 | 0,5 | 0,5 | Meyerhof | 2,1 |
| Strato 7 | 4,00 | 37,8 | 1,51 | 0,76 | 0,76 | Meyerhof | 2,1 |
| Strato 8 | 4,20 | 52,0 | 1,35 | 0,82 | 0,82 | Meyerhof | 2,1 |
| Strato 9 | 4,40 | 25,0 | 0,77 | 0,86 | 0,86 | Meyerhof | 2,1 |
| Strato 11 | 5,20 | 14,4 | 0,47 | 1,01 | 1,01 | Meyerhof | 2,1 |
| Strato 13 | 5,60 | 8,7 | 0,29 | 1,09 | 1,09 | Meyerhof | 2,1 |
| Strato 15 | 8,40 | 26,1 | 1,01 | 1,63 | 1,63 | Meyerhof | 2,1 |

**Liquefazione - Accelerazione sismica massima (g)=0,15**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Fattore di sicurezza a liquefazione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 8 | 4,20 | 52,0 | 1,35 | 0,82 | 0,82 | Robertson e Wride 1997 | 14,953 |

**Permeabilità**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | K (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,20 | 6,6 | 0,67 | 0,02 | 0,02 | Piacentini-Righi 1988 | 1,00E-11 |
| Strato 2 | 2,00 | 24,46 | 1,64 | 0,21 | 0,21 | Piacentini-Righi 1988 | 1,00E-11 |
| Strato 3 | 2,20 | 53,7 | 2,21 | 0,41 | 0,41 | Piacentini-Righi 1988 | 9,88E-09 |
| Strato 4 | 2,40 | 22,9 | 1,73 | 0,45 | 0,45 | Piacentini-Righi 1988 | 1,00E-11 |
| Strato 5 | 2,60 | 39,0 | 1,68 | 0,5 | 0,5 | Piacentini-Righi 1988 | 7,20E-09 |
| Strato 6 | 3,60 | 21,44 | 1,3 | 0,62 | 0,62 | Piacentini-Righi 1988 | 1,00E-11 |
| Strato 7 | 4,00 | 37,8 | 1,51 | 0,76 | 0,76 | Piacentini-Righi 1988 | 4,35E-08 |
| Strato 8 | 4,20 | 52,0 | 1,35 | 0,82 | 0,82 | Piacentini-Righi 1988 | 3,03E-05 |
| Strato 9 | 4,40 | 25,0 | 0,77 | 0,86 | 0,86 | Piacentini-Righi 1988 | 5,16E-06 |
| Strato 10 | 5,00 | 15,53 | 0,99 | 0,94 | 0,94 | Piacentini-Righi 1988 | 1,00E-11 |
| Strato 11 | 5,20 | 14,4 | 0,47 | 1,01 | 1,01 | Piacentini-Righi 1988 | 2,95E-06 |
| Strato 12 | 5,40 | 7,8 | 0,32 | 1,05 | 1,05 | Piacentini-Righi 1988 | 1,14E-07 |
| Strato 13 | 5,60 | 8,7 | 0,29 | 1,09 | 1,09 | Piacentini-Righi 1988 | 2,55E-06 |
| Strato 14 | 8,20 | 17,31 | 1,09 | 1,36 | 1,36 | Piacentini-Righi 1988 | 1,00E-11 |
| Strato 15 | 8,40 | 26,1 | 1,01 | 1,63 | 1,63 | Piacentini-Righi 1988 | 1,38E-07 |
| Strato 16 | 8,60 | 8,6 | 0,89 | 1,67 | 1,67 | Piacentini-Righi 1988 | 1,00E-11 |

**Coefficiente di consolidazione**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Coeff. Consolidazione (cm²/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,20 | 6,6 | 0,67 | 0,02 | 0,02 | Piacentini-Righi 1988 | 1,98E-07 |
| Strato 2 | 2,00 | 24,46 | 1,64 | 0,21 | 0,21 | Piacentini-Righi 1988 | 7,338E-07 |
| Strato 3 | 2,20 | 53,7 | 2,21 | 0,41 | 0,41 | Piacentini-Righi 1988 | 1,590913E-03 |
| Strato 4 | 2,40 | 22,9 | 1,73 | 0,45 | 0,45 | Piacentini-Righi 1988 | 6,87E-07 |
| Strato 5 | 2,60 | 39,0 | 1,68 | 0,5 | 0,5 | Piacentini-Righi 1988 | 8,418879E-04 |
| Strato 6 | 3,60 | 21,44 | 1,3 | 0,62 | 0,62 | Piacentini-Righi 1988 | 6,432E-07 |
| Strato 7 | 4,00 | 37,8 | 1,51 | 0,76 | 0,76 | Piacentini-Righi 1988 | 4,929205E-03 |
| Strato 8 | 4,20 | 52,0 | 1,35 | 0,82 | 0,82 | Piacentini-Righi 1988 | 4,730385 |
| Strato 9 | 4,40 | 25,0 | 0,77 | 0,86 | 0,86 | Piacentini-Righi 1988 | 0,387214 |
| Strato 10 | 5,00 | 15,53 | 0,99 | 0,94 | 0,94 | Piacentini-Righi 1988 | 4,659E-07 |
| Strato 11 | 5,20 | 14,4 | 0,47 | 1,01 | 1,01 | Piacentini-Righi 1988 | 0,1274494 |
| Strato 12 | 5,40 | 7,8 | 0,32 | 1,05 | 1,05 | Piacentini-Righi 1988 | 2,663424E-03 |
| Strato 13 | 5,60 | 8,7 | 0,29 | 1,09 | 1,09 | Piacentini-Righi 1988 | 6,645281E-02 |
| Strato 14 | 8,20 | 17,31 | 1,09 | 1,36 | 1,36 | Piacentini-Righi 1988 | 5,193E-07 |
| Strato 15 | 8,40 | 26,1 | 1,01 | 1,63 | 1,63 | Piacentini-Righi 1988 | 1,078114E-02 |
| Strato 16 | 8,60 | 8,6 | 0,89 | 1,67 | 1,67 | Piacentini-Righi 1988 | 2,58E-07 |

**PROVA ... Nr.2**

P368

Strumento utilizzato...MENHIR-SUNDA
Prova eseguita in data28/06/06
ProfonditWprova 9,20 mt

## LETTURE DI CAMPAGNA / RESISTENZE / LITOLOGIE

Prof. ProfonditWstrato (m);
Lp: Lettura punta (Kg/cm²);
Llt: Lettura laterale (Kg/cm²);
Fr: fs/qcx100 (Schmertmann)

| Prof. | Lp | Llt | qc | fs | qc/fs | Fr | Natura litologica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 6,4 | 9,1 | 6,4 | 0,36 | 17,78 | 5,63 | Argille sensitive |
| 0,40 | 6,6 | 12,0 | 6,6 | 0,41 | 16,1 | 6,21 | Torba e Argille |
| organiche | | | | | | | |
| 0,60 | 12,4 | 18,5 | 12,4 | 0,36 | 34,44 | 2,9 | Materiali sensitivi |
| coesivi ed incoerenti | | | | | | | |
| 0,80 | 9,9 | 15,3 | 9,9 | 0,22 | 45,0 | 2,22 | Materiali sensitivi |
| coesivi ed incoerenti | | | | | | | |
| 1,00 | 25,0 | 28,3 | 25,0 | 1,24 | 20,16 | 4,96 | Argille sensitive |
| 1,20 | 49,0 | 67,6 | 49,0 | 1,59 | 30,82 | 3,24 | Terreni incoerenti a |
| grana grossa e fine | | | | | | | |
| 1,40 | 25,7 | 49,6 | 25,7 | 1,07 | 24,02 | 4,16 | Terreni coesivi ed |
| incorenti a grana fine | | | | | | | |
| 1,60 | 11,3 | 27,4 | 11,3 | 1,03 | 10,97 | 9,12 | Argille sensitive |
| 1,80 | 11,5 | 26,9 | 11,5 | 1,09 | 10,55 | 9,48 | Argille sensitive |
| 2,00 | 11,1 | 27,4 | 11,1 | 0,91 | 12,2 | 8,2 | Argille sensitive |
| 2,20 | 8,2 | 21,9 | 8,2 | 0,99 | 8,28 | 12,07 | Argille sensitive |
| 2,40 | 12,2 | 27,0 | 12,2 | 1,03 | 11,84 | 8,44 | Argille sensitive |
| 2,60 | 11,8 | 27,2 | 11,8 | 1,02 | 11,57 | 8,64 | Argille sensitive |
| 2,80 | 15,1 | 30,4 | 15,1 | 1,58 | 9,56 | 10,46 | Argille sensitive |
| 3,00 | 21,0 | 44,7 | 21,0 | 1,39 | 15,11 | 6,62 | Argille sensitive |
| 3,20 | 18,9 | 39,7 | 18,9 | 1,23 | 15,37 | 6,51 | Argille sensitive |
| 3,40 | 20,8 | 39,2 | 20,8 | 1,13 | 18,41 | 5,43 | Argille sensitive |
| 3,60 | 18,6 | 35,5 | 18,6 | 0,81 | 22,96 | 4,35 | Argille sensitive |
| 3,80 | 15,9 | 28,1 | 15,9 | 0,94 | 16,91 | 5,91 | Argille sensitive |
| 4,00 | 16,1 | 30,2 | 16,1 | 0,89 | 18,09 | 5,53 | Argille sensitive |
| 4,20 | 16,5 | 29,9 | 16,5 | 1,04 | 15,87 | 6,3 | Argille sensitive |
| 4,40 | 20,3 | 35,9 | 20,3 | 0,18 | 112,78 | 0,89 | Sabbie metastabili |
| 4,60 | 9,6 | 12,3 | 9,6 | 0,44 | 21,82 | 4,58 | Argille sensitive |
| 4,80 | 8,3 | 14,9 | 8,3 | 0,43 | 19,3 | 5,18 | Argille sensitive |
| 5,00 | 7,4 | 13,9 | 7,4 | 0,42 | 17,62 | 5,68 | Argille sensitive |
| 5,20 | 8,9 | 15,2 | 8,9 | 0,53 | 16,79 | 5,96 | Argille sensitive |
| 5,40 | 9,7 | 17,6 | 9,7 | 0,39 | 24,87 | 4,02 | Argille sensitive |
| 5,60 | 6,6 | 12,4 | 6,6 | 0,25 | 26,4 | 3,79 | Argille sensitive |
| 5,80 | 6,9 | 10,7 | 6,9 | 0,43 | 16,05 | 6,23 | Torba e Argille |
| organiche | | | | | | | |
| 6,00 | 14,2 | 20,6 | 14,2 | 0,87 | 16,32 | 6,13 | Argille sensitive |
| 6,20 | 14,7 | 27,8 | 14,7 | 0,85 | 17,29 | 5,78 | Argille sensitive |
| 6,40 | 17,8 | 30,6 | 17,8 | 1,15 | 15,48 | 6,46 | Argille sensitive |
| 6,60 | 21,4 | 38,7 | 21,4 | 1,25 | 17,12 | 5,84 | Argille sensitive |
| 6,80 | 15,3 | 34,1 | 15,3 | 0,91 | 16,81 | 5,95 | Argille sensitive |
| 7,00 | 17,7 | 31,3 | 17,7 | 1,1 | 16,09 | 6,21 | Argille sensitive |
| 7,20 | 20,8 | 37,3 | 20,8 | 1,17 | 17,78 | 5,63 | Argille sensitive |
| 7,40 | 15,3 | 32,9 | 15,3 | 0,74 | 20,68 | 4,84 | Argille sensitive |
| 7,60 | 9,5 | 20,6 | 9,5 | 0,65 | 14,62 | 6,84 | Argille sensitive |
| 7,80 | 10,3 | 20,1 | 10,3 | 0,59 | 17,46 | 5,73 | Argille sensitive |
| 8,00 | 7,0 | 15,8 | 7,0 | 0,29 | 24,14 | 4,14 | Argille sensitive |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8,20 | 4,9 | 9,3 | 4,9 | 0,31 | 15,81 | 6,33 | Torba e Argille organiche |
| 8,40 | 6,5 | 11,1 | 6,5 | 0,4 | 16,25 | 6,15 | Torba e Argille organiche |
| 8,60 | 10,8 | 16,8 | 10,8 | 0,57 | 18,95 | 5,28 | Argille sensitive |
| 8,80 | 9,3 | 17,9 | 9,3 | 0,56 | 16,61 | 6,02 | Argille sensitive |
| 9,00 | 9,7 | 18,1 | 9,7 | 0,5 | 19,4 | 5,15 | Argille sensitive |
| 9,20 | 10,5 | 18,0 | 10,5 | 0,0 | 0,0 | Sabbie metastabili | |

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

### TERRENI COESIVI

**Coesione non drenata**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Cu (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,20 | 6,4 | 0,36 | 0,02 | 0,02 | Sunda relazione sperimentale | 0,49 |
| Strato 2 | 0,40 | 6,6 | 0,41 | 0,05 | 0,05 | Sunda relazione sperimentale | 0,5 |
| Strato 3 | 0,80 | 11,15 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | Sunda relazione sperimentale | 0,81 |
| Strato 4 | 1,00 | 25,0 | 1,24 | 0,17 | 0,17 | Sunda relazione sperimentale | 1,58 |
| Strato 6 | 1,40 | 25,7 | 1,07 | 0,25 | 0,25 | Sunda relazione sperimentale | 1,61 |
| Strato 7 | 4,20 | 14,93 | 1,08 | 0,54 | 0,54 | Sunda relazione sperimentale | 1,01 |
| Strato 9 | 5,60 | 8,42 | 0,41 | 0,95 | 0,95 | Sunda relazione sperimentale | 0,56 |
| Strato 10 | 5,80 | 6,9 | 0,43 | 1,08 | 1,08 | Sunda relazione sperimentale | 0,45 |
| Strato 11 | 8,00 | 14,91 | 0,87 | 1,3 | 1,3 | Sunda relazione sperimentale | 0,96 |
| Strato 12 | 8,40 | 5,7 | 0,36 | 1,55 | 1,55 | Sunda relazione sperimentale | 0,32 |
| Strato 13 | 9,00 | 9,93 | 0,54 | 1,64 | 1,64 | Sunda relazione sperimentale | 0,61 |

**Modulo Edometrico**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Eed (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,20 | 6,4 | 0,36 | 0,02 | 0,02 | Metodo generale del modulo Edometrico | 33,06 |
| Strato 2 | 0,40 | 6,6 | 0,41 | 0,05 | 0,05 | Metodo generale del modulo Edometrico | 33,8 |
| Strato 3 | 0,80 | 11,15 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | Metodo generale del modulo Edometrico | 45,66 |
| Strato 4 | 1,00 | 25,0 | 1,24 | 0,17 | 0,17 | Metodo generale del modulo Edometrico | 50,0 |
| Strato 6 | 1,40 | 25,7 | 1,07 | 0,25 | 0,25 | Metodo generale del modulo Edometrico | 51,4 |
| Strato 7 | 4,20 | 14,93 | 1,08 | 0,54 | 0,54 | Metodo generale del modulo Edometrico | 48,41 |
| Strato 9 | 5,60 | 8,42 | 0,41 | 0,95 | 0,95 | Metodo generale del modulo Edometrico | 39,66 |
| Strato 10 | 5,80 | 6,9 | 0,43 | 1,08 | 1,08 | Metodo generale del modulo Edometrico | 34,87 |
| Strato 11 | 8,00 | 14,91 | 0,87 | 1,3 | 1,3 | Metodo generale del modulo Edometrico | 48,41 |
| Strato 12 | 8,40 | 5,7 | 0,36 | 1,55 | 1,55 | Metodo generale del modulo Edometrico | 30,35 |
| Strato 13 | 9,00 | 9,93 | 0,54 | 1,64 | 1,64 | Metodo generale del modulo Edometrico | 43,4 |

**Modulo di defomazione non drenato Eu**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Eu (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,20 | 6,4 | 0,36 | 0,02 | 0,02 | Cancelli 1980 | 239,33 |
| Strato 2 | 0,40 | 6,6 | 0,41 | 0,05 | 0,05 | Cancelli 1980 | 245,5 |
| Strato 3 | 0,80 | 11,15 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | Cancelli 1980 | 414,05 |
| Strato 4 | 1,00 | 25,0 | 1,24 | 0,17 | 0,17 | Cancelli 1980 | 931,27 |
| Strato 6 | 1,40 | 25,7 | 1,07 | 0,25 | 0,25 | Cancelli 1980 | 954,42 |
| Strato 7 | 4,20 | 14,93 | 1,08 | 0,54 | 0,54 | Cancelli 1980 | 539,77 |
| Strato 9 | 5,60 | 8,42 | 0,41 | 0,95 | 0,95 | Cancelli 1980 | 280,09 |
| Strato 10 | 5,80 | 6,9 | 0,43 | 1,08 | 1,08 | Cancelli 1980 | 218,37 |
| Strato 11 | 8,00 | 14,91 | 0,87 | 1,3 | 1,3 | Cancelli 1980 | 510,25 |
| Strato 12 | 8,40 | 5,7 | 0,36 | 1,55 | 1,55 | Cancelli 1980 | 155,75 |
| Strato 13 | 9,00 | 9,93 | 0,54 | 1,64 | 1,64 | Cancelli 1980 | 311,05 |

**Modulo di deformazione a taglio**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,20 | 6,4 | 0,36 | 0,02 | 0,02 | Imai & Tomauchi | 87,04 |
| Strato 2 | 0,40 | 6,6 | 0,41 | 0,05 | 0,05 | Imai & Tomauchi | 88,7 |
| Strato 3 | 0,80 | 11,15 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | Imai & Tomauchi | 122,19 |
| Strato 4 | 1,00 | 25,0 | 1,24 | 0,17 | 0,17 | Imai & Tomauchi | 200,12 |
| Strato 6 | 1,40 | 25,7 | 1,07 | 0,25 | 0,25 | Imai & Tomauchi | 203,53 |
| Strato 7 | 4,20 | 14,93 | 1,08 | 0,54 | 0,54 | Imai & Tomauchi | 146,05 |
| Strato 9 | 5,60 | 8,42 | 0,41 | 0,95 | 0,95 | Imai & Tomauchi | 102,93 |
| Strato 10 | 5,80 | 6,9 | 0,43 | 1,08 | 1,08 | Imai & Tomauchi | 91,14 |
| Strato 11 | 8,00 | 14,91 | 0,87 | 1,3 | 1,3 | Imai & Tomauchi | 145,93 |
| Strato 12 | 8,40 | 5,7 | 0,36 | 1,55 | 1,55 | Imai & Tomauchi | 81,1 |
| Strato 13 | 9,00 | 9,93 | 0,54 | 1,64 | 1,64 | Imai & Tomauchi | 113,84 |

**Grado di sovraconsolidazione**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Ocr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,20 | 6,4 | 0,36 | 0,02 | 0,02 | P.W.Mayne 1991 | 2,7 |
| Strato 2 | 0,40 | 6,6 | 0,41 | 0,05 | 0,05 | P.W.Mayne 1991 | 2,8 |
| Strato 3 | 0,80 | 11,15 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | P.W.Mayne 1991 | 5,07 |
| Strato 4 | 1,00 | 25,0 | 1,24 | 0,17 | 0,17 | P.W.Mayne 1991 | 9 |
| Strato 6 | 1,40 | 25,7 | 1,07 | 0,25 | 0,25 | P.W.Mayne 1991 | 9 |
| Strato 7 | 4,20 | 14,93 | 1,08 | 0,54 | 0,54 | P.W.Mayne 1991 | 6,97 |
| Strato 9 | 5,60 | 8,42 | 0,41 | 0,95 | 0,95 | P.W.Mayne 1991 | 3,71 |
| Strato 10 | 5,80 | 6,9 | 0,43 | 1,08 | 1,08 | P.W.Mayne 1991 | 2,95 |
| Strato 11 | 8,00 | 14,91 | 0,87 | 1,3 | 1,3 | P.W.Mayne 1991 | 6,95 |
| Strato 12 | 8,40 | 5,7 | 0,36 | 1,55 | 1,55 | P.W.Mayne 1991 | 2,35 |
| Strato 13 | 9,00 | 9,93 | 0,54 | 1,64 | 1,64 | P.W.Mayne 1991 | 4,47 |

**Peso unità di volume**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Peso unità di volume (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,20 | 6,4 | 0,36 | 0,02 | 0,02 | Meyerhof | 1,78 |
| Strato 2 | 0,40 | 6,6 | 0,41 | 0,05 | 0,05 | Meyerhof | 1,79 |
| Strato 3 | 0,80 | 11,15 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | Meyerhof | 1,87 |
| Strato 4 | 1,00 | 25,0 | 1,24 | 0,17 | 0,17 | Meyerhof | 2,01 |
| Strato 6 | 1,40 | 25,7 | 1,07 | 0,25 | 0,25 | Meyerhof | 2,01 |
| Strato 7 | 4,20 | 14,93 | 1,08 | 0,54 | 0,54 | Meyerhof | 1,92 |
| Strato 9 | 5,60 | 8,42 | 0,41 | 0,95 | 0,95 | Meyerhof | 1,81 |
| Strato 10 | 5,80 | 6,9 | 0,43 | 1,08 | 1,08 | Meyerhof | 1,77 |
| Strato 11 | 8,00 | 14,91 | 0,87 | 1,3 | 1,3 | Meyerhof | 1,91 |
| Strato 12 | 8,40 | 5,7 | 0,36 | 1,55 | 1,55 | Meyerhof | 1,71 |
| Strato 13 | 9,00 | 9,93 | 0,54 | 1,64 | 1,64 | Meyerhof | 1,83 |

**Fattori di compressibilità C Crm**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | C | Crm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 0,80 | 11,15 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | 0,19 | 0,02 |
| Strato 5 | 1,20 | 49,0 | 1,59 | 0,21 | 0,21 | 0,11 | 0,01 |
| Strato 6 | 1,40 | 25,7 | 1,07 | 0,25 | 0,25 | 0,12 | 0,02 |
| Strato 8 | 4,40 | 20,3 | 0,18 | 0,82 | 0,82 | 0,13 | 0,02 |

**Peso unità di volume saturo**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Peso unità di volume saturo (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,20 | 6,4 | 0,36 | 0,02 | 0,02 | Meyerhof | 1,86 |
| Strato 2 | 0,40 | 6,6 | 0,41 | 0,05 | 0,05 | Meyerhof | 1,87 |
| Strato 3 | 0,80 | 11,15 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | Meyerhof | 1,95 |
| Strato 4 | 1,00 | 25,0 | 1,24 | 0,17 | 0,17 | Meyerhof | 2,09 |
| Strato 6 | 1,40 | 25,7 | 1,07 | 0,25 | 0,25 | Meyerhof | 2,09 |
| Strato 7 | 4,20 | 14,93 | 1,08 | 0,54 | 0,54 | Meyerhof | 2,0 |
| Strato 9 | 5,60 | 8,42 | 0,41 | 0,95 | 0,95 | Meyerhof | 1,89 |
| Strato 10 | 5,80 | 6,9 | 0,43 | 1,08 | 1,08 | Meyerhof | 1,85 |
| Strato 11 | 8,00 | 14,91 | 0,87 | 1,3 | 1,3 | Meyerhof | 1,99 |
| Strato 12 | 8,40 | 5,7 | 0,36 | 1,55 | 1,55 | Meyerhof | 1,79 |
| Strato 13 | 9,00 | 9,93 | 0,54 | 1,64 | 1,64 | Meyerhof | 1,91 |

**TERRENI INCOERENTI**

**Densità relativa**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Densità relativa (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 0,80 | 11,15 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | Jamiolkowski 1985 | 68,03 |
| Strato 5 | 1,20 | 49,0 | 1,59 | 0,21 | 0,21 | Jamiolkowski 1985 | 91,92 |
| Strato 6 | 1,40 | 25,7 | 1,07 | 0,25 | 0,25 | Jamiolkowski 1985 | 68,22 |
| Strato 8 | 4,40 | 20,3 | 0,18 | 0,82 | 0,82 | Jamiolkowski 1985 | 27,15 |

**Angolo di resistenza al taglio**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Angolo d'attrito (°) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 0,80 | 11,15 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | Robertson & Campanella 1983 | 40,85 |
| Strato 5 | 1,20 | 49,0 | 1,59 | 0,21 | 0,21 | Robertson & Campanella 1983 | 44,95 |
| Strato 6 | 1,40 | 25,7 | 1,07 | 0,25 | 0,25 | Robertson & Campanella 1983 | 40,88 |
| Strato 8 | 4,40 | 20,3 | 0,18 | 0,82 | 0,82 | Robertson & Campanella 1983 | 32,44 |

**Modulo di Young**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Modulo di Young (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 0,80 | 11,15 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | Robertson & Campanella 1983 | 22,3 |
| Strato 5 | 1,20 | 49,0 | 1,59 | 0,21 | 0,21 | Robertson & Campanella 1983 | 98,0 |
| Strato 6 | 1,40 | 25,7 | 1,07 | 0,25 | 0,25 | Robertson & Campanella 1983 | 51,4 |
| Strato 8 | 4,40 | 20,3 | 0,18 | 0,82 | 0,82 | Robertson & Campanella 1983 | 40,6 |

**Modulo Edometrico**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Modulo Edometrico (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 0,80 | 11,15 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | Robertson & Campanella da Schmertmann | 41,25 |
| Strato 5 | 1,20 | 49,0 | 1,59 | 0,21 | 0,21 | Robertson & Campanella da Schmertmann | 72,59 |
| Strato 6 | 1,40 | 25,7 | 1,07 | 0,25 | 0,25 | Robertson & Campanella da Schmertmann | 49,86 |
| Strato 8 | 4,40 | 20,3 | 0,18 | 0,82 | 0,82 | Robertson & Campanella da Schmertmann | 24,16 |

**Modulo di deformazione a taglio**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | G (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 0,80 | 11,15 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | Imai & Tomauchi | 122,19 |
| Strato 5 | 1,20 | 49,0 | 1,59 | 0,21 | 0,21 | Imai & Tomauchi | 301,9 |
| Strato 6 | 1,40 | 25,7 | 1,07 | 0,25 | 0,25 | Imai & Tomauchi | 203,53 |
| Strato 8 | 4,40 | 20,3 | 0,18 | 0,82 | 0,82 | Imai & Tomauchi | 176,21 |

**Grado di sovraconsolidazione**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Ocr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 0,80 | 11,15 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | Larsson 1991 S.G.I. | 1,36 |
| Strato 5 | 1,20 | 49,0 | 1,59 | 0,21 | 0,21 | Larsson 1991 S.G.I. | 0,73 |
| Strato 6 | 1,40 | 25,7 | 1,07 | 0,25 | 0,25 | Larsson 1991 S.G.I. | 1,3 |
| Strato 8 | 4,40 | 20,3 | 0,18 | 0,82 | 0,82 | Larsson 1991 S.G.I. | <0.5 |

**Modulo di reazione Ko**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Ko |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 0,80 | 11,15 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | Kulhawy-Mayne (1990) | 0,62 |
| Strato 5 | 1,20 | 49,0 | 1,59 | 0,21 | 0,21 | Kulhawy-Mayne (1990) | 1,06 |
| Strato 6 | 1,40 | 25,7 | 1,07 | 0,25 | 0,25 | Kulhawy-Mayne (1990) | 0,62 |
| Strato 8 | 4,40 | 20,3 | 0,18 | 0,82 | 0,82 | Kulhawy-Mayne (1990) | 0,24 |

**Fattori di compressibilità C Crm**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | C | Crm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 0,80 | 11,15 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | 0,18628 | 0,02422 |
| Strato 5 | 1,20 | 49,0 | 1,59 | 0,21 | 0,21 | 0,10619 | 0,0138 |
| Strato 6 | 1,40 | 25,7 | 1,07 | 0,25 | 0,25 | 0,11875 | 0,01544 |
| Strato 8 | 4,40 | 20,3 | 0,18 | 0,82 | 0,82 | 0,13252 | 0,01723 |

**Peso unità di volume**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Peso unità di volume (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 0,80 | 11,15 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | Meyerhof | 1,8 |
| Strato 5 | 1,20 | 49,0 | 1,59 | 0,21 | 0,21 | Meyerhof | 1,8 |
| Strato 6 | 1,40 | 25,7 | 1,07 | 0,25 | 0,25 | Meyerhof | 1,8 |
| Strato 8 | 4,40 | 20,3 | 0,18 | 0,82 | 0,82 | Meyerhof | 1,9 |

**Peso unità di volume saturo**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Peso unità di volume saturo (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 3 | 0,80 | 11,15 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | Meyerhof | 2,1 |
| Strato 5 | 1,20 | 49,0 | 1,59 | 0,21 | 0,21 | Meyerhof | 2,1 |
| Strato 6 | 1,40 | 25,7 | 1,07 | 0,25 | 0,25 | Meyerhof | 2,1 |
| Strato 8 | 4,40 | 20,3 | 0,18 | 0,82 | 0,82 | Meyerhof | 2,2 |

**Permeabilità**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | K (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,20 | 6,4 | 0,36 | 0,02 | 0,02 | Piacentini-Righi 1988 | 1,93E-10 |
| Strato 2 | 0,40 | 6,6 | 0,41 | 0,05 | 0,05 | Piacentini-Righi 1988 | 1,32E-11 |
| Strato 3 | 0,80 | 11,15 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | Piacentini-Righi 1988 | 4,55E-05 |
| Strato 4 | 1,00 | 25,0 | 1,24 | 0,17 | 0,17 | Piacentini-Righi 1988 | 5,36E-10 |
| Strato 5 | 1,20 | 49,0 | 1,59 | 0,21 | 0,21 | Piacentini-Righi 1988 | 1,46E-06 |
| Strato 6 | 1,40 | 25,7 | 1,07 | 0,25 | 0,25 | Piacentini-Righi 1988 | 3,35E-08 |
| Strato 7 | 4,20 | 14,93 | 1,08 | 0,54 | 0,54 | Piacentini-Righi 1988 | 1,00E-11 |
| Strato 8 | 4,40 | 20,3 | 0,18 | 0,82 | 0,82 | Piacentini-Righi 1988 | 1,00E-03 |
| Strato 9 | 5,60 | 8,42 | 0,41 | 0,95 | 0,95 | Piacentini-Righi 1988 | 4,19E-09 |
| Strato 10 | 5,80 | 6,9 | 0,43 | 1,08 | 1,08 | Piacentini-Righi 1988 | 1,12E-11 |
| Strato 11 | 8,00 | 14,91 | 0,87 | 1,3 | 1,3 | Piacentini-Righi 1988 | 1,69E-11 |
| Strato 12 | 8,40 | 5,7 | 0,36 | 1,55 | 1,55 | Piacentini-Righi 1988 | 1,00E-11 |
| Strato 13 | 9,00 | 9,93 | 0,54 | 1,64 | 1,64 | Piacentini-Righi 1988 | 2,70E-10 |

**Coefficiente di consolidazione**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Coeff. Consolidazione (cm²/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,20 | 6,4 | 0,36 | 0,02 | 0,02 | Piacentini-Righi 1988 | 3,7137E-06 |
| Strato 2 | 0,40 | 6,6 | 0,41 | 0,05 | 0,05 | Piacentini-Righi 1988 | 2,604369E-07 |
| Strato 3 | 0,80 | 11,15 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | Piacentini-Righi 1988 | 1,521584 |
| Strato 4 | 1,00 | 25,0 | 1,24 | 0,17 | 0,17 | Piacentini-Righi 1988 | 4,018091E-05 |
| Strato 5 | 1,20 | 49,0 | 1,59 | 0,21 | 0,21 | Piacentini-Righi 1988 | 0,2141464 |
| Strato 6 | 1,40 | 25,7 | 1,07 | 0,25 | 0,25 | Piacentini-Righi 1988 | 2,581559E-03 |
| Strato 7 | 4,20 | 14,93 | 1,08 | 0,54 | 0,54 | Piacentini-Righi 1988 | 4,479E-07 |
| Strato 8 | 4,40 | 20,3 | 0,18 | 0,82 | 0,82 | Piacentini-Righi 1988 | -- |
| Strato 9 | 5,60 | 8,42 | 0,41 | 0,95 | 0,95 | Piacentini-Righi 1988 | 1,058676E-04 |
| Strato 10 | 5,80 | 6,9 | 0,43 | 1,08 | 1,08 | Piacentini-Righi 1988 | 2,324577E-07 |
| Strato 11 | 8,00 | 14,91 | 0,87 | 1,3 | 1,3 | Piacentini-Righi 1988 | 7,550843E-07 |
| Strato 12 | 8,40 | 5,7 | 0,36 | 1,55 | 1,55 | Piacentini- | 1,716022E-07 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 13 | 9,00 | 9,93 | 0,54 | 1,64 | 1,64 | Righi 1988 Piacentini-Righi 1988 | 8,043174E-06 |

**GEOSERVIZI S.N.C. di Cosco e Spadaro**
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

P369

# PROVA PENETROMETRICA STATICA

## ELABORAZIONE NUMERICA DEI RISULTATI

| | |
|---|---|
| Committente: | Geopiù |
| Località: | S.Maria a Monte |
| Cantiere: | Via del Bruno |
| Data: | 13/12/06 |
| N. prove: | 2 |

| LEGENDA | | | |
|---|---|---|---|
| | argilla organica e/o torba | Rp | Resistenza di Punta |
| | argilla | Rl | Resistenza laterale |
| | argilla limosa | Rp/Rl | Rapporto Begemann |
| | limo | Rt | Spinta totale (rivest.+punta) |
| | sabbia e limo | $\gamma$ | Peso di volume |
| | sabbia sciolta | $\sigma'vo$ | Pressione verticale efficace |
| | sabbia mediamente addensata | $\phi$ | Angolo di attrito interno |
| | sabbia densa e/o ghiaia | Dr | Densità relativa |
| | riporto | Cu | Coesione non drenata |
| | | $m_v$ | Coeff. di compressibilità volum. |

**Penetrometro statico TG 73 200KN Pagani**
**Punta meccanica tipo "Begemann"**
**Diametro = 35,7 mm; Angolo di apertura = 60°**
**Ap=10 cm2; At=20 cm2; Am=150 cm2**
**Velocità di avanzamento = 2 cm/sec**

**GEOSERVIZI S.N.C.**
**di Cosco e Spadaro**
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

Prova numero: 1 Data 13/12/06
Committente: Geopiù
Località: S Maria a Monte
Cantiere: Via del Bruno
Profondità massima: 12.0 m dal p. c
Quota piano camp.: m
Quota falda: m dal p.c.

| | | | | | parametri geotecnici stimati | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. [metri] | Rp [Kg/cmq] | Rl [Kg/cmq] | Rp/Rl | Rt [Kgf] | γ [Kg/dmc] | σ'v [Kg/cmq] | ϕ [gradi] | Dr [%] | Cu [Kg/cmq] | mv [cmq/t] | Colonna stratig. | litologia |
| 0,2 | | | | 81 | 1,80 | 0,04 | - | - | - | - | [illegible] | |
| 0,4 | | | | 81 | 1,80 | 0,07 | - | - | - | - | [illegible] | |
| 0,6 | 8,1 | 0,2 | 41 | 211 | 1,64 | 0,10 | - | - | 0,32 | 25,7 | [illegible] | |
| 0,8 | 11,3 | 0,3 | 34 | 303 | 1,90 | 0,14 | - | - | 0,44 | 21,9 | [illegible] | |
| 1 | 9,3 | 1,1 | 9 | 473 | 1,52 | 0,17 | - | - | 0,36 | 38,6 | [illegible] | |
| 1,2 | 8,3 | 1,0 | 8 | 523 | 1,51 | 0,20 | - | - | 0,32 | 41,4 | [illegible] | |
| 1,4 | 11,3 | 0,9 | 13 | 613 | 1,54 | 0,23 | - | - | 0,44 | 32,9 | [illegible] | |
| 1,6 | 18,3 | 0,9 | 21 | 873 | 1,92 | 0,27 | - | - | 0,72 | 19,5 | [illegible] | |
| 1,8 | 23,4 | 0,9 | 25 | 1054 | 1,93 | 0,31 | - | - | 0,92 | 17,1 | [illegible] | |
| 2 | 19,4 | 2,2 | 9 | 1214 | 1,62 | 0,34 | - | - | 0,76 | 19,1 | [illegible] | |
| 2,2 | 27,4 | 1,7 | 16 | 1314 | 1,94 | 0,38 | - | - | 1,08 | 14,6 | [illegible] | |
| 2,4 | 32,4 | 1,7 | 19 | 1494 | 1,95 | 0,42 | - | - | 1,28 | 12,3 | [illegible] | |
| 2,6 | 38,4 | 2,3 | 16 | 1884 | 1,96 | 0,46 | - | - | 1,52 | 10,4 | [illegible] | |
| 2,8 | 42,5 | 2,7 | 16 | 2195 | 1,97 | 0,50 | - | - | 1,68 | 9,4 | [illegible] | |
| 3 | 44,5 | 2,8 | 16 | 2455 | 1,98 | 0,54 | - | - | 1,76 | 9,0 | [illegible] | |
| 3,2 | 46,5 | 2,7 | 17 | 2025 | 1,98 | 0,58 | - | - | 1,84 | 8,6 | [illegible] | |
| 3,4 | 45,5 | 3,2 | 14 | 3065 | 1,98 | 0,62 | - | - | 1,80 | 8,8 | [illegible] | |
| 3,6 | 48,5 | 3,2 | 15 | 3435 | 1,99 | 0,66 | - | - | 1,91 | 8,2 | [illegible] | |
| 3,8 | 47,7 | 3,7 | 13 | 3647 | 1,98 | 0,70 | - | - | 1,88 | 8,4 | [illegible] | |
| 4 | 39,7 | 3,1 | 13 | 3907 | 1,97 | 0,74 | - | - | 1,56 | 10,1 | [illegible] | |
| 4,2 | 35,7 | 2,7 | 13 | 4047 | 1,96 | 0,78 | - | - | 1,39 | 11,2 | [illegible] | |
| 4,4 | 33,7 | 3,1 | 11 | 4127 | 1,95 | 0,82 | - | - | 1,31 | 11,9 | [illegible] | |
| 4,6 | 32,7 | 2,3 | 14 | 4137 | 1,95 | 0,85 | - | - | 1,27 | 12,3 | [illegible] | |
| 4,8 | 37,8 | 1,9 | 20 | 4148 | 1,96 | 0,89 | - | - | 1,48 | 10,6 | [illegible] | |
| 5 | 35,8 | 2,0 | 18 | 4118 | 1,96 | 0,93 | - | - | 1,39 | 11,2 | [illegible] | |
| 5,2 | 40,8 | 2,8 | 15 | 4598 | 1,97 | 0,97 | - | - | 1,59 | 9,8 | [illegible] | |
| 5,4 | 69,8 | 2,3 | 30 | 4698 | 1,95 | 1,01 | 32 | - | - | 4,8 | [illegible] | |
| 5,6 | 62,8 | 1,7 | 36 | 4748 | 1,91 | 1,05 | 31 | - | - | 5,3 | [illegible] | |
| 5,8 | 35,9 | 2,3 | 15 | 4889 | 1,96 | 1,09 | - | - | 1,39 | 11,1 | [illegible] | |
| 6 | 49,9 | 1,5 | 34 | 4709 | 1,85 | 1,13 | 31 | - | - | 6,7 | [illegible] | |
| 6,2 | 49,9 | 2,5 | 20 | 4619 | 1,99 | 1,17 | - | - | 1,95 | 8,0 | [illegible] | |
| 6,4 | 36,9 | 2,3 | 16 | 4729 | 1,96 | 1,21 | - | - | 1,43 | 10,8 | [illegible] | |
| 6,6 | 41,9 | 1,5 | 27 | 4799 | 1,97 | 1,24 | - | - | 1,63 | 9,5 | [illegible] | |
| 6,8 | 53,0 | 2,1 | 25 | 4980 | 2,00 | 1,28 | - | - | 2,07 | 7,5 | [illegible] | |
| 7 | 52,0 | 3,2 | 16 | 5140 | 1,99 | 1,32 | - | - | 2,03 | 7,7 | [illegible] | |
| 7,2 | 48,0 | 3,1 | 16 | 5450 | 1,98 | 1,36 | - | - | 1,87 | 8,3 | [illegible] | |
| 7,4 | 54,0 | 2,7 | 20 | 5760 | 2,00 | 1,40 | - | - | 2,11 | 7,4 | [illegible] | |
| 7,6 | 68,0 | 2,5 | 28 | 6080 | 1,94 | 1,44 | 32 | - | - | 4,9 | [illegible] | |
| 7,8 | 66,2 | 2,9 | 23 | 6482 | 2,02 | 1,48 | - | - | 2,59 | 6,0 | [illegible] | |
| 8 | 63,2 | 2,9 | 22 | 6712 | 2,02 | 1,52 | - | - | 2,47 | 6,3 | [illegible] | |
| 8,2 | 44,2 | 3,3 | 14 | 6832 | 1,98 | 1,56 | - | - | 1,70 | 9,1 | [illegible] | |
| 8,4 | 65,2 | 2,0 | 33 | 6962 | 1,93 | 1,60 | 31 | - | - | 5,1 | [illegible] | |
| 8,6 | 34,2 | 1,6 | 21 | 6982 | 1,95 | 1,64 | - | - | 1,30 | 11,7 | [illegible] | |
| 8,8 | 18,3 | 2,0 | 9 | 6903 | 1,81 | 1,67 | - | - | 0,67 | 20,2 | [illegible] | |
| 9 | 43,3 | 0,8 | 54 | 6943 | 1,82 | 1,71 | 29 | 28 | - | 7,7 | [illegible] | |
| 9,2 | 28,3 | 1,6 | 18 | 6873 | 1,94 | 1,75 | - | - | 1,06 | 14,1 | [illegible] | |
| 9,4 | 24,3 | 1,9 | 13 | 6763 | 1,93 | 1,79 | - | - | 0,90 | 16,5 | [illegible] | |
| 9,6 | 29,3 | 1,1 | 27 | 6783 | 1,94 | 1,83 | - | - | 1,10 | 13,7 | [illegible] | |
| 9,8 | 19,4 | 1,1 | 18 | 6884 | 1,92 | 1,86 | - | - | 0,70 | 19,8 | [illegible] | |
| 10 | 35,4 | 1,4 | 25 | 6924 | 1,96 | 1,90 | - | - | 1,34 | 11,3 | [illegible] | |

**GEOSERVIZI S.N.C.**
**di Cosco e Spadaro**
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

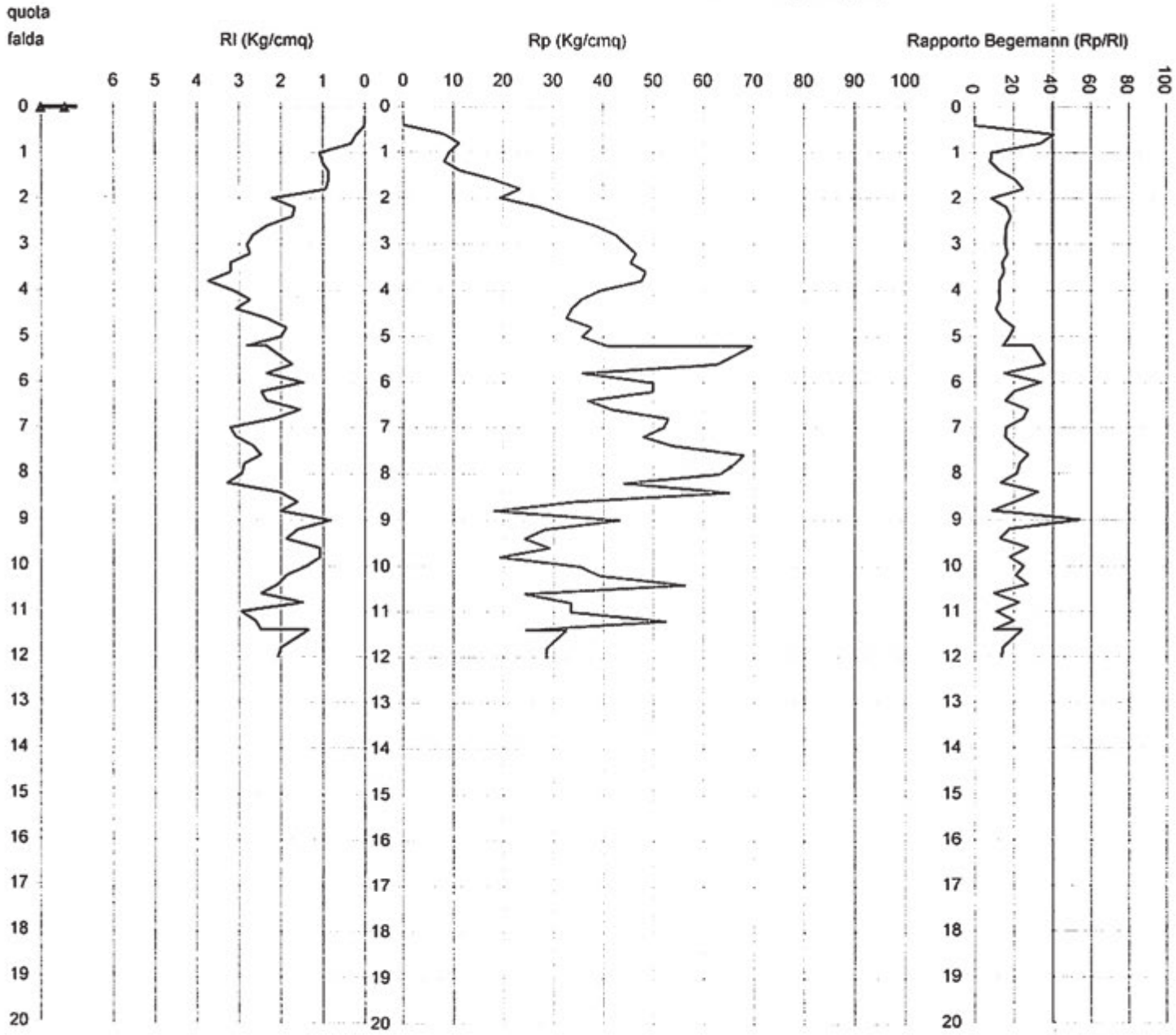
Prova numero: 1 Data: 13/12/06
Committente: Geopiù
Località: S Maria a Monte
Cantiere: Via del Bruno
Profondità massima: 12.0 m dal p. c.
Quota piano camp.: m
Quota falda: m dal p.c.

| | | | | | parametri geotecnici stimati | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. [metri] | Rp [Kg/cmq] | Rl [Kg/cmq] | Rp/Rl | Rt [Kgf] | γ [Kg/dmc] | σ'vo [Kg/cmq] | ϕ [gradi] | Dr [%] | Cu [Kg/cmq] | mv [cmq/t] | Colonna stratig. | lito_ logia |
| 10,2 | 39,4 | 1,9 | 21 | 7104 | 1,97 | 1,94 | - | - | 1,50 | 10,1 | | a |
| 10,4 | 56,4 | 2,1 | 27 | 7034 | 2,00 | 1,98 | - | - | 2,18 | 7,1 | | al |
| 10,6 | 24,4 | 2,5 | 10 | 7084 | 1,93 | 2,02 | - | - | 0,90 | 15,2 | | a |
| 10,8 | 33,6 | 1,5 | 23 | 7126 | 1,95 | 2,06 | - | - | 1,26 | 11,9 | | al |
| 11 | 33,6 | 2,9 | 11 | 7306 | 1,95 | 2,10 | - | - | 1,26 | 11,9 | | a |
| 11,2 | 52,6 | 2,6 | 20 | 7266 | 1,99 | 2,14 | - | - | 2,02 | 7,6 | | al |
| 11,4 | 24,6 | 2,5 | 10 | 7166 | 1,93 | 2,18 | - | - | 0,90 | 15,1 | | a |
| 11,6 | 32,6 | 1,3 | 24 | 7166 | 1,95 | 2,22 | - | - | 1,21 | 12,3 | | al |
| 11,8 | 28,7 | 2,0 | 14 | 7177 | 1,94 | 2,26 | - | - | 1,06 | 13,9 | | a |
| 12 | 28,7 | 2,1 | 14 | 7187 | 1,94 | 2,29 | - | - | 1,06 | 13,9 | | a |
| 12,2 | | | | | | | | | | | | |
| 12,4 | | | | | | | | | | | | |
| 12,6 | | | | | | | | | | | | |
| 12,8 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | |
| 13,2 | | | | | | | | | | | | |
| 13,4 | | | | | | | | | | | | |
| 13,6 | | | | | | | | | | | | |
| 13,8 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | |
| 14,2 | | | | | | | | | | | | |
| 14,4 | | | | | | | | | | | | |
| 14,6 | | | | | | | | | | | | |
| 14,8 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | |
| 15,2 | | | | | | | | | | | | |
| 15,4 | | | | | | | | | | | | |
| 15,6 | | | | | | | | | | | | |
| 15,8 | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | |
| 16,2 | | | | | | | | | | | | |
| 16,4 | | | | | | | | | | | | |
| 16,6 | | | | | | | | | | | | |
| 16,8 | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | |
| 17,2 | | | | | | | | | | | | |
| 17,4 | | | | | | | | | | | | |
| 17,6 | | | | | | | | | | | | |
| 17,8 | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | |
| 18,2 | | | | | | | | | | | | |
| 18,4 | | | | | | | | | | | | |
| 18,6 | | | | | | | | | | | | |
| 18,8 | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | |
| 19,2 | | | | | | | | | | | | |
| 19,4 | | | | | | | | | | | | |
| 19,6 | | | | | | | | | | | | |
| 19,8 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | |

**GEOSERVIZI S.N.C.**
**di Cosco e Spadaro**
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

| | |
|---|---|
| Prova numero | 1 |
| Committente | Geopiù |
| Località | S.Maria a Monte |
| Cantiere | Via del Bruno |
| Data | 13/12/06 |

Profondità massima (m): 12
Quota falda (m dal p.c.):




PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI

**GEOSERVIZI S.N.C. di Cosco e Spadaro**
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

**P370**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA

## ELABORAZIONE NUMERICA DEI RISULTATI

| | |
|---|---|
| Committente: | Geopiù |
| Località: | S.Maria a Monte |
| Cantiere: | Via del Bruno |
| Data: | 13/12/06 |
| N. prove: | 2 |

| LEGENDA | | | |
|---|---|---|---|
| | argilla organica e/o torba | Rp | Resistenza di Punta |
| | argilla | Rl | Resistenza laterale |
| | argilla limosa | Rp/Rl | Rapporto Begemann |
| | limo | Rt | Spinta totale (rivest.+punta) |
| | sabbia e limo | $\gamma$ | Peso di volume |
| | sabbia sciolta | $\sigma'vo$ | Pressione verticale efficace |
| | sabbia mediamente addensata | $\phi$ | Angolo di attrito interno |
| | sabbia densa e/o ghiaia | Dr | Densità relativa |
| | riporto | Cu | Coesione non drenata |
| | | $m_v$ | Coeff. di compressibilità volum. |

**Penetrometro statico TG 73 200KN Pagani**
**Punta meccanica tipo "Begemann"**
**Diametro = 35,7 mm; Angolo di apertura = 60°**
**Ap=10 cm2; At=20 cm2; Am=150 cm2**
**Velocità di avanzamento = 2 cm/sec**

**GEOSERVIZI S.N.C.**
**di Cosco e Spadaro**
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

Prova numero: 2 Data: 13/12/06
Committente: Geopiu
Località: S Maria a Monte
Cantiere: Via del Bruno
Profondità massima: 12.0 m dal p c
Quota piano camp.: m
Quota falda: m dal p c

| Prof. [metri] | Rp [Kg/cmq] | Rl [Kg/cmq] | Rp/Rl | Rt [Kgf] | parametri geotecnici stimati γ [Kg/dmc] | σ'v [Kg/cmq] | ϕ [gradi] | Dr [%] | Cu [Kg/cmq] | mv [cmq/kg] | Colonna stratig. | litologia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 | | | | 51 | 1,80 | 0,04 | - | - | - | - | | |
| 0,4 | | | | 141 | 1,80 | 0,07 | - | - | - | - | | |
| 0,6 | 17,1 | 0,4 | 43 | 211 | 1,69 | 0,11 | - | - | 0,68 | 17,0 | | |
| 0,8 | 7,3 | 0,5 | 16 | 243 | 1,50 | 0,14 | - | - | 0,28 | 45,1 | | |
| 1 | 9,3 | 0,4 | 23 | 383 | 1,86 | 0,17 | - | - | 0,36 | 24,5 | | |
| 1,2 | 37,3 | 1,3 | 28 | 2113 | 1,96 | 0,21 | - | - | 1,48 | 10,7 | | |
| 1,4 | 166,3 | 1,0 | 166 | 2193 | 2,10 | 0,25 | 45 | 100 | - | 2,0 | | |
| 1,6 | 74,3 | 1,9 | 40 | 2863 | 1,97 | 0,29 | 32 | - | - | 4,5 | | |
| 1,8 | 45,4 | 6,1 | 7 | 1794 | 1,98 | 0,33 | - | - | 1,80 | 8,2 | | |
| 2 | 41,4 | 4,7 | 9 | 1324 | 1,97 | 0,37 | - | - | 1,64 | 9,7 | | |
| 2,2 | 35,4 | 4,1 | 9 | 1314 | 1,96 | 0,41 | - | - | 1,40 | 10,5 | | |
| 2,4 | 51,4 | 3,7 | 14 | 1234 | 1,99 | 0,45 | - | - | 2,04 | 7,8 | | |
| 2,6 | 48,4 | 3,7 | 13 | 1374 | 1,99 | 0,49 | - | - | 1,92 | 8,3 | | |
| 2,8 | 49,5 | 3,5 | 14 | 1395 | 1,99 | 0,53 | - | - | 1,96 | 8,1 | | |
| 3 | 43,5 | 3,4 | 13 | 1095 | 1,97 | 0,57 | - | - | 1,72 | 9,2 | | |
| 3,2 | 27,5 | 2,9 | 9 | 1075 | 1,94 | 0,61 | - | - | 1,08 | 13,5 | | |
| 3,4 | 24,5 | 1,9 | 13 | 775 | 1,93 | 0,65 | - | - | 0,95 | 16,3 | | |
| 3,6 | 22,5 | 1,7 | 14 | 745 | 1,93 | 0,69 | - | - | 0,87 | 17,8 | | |
| 3,8 | 24,7 | 1,8 | 14 | 787 | 1,93 | 0,73 | - | - | 0,96 | 16,2 | | |
| 4 | 18,7 | 1,7 | 11 | 957 | 1,62 | 0,76 | - | - | 0,72 | 19,9 | | |
| 4,2 | 37,7 | 2,1 | 18 | 1217 | 1,96 | 0,80 | - | - | 1,47 | 10,6 | | |
| 4,4 | 44,7 | 2,4 | 19 | 1377 | 1,98 | 0,84 | - | - | 1,75 | 9,0 | | |
| 4,6 | 40,7 | 2,4 | 17 | 1727 | 1,97 | 0,88 | - | - | 1,59 | 9,8 | | |
| 4,8 | 45,8 | 2,7 | 17 | 2028 | 1,98 | 0,92 | - | - | 1,79 | 8,7 | | |
| 5 | 46,8 | 2,5 | 19 | 2408 | 1,98 | 0,95 | - | - | 1,83 | 8,6 | | |
| 5,2 | 49,8 | 2,9 | 17 | 2678 | 1,99 | 0,99 | - | - | 1,95 | 8,0 | | |
| 5,4 | 44,8 | 2,8 | 16 | 3028 | 1,98 | 1,03 | - | - | 1,75 | 8,9 | | |
| 5,6 | 71,8 | 2,7 | 27 | 3888 | 1,96 | 1,07 | 32 | - | - | 4,6 | | |
| 5,8 | 85,9 | 3,4 | 25 | 3739 | 2,07 | 1,11 | - | - | 3,39 | 4,7 | | |
| 6 | 31,9 | 4,7 | 7 | 3549 | 1,95 | 1,15 | - | - | 1,23 | 11,6 | | |
| 6,2 | 34,9 | 3,9 | 9 | 3129 | 1,96 | 1,19 | - | - | 1,35 | 10,6 | | |
| 6,4 | 26,9 | 1,6 | 17 | 3399 | 1,94 | 1,23 | - | - | 1,03 | 14,9 | | |
| 6,6 | 19,9 | 2,2 | 9 | 3359 | 1,63 | 1,26 | - | - | 0,75 | 18,6 | | |
| 6,8 | 21,0 | 2,5 | 8 | 3330 | 1,92 | 1,30 | - | - | 0,79 | 17,6 | | |
| 7 | 23,0 | 1,3 | 18 | 3320 | 1,93 | 1,34 | - | - | 0,87 | 17,4 | | |
| 7,2 | 24,0 | 1,9 | 13 | 3370 | 1,93 | 1,38 | - | - | 0,91 | 16,6 | | |
| 7,4 | 63,0 | 1,5 | 43 | 3430 | 1,92 | 1,42 | 31 | - | - | 5,3 | | |
| 7,6 | 38,0 | 2,0 | 19 | 3520 | 1,96 | 1,46 | - | - | 1,46 | 10,5 | | |
| 7,8 | 44,2 | 2,7 | 16 | 3582 | 1,98 | 1,50 | - | - | 1,71 | 9,1 | | |
| 8 | 49,2 | 2,3 | 22 | 3612 | 1,99 | 1,54 | - | - | 1,91 | 8,1 | | |
| 8,2 | 32,2 | 2,1 | 15 | 3652 | 1,95 | 1,58 | - | - | 1,22 | 12,4 | | |
| 8,4 | 22,2 | 2,1 | 10 | 3752 | 1,93 | 1,61 | - | - | 0,82 | 16,7 | | |
| 8,6 | 23,2 | 1,3 | 18 | 3912 | 1,93 | 1,65 | - | - | 0,86 | 17,3 | | |
| 8,8 | 33,3 | 1,1 | 29 | 3753 | 1,77 | 1,69 | 29 | - | - | 10,0 | | |
| 9 | 17,3 | 1,7 | 10 | 3803 | 1,60 | 1,72 | - | - | 0,62 | 21,4 | | |
| 9,2 | 18,3 | 0,7 | 25 | 3743 | 1,92 | 1,76 | - | - | 0,66 | 19,5 | | |
| 9,4 | 17,3 | 1,0 | 17 | 3693 | 1,92 | 1,80 | - | - | 0,62 | 19,4 | | |
| 9,6 | 18,3 | 1,0 | 18 | 3943 | 1,92 | 1,84 | - | - | 0,66 | 19,5 | | |
| 9,8 | 36,4 | 0,8 | 46 | 4044 | 1,78 | 1,87 | 29 | - | - | 9,1 | | |
| 10 | 28,4 | 1,7 | 16 | 4164 | 1,94 | 1,91 | - | - | 1,06 | 14,1 | | |

**GEOSERVIZI S.N.C.**
**di Cosco e Spadaro**
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

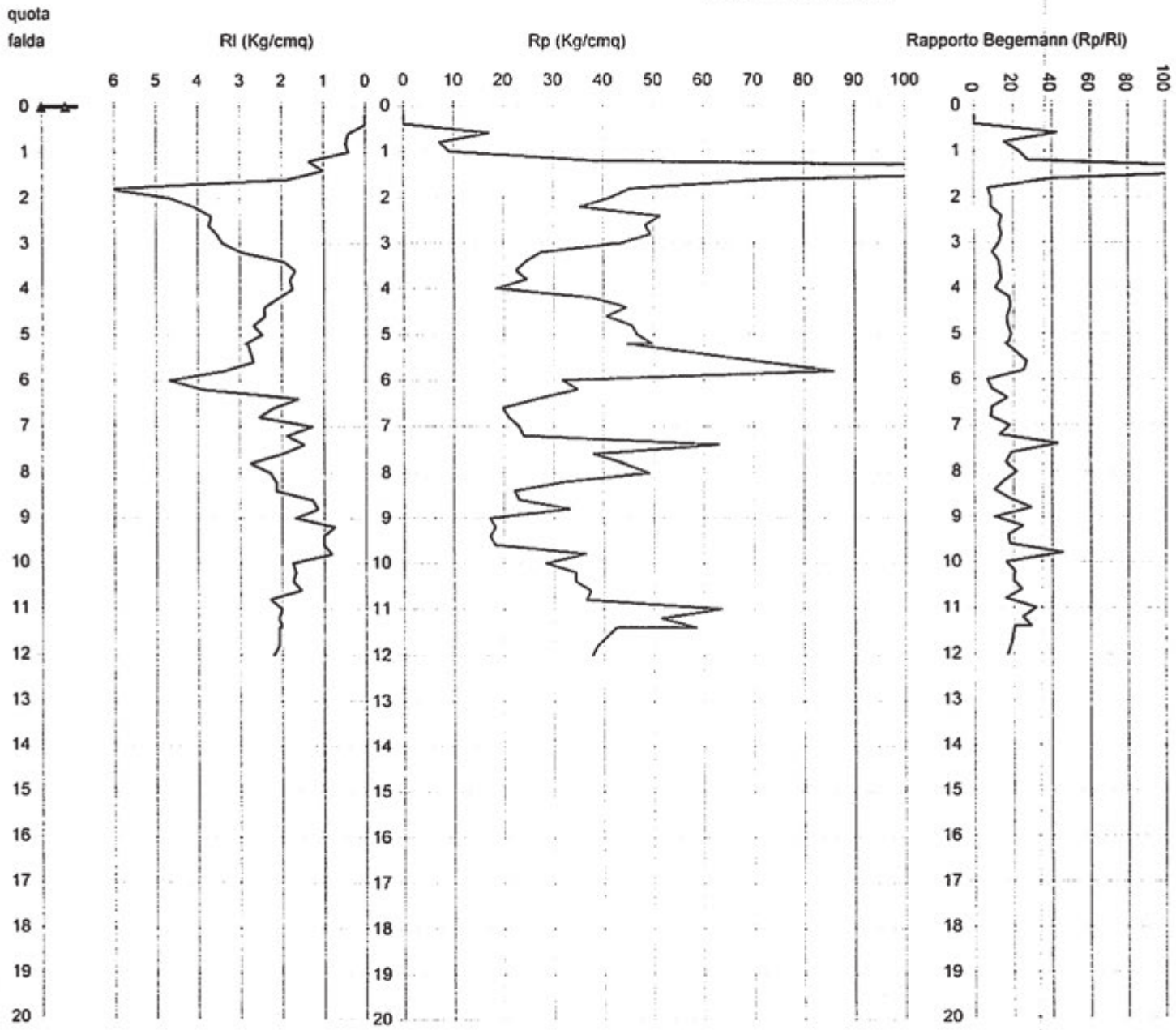
Prova numero: 2 Data: 13/12/06
Committente: Geopiù
Località: S Maria a Monte
Cantiere: Via del Bruno
Profondità massima: 12,0 m dal p. c.
Quota piano camp.: m
Quota falda: m dal p.c.

| Prof. [metri] | Rp [Kg/cmq] | Rl [Kg/cmq] | Rp/Rl | Rt [Kgf] | parametri geotecnici stimati: γ [Kg/dmc] | σ'v0 [Kg/cmq] | ϕ [gradi] | Dr [%] | Cu [Kg/cmq] | mv [cmq/t] | Colonna stratig. | litologia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10,2 | 34,4 | 1,7 | 21 | 4294 | 1,95 | 1,95 | - | - | 1,30 | 11,6 | | a |
| 10,4 | 34,4 | 1,7 | 20 | 3964 | 1,95 | 1,99 | - | - | 1,30 | 11,6 | | a |
| 10,6 | 37,4 | 1,5 | 24 | 4654 | 1,96 | 2,03 | - | - | 1,42 | 10,7 | | al |
| 10,8 | 36,6 | 2,3 | 16 | 4796 | 1,96 | 2,07 | - | - | 1,38 | 10,9 | | a |
| 11 | 63,6 | 2,0 | 32 | 5036 | 1,92 | 2,10 | 31 | - | - | 5,2 | | sl |
| 11,2 | 51,6 | 2,1 | 25 | 5326 | 1,99 | 2,14 | - | - | 1,98 | 7,8 | | al |
| 11,4 | 58,6 | 2,0 | 29 | 5436 | 1,89 | 2,18 | 31 | - | - | 5,7 | | sl |
| 11,6 | 42,6 | 2,1 | 21 | 5426 | 1,97 | 2,22 | - | - | 1,61 | 9,4 | | a |
| 11,8 | 38,7 | 2,1 | 19 | 5637 | 1,96 | 2,26 | - | - | 1,46 | 10,3 | | a |
| 12 | 37,7 | 2,2 | 17 | 5747 | 1,96 | 2,30 | - | - | 1,42 | 10,6 | | a |
| 12,2 | | | | | | | | | | | | |
| 12,4 | | | | | | | | | | | | |
| 12,6 | | | | | | | | | | | | |
| 12,8 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | |
| 13,2 | | | | | | | | | | | | |
| 13,4 | | | | | | | | | | | | |
| 13,6 | | | | | | | | | | | | |
| 13,8 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | |
| 14,2 | | | | | | | | | | | | |
| 14,4 | | | | | | | | | | | | |
| 14,6 | | | | | | | | | | | | |
| 14,8 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | |
| 15,2 | | | | | | | | | | | | |
| 15,4 | | | | | | | | | | | | |
| 15,6 | | | | | | | | | | | | |
| 15,8 | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | |
| 16,2 | | | | | | | | | | | | |
| 16,4 | | | | | | | | | | | | |
| 16,6 | | | | | | | | | | | | |
| 16,8 | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | |
| 17,2 | | | | | | | | | | | | |
| 17,4 | | | | | | | | | | | | |
| 17,6 | | | | | | | | | | | | |
| 17,8 | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | |
| 18,2 | | | | | | | | | | | | |
| 18,4 | | | | | | | | | | | | |
| 18,6 | | | | | | | | | | | | |
| 18,8 | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | |
| 19,2 | | | | | | | | | | | | |
| 19,4 | | | | | | | | | | | | |
| 19,6 | | | | | | | | | | | | |
| 19,8 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | |

**GEOSERVIZI S.N.C.**
**di Cosco e Spadaro**
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

| | |
|---|---|
| Prova numero | 2 |
| Committente | Geopiù |
| Località | S.Maria a Monte |
| Cantiere | Via del Bruno |
| Data | 13/12/06 |

Profondità massima (m): 12
Quota falda (m dal p.c.):




PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI

P371

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA
GEO TEST
Dott. Geol. Cristina Caioli - Dott. Geol. Luciano De Vita

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

**CPT 1**

- committente : M. Lo Monaco
- lavoro : Realizzazione civile abitazione
- località : Via del Bruno (Santa Maria a Monte)
- data : 24/05/2005
- quota inizio: 48 m s.l.m.
- prof. falda : non rilevata

| Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs | Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 5,0 | 8,0 | 5,0 | 0,27 | 19,0 | 5,20 | 24,0 | 46,0 | 24,0 | 1,33 | 18,0 |
| 0,40 | 8,0 | 12,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 | 5,40 | 15,0 | 35,0 | 15,0 | 2,00 | 8,0 |
| 0,60 | 5,0 | 12,0 | 5,0 | 1,40 | 4,0 | 5,60 | 60,0 | 90,0 | 60,0 | 2,80 | 21,0 |
| 0,80 | 29,0 | 50,0 | 29,0 | 0,87 | 33,0 | 5,80 | 61,0 | 103,0 | 61,0 | 3,27 | 19,0 |
| **1,00** | 53,0 | 66,0 | 53,0 | 1,33 | 40,0 | **6,00** | 59,0 | 108,0 | 59,0 | 2,33 | 25,0 |
| 1,20 | 18,0 | 38,0 | 18,0 | 2,00 | 9,0 | 6,20 | 89,0 | 124,0 | 89,0 | 2,73 | 33,0 |
| 1,40 | 20,0 | 50,0 | 20,0 | 1,80 | 11,0 | 6,40 | 80,0 | 121,0 | 80,0 | 2,93 | 27,0 |
| 1,60 | 21,0 | 48,0 | 21,0 | 2,27 | 9,0 | 6,60 | 83,0 | 127,0 | 83,0 | 3,20 | 26,0 |
| 1,80 | 30,0 | 64,0 | 30,0 | 2,73 | 11,0 | 6,80 | 104,0 | 152,0 | 104,0 | 4,13 | 25,0 |
| **2,00** | 32,0 | 73,0 | 32,0 | 2,40 | 13,0 | **7,00** | 93,0 | 155,0 | 93,0 | 3,67 | 25,0 |
| 2,20 | 34,0 | 70,0 | 34,0 | 2,33 | 15,0 | 7,20 | 97,0 | 152,0 | 97,0 | 2,53 | 38,0 |
| 2,40 | 27,0 | 62,0 | 27,0 | 2,07 | 13,0 | 7,40 | 89,0 | 127,0 | 89,0 | 3,53 | 25,0 |
| 2,60 | 23,0 | 54,0 | 23,0 | 2,13 | 11,0 | 7,60 | 115,0 | 168,0 | 115,0 | 3,93 | 29,0 |
| 2,80 | 32,0 | 64,0 | 32,0 | 2,27 | 14,0 | 7,80 | 135,0 | 194,0 | 135,0 | 3,47 | 39,0 |
| **3,00** | 31,0 | 65,0 | 31,0 | 2,27 | 14,0 | **8,00** | 118,0 | 170,0 | 118,0 | 3,27 | 36,0 |
| 3,20 | 33,0 | 67,0 | 33,0 | 2,20 | 15,0 | 8,20 | 130,0 | 179,0 | 130,0 | 2,40 | 54,0 |
| 3,40 | 33,0 | 66,0 | 33,0 | 2,27 | 15,0 | 8,40 | 132,0 | 168,0 | 132,0 | 3,07 | 43,0 |
| 3,60 | 32,0 | 66,0 | 32,0 | 2,40 | 13,0 | 8,60 | 99,0 | 145,0 | 99,0 | 2,00 | 50,0 |
| 3,80 | 34,0 | 70,0 | 34,0 | 2,20 | 15,0 | 8,80 | 108,0 | 138,0 | 108,0 | 3,40 | 32,0 |
| **4,00** | 25,0 | 58,0 | 25,0 | 1,93 | 13,0 | **9,00** | 124,0 | 175,0 | 124,0 | 3,53 | 35,0 |
| 4,20 | 27,0 | 56,0 | 27,0 | 1,67 | 16,0 | 9,20 | 147,0 | 200,0 | 147,0 | 3,40 | 43,0 |
| 4,40 | 35,0 | 60,0 | 35,0 | 2,33 | 15,0 | 9,40 | 154,0 | 205,0 | 154,0 | 1,93 | 80,0 |
| 4,60 | 28,0 | 63,0 | 28,0 | 2,53 | 11,0 | 9,60 | 129,0 | 158,0 | 129,0 | 4,80 | 27,0 |
| 4,80 | 31,0 | 69,0 | 31,0 | 2,73 | 11,0 | 9,80 | 168,0 | 240,0 | 168,0 | 5,60 | 30,0 |
| **5,00** | 30,0 | 71,0 | 30,0 | 1,47 | 20,0 | **10,00** | 166,0 | 250,0 | 166,0 | ----- | --- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35 7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA

GEO TEST

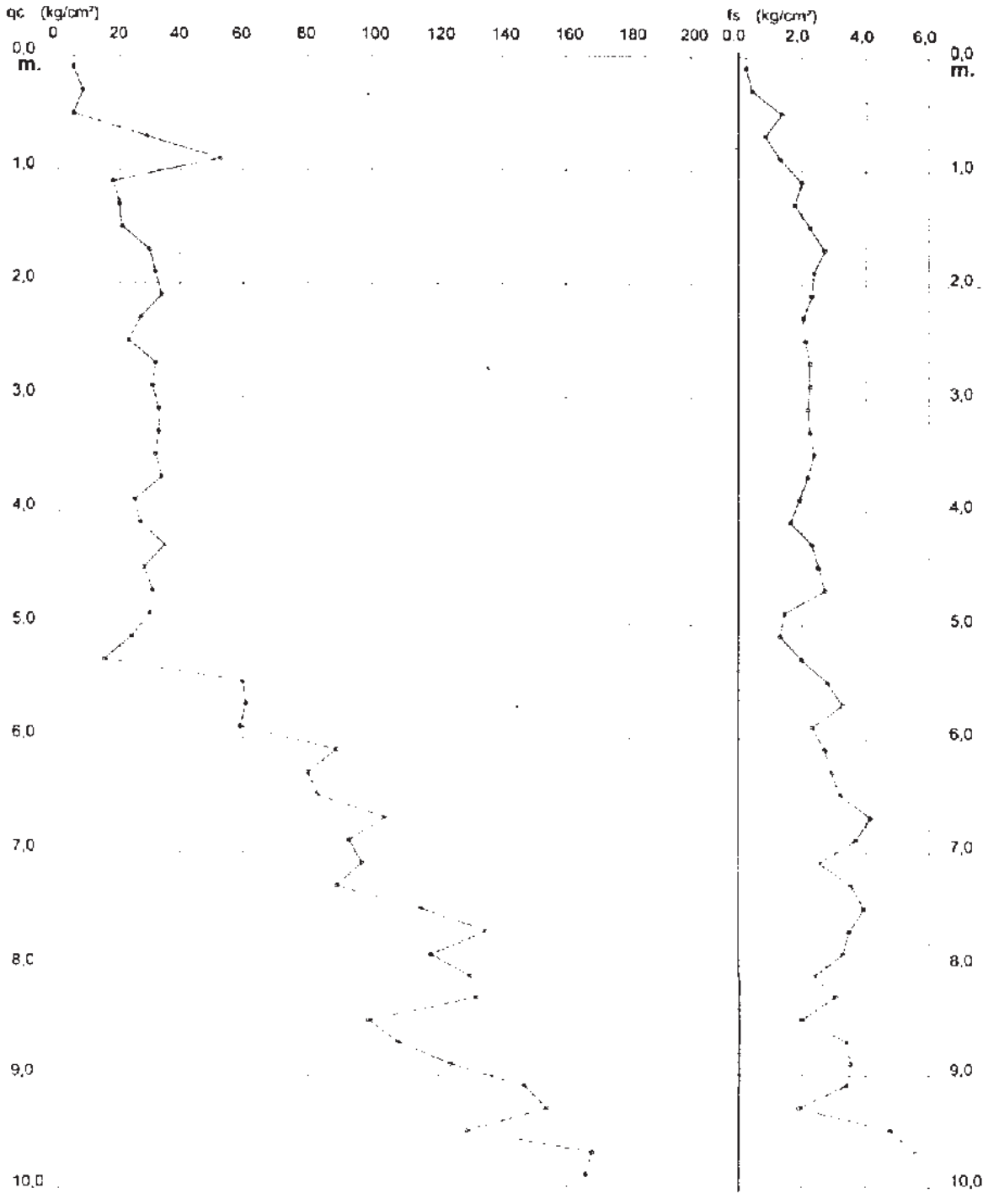
Dott. Geol. Cristina Caioli - Dott. Geol. Luciano De Vita

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

- committente : M. Lo Monaco
- lavoro : Realizzazione civile abitazione
- località : Via del Bruno (Santa Maria a Monte)

- data : 24/05/2005
- quota inizio: 48 m s.l.m.
- prof. falda : non rilevata




Studio Tecnico Associato di Geologia *GEO – TEST*
Via delle Regioni, 164 50052 Certaldo (FI) - Via Esperanto, 2 51100 Pistoia
Tel. 0571 652633 - 0573 81628 - Cellulare 335 6467559 - E mail: caioli.devita@inwind.it

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA

GEO TEST

Dott. Geol. Cristina Caioli - Dott. Geol. Luciano De Vita

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

- committente : M. Lo Monaco
- lavoro : Realizzazione civile abitazione
- località : Via del Bruno (Santa Maria a Monte)
- data : 24/05/2005
- quota inizio: 48 m s.l.m.
- prof. falda : non rilevata

| Prof. m | Strati | Litologia | Falda | Gamma Kg/mc | cu Kg/cmq | Φ ° | Dr % | E Kg/cmq | O.C.R. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 | | | | | | | | | |
| | | Terreno agrario | | 1800 | 0,30 | - | - | 30 | |
| 0,60 | | | | | | | | | |
| | | Limo argilloso (accumulo di frana quiescente) | | 1930 | 0,80 | - | - | 60 | |
| 5,40 | | | | | | | | | |
| | | Limo sabbioso | | 1800 | - | 32 | 70 | 177 | |
| 6,00 | | | | | | | | | |
| | | Limo sabbioso con ghiaietto | | 1850 | - | 33 | 77 | 267 | |
| 7,40 | | | | | | | | | |
| | | Sabbia limosa con ghiaietto | | 1900 | - | 35 | 85 | 345 | |
| 10,00 | | | | | | | | | |

Gamma = Peso di volume naturale
Fi = Angolo di attrito interno
Cu = Coesione non drenata

DR = Densità relativa
E = Modulo di deformazione
OCR = Rapporto di sovraconsolidazione

Studio Tecnico Associato di Geologia *GEO – TEST*
Via delle Regioni, 164 50052 Certaldo (FI) - Via Esperanto, 2 51100 Pistoia
Tel. 0571 652633 - 0573 81628 - Cellulare 335 6467559 - E mail: caioli.devita@inwind.it

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA
GEO TEST
Dott. Geol. Cristina Caioli - Dott. Geol. Luciano De Vita

P372

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 2

- committente : M. Lo Monaco
- lavoro : Realizzazione civile abitazione
- località : Via del Bruno (Santa Maria a Monte)
- data : 24/06/2005
- quota inizio: 43 m s.l.m.
- prof. falda : non rilevata

| Prof. m | Letture di campagna punta | Letture di campagna laterale | qc kg/cm² | fs kg/cm² | qc/fs | Prof. m | Letture di campagna punta | Letture di campagna laterale | qc kg/cm² | fs kg/cm² | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 4,0 | 6,0 | 4,0 | 0,20 | 20,0 | 5,20 | 30,0 | 68,0 | 30,0 | 1,93 | 16,0 |
| 0,40 | 6,0 | 9,0 | 6,0 | 0,33 | 18,0 | 5,40 | 27,0 | 56,0 | 27,0 | 1,87 | 14,0 |
| 0,60 | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 1,87 | 3,0 | 5,60 | 27,0 | 55,0 | 27,0 | 2,60 | 10,0 |
| 0,80 | 19,0 | 47,0 | 19,0 | 1,13 | 17,0 | 5,80 | 21,0 | 60,0 | 21,0 | 2,07 | 10,0 |
| **1,00** | 24,0 | 41,0 | 24,0 | 1,27 | 19,0 | **6,00** | 28,0 | 59,0 | 28,0 | 2,07 | 14,0 |
| 1,20 | 20,0 | 39,0 | 20,0 | 1,20 | 17,0 | 6,20 | 27,0 | 58,0 | 27,0 | 3,07 | 9,0 |
| **1,40** | 18,0 | 36,0 | 18,0 | 1,47 | 12,0 | 6,40 | 30,0 | 76,0 | 30,0 | 2,27 | 13,0 |
| **1,60** | 17,0 | 39,0 | 17,0 | 2,13 | 8,0 | 6,60 | 25,0 | 59,0 | 25,0 | 1,93 | 13,0 |
| 1,80 | 28,0 | 60,0 | 28,0 | 2,13 | 13,0 | 6,80 | 17,0 | 46,0 | 17,0 | 1,80 | 9,0 |
| **2,00** | 27,0 | 59,0 | 27,0 | 2,27 | 12,0 | **7,00** | 15,0 | 42,0 | 15,0 | 1,53 | 10,0 |
| 2,20 | 24,0 | 58,0 | 24,0 | 1,67 | 14,0 | 7,20 | 55,0 | 78,0 | 55,0 | 1,47 | 37,0 |
| 2,40 | 37,0 | 62,0 | 37,0 | 2,07 | 18,0 | 7,40 | 69,0 | 91,0 | 69,0 | 1,73 | 40,0 |
| 2,60 | 33,0 | 64,0 | 33,0 | 2,27 | 15,0 | 7,60 | 85,0 | 111,0 | 85,0 | 1,93 | 44,0 |
| 2,80 | 30,0 | 64,0 | 30,0 | 2,27 | 13,0 | 7,80 | 79,0 | 108,0 | 79,0 | 2,60 | 30,0 |
| **3,00** | 30,0 | 64,0 | 30,0 | 2,40 | 12,0 | **8,00** | 99,0 | 138,0 | 99,0 | 3,20 | 31,0 |
| 3,20 | 28,0 | 64,0 | 28,0 | 2,13 | 13,0 | 8,20 | 118,0 | 166,0 | 118,0 | 0,80 | 147,0 |
| 3,40 | 33,0 | 65,0 | 33,0 | 2,20 | 15,0 | 8,40 | 122,0 | 134,0 | 122,0 | 2,60 | 47,0 |
| 3,60 | 29,0 | 62,0 | 29,0 | 2,33 | 12,0 | 8,60 | 107,0 | 146,0 | 107,0 | 2,60 | 41,0 |
| 3,80 | 33,0 | 68,0 | 33,0 | 2,73 | 12,0 | 8,80 | 103,0 | 142,0 | 103,0 | 3,13 | 33,0 |
| **4,00** | 35,0 | 76,0 | 35,0 | 1,87 | 19,0 | **9,00** | 122,0 | 169,0 | 122,0 | 4,40 | 28,0 |
| 4,20 | 26,0 | 54,0 | 26,0 | 2,00 | 13,0 | 9,20 | 137,0 | 203,0 | 137,0 | 5,20 | 26,0 |
| 4,40 | 25,0 | 55,0 | 25,0 | 2,53 | 10,0 | 9,40 | 142,0 | 220,0 | 142,0 | 2,60 | 55,0 |
| 4,60 | 28,0 | 66,0 | 28,0 | 2,07 | 14,0 | 9,60 | 129,0 | 168,0 | 129,0 | 5,07 | 25,0 |
| 4,80 | 28,0 | 59,0 | 28,0 | 2,67 | 10,0 | 9,80 | 124,0 | 200,0 | 124,0 | 4,67 | 27,0 |
| **5,00** | 32,0 | 72,0 | 32,0 | 2,53 | 13,0 | **10,00** | 138,0 | 208,0 | 138,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35 7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA

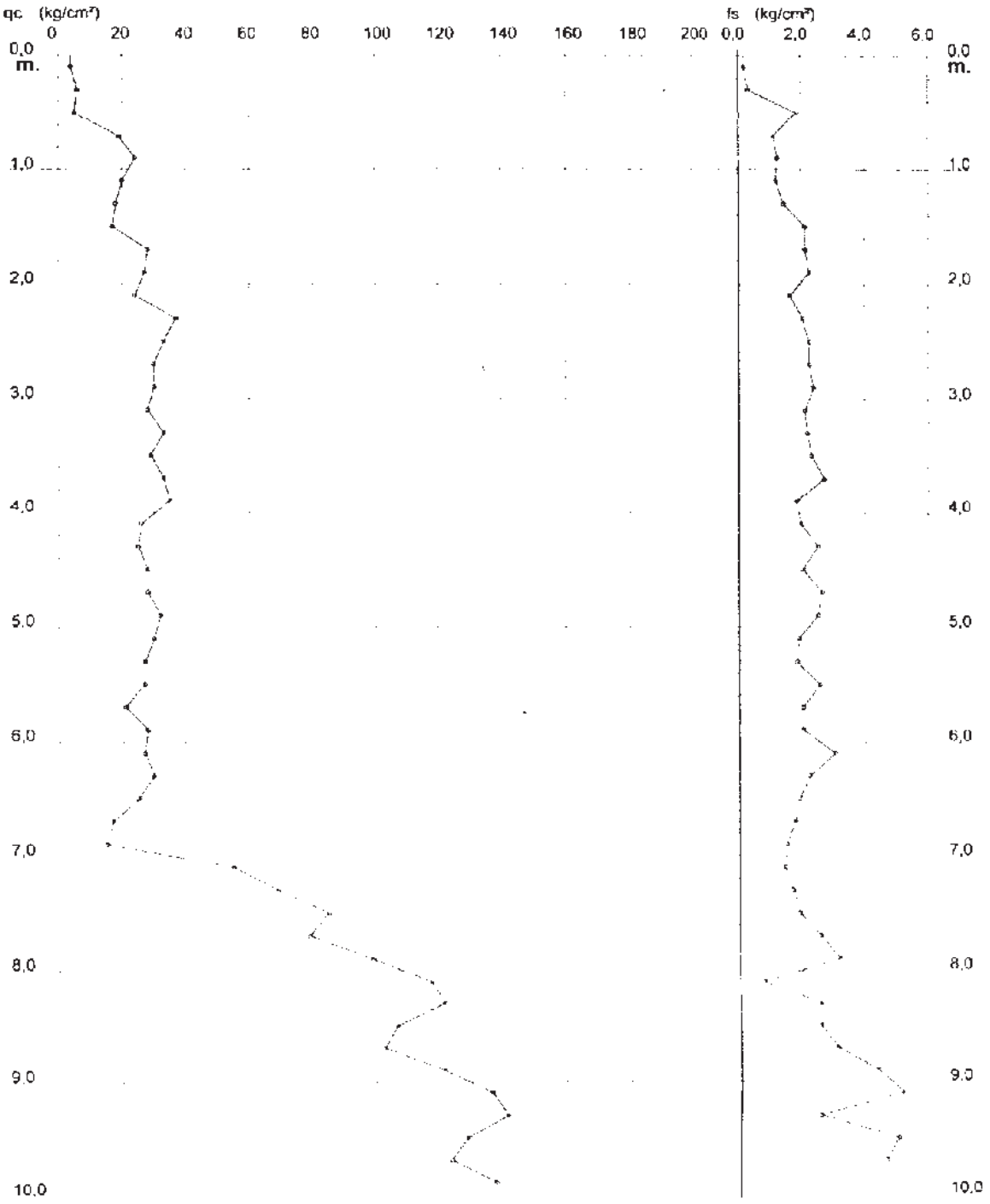
GEO TEST

Dott. Geol. Cristina Caioli - Dott. Geol. Luciano De Vita

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 2**

- committente : M. Lo Monaco
- lavoro : Realizzazione civile abitazione
- località : Via del Bruno (Santa Maria a Monte)
- data : 24/05/2005
- quota inizio: 43 m s.l.m.
- prof. falda : non rilevata




Studio Tecnico Associato di Geologia *GEO – TEST*
Via delle Regioni, 164 50052 Certaldo (FI) - Via Esperanto, 2 51100 Pistoia
Tel. 0571 652633 - 0573 81628 - Cellulare 335 6467559 - E mail: caioli.devita@inwind.it

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA

GEO TEST

Dott. Geol. Cristina Caioli - Dott. Geol. Luciano De Vita

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 2**

- committente : M. Lo Monaco
- lavoro : Realizzazione civile abitazione
- località : Via del Bruno (Santa Maria a Monte)

- data : 24/05/2005
- quota inizio: 43 m s.l.m.
- prof. falda : non rilevata

| Prof. m | Strati | Litologia | Falda | Gamma Kg/mc | cu Kg/cmq | Φ ° | Dr % | E Kg/cmq | O.C.R. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 | | | | | | | | | |
| | | Terreno agrario | | 1780 | 0,25 | - | - | 25 | |
| 0,60 | | | | | | | | | |
| | | Limo argilloso (accumulo di frana quiescente) | | 1940 | 0,75 | - | - | 56 | |
| 7,00 | | | | | | | | | |
| | | Limo sabbioso con ghiaietto | | 1800 | - | 31 | 60 | 165 | |
| 7,40 | | | | | | | | | |
| | | Sabbia limosa con ghiaietto | | 1900 | - | 34 | 77 | 297 | |
| 10,00 | | | | | | | | | |

Gamma = Peso di volume naturale
Fi = Angolo di attrito interno
Cu = Coesione non drenata

DR = Densità relativa
E = Modulo di deformazione
OCR = Rapporto di sovraconsolidazione

**Studio Tecnico Associato di Geologia *GEO – TEST***
Via delle Regioni, 164 50052 Certaldo (FI) - Via Esperanto, 2 51100 Pistoia
Tel. 0571 652633 - 0573 81628 - Cellulare 335 6467559 - E mail: caioli.devita@inwind.it

**PROVA ... Nr.1**

Strumento utilizzato... PAGANI 200 kN (CPTE)
Prova eseguita in data 06/04/07
Profondità prova 8,00 mt

**LETTURE DI CAMPAGNA / RESISTENZE / LITOLOGIE**

Prof. Profondità strato (m);
Lp: Lettura punta (Kg/cm²);
Lt: Lettura laterale (Kg/cm²);
Fr: fs/qcx100 (Schmertmann)

| Prof. | Lp | Lt | qc | fs | qc/fs | Fr | Natura litologica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 5,78 | 8,32 | 5,78 | 0,34 | 17,05 | 5,87 | Torbe |
| 0,40 | 8,64 | 13,72 | 8,64 | 0,36 | 24,0 | 4,17 | Argille |
| 0,60 | 8,58 | 13,98 | 8,58 | 0,52 | 16,63 | 6,01 | Torbe |
| 0,80 | 23,86 | 31,6 | 23,86 | 0,96 | 24,75 | 4,04 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 1,00 | 60,96 | 75,42 | 60,96 | 0,81 | 75,17 | 1,33 | Sabbie limose |
| 1,20 | 44,8 | 56,96 | 44,8 | 0,94 | 47,71 | 2,1 | Sabbie limose |
| 1,40 | 16,34 | 30,42 | 16,34 | 0,68 | 24,06 | 4,16 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 1,60 | 10,92 | 21,1 | 10,92 | 1,28 | 8,56 | 11,68 | Argille |
| 1,80 | 29,54 | 48,66 | 29,54 | 2,15 | 13,75 | 7,27 | Argille |
| 2,00 | 21,66 | 53,88 | 21,66 | 1,53 | 14,18 | 7,05 | Argille |
| 2,20 | 35,82 | 58,74 | 35,82 | 3,21 | 11,17 | 8,96 | Argille |
| 2,40 | 48,06 | 96,18 | 48,06 | 2,0 | 23,98 | 4,17 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 2,60 | 32,8 | 62,86 | 32,8 | 0,57 | 57,85 | 1,73 | Sabbie limose |
| 2,80 | 13,5 | 22,0 | 13,5 | 0,51 | 26,63 | 3,76 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 3,00 | 12,3 | 19,9 | 12,3 | 0,43 | 28,81 | 3,47 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 3,20 | 11,7 | 18,1 | 11,7 | 0,4 | 29,25 | 3,42 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 3,40 | 11,5 | 17,5 | 11,5 | 0,39 | 29,26 | 3,42 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 3,60 | 10,6 | 16,5 | 10,6 | 0,41 | 26,04 | 3,84 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 3,80 | 11,0 | 17,1 | 11,0 | 0,32 | 34,38 | 2,91 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 4,00 | 12,8 | 17,6 | 12,8 | 0,64 | 20,0 | 5,0 | Argille |
| 4,20 | 16,8 | 26,4 | 16,8 | 0,69 | 24,24 | 4,13 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 4,40 | 16,6 | 27,0 | 16,6 | 0,83 | 20,07 | 4,98 | Argille |
| 4,60 | 18,0 | 30,4 | 18,0 | 1,31 | 13,71 | 7,29 | Argille |
| 4,80 | 19,5 | 39,2 | 19,5 | 1,33 | 14,69 | 6,81 | Argille |
| 5,00 | 20,0 | 39,9 | 20,0 | 1,33 | 15,07 | 6,64 | Argille |
| 5,20 | 19,6 | 39,5 | 19,6 | 1,1 | 17,82 | 5,61 | Argille |
| 5,40 | 14,6 | 31,1 | 14,6 | 0,6 | 24,33 | 4,11 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 5,60 | 12,2 | 21,2 | 12,2 | 0,53 | 22,89 | 4,37 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 5,80 | 16,6 | 24,6 | 16,6 | 0,81 | 20,57 | 4,86 | Argille |
| 6,00 | 18,7 | 30,8 | 18,7 | 0,91 | 20,48 | 4,88 | Argille |
| 6,20 | 16,6 | 30,3 | 16,6 | 0,74 | 22,43 | 4,46 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 6,40 | 10,3 | 21,4 | 10,3 | 0,45 | 22,74 | 4,4 | Argille |
| 6,60 | 7,2 | 14,0 | 7,2 | 0,31 | 23,45 | 4,26 | Argille |
| 6,80 | 7,8 | 12,4 | 7,8 | 0,3 | 26,0 | 3,85 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 7,00 | 9,6 | 14,1 | 9,6 | 0,5 | 19,2 | 5,21 | Argille |
| 7,20 | 16,2 | 23,7 | 16,2 | 0,52 | 31,15 | 3,21 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 7,40 | 13,3 | 21,1 | 13,3 | 0,54 | 24,63 | 4,06 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 7,60 | 15,5 | 23,6 | 15,5 | 0,79 | 19,55 | 5,12 | Argille |
| 7,80 | 21,0 | 32,9 | 21,0 | 1,04 | 20,19 | 4,95 | Argille |
| 8,00 | 26,8 | 42,4 | 26,8 | 0,0 | 0,0 | Sabbie limose | |

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

### TERRENI COESIVI

**Coesione non drenata**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Cu (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,20 | 5,78 | 0,34 | 0,02 | 0,02 | Lunne & Eide | 0,33 |
| Strato 2 | 0,40 | 8,64 | 0,36 | 0,05 | 0,05 | Lunne & Eide | 0,49 |
| Strato 3 | 0,60 | 8,58 | 0,52 | 0,09 | 0,09 | Lunne & Eide | 0,49 |
| Strato 4 | 0,80 | 23,86 | 0,96 | 0,13 | 0,13 | Lunne & Eide | 1,36 |
| Strato 6 | 1,40 | 16,34 | 0,68 | 0,25 | 0,25 | Lunne & Eide | 0,92 |
| Strato 7 | 2,20 | 24,49 | 2,04 | 0,35 | 0,35 | Lunne & Eide | 1,38 |
| Strato 8 | 2,40 | 48,06 | 2,0 | 0,45 | 0,45 | Lunne & Eide | 2,73 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 5 | 1,20 | 52,88 | 0,88 | 0,19 | 0,19 | Piacentini-Righi 1988 | – |
| Strato 6 | 1,40 | 16,34 | 0,68 | 0,25 | 0,25 | Piacentini-Righi 1988 | 2,75042E-03 |
| Strato 7 | 2,20 | 24,49 | 2,04 | 0,35 | 0,35 | Piacentini-Righi 1988 | 7,347E-07 |
| Strato 8 | 2,40 | 48,06 | 2,0 | 0,45 | 0,45 | Piacentini-Righi 1988 | 1,452116E-03 |
| Strato 9 | 2,60 | 32,8 | 0,57 | 0,49 | 0,49 | Piacentini-Righi 1988 | – |
| Strato 10 | 3,80 | 11,77 | 0,41 | 0,63 | 0,63 | Piacentini-Righi 1988 | 4,484021E-02 |
| Strato 11 | 4,00 | 12,8 | 0,64 | 0,76 | 0,76 | Piacentini-Righi 1988 | 5,779601E-05 |
| Strato 12 | 4,20 | 16,8 | 0,69 | 0,8 | 0,8 | Piacentini-Righi 1988 | 3,533705E-03 |
| Strato 13 | 5,20 | 18,74 | 1,18 | 0,91 | 0,91 | Piacentini-Righi 1988 | 5,622E-07 |
| Strato 14 | 5,60 | 13,4 | 0,57 | 1,05 | 1,05 | Piacentini-Righi 1988 | 1,75883E-03 |
| Strato 15 | 6,00 | 17,65 | 0,86 | 1,13 | 1,13 | Piacentini-Righi 1988 | 9,185294E-05 |
| Strato 16 | 6,20 | 16,6 | 0,74 | 1,18 | 1,18 | Piacentini-Righi 1988 | 6,998925E-04 |
| Strato 17 | 6,60 | 8,75 | 0,38 | 1,24 | 1,24 | Piacentini-Righi 1988 | 1,033821E-03 |
| Strato 18 | 6,80 | 7,8 | 0,3 | 1,29 | 1,29 | Piacentini-Righi 1988 | 7,652582E-03 |
| Strato 19 | 7,00 | 9,6 | 0,5 | 1,33 | 1,33 | Piacentini-Righi 1988 | 2,346274E-05 |
| Strato 20 | 7,40 | 14,75 | 0,53 | 1,38 | 1,38 | Piacentini-Righi 1988 | 3,232648E-02 |
| Strato 21 | 7,80 | 18,25 | 0,92 | 1,46 | 1,46 | Piacentini-Righi 1988 | 3,807938E-05 |

## PROVA ... Nr.2

Strumento utilizzato...PAGANI 200 kN (CPTE)
Prova eseguita in data06/04/07
Profondità prova 8,00 mt

### LETTURE DI CAMPAGNA / RESISTENZE / LITOLOGIE

Prof. Profondità strato (m);
Lp: Lettura punta (Kg/cm²);
Llt: Lettura laterale (Kg/cm²);
Fr: fs/qcx100 (Schmertmann)

| Prof. | Lp | Llt | qc | fs | qc/fs | Fr | Natura litologica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 3,38 | 4,86 | 3,38 | 0,13 | 27,04 | 3,7 | Argille |
| 0,40 | 3,9 | 5,78 | 3,9 | 0,16 | 25,0 | 4,0 | Argille |
| 0,60 | 3,64 | 5,98 | 3,64 | 0,1 | 38,32 | 2,61 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 0,80 | 1,86 | 3,28 | 1,86 | 0,09 | 21,14 | 4,73 | Torbe |
| 1,00 | 1,9 | 3,22 | 1,9 | 0,15 | 12,42 | 8,05 | Torbe |
| 1,20 | 2,32 | 4,62 | 2,32 | 0,15 | 15,16 | 6,59 | Torbe |
| 1,40 | 2,0 | 4,3 | 2,0 | 0,12 | 16,26 | 6,15 | Torbe |
| 1,60 | 1,64 | 3,48 | 1,64 | 0,12 | 14,14 | 7,07 | Torbe |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,80 | 1,74 | 3,48 | 1,74 | 0,12 | 14,62 | 6,84 | Torbe |
| 2,00 | 3,38 | 5,16 | 3,38 | 1,09 | 3,11 | 32,16 | Torbe |
| 2,20 | 82,36 | 98,66 | 82,36 | 1,71 | 48,08 | 2,08 | Sabbie limose |
| 2,40 | 87,48 | 113,18 | 87,48 | 2,04 | 42,88 | 2,33 | Sabbie limose |
| 2,60 | 45,5 | 76,1 | 45,5 | 1,11 | 40,88 | 2,45 | Limi e limi sabbiosi |
| 2,80 | 53,7 | 70,4 | 53,7 | 1,06 | 50,66 | 1,97 | Sabbie limose |
| 3,00 | 17,0 | 32,9 | 17,0 | 0,81 | 21,07 | 4,75 | Argille |
| 3,20 | 19,2 | 31,3 | 19,2 | 0,76 | 25,26 | 3,96 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 3,40 | 12,6 | 24,0 | 12,6 | 0,95 | 13,22 | 7,56 | Argille |
| 3,60 | 15,8 | 30,1 | 15,8 | 0,95 | 16,68 | 5,99 | Stima non eseguibile |
| 3,80 | 17,7 | 31,9 | 17,7 | 1,11 | 15,99 | 6,25 | Argille |
| 4,00 | 18,6 | 35,2 | 18,6 | 1,07 | 17,33 | 5,77 | Argille |
| 4,20 | 18,4 | 34,5 | 18,4 | 1,15 | 15,96 | 6,27 | Argille |
| 4,40 | 19,2 | 36,5 | 19,2 | 0,96 | 20,0 | 5,0 | Argille |
| 4,60 | 18,8 | 33,2 | 18,8 | 0,91 | 20,59 | 4,86 | Argille |
| 4,80 | 22,2 | 35,9 | 22,2 | 1,03 | 21,49 | 4,65 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 5,00 | 17,6 | 33,1 | 17,6 | 0,73 | 24,01 | 4,16 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 5,20 | 10,1 | 21,1 | 10,1 | 0,41 | 24,82 | 4,03 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 5,40 | 8,3 | 14,4 | 8,3 | 0,48 | 17,29 | 5,78 | Argille |
| 5,60 | 13,1 | 20,3 | 13,1 | 1,03 | 12,76 | 7,84 | Argille |
| 5,80 | 21,5 | 36,9 | 21,5 | 1,09 | 19,78 | 5,06 | Argille |
| 6,00 | 17,4 | 33,7 | 17,4 | 0,61 | 28,67 | 3,49 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 6,20 | 10,2 | 19,3 | 10,2 | 0,78 | 13,08 | 7,65 | Argille |
| 6,40 | 13,3 | 25,0 | 13,3 | 0,71 | 18,81 | 5,32 | Argille |
| 6,60 | 11,8 | 22,4 | 11,8 | 0,85 | 13,83 | 7,23 | Argille |
| 6,80 | 13,2 | 26,0 | 13,2 | 0,67 | 19,79 | 5,05 | Argille |
| 7,00 | 8,7 | 18,7 | 8,7 | 0,47 | 18,63 | 5,37 | Argille |
| 7,20 | 8,3 | 15,3 | 8,3 | 0,67 | 12,33 | 8,11 | Torbe |
| 7,40 | 12,6 | 22,7 | 12,6 | 0,75 | 16,73 | 5,98 | Argille |
| 7,60 | 20,9 | 32,2 | 20,9 | 0,83 | 25,27 | 3,96 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 7,80 | 18,1 | 30,5 | 18,1 | 0,92 | 19,67 | 5,08 | Argille |
| 8,00 | 16,6 | 30,4 | 16,6 | 0,0 | 0,0 | Sabbie limose | |

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

### TERRENI COESIVI

**Coesione non drenata**

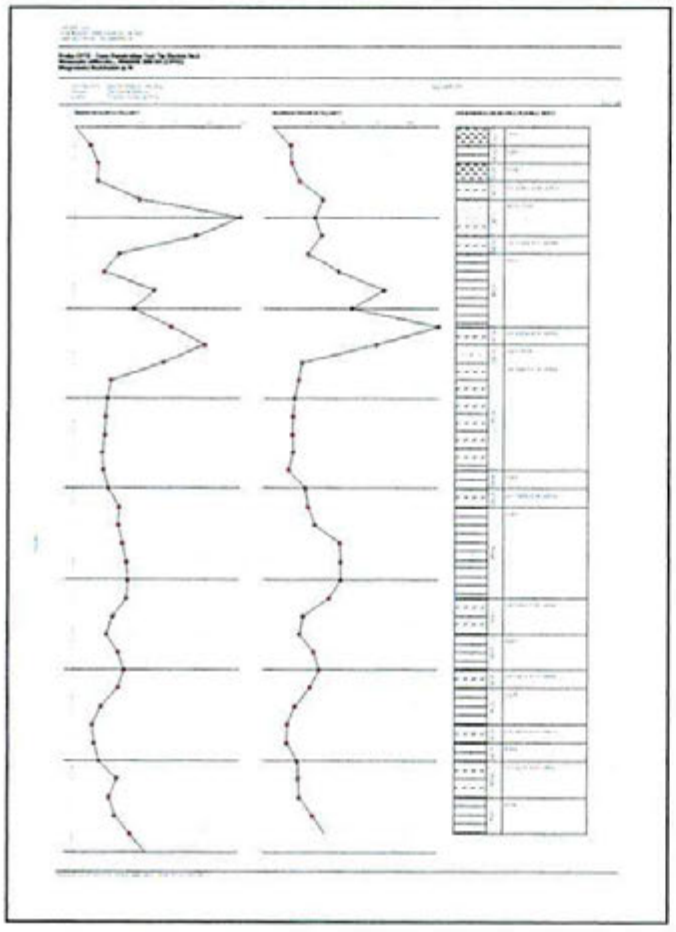
| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Cu (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,40 | 3,64 | 0,14 | 0,03 | 0,03 | Lunne & Eide | 0,21 |
| Strato 2 | 0,60 | 3,64 | 0,1 | 0,08 | 0,08 | Lunne & Eide | 0,2 |
| Strato 3 | 2,00 | 2,12 | 0,26 | 0,21 | 0,21 | Lunne & Eide | 0,11 |
| Strato 5 | 2,60 | 45,5 | 1,11 | 0,43 | 0,43 | Lunne & Eide | 2,58 |
| Strato 7 | 3,00 | 17,0 | 0,81 | 0,51 | 0,51 | Lunne & Eide | 0,94 |
| Strato 8 | 3,20 | 19,2 | 0,76 | 0,55 | 0,55 | Lunne & Eide | 1,07 |
| Strato 9 | 3,40 | 12,6 | 0,95 | 0,59 | 0,59 | Lunne & Eide | 0,69 |
| Strato 11 | 4,60 | 18,54 | 1,04 | 0,75 | 0,75 | Lunne & Eide | 1,02 |
| Strato 12 | 5,20 | 16,63 | 0,72 | 0,9 | 0,9 | Lunne & Eide | 0,9 |
| Strato 13 | 5,80 | 14,3 | 0,86 | 1,02 | 1,02 | Lunne & Eide | 0,76 |
| Strato 14 | 6,00 | 17,4 | 0,61 | 1,09 | 1,09 | Lunne & Eide | 0,93 |
| Strato 15 | 7,00 | 11,44 | 0,69 | 1,2 | 1,2 | Lunne & Eide | 0,59 |
| Strato 16 | 7,20 | 8,3 | 0,67 | 1,32 | 1,32 | Lunne & Eide | 0,4 |
| Strato 17 | 7,40 | 12,6 | 0,75 | 1,35 | 1,35 | Lunne & Eide | 0,64 |
| Strato 18 | 7,60 | 20,9 | 0,83 | 1,39 | 1,39 | Lunne & Eide | 1,12 |
| Strato 19 | 7,80 | 18,1 | 0,92 | 1,43 | 1,43 | Lunne & Eide | 0,95 |

**Modulo Edometrico**

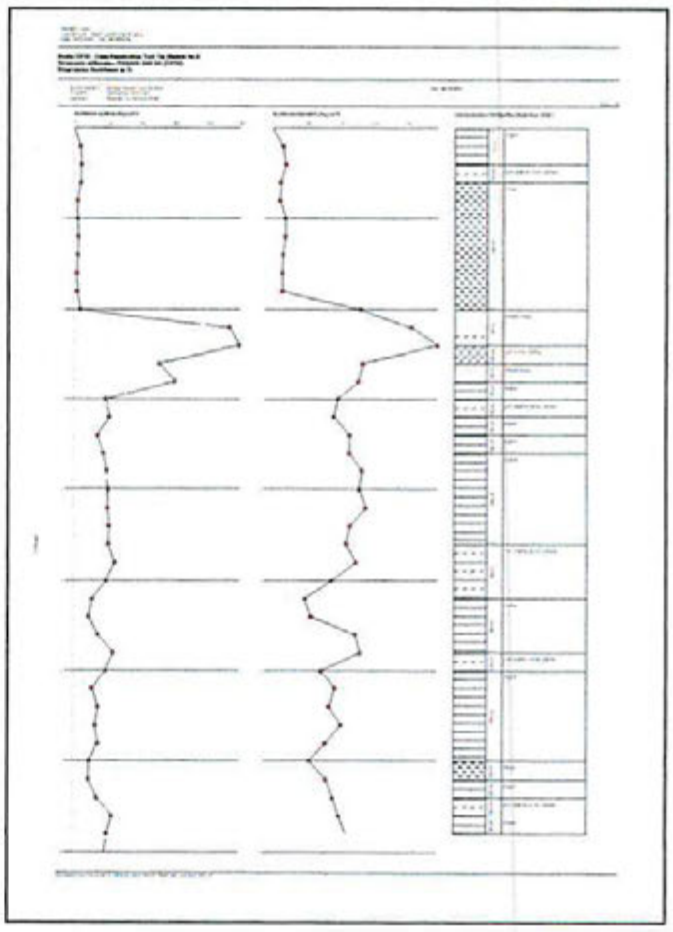
Le prove penetrometriche sono state eseguite con attrezzatura "Sunda", le cui caratteristiche tecniche sono inserite in allegato.

Al termine di ciascuna perforazione, in fase d'estrazione delle aste, non è stata rilevata la presenza d'acqua nei perfori.

**P 1**



**P 2**



**PROVA ... Nr.1**

Strumento utilizzato... PAGANI 200 kN (CPTE)
Prova eseguita in data 06/04/07
Profondità prova 8,00 mt

**LETTURE DI CAMPAGNA / RESISTENZE / LITOLOGIE**

Prof. Profondità strato (m);
Lp: Lettura punta (Kg/cm²);
Lt: Lettura laterale (Kg/cm²);
Fr: fs/qcx100 (Schmertmann)

| Prof. | Lp | Lt | qc | fs | qc/fs | Fr | Natura litologica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 5,78 | 8,32 | 5,78 | 0,34 | 17,05 | 5,87 | Torbe |
| 0,40 | 8,64 | 13,72 | 8,64 | 0,36 | 24,0 | 4,17 | Argille |
| 0,60 | 8,58 | 13,98 | 8,58 | 0,52 | 16,63 | 6,01 | Torbe |
| 0,80 | 23,86 | 31,6 | 23,86 | 0,96 | 24,75 | 4,04 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 1,00 | 60,96 | 75,42 | 60,96 | 0,81 | 75,17 | 1,33 | Sabbie limose |
| 1,20 | 44,8 | 56,96 | 44,8 | 0,94 | 47,71 | 2,1 | Sabbie limose |
| 1,40 | 16,34 | 30,42 | 16,34 | 0,68 | 24,06 | 4,16 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 1,60 | 10,92 | 21,1 | 10,92 | 1,28 | 8,56 | 11,68 | Argille |
| 1,80 | 29,54 | 48,66 | 29,54 | 2,15 | 13,75 | 7,27 | Argille |
| 2,00 | 21,66 | 53,88 | 21,66 | 1,53 | 14,18 | 7,05 | Argille |
| 2,20 | 35,82 | 58,74 | 35,82 | 3,21 | 11,17 | 8,96 | Argille |
| 2,40 | 48,06 | 96,18 | 48,06 | 2,0 | 23,98 | 4,17 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 2,60 | 32,8 | 62,86 | 32,8 | 0,57 | 57,85 | 1,73 | Sabbie limose |
| 2,80 | 13,5 | 22,0 | 13,5 | 0,51 | 26,63 | 3,76 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 3,00 | 12,3 | 19,9 | 12,3 | 0,43 | 28,81 | 3,47 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 3,20 | 11,7 | 18,1 | 11,7 | 0,4 | 29,25 | 3,42 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 3,40 | 11,5 | 17,5 | 11,5 | 0,39 | 29,26 | 3,42 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 3,60 | 10,6 | 16,5 | 10,6 | 0,41 | 26,04 | 3,84 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 3,80 | 11,0 | 17,1 | 11,0 | 0,32 | 34,38 | 2,91 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 4,00 | 12,8 | 17,6 | 12,8 | 0,64 | 20,0 | 5,0 | Argille |
| 4,20 | 16,8 | 26,4 | 16,8 | 0,69 | 24,24 | 4,13 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 4,40 | 16,6 | 27,0 | 16,6 | 0,83 | 20,07 | 4,98 | Argille |
| 4,60 | 18,0 | 30,4 | 18,0 | 1,31 | 13,71 | 7,29 | Argille |
| 4,80 | 19,5 | 39,2 | 19,5 | 1,33 | 14,69 | 6,81 | Argille |
| 5,00 | 20,0 | 39,9 | 20,0 | 1,33 | 15,07 | 6,64 | Argille |
| 5,20 | 19,6 | 39,5 | 19,6 | 1,1 | 17,82 | 5,61 | Argille |
| 5,40 | 14,6 | 31,1 | 14,6 | 0,6 | 24,33 | 4,11 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 5,60 | 12,2 | 21,2 | 12,2 | 0,53 | 22,89 | 4,37 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 5,80 | 16,6 | 24,6 | 16,6 | 0,81 | 20,57 | 4,86 | Argille |
| 6,00 | 18,7 | 30,8 | 18,7 | 0,91 | 20,48 | 4,88 | Argille |
| 6,20 | 16,6 | 30,3 | 16,6 | 0,74 | 22,43 | 4,46 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 6,40 | 10,3 | 21,4 | 10,3 | 0,45 | 22,74 | 4,4 | Argille |
| 6,60 | 7,2 | 14,0 | 7,2 | 0,31 | 23,45 | 4,26 | Argille |
| 6,80 | 7,8 | 12,4 | 7,8 | 0,3 | 26,0 | 3,85 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 7,00 | 9,6 | 14,1 | 9,6 | 0,5 | 19,2 | 5,21 | Argille |
| 7,20 | 16,2 | 23,7 | 16,2 | 0,52 | 31,15 | 3,21 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 7,40 | 13,3 | 21,1 | 13,3 | 0,54 | 24,63 | 4,06 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 7,60 | 15,5 | 23,6 | 15,5 | 0,79 | 19,55 | 5,12 | Argille |
| 7,80 | 21,0 | 32,9 | 21,0 | 1,04 | 20,19 | 4,95 | Argille |
| 8,00 | 26,8 | 42,4 | 26,8 | 0,0 | 0,0 | Sabbie limose | |

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

### TERRENI COESIVI

**Coesione non drenata**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Cu (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,20 | 5,78 | 0,34 | 0,02 | 0,02 | Lunne & Eide | 0,33 |
| Strato 2 | 0,40 | 8,64 | 0,36 | 0,05 | 0,05 | Lunne & Eide | 0,49 |
| Strato 3 | 0,60 | 8,58 | 0,52 | 0,09 | 0,09 | Lunne & Eide | 0,49 |
| Strato 4 | 0,80 | 23,86 | 0,96 | 0,13 | 0,13 | Lunne & Eide | 1,36 |
| Strato 6 | 1,40 | 16,34 | 0,68 | 0,25 | 0,25 | Lunne & Eide | 0,92 |
| Strato 7 | 2,20 | 24,49 | 2,04 | 0,35 | 0,35 | Lunne & Eide | 1,38 |
| Strato 8 | 2,40 | 48,06 | 2,0 | 0,45 | 0,45 | Lunne & Eide | 2,73 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 5 | 1,20 | 52,88 | 0,88 | 0,19 | 0,19 | Piacentini-Righi 1988 | – |
| Strato 6 | 1,40 | 16,34 | 0,68 | 0,25 | 0,25 | Piacentini-Righi 1988 | 2,75042E-03 |
| Strato 7 | 2,20 | 24,49 | 2,04 | 0,35 | 0,35 | Piacentini-Righi 1988 | 7,347E-07 |
| Strato 8 | 2,40 | 48,06 | 2,0 | 0,45 | 0,45 | Piacentini-Righi 1988 | 1,452116E-03 |
| Strato 9 | 2,60 | 32,8 | 0,57 | 0,49 | 0,49 | Piacentini-Righi 1988 | – |
| Strato 10 | 3,80 | 11,77 | 0,41 | 0,63 | 0,63 | Piacentini-Righi 1988 | 4,484021E-02 |
| Strato 11 | 4,00 | 12,8 | 0,64 | 0,76 | 0,76 | Piacentini-Righi 1988 | 5,779601E-05 |
| Strato 12 | 4,20 | 16,8 | 0,69 | 0,8 | 0,8 | Piacentini-Righi 1988 | 3,533705E-03 |
| Strato 13 | 5,20 | 18,74 | 1,18 | 0,91 | 0,91 | Piacentini-Righi 1988 | 5,622E-07 |
| Strato 14 | 5,60 | 13,4 | 0,57 | 1,05 | 1,05 | Piacentini-Righi 1988 | 1,75883E-03 |
| Strato 15 | 6,00 | 17,65 | 0,86 | 1,13 | 1,13 | Piacentini-Righi 1988 | 9,185294E-05 |
| Strato 16 | 6,20 | 16,6 | 0,74 | 1,18 | 1,18 | Piacentini-Righi 1988 | 6,998925E-04 |
| Strato 17 | 6,60 | 8,75 | 0,38 | 1,24 | 1,24 | Piacentini-Righi 1988 | 1,033821E-03 |
| Strato 18 | 6,80 | 7,8 | 0,3 | 1,29 | 1,29 | Piacentini-Righi 1988 | 7,652582E-03 |
| Strato 19 | 7,00 | 9,6 | 0,5 | 1,33 | 1,33 | Piacentini-Righi 1988 | 2,346274E-05 |
| Strato 20 | 7,40 | 14,75 | 0,53 | 1,38 | 1,38 | Piacentini-Righi 1988 | 3,232648E-02 |
| Strato 21 | 7,80 | 18,25 | 0,92 | 1,46 | 1,46 | Piacentini-Righi 1988 | 3,807938E-05 |

## PROVA ... Nr.2

Strumento utilizzato...PAGANI 200 kN (CPTE)
Prova eseguita in data06/04/07
Profondità prova 8,00 mt

### LETTURE DI CAMPAGNA / RESISTENZE / LITOLOGIE

Prof. Profondità strato (m);
Lp: Lettura punta (Kg/cm²);
Llt: Lettura laterale (Kg/cm²);
Fr: fs/qcx100 (Schmertmann)

| Prof. | Lp | Llt | qc | fs | qc/fs | Fr | Natura litologica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 3,38 | 4,86 | 3,38 | 0,13 | 27,04 | 3,7 | Argille |
| 0,40 | 3,9 | 5,78 | 3,9 | 0,16 | 25,0 | 4,0 | Argille |
| 0,60 | 3,64 | 5,98 | 3,64 | 0,1 | 38,32 | 2,61 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 0,80 | 1,86 | 3,28 | 1,86 | 0,09 | 21,14 | 4,73 | Torbe |
| 1,00 | 1,9 | 3,22 | 1,9 | 0,15 | 12,42 | 8,05 | Torbe |
| 1,20 | 2,32 | 4,62 | 2,32 | 0,15 | 15,16 | 6,59 | Torbe |
| 1,40 | 2,0 | 4,3 | 2,0 | 0,12 | 16,26 | 6,15 | Torbe |
| 1,60 | 1,64 | 3,48 | 1,64 | 0,12 | 14,14 | 7,07 | Torbe |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,80 | 1,74 | 3,48 | 1,74 | 0,12 | 14,62 | 6,84 | Torbe |
| 2,00 | 3,38 | 5,16 | 3,38 | 1,09 | 3,11 | 32,16 | Torbe |
| 2,20 | 82,36 | 98,66 | 82,36 | 1,71 | 48,08 | 2,08 | Sabbie limose |
| 2,40 | 87,48 | 113,18 | 87,48 | 2,04 | 42,88 | 2,33 | Sabbie limose |
| 2,60 | 45,5 | 76,1 | 45,5 | 1,11 | 40,88 | 2,45 | Limi e limi sabbiosi |
| 2,80 | 53,7 | 70,4 | 53,7 | 1,06 | 50,66 | 1,97 | Sabbie limose |
| 3,00 | 17,0 | 32,9 | 17,0 | 0,81 | 21,07 | 4,75 | Argille |
| 3,20 | 19,2 | 31,3 | 19,2 | 0,76 | 25,26 | 3,96 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 3,40 | 12,6 | 24,0 | 12,6 | 0,95 | 13,22 | 7,56 | Argille |
| 3,60 | 15,8 | 30,1 | 15,8 | 0,95 | 16,68 | 5,99 | Stima non eseguibile |
| 3,80 | 17,7 | 31,9 | 17,7 | 1,11 | 15,99 | 6,25 | Argille |
| 4,00 | 18,6 | 35,2 | 18,6 | 1,07 | 17,33 | 5,77 | Argille |
| 4,20 | 18,4 | 34,5 | 18,4 | 1,15 | 15,96 | 6,27 | Argille |
| 4,40 | 19,2 | 36,5 | 19,2 | 0,96 | 20,0 | 5,0 | Argille |
| 4,60 | 18,8 | 33,2 | 18,8 | 0,91 | 20,59 | 4,86 | Argille |
| 4,80 | 22,2 | 35,9 | 22,2 | 1,03 | 21,49 | 4,65 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 5,00 | 17,6 | 33,1 | 17,6 | 0,73 | 24,01 | 4,16 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 5,20 | 10,1 | 21,1 | 10,1 | 0,41 | 24,82 | 4,03 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 5,40 | 8,3 | 14,4 | 8,3 | 0,48 | 17,29 | 5,78 | Argille |
| 5,60 | 13,1 | 20,3 | 13,1 | 1,03 | 12,76 | 7,84 | Argille |
| 5,80 | 21,5 | 36,9 | 21,5 | 1,09 | 19,78 | 5,06 | Argille |
| 6,00 | 17,4 | 33,7 | 17,4 | 0,61 | 28,67 | 3,49 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 6,20 | 10,2 | 19,3 | 10,2 | 0,78 | 13,08 | 7,65 | Argille |
| 6,40 | 13,3 | 25,0 | 13,3 | 0,71 | 18,81 | 5,32 | Argille |
| 6,60 | 11,8 | 22,4 | 11,8 | 0,85 | 13,83 | 7,23 | Argille |
| 6,80 | 13,2 | 26,0 | 13,2 | 0,67 | 19,79 | 5,05 | Argille |
| 7,00 | 8,7 | 18,7 | 8,7 | 0,47 | 18,63 | 5,37 | Argille |
| 7,20 | 8,3 | 15,3 | 8,3 | 0,67 | 12,33 | 8,11 | Torbe |
| 7,40 | 12,6 | 22,7 | 12,6 | 0,75 | 16,73 | 5,98 | Argille |
| 7,60 | 20,9 | 32,2 | 20,9 | 0,83 | 25,27 | 3,96 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 7,80 | 18,1 | 30,5 | 18,1 | 0,92 | 19,67 | 5,08 | Argille |
| 8,00 | 16,6 | 30,4 | 16,6 | 0,0 | 0,0 | Sabbie limose | |

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

### TERRENI COESIVI

**Coesione non drenata**

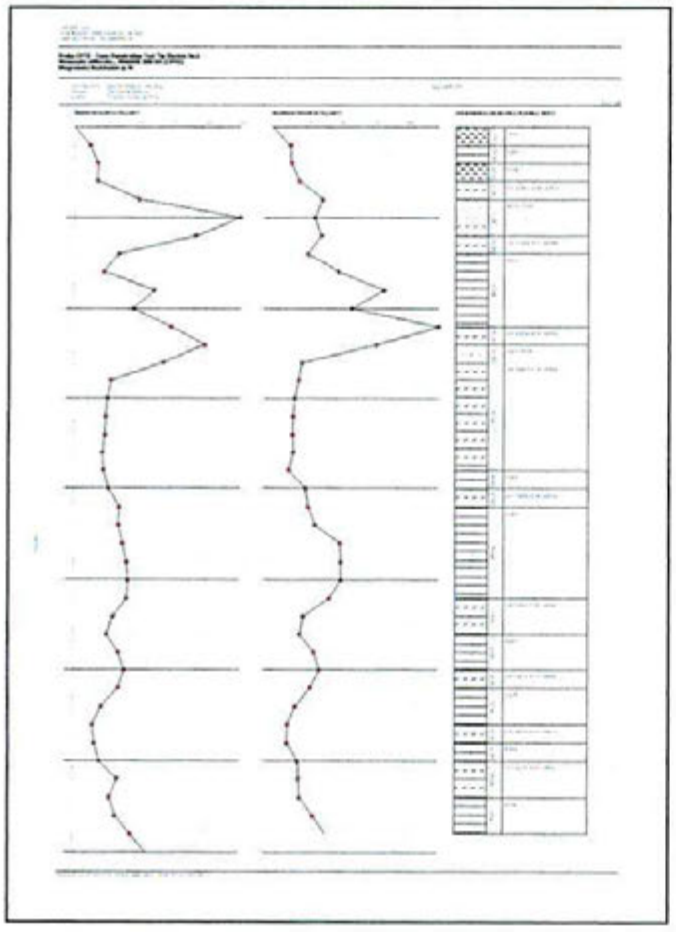
| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Cu (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 1 | 0,40 | 3,64 | 0,14 | 0,03 | 0,03 | Lunne & Eide | 0,21 |
| Strato 2 | 0,60 | 3,64 | 0,1 | 0,08 | 0,08 | Lunne & Eide | 0,2 |
| Strato 3 | 2,00 | 2,12 | 0,26 | 0,21 | 0,21 | Lunne & Eide | 0,11 |
| Strato 5 | 2,60 | 45,5 | 1,11 | 0,43 | 0,43 | Lunne & Eide | 2,58 |
| Strato 7 | 3,00 | 17,0 | 0,81 | 0,51 | 0,51 | Lunne & Eide | 0,94 |
| Strato 8 | 3,20 | 19,2 | 0,76 | 0,55 | 0,55 | Lunne & Eide | 1,07 |
| Strato 9 | 3,40 | 12,6 | 0,95 | 0,59 | 0,59 | Lunne & Eide | 0,69 |
| Strato 11 | 4,60 | 18,54 | 1,04 | 0,75 | 0,75 | Lunne & Eide | 1,02 |
| Strato 12 | 5,20 | 16,63 | 0,72 | 0,9 | 0,9 | Lunne & Eide | 0,9 |
| Strato 13 | 5,80 | 14,3 | 0,86 | 1,02 | 1,02 | Lunne & Eide | 0,76 |
| Strato 14 | 6,00 | 17,4 | 0,61 | 1,09 | 1,09 | Lunne & Eide | 0,93 |
| Strato 15 | 7,00 | 11,44 | 0,69 | 1,2 | 1,2 | Lunne & Eide | 0,59 |
| Strato 16 | 7,20 | 8,3 | 0,67 | 1,32 | 1,32 | Lunne & Eide | 0,4 |
| Strato 17 | 7,40 | 12,6 | 0,75 | 1,35 | 1,35 | Lunne & Eide | 0,64 |
| Strato 18 | 7,60 | 20,9 | 0,83 | 1,39 | 1,39 | Lunne & Eide | 1,12 |
| Strato 19 | 7,80 | 18,1 | 0,92 | 1,43 | 1,43 | Lunne & Eide | 0,95 |

**Modulo Edometrico**

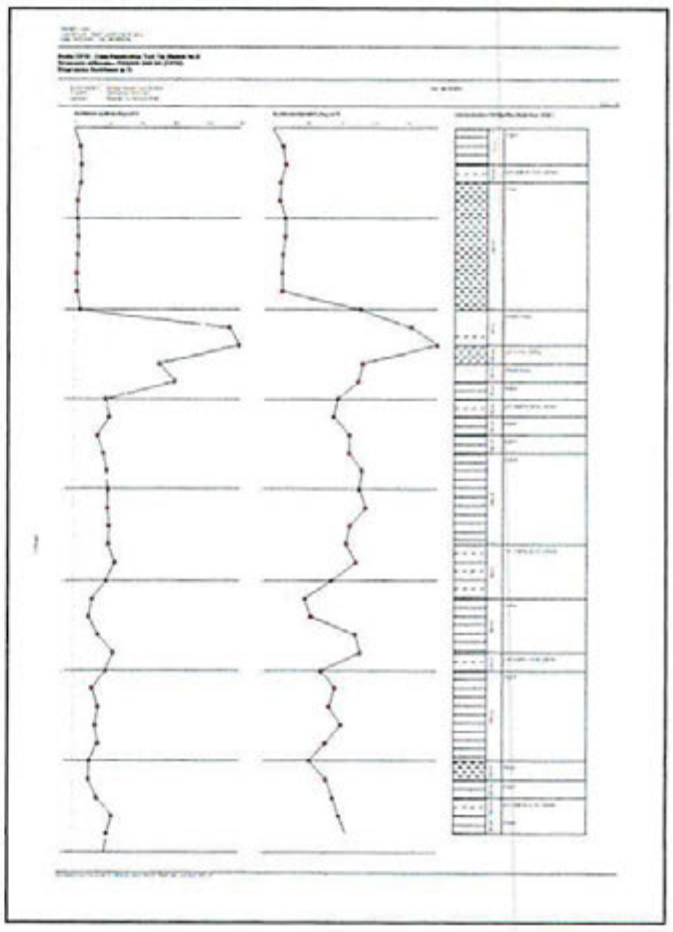
Le prove penetrometriche sono state eseguite con attrezzatura "Sunda", le cui caratteristiche tecniche sono inserite in allegato.

Al termine di ciascuna perforazione, in fase d'estrazione delle aste, non è stata rilevata la presenza d'acqua nei perfori.

**P 1**



**P 2**



## PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato...CPT SUNDA DOLMEN 200 KN ELECTRONIC
Prova eseguita in data 21/05/2010
Profondità prova 10,00 mt

| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm²) | Lettura laterale (Kg/cm²) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs Begemann | fs/qcx100 (Schmertmann) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 118,0 | 122,0 | 118,0 | 1,2 | 98,33 | 1,02 |
| 0,40 | 174,0 | 192,0 | 174,0 | 1,07 | 162,62 | 0,61 |
| 0,60 | 119,0 | 135,0 | 119,0 | 0,47 | 253,19 | 0,39 |
| 0,80 | 134,0 | 141,0 | 134,0 | 1,0 | 134,0 | 0,75 |
| 1,00 | 132,0 | 147,0 | 132,0 | 2,67 | 49,44 | 2,02 |
| 1,20 | 129,0 | 169,0 | 129,0 | 2,0 | 64,5 | 1,55 |
| 1,40 | 66,0 | 96,0 | 66,0 | 1,8 | 36,67 | 2,73 |
| 1,60 | 44,0 | 71,0 | 44,0 | 2,0 | 22,0 | 4,55 |
| 1,80 | 34,0 | 64,0 | 34,0 | 1,53 | 22,22 | 4,5 |
| 2,00 | 23,0 | 46,0 | 23,0 | 1,27 | 18,11 | 5,52 |
| 2,20 | 55,0 | 74,0 | 55,0 | 2,73 | 20,15 | 4,96 |
| 2,40 | 82,0 | 123,0 | 82,0 | 2,67 | 30,71 | 3,26 |
| 2,60 | 101,0 | 141,0 | 101,0 | 2,13 | 47,42 | 2,11 |
| 2,80 | 31,0 | 63,0 | 31,0 | 1,73 | 17,92 | 5,58 |
| 3,00 | 49,0 | 75,0 | 49,0 | 2,0 | 24,5 | 4,08 |
| 3,20 | 49,0 | 79,0 | 49,0 | 1,47 | 33,33 | 3,0 |
| 3,40 | 37,0 | 59,0 | 37,0 | 1,07 | 34,58 | 2,89 |
| 3,60 | 29,0 | 45,0 | 29,0 | 1,33 | 21,8 | 4,59 |
| 3,80 | 33,0 | 53,0 | 33,0 | 1,2 | 27,5 | 3,64 |
| 4,00 | 27,0 | 45,0 | 27,0 | 1,2 | 22,5 | 4,44 |
| 4,20 | 48,0 | 66,0 | 48,0 | 0,93 | 51,61 | 1,94 |
| 4,40 | 82,0 | 96,0 | 82,0 | 1,87 | 43,85 | 2,28 |
| 4,60 | 60,0 | 88,0 | 60,0 | 1,67 | 35,93 | 2,78 |
| 4,80 | 51,0 | 76,0 | 51,0 | 1,6 | 31,88 | 3,14 |
| 5,00 | 36,0 | 60,0 | 36,0 | 0,93 | 38,71 | 2,58 |
| 5,20 | 34,0 | 48,0 | 34,0 | 1,0 | 34,0 | 2,94 |
| 5,40 | 40,0 | 55,0 | 40,0 | 1,73 | 23,12 | 4,33 |
| 5,60 | 30,0 | 56,0 | 30,0 | 1,07 | 28,04 | 3,57 |
| 5,80 | 33,0 | 49,0 | 33,0 | 1,13 | 29,2 | 3,42 |
| 6,00 | 24,0 | 41,0 | 24,0 | 1,2 | 20,0 | 5,0 |
| 6,20 | 24,0 | 42,0 | 24,0 | 1,53 | 15,69 | 6,38 |
| 6,40 | 38,0 | 61,0 | 38,0 | 0,73 | 52,05 | 1,92 |
| 6,60 | 13,0 | 24,0 | 13,0 | 0,53 | 24,53 | 4,08 |
| 6,80 | 13,0 | 21,0 | 13,0 | 0,53 | 24,53 | 4,08 |
| 7,00 | 11,0 | 19,0 | 11,0 | 0,6 | 18,33 | 5,45 |
| 7,20 | 14,0 | 23,0 | 14,0 | 0,8 | 17,5 | 5,71 |
| 7,40 | 18,0 | 30,0 | 18,0 | 1,33 | 13,53 | 7,39 |
| 7,60 | 26,0 | 46,0 | 26,0 | 1,13 | 23,01 | 4,35 |
| 7,80 | 25,0 | 42,0 | 25,0 | 0,8 | 31,25 | 3,2 |
| 8,00 | 16,0 | 28,0 | 16,0 | 0,8 | 20,0 | 5,0 |
| 8,20 | 17,0 | 29,0 | 17,0 | 0,67 | 25,37 | 3,94 |
| 8,40 | 21,0 | 31,0 | 21,0 | 1,4 | 15,0 | 6,67 |
| 8,60 | 20,0 | 41,0 | 20,0 | 1,07 | 18,69 | 5,35 |
| 8,80 | 15,0 | 31,0 | 15,0 | 0,73 | 20,55 | 4,87 |
| 9,00 | 15,0 | 26,0 | 15,0 | 0,6 | 25,0 | 4,0 |
| 9,20 | 15,0 | 24,0 | 15,0 | 0,6 | 25,0 | 4,0 |
| 9,40 | 18,0 | 27,0 | 18,0 | 1,47 | 12,24 | 8,17 |
| 9,60 | 42,0 | 64,0 | 42,0 | 1,67 | 25,15 | 3,98 |
| 9,80 | 17,0 | 42,0 | 17,0 | 1,27 | 13,39 | 7,47 |
| 10,00 | 17,0 | 36,0 | 17,0 | 0,0 | | 0,0 |

| Profondità (m) | Valutazione litologica secondo: Robertson 1983 |
|---|---|
| 0,20 | Sabbie |
| 0,40 | Sabbie |
| 0,60 | Sabbie |
| 0,80 | Sabbie |
| 1,00 | Sabbie limose |
| 1,20 | Sabbie |
| 1,40 | Limi e limi sabbiosi |

| | |
|---|---|
| 1,60 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 1,80 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 2,00 | Argille |
| 2,20 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 2,40 | Limi e limi sabbiosi |
| 2,60 | Sabbie limose |
| 2,80 | Argille |
| 3,00 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 3,20 | Limi e limi sabbiosi |
| 3,40 | Limi e limi sabbiosi |
| 3,60 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 3,80 | Limi e limi sabbiosi |
| 4,00 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 4,20 | Sabbie limose |
| 4,40 | Sabbie limose |
| 4,60 | Limi e limi sabbiosi |
| 4,80 | Limi e limi sabbiosi |
| 5,00 | Limi e limi sabbiosi |
| 5,20 | Limi e limi sabbiosi |
| 5,40 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 5,60 | Limi e limi sabbiosi |
| 5,80 | Limi e limi sabbiosi |
| 6,00 | Argille |
| 6,20 | Argille |
| 6,40 | Sabbie limose |
| 6,60 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 6,80 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 7,00 | Argille |
| 7,20 | Argille |
| 7,40 | Argille |
| 7,60 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 7,80 | Limi e limi sabbiosi |
| 8,00 | Argille |
| 8,20 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 8,40 | Argille |
| 8,60 | Argille |
| 8,80 | Argille |
| 9,00 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 9,20 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 9,40 | Argille |
| 9,60 | Limi argillosi e limi sabbiosi |
| 9,80 | Argille |
| 10,00 | Sabbie limose |

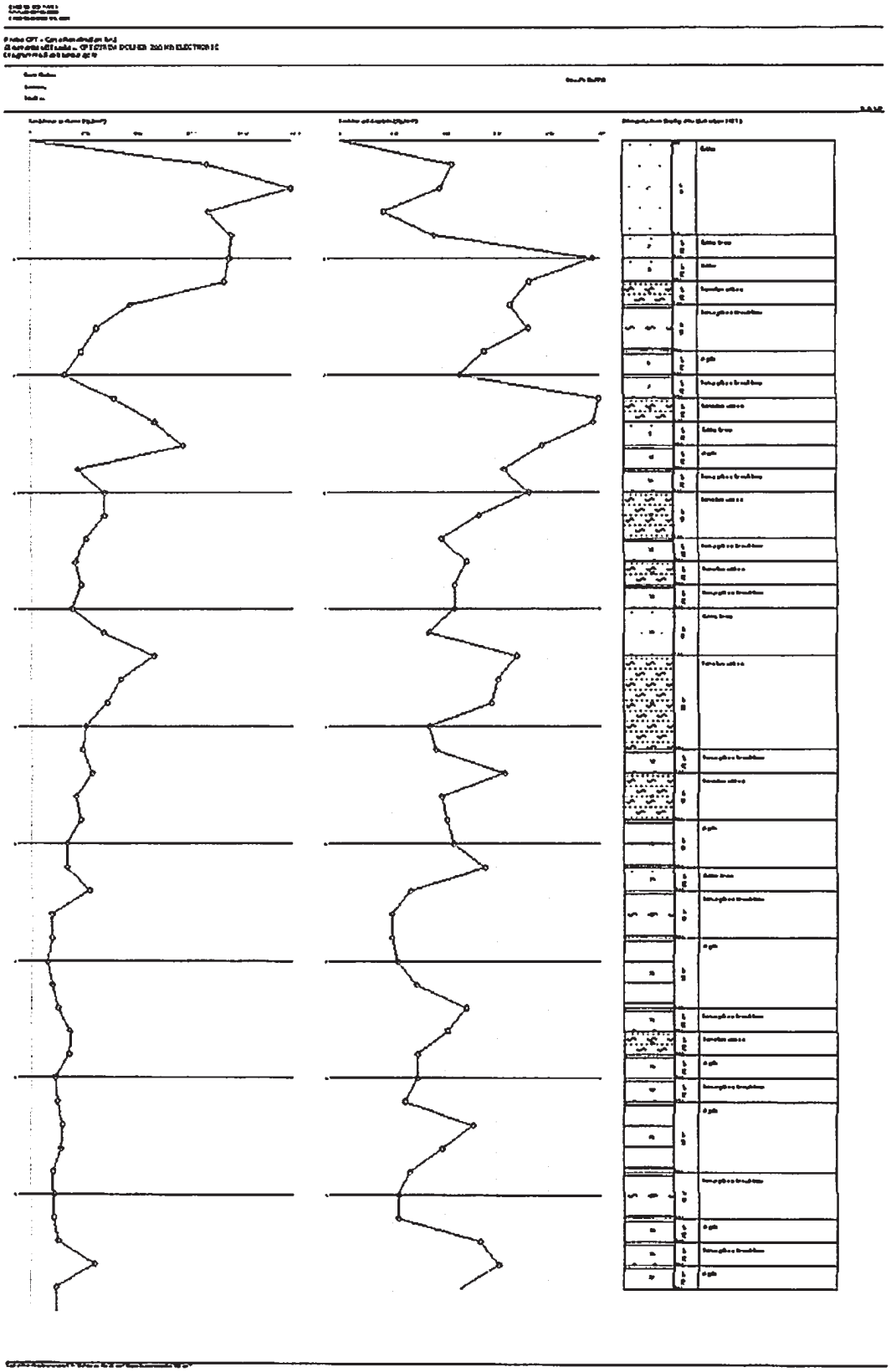
## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

### TERRENI COESIVI

**Coesione non drenata**

| | Prof. Strato (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | Tensione litostatica totale (Kg/cm²) | Tensione litostatica efficace (Kg/cm²) | Correlazione | Cu (Kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strato 4 | 1,40 | 66,0 | 1,8 | 0,3 | 0,3 | De Beer | 3,3 |
| Strato 5 | 1,80 | 39,0 | 1,77 | 0,36 | 0,36 | De Beer | 1,95 |
| Strato 6 | 2,00 | 23,0 | 1,27 | 0,42 | 0,42 | De Beer | 1,15 |
| Strato 7 | 2,20 | 55,0 | 2,73 | 0,46 | 0,46 | De Beer | 2,75 |
| Strato 8 | 2,40 | 82,0 | 2,67 | 0,51 | 0,51 | De Beer | 4,1 |
| Strato 10 | 2,80 | 31,0 | 1,73 | 0,59 | 0,59 | De Beer | 1,55 |
| Strato 11 | 3,00 | 49,0 | 2,0 | 0,64 | 0,64 | De Beer | 2,45 |
| Strato 12 | 3,40 | 43,0 | 1,27 | 0,7 | 0,7 | De Beer | 2,15 |
| Strato 13 | 3,60 | 29,0 | 1,33 | 0,76 | 0,76 | De Beer | 1,45 |
| Strato 14 | 3,80 | 33,0 | 1,2 | 0,8 | 0,8 | De Beer | 1,65 |

Fig. 8 _ Colonna stratigrafica prova P.1



P376

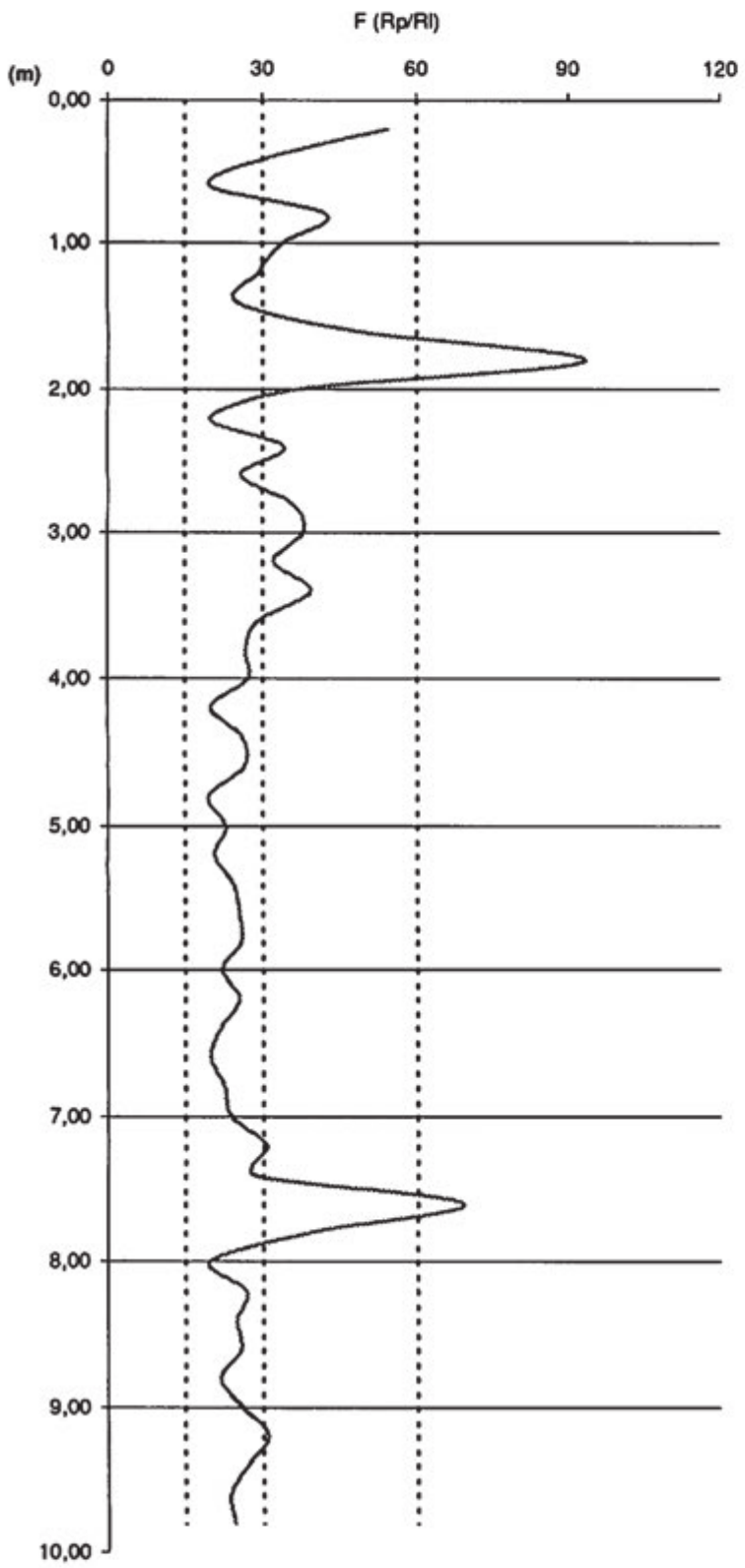
| Prova n° | 1 | Località: | SMMonte vCerretti | rif.: | 03vcerrettismmonte |
|---|---|---|---|---|---|
| Data : | 22/03/02 | | livello falda (m da p.c.): | | -1,00 |

| | letture strumentali di campagna | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| profondità (m) | punta | punta più manicotto | totale | Rp Kg /cm² | Rl Kg /cm² | Rt Kg /cm² | Rp/Rl | (Rl/Rp)*100 |
| 0,2 | 18 | | | 18,13 | -1,20 | | 54,39 | 1,84 |
| 0,4 | 29 | 34 | | 29,13 | 0,33 | | 31,21 | 3,20 |
| 0,6 | 45 | 59 | | 45,13 | 0,93 | | 19,91 | 5,02 |
| 0,8 | 99 | 133 | | 99,13 | 2,27 | | 42,48 | 2,35 |
| 1 | 90 | 125 | 182 | 90,26 | 2,33 | 182 | 33,85 | 2,95 |
| 1,2 | 70 | 110 | | 70,26 | 2,67 | | 29,28 | 3,42 |
| 1,4 | 60 | 96 | | 60,26 | 2,40 | | 25,11 | 3,98 |
| 1,6 | 71 | 107 | | 71,26 | 2,40 | | 48,59 | 2,06 |
| 1,8 | 93 | 115 | | 93,26 | 1,47 | | 93,26 | 1,07 |
| 2 | 100 | 115 | 185 | 100,39 | 1,00 | 185 | 36,73 | 2,72 |
| 2,2 | 67 | 108 | | 67,39 | 2,73 | | 19,82 | 5,05 |
| 2,4 | 68 | 119 | | 68,39 | 3,40 | | 34,20 | 2,92 |
| 2,6 | 65 | 95 | | 65,39 | 2,00 | | 25,81 | 3,87 |
| 2,8 | 62 | 100 | | 62,39 | 2,53 | | 35,99 | 2,78 |
| 3 | 78 | 104 | 248 | 78,52 | 1,73 | 248 | 37,99 | 2,63 |
| 3,2 | 68 | 99 | | 68,52 | 2,07 | | 32,12 | 3,11 |
| 3,4 | 60 | 92 | | 60,52 | 2,13 | | 39,47 | 2,53 |
| 3,6 | 52 | 75 | | 52,52 | 1,53 | | 29,18 | 3,43 |
| 3,8 | 51 | 78 | | 51,52 | 1,80 | | 26,65 | 3,75 |
| 4 | 52 | 81 | 303 | 52,65 | 1,93 | 303 | 27,23 | 3,67 |
| 4,2 | 46 | 75 | | 46,65 | 1,93 | | 19,99 | 5,00 |
| 4,4 | 41 | 76 | | 41,65 | 2,33 | | 26,03 | 3,84 |
| 4,6 | 47 | 71 | | 47,65 | 1,60 | | 26,47 | 3,78 |
| 4,8 | 41 | 68 | | 41,65 | 1,80 | | 19,52 | 5,12 |
| 5 | 45 | 77 | 238 | 45,78 | 2,13 | 238 | 22,89 | 4,37 |
| 5,2 | 57 | 87 | | 57,78 | 2,00 | | 20,64 | 4,85 |
| 5,4 | 56 | 98 | | 56,78 | 2,80 | | 24,33 | 4,11 |
| 5,6 | 57 | 92 | | 57,78 | 2,33 | | 25,49 | 3,92 |
| 5,8 | 56 | 90 | | 56,78 | 2,27 | | 25,81 | 3,87 |
| 6 | 58 | 91 | 382 | 58,91 | 2,20 | 382 | 22,09 | 4,53 |
| 6,2 | 50 | 90 | | 50,91 | 2,67 | | 25,46 | 3,93 |
| 6,4 | 65 | 95 | | 65,91 | 2,00 | | 21,97 | 4,55 |
| 6,6 | 60 | 105 | | 60,91 | 3,00 | | 19,86 | 5,03 |
| 6,8 | 77 | 123 | | 77,91 | 3,07 | | 22,47 | 4,45 |
| 7 | 80 | 132 | 420 | 81,04 | 3,47 | 420 | 23,84 | 4,20 |
| 7,2 | 40 | 91 | | 41,04 | 3,40 | | 30,78 | 3,25 |
| 7,4 | 48 | 68 | | 49,04 | 1,33 | | 28,29 | 3,53 |
| 7,6 | 68 | 94 | | 69,04 | 1,73 | | 69,04 | 1,45 |
| 7,8 | 88 | 103 | | 89,04 | 1,00 | | 39,28 | 2,55 |
| 8 | 37 | 71 | 378 | 38,17 | 2,27 | 378 | 19,74 | 5,07 |
| 8,2 | 38 | 67 | | 39,17 | 1,93 | | 26,71 | 3,74 |
| 8,4 | 37 | 59 | | 38,17 | 1,47 | | 24,89 | 4,02 |
| 8,6 | 45 | 68 | | 46,17 | 1,53 | | 25,65 | 3,90 |
| 8,8 | 41 | 68 | | 42,17 | 1,80 | | 21,81 | 4,58 |
| 9 | 37 | 66 | 438 | 38,30 | 1,93 | 438 | 26,11 | 3,83 |
| 9,2 | 40 | 62 | | 41,30 | 1,47 | | 30,98 | 3,23 |
| 9,4 | 42 | 62 | | 43,30 | 1,33 | | 27,06 | 3,70 |
| 9,6 | 32 | 56 | | 33,30 | 1,60 | | 23,79 | 4,20 |
| 9,8 | 33 | 54 | | 34,30 | 1,40 | | 24,50 | 4,08 |
| 10 | 33 | 54 | 488 | 33,00 | 1,40 | 488 | 0,00 | |

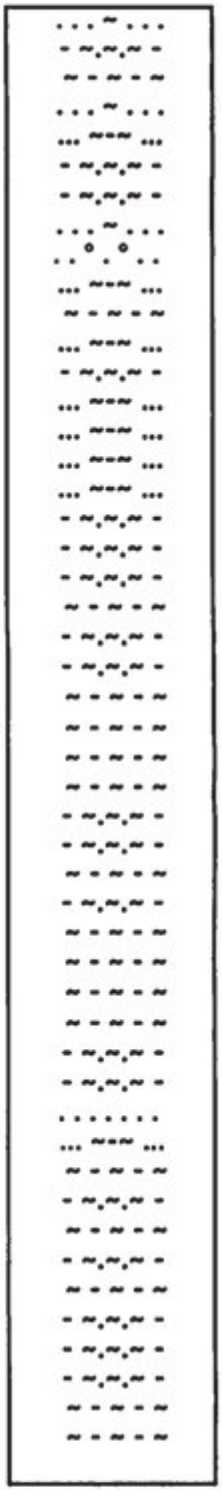
| Prova n°: | 1 | Località: | SMMonte vCerretti | rif.: | 03vcerrettismmonte |
|---|---|---|---|---|---|
| Data: | 22/03/02 | | | livello falda (m da p.c.): | -1,00 |

| | natura coesiva | | | natura mista | | | | misto granulare | natura granulare | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| profondità (m) | Cu Kg / cm² | consistenza | mv cm² / Kg | φ (°) | Cu Kg / cm² | Dr (%) | mv cm² / Kg | addensamento | φ (°) | Dr (%) | mv cm² / Kg |
| 0,2 | | | | | | | | sciolto | 30 | 27 | 0,028 |
| 0,4 | | | | 27 | 1,46 | 48 | 0,017 | med addensato | | | |
| 0,6 | 2,26 | molto consistente | 0,011 | | | | | | | | |
| 0,8 | | | | | | | | addensato | 31 | 66 | 0,007 |
| 1 | | | | | | | | addensato | 29 | 68 | 0,007 |
| 1,2 | | | | 28 | 3,51 | 66 | 0,007 | addensato | | | |
| 1,4 | | | | 27 | 3,01 | 66 | 0,008 | addensato | | | |
| 1,6 | | | | | | | | med addensato | 31 | 56 | 0,009 |
| 1,8 | | | | | | | | med addensato | 35 | 49 | 0,007 |
| 2 | | | | | | | | addensato | 30 | 69 | 0,007 |
| 2,2 | 3,37 | dura | 0,007 | | | | | | | | |
| 2,4 | | | | | | | | med addensato | 29 | 63 | 0,010 |
| 2,6 | | | | 27 | 3,27 | 67 | 0,008 | addensato | | | |
| 2,8 | | | | | | | | med addensato | 29 | 60 | 0,011 |
| 3 | | | | | | | | med addensato | 30 | 63 | 0,008 |
| 3,2 | | | | | | | | med addensato | 28 | 64 | 0,010 |
| 3,4 | | | | | | | | med addensato | 29 | 57 | 0,011 |
| 3,6 | | | | 27 | 2,63 | 60 | 0,010 | med addensato | | | |
| 3,8 | | | | 27 | 2,58 | 62 | 0,010 | med addensato | | | |
| 4 | | | | 27 | 2,63 | 62 | 0,009 | med addensato | | | |
| 4,2 | 2,33 | molto consistente | 0,011 | | | | | | | | |
| 4,4 | | | | 26 | 2,08 | 58 | 0,012 | med addensato | | | |
| 4,6 | | | | 27 | 2,38 | 60 | 0,010 | med addensato | | | |
| 4,8 | 2,08 | molto consistente | 0,012 | | | | | | | | |
| 5 | 2,29 | molto consistente | 0,011 | | | | | | | | |
| 5,2 | 2,89 | molto consistente | 0,009 | | | | | | | | |
| 5,4 | 2,84 | molto consistente | 0,009 | | | | | | | | |
| 5,6 | | | | 27 | 2,89 | 65 | 0,009 | addensato | | | |
| 5,8 | | | | 27 | 2,84 | 64 | 0,009 | med addensato | | | |
| 6 | 2,95 | molto consistente | 0,008 | | | | | | | | |
| 6,2 | | | | 27 | 2,55 | 63 | 0,010 | med addensato | | | |
| 6,4 | 3,30 | dura | 0,008 | | | | | | | | |
| 6,6 | 3,05 | dura | 0,008 | | | | | | | | |
| 6,8 | 3,90 | dura | 0,006 | | | | | | | | |
| 7 | 4,05 | dura | 0,006 | | | | | | | | |
| 7,2 | | | | 27 | 2,05 | 55 | 0,012 | med addensato | | | |
| 7,4 | | | | 27 | 2,45 | 60 | 0,010 | med addensato | | | |
| 7,6 | | | | | | | | med addensato | 33 | 49 | 0,010 |
| 7,8 | | | | | | | | addensato | 30 | 65 | 0,007 |
| 8 | 1,91 | molto consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 8,2 | | | | 26 | 1,96 | 56 | 0,013 | med addensato | | | |
| 8,4 | 1,91 | molto consistente | 0,013 | | | | | | | | |
| 8,6 | | | | 26 | 2,31 | 60 | 0,011 | med addensato | | | |
| 8,8 | 2,11 | molto consistente | 0,012 | | | | | | | | |
| 9 | | | | 26 | 1,92 | 56 | 0,013 | med addensato | | | |
| 9,2 | | | | 27 | 2,07 | 55 | 0,012 | med addensato | | | |
| 9,4 | | | | 27 | 2,17 | 58 | 0,012 | med addensato | | | |
| 9,6 | 1,67 | molto consistente | 0,015 | | | | | | | | |
| 9,8 | 1,72 | molto consistente | 0,015 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | |

| Prova n° | 1 | Località: | SMMonte vCerretti | rif.: | 03vcerrettismmonte |
|---|---|---|---|---|---|
| Data : | 22/03/02 | | livello falda (m da p.c.): | | -1,00 |




stratigrafia proposta



P377

Geotecnica | Geofisica

GEOLUK s.r.l.
GEOGNOSTICA & GEOFISICA

Monitoraggio idrogeologico | Indagini Ambientali

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | Ing. Nucci Rossano | **località:** | Cerretti<br>Santa Maria a Monte (PI) |
| **data esecuzione indagine:** | 13/07/2023 | **tipologia di indagine:** | n.2 CPT |
| **strumentazione:** | Pagani TG 63/200 | **software elaborazione:** | WinCPT2 |







SEDE LEGALE: VIA DELLE FORNACETTE, 1 – 55100 (LU) SEDE OPERATIVA: VIA PER SORBANO DEL GIUDICE, 488 – 55100 (LU)

CODICE FISCALE E NUMERO DI ISCRIZIONE AL REGISTRO DELLE IMPRESE DI LUCCA: 02069440465

R.E.A. LUCCA N. 194371 - CAPITALE SOCIALE € 10.000,00 I.V.

TEL 393 9371580 - FAX 0583 469588 - www.geoluk.com - info@geoluk.com - geoluk@pec.it

# REPORT DI CANTIERE

** informazioni complementari all'indagine geognostica eseguita **

**Generalità della commessa n.** 83-2023

- data esecuzione indagini: 13/07/2023
- ubicazione: via Mariani – località Cerretti – Santa Maria a Monte (PI)
- oggetto dell'indagine: esecuzione di indagini penetrometriche a supporto di indagine geognostica per nuova edificazione
- committenza: Ing. Nucci Rossano
- riferimento ns preventivo: nessuno
- assistenza tecnica di cantiere: Geol. Giovanni Lopane
- numero e tipologia di indagini eseguite: esecuzione di n.2 prove penetrometriche di tipo statico meccanico (CPT) con penetrometro Pagani TG 63/200
- logistica delle indagini eseguite: vedere Mappa di riferimento

**Descrizione delle indagini eseguite:**

- indagine n.1
  - ID (cfr. Mappa di riferimento): P1
  - coordinate indicative - 43.723460N, 10.699245E (WGS84)
  - tipologia - penetrometria di tipo statico meccanico (CPT)
  - contesto - contesto morfologico di alto collinare, piano campagna costituito da terreno agrario a manto erboso
  - breve descrizione della prova – l'ancoraggio statico è stato eseguito con n.4 eliche per uno spessore di trattenuta di terreno pari a 2.00m. Da piano campagna fino a -11.00m la prova è stata eseguita in modo lineare, restituendo coppie di valori Rp e Rl variabili con la profondità. Prova interrotta per valori eccessivi (>700 Kg/cm$^2$) di LLTT. Recupero inizialmente difficoltoso (primo metro circa) poi lineare
  - misurazioni – in fase di estrazione non è stata rilevata la presenza di acqua. Misurata una soggiacenza di -6.40m
  - note – nessuna
  - software elaborazione – WinCPT2
  - n. archiviazione indagine – 83-2023 CPT1

- indagine n.2
  - ID (cfr. Mappa di riferimento): P2
  - coordinate indicative - 43.723294N, 10.699031E (WGS84)
  - tipologia - penetrometria di tipo statico meccanico (CPT)

- contesto - contesto morfologico di versante collinare debolmente inclinato, piano campagna costituito da terreno agrario a manto erboso
- breve descrizione della prova – l'ancoraggio statico è stato eseguito con n.4 eliche per uno spessore di trattenuta di terreno pari a 2.00m. Da piano campagna fino a -10.80m la prova è stata eseguita in modo lineare, restituendo coppie di valori Rp e Rl variabili con la profondità. Prova interrotta per valori eccessivi (>620 Kg/cm$^2$) di LLTT. Recupero inizialmente difficoltoso (primo metro circa) poi lineare
- misurazioni – in fase di estrazione non è stata rilevata la presenza di acqua. Foro asciutto
- note – rilevata presenza di laterizio a circa 1m di profondità su ancoraggio sx
- software elaborazione – WinCPT2
- n. archiviazione indagine – 83-2023 CPT2

GEOLUK s.r.l.
GEOGNOSTICA & GEOFISICA

Lucca, 13/07/2023

per la Geoluk srl

Geol. Paolo Domenico Mario Masini

Geoluk S.r.l.
Via Nazario Sauro, 118
55100 Lucca



# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO tipo:**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒spinta ) Ct = spinta (Kg) / LETTURA al manometro

fase 1 - resistenza alla punta qc ( Kg / cm²) = L1 x Ct /10

fase 2 - resistenza laterale locale fs ( Kg / cm²) = (L2 - L1) x Ct / 150

fase 3 - resistenza totale Rt ( Kg ) = (Lt) x Ct

qc / fs = rapporto Begemann

- L1. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L2. totale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- Lt. aste = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (qc / fs)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = qc / fs | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) %

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi

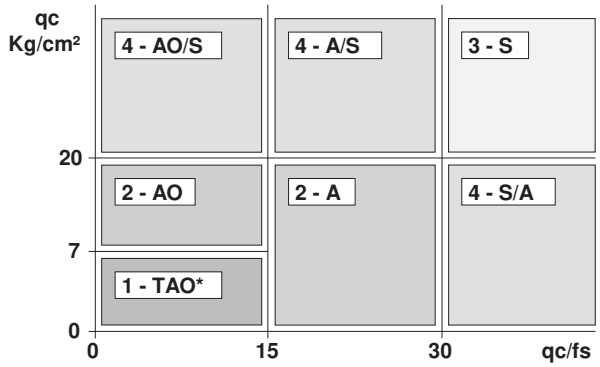
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( qc / fs) > 30

qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( qc / fs) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - qc - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )
σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori diγ' )
Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - qc ]
OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)
Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= indice plastico]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
corrisp. al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )
E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - qc ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
corrisp. al 50-25% (coefficiente di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )
Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )
Dr = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - qc - σ'vo] (Schmertmann 1976 )
Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - qc - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media uniforme/ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa uniforme/ media ben gradata
Ø4s - sabbia-ghiaia poco limosa/ ghiaietto uniorme
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose
Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

Geoluk S.r.l.
Via Nazario Sauro, 118
55100 Lucca

Riferimento: 83-2023

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.0105-PG076

- committente : Ing. Nucci Rossano
- lavoro : indagine geognostica
- località : località Cerretti - Santa Maria a Monte (PI)
- assist. cantiere :
- data : 13/07/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- falda :
- data di emissione : 13/07/2023
- note : -11.0m fine prova per LLTT>>; acqua -6.4m

| prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs | prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | 10,0 | ---- | 10,0 | 1,33 | 7,0 | 5,80 | 38,0 | 54,0 | 38,0 | 1,67 | 23,0 |
| 0,40 | 33,0 | 53,0 | 33,0 | 1,20 | 27,0 | **6,00** | 47,0 | 72,0 | 47,0 | 1,33 | 35,0 |
| 0,60 | 51,0 | 69,0 | 51,0 | 1,47 | 35,0 | 6,20 | 44,0 | 64,0 | 44,0 | 1,47 | 30,0 |
| 0,80 | 24,0 | 46,0 | 24,0 | 1,47 | 16,0 | 6,40 | 27,0 | 49,0 | 27,0 | 1,13 | 24,0 |
| **1,00** | 19,0 | 41,0 | 19,0 | 1,33 | 14,0 | 6,60 | 26,0 | 43,0 | 26,0 | 1,20 | 22,0 |
| 1,20 | 14,0 | 34,0 | 14,0 | 1,73 | 8,0 | 6,80 | 37,0 | 55,0 | 37,0 | 1,87 | 20,0 |
| 1,40 | 17,0 | 43,0 | 17,0 | 1,27 | 13,0 | **7,00** | 36,0 | 64,0 | 36,0 | 1,80 | 20,0 |
| 1,60 | 19,0 | 38,0 | 19,0 | 1,53 | 12,0 | 7,20 | 29,0 | 56,0 | 29,0 | 1,07 | 27,0 |
| 1,80 | 44,0 | 67,0 | 44,0 | 1,93 | 23,0 | 7,40 | 24,0 | 40,0 | 24,0 | 0,93 | 26,0 |
| **2,00** | 65,0 | 94,0 | 65,0 | 3,33 | 20,0 | 7,60 | 23,0 | 37,0 | 23,0 | 1,20 | 19,0 |
| 2,20 | 49,0 | 99,0 | 49,0 | 3,93 | 12,0 | 7,80 | 23,0 | 41,0 | 23,0 | 1,33 | 17,0 |
| 2,40 | 61,0 | 120,0 | 61,0 | 3,20 | 19,0 | **8,00** | 31,0 | 51,0 | 31,0 | 1,80 | 17,0 |
| 2,60 | 66,0 | 114,0 | 66,0 | 3,67 | 18,0 | 8,20 | 21,0 | 48,0 | 21,0 | 1,20 | 17,0 |
| 2,80 | 50,0 | 105,0 | 50,0 | 3,13 | 16,0 | 8,40 | 20,0 | 38,0 | 20,0 | 0,93 | 21,0 |
| **3,00** | 96,0 | 143,0 | 96,0 | 6,20 | 15,0 | 8,60 | 19,0 | 33,0 | 19,0 | 0,80 | 24,0 |
| 3,20 | 133,0 | 226,0 | 133,0 | 5,80 | 23,0 | 8,80 | 38,0 | 50,0 | 38,0 | 1,47 | 26,0 |
| 3,40 | 84,0 | 171,0 | 84,0 | 6,13 | 14,0 | **9,00** | 62,0 | 84,0 | 62,0 | 2,13 | 29,0 |
| 3,60 | 79,0 | 171,0 | 79,0 | 2,33 | 34,0 | 9,20 | 41,0 | 73,0 | 41,0 | 1,53 | 27,0 |
| 3,80 | 96,0 | 131,0 | 96,0 | 2,80 | 34,0 | 9,40 | 26,0 | 49,0 | 26,0 | 1,27 | 21,0 |
| **4,00** | 158,0 | 200,0 | 158,0 | 5,67 | 28,0 | 9,60 | 40,0 | 59,0 | 40,0 | 1,20 | 33,0 |
| 4,20 | 138,0 | 223,0 | 138,0 | 9,20 | 15,0 | 9,80 | 47,0 | 65,0 | 47,0 | 2,13 | 22,0 |
| 4,40 | 195,0 | 333,0 | 195,0 | 4,73 | 41,0 | **10,00** | 31,0 | 63,0 | 31,0 | 1,73 | 18,0 |
| 4,60 | 151,0 | 222,0 | 151,0 | 8,67 | 17,0 | 10,20 | 25,0 | 51,0 | 25,0 | 1,67 | 15,0 |
| 4,80 | 76,0 | 206,0 | 76,0 | 5,60 | 14,0 | 10,40 | 29,0 | 54,0 | 29,0 | 1,07 | 27,0 |
| **5,00** | 83,0 | 167,0 | 83,0 | 2,20 | 38,0 | 10,60 | 76,0 | 92,0 | 76,0 | 2,60 | 29,0 |
| 5,20 | 175,0 | 208,0 | 175,0 | 6,27 | 28,0 | 10,80 | 274,0 | 313,0 | 274,0 | 6,47 | 42,0 |
| 5,40 | 48,0 | 142,0 | 48,0 | 3,13 | 15,0 | **11,00** | 241,0 | 338,0 | 241,0 | ----- | ---- |
| 5,60 | 27,0 | 74,0 | 27,0 | 1,07 | 25,0 | | | | | | |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

Geoluk S.r.l.
Via Nazario Sauro, 118
55100 Lucca

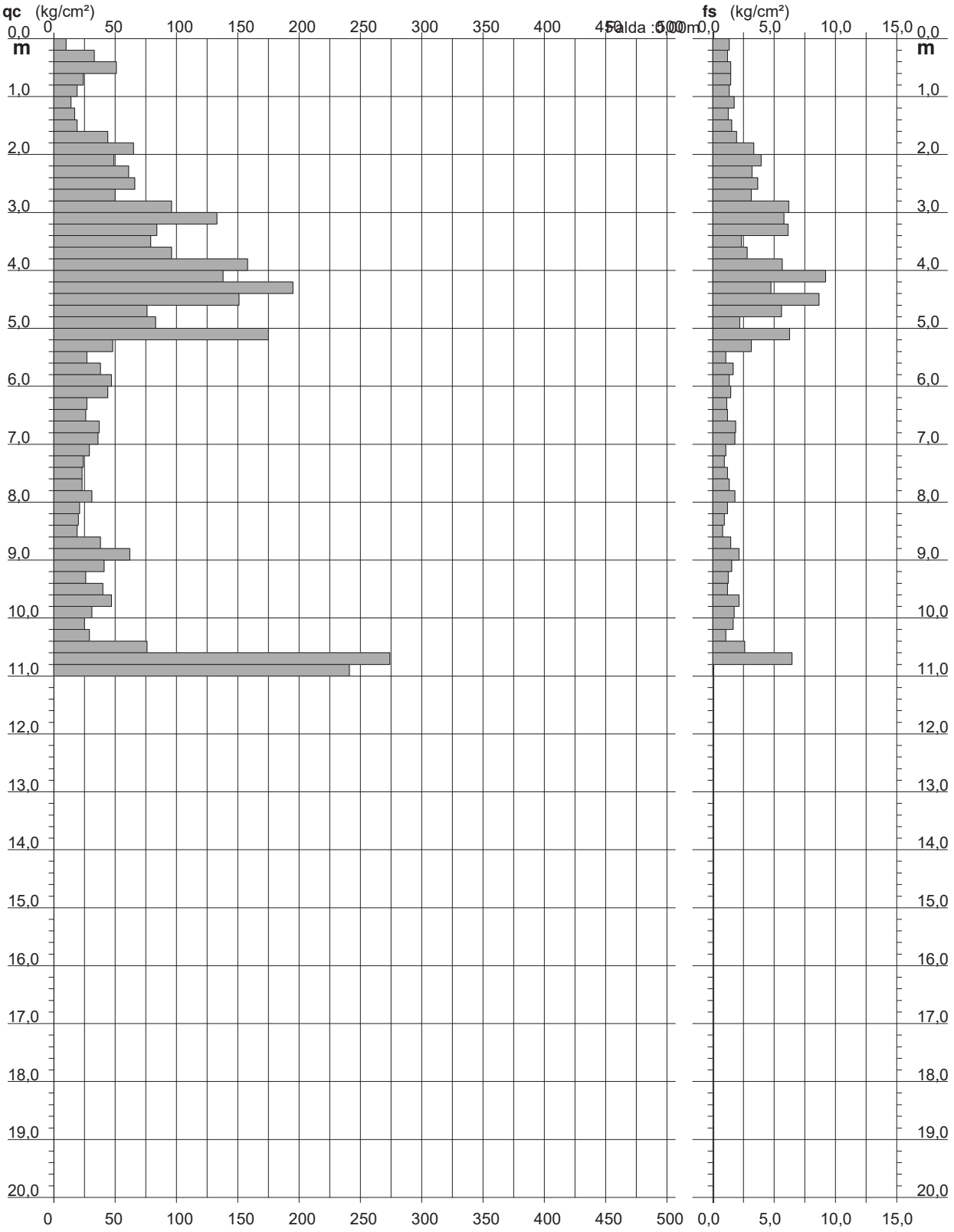
Riferimento: 83-2023

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.0105-PG076

- committente : Ing. Nucci Rossano
- lavoro : indagine geognostica
- località : località Cerretti - Santa Maria a Monte (PI)
- assist. cantiere :
- data : 13/07/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- falda :
- data di emissione : 13/07/2023
- note : -11.0m fine prova per LLTT>>; acqua -6.4m



Geoluk S.r.l.
Via Nazario Sauro, 118
55100 Lucca

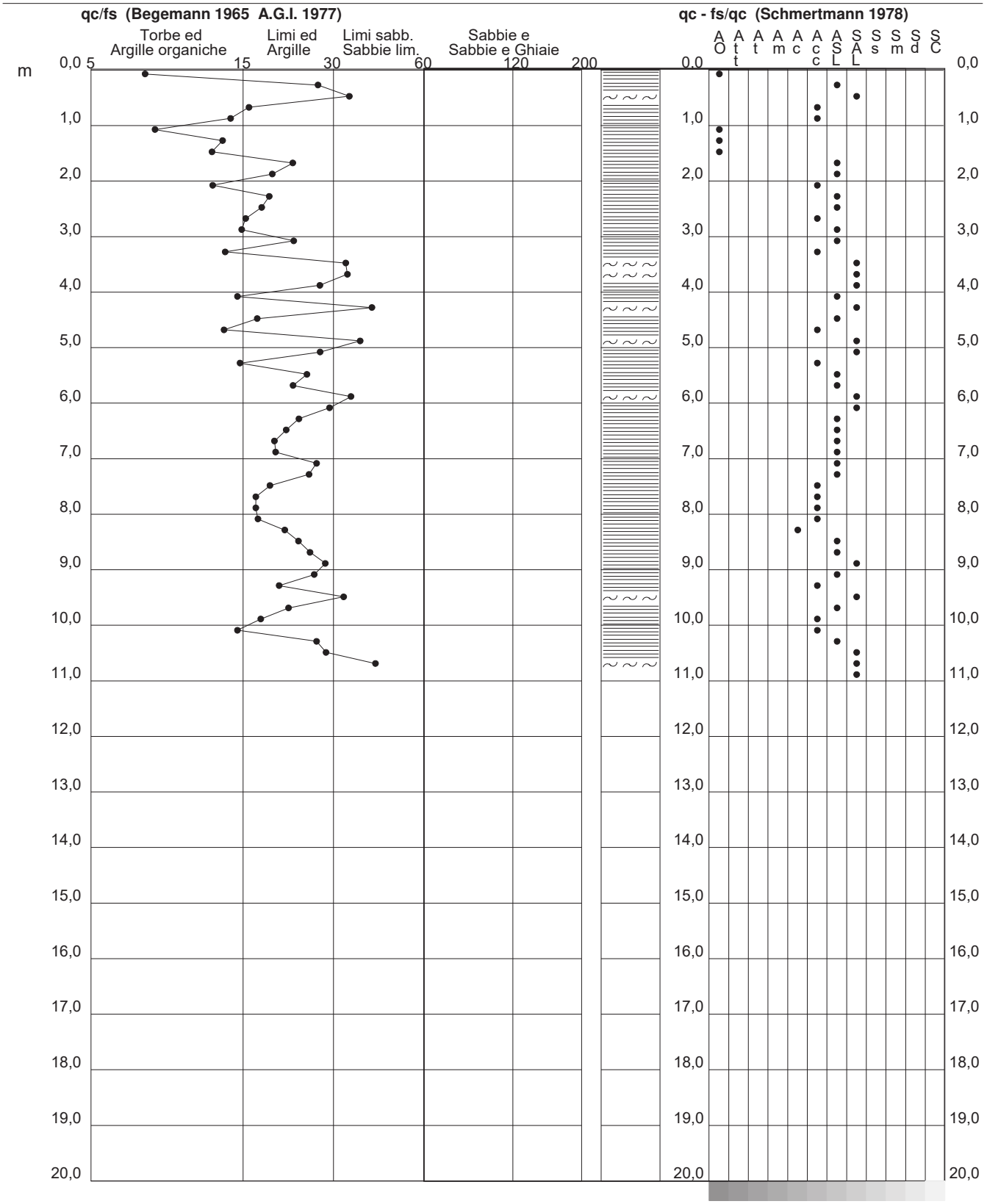
Riferimento: 83-2023

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

2.0105-PG076

- committente : Ing. Nucci Rossano
- lavoro : indagine geognostica
- località : località Cerretti - Santa Maria a Monte (PI)
- assist. cantiere :
- data : 13/07/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- falda :
- data di emissione : 13/07/2023
- note : -11.0m fine prova per LLTT>>; acqua -6.4m




Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

Geoluk S.r.l.
Via Nazario Sauro, 118
55100 Lucca

Riferimento: 83-2023

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.0105-PG076

- committente : Ing. Nucci Rossano
- lavoro : indagine geognostica
- località : località Cerretti - Santa Maria a Monte (PI)
- assist. cantiere :
- data : 13/07/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- falda :
- data di emissione : 13/07/2023
- note : -11.0m fine prova per LLTT>>; acqua -6.4m

| | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | 10 | 7 | 2//// | 0,90 | 0,02 | 0,50 | 99,9 | 85 | 128 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | 33 | 27 | 4/:/: | 0,97 | 0,04 | 1,10 | 99,9 | 187 | 281 | 99 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 45 | 29 | 0,258 | 55 | 83 | 99 |
| 0,60 | 51 | 35 | 3:::: | 0,92 | 0,06 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 45 | 31 | 0,258 | 85 | 128 | 153 |
| 0,80 | 24 | 16 | 4/:/: | 0,94 | 0,07 | 0,89 | 99,9 | 151 | 227 | 72 | 86 | 40 | 42 | 43 | 45 | 42 | 28 | 0,210 | 40 | 60 | 72 |
| 1,00 | 19 | 14 | 2//// | 0,99 | 0,09 | 0,78 | 87,3 | 132 | 198 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 14 | 8 | 2//// | 0,94 | 0,11 | 0,64 | 54,3 | 108 | 162 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 17 | 13 | 2//// | 0,97 | 0,13 | 0,72 | 52,3 | 123 | 184 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 19 | 12 | 2//// | 0,99 | 0,15 | 0,78 | 48,0 | 132 | 198 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 44 | 23 | 4/:/: | 1,00 | 0,17 | 1,47 | 91,1 | 249 | 374 | 132 | 87 | 40 | 42 | 43 | 45 | 41 | 31 | 0,212 | 73 | 110 | 132 |
| 2,00 | 65 | 20 | 4/:/: | 1,02 | 0,19 | 2,17 | 99,9 | 368 | 553 | 195 | 97 | 42 | 43 | 44 | 46 | 42 | 32 | 0,249 | 108 | 163 | 195 |
| 2,20 | 49 | 12 | 4/:/: | 1,01 | 0,21 | 1,63 | 80,1 | 278 | 417 | 147 | 85 | 40 | 41 | 43 | 45 | 41 | 31 | 0,207 | 82 | 123 | 147 |
| 2,40 | 61 | 19 | 4/:/: | 1,02 | 0,23 | 2,03 | 94,0 | 346 | 519 | 183 | 90 | 41 | 42 | 44 | 45 | 41 | 32 | 0,225 | 102 | 153 | 183 |
| 2,60 | 66 | 18 | 4/:/: | 1,02 | 0,25 | 2,20 | 93,4 | 374 | 561 | 198 | 91 | 41 | 42 | 44 | 45 | 41 | 32 | 0,227 | 110 | 165 | 198 |
| 2,80 | 50 | 16 | 4/:/: | 1,01 | 0,27 | 1,67 | 60,0 | 283 | 425 | 150 | 80 | 39 | 41 | 43 | 44 | 40 | 31 | 0,189 | 83 | 125 | 150 |
| 3,00 | 96 | 15 | 4/:/: | 1,05 | 0,29 | 3,20 | 99,9 | 544 | 816 | 288 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 42 | 34 | 0,258 | 160 | 240 | 288 |
| 3,20 | 133 | 23 | 4/:/: | 1,07 | 0,32 | 4,43 | 99,9 | 754 | 1131 | 399 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 43 | 35 | 0,258 | 222 | 333 | 399 |
| 3,40 | 84 | 14 | 4/:/: | 1,04 | 0,34 | 2,80 | 88,5 | 476 | 714 | 252 | 93 | 41 | 42 | 44 | 45 | 41 | 33 | 0,232 | 140 | 210 | 252 |
| 3,60 | 79 | 34 | 3:::: | 0,97 | 0,36 | -- | -- | -- | -- | -- | 89 | 40 | 42 | 43 | 45 | 41 | 33 | 0,220 | 132 | 198 | 237 |
| 3,80 | 96 | 34 | 3:::: | 0,99 | 0,38 | -- | -- | -- | -- | -- | 94 | 41 | 43 | 44 | 46 | 41 | 34 | 0,238 | 160 | 240 | 288 |
| 4,00 | 158 | 28 | 4/:/: | 1,09 | 0,40 | 5,27 | 99,9 | 895 | 1343 | 474 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 43 | 36 | 0,258 | 263 | 395 | 474 |
| 4,20 | 138 | 15 | 4/:/: | 1,08 | 0,42 | 4,60 | 99,9 | 782 | 1173 | 414 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 42 | 36 | 0,258 | 230 | 345 | 414 |
| 4,40 | 195 | 41 | 3:::: | 1,14 | 0,44 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 43 | 38 | 0,258 | 325 | 488 | 585 |
| 4,60 | 151 | 17 | 4/:/: | 1,09 | 0,46 | 5,03 | 99,9 | 856 | 1284 | 453 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 42 | 36 | 0,258 | 252 | 378 | 453 |
| 4,80 | 76 | 14 | 4/:/: | 1,03 | 0,49 | 2,53 | 49,6 | 431 | 646 | 228 | 80 | 39 | 41 | 43 | 44 | 39 | 33 | 0,191 | 127 | 190 | 228 |
| 5,00 | 83 | 38 | 3:::: | 0,97 | 0,50 | -- | -- | -- | -- | -- | 82 | 40 | 41 | 43 | 45 | 39 | 33 | 0,197 | 138 | 208 | 249 |
| 5,20 | 175 | 28 | 4/:/: | 1,11 | 0,53 | 5,83 | 99,9 | 992 | 1488 | 525 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 42 | 37 | 0,258 | 292 | 438 | 525 |
| 5,40 | 48 | 15 | 4/:/: | 1,01 | 0,55 | 1,60 | 24,0 | 272 | 408 | 144 | 61 | 37 | 39 | 41 | 43 | 36 | 31 | 0,135 | 80 | 120 | 144 |
| 5,60 | 27 | 25 | 4/:/: | 0,95 | 0,57 | 0,95 | 12,0 | 161 | 242 | 81 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 28 | 0,082 | 45 | 68 | 81 |
| 5,80 | 38 | 23 | 4/:/: | 0,99 | 0,59 | 1,27 | 16,5 | 215 | 323 | 114 | 52 | 35 | 37 | 40 | 42 | 35 | 30 | 0,109 | 63 | 95 | 114 |
| 6,00 | 47 | 35 | 3:::: | 0,91 | 0,60 | -- | -- | -- | -- | -- | 58 | 36 | 38 | 40 | 43 | 36 | 31 | 0,126 | 78 | 118 | 141 |
| 6,20 | 44 | 30 | 4/:/: | 1,00 | 0,62 | 1,47 | 18,3 | 249 | 374 | 132 | 55 | 36 | 38 | 40 | 42 | 35 | 31 | 0,118 | 73 | 110 | 132 |
| 6,40 | 27 | 24 | 4/:/: | 0,95 | 0,64 | 0,95 | 10,2 | 161 | 242 | 81 | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,075 | 45 | 68 | 81 |
| 6,60 | 26 | 22 | 4/:/: | 0,95 | 0,66 | 0,93 | 9,6 | 159 | 239 | 78 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,070 | 43 | 65 | 78 |
| 6,80 | 37 | 20 | 4/:/: | 0,99 | 0,68 | 1,23 | 13,2 | 210 | 315 | 111 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 34 | 30 | 0,097 | 62 | 93 | 111 |
| 7,00 | 36 | 20 | 4/:/: | 0,99 | 0,70 | 1,20 | 12,3 | 204 | 306 | 108 | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 30 | 0,093 | 60 | 90 | 108 |
| 7,20 | 29 | 27 | 4/:/: | 0,96 | 0,72 | 0,98 | 9,3 | 172 | 257 | 87 | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 29 | 0,074 | 48 | 73 | 87 |
| 7,40 | 24 | 26 | 4/:/: | 0,94 | 0,74 | 0,89 | 7,9 | 178 | 267 | 72 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 31 | 28 | 0,058 | 40 | 60 | 72 |
| 7,60 | 23 | 19 | 4/:/: | 0,94 | 0,76 | 0,87 | 7,4 | 186 | 279 | 69 | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,054 | 38 | 58 | 69 |
| 7,80 | 23 | 17 | 4/:/: | 0,94 | 0,78 | 0,87 | 7,2 | 193 | 289 | 69 | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,053 | 38 | 58 | 69 |
| 8,00 | 31 | 17 | 4/:/: | 0,97 | 0,80 | 1,03 | 8,7 | 189 | 283 | 93 | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 29 | 0,074 | 52 | 78 | 93 |
| 8,20 | 21 | 17 | 4/:/: | 0,93 | 0,81 | 0,82 | 6,4 | 212 | 317 | 63 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 27 | 0,044 | 35 | 53 | 63 |
| 8,40 | 20 | 21 | 4/:/: | 0,93 | 0,83 | 0,80 | 6,0 | 221 | 331 | 60 | 21 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 27 | 0,040 | 33 | 50 | 60 |
| 8,60 | 19 | 24 | 2//// | 0,99 | 0,85 | 0,78 | 5,6 | 230 | 346 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 38 | 26 | 4/:/: | 0,99 | 0,87 | 1,27 | 10,0 | 215 | 323 | 114 | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,085 | 63 | 95 | 114 |
| 9,00 | 62 | 29 | 4/:/: | 1,02 | 0,89 | 2,07 | 17,9 | 351 | 527 | 186 | 58 | 36 | 38 | 40 | 43 | 35 | 32 | 0,126 | 103 | 155 | 186 |
| 9,20 | 41 | 27 | 4/:/: | 1,00 | 0,91 | 1,37 | 10,4 | 232 | 349 | 123 | 44 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 30 | 0,088 | 68 | 103 | 123 |
| 9,40 | 26 | 21 | 4/:/: | 0,95 | 0,93 | 0,93 | 6,2 | 244 | 365 | 78 | 27 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,052 | 43 | 65 | 78 |
| 9,60 | 40 | 33 | 3:::: | 0,90 | 0,95 | -- | -- | -- | -- | -- | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,084 | 67 | 100 | 120 |
| 9,80 | 47 | 22 | 4/:/: | 1,01 | 0,97 | 1,57 | 11,4 | 266 | 400 | 141 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,096 | 78 | 118 | 141 |
| 10,00 | 31 | 18 | 4/:/: | 0,97 | 0,99 | 1,03 | 6,6 | 253 | 380 | 93 | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 30 | 29 | 0,062 | 52 | 78 | 93 |
| 10,20 | 25 | 15 | 4/:/: | 0,94 | 1,01 | 0,91 | 5,5 | 273 | 410 | 75 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,046 | 42 | 63 | 75 |
| 10,40 | 29 | 27 | 4/:/: | 0,96 | 1,03 | 0,98 | 5,9 | 273 | 409 | 87 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 29 | 0,055 | 48 | 73 | 87 |
| 10,60 | 76 | 29 | 4/:/: | 1,03 | 1,05 | 2,53 | 18,9 | 431 | 646 | 228 | 61 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 33 | 0,134 | 127 | 190 | 228 |
| 10,80 | 274 | 42 | 3:::: | 1,15 | 1,07 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 41 | 40 | 0,258 | 457 | 685 | 822 |
| 11,00 | 241 | -- | 3:::: | 1,15 | 1,09 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 41 | 39 | 0,258 | 402 | 603 | 723 |

Geotecnica | Geofisica

Monitoraggio idrogeologico | Indagini Ambientali

**GEOLUK s.r.l.**
GEOGNOSTICA & GEOFISICA

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | Ing. Nucci Rossano | **località:** | Cerretti<br>Santa Maria a Monte (PI) |
| **data esecuzione indagine:** | 13/07/2023 | **tipologia di indagine:** | n.2 CPT |
| **strumentazione:** | Pagani TG 63/200 | **software elaborazione:** | WinCPT2 |







SEDE LEGALE: VIA DELLE FORNACETTE, 1 – 55100 (LU) SEDE OPERATIVA: VIA PER SORBANO DEL GIUDICE, 488 – 55100 (LU)

CODICE FISCALE E NUMERO DI ISCRIZIONE AL REGISTRO DELLE IMPRESE DI LUCCA: 02069440465

R.E.A. LUCCA N. 194371 - CAPITALE SOCIALE € 10.000,00 I.V.

TEL 393 9371580 - FAX 0583 469588 - www.geoluk.com - info@geoluk.com - geoluk@pec.it

# REPORT DI CANTIERE

** informazioni complementari all'indagine geognostica eseguita **

**Generalità della commessa n.** 83-2023

- data esecuzione indagini: 13/07/2023
- ubicazione: via Mariani – località Cerretti – Santa Maria a Monte (PI)
- oggetto dell'indagine: esecuzione di indagini penetrometriche a supporto di indagine geognostica per nuova edificazione
- committenza: Ing. Nucci Rossano
- riferimento ns preventivo: nessuno
- assistenza tecnica di cantiere: Geol. Giovanni Lopane
- numero e tipologia di indagini eseguite: esecuzione di n.2 prove penetrometriche di tipo statico meccanico (CPT) con penetrometro Pagani TG 63/200
- logistica delle indagini eseguite: vedere Mappa di riferimento

**Descrizione delle indagini eseguite:**

- indagine n.1
  - ID (cfr. Mappa di riferimento): P1
  - coordinate indicative - 43.723460N, 10.699245E (WGS84)
  - tipologia - penetrometria di tipo statico meccanico (CPT)
  - contesto - contesto morfologico di alto collinare, piano campagna costituito da terreno agrario a manto erboso
  - breve descrizione della prova – l'ancoraggio statico è stato eseguito con n.4 eliche per uno spessore di trattenuta di terreno pari a 2.00m. Da piano campagna fino a -11.00m la prova è stata eseguita in modo lineare, restituendo coppie di valori Rp e Rl variabili con la profondità. Prova interrotta per valori eccessivi (>700 Kg/cm$^2$) di LLTT. Recupero inizialmente difficoltoso (primo metro circa) poi lineare
  - misurazioni – in fase di estrazione non è stata rilevata la presenza di acqua. Misurata una soggiacenza di -6.40m
  - note – nessuna
  - software elaborazione – WinCPT2
  - n. archiviazione indagine – 83-2023 CPT1

- indagine n.2
  - ID (cfr. Mappa di riferimento): P2
  - coordinate indicative - 43.723294N, 10.699031E (WGS84)
  - tipologia - penetrometria di tipo statico meccanico (CPT)

- contesto - contesto morfologico di versante collinare debolmente inclinato, piano campagna costituito da terreno agrario a manto erboso
- breve descrizione della prova – l'ancoraggio statico è stato eseguito con n.4 eliche per uno spessore di trattenuta di terreno pari a 2.00m. Da piano campagna fino a -10.80m la prova è stata eseguita in modo lineare, restituendo coppie di valori Rp e Rl variabili con la profondità. Prova interrotta per valori eccessivi (>620 Kg/cm$^2$) di LLTT. Recupero inizialmente difficoltoso (primo metro circa) poi lineare
- misurazioni – in fase di estrazione non è stata rilevata la presenza di acqua. Foro asciutto
- note – rilevata presenza di laterizio a circa 1m di profondità su ancoraggio sx
- software elaborazione – WinCPT2
- n. archiviazione indagine – 83-2023 CPT2

GEOLUK s.r.l.
GEOGNOSTICA & GEOFISICA

Lucca, 13/07/2023

per la Geoluk srl

Geol. Paolo Domenico Mario Masini

Geoluk S.r.l.
Via Nazario Sauro, 118
55100 Lucca



# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO tipo:**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒spinta ) Ct = spinta (Kg) / LETTURA al manometro

fase 1 - resistenza alla punta qc ( Kg / cm²) = L1 x Ct /10

fase 2 - resistenza laterale locale fs ( Kg / cm²) = (L2 - L1) x Ct / 150

fase 3 - resistenza totale Rt ( Kg ) = (Lt) x Ct

qc / fs = rapporto Begemann

- L1. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L2. totale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- Lt. aste = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (qc / fs)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = qc / fs | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) %

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi

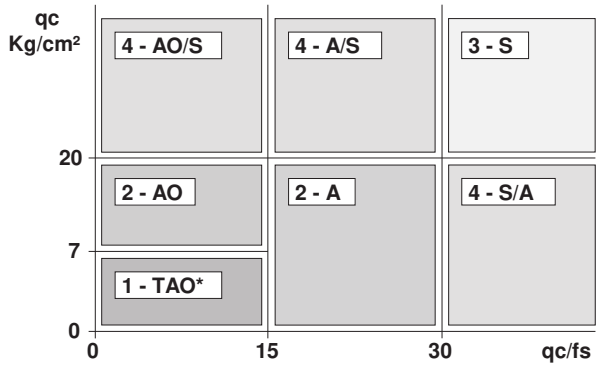
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( qc / fs) > 30

qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( qc / fs) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - qc - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )
σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori diγ' )
Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - qc ]
OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)
Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= indice plastico]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
corrisp. al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )
E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - qc ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
corrisp. al 50-25% (coefficiente di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )
Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )
Dr = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - qc - σ'vo] (Schmertmann 1976 )
Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - qc - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media uniforme/ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa uniforme/ media ben gradata
Ø4s - sabbia-ghiaia poco limosa/ ghiaietto uniorme
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose
Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

Geoluk S.r.l.
Via Nazario Sauro, 118
55100 Lucca

Riferimento: 83-2023

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.0105-PG076

- committente : Ing. Nucci Rossano
- lavoro : indagine geognostica
- località : località Cerretti - Santa Maria a Monte (PI)
- assist. cantiere :
- data : 13/07/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- falda :
- data di emissione : 13/07/2023
- note : -10.8m fine prova per LLTT>>; acqua no

| prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs | prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | 9,0 | ---- | 9,0 | 1,93 | 5,0 | 5,60 | 28,0 | 61,0 | 28,0 | 1,73 | 16,0 |
| 0,40 | 35,0 | 64,0 | 35,0 | 1,00 | 35,0 | 5,80 | 18,0 | 44,0 | 18,0 | 1,53 | 12,0 |
| 0,60 | 52,0 | 67,0 | 52,0 | 1,73 | 30,0 | **6,00** | 19,0 | 42,0 | 19,0 | 0,93 | 20,0 |
| 0,80 | 22,0 | 48,0 | 22,0 | 2,53 | 9,0 | 6,20 | 19,0 | 33,0 | 19,0 | 0,60 | 32,0 |
| **1,00** | 17,0 | 55,0 | 17,0 | 1,93 | 9,0 | 6,40 | 21,0 | 30,0 | 21,0 | 0,73 | 29,0 |
| 1,20 | 17,0 | 46,0 | 17,0 | 1,80 | 9,0 | 6,60 | 21,0 | 32,0 | 21,0 | 0,93 | 22,0 |
| 1,40 | 31,0 | 58,0 | 31,0 | 2,07 | 15,0 | 6,80 | 24,0 | 38,0 | 24,0 | 1,20 | 20,0 |
| 1,60 | 37,0 | 68,0 | 37,0 | 3,07 | 12,0 | **7,00** | 24,0 | 42,0 | 24,0 | 1,27 | 19,0 |
| 1,80 | 55,0 | 101,0 | 55,0 | 2,53 | 22,0 | 7,20 | 21,0 | 40,0 | 21,0 | 1,13 | 19,0 |
| **2,00** | 93,0 | 131,0 | 93,0 | 2,47 | 38,0 | 7,40 | 21,0 | 38,0 | 21,0 | 0,93 | 22,0 |
| 2,20 | 99,0 | 136,0 | 99,0 | 5,00 | 20,0 | 7,60 | 20,0 | 34,0 | 20,0 | 1,47 | 14,0 |
| 2,40 | 90,0 | 165,0 | 90,0 | 3,53 | 25,0 | 7,80 | 35,0 | 57,0 | 35,0 | 1,87 | 19,0 |
| 2,60 | 111,0 | 164,0 | 111,0 | 3,80 | 29,0 | **8,00** | 25,0 | 53,0 | 25,0 | 1,40 | 18,0 |
| 2,80 | 108,0 | 165,0 | 108,0 | 2,93 | 37,0 | 8,20 | 21,0 | 42,0 | 21,0 | 1,40 | 15,0 |
| **3,00** | 79,0 | 123,0 | 79,0 | 4,27 | 19,0 | 8,40 | 24,0 | 45,0 | 24,0 | 1,67 | 14,0 |
| 3,20 | 62,0 | 126,0 | 62,0 | 6,47 | 10,0 | 8,60 | 27,0 | 52,0 | 27,0 | 1,93 | 14,0 |
| 3,40 | 28,0 | 125,0 | 28,0 | 2,80 | 10,0 | 8,80 | 27,0 | 56,0 | 27,0 | 2,00 | 14,0 |
| 3,60 | 108,0 | 150,0 | 108,0 | 4,00 | 27,0 | **9,00** | 46,0 | 76,0 | 46,0 | 2,40 | 19,0 |
| 3,80 | 142,0 | 202,0 | 142,0 | 4,33 | 33,0 | 9,20 | 40,0 | 76,0 | 40,0 | 2,40 | 17,0 |
| **4,00** | 61,0 | 126,0 | 61,0 | 2,33 | 26,0 | 9,40 | 37,0 | 73,0 | 37,0 | 2,13 | 17,0 |
| 4,20 | 74,0 | 109,0 | 74,0 | 2,93 | 25,0 | 9,60 | 37,0 | 69,0 | 37,0 | 2,20 | 17,0 |
| 4,40 | 40,0 | 84,0 | 40,0 | 1,87 | 21,0 | 9,80 | 28,0 | 61,0 | 28,0 | 2,27 | 12,0 |
| 4,60 | 65,0 | 93,0 | 65,0 | 2,33 | 28,0 | **10,00** | 42,0 | 76,0 | 42,0 | 2,47 | 17,0 |
| 4,80 | 46,0 | 81,0 | 46,0 | 3,00 | 15,0 | 10,20 | 93,0 | 130,0 | 93,0 | 3,47 | 27,0 |
| **5,00** | 33,0 | 78,0 | 33,0 | 1,87 | 18,0 | 10,40 | 100,0 | 152,0 | 100,0 | 4,60 | 22,0 |
| 5,20 | 34,0 | 62,0 | 34,0 | 1,73 | 20,0 | 10,60 | 278,0 | 347,0 | 278,0 | 15,87 | 18,0 |
| 5,40 | 48,0 | 74,0 | 48,0 | 2,20 | 22,0 | 10,80 | 137,0 | 375,0 | 137,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Geoluk S.r.l.
Via Nazario Sauro, 118
55100 Lucca

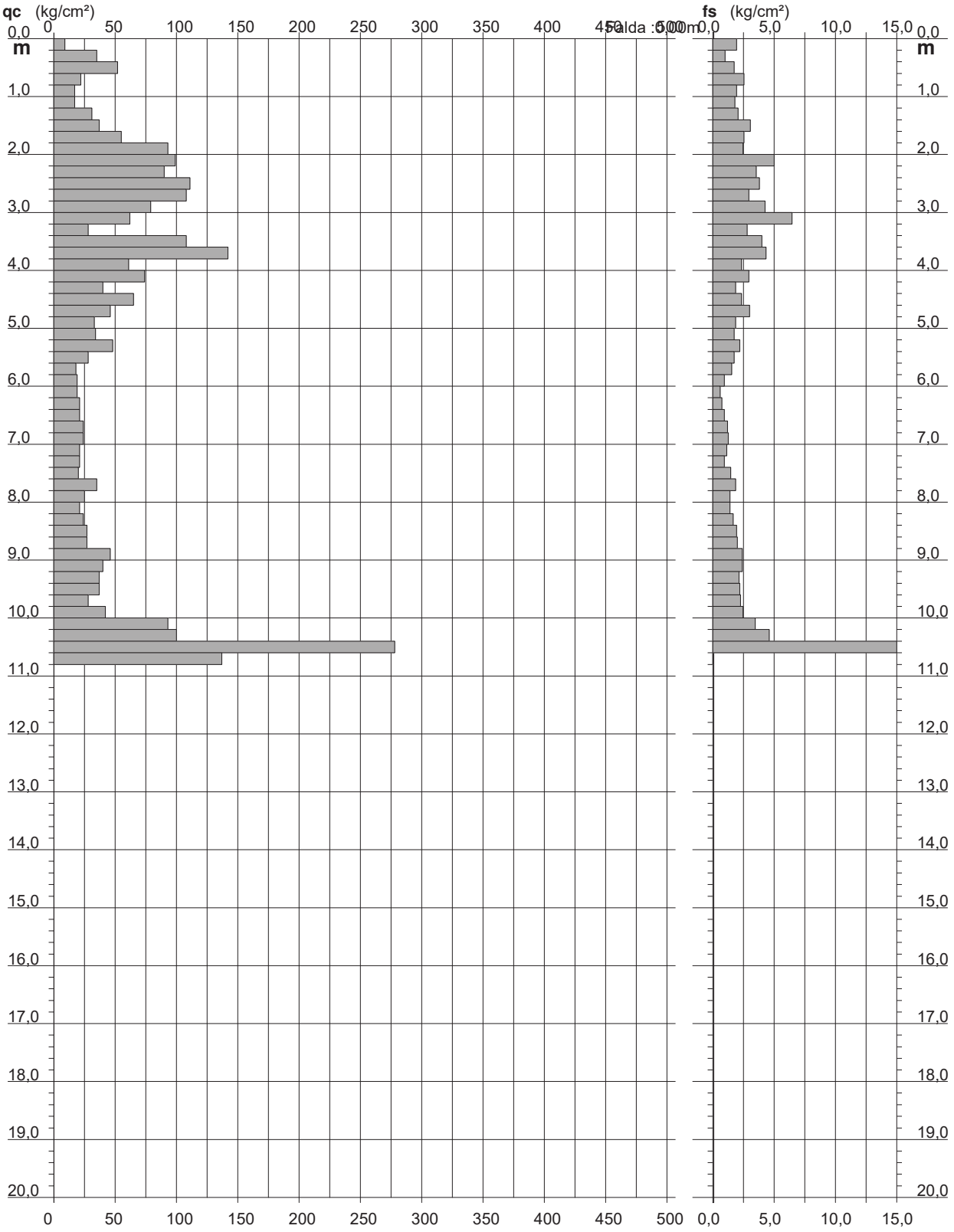
Riferimento: 83-2023

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 2**

2.0105-PG076

- committente : Ing. Nucci Rossano
- lavoro : indagine geognostica
- località : località Cerretti - Santa Maria a Monte (PI)
- assist. cantiere :
- data : 13/07/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- falda :
- data di emissione : 13/07/2023
- note : -10.8m fine prova per LLTT>>; acqua no



Geoluk S.r.l.
Via Nazario Sauro, 118
55100 Lucca

Riferimento: 83-2023

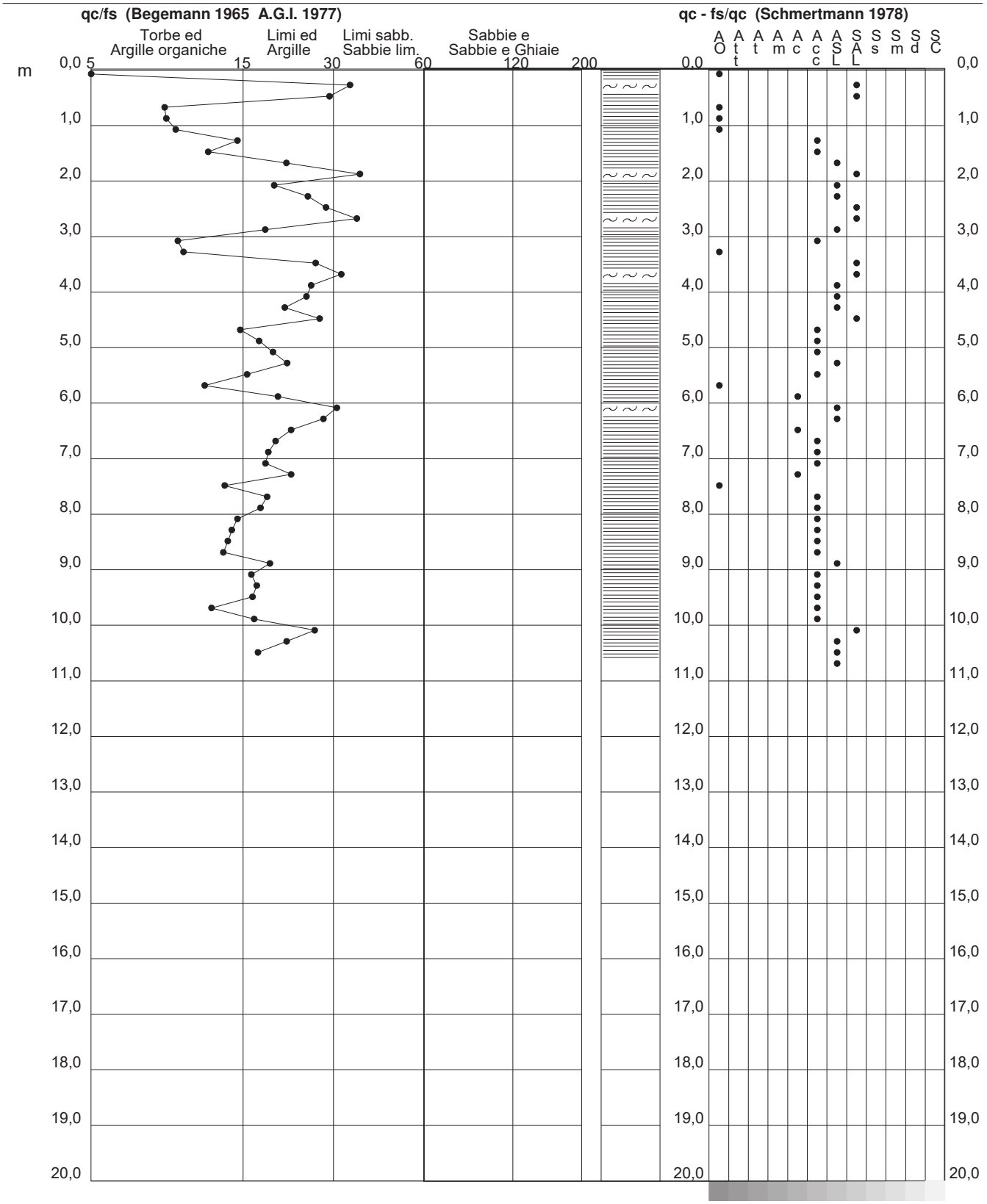
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 2**

2.0105-PG076

- committente : Ing. Nucci Rossano
- lavoro : indagine geognostica
- località : località Cerretti - Santa Maria a Monte (PI)
- assist. cantiere :
- note : -10.8m fine prova per LLTT>>; acqua no

- data : 13/07/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- falda :
- data di emissione : 13/07/2023



Geoluk S.r.l.
Via Nazario Sauro, 118
55100 Lucca

Riferimento: 83-2023

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 2**

2.0105-PG076

- committente : Ing. Nucci Rossano
- lavoro : indagine geognostica
- località : località Cerretti - Santa Maria a Monte (PI)
- assist. cantiere :
- data : 13/07/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- falda :
- data di emissione : 13/07/2023
- note : -10.8m fine prova per LLTT>>; acqua no

| | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | 9 | 5 | 2//// | 0,88 | 0,02 | 0,45 | 99,9 | 77 | 115 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | 35 | 35 | 3:::: | 0,89 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 45 | 29 | 0,258 | 58 | 88 | 105 |
| 0,60 | 52 | 30 | 4/:/: | 1,01 | 0,06 | 1,73 | 99,9 | 295 | 442 | 156 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 45 | 31 | 0,258 | 87 | 130 | 156 |
| 0,80 | 22 | 9 | 4/:/: | 0,93 | 0,07 | 0,85 | 99,9 | 144 | 216 | 66 | 83 | 40 | 41 | 43 | 45 | 42 | 28 | 0,201 | 37 | 55 | 66 |
| 1,00 | 17 | 9 | 2//// | 0,97 | 0,09 | 0,72 | 80,9 | 123 | 184 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 17 | 9 | 2//// | 0,97 | 0,11 | 0,72 | 63,9 | 123 | 184 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 31 | 15 | 4/:/: | 0,97 | 0,13 | 1,03 | 82,0 | 176 | 264 | 93 | 81 | 39 | 41 | 43 | 44 | 41 | 29 | 0,193 | 52 | 78 | 93 |
| 1,60 | 37 | 12 | 4/:/: | 0,99 | 0,15 | 1,23 | 85,9 | 210 | 315 | 111 | 84 | 40 | 41 | 43 | 45 | 41 | 30 | 0,202 | 62 | 93 | 111 |
| 1,80 | 55 | 22 | 4/:/: | 1,01 | 0,17 | 1,83 | 99,9 | 312 | 467 | 165 | 94 | 41 | 43 | 44 | 46 | 42 | 31 | 0,238 | 92 | 138 | 165 |
| 2,00 | 93 | 38 | 3:::: | 0,99 | 0,19 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 44 | 33 | 0,258 | 155 | 233 | 279 |
| 2,20 | 99 | 20 | 4/:/: | 1,05 | 0,21 | 3,30 | 99,9 | 561 | 842 | 297 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 44 | 34 | 0,258 | 165 | 248 | 297 |
| 2,40 | 90 | 25 | 4/:/: | 1,04 | 0,23 | 3,00 | 99,9 | 510 | 765 | 270 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 43 | 33 | 0,258 | 150 | 225 | 270 |
| 2,60 | 111 | 29 | 4/:/: | 1,06 | 0,26 | 3,70 | 99,9 | 629 | 944 | 333 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 43 | 34 | 0,258 | 185 | 278 | 333 |
| 2,80 | 108 | 37 | 3:::: | 1,01 | 0,28 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 43 | 34 | 0,258 | 180 | 270 | 324 |
| 3,00 | 79 | 19 | 4/:/: | 1,03 | 0,30 | 2,63 | 96,5 | 448 | 672 | 237 | 94 | 41 | 42 | 44 | 45 | 41 | 33 | 0,236 | 132 | 198 | 237 |
| 3,20 | 62 | 10 | 4/:/: | 1,02 | 0,32 | 2,07 | 65,6 | 351 | 527 | 186 | 84 | 40 | 41 | 43 | 45 | 40 | 32 | 0,202 | 103 | 155 | 186 |
| 3,40 | 28 | 10 | 4/:/: | 0,96 | 0,34 | 0,97 | 23,5 | 164 | 246 | 84 | 55 | 36 | 38 | 40 | 42 | 36 | 28 | 0,117 | 47 | 70 | 84 |
| 3,60 | 108 | 27 | 4/:/: | 1,06 | 0,36 | 3,60 | 99,9 | 612 | 918 | 324 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 42 | 34 | 0,258 | 180 | 270 | 324 |
| 3,80 | 142 | 33 | 3:::: | 1,06 | 0,38 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 43 | 36 | 0,258 | 237 | 355 | 426 |
| 4,00 | 61 | 26 | 4/:/: | 1,02 | 0,40 | 2,03 | 48,2 | 346 | 519 | 183 | 77 | 39 | 41 | 42 | 44 | 39 | 32 | 0,182 | 102 | 153 | 183 |
| 4,20 | 74 | 25 | 4/:/: | 1,03 | 0,42 | 2,47 | 57,6 | 419 | 629 | 222 | 83 | 40 | 41 | 43 | 45 | 40 | 32 | 0,199 | 123 | 185 | 222 |
| 4,40 | 40 | 21 | 4/:/: | 1,00 | 0,44 | 1,33 | 25,2 | 227 | 340 | 120 | 61 | 36 | 39 | 41 | 43 | 36 | 30 | 0,132 | 67 | 100 | 120 |
| 4,60 | 65 | 28 | 4/:/: | 1,02 | 0,46 | 2,17 | 43,7 | 368 | 553 | 195 | 76 | 39 | 40 | 42 | 44 | 39 | 32 | 0,178 | 108 | 163 | 195 |
| 4,80 | 46 | 15 | 4/:/: | 1,01 | 0,48 | 1,53 | 26,9 | 261 | 391 | 138 | 63 | 37 | 39 | 41 | 43 | 37 | 31 | 0,140 | 77 | 115 | 138 |
| 5,00 | 33 | 18 | 4/:/: | 0,97 | 0,50 | 1,10 | 16,9 | 187 | 281 | 99 | 51 | 35 | 37 | 40 | 42 | 35 | 29 | 0,106 | 55 | 83 | 99 |
| 5,20 | 34 | 20 | 4/:/: | 0,98 | 0,52 | 1,13 | 16,7 | 193 | 289 | 102 | 51 | 35 | 37 | 40 | 42 | 35 | 29 | 0,106 | 57 | 85 | 102 |
| 5,40 | 48 | 22 | 4/:/: | 1,01 | 0,54 | 1,60 | 24,5 | 272 | 408 | 144 | 62 | 37 | 39 | 41 | 43 | 36 | 31 | 0,136 | 80 | 120 | 144 |
| 5,60 | 28 | 16 | 4/:/: | 0,96 | 0,56 | 0,97 | 12,5 | 164 | 246 | 84 | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 28 | 0,086 | 47 | 70 | 84 |
| 5,80 | 18 | 12 | 2//// | 0,98 | 0,58 | 0,75 | 8,7 | 137 | 205 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,00 | 19 | 20 | 2//// | 0,99 | 0,60 | 0,78 | 8,7 | 141 | 212 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 19 | 32 | 4/:/: | 0,92 | 0,62 | 0,78 | 8,4 | 146 | 219 | 58 | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,051 | 32 | 48 | 57 |
| 6,40 | 21 | 29 | 4/:/: | 0,93 | 0,63 | 0,82 | 8,7 | 150 | 225 | 63 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 31 | 27 | 0,057 | 35 | 53 | 63 |
| 6,60 | 21 | 22 | 4/:/: | 0,93 | 0,65 | 0,82 | 8,4 | 155 | 233 | 63 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 31 | 27 | 0,055 | 35 | 53 | 63 |
| 6,80 | 24 | 20 | 4/:/: | 0,94 | 0,67 | 0,89 | 8,9 | 159 | 239 | 72 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,063 | 40 | 60 | 72 |
| 7,00 | 24 | 19 | 4/:/: | 0,94 | 0,69 | 0,89 | 8,6 | 164 | 245 | 72 | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,062 | 40 | 60 | 72 |
| 7,20 | 21 | 19 | 4/:/: | 0,93 | 0,71 | 0,82 | 7,6 | 173 | 259 | 63 | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,051 | 35 | 53 | 63 |
| 7,40 | 21 | 22 | 4/:/: | 0,93 | 0,73 | 0,82 | 7,3 | 179 | 269 | 63 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,050 | 35 | 53 | 63 |
| 7,60 | 20 | 14 | 4/:/: | 0,93 | 0,75 | 0,80 | 6,9 | 189 | 283 | 60 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,045 | 33 | 50 | 60 |
| 7,80 | 35 | 19 | 4/:/: | 0,98 | 0,77 | 1,17 | 10,6 | 198 | 298 | 105 | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 29 | 0,085 | 58 | 88 | 105 |
| 8,00 | 25 | 18 | 4/:/: | 0,94 | 0,78 | 0,91 | 7,6 | 192 | 287 | 75 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 31 | 28 | 0,058 | 42 | 63 | 75 |
| 8,20 | 21 | 15 | 4/:/: | 0,93 | 0,80 | 0,82 | 6,5 | 207 | 311 | 63 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 27 | 0,045 | 35 | 53 | 63 |
| 8,40 | 24 | 14 | 4/:/: | 0,94 | 0,82 | 0,89 | 6,9 | 207 | 310 | 72 | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,053 | 40 | 60 | 72 |
| 8,60 | 27 | 14 | 4/:/: | 0,95 | 0,84 | 0,95 | 7,3 | 208 | 312 | 81 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 31 | 28 | 0,060 | 45 | 68 | 81 |
| 8,80 | 27 | 14 | 4/:/: | 0,95 | 0,86 | 0,95 | 7,1 | 215 | 322 | 81 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 31 | 28 | 0,059 | 45 | 68 | 81 |
| 9,00 | 46 | 19 | 4/:/: | 1,01 | 0,88 | 1,53 | 12,6 | 261 | 391 | 138 | 48 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,100 | 77 | 115 | 138 |
| 9,20 | 40 | 17 | 4/:/: | 1,00 | 0,90 | 1,33 | 10,3 | 227 | 340 | 120 | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,087 | 67 | 100 | 120 |
| 9,40 | 37 | 17 | 4/:/: | 0,99 | 0,92 | 1,23 | 9,1 | 218 | 327 | 111 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,079 | 62 | 93 | 111 |
| 9,60 | 37 | 17 | 4/:/: | 0,99 | 0,94 | 1,23 | 8,8 | 222 | 334 | 111 | 39 | 34 | 36 | 38 | 41 | 32 | 30 | 0,078 | 62 | 93 | 111 |
| 9,80 | 28 | 12 | 4/:/: | 0,96 | 0,96 | 0,97 | 6,3 | 249 | 374 | 84 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,056 | 47 | 70 | 84 |
| 10,00 | 42 | 17 | 4/:/: | 1,00 | 0,98 | 1,40 | 9,8 | 239 | 358 | 126 | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,086 | 70 | 105 | 126 |
| 10,20 | 93 | 27 | 4/:/: | 1,04 | 1,00 | 3,10 | 25,8 | 527 | 791 | 279 | 70 | 38 | 40 | 42 | 44 | 37 | 33 | 0,158 | 155 | 233 | 279 |
| 10,40 | 100 | 22 | 4/:/: | 1,05 | 1,02 | 3,33 | 27,6 | 567 | 850 | 300 | 71 | 38 | 40 | 42 | 44 | 37 | 34 | 0,164 | 167 | 250 | 300 |
| 10,60 | 278 | 18 | 4/:/: | 1,13 | 1,04 | 9,27 | 96,3 | 1575 | 2363 | 834 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 41 | 40 | 0,258 | 463 | 695 | 834 |
| 10,80 | 137 | -- | 3:::: | 1,06 | 1,06 | -- | -- | -- | -- | -- | 81 | 39 | 41 | 43 | 45 | 38 | 35 | 0,194 | 228 | 343 | 411 |

**PENETRATIO s.n.c.**
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel.0571-418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

**P379**

| Rif: 67 cpt 2021 |
|---|
| Archivio interno: 133L-2021 |

## PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT

| | | | |
|---|---|---|---|
| committente: | Dott. Geol. A. FONTANELLI | data: | 25/05/2021 |
| località: | Cerretti, Via di Cerretti | Numero di prove: | 2 |
| Comune: | S. Maria a Monte (PI) | | |
| Note: | Termine prove per sopraggiunto rifiuto strumentale | | |

## CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Penetrometro: statico/dinamico PAGANI TG 63-200 da 20 ton, autoancorante
Sistema di ancoraggio: aste elicoidali di serie (mm) Ø100x750
Sistema di misura: cella di carico AEP con visualizzatore Pagani
Punta:conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
Manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
Velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
Spinta massima rilevabile dalla cella di carico 200 kN
Passo di lettura 0,20 m




**CPT1**




**CPT2**

# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO tipo:**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒spinta ) Ct = spinta (Kg) / LETTURA al manometro

fase 1 - resistenza alla punta qc ( Kg / cm²) = L1 x Ct /10

fase 2 - resistenza laterale locale fs ( Kg / cm²) = (L2 - L1) x Ct / 150

fase 3 - resistenza totale Rt ( Kg ) = (Lt) x Ct

qc / fs = rapporto Begemann

- L1. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L2. totale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- Lt. aste = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (qc / fs)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = qc / fs | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) %

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi

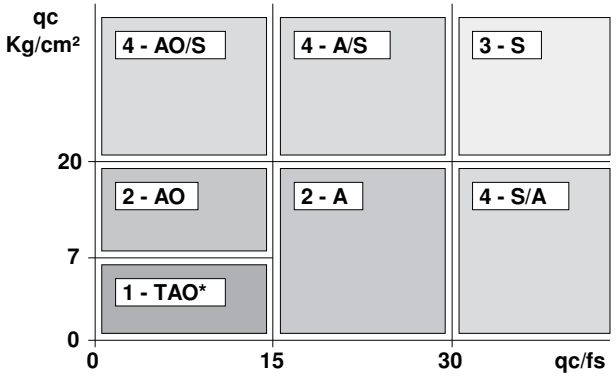
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( qc / fs) > 30

qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( qc / fs) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - qc - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )
σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di γ' )
Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - qc ]
OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)
Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= indice plastico]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
corrisp. al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )
E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - qc ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
corrisp. al 50-25% (coefficiente di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )
Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )
Dr = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - qc - σ'vo] (Schmertmann 1976 )
Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - qc - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media uniforme/ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa uniforme/ media ben gradata
Ø4s - sabbia-ghiaia poco limosa/ ghiaietto uniorme
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose
Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.0105-157

- committente : Dott. Geol. A. FONTANELLI
- lavoro : _
- località : Cerretti - S. Maria a Monte (PI)
- assist. cantiere :

- data : 25/05/2021
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 4,00 da quota inizio

| prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs | prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | ---- | ---- | -- | 0,27 | ---- | 4,60 | 18,0 | 29,0 | 18,0 | 1,13 | 16,0 |
| 0,40 | 6,0 | 10,0 | 6,0 | 0,87 | 7,0 | 4,80 | 19,0 | 36,0 | 19,0 | 1,27 | 15,0 |
| 0,60 | 13,0 | 26,0 | 13,0 | 0,80 | 16,0 | **5,00** | 21,0 | 40,0 | 21,0 | 1,40 | 15,0 |
| 0,80 | 83,0 | 95,0 | 83,0 | 2,53 | 33,0 | 5,20 | 18,0 | 39,0 | 18,0 | 1,47 | 12,0 |
| **1,00** | 46,0 | 84,0 | 46,0 | 3,00 | 15,0 | 5,40 | 36,0 | 58,0 | 36,0 | 2,40 | 15,0 |
| 1,20 | 33,0 | 78,0 | 33,0 | 2,40 | 14,0 | 5,60 | 45,0 | 81,0 | 45,0 | 2,80 | 16,0 |
| 1,40 | 33,0 | 69,0 | 33,0 | 1,53 | 22,0 | 5,80 | 99,0 | 141,0 | 99,0 | 3,80 | 26,0 |
| 1,60 | 17,0 | 40,0 | 17,0 | 1,53 | 11,0 | **6,00** | 81,0 | 138,0 | 81,0 | 2,73 | 30,0 |
| 1,80 | 24,0 | 47,0 | 24,0 | 1,00 | 24,0 | 6,20 | 73,0 | 114,0 | 73,0 | 4,87 | 15,0 |
| **2,00** | 31,0 | 46,0 | 31,0 | 1,20 | 26,0 | 6,40 | 73,0 | 146,0 | 73,0 | 2,87 | 25,0 |
| 2,20 | 27,0 | 45,0 | 27,0 | 1,47 | 18,0 | 6,60 | 150,0 | 193,0 | 150,0 | 7,87 | 19,0 |
| 2,40 | 22,0 | 44,0 | 22,0 | 1,47 | 15,0 | 6,80 | 86,0 | 204,0 | 86,0 | 3,73 | 23,0 |
| 2,60 | 18,0 | 40,0 | 18,0 | 1,13 | 16,0 | **7,00** | 54,0 | 110,0 | 54,0 | 1,87 | 29,0 |
| 2,80 | 15,0 | 32,0 | 15,0 | 0,93 | 16,0 | 7,20 | 52,0 | 80,0 | 52,0 | 2,00 | 26,0 |
| **3,00** | 16,0 | 30,0 | 16,0 | 0,87 | 18,0 | 7,40 | 50,0 | 80,0 | 50,0 | 2,00 | 25,0 |
| 3,20 | 14,0 | 27,0 | 14,0 | 0,60 | 23,0 | 7,60 | 53,0 | 83,0 | 53,0 | 1,93 | 27,0 |
| 3,40 | 15,0 | 24,0 | 15,0 | 0,93 | 16,0 | 7,80 | 44,0 | 73,0 | 44,0 | 1,47 | 30,0 |
| 3,60 | 14,0 | 28,0 | 14,0 | 0,73 | 19,0 | **8,00** | 43,0 | 65,0 | 43,0 | 1,40 | 31,0 |
| 3,80 | 17,0 | 28,0 | 17,0 | 0,87 | 20,0 | 8,20 | 42,0 | 63,0 | 42,0 | 1,67 | 25,0 |
| **4,00** | 17,0 | 30,0 | 17,0 | 0,67 | 25,0 | 8,40 | 45,0 | 70,0 | 45,0 | 1,20 | 37,0 |
| 4,20 | 17,0 | 27,0 | 17,0 | 0,73 | 23,0 | 8,60 | 44,0 | 62,0 | 44,0 | 17,47 | 3,0 |
| 4,40 | 19,0 | 30,0 | 19,0 | 0,73 | 26,0 | 8,80 | 470,0 | 732,0 | 470,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

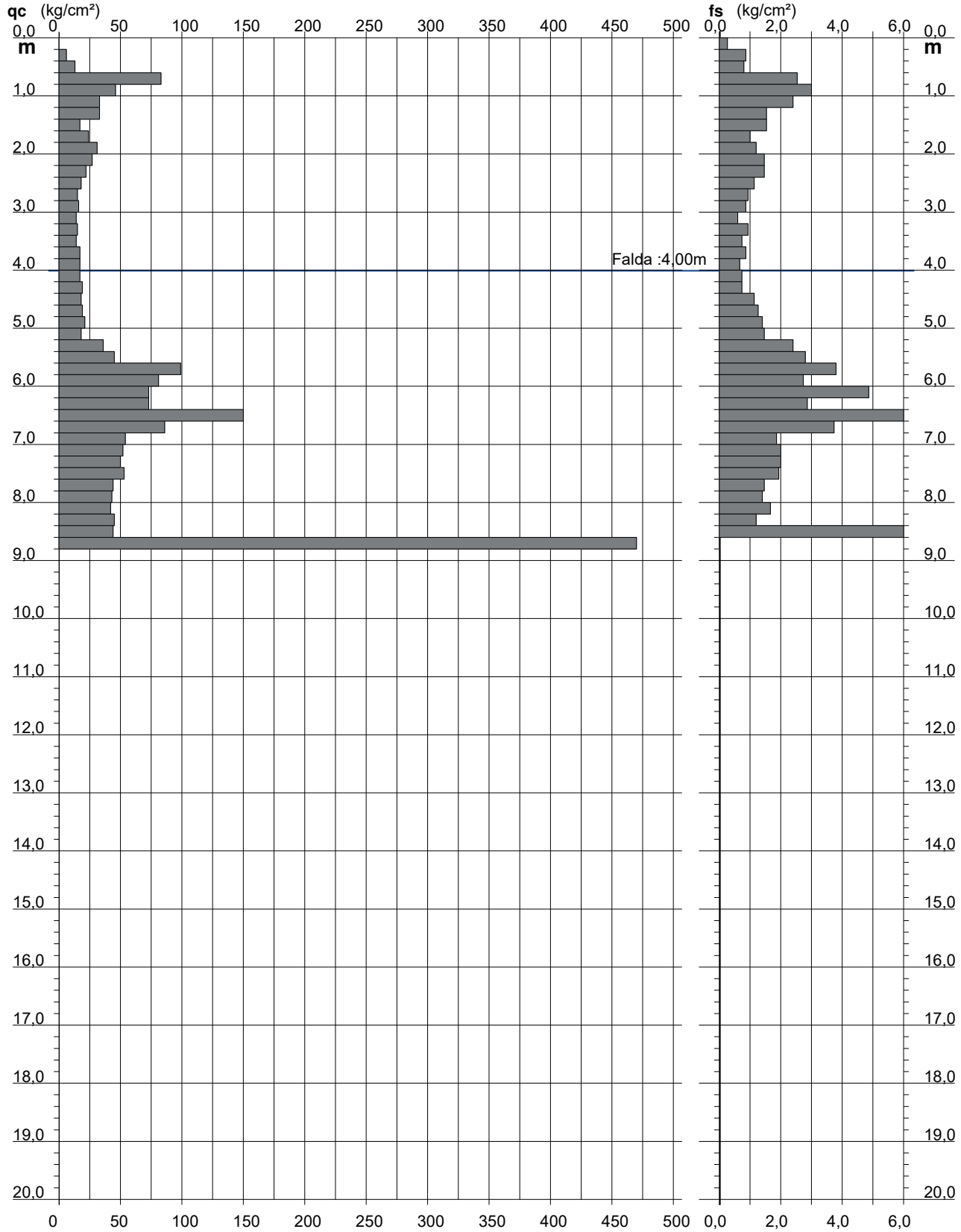
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.0105-157

- committente : Dott. Geol. A. FONTANELLI
- lavoro :
- località : Cerretti - S. Maria a Monte (PI)
- assist. cantiere :

- data : 25/05/2021
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 4,00 da quota inizio



# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

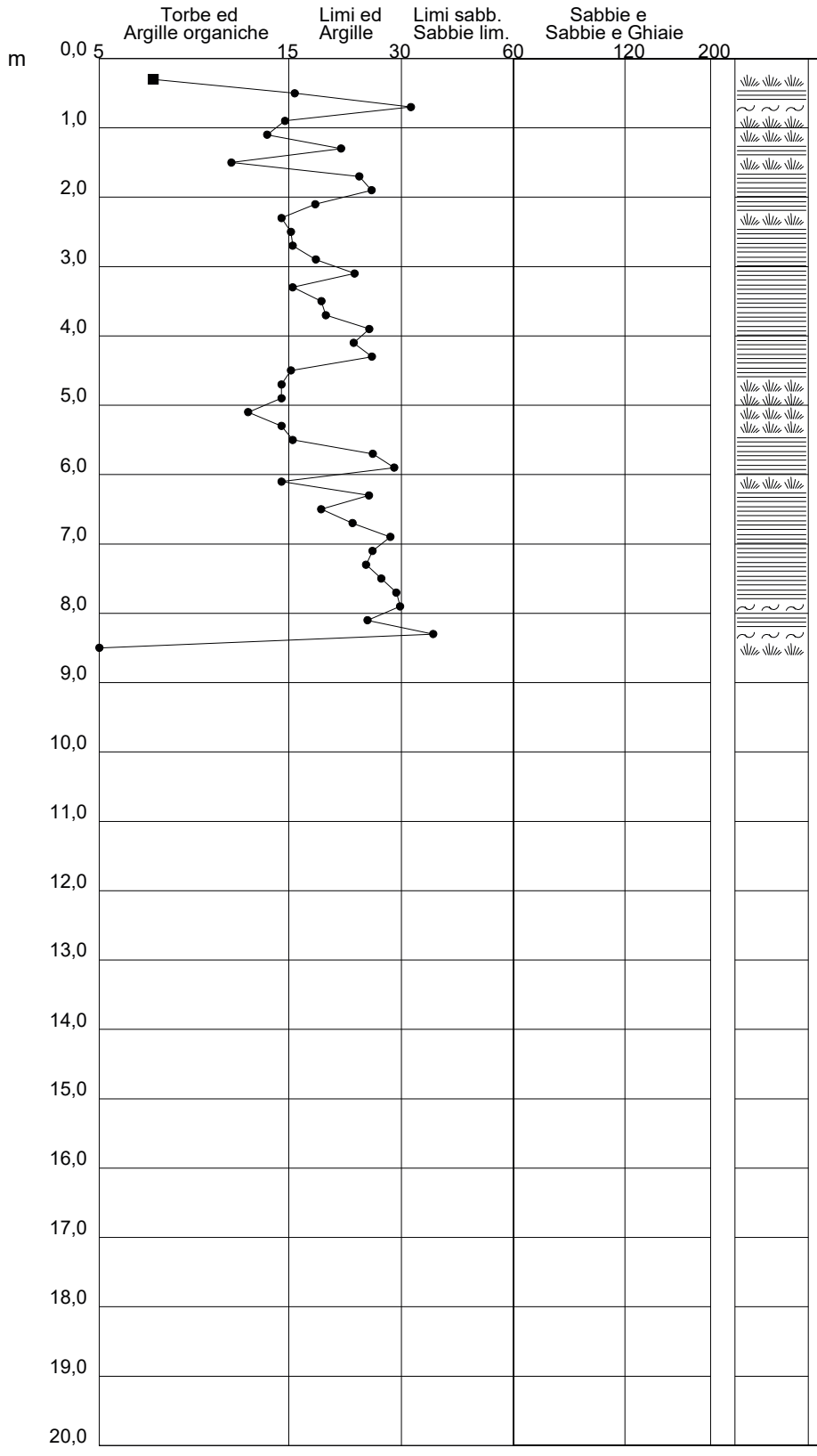
**CPT 1**

2.0105-157

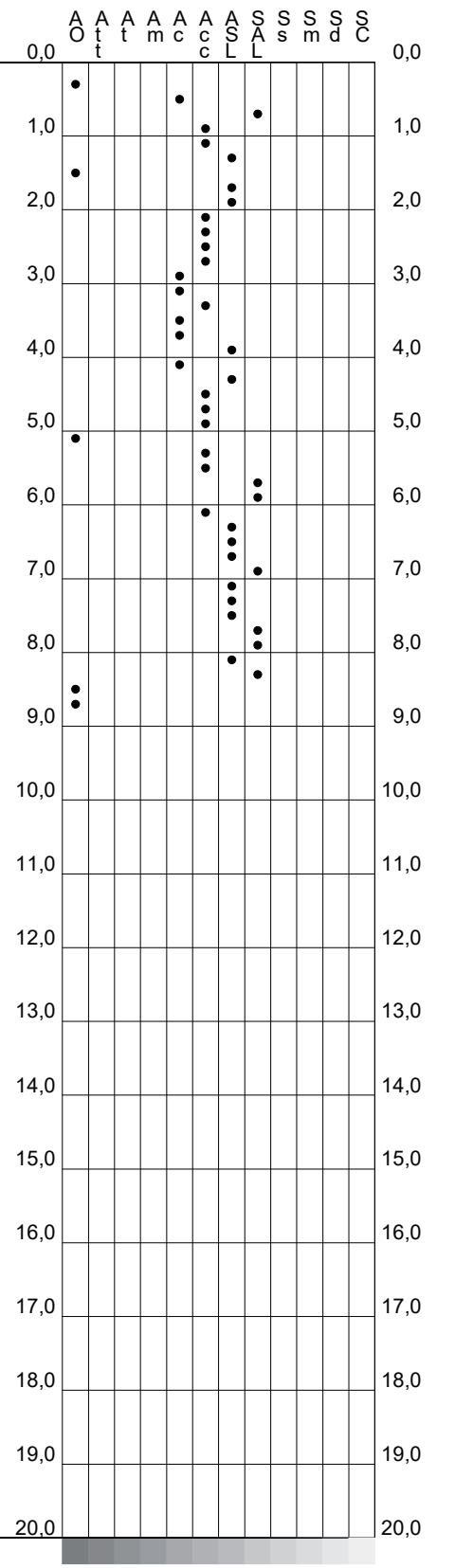
- committente : Dott. Geol. A. FONTANELLI
- lavoro :
- località : Cerretti - S. Maria a Monte (PI)
- assist. cantiere :

- data : 25/05/2021
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 4,00 da quota inizio

**qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)**




**qc - fs/qc (Schmertmann 1978)**



# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.0105-157

- committente : Dott. Geol. A. FONTANELLI
- lavoro :
- località : Cerretti - S. Maria a Monte (PI)
- assist. cantiere :

- data : 25/05/2021
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 4,00 da quota inizio

| | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | øмy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² | |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 0,40 | 6 | 7 | 1*** | 1,85 | 0,07 | 0,30 | 36,1 | 12 | 18 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 0,60 | 13 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,11 | 0,60 | 52,2 | 103 | 154 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 0,80 | 83 | 33 | 3:::: | 1,85 | 0,15 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 44 | 33 | 0,258 | 138 | 208 | 249 | |
| 1,00 | 46 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 0,19 | 1,53 | 88,3 | 261 | 391 | 138 | 86 | 40 | 42 | 43 | 45 | 41 | 31 | 0,211 | 77 | 115 | 138 | |
| 1,20 | 33 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,22 | 1,10 | 46,4 | 187 | 281 | 99 | 71 | 38 | 40 | 42 | 44 | 39 | 29 | 0,161 | 55 | 83 | 99 | |
| 1,40 | 33 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 0,26 | 1,10 | 38,3 | 187 | 281 | 99 | 67 | 37 | 39 | 41 | 43 | 38 | 29 | 0,150 | 55 | 83 | 99 | |
| 1,60 | 17 | 11 | 2//// | 1,85 | 0,30 | 0,72 | 19,2 | 123 | 184 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 1,80 | 24 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 0,33 | 0,89 | 21,4 | 151 | 227 | 72 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 35 | 28 | 0,103 | 40 | 60 | 72 | |
| 2,00 | 31 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 0,37 | 1,03 | 22,7 | 176 | 264 | 93 | 56 | 36 | 38 | 40 | 42 | 36 | 29 | 0,120 | 52 | 78 | 93 | |
| 2,20 | 27 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 0,41 | 0,95 | 18,1 | 161 | 242 | 81 | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 35 | 28 | 0,101 | 45 | 68 | 81 | |
| 2,40 | 22 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 0,44 | 0,85 | 14,1 | 144 | 216 | 66 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 28 | 0,079 | 37 | 55 | 66 | |
| 2,60 | 18 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,48 | 0,75 | 10,9 | 128 | 191 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 2,80 | 15 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,52 | 0,67 | 8,6 | 123 | 184 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,00 | 16 | 18 | 2//// | 1,85 | 0,55 | 0,70 | 8,3 | 132 | 198 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,20 | 14 | 23 | 2//// | 1,85 | 0,59 | 0,64 | 6,9 | 150 | 224 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,40 | 15 | 16 | 2//// | 1,85 | 0,63 | 0,67 | 6,8 | 160 | 240 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,60 | 14 | 19 | 2//// | 1,85 | 0,67 | 0,64 | 5,9 | 177 | 265 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 3,80 | 17 | 20 | 2//// | 1,85 | 0,70 | 0,72 | 6,5 | 181 | 272 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,00 | 17 | 25 | 2//// | 0,97 | 0,72 | 0,72 | 6,3 | 188 | 282 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,20 | 17 | 23 | 2//// | 0,97 | 0,74 | 0,72 | 6,1 | 195 | 293 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,40 | 19 | 26 | 2//// | 0,99 | 0,76 | 0,78 | 6,4 | 197 | 296 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,60 | 18 | 16 | 2//// | 0,98 | 0,78 | 0,75 | 6,0 | 207 | 311 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 4,80 | 19 | 15 | 2//// | 0,99 | 0,80 | 0,78 | 6,0 | 212 | 318 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,00 | 21 | 15 | 4/:/: | 0,93 | 0,82 | 0,82 | 6,3 | 213 | 320 | 63 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 27 | 0,044 | 35 | 53 | 63 | |
| 5,20 | 18 | 12 | 2//// | 0,98 | 0,84 | 0,75 | 5,5 | 228 | 342 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 5,40 | 36 | 15 | 4/:/: | 0,99 | 0,86 | 1,20 | 9,5 | 206 | 310 | 108 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,081 | 60 | 90 | 108 | |
| 5,60 | 45 | 16 | 4/:/: | 1,00 | 0,88 | 1,50 | 12,2 | 255 | 383 | 135 | 48 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,098 | 75 | 113 | 135 | |
| 5,80 | 99 | 26 | 4/:/: | 1,05 | 0,90 | 3,30 | 31,9 | 561 | 842 | 297 | 74 | 38 | 40 | 42 | 44 | 38 | 34 | 0,172 | 165 | 248 | 297 | |
| 6,00 | 81 | 30 | 4/:/: | 1,03 | 0,92 | 2,70 | 24,1 | 459 | 689 | 243 | 67 | 37 | 39 | 41 | 43 | 36 | 33 | 0,150 | 135 | 203 | 243 | |
| 6,20 | 73 | 15 | 4/:/: | 1,03 | 0,94 | 2,43 | 20,6 | 414 | 621 | 219 | 63 | 37 | 39 | 41 | 43 | 36 | 32 | 0,138 | 122 | 183 | 219 | |
| 6,40 | 73 | 25 | 4/:/: | 1,03 | 0,96 | 2,43 | 20,0 | 414 | 621 | 219 | 62 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 32 | 0,136 | 122 | 183 | 219 | |
| 6,60 | 150 | 19 | 4/:/: | 1,09 | 0,98 | 5,00 | 47,9 | 850 | 1275 | 450 | 86 | 40 | 42 | 43 | 45 | 39 | 36 | 0,211 | 250 | 375 | 450 | |
| 6,80 | 86 | 23 | 4/:/: | 1,04 | 1,00 | 2,87 | 23,3 | 487 | 731 | 258 | 67 | 37 | 39 | 41 | 43 | 36 | 33 | 0,149 | 143 | 215 | 258 | |
| 7,00 | 54 | 29 | 4/:/: | 1,01 | 1,02 | 1,80 | 12,7 | 306 | 459 | 162 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 33 | 31 | 0,105 | 90 | 135 | 162 | |
| 7,20 | 52 | 26 | 4/:/: | 1,01 | 1,04 | 1,73 | 11,8 | 295 | 442 | 156 | 48 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,100 | 87 | 130 | 156 | |
| 7,40 | 50 | 25 | 4/:/: | 1,01 | 1,06 | 1,67 | 11,0 | 283 | 425 | 150 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,096 | 83 | 125 | 150 | |
| 7,60 | 53 | 27 | 4/:/: | 1,01 | 1,09 | 1,77 | 11,5 | 300 | 451 | 159 | 48 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,099 | 88 | 133 | 159 | |
| 7,80 | 44 | 30 | 4/:/: | 1,00 | 1,11 | 1,47 | 8,9 | 262 | 393 | 132 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,083 | 73 | 110 | 132 | |
| 8,00 | 43 | 31 | 3:::: | 0,91 | 1,12 | -- | -- | -- | -- | -- | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,080 | 72 | 108 | 129 | |
| 8,20 | 42 | 25 | 4/:/: | 1,00 | 1,14 | 1,40 | 8,1 | 274 | 411 | 126 | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 30 | 0,077 | 70 | 105 | 126 | |
| 8,40 | 45 | 37 | 3:::: | 0,91 | 1,16 | -- | -- | -- | -- | -- | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,082 | 75 | 113 | 135 | |
| 8,60 | 44 | 3 | 4/:/: | 1,00 | 1,18 | 1,47 | 8,2 | 282 | 423 | 132 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 31 | 31 | 0,079 | 73 | 110 | 132 | |
| 8,80 | 470 | -- | 3:::: | 1,15 | 1,20 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 43 | 40 | 0,258 | 783 | 1175 | 1410 | |

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

P380

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : soc. F.lli SUGLIO snc
- lavoro : Realizzazione di n. 2 fabbricati per abitazione
- località : loc. Cerretti - via Cerretti
- note :

- data : 27/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | Letture di campagna laterale | qc kg/cm² | fs kg/cm² | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 2,0 | 3,0 | 2,0 | 0,07 | 30,0 |
| 0,40 | 2,0 | 3,0 | 2,0 | 0,93 | 2,0 |
| 0,60 | 35,0 | 49,0 | 35,0 | 0,47 | 75,0 |
| 0,80 | 38,0 | 45,0 | 38,0 | 1,13 | 34,0 |
| **1,00** | 31,0 | 48,0 | 31,0 | 1,60 | 19,0 |
| 1,20 | 26,0 | 50,0 | 26,0 | 1,00 | 26,0 |
| 1,40 | 39,0 | 54,0 | 39,0 | 3,13 | 12,0 |
| 1,60 | 28,0 | 75,0 | 28,0 | 3,60 | 8,0 |
| 1,80 | 49,0 | 103,0 | 49,0 | 3,53 | 14,0 |
| **2,00** | 49,0 | 102,0 | 49,0 | 4,20 | 12,0 |
| 2,20 | 50,0 | 113,0 | 50,0 | 4,67 | 11,0 |
| 2,40 | 50,0 | 120,0 | 50,0 | 5,33 | 9,0 |
| 2,60 | 42,0 | 122,0 | 42,0 | 3,60 | 12,0 |
| 2,80 | 44,0 | 98,0 | 44,0 | 4,07 | 11,0 |
| **3,00** | 37,0 | 98,0 | 37,0 | 3,07 | 12,0 |
| 3,20 | 74,0 | 120,0 | 74,0 | 3,47 | 21,0 |
| 3,40 | 79,0 | 131,0 | 79,0 | 3,40 | 23,0 |
| 3,60 | 66,0 | 117,0 | 66,0 | 1,87 | 35,0 |
| 3,80 | 78,0 | 106,0 | 78,0 | 4,07 | 19,0 |
| **4,00** | 56,0 | 117,0 | 56,0 | 4,07 | 14,0 |
| 4,20 | 40,0 | 101,0 | 40,0 | 6,27 | 6,0 |
| 4,40 | 47,0 | 141,0 | 47,0 | 3,00 | 16,0 |
| 4,60 | 58,0 | 103,0 | 58,0 | 2,73 | 21,0 |
| 4,80 | 39,0 | 80,0 | 39,0 | 1,67 | 23,0 |
| **5,00** | 33,0 | 58,0 | 33,0 | 1,60 | 21,0 |
| 5,20 | 38,0 | 62,0 | 38,0 | 2,33 | 16,0 |
| 5,40 | 54,0 | 89,0 | 54,0 | 2,13 | 25,0 |
| 5,60 | 30,0 | 62,0 | 30,0 | 2,07 | 15,0 |
| 5,80 | 23,0 | 54,0 | 23,0 | 1,33 | 17,0 |
| **6,00** | 23,0 | 43,0 | 23,0 | 0,87 | 27,0 |
| 6,20 | 19,0 | 32,0 | 19,0 | 0,73 | 26,0 |
| 6,40 | 18,0 | 29,0 | 18,0 | 0,80 | 22,0 |
| 6,60 | 17,0 | 29,0 | 17,0 | 0,80 | 21,0 |
| 6,80 | 19,0 | 31,0 | 19,0 | 1,00 | 19,0 |
| **7,00** | 21,0 | 36,0 | 21,0 | 1,20 | 17,0 |
| 7,20 | 17,0 | 35,0 | 17,0 | 0,73 | 23,0 |
| 7,40 | 17,0 | 28,0 | 17,0 | 1,00 | 17,0 |
| 7,60 | 19,0 | 34,0 | 19,0 | 1,13 | 17,0 |
| 7,80 | 19,0 | 36,0 | 19,0 | 1,20 | 16,0 |
| **8,00** | 20,0 | 38,0 | 20,0 | 0,73 | 27,0 |
| 8,20 | 20,0 | 31,0 | 20,0 | 1,07 | 19,0 |
| 8,40 | 20,0 | 36,0 | 20,0 | 1,20 | 17,0 |
| 8,60 | 25,0 | 43,0 | 25,0 | 1,67 | 15,0 |
| 8,80 | 36,0 | 61,0 | 36,0 | 1,93 | 19,0 |
| **9,00** | 39,0 | 68,0 | 39,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. I6-06

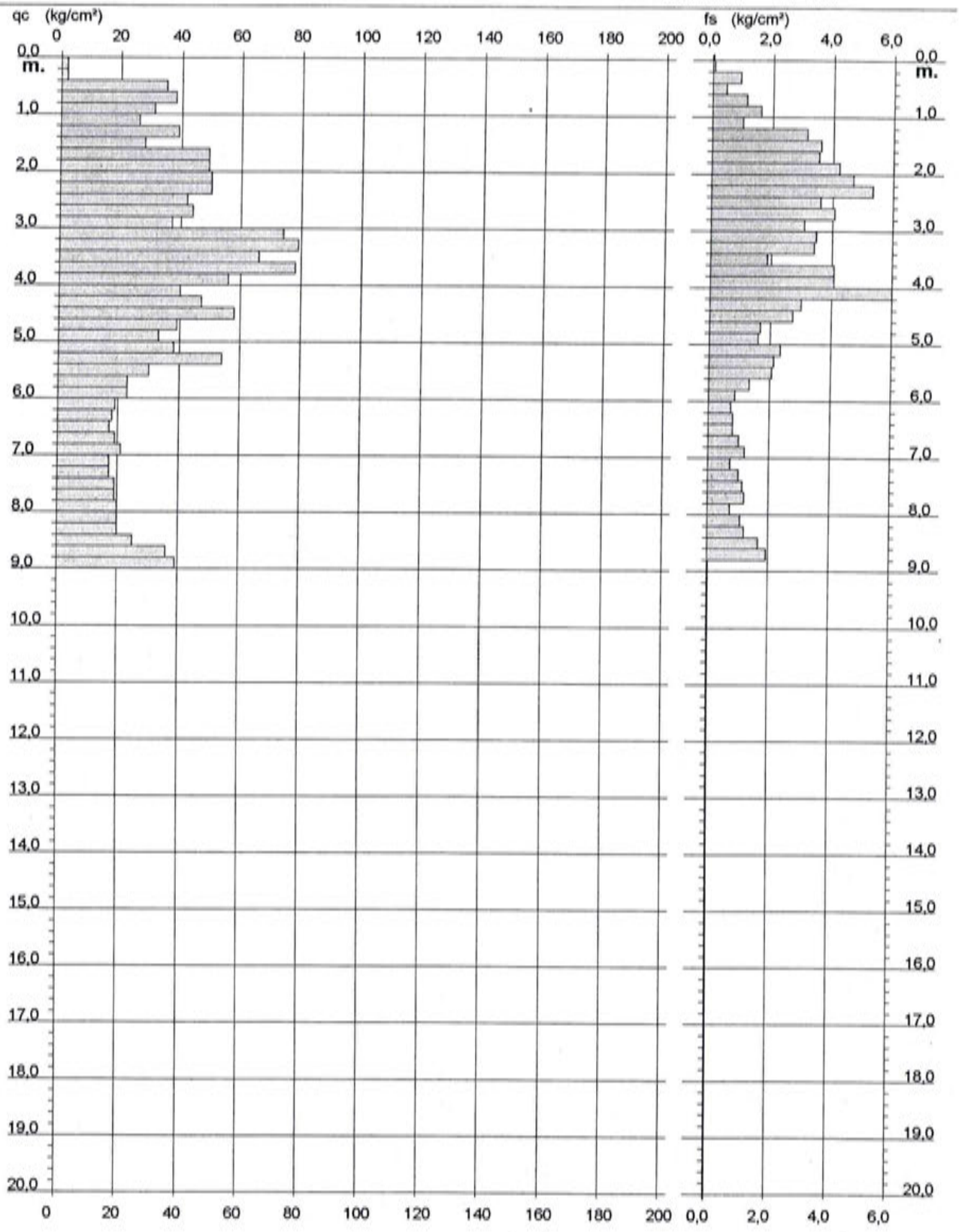
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : soc. F.lli SUGLIO snc
- lavoro : Realizzazione di n. 2 fabbricati per abitazione
- località : loc. Cerretti - via Cerretti

- data : 27/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. I6-06

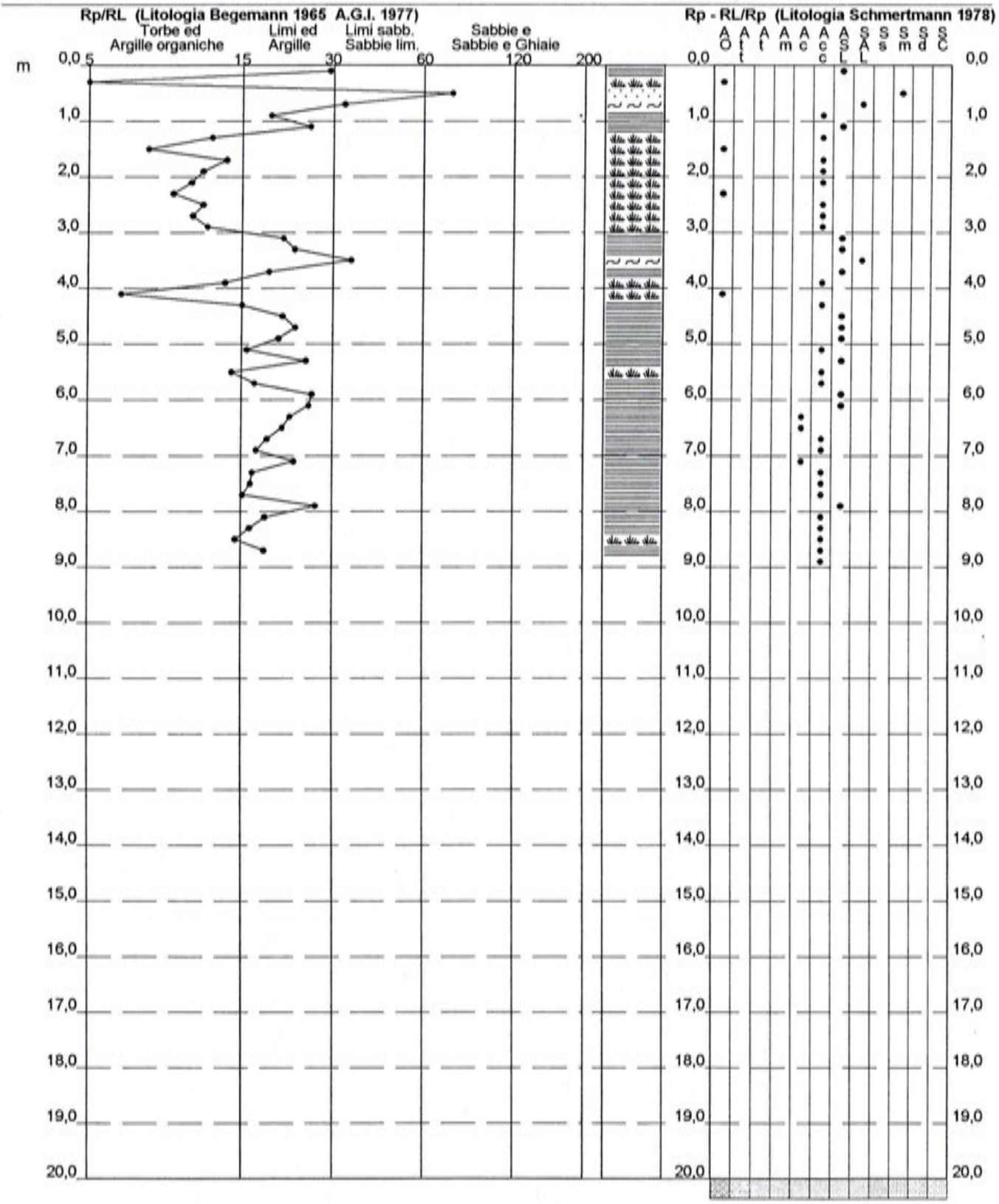
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : soc. F.lli SUGLIO snc
- lavoro : Realizzazione di n. 2 fabbricati per abitazione
- località : loc. Cerretti - via Cerretti
- note :

- data : 27/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. I6-06

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : soc. F.lli SUGLIO snc
- lavoro : Realizzazione di n. 2 fabbricati per abitazione
- località : loc. Cerretti - via Cerretti
- note :
- data : 27/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| | | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | øm y (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | 2 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 0,04 | 0,10 | 21,8 | 17 | 26 | 10 | 18 | 31 | 33 | 36 | 39 | 34 | 25 | 0,034 | 3 | 5 | 6 |
| 0,40 | 2 | 2 | 1*** | 1,85 | 0,07 | 0,10 | 9,1 | 4 | 6 | 3 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 35 | 75 | 3:::: | 1,85 | 0,11 | -- | -- | -- | -- | -- | 90 | 41 | 42 | 44 | 45 | 42 | 29 | 0,222 | 58 | 88 | 105 |
| 0,80 | 38 | 34 | 3:::: | 1,85 | 0,15 | -- | -- | -- | -- | -- | 85 | 40 | 41 | 43 | 45 | 41 | 30 | 0,207 | 63 | 95 | 114 |
| 1,00 | 31 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 0,19 | 1,03 | 53,9 | 176 | 264 | 93 | 73 | 38 | 40 | 42 | 44 | 39 | 29 | 0,168 | 52 | 78 | 93 |
| 1,20 | 26 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 0,22 | 0,93 | 37,6 | 158 | 237 | 78 | 62 | 37 | 39 | 41 | 43 | 38 | 28 | 0,137 | 43 | 65 | 78 |
| 1,40 | 39 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,26 | 1,30 | 47,2 | 221 | 332 | 117 | 73 | 38 | 40 | 42 | 44 | 39 | 30 | 0,167 | 65 | 98 | 117 |
| 1,60 | 28 | 8 | 4/:/: | 1,85 | 0,30 | 0,97 | 27,5 | 164 | 246 | 84 | 58 | 36 | 38 | 40 | 43 | 37 | 28 | 0,125 | 47 | 70 | 84 |
| 1,80 | 49 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,33 | 1,63 | 45,8 | 278 | 417 | 147 | 74 | 38 | 40 | 42 | 44 | 39 | 31 | 0,172 | 82 | 123 | 147 |
| 2,00 | 49 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,37 | 1,63 | 40,2 | 278 | 417 | 147 | 72 | 38 | 40 | 42 | 44 | 38 | 31 | 0,164 | 82 | 123 | 147 |
| 2,20 | 50 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 0,41 | 1,67 | 36,6 | 283 | 425 | 150 | 70 | 38 | 40 | 42 | 44 | 38 | 31 | 0,159 | 83 | 125 | 150 |
| 2,40 | 50 | 9 | 4/:/: | 1,85 | 0,44 | 1,67 | 32,8 | 283 | 425 | 150 | 68 | 38 | 39 | 41 | 43 | 38 | 31 | 0,153 | 83 | 125 | 150 |
| 2,60 | 42 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,48 | 1,40 | 23,9 | 238 | 357 | 126 | 60 | 36 | 38 | 41 | 43 | 36 | 30 | 0,131 | 70 | 105 | 126 |
| 2,80 | 44 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 0,52 | 1,47 | 23,1 | 249 | 374 | 132 | 60 | 36 | 38 | 41 | 43 | 36 | 31 | 0,130 | 73 | 110 | 132 |
| 3,00 | 37 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 0,55 | 1,23 | 17,0 | 210 | 315 | 111 | 52 | 35 | 38 | 40 | 42 | 35 | 30 | 0,110 | 62 | 93 | 111 |
| 3,20 | 74 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,59 | 2,47 | 37,4 | 419 | 629 | 222 | 74 | 38 | 40 | 42 | 44 | 38 | 32 | 0,173 | 123 | 185 | 222 |
| 3,40 | 79 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 0,63 | 2,63 | 37,6 | 448 | 672 | 237 | 75 | 39 | 40 | 42 | 44 | 38 | 33 | 0,175 | 132 | 198 | 237 |
| 3,60 | 66 | 35 | 3:::: | 1,85 | 0,67 | -- | -- | -- | -- | -- | 68 | 37 | 39 | 41 | 43 | 37 | 32 | 0,152 | 110 | 165 | 198 |
| 3,80 | 78 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 0,70 | 2,60 | 32,2 | 442 | 663 | 234 | 72 | 38 | 40 | 42 | 44 | 38 | 33 | 0,165 | 130 | 195 | 234 |
| 4,00 | 56 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 0,74 | 1,87 | 20,0 | 317 | 476 | 168 | 59 | 36 | 38 | 41 | 43 | 35 | 31 | 0,129 | 93 | 140 | 168 |
| 4,20 | 40 | 6 | 4/:/: | 1,85 | 0,78 | 1,33 | 12,3 | 227 | 340 | 120 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 30 | 0,096 | 67 | 100 | 120 |
| 4,40 | 47 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,81 | 1,57 | 14,2 | 266 | 400 | 141 | 51 | 35 | 37 | 40 | 42 | 34 | 31 | 0,107 | 78 | 118 | 141 |
| 4,60 | 58 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,85 | 1,93 | 17,5 | 329 | 493 | 174 | 57 | 36 | 38 | 40 | 43 | 35 | 31 | 0,123 | 97 | 145 | 174 |
| 4,80 | 39 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 0,89 | 1,30 | 10,1 | 221 | 332 | 117 | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,086 | 65 | 98 | 117 |
| 5,00 | 33 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,93 | 1,10 | 7,8 | 224 | 336 | 99 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0,070 | 55 | 83 | 99 |
| 5,20 | 38 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,96 | 1,27 | 8,9 | 228 | 342 | 114 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,079 | 63 | 95 | 114 |
| 5,40 | 54 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 1,00 | 1,80 | 13,1 | 306 | 459 | 162 | 51 | 35 | 37 | 40 | 42 | 34 | 31 | 0,106 | 90 | 135 | 162 |
| 5,60 | 30 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,04 | 1,00 | 6,0 | 274 | 411 | 90 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 29 | 0,057 | 50 | 75 | 90 |
| 5,80 | 23 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,07 | 0,67 | 4,8 | 298 | 446 | 69 | 20 | 31 | 34 | 36 | 40 | 28 | 28 | 0,038 | 38 | 58 | 69 |
| 6,00 | 23 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 1,11 | 0,67 | 4,6 | 309 | 464 | 69 | 19 | 31 | 34 | 36 | 40 | 28 | 28 | 0,036 | 38 | 58 | 69 |
| 6,20 | 19 | 26 | 2//// | 1,85 | 1,15 | 0,78 | 3,8 | 322 | 484 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 18 | 22 | 2//// | 1,85 | 1,18 | 0,75 | 3,5 | 334 | 501 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 17 | 21 | 2//// | 1,85 | 1,22 | 0,72 | 3,3 | 341 | 511 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 19 | 19 | 2//// | 1,85 | 1,26 | 0,78 | 3,4 | 354 | 531 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,00 | 21 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,30 | 0,82 | 3,6 | 366 | 548 | 63 | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 27 | 0,024 | 35 | 53 | 63 |
| 7,20 | 17 | 23 | 2//// | 1,85 | 1,33 | 0,72 | 2,9 | 361 | 542 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 17 | 17 | 2//// | 1,85 | 1,37 | 0,72 | 2,8 | 367 | 550 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,60 | 19 | 17 | 2//// | 1,85 | 1,41 | 0,78 | 3,0 | 384 | 575 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 19 | 16 | 2//// | 1,85 | 1,44 | 0,78 | 2,9 | 389 | 584 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,00 | 20 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 1,48 | 0,80 | 2,9 | 400 | 601 | 60 | 7 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 27 | 0,016 | 33 | 50 | 60 |
| 8,20 | 20 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,52 | 0,80 | 2,8 | 406 | 609 | 60 | 7 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 27 | 0,015 | 33 | 50 | 60 |
| 8,40 | 20 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,55 | 0,80 | 2,7 | 411 | 616 | 60 | 6 | 29 | 32 | 35 | 38 | 26 | 27 | 0,014 | 33 | 50 | 60 |
| 8,60 | 25 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,59 | 0,91 | 3,1 | 440 | 659 | 75 | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,026 | 42 | 63 | 75 |
| 8,80 | 36 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,63 | 1,20 | 4,3 | 455 | 682 | 108 | 25 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,048 | 60 | 90 | 108 |
| 9,00 | 39 | -- | 3:::: | 1,85 | 1,66 | -- | -- | -- | -- | -- | 27 | 32 | 35 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,052 | 65 | 98 | 117 |

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

P381

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 2

2.01PG05-077

- committente : soc. F.lli SUGLIO snc
- lavoro : Realizzazione di n. 2 fabbricati per abitazione
- località : loc. Cerretti - via Cerretti
- note :

- data : 27/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | Letture di campagna laterale | qc kg/cm² | fs kg/cm² | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 2,0 | 3,0 | 2,0 | 0,07 | 30,0 |
| 0,40 | 2,0 | 3,0 | 2,0 | 0,53 | 4,0 |
| 0,60 | 35,0 | 43,0 | 35,0 | 1,00 | 35,0 |
| 0,80 | 51,0 | 66,0 | 51,0 | 1,67 | 31,0 |
| **1,00** | 43,0 | 68,0 | 43,0 | 1,60 | 27,0 |
| 1,20 | 26,0 | 50,0 | 26,0 | 1,53 | 17,0 |
| 1,40 | 18,0 | 41,0 | 18,0 | 1,47 | 12,0 |
| 1,60 | 20,0 | 42,0 | 20,0 | 2,40 | 8,0 |
| 1,80 | 25,0 | 61,0 | 25,0 | 3,53 | 7,0 |
| **2,00** | 40,0 | 93,0 | 40,0 | 3,60 | 11,0 |
| 2,20 | 63,0 | 117,0 | 63,0 | 3,80 | 17,0 |
| 2,40 | 65,0 | 122,0 | 65,0 | 4,00 | 16,0 |
| 2,60 | 45,0 | 105,0 | 45,0 | 2,13 | 21,0 |
| 2,80 | 59,0 | 91,0 | 59,0 | 2,80 | 21,0 |
| **3,00** | 69,0 | 111,0 | 69,0 | 3,27 | 21,0 |
| 3,20 | 68,0 | 117,0 | 68,0 | 2,67 | 25,0 |
| 3,40 | 73,0 | 113,0 | 73,0 | 2,07 | 35,0 |
| 3,60 | 63,0 | 94,0 | 63,0 | 2,73 | 23,0 |
| 3,80 | 96,0 | 137,0 | 96,0 | 1,67 | 58,0 |
| **4,00** | 48,0 | 73,0 | 48,0 | 2,07 | 23,0 |
| 4,20 | 27,0 | 58,0 | 27,0 | 1,27 | 21,0 |
| 4,40 | 41,0 | 60,0 | 41,0 | 1,80 | 23,0 |
| 4,60 | 52,0 | 79,0 | 52,0 | 2,67 | 19,0 |
| 4,80 | 48,0 | 88,0 | 48,0 | 2,07 | 23,0 |
| **5,00** | 54,0 | 85,0 | 54,0 | 2,47 | 22,0 |
| 5,20 | 39,0 | 76,0 | 39,0 | 1,40 | 28,0 |
| 5,40 | 26,0 | 47,0 | 26,0 | 1,40 | 19,0 |
| 5,60 | 33,0 | 54,0 | 33,0 | 1,33 | 25,0 |
| 5,80 | 33,0 | 53,0 | 33,0 | 1,20 | 27,0 |
| **6,00** | 21,0 | 39,0 | 21,0 | 0,93 | 22,0 |
| 6,20 | 16,0 | 30,0 | 16,0 | 0,67 | 24,0 |
| 6,40 | 18,0 | 28,0 | 18,0 | 0,80 | 22,0 |
| 6,60 | 25,0 | 37,0 | 25,0 | 0,67 | 37,0 |
| 6,80 | 19,0 | 29,0 | 19,0 | 0,73 | 26,0 |
| **7,00** | 22,0 | 33,0 | 22,0 | 0,93 | 24,0 |
| 7,20 | 20,0 | 34,0 | 20,0 | 0,93 | 21,0 |
| 7,40 | 18,0 | 32,0 | 18,0 | 0,73 | 25,0 |
| 7,60 | 22,0 | 33,0 | 22,0 | 1,00 | 22,0 |
| 7,80 | 22,0 | 37,0 | 22,0 | 1,00 | 22,0 |
| **8,00** | 32,0 | 47,0 | 32,0 | 1,33 | 24,0 |
| 8,20 | 26,0 | 46,0 | 26,0 | 1,20 | 22,0 |
| 8,40 | 25,0 | 43,0 | 25,0 | 1,20 | 21,0 |
| 8,60 | 33,0 | 51,0 | 33,0 | 1,13 | 29,0 |
| 8,80 | 22,0 | 39,0 | 22,0 | 1,40 | 16,0 |
| **9,00** | 33,0 | 54,0 | 33,0 | 1,47 | 22,0 |
| 9,20 | 34,0 | 56,0 | 34,0 | 1,67 | 20,0 |
| 9,40 | 26,0 | 51,0 | 26,0 | 1,53 | 17,0 |
| 9,60 | 27,0 | 50,0 | 27,0 | 1,53 | 18,0 |
| 9,80 | 29,0 | 52,0 | 29,0 | 1,67 | 17,0 |
| **10,00** | 33,0 | 58,0 | 33,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. I6-06

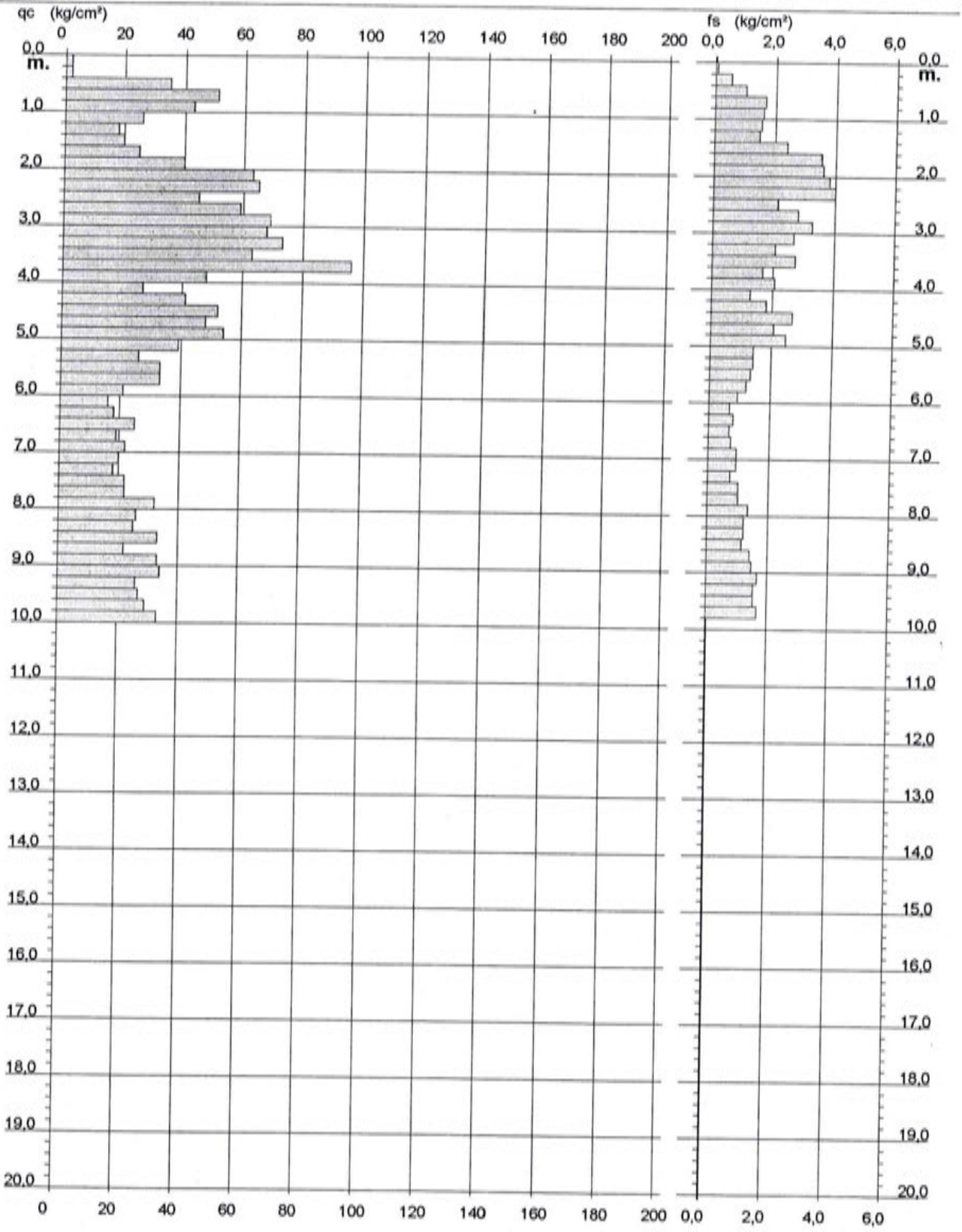
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 2**

2.01PG05-07

- committente : soc. F.lli SUGLIO snc
- lavoro : Realizzazione di n. 2 fabbricati per abitazione
- località : loc. Cerretti - via Cerretti

- data : 27/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. I6-06

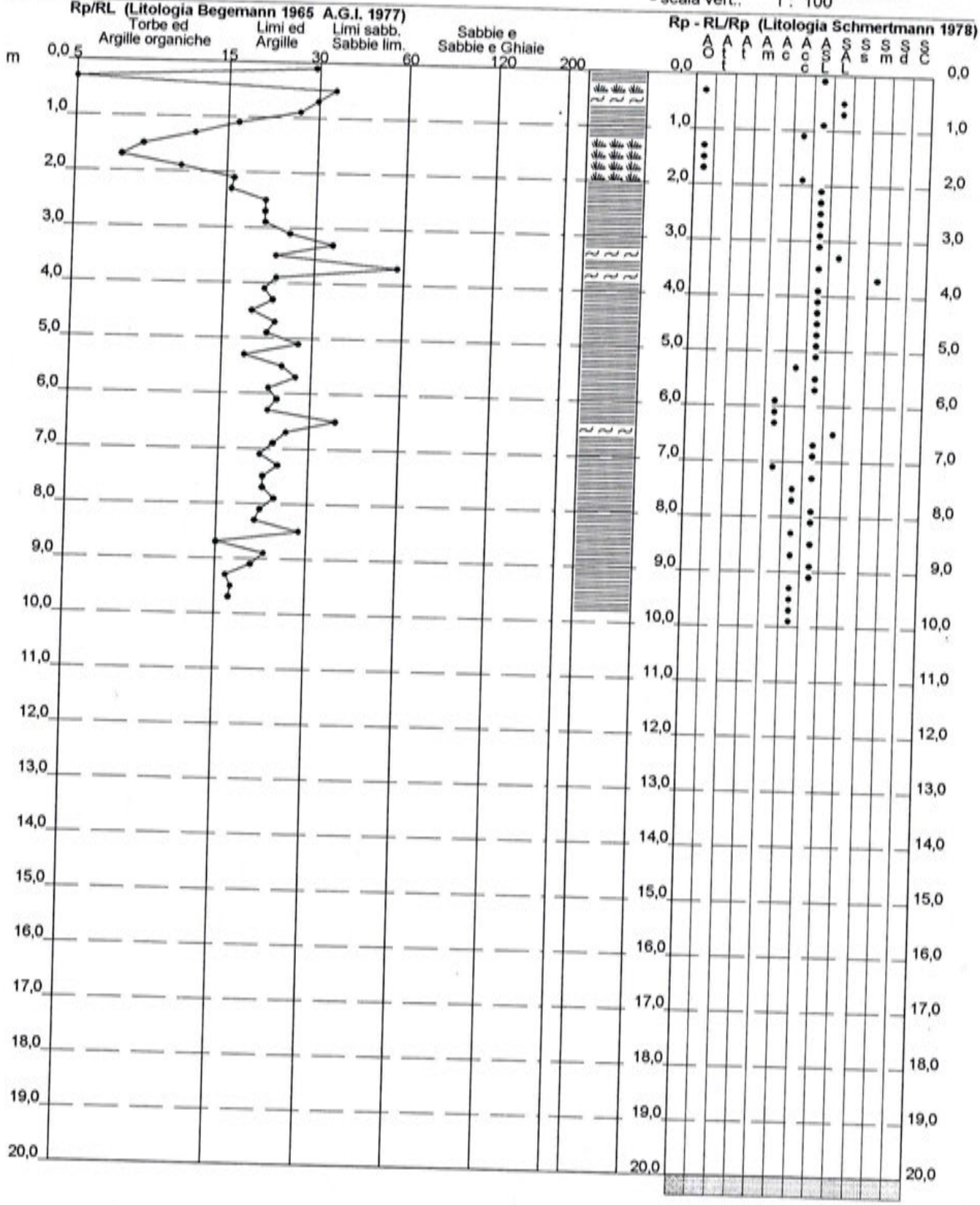
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 2**

2.01PG05-077

- committente : soc. F.lli SUGLIO snc
- lavoro : Realizzazione di n. 2 fabbricati per abitazione
- località : loc. Cerretti - via Cerretti
- note :

- data : 27/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100




Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. I6-06

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 2**

2.01PG05-077

- committente : soc. F.lli SUGLIO snc
- lavoro : Realizzazione di n. 2 fabbricati per abitazione
- località : loc. Cerretti - via Cerretti
- note :

- data : 27/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

NATURA COESIVA | NATURA GRANULARE

| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 2 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 0,04 | 0,10 | 21,8 | 17 | 26 | 10 | 18 | 31 | 33 | 36 | 39 | 34 | 25 | 0,034 | 3 | 5 | 6 |
| 0,40 | 2 | 4 | 1*** | 1,85 | 0,07 | 0,10 | 9,1 | 4 | 6 | 3 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 0,60 | 35 | 35 | 3:::: | 1,85 | 0,11 | .. | .. | .. | .. | .. | 90 | 41 | 42 | 44 | 45 | 42 | 29 | 0,222 | 58 | 86 | 105 |
| 0,80 | 51 | 31 | 3:::: | 1,85 | 0,15 | .. | .. | .. | .. | .. | 95 | 41 | 43 | 44 | 46 | 42 | 31 | 0,242 | 85 | 128 | 153 |
| 1,00 | 43 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 0,19 | 1,43 | 81,2 | 244 | 366 | 129 | 84 | 40 | 41 | 43 | 45 | 41 | 30 | 0,203 | 72 | 108 | 129 |
| 1,20 | 26 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,22 | 0,93 | 37,6 | 158 | 237 | 78 | 62 | 37 | 39 | 41 | 43 | 38 | 28 | 0,137 | 43 | 65 | 78 |
| 1,40 | 18 | 12 | 2//// | 1,85 | 0,26 | 0,75 | 23,7 | 128 | 191 | 56 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 1,60 | 20 | 8 | 4/:/: | 1,85 | 0,30 | 0,80 | 21,8 | 136 | 204 | 60 | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 35 | 27 | 0,095 | 33 | 50 | 60 |
| 1,80 | 25 | 7 | 4/:/: | 1,85 | 0,33 | 0,91 | 22,0 | 155 | 232 | 75 | 51 | 35 | 37 | 40 | 42 | 35 | 28 | 0,107 | 42 | 63 | 75 |
| 2,00 | 40 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 0,37 | 1,33 | 31,2 | 227 | 340 | 120 | 65 | 37 | 39 | 41 | 43 | 37 | 30 | 0,144 | 67 | 100 | 120 |
| 2,20 | 63 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,41 | 2,10 | 48,8 | 357 | 536 | 189 | 78 | 39 | 41 | 42 | 44 | 39 | 32 | 0,184 | 105 | 158 | 189 |
| 2,40 | 65 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,44 | 2,17 | 45,5 | 368 | 553 | 195 | 77 | 39 | 40 | 42 | 44 | 39 | 32 | 0,180 | 108 | 163 | 195 |
| 2,60 | 45 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,48 | 1,50 | 26,0 | 255 | 383 | 135 | 62 | 37 | 39 | 41 | 43 | 37 | 31 | 0,137 | 75 | 113 | 135 |
| 2,80 | 59 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,52 | 1,97 | 33,3 | 334 | 502 | 177 | 70 | 38 | 40 | 42 | 44 | 38 | 32 | 0,159 | 98 | 148 | 177 |
| 3,00 | 69 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,55 | 2,30 | 37,1 | 391 | 586 | 207 | 74 | 38 | 40 | 42 | 44 | 38 | 32 | 0,170 | 115 | 173 | 207 |
| 3,20 | 68 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 0,59 | 2,27 | 33,6 | 385 | 578 | 204 | 72 | 38 | 40 | 42 | 44 | 38 | 32 | 0,164 | 113 | 170 | 204 |
| 3,40 | 73 | 35 | 3:::: | 1,85 | 0,63 | .. | .. | .. | .. | .. | 72 | 38 | 40 | 42 | 44 | 38 | 32 | 0,167 | 122 | 183 | 219 |
| 3,60 | 63 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 0,67 | 2,10 | 26,4 | 357 | 536 | 189 | 66 | 37 | 39 | 41 | 43 | 37 | 32 | 0,147 | 105 | 158 | 189 |
| 3,80 | 96 | 58 | 3:::: | 1,85 | 0,70 | .. | .. | .. | .. | .. | 79 | 39 | 41 | 42 | 44 | 39 | 34 | 0,187 | 160 | 240 | 288 |
| 4,00 | 48 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 0,74 | 1,60 | 16,5 | 272 | 408 | 144 | 54 | 36 | 38 | 40 | 42 | 35 | 31 | 0,115 | 80 | 120 | 144 |
| 4,20 | 27 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,78 | 0,95 | 8,0 | 186 | 279 | 81 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,064 | 45 | 68 | 81 |
| 4,40 | 41 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 0,81 | 1,37 | 12,0 | 232 | 349 | 123 | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 30 | 0,095 | 68 | 103 | 123 |
| 4,60 | 52 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 0,85 | 1,73 | 15,3 | 295 | 442 | 156 | 53 | 35 | 38 | 40 | 42 | 34 | 31 | 0,113 | 87 | 130 | 156 |
| 4,80 | 48 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 0,89 | 1,60 | 13,1 | 272 | 408 | 144 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 34 | 31 | 0,103 | 80 | 120 | 144 |
| 5,00 | 54 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 0,93 | 1,80 | 14,4 | 306 | 459 | 162 | 53 | 35 | 38 | 40 | 42 | 34 | 31 | 0,111 | 90 | 135 | 162 |
| 5,20 | 39 | 28 | 4/:/: | 1,85 | 0,96 | 1,30 | 9,1 | 229 | 343 | 117 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,081 | 65 | 98 | 117 |
| 5,40 | 26 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,00 | 0,93 | 5,7 | 268 | 402 | 78 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,049 | 43 | 65 | 78 |
| 5,60 | 33 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 1,04 | 1,10 | 6,8 | 263 | 395 | 99 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0,064 | 55 | 83 | 99 |
| 5,80 | 33 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 1,07 | 1,10 | 6,5 | 277 | 415 | 99 | 32 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 29 | 0,062 | 55 | 83 | 99 |
| 6,00 | 21 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,11 | 0,62 | 4,3 | 310 | 465 | 63 | 16 | 30 | 33 | 36 | 39 | 28 | 27 | 0,030 | 35 | 53 | 63 |
| 6,20 | 16 | 24 | 2//// | 1,85 | 1,15 | 0,70 | 3,4 | 322 | 483 | 52 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 6,40 | 18 | 22 | 2//// | 1,85 | 1,18 | 0,75 | 3,5 | 334 | 501 | 56 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 6,60 | 25 | 37 | 3:::: | 1,85 | 1,22 | .. | .. | .. | .. | .. | 19 | 31 | 34 | 36 | 40 | 28 | 28 | 0,037 | 42 | 63 | 75 |
| 6,80 | 19 | 26 | 2//// | 1,85 | 1,26 | 0,78 | 3,4 | 354 | 531 | 58 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 7,00 | 22 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 1,30 | 0,85 | 3,7 | 366 | 548 | 66 | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,027 | 37 | 55 | 66 |
| 7,20 | 20 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 1,33 | 0,80 | 3,3 | 373 | 560 | 60 | 10 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 27 | 0,020 | 33 | 50 | 60 |
| 7,40 | 18 | 25 | 2//// | 1,85 | 1,37 | 0,75 | 3,0 | 372 | 559 | 56 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 7,60 | 22 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,41 | 0,85 | 3,3 | 394 | 591 | 66 | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,023 | 37 | 55 | 66 |
| 7,80 | 22 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,44 | 0,85 | 3,2 | 402 | 603 | 66 | 11 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,022 | 37 | 55 | 66 |
| 8,00 | 32 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 1,48 | 1,07 | 4,2 | 413 | 620 | 96 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 29 | 0,044 | 53 | 80 | 96 |
| 8,20 | 26 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,52 | 0,93 | 3,4 | 426 | 640 | 78 | 16 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,030 | 43 | 65 | 78 |
| 8,40 | 25 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 1,55 | 0,91 | 3,2 | 433 | 649 | 75 | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,026 | 42 | 63 | 75 |
| 8,60 | 33 | 29 | 4/:/: | 1,85 | 1,59 | 1,10 | 4,0 | 445 | 667 | 99 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 29 | 0,043 | 55 | 83 | 99 |
| 8,80 | 22 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,63 | 0,85 | 2,8 | 432 | 649 | 66 | 8 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 28 | 0,017 | 37 | 55 | 66 |
| 9,00 | 33 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,66 | 1,10 | 3,7 | 470 | 704 | 99 | 21 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 29 | 0,041 | 55 | 83 | 99 |
| 9,20 | 34 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,70 | 1,13 | 3,8 | 480 | 719 | 102 | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 29 | 0,042 | 57 | 85 | 102 |
| 9,40 | 26 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,74 | 0,93 | 2,9 | 468 | 702 | 78 | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,024 | 43 | 65 | 78 |
| 9,60 | 27 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,78 | 0,95 | 2,9 | 478 | 716 | 81 | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,025 | 45 | 68 | 81 |
| 9,80 | 29 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,81 | 0,98 | 2,9 | 491 | 737 | 87 | 15 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 29 | 0,029 | 48 | 73 | 87 |
| 10,00 | 33 | .. | 3:::: | 1,85 | 1,85 | .. | .. | .. | .. | .. | 19 | 31 | 34 | 36 | 40 | 27 | 29 | 0,036 | 55 | 83 | 99 |

P382

# PENETROMETRIE DINAMICHE
## "DPSH" (classifica ISSMFE 1988)

### PENETROMETRO PAGANI TG 63/200 kN cingolato - motore 18 Hp

| | |
|---|---|
| **data prova di campagna** | **16/02/2022** |
| **committente** | |
| **località** | **Cerretti** |
| **comune** | **Santa Maria a Monte (PI)** |

| | |
|---|---|
| peso massa battente (maglio) | M = 63.50 kg |
| altezza di caduta del maglio | H = 75 cm |
| angolo apertura punta | φ = 90° |
| area di base punta conica | A = 20 $cm^2$ |
| diametro punta conica | d = 50.5 mm |
| altezza cilindro di base cono | h1 = 51.0 mm |
| altezza pare conica | h2 = 25.3 mm |
| lunghezza aste | L = 1 m |
| peso delle aste | $P_a$ = 6.0 Kg |
| diametro delle aste | $d_a$ = 32 mm |
| diametro del rivestimento (**) | $d_r$ = 4.80 cm |
| penetrazione standard | δ = 20 cm |
| n. di colpi/penetrazione standard $N_{(20}$ | |

(**) non utilizzato

| | |
|---|---|
| M (kg) | peso massa battente |
| H (cm) | altezza di caduta della massa battente |
| A (cmq) | area della punta |
| δ (cm) | penetrazione standard |
| $P_a$ (kg) | peso delle aste. |
| $N_{(20)}$ | letture di campagna (n. colpi / 20 cm) |
| Rd (kg/cmq) | resistenza dinamica di punta |
| S | deviazione standard |
| β | fattore di correlaz. $N_{20}$ - $N_{SPT}$ normalizzato |
| $N_{STP}$ | n. colpi corrispondenti alla prova standard |
| ϕ (°) | angolo di attrito |
| Dr (%) | densità relativa |
| $m_v$ (cmq/kg) | coeff. di compressibilità volumetrica |
| $i_c$ | indice di consistenza |
| $c_u$ (kg/cmq) | coesione non drenata |

La prova ***PENETROMETRICA DINAMICA STANDARD (DPSH),*** con o senza rivestimento laterale, consiste nell'infiggere una punta conica sormontata da una batteria di aste nel terreno, utilizzando una massa battente (maglio) che cade liberamente da un'altezza fissa alla velocità costante di 20-25 battute per minuto. Durante la prova, ogni cm 20 d'avanzamento si rileva il numero di colpi (N) necessari all'affondamento della punta; ogni asta si valuta la verticalità della batteria e l'attrito laterale lungo la batteria di aste (nelle prove prive di rivestimento). Dal numero dei colpi $N_{(20)}$ si risale alla resistenza dinamica di punta "Rd", utilizzando la formula detta degli "*Olandesi*":

$$Rd = \frac{M^2 HN}{Ah\left(M + Ms + \sum P_a\right)}$$

Il valore di penetrazione standard ($N_{20}$), viene correlato con $N_{SPT}$ normalizzato, secondo le esperienze di Borowczyc e Frankowsky (1981), considerando l'energia specifica della prova [(MH/Ah) = 11.90 kg/cmq (DPSH); 7.94 kg/cmq ($N_{SPT}$)], la diversa penetrazione standard ($DPSH_{(20)}$ - $NSPT_{(30)}$), l'influenza della pressione dei terreni sopra la punta e la presenza del rivestimento. Nella elaborazione statistica, $N_{(20)}$ viene raggruppato ad indicare livelli con caratteristiche simili, per ogni livello, il valore medio ($N_{20}$), depurato dal minimo e massimo, viene teoricamente assunto come caratteristico dello strato, correlato con $N_{SPT}$ normalizzato ed utilizzato per una stima dei parametri geotecnici caratteristici, diversificando la possibilità di incontrare terreni incoerenti e/o coerenti. Stima eseguita secondo le esperienze di:

| | |
|---|---|
| - Terzaghi & Peck (1948) Skempton (1986) Gibbs & Holtz (1957) | Densità relativa - (Dr %) |
| - Yukitake Shoioi e Jiro Fukuni (1982) | Angolo di attrito interno (ϕ °) |
| - Terzaghi & Peck (1948) | Indice di consistenza ($i_{c\,\%}$) |
| - Terzaghi & Peck (1948) | Coesione non drenata ($c_u$ kg/cmq) |
| - Mitchell e Gardener (1975), Shultze e Menzenbach | Coeff. di compress.vol. ($m_v$ cmq/kg) |

**P3 s.n.c.**
Piazza Martiri della Libertà, 22/23
56127 PISA
P. IVA 01923910507
e.mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu

Prova n. : **DPSH** Data: **16/02/2022**

Località : **Cerretti** riferimento: **J22019.02.16_Cerretti**

ubicazione **sistema rif:** **Gauss Boaga = 1637112.5** **y = 4842681.2**

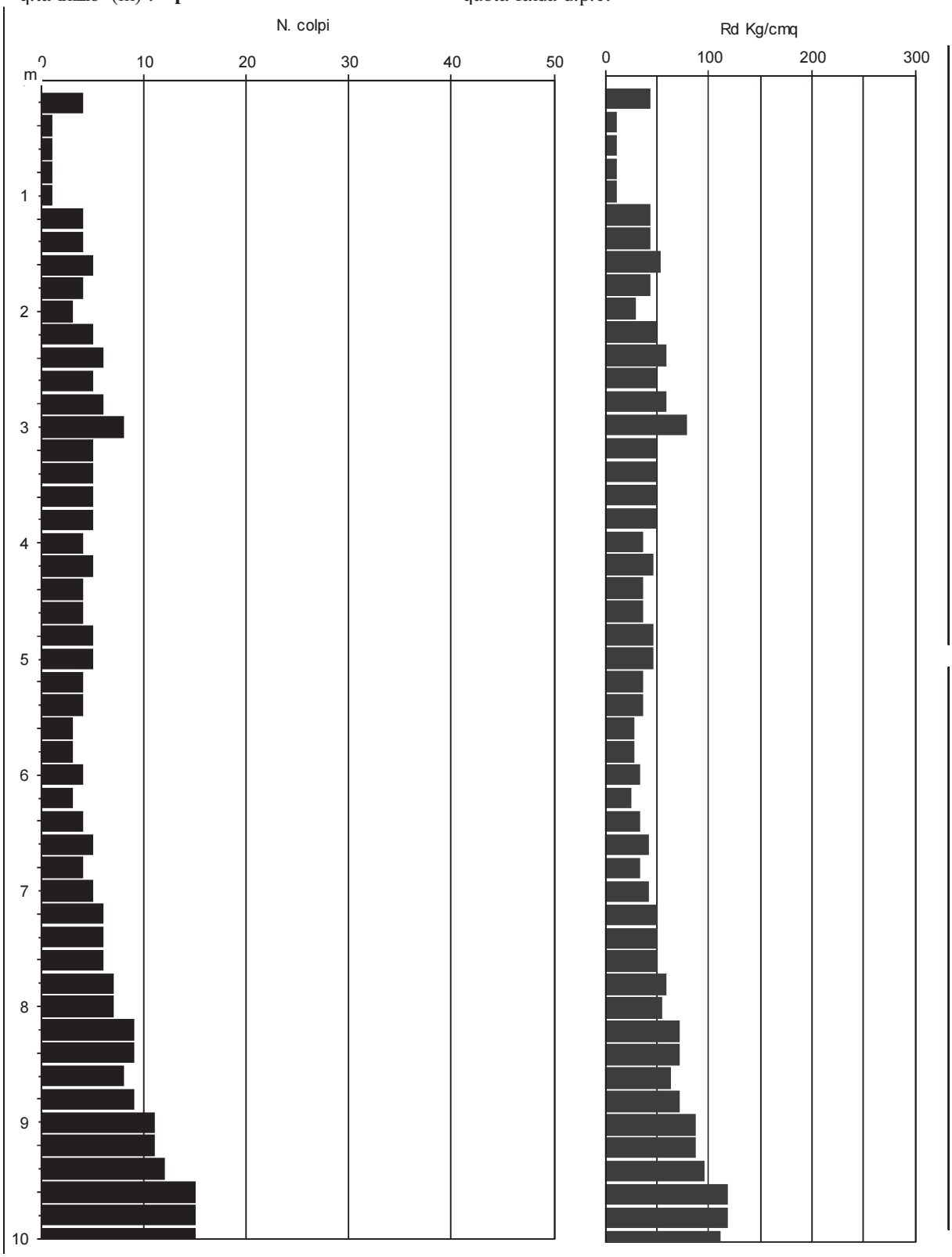
q.ta inizio (m) : **p.c** quota falda d.p.c. (m) :

| letture di campagna | | elaborazione | | |
|---|---|---|---|---|
| (m) | $N_{(20)}$ | Rd | β | $N_{SPT}$ |
| 0.2 | 4 | 43.05 | 0.90 | 4 |
| 0.4 | 1 | 10.76 | 0.90 | 1 |
| 0.6 | 1 | 10.76 | 0.90 | 1 |
| 0.8 | 1 | 10.76 | 0.90 | 1 |
| 1 | 1 | 10.76 | 0.90 | 1 |
| 1.2 | 4 | 43.05 | 0.90 | 4 |
| 1.4 | 4 | 43.05 | 0.90 | 4 |
| 1.6 | 5 | 53.81 | 0.90 | 5 |
| 1.8 | 4 | 43.05 | 0.90 | 4 |
| 2 | 3 | 29.65 | 0.90 | 3 |
| 2.2 | 5 | 49.41 | 0.90 | 5 |
| 2.4 | 6 | 59.30 | 0.90 | 5 |
| 2.6 | 5 | 49.41 | 0.90 | 5 |
| 2.8 | 6 | 59.30 | 0.90 | 5 |
| 3 | 8 | 79.06 | 0.90 | 7 |
| 3.2 | 5 | 49.41 | 0.90 | 5 |
| 3.4 | 5 | 49.41 | 0.90 | 5 |
| 3.6 | 5 | 49.41 | 0.90 | 5 |
| 3.8 | 5 | 49.41 | 0.90 | 5 |
| 4 | 4 | 36.55 | 0.90 | 4 |
| 4.2 | 5 | 45.68 | 0.90 | 5 |
| 4.4 | 4 | 36.55 | 0.90 | 4 |
| 4.6 | 4 | 36.55 | 0.90 | 4 |
| 4.8 | 5 | 45.68 | 0.90 | 5 |
| 5 | 5 | 45.68 | 0.90 | 5 |
| 5.2 | 4 | 36.55 | 0.90 | 4 |
| 5.4 | 4 | 36.55 | 0.90 | 4 |
| 5.6 | 3 | 27.41 | 0.90 | 3 |
| 5.8 | 3 | 27.41 | 0.90 | 3 |
| 6 | 4 | 33.98 | 0.90 | 4 |
| 6.2 | 3 | 25.48 | 0.90 | 3 |
| 6.4 | 4 | 33.98 | 0.90 | 4 |
| 6.6 | 5 | 42.47 | 0.90 | 5 |
| 6.8 | 4 | 33.98 | 0.90 | 4 |
| 7 | 5 | 42.47 | 0.90 | 5 |
| 7.2 | 6 | 50.97 | 0.90 | 5 |
| 7.4 | 6 | 50.97 | 0.90 | 5 |
| 7.6 | 6 | 50.97 | 0.90 | 5 |
| 7.8 | 7 | 59.46 | 0.90 | 6 |
| 8 | 7 | 55.56 | 0.90 | 6 |
| 8.2 | 9 | 71.44 | 0.90 | 8 |
| 8.4 | 9 | 71.44 | 0.90 | 8 |
| 8.6 | 8 | 63.50 | 0.90 | 7 |
| 8.8 | 9 | 71.44 | 0.90 | 8 |
| 9 | 11 | 87.31 | 0.90 | 10 |
| 9.2 | 11 | 87.31 | 0.90 | 10 |
| 9.4 | 12 | 95.25 | 0.90 | 11 |
| 9.6 | 15 | 119.06 | 0.90 | 14 |
| 9.8 | 15 | 119.06 | 0.90 | 14 |
| 10 | 15 | 111.73 | 0.90 | 14 |

Prova n. : **DPSH** Data: **16/02/2022**

Località : **Cerretti** riferimento: **J22019.02.16_Cerretti**

q.ta inizio (m) : **p.c** quota falda d.p.c.




**P3 s.n.c.**

Piazza Martiri della Libertà, 22/23
56127 PISA
P. IVA 01923910507

e.mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu

Prova n. : **DPSH** Data: **16/02/2022**

Località : **Cerretti** riferimento: **J22019.02.16_Cerretti**

q.ta inizio (m) : **p.c** quota falda d.p.c. (m) :

| strato | | n. colpi res. dinamica | VALUTAZIONE STATISTICA | | | | valori assunti $N_{(20)}$ Rd | fat. corr. β | $N_{spt}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| da m | a m | | min. | max. | media | s | | | |
| 0.10 | 1.00 | N | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 0.90 | 1 |
| | | Rd | 10.76 | 43.05 | 17.22 | 14.44 | 10.76 | | |
| 1.00 | 2.00 | N | 3 | 5 | 4 | 1 | 4 | 0.90 | 4 |
| | | Rd | 29.65 | 53.81 | 42.52 | 8.57 | 43.05 | | |
| 2.00 | 5.40 | N | 4 | 8 | 5 | 1 | 5 | 0.90 | 4 |
| | | Rd | 36.55 | 79.06 | 47.88 | 10.91 | 46.55 | | |
| 5.40 | 6.40 | N | 3 | 4 | 3 | 1 | 3 | 0.90 | 3 |
| | | Rd | 25.48 | 33.98 | 29.65 | 4.03 | 29.60 | | |
| 6.40 | 8.80 | N | 4 | 9 | 7 | 2 | 7 | 0.90 | 6 |
| | | Rd | 33.98 | 71.44 | 55.39 | 12.45 | 55.93 | | |
| 8.80 | 10.00 | N | 11 | 15 | 13 | 2 | 13 | 0.90 | 12 |
| | | Rd | 87.31 | 119.06 | 103.29 | 15.13 | 103.34 | | |

| strato | | $N_{spt}$ | STIMA INDICATIVA DEI VALORI GEOTECNICI CARATTERISTICI | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ipotesi di terreni incoerenti | | | ipotesi di terreni coerenti | | | $m_v$ (**) | |
| da m | a m | | addensamento | Dr % | ϕ | consistenza | $i_c$ | $c_u$ | | |
| 0.10 | 1.00 | 1 | molto sciolta | 3 | 27 | molto molle | ~ 0 | < 0,1 | 0.015 | 0.070 |
| 1.00 | 2.00 | 4 | sciolta | 17 | 28 | molle | 0.4 | 0.4 | 0.008 | 0.022 |
| 2.00 | 5.40 | 4 | sciolta | 20 | 28 | med. compatta | 0.3 | 0.3 | 0.007 | 0.018 |
| 5.40 | 6.40 | 3 | | pippo | 28 | molle | 0.4 | 0.4 | 0.008 | 0.026 |
| 6.40 | 8.80 | 6 | sciolta | 25 | 29 | med. compatta | 0.4 | 0.4 | 0.006 | 0.013 |
| 8.80 | 10.00 | 12 | med. addensata | 41 | 31 | compatta | 0.6 | 0.8 | 0.004 | 0.007 |

(**) valori di massima per sabbie/limi e limi argillosi debolmente sabbiosi

P383

Autorizzazione del *Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*
Settore A – Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 – ART. 59 DPR 380/2001 – Circolare 7618/STC 2010

# LABOTER Srl
# Lab. Geotecnico - C.S.LL.PP. Decr. 2436/13

| | |
|---|---|
| **Committente :** | **Geoprogetti Studio Ass. per Sig.ra Donatella Benvenuti** |
| **Cantiere :** | **Loc. Cerretti - Santa Maria a Monte (PI)** |
| **Verbale Accettazione n° :** | **101 del 23/02/2022** |
| **Data Certificazione :** | **10/03/2022** |
| **Campioni n°:** | **1** |
| **Certificati da n° a n° :** | **00963 a 00967** |



**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: Geoprogetti Studio Associato per Sig.ra Donatella Benvenuti

RIFERIMENTO: Loc. Cerretti - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.5-2.0

## CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|---|---|---|
| Umidità naturale | 19,1 | % |
| Peso di volume | 19,3 | kN/m³ |
| Peso di volume secco | 16,2 | kN/m³ |
| Peso di volume saturo | 20,0 | kN/m³ |
| Peso specifico | 26,5 | kN/m³ |
| Indice dei vuoti | 0,634 | |
| Porosità | 38,8 | % |
| Grado di saturazione | 81,3 | % |
| Limite di liquidità | | % |
| Limite di plasticità | | % |
| Indice di plasticità | | % |
| Indice di consistenza | | |
| Passante al set. n° 42 | | |
| Limite di ritiro | | % |
| CNR-UNI 10006/00 | | |

## ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---|---|---|
| Ghiaia | 26,7 | % |
| Sabbia | 34,3 | % |
| Limo | 14,3 | % |
| Argilla | 24,7 | % |
| D 10 | | mm |
| D 50 | 0,364612 | mm |
| D 60 | 0,742700 | mm |
| D 90 | 12,777380 | mm |
| Passante set. 10 | 73,3 | % |
| Passante set. 42 | 51,8 | % |
| Passante set. 200 | 40,3 | % |

## PERMEABILITA'

| | |
|---|---|
| Coefficiente k | cm/sec |

## COMPRESSIONE

| | |
|---|---|
| $\sigma$ | kPa |
| $c_u$ | kPa |
| $\sigma_{Rim}$ | kPa |
| $c_{u\ Rim}$ | kPa |

## TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

| | | |
|---|---|---|
| c' | 18,4 | kPa |
| $\phi'$ | 28,6 | ° |
| $c'_{Res}$ | | kPa |
| $\phi'_{Res}$ | | ° |

## COMPRESSIONE TRIASSIALE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C.D. | $c_d$ | kPa | $\phi_d$ | ° |
| C.U. | $c'_{cu}$ | kPa | $\phi'_{cu}$ | ° |
| | $c_{cu}$ | kPa | $\phi_{cu}$ | ° |
| U.U. | $c_u$ | kPa | $\phi_u$ | ° |

## PROVA EDOMETRICA

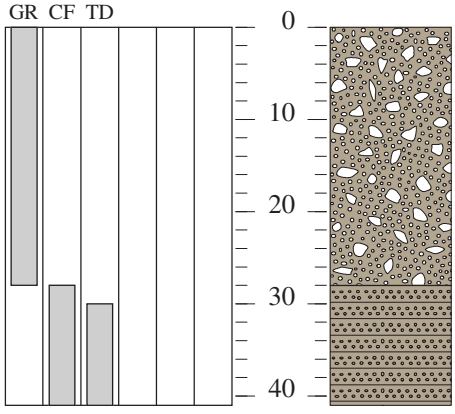
| $\sigma$ kPa | E kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|
| | | | |

## FOTOGRAFIA




## OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5




| Rp kPa | VT kPa | cm | DESCRIZIONE DEL CAMPIONE |
|---|---|---|---|
| | | 28 | Sabbia con ghiaia argillosa e limosa<br>MUNSELL SOIL COLOR: 5Y 7/1 Light gray |
| | | 41 | Sabbia argillosa addensata<br>da MUNSELL SOIL COLOR: 2.5YR 4/8 Red<br>a MUNSELL SOIL COLOR: 5Y 7/1 Light gray |

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00963** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 10/03/22 | Inizio analisi: | 04/03/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 101 del 23/02/22 | Apertura campione: 04/03/22 | Fine analisi: | 05/03/22 |

COMMITTENTE: Geoprogetti Studio Associato per Sig.ra Donatella Benvenuti

RIFERIMENTO: Loc. Cerretti - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.5-2.0

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 19,1 %**

Struttura del materiale:

- ☐ Omogeneo
- ☑ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00964** | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: | 10/03/22 | Inizio analisi: | 04/03/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 101 del 23/02/22 | | Apertura campione: | 04/03/22 | Fine analisi: | 04/03/22 |

COMMITTENTE: Geoprogetti Studio Associato per Sig.ra Donatella Benvenuti

RIFERIMENTO: Loc. Cerretti - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.5-2.0

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 19,3 kN/m³**



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00965** Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 10/03/22 | Inizio analisi: | 07/03/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 101 del 23/02/22 | Apertura campione: 04/03/22 | Fine analisi: | 07/03/22 |

COMMITTENTE: Geoprogetti Studio Associato per Sig.ra Donatella Benvenuti

RIFERIMENTO: Loc. Cerretti - Santa Maria a Monte (PI)

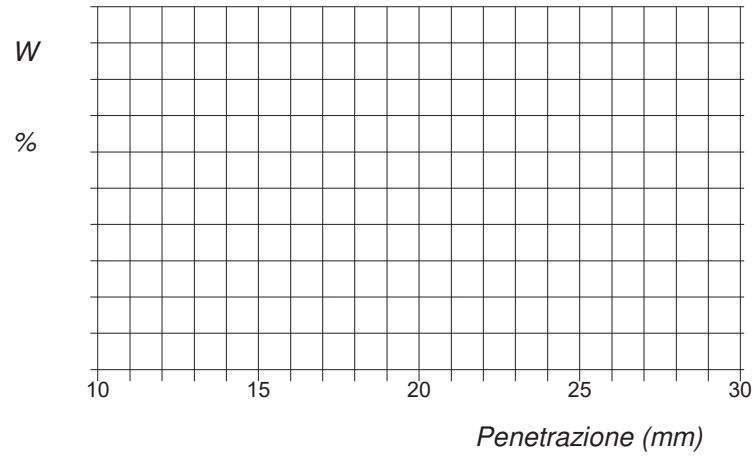
SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.5-2.0

## ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-10

| | | |
|---|---|---|
| Limite di liquidità | N.D. | % |
| Limite di plasticità | N.D. | % |
| Indice di plasticità | | % |
| Indice di consistenza | | |
| Passante al set. n° 42 | | |

### Determinazione del Limite di liquidità




| **C - Argille inorganiche** | **L - Bassa plasticità** |
|---|---|
| M - Limi inorganici | I - Media plasticità |
| O - Argille e limi organici | H - Alta plasticità |

### ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

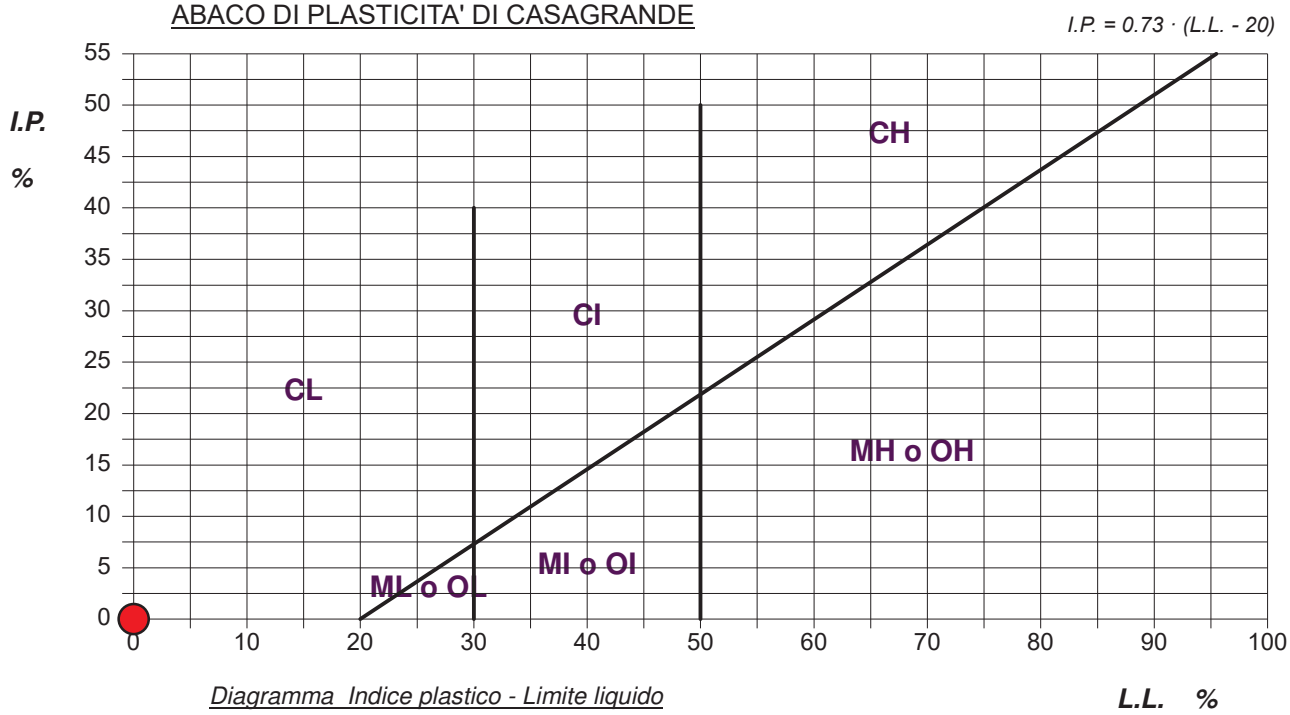



*Diagramma Indice plastico - Limite liquido*



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Elisa Lazzi

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00966** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 10/03/22 | Inizio analisi: | 08/03/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 101 del 23/02/22 | Apertura campione: 04/03/22 | Fine analisi: | 10/03/22 |

COMMITTENTE: Geoprogetti Studio Associato per Sig.ra Donatella Benvenuti

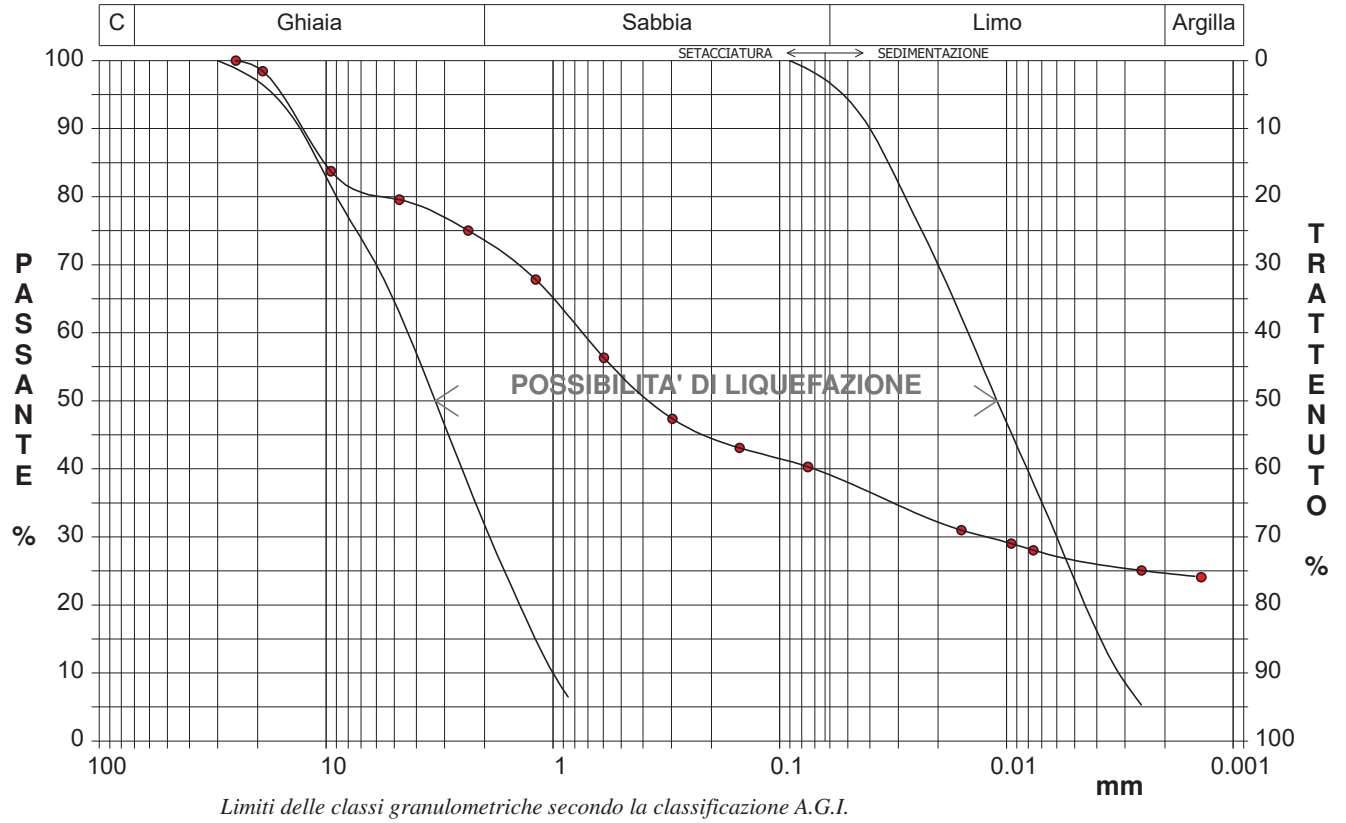
RIFERIMENTO: Loc. Cerretti - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.5-2.0

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1977

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ghiaia | 26,7 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 73,3 % | $D_{10}$ | --- mm |
| Sabbia | 34,3 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 51,8 % | $D_{30}$ | 0,01224 mm |
| Limo | 14,3 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 40,3 % | $D_{50}$ | 0,36461 mm |
| Argilla | 24,7 % | | | $D_{60}$ | 0,74270 mm |
| Coefficiente di uniformità | --- | Coefficiente di curvatura | --- | $D_{90}$ | 12,77738 mm |




*Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione A.G.I.*

| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25,0000 | 100,00 | 1,1900 | 67,83 | 0,0158 | 31,00 | | | | |
| 19,0000 | 98,45 | 0,5950 | 56,32 | 0,0095 | 29,02 | | | | |
| 9,5200 | 83,73 | 0,2970 | 47,35 | 0,0076 | 28,03 | | | | |
| 4,7500 | 79,56 | 0,1500 | 43,07 | 0,0025 | 25,07 | | | Setacci | 9 |
| 2,3600 | 75,02 | 0,0750 | 40,29 | 0,0014 | 24,08 | | | Punti sediment. | 5 |



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Chiara Colarusso

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00967** Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 10/03/22 | Inizio analisi: | 05/03/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 101 del 23/02/22 | Apertura campione: 04/03/22 | Fine analisi: | 09/03/22 |

COMMITTENTE: Geoprogetti Studio Associato per Sig.ra Donatella Benvenuti

RIFERIMENTO: Loc. Cerretti - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.5-2.0

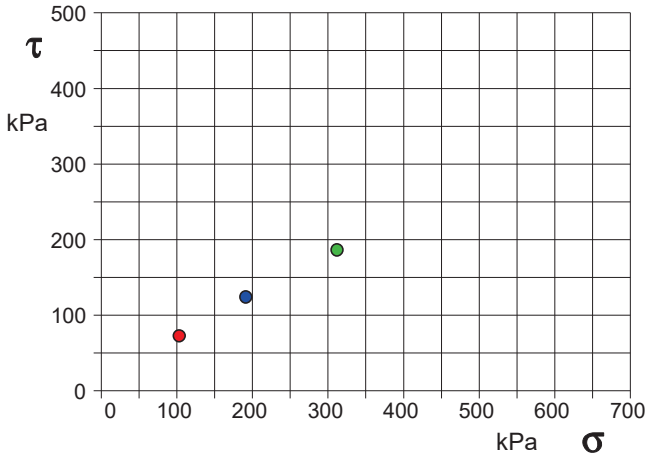
## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 103 | | 191 | | 312 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 73 | | 124 | | 187 | |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 1,44 | | 1,64 | | 2,70 | |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,12 | | 0,34 | | 0,34 | |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - | 24,7 | - - - | 24,5 | - - - | 19,0 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 19,3 | 24,2 | 19,2 | 25,8 | 19,4 | 25,4 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale




| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,015 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

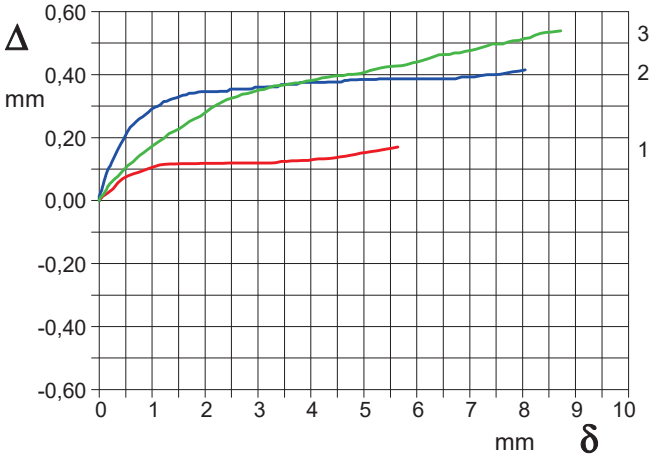



DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

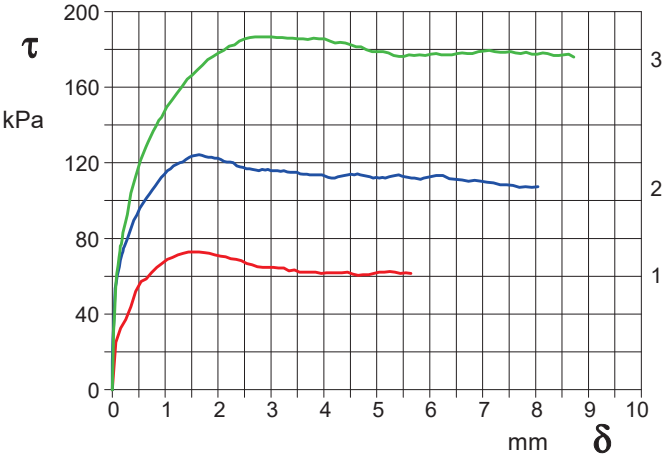



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00967** | Pagina 0/4 | DATA DI EMISSIONE: | 10/03/22 | Inizio analisi: | 05/03/22 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 101 del 23/02/22 | | Apertura campione: | 04/03/22 | Fine analisi: | 09/03/22 |

COMMITTENTE: Geoprogetti Studio Associato per Sig.ra Donatella Benvenuti

RIFERIMENTO: Loc. Cerretti - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.5-2.0

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0,067 | 25,1 | 0,01 | 0,003 | 15,0 | 0,01 | 0,026 | 31,1 | 0,01 |
| 0,256 | 37,1 | 0,04 | 0,044 | 45,9 | 0,03 | 0,071 | 55,5 | 0,02 |
| 0,444 | 51,9 | 0,07 | 0,093 | 59,9 | 0,06 | 0,130 | 70,0 | 0,03 |
| 0,641 | 58,7 | 0,09 | 0,157 | 68,3 | 0,10 | 0,170 | 76,7 | 0,05 |
| 0,841 | 64,7 | 0,10 | 0,199 | 72,9 | 0,11 | 0,205 | 83,0 | 0,05 |
| 1,044 | 68,9 | 0,11 | 0,230 | 75,8 | 0,12 | 0,351 | 103,9 | 0,08 |
| 1,241 | 71,4 | 0,12 | 0,405 | 89,5 | 0,18 | 0,634 | 128,3 | 0,12 |
| 1,439 | 72,8 | 0,12 | 0,587 | 98,9 | 0,23 | 0,775 | 136,7 | 0,15 |
| 1,639 | 72,8 | 0,12 | 0,755 | 105,8 | 0,26 | 0,931 | 144,2 | 0,16 |
| 1,837 | 72,1 | 0,12 | 0,929 | 112,3 | 0,28 | 1,225 | 156,9 | 0,20 |
| 2,044 | 70,7 | 0,12 | 1,102 | 116,8 | 0,30 | 1,513 | 166,4 | 0,23 |
| 2,238 | 69,3 | 0,12 | 1,278 | 120,1 | 0,32 | 1,802 | 174,6 | 0,26 |
| 2,442 | 68,2 | 0,12 | 1,461 | 123,0 | 0,33 | 2,110 | 179,5 | 0,29 |
| 2,643 | 66,1 | 0,12 | 1,643 | 124,3 | 0,34 | 2,404 | 184,5 | 0,32 |
| 2,842 | 64,7 | 0,12 | 1,814 | 123,0 | 0,34 | 2,700 | 186,6 | 0,34 |
| 3,044 | 64,7 | 0,12 | 1,993 | 122,3 | 0,35 | 3,012 | 186,6 | 0,35 |
| 3,243 | 64,3 | 0,12 | 2,169 | 120,4 | 0,35 | 3,308 | 185,9 | 0,36 |
| 3,443 | 63,3 | 0,12 | 2,354 | 118,4 | 0,35 | 3,605 | 185,5 | 0,37 |
| 3,641 | 62,2 | 0,13 | 2,538 | 116,8 | 0,35 | 3,911 | 185,5 | 0,38 |
| 3,842 | 62,2 | 0,13 | 2,718 | 116,2 | 0,35 | 4,210 | 183,4 | 0,39 |
| 4,046 | 61,8 | 0,13 | 2,889 | 116,2 | 0,36 | 4,512 | 182,3 | 0,40 |
| 4,244 | 61,8 | 0,13 | 3,062 | 115,8 | 0,36 | 4,803 | 179,9 | 0,40 |
| 4,445 | 62,2 | 0,14 | 3,244 | 115,8 | 0,36 | 5,117 | 178,8 | 0,41 |
| 4,644 | 60,4 | 0,14 | 3,432 | 114,9 | 0,37 | 5,419 | 176,3 | 0,42 |
| 4,846 | 60,8 | 0,15 | 3,614 | 113,9 | 0,37 | 5,706 | 176,7 | 0,43 |
| 5,044 | 62,2 | 0,15 | 3,790 | 113,6 | 0,37 | 6,019 | 177,4 | 0,44 |
| 5,243 | 62,5 | 0,16 | 3,963 | 113,6 | 0,38 | 6,318 | 177,0 | 0,46 |
| 5,445 | 61,5 | 0,16 | 4,143 | 111,9 | 0,38 | 6,615 | 178,1 | 0,46 |
| 5,645 | 61,5 | 0,17 | 4,323 | 112,9 | 0,38 | 6,918 | 178,8 | 0,47 |
| | | | 4,510 | 113,9 | 0,38 | 7,227 | 178,8 | 0,49 |
| | | | 4,690 | 113,6 | 0,38 | 7,529 | 178,8 | 0,50 |
| | | | 4,868 | 112,6 | 0,38 | 7,821 | 178,4 | 0,51 |
| | | | 5,047 | 111,9 | 0,38 | 8,135 | 178,1 | 0,52 |
| | | | 5,230 | 112,6 | 0,38 | 8,435 | 176,7 | 0,53 |
| | | | 5,415 | 113,6 | 0,39 | 8,722 | 176,0 | 0,54 |
| | | | 5,595 | 112,3 | 0,39 | | | |
| | | | 5,770 | 111,6 | 0,39 | | | |
| | | | 6,005 | 112,6 | 0,39 | | | |
| | | | 6,367 | 111,6 | 0,39 | | | |
| | | | 6,731 | 110,3 | 0,39 | | | |
| | | | 7,085 | 109,7 | 0,39 | | | |
| | | | 7,452 | 108,4 | 0,40 | | | |
| | | | 7,811 | 107,4 | 0,41 | | | |
| | | | | | | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00967** | Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: | 10/03/22 | Inizio analisi: | 05/03/22 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 101 del 23/02/22 | | Apertura campione: | 04/03/22 | Fine analisi: | 09/03/22 |

COMMITTENTE: Geoprogetti Studio Associato per Sig.ra Donatella Benvenuti

RIFERIMENTO: Loc. Cerretti - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.5-2.0

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 103 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,987 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

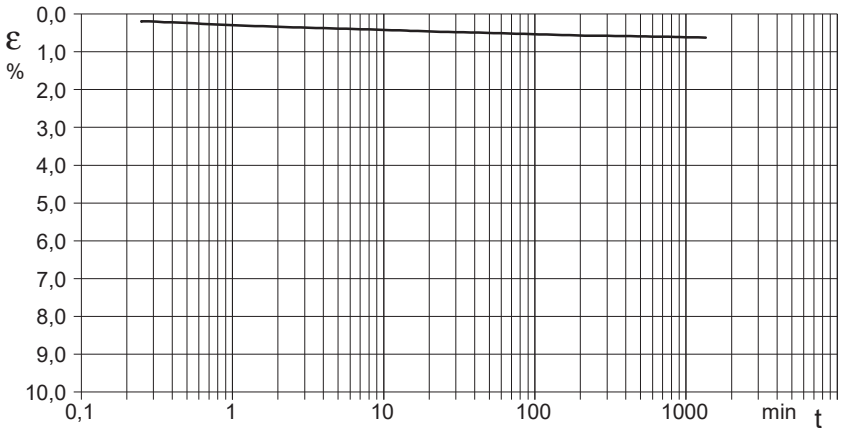



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 191 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,859 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

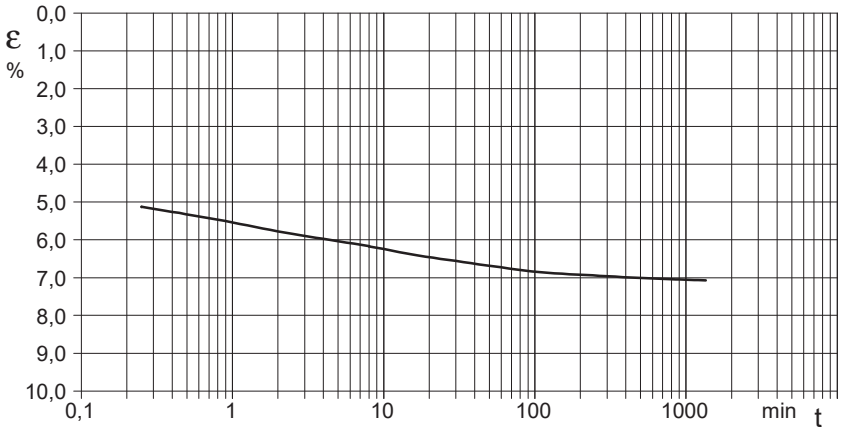
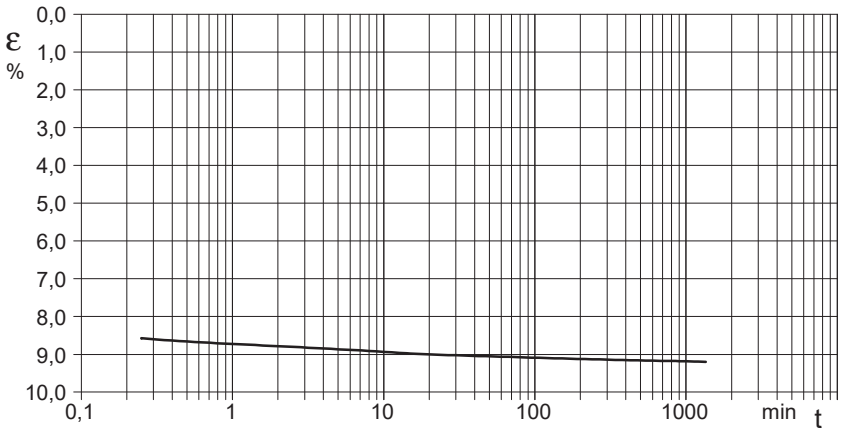



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 312 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,816 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |




Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / tf



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**
Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00967** | Pagina 4/4 | DATA DI EMISSIONE: | 10/03/22 | Inizio analisi: | 05/03/22 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 101 del 23/02/22 | | Apertura campione: | 04/03/22 | Fine analisi: | 09/03/22 |

COMMITTENTE: Geoprogetti Studio Associato per Sig.ra Donatella Benvenuti

RIFERIMENTO: Loc. Cerretti - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.5-2.0

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. |
| minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 3,80 | 0,19 | 0,25 | 102,50 | 5,13 | 0,25 | 171,50 | 8,58 |
| 0,50 | 4,80 | 0,24 | 0,50 | 106,50 | 5,33 | 0,50 | 173,20 | 8,66 |
| 1,00 | 5,90 | 0,30 | 1,00 | 110,80 | 5,54 | 1,00 | 174,50 | 8,73 |
| 2,00 | 6,80 | 0,34 | 2,00 | 115,50 | 5,78 | 2,00 | 175,70 | 8,79 |
| 4,00 | 7,50 | 0,38 | 4,00 | 119,50 | 5,98 | 4,00 | 176,90 | 8,84 |
| 8,00 | 8,20 | 0,41 | 8,00 | 123,40 | 6,17 | 8,00 | 178,20 | 8,91 |
| 15,00 | 8,90 | 0,45 | 15,00 | 127,50 | 6,38 | 15,00 | 179,50 | 8,98 |
| 30,00 | 9,60 | 0,48 | 30,00 | 131,20 | 6,56 | 30,00 | 180,50 | 9,03 |
| 60,00 | 10,20 | 0,51 | 60,00 | 134,60 | 6,73 | 60,00 | 181,20 | 9,06 |
| 120,00 | 10,90 | 0,55 | 120,00 | 137,40 | 6,87 | 120,00 | 182,00 | 9,10 |
| 240,00 | 11,50 | 0,58 | 240,00 | 138,80 | 6,94 | 240,00 | 182,60 | 9,13 |
| 480,00 | 11,80 | 0,59 | 480,00 | 140,10 | 7,01 | 480,00 | 183,20 | 9,16 |
| 900,00 | 12,20 | 0,61 | 900,00 | 140,90 | 7,05 | 900,00 | 183,60 | 9,18 |
| 1200,00 | 12,40 | 0,62 | 1200,00 | 141,30 | 7,07 | 1200,00 | 183,90 | 9,20 |
| 1440,00 | 12,60 | 0,63 | 1440,00 | 141,40 | 7,07 | 1440,00 | 184,10 | 9,21 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

| | | |
|---|---|---|
| COMMITTENTE: | Geoprogetti Studio Associato per Sig.ra Donatella Benvenuti | |
| RIFERIMENTO: | Loc. Cerretti - Santa Maria a Monte (PI) | |
| SONDAGGIO: | CAMPIONE: 1 | PROFONDITA': m 1.5-2.0 |

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

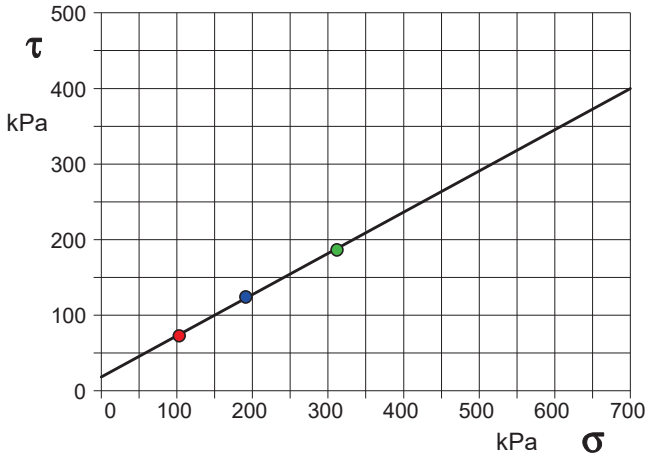
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 103 | 191 | 312 |
| Tensione a rottura (kPa): | 73 | 124 | 187 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 1,44 | 1,64 | 2,70 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,12 | 0,34 | 0,34 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 24,7 | - - - 24,5 | - - - 19,0 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 19,3 24,2 | 19,2 25,8 | 19,4 25,4 |

### DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|---|---|
| Coesione: | 18,4 kPa |
| Angolo di attrito interno: | 28,6 ° |

| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,015 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |



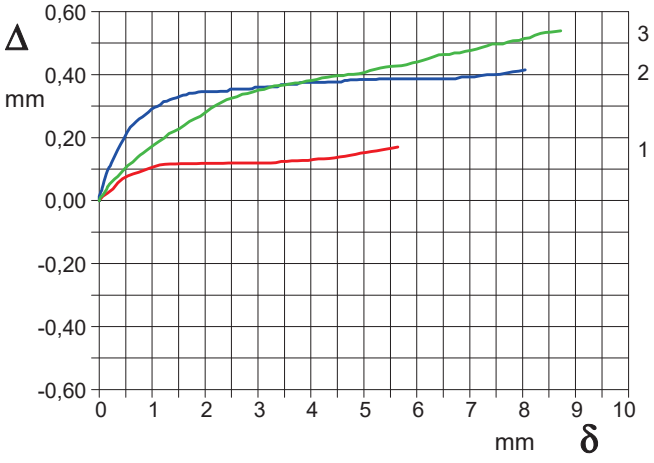




DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

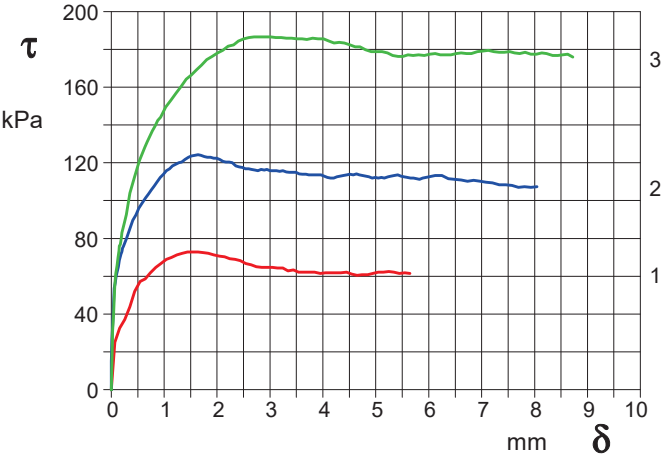



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**GEOSERVIZI S.N.C.**
**di Cosco e Spadaro**
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 0336-707450

**P384**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA

## ELABORAZIONE NUMERICA DEI RISULTATI

N. prove: 1

Committente: GEOPIU'

Comune: Santa Maria a Monte

Cantiere: Cerretti

Data: 7/3/05

Certificato: n. 1

| LEGENDA | | | |
|---|---|---|---|
| | argilla organica e/o torba | Rp | Resistenza di Punta |
| | argilla | R. | Resistenza laterale |
| | argilla limosa | Rp/Rl | Rapporto Begemann |
| | limo | Rt | Spinta totale (rivest.+punta) |
| | sabbia e limo | γ | Peso di volume |
| | sabbia sciolta | σ'vo | Pressione verticale efficace |
| | sabbia mediamente addensata | ϕ | Angolo di attrito interno |
| | sabbia densa e/o ghiaia | Dr | Densità relativa |
| | riporto | Cu | Coesione non drenata |
| | | mv | Coeff. di compressibilità volum. |

**Penetrometro statico TG 73 200KN Pagani da 20 t**
**Punta meccanica tipo "Begemann"**
**Diametro = 35,7 mm; Angolo di apertura = 60°**
**Ap=10 cm2; Am=150 cm2**
**Velocità di avanzamento = 2 cm/sec**

# GEOSERVIZI S.N.C.

**di Cosco e Spadaro**

**Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)**

**tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492**


Prova numero: 1 — Data: 7/3/05

Committente: GEOPIU'

Comune: Santa Maria a Monte

Cantiere: Cerretti

Profondità massima: 10,0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: 1,0 m dal p.c

| Prof. [metri] | Rp [Kg/cmq] | Rl [Kg/cmq] | Rp/Rl | Rt [Kgf] | parametri geotecnici stimati: γ [Kg/dmc] | σ'vo [Kg/cmq] | ϕ [gradi] | Dr [%] | Cu [Kg/cmq] | Inv [cmq/t] | Colonna stratig. | litologia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 | | | | | 1,80 | 0,04 | - | - | - | - | | |
| 0,4 | | | | | 1,80 | 0,07 | - | - | - | - | | |
| 0,6 | 46,1 | 0,9 | 49 | | 1,83 | 0,11 | 43 | 92 | - | 7,2 | | |
| 0,8 | 100,3 | 2,3 | 44 | | 2,10 | 0,15 | 33 | | - | 3,3 | | |
| 1 | 91,3 | 2,3 | 39 | 1833 | 2,06 | 0,17 | 33 | | - | 3,7 | | |
| 1,2 | 71,3 | 2,7 | 27 | | 2,04 | 0,19 | - | | 2,84 | 5,6 | | |
| 1,4 | 61,3 | 2,4 | 26 | | 2,01 | 0,21 | - | | 2,44 | 6,5 | | |
| 1,6 | 72,3 | 2,4 | 30 | | 1,96 | 0,23 | 32 | | | 4,6 | | |
| 1,8 | 94,4 | 1,5 | 64 | | 2,07 | 0,25 | 43 | 97 | | 3,5 | | |
| 2 | 101,4 | 1,0 | 101 | 1864 | 2,10 | 0,28 | 43 | 98 | - | 3,3 | | |
| 2,2 | 68,4 | 2,7 | 25 | | 2,03 | 0,30 | | | 2,72 | 5,8 | | |
| 2,4 | 69,4 | 3,4 | 20 | | 2,03 | 0,32 | | | 2,76 | 5,8 | | |
| 2,6 | 66,4 | 2,0 | 33 | | 1,93 | 0,34 | 31 | - | - | 5,0 | | |
| 2,8 | 63,5 | 2,5 | 25 | | 2,02 | 0,36 | - | - | 2,53 | 6,3 | | |
| 3 | 79,5 | 1,7 | 46 | 2495 | 2,00 | 0,38 | 32 | - | - | 4,2 | | |
| 3,2 | 69,5 | 2,1 | 34 | | 1,99 | 0,39 | 32 | - | - | 4,8 | | |
| 3,4 | 61,5 | 2,1 | 29 | | 1,91 | 0,41 | 31 | - | - | 5,4 | | |
| 3,6 | 53,5 | 1,5 | 35 | | 1,87 | 0,43 | 31 | | - | 6,2 | | |
| 3,8 | 52,7 | 1,8 | 29 | | 1,86 | 0,45 | 31 | | - | 6,3 | | |
| 4 | 53,7 | 1,9 | 28 | 3047 | 2,00 | 0,47 | - | - | 2,13 | 7,5 | | |
| 4,2 | 47,7 | 1,9 | 25 | | 1,98 | 0,49 | - | - | 1,89 | 8,4 | | |
| 4,4 | 42,7 | 2,3 | 18 | | 1,97 | 0,51 | - | - | 1,69 | 9,4 | | |
| 4,6 | 48,7 | 1,6 | 30 | | 1,84 | 0,52 | 30 | | | 6,9 | | |
| 4,8 | 42,8 | 1,8 | 24 | | 1,97 | 0,54 | | | 1,69 | 9,4 | | |
| 5 | 46,8 | 2,1 | 22 | 2338 | 1,98 | 0,56 | - | - | 1,85 | 8,6 | | |
| 5,2 | 58,8 | 2,0 | 29 | | 1,89 | 0,58 | 31 | - | | 5,7 | | |
| 5,4 | 57,8 | 2,8 | 21 | | 2,01 | 0,60 | | | 2,29 | 6,9 | | |
| 5,6 | 58,8 | 2,3 | 25 | | 2,01 | 0,62 | | | 2,33 | 6,8 | | |
| 5,8 | 57,9 | 2,3 | 25 | | 2,01 | 0,64 | - | | 2,29 | 6,9 | | |
| 6 | 59,9 | 2,2 | 27 | 3839 | 2,01 | 0,66 | | - | 2,37 | 6,7 | | |
| 6,2 | 51,9 | 2,7 | 19 | | 1,99 | 0,68 | | - | 2,05 | 7,7 | | |
| 6,4 | 66,9 | 2,0 | 33 | | 1,93 | 0,70 | 31 | - | - | 5,0 | | |
| 6,6 | 61,9 | 3,0 | 21 | | 2,02 | 0,72 | | - | 2,45 | 6,5 | | |
| 6,8 | 79,0 | 3,1 | 25 | | 2,05 | 0,74 | | | 3,13 | 5,1 | | |
| 7 | 82,0 | 3,5 | 24 | 4220 | 2,06 | 0,76 | | | 3,25 | 4,9 | | |
| 7,2 | 42,0 | 3,4 | 12 | | 1,97 | 0,78 | | | 1,65 | 9,5 | | |
| 7,4 | 50,0 | 1,3 | 38 | | 1,85 | 0,80 | 31 | | - | 6,7 | | |
| 7,6 | 70,0 | 1,7 | 40 | | 1,95 | 0,82 | 32 | | - | 4,8 | | |
| 7,8 | 90,2 | 1,0 | 90 | | 2,05 | 0,84 | 37 | 69 | | 3,7 | | |
| 8 | 39,2 | 2,3 | 17 | 3802 | 1,96 | 0,86 | | | 1,53 | 10,2 | | |
| 8,2 | 40,2 | 1,9 | 21 | | 1,97 | 0,88 | | | 1,57 | 10,0 | | |
| 8,4 | 39,2 | 1,5 | 27 | | 1,96 | 0,90 | | | 1,53 | 10,2 | | |
| 8,6 | 47,2 | 1,5 | 31 | | 1,84 | 0,91 | 30 | | - | 7,1 | | |
| 8,8 | 43,3 | 1,8 | 24 | | 1,97 | 0,93 | | | 1,69 | 9,2 | | |
| 9 | 39,3 | 1,9 | 20 | 4403 | 1,97 | 0,95 | | | 1,53 | 10,2 | | |
| 9,2 | 42,3 | 1,5 | 29 | | 1,81 | 0,97 | 30 | | | 7,9 | | |
| 9,4 | 44,3 | 1,3 | 33 | | 1,82 | 0,98 | 30 | - | - | 7,5 | | |
| 9,6 | 34,3 | 1,6 | 21 | | 1,95 | 1,00 | - | | 1,33 | 11,7 | | |
| 9,8 | 35,4 | 1,4 | 25 | | 1,96 | 1,02 | - | - | 1,38 | 11,3 | | |
| 10 | 35,4 | 1,4 | 25 | 4904 | 1,96 | 1,04 | - | - | 1,38 | 11,3 | | |

# GEOSERVIZI S.N.C.

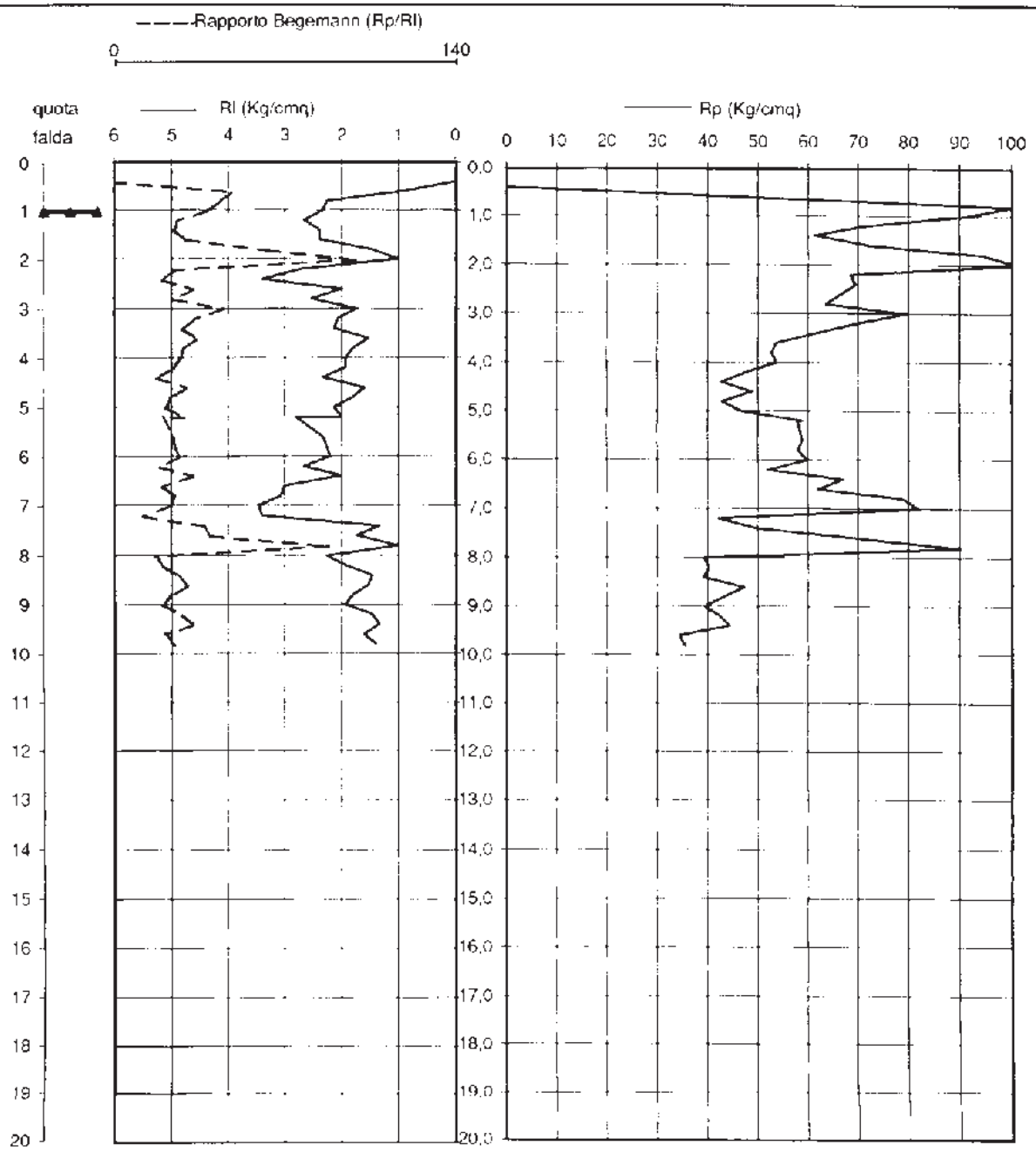
**di Cosco e Spadaro**

**Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)**

**tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492**


Prova numero: 1
Committente: GEOPIU'
Comune: Santa Maria a Monte
Cantiere: Cerretti
Data: 7/3/05
Profondità massima (m): 10
Quota falda (m dal p.c.): 1

## PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI



P385

GEOSERVIZI S.N.C. di Cosco e Spadaro
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

# PROVA PENETROMETRICA STATICA

## ELABORAZIONE NUMERICA DEI RISULTATI

| | |
|---|---|
| Committente: | DOTT. MONTICELLI |
| Località: | S. MARIA A MONTE |
| Cantiere: | CERRETTI |
| Data: | 29/4/13 |
| N. prove: | 1 |

**Caratteristiche del sistema**

Penetrometro statico TG 73 200KN Pagani
Punta meccanica tipo "Begemann"
Diametro = 35,7 mm; Angolo di apertura = 60°
Ap=10 cm2; At=20 cm2; Am=150 cm2
Velocità di avanzamento = 2 cm/sec
peso aste interne: 0,130 Kg
passo di lettura: 20 cm

LEGENDA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ###### | aot | argilla organica e/o torba | Qc | Resistenza alla Punta (Kg/cmq) |
| ======= | a | argilla | Fs | Attrito laterale unitario (Kg/cmq) |
| ~~~~~~ | al | argilla limosa | Qc/Fs | Rapporto Begemann |
| ^^^^^^ | l | limo | Rt | Spinta totale (rivest.+punta) |
| vvvvvv | sl | sabbia e limo | γ | Peso di volume |
| ..... | ss | sabbia sciolta | σ'vo | Pressione verticale efficace |
| ..... | sm | sabbia mediamente addensata | ϕ | Angolo di attrito interno |
| ■■■■■■ | sdg | sabbia densa e/o ghiaia | Dr | Densità relativa |
| ****** | rip | riporto | Cu | Coesione non drenata |
| | | | mv | Coeff. di compressibilità volum. |

# GEOSERVIZI S.N.C.
di Cosco e Spadaro
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492


Prova numero: 1 Data: 29/4/13

Committente: DOTT. MONTICELLI

Località: S. MARIA A MONTE

Cantiere: CERRETTI

Profondità massima: 10,4 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: 4,0 m dal p.c.

| | | | | | parametri geotecnici stimati | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. [metri] | Qc [Kg/cmq] | Fs [Kg/cmq] | Qc/Fs | Rt [Kgf] | γ [Kg/dmc] | σ'vo [Kg/cmq] | ϕ [gradi] | Dr [%] | Cu [Kg/cmq] | mv [cmq/l] | Colonna stratig. | lito_ logia |
| 0,2 | | | | | 1,80 | 0,04 | - | - | - | - | non ril. | |
| 0,4 | | | | | 1,60 | 0,07 | - | - | - | - | non ril. | |
| 0,6 | 29,1 | 0,33 | 87 | 361 | 1,75 | 0,11 | 42 | 76 | - | 11,4 | | sm |
| 0,8 | 19,3 | 1,27 | 15 | 463 | 1,92 | 0,15 | - | - | 0,76 | 19,7 | | a |
| 1 | 19,3 | 0,80 | 24 | 523 | 1,92 | 0,18 | - | - | 0,76 | 19,7 | | a |
| 1,2 | 19,3 | 0,93 | 21 | 503 | 1,92 | 0,22 | - | - | 0,76 | 19,7 | | a |
| 1,4 | 149,3 | 0,87 | 172 | 1823 | 2,10 | 0,26 | 44 | 100 | - | 2,2 | | sdg |
| 1,6 | 121,3 | 1,00 | 121 | 1533 | 2,10 | 0,31 | 43 | 100 | - | 2,7 | | sdg |
| 1,8 | 11,4 | 0,73 | 16 | 784 | 1,90 | 0,34 | - | - | 0,44 | 21,8 | | a |
| 2 | 22,4 | 1,13 | 20 | 1004 | 1,93 | 0,38 | - | - | 0,88 | 17,9 | | a |
| 2,2 | 32,4 | 1,93 | 17 | 954 | 1,95 | 0,42 | - | - | 1,28 | 12,3 | | a |
| 2,4 | 25,4 | 1,20 | 21 | 784 | 1,93 | 0,46 | - | - | 1,00 | 15,8 | | a |
| 2,6 | 14,4 | 0,20 | 72 | 734 | 1,67 | 0,49 | 30 | 18 | - | 23,2 | | ss |
| 2,8 | 18,5 | 0,67 | 28 | 725 | 1,92 | 0,53 | - | - | 0,72 | 19,5 | | al |
| 3 | 19,5 | 0,60 | 33 | 915 | 1,70 | 0,57 | - | - | 0,76 | 16,7 | | l |
| 3,2 | 22,5 | 1,20 | 19 | 1005 | 1,93 | 0,60 | - | - | 0,88 | 17,8 | | a |
| 3,4 | 21,5 | 0,80 | 27 | 865 | 1,93 | 0,64 | - | - | 0,84 | 18,6 | | al |
| 3,6 | 39,5 | 1,07 | 37 | 955 | 1,80 | 0,68 | 30 | - | - | 8,4 | | sl |
| 3,8 | 25,7 | 1,20 | 21 | 917 | 1,93 | 0,72 | - | - | 1,00 | 15,6 | | a |
| 4 | 31,7 | 0,33 | 95 | 627 | 1,76 | 0,73 | 32 | 36 | - | 10,5 | | sm |
| 4,2 | 37,7 | 1,67 | 23 | 1067 | 1,96 | 0,75 | - | - | 1,48 | 10,6 | | al |
| 4,4 | 41,7 | 1,00 | 42 | 997 | 1,81 | 0,77 | 30 | - | - | 8,0 | | sl |
| 4,6 | 39,7 | 1,07 | 37 | 1067 | 1,80 | 0,78 | 30 | - | - | 8,4 | | sl |
| 4,8 | 31,8 | 0,80 | 40 | 888 | 1,76 | 0,80 | 29 | - | - | 10,5 | | sl |
| 5 | 32,8 | 0,93 | 35 | 818 | 1,76 | 0,81 | 29 | - | - | 10,2 | | sl |
| 5,2 | 26,8 | 1,07 | 25 | 898 | 1,94 | 0,83 | - | - | 1,04 | 14,9 | | al |
| 5,4 | 37,8 | 1,20 | 31 | 1048 | 1,79 | 0,85 | 30 | - | - | 8,8 | | sl |
| 5,6 | 32,8 | 1,33 | 25 | 1058 | 1,95 | 0,87 | - | - | 1,28 | 12,2 | | al |
| 5,8 | 31,9 | 1,73 | 18 | 1069 | 1,95 | 0,89 | - | - | 1,24 | 12,5 | | a |
| 6 | 27,9 | 0,93 | 30 | 1059 | 1,74 | 0,90 | 28 | - | - | 11,9 | | sl |
| 6,2 | 26,9 | 1,20 | 22 | 1119 | 1,94 | 0,92 | - | - | 1,04 | 14,9 | | a |
| 6,4 | 33,9 | 1,07 | 32 | 1169 | 1,77 | 0,94 | 29 | - | - | 9,8 | | sl |
| 6,6 | 31,9 | 0,93 | 34 | 1239 | 1,76 | 0,95 | 29 | - | - | 10,4 | | sl |
| 6,8 | 33,0 | 1,53 | 22 | 1370 | 1,95 | 0,97 | - | - | 1,28 | 12,1 | | a |
| 7 | 33,0 | 1,80 | 18 | 1330 | 1,95 | 0,99 | - | - | 1,28 | 12,1 | | a |
| 7,2 | 43,0 | 1,07 | 40 | 1760 | 1,82 | 1,01 | 30 | - | - | 7,7 | | sl |
| 7,4 | 38,0 | 2,47 | 15 | 1770 | 1,96 | 1,03 | - | - | 1,48 | 10,5 | | a |
| 7,6 | 39,0 | 2,53 | 15 | 1780 | 1,96 | 1,04 | - | - | 1,52 | 10,2 | | a |
| 7,8 | 63,2 | 2,40 | 26 | 2682 | 2,02 | 1,06 | - | - | 2,48 | 6,3 | | al |
| 8 | 109,2 | 1,80 | 61 | 2592 | 2,10 | 1,09 | 37 | 70 | - | 3,1 | | sdg |
| 8,2 | 82,2 | 3,13 | 26 | 2892 | 2,01 | 1,11 | 32 | - | - | 4,1 | | sl |
| 8,4 | 109,2 | 2,87 | 38 | 2962 | 2,10 | 1,13 | 34 | - | - | 3,1 | | sl |
| 8,6 | 64,2 | 3,33 | 19 | 3402 | 2,02 | 1,15 | - | - | 2,52 | 6,2 | | al |
| 8,8 | 196,3 | 2,40 | 82 | 3633 | 2,10 | 1,17 | 40 | 88 | - | 1,7 | | sdg |
| 9 | 86,3 | 4,87 | 18 | 3203 | 2,07 | 1,19 | - | - | 3,40 | 4,6 | | al |
| 9,2 | 114,3 | 2,67 | 43 | 2823 | 2,10 | 1,21 | 34 | - | - | 2,9 | | sl |
| 9,4 | 68,3 | 1,80 | 38 | 2623 | 1,94 | 1,23 | 32 | - | - | 4,9 | | sl |
| 9,6 | 76,3 | 1,20 | 64 | 2213 | 1,98 | 1,25 | 34 | 54 | - | 4,4 | | sm |
| 9,8 | 70,4 | 2,33 | 30 | 2934 | 1,95 | 1,27 | 32 | - | - | 4,7 | | sl |
| 10 | 99,4 | 0,40 | 249 | 3054 | 2,10 | 1,29 | 36 | 63 | - | 3,4 | | sm |

GEOSERVIZI S.N.C.
di Cosco e Spadaro
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

Prova numero: 1 Data: 29/4/13

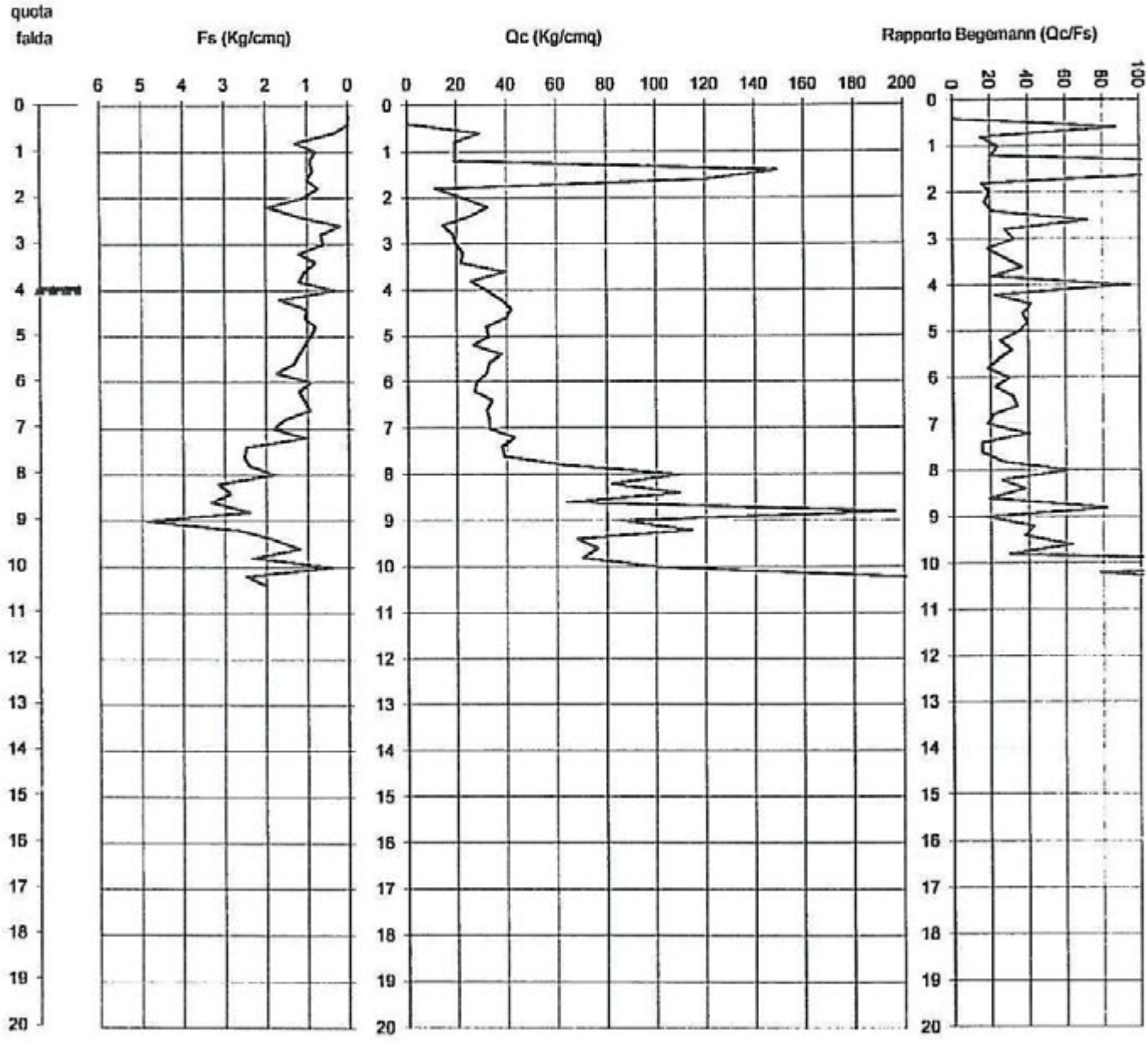
Committente: DOTT. MONTICELLI
Località: S. MARIA A MONTE
Cantiere: CERRETTI
Profondità massima: 10,4 m dal p. c.
Quota piano camp.: m
Quota falda: 4,0 m dal p.c.

| | | | | | parametri geotecnici stimati | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. [metri] | Qc [Kg/cmq] | Fs [Kg/cmq] | Qc/Fs | Rt [Kgf] | γ [Kg/dmc] | σ'vo [Kg/cmq] | ϕ [gradi] | Dr [%] | Cu [Kg/cmq] | mv [cmq/l] | Colonna stratig. | lito_ logia |
| 10,2 | 193,4 | 2,47 | 78 | 4204 | 2,10 | 1,32 | 39 | 85 | - | 1,7 | | sdg |
| 10,4 | 305,4 | 2,00 | 153 | 9034 | 2,10 | 1,34 | 41 | 100 | - | 1,1 | | sdg |
| 10,6 | | | | | | | | | | | | |
| 10,8 | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | |
| 11,2 | | | | | | | | | | | | |
| 11,4 | | | | | | | | | | | | |
| 11,6 | | | | | | | | | | | | |
| 11,8 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | |
| 12,2 | | | | | | | | | | | | |
| 12,4 | | | | | | | | | | | | |
| 12,6 | | | | | | | | | | | | |
| 12,8 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | |
| 13,2 | | | | | | | | | | | | |
| 13,4 | | | | | | | | | | | | |
| 13,6 | | | | | | | | | | | | |
| 13,8 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | |
| 14,2 | | | | | | | | | | | | |
| 14,4 | | | | | | | | | | | | |
| 14,6 | | | | | | | | | | | | |
| 14,8 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | |
| 15,2 | | | | | | | | | | | | |
| 15,4 | | | | | | | | | | | | |
| 15,6 | | | | | | | | | | | | |
| 15,8 | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | |
| 16,2 | | | | | | | | | | | | |
| 16,4 | | | | | | | | | | | | |
| 16,6 | | | | | | | | | | | | |
| 16,8 | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | |
| 17,2 | | | | | | | | | | | | |
| 17,4 | | | | | | | | | | | | |
| 17,6 | | | | | | | | | | | | |
| 17,8 | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | |
| 18,2 | | | | | | | | | | | | |
| 18,4 | | | | | | | | | | | | |
| 18,6 | | | | | | | | | | | | |
| 18,8 | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | |
| 19,2 | | | | | | | | | | | | |
| 19,4 | | | | | | | | | | | | |
| 19,6 | | | | | | | | | | | | |
| 19,8 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | |

GEOSERVIZI S.N.C.
di Cosco e Spadaro
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

| | |
|---|---|
| Prova numero | 1 |
| Committente | DOTT. MONTICELLI |
| Località | S. MARIA A MONTE |
| Cantiere | CERRETTI |
| Data | 29/4/13 |

Profondità massima (m): 10,4
Quota falda (m dal p.c.): 4




PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI

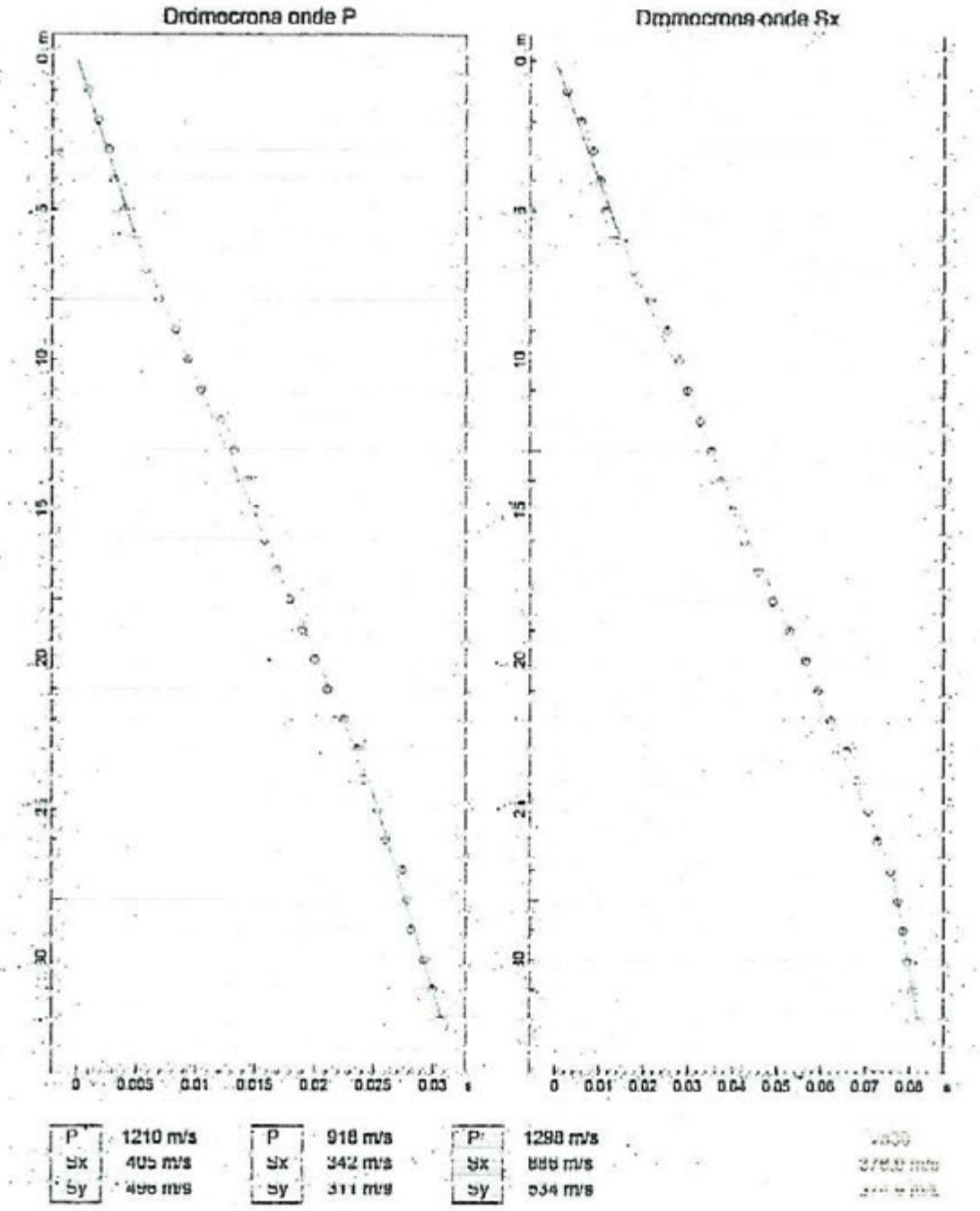



Fig. 7a - Dromocrone delle onde P e delle onde Sx.

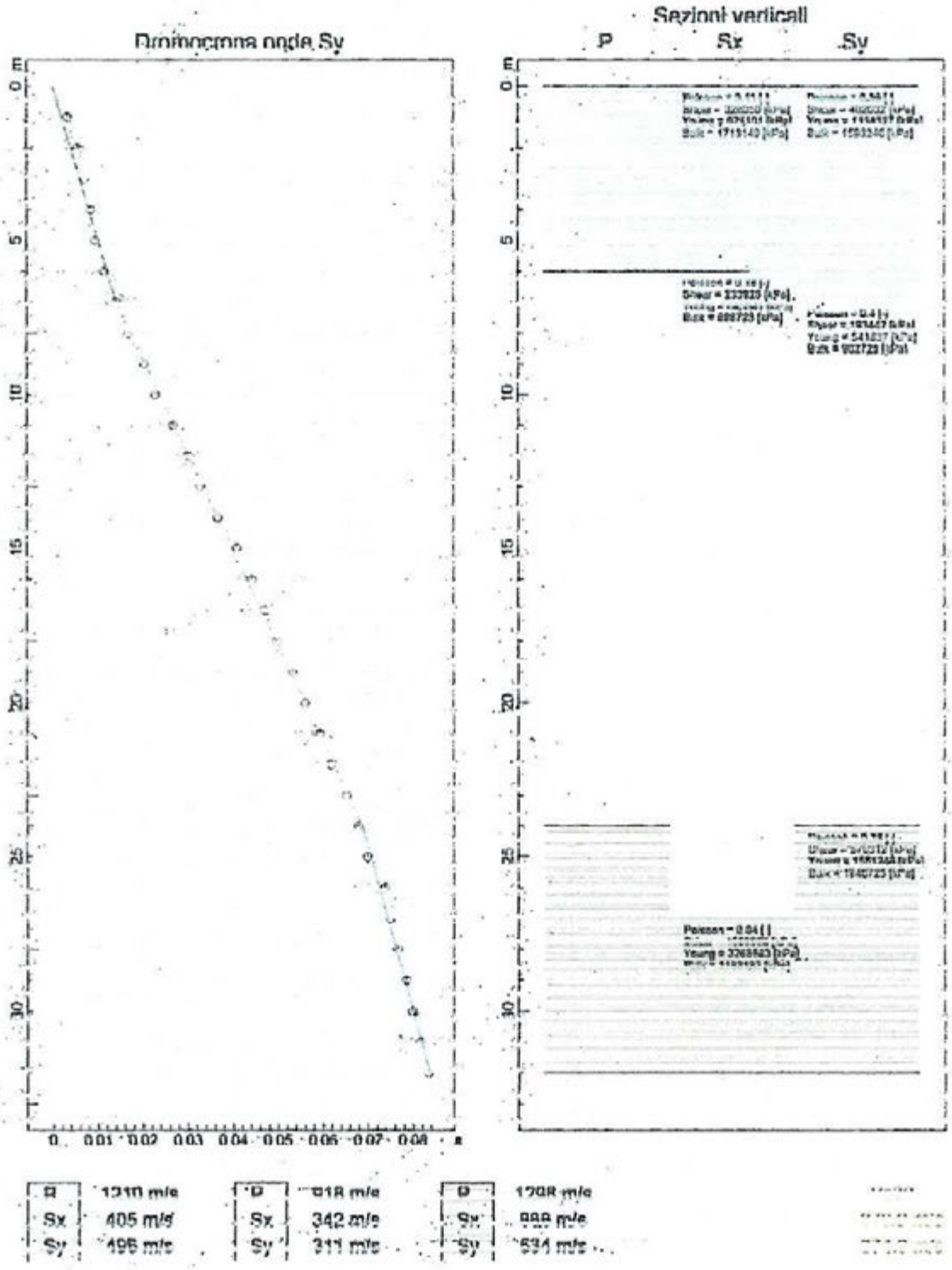



Fig. 7b - Dromocrone delle onde Sy e sezioni verticali delle onde P, delle onde Sx e delle onde Sy

P386

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso (PI)
via Ilaria Alpi, 18/20
tel 0571/43213 fax 0571/403063
www.ichnogeo.it- info@ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
**Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici**

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006
rinnovo n° 3663 del 22/03/2012

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

## PESO DI VOLUME

*norma di riferimento:* UNI CEN ISO/TS 17892-2
*deviazioni dalla norma:* nessuna

## UMIDITA' NATURALE

*norma di riferimento:* UNI CEN ISO/TS 17892-1
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° 067/13 del 09/05/2013
certificato di prova n° 0448/13 del 18/05/2013

Committente: **Rosi s.a.s.**
Località: **Cerretti (S. Maria a Monte - PI), via Cerretti 78**

identificativo campione: **S1 C1**
profondità nominale (m): **2,0-2,5**
data di prelievo: **09/05/2013**
data di arrivo: **09/05/2013**
tipologia: **indisturbato**
contenitore: **fustella metallica a pareti sottili**
diametro nominale (mm): **88.9**
lunghezza effettiva (cm): **55**

Descrizione del campione: **limo con sabbia argilloso debolmente ghiaioso, color bruno-giallo con macule scure; clasti grossolani all'estremità superiore, non utilizzata per le prove**

---

## DATI DI PROVA - PESO DI VOLUME

*data di esecuzione:* 13/05/2013

| *volume($cm^3$)* | *peso umido (g)* | *test eseguito* | *localizzazione nel campione* |
|---|---|---|---|
| 82.21 | 166.79 | taglio diretto consolidato drenato - provino 1 | centro/centro-inferiore |
| 82.21 | 168.07 | taglio diretto consolidato drenato - provino 2 | centrale |
| 82.21 | 167.07 | taglio diretto consolidato drenato - provino 3 | centro/centro-superiore |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**Peso di volume** (medio, in condizioni di umidità naturale) $\gamma$ 19.96 $kN/m^3$



il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification

## DATI DI PROVA - UMIDITA' NATURALE

*data di esecuzione:* 13/05/2013

| *peso umido (g)* | *peso secco (g)* | *test eseguito* | *localizzazione nel campione* |
|---|---|---|---|
| 66.92 | 56.38 | taglio diretto consolidato drenato - provino 1 | centro/centro-inferiore |
| 71.60 | 60.40 | taglio diretto consolidato drenato - provino 2 | centrale |
| 82.60 | 69.52 | taglio diretto consolidato drenato - provino 3 | centro/centro-superiore |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**Umidità allo stato naturale** **W** **18.68** **%**



il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso (PI)
via Ilaria Alpi, 18/20
tel 0571/43213 fax 0571/403063
www.ichnogeo.it- info@ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006
rinnovo n° 3663 del 22/03/2012

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

## ANALISI GRANULOMETRICA

*norme di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994
*deviazioni dalle norme:* nessuna

verbale di accettazione n° 067/13 del 09/05/2013
certificato di prova n° 0454/13 del 18/05/2013

Committente: **Rosi s.n.s.**
Località: **Cerretti (S. Maria a Monte - PI), via Cerretti 78**

identificativo campione: **S1 C2** tipologia: **indisturbato**
profondità nominale (m): **4,5-5,0** contenitore: **fustella metallica a pareti sottili**
data di prelievo: **09/05/2013** diametro nominale (mm): **88.9**
data di arrivo: **09/05/2013** lunghezza effettiva (cm): **43**

Descrizione del campione: **limo argilloso con sabbia, color grigio chiaro con importanti volumi scuri di aspetto carbonioso**

---

### DATI DI PROVA - SETACCIATURA PER VIA UMIDA

*data di esecuzione:* 16/05/2013 *massa terreno setacciato (g):* 150.00

| *ϕ / maglia (mm)* | *trattenuto (N)* | *passante (N)* | *passante (%)* |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| 5 | 0.03030 | 1.44069 | 97.94 |
| 2 | 0.04570 | 1.42530 | 96.89 |
| 1 | 0.06296 | 1.40804 | 95.72 |
| 0.425 | 0.13729 | 1.33370 | 90.67 |
| 0.180 | 0.27400 | 1.19700 | 81.37 |
| 0.075 | 0.52573 | 0.94526 | 64.26 |



il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore

## DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

*data di esecuzione:* 15-16/05/13 — *densimetro utilizzato:* ASTM 152 H

*temperatura di prova (°C):* 22.0 — *massa terreno alla sedimentazione (g):* 30.00

| *tempo (s)* | *ϕ (mm)* | *lettura densimetrica** | *passante (%)* |
|---|---|---|---|
| 60 | 0.042 | 39 | 52.92 |
| 120 | 0.030 | 36 | 48.34 |
| 300 | 0.020 | 31.5 | 41.48 |
| 900 | 0.012 | 28 | 36.15 |
| 1800 | 0.009 | 25 | 31.58 |
| 3600 | 0.006 | 22.5 | 27.77 |
| 7200 | 0.004 | 21 | 25.48 |
| 14400 | 0.003 | 20 | 23.95 |
| 86400 | 0.001 | 17 | 19.38 |

**correzioni applicate:*

$C_m = 0.5$

$C_d = 5$

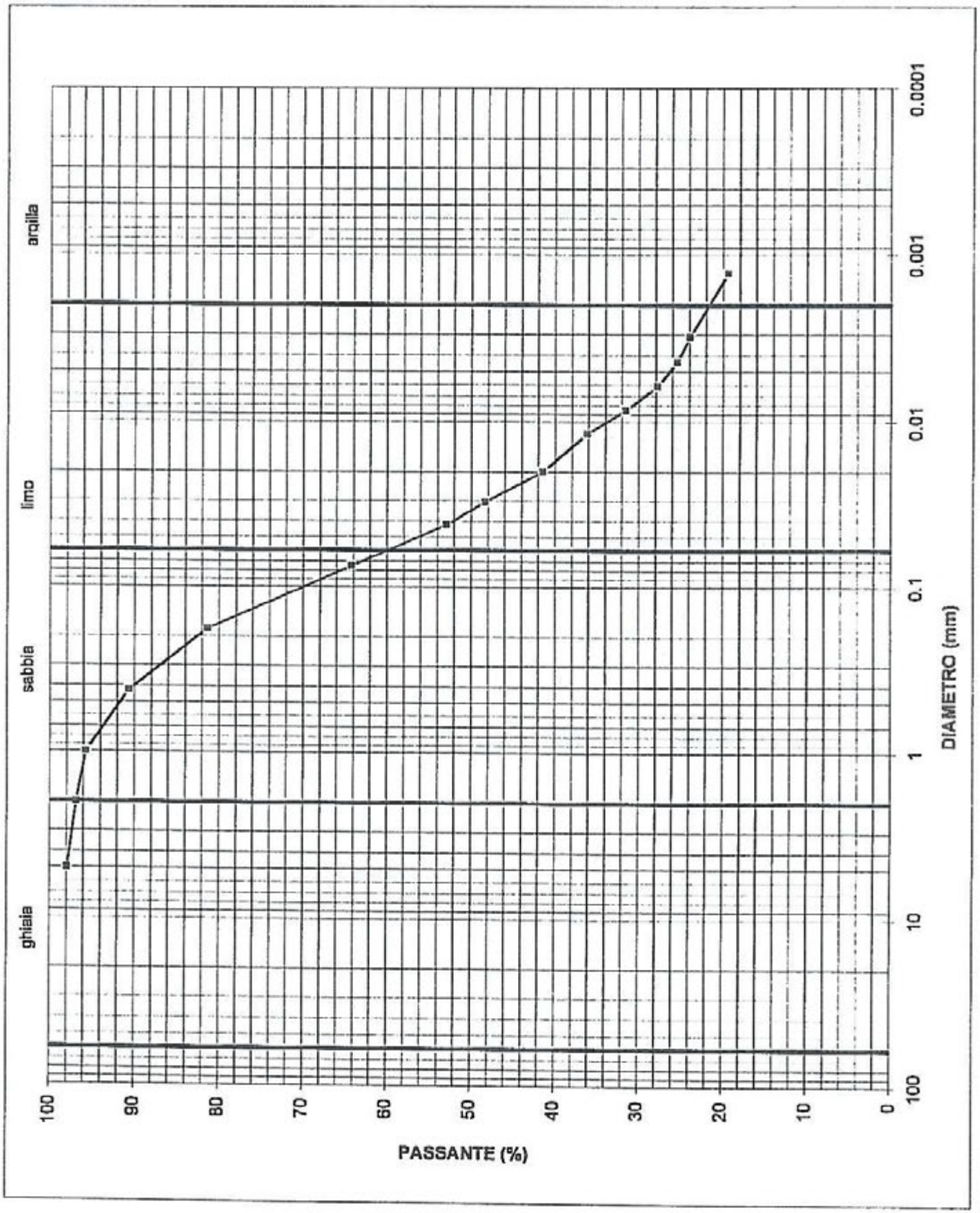
$C_t = 1.2$

| *composizione granulometrica* | |
|---|---|
| % ghiaia | 3.1 |
| % sabbia | 37.0 |
| % limo | 38.2 |
| % argilla | 21.7 |
| totale | 100.00 |



il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

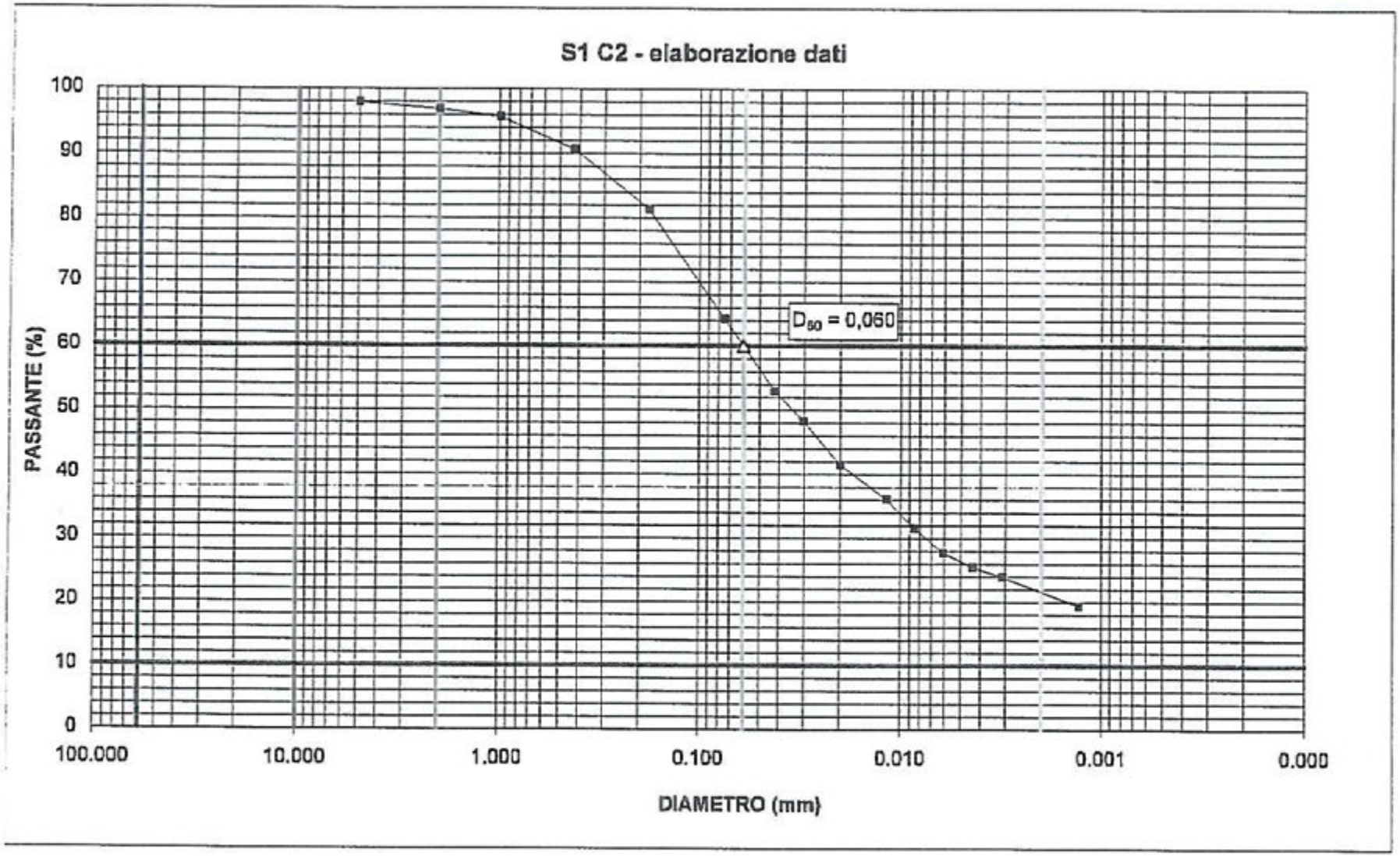
lo sperimentatore






il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore


S1 C2 - elaborazione dati
PASSANTE (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
$D_{50}$ = 0,060
100.000
10.000
1.000
0.100
0.010
0.001
0.000
DIAMETRO (mm)

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso (PI)
via Ilaria Alpi, 18/20
tel 0571/43213 fax 0571/403063
www.ichnogeo.it- info@ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006
rinnovo n° 3663 del 22/03/2012

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO

*norma di riferimento:* UNI CEN ISO/TS 17892-10
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **067/13** del **09/05/2013**
certificato di prova n° **0450/13** del **18/05/2013**

Committente: **Rosi s.n.s.**
Località: **Cerretti (S. Maria a Monte - PI), via Cerretti 78**

identificativo campione: **S1 C1**
profondità nominale (m): **2,0-2,5**
data di prelievo: **09/05/2013**
data di arrivo: **09/05/2013**
tipologia: **indisturbato**
contenitore: **fustella metallica a pareti sottili**
diametro nominale (mm): **88.9**
lunghezza effettiva (cm): **55**

Descrizione del campione: **limo con sabbia argilloso debolmente ghiaioso, color bruno-giallo con macule scure; clasti grossolani all'estremità superiore, non utilizzata per le prove**

## CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 1

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 35.90 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 2.29 | cm | *altezza finale* | 2.25 | cm |
| *massa iniziale* | 166.79 | g | | | |
| *umidità iniziale* | 18.69 | % | *umidità finale* | 21.91 | % |



il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore

## DATI DI PROVA: FASE DI CONSOLIDAZIONE

*data di esecuzione:* 13/05/2013 *carico verticale applicato:* 49 kPa

| *tempo (s)* | *cedimento (mm)* | *tempo (s)* | *cedimento (mm)* |
|---|---|---|---|
| 3 | 0.018 | 605 | 0.192 |
| 5 | 0.025 | 1028 | 0.202 |
| 9 | 0.031 | 1748 | 0.209 |
| 15 | 0.049 | 2971 | 0.220 |
| 25 | 0.067 | 5051 | 0.226 |
| 43 | 0.103 | 8587 | 0.233 |
| 72 | 0.127 | 14598 | 0.236 |
| 123 | 0.142 | 24817 | 0.239 |
| 209 | 0.156 | 42189 | 0.242 |
| 356 | 0.175 | | |

## DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

*data di esecuzione:* 14/05/2013 *velocità di deformazione:* 0.025 µm/s
*carico verticale applicato:* 49 kPa

*nota:* lo sforzo di taglio è calcolato tenendo conto della riduzione di area del provino

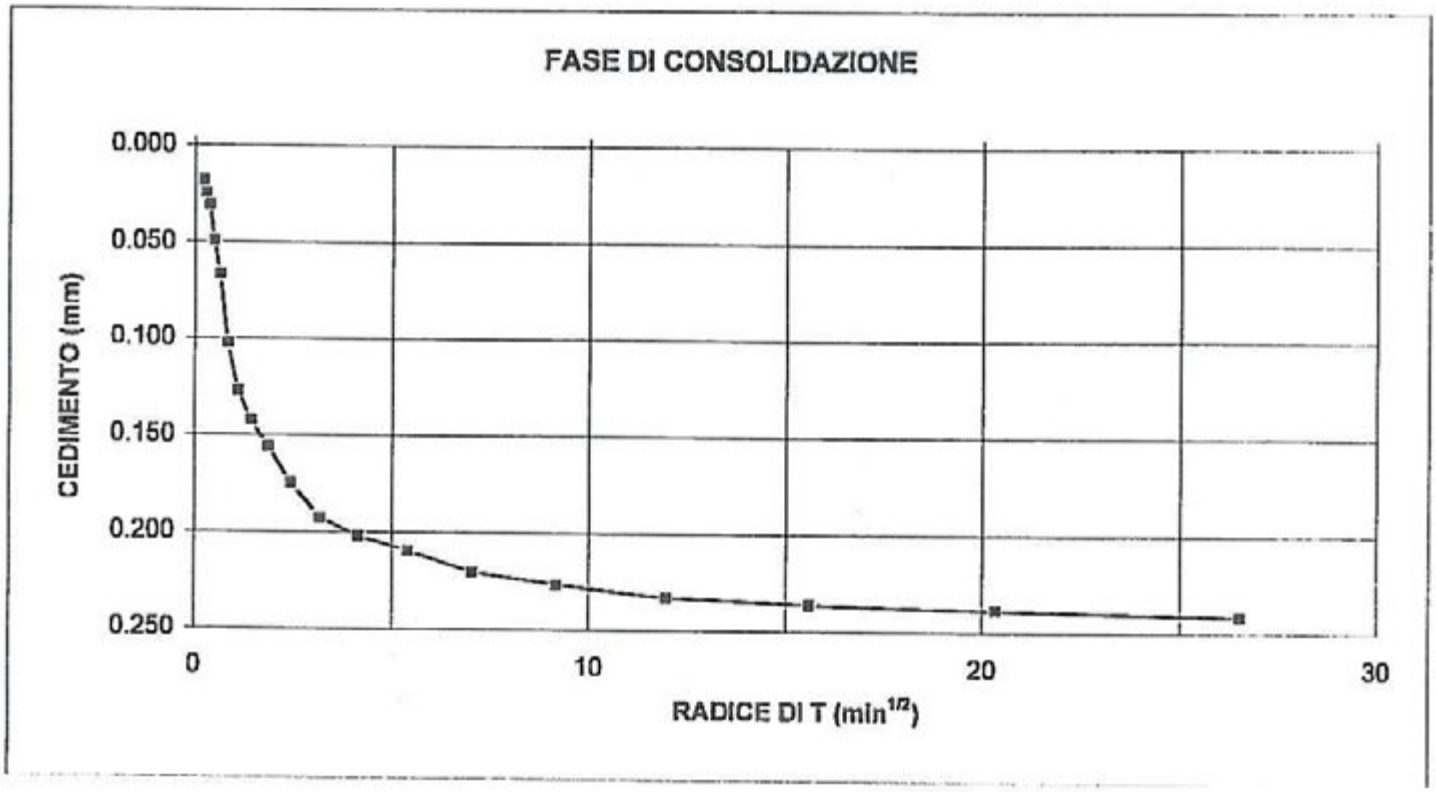
| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 0.911 | -0.100 | 101.0 | 28.56 |
| 0.032 | -0.008 | 24.7 | 6.87 | 0.968 | -0.104 | 103.3 | 29.24 |
| 0.085 | -0.018 | 42.9 | 11.96 | 1.029 | -0.106 | 104.2 | 29.53 |
| 0.149 | -0.024 | 50.5 | 14.10 | 1.088 | -0.109 | 105.4 | 29.89 |
| 0.210 | -0.031 | 55.3 | 15.47 | 1.144 | -0.113 | 107.4 | 30.50 |
| 0.267 | -0.036 | 61.3 | 17.16 | 1.203 | -0.116 | 109.3 | 31.06 |
| 0.324 | -0.041 | 68.2 | 19.11 | 1.263 | -0.119 | 111.1 | 31.62 |
| 0.383 | -0.047 | 73.3 | 20.55 | 1.330 | -0.121 | 113.2 | 32.25 |
| 0.438 | -0.053 | 74.9 | 21.02 | 1.389 | -0.124 | 114.1 | 32.54 |
| 0.500 | -0.065 | 78.8 | 22.15 | 1.448 | -0.126 | 114.3 | 32.64 |
| 0.562 | -0.070 | 83.7 | 23.53 | 1.510 | -0.128 | 115.3 | 32.94 |
| 0.622 | -0.076 | 88.3 | 24.85 | 1.571 | -0.129 | 115.7 | 33.10 |
| 0.677 | -0.080 | 91.1 | 25.65 | 1.632 | -0.132 | 116.4 | 33.33 |
| 0.739 | -0.086 | 92.9 | 26.20 | 1.692 | -0.133 | 116.2 | 33.30 |
| 0.791 | -0.090 | 95.2 | 26.88 | 1.748 | -0.132 | 116.6 | 33.47 |
| 0.851 | -0.095 | 97.5 | 27.55 | 1.803 | -0.134 | 117.1 | 33.63 |



Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore

| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.866 | -0.136 | 117.1 | 33.67 | 2.293 | -0.140 | 116.2 | 33.65 |
| 1.929 | -0.136 | 117.6 | 33.84 | 2.359 | -0.141 | 115.7 | 33.55 |
| 1.988 | -0.138 | 118.5 | 34.14 | 2.417 | -0.141 | 114.3 | 33.19 |
| 2.053 | -0.138 | 117.8 | 33.98 | 2.471 | -0.141 | 113.4 | 32.95 |
| 2.109 | -0.140 | 116.9 | 33.74 | 2.525 | -0.141 | 112.3 | 32.65 |
| 2.159 | -0.139 | 116.4 | 33.64 | 2.589 | -0.141 | 111.6 | 32.48 |
| 2.224 | -0.140 | 116.9 | 33.81 | | | | |

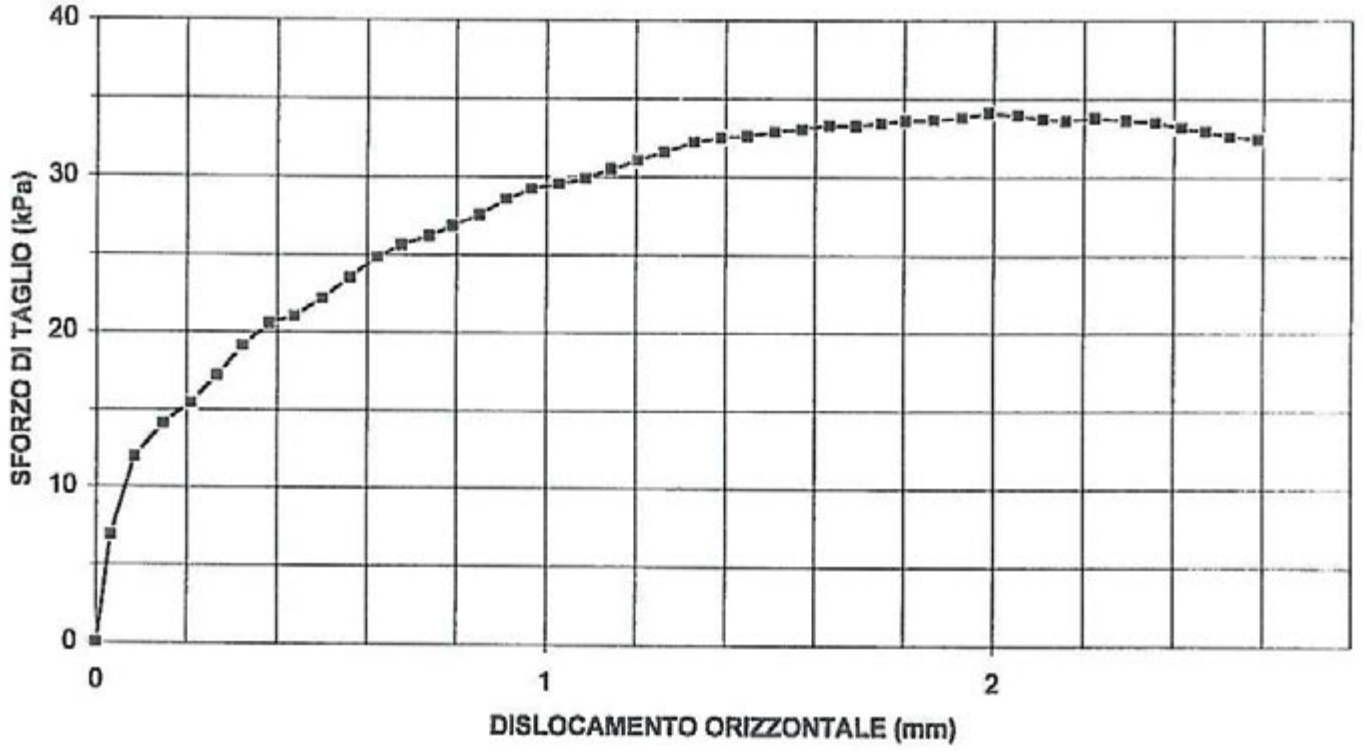




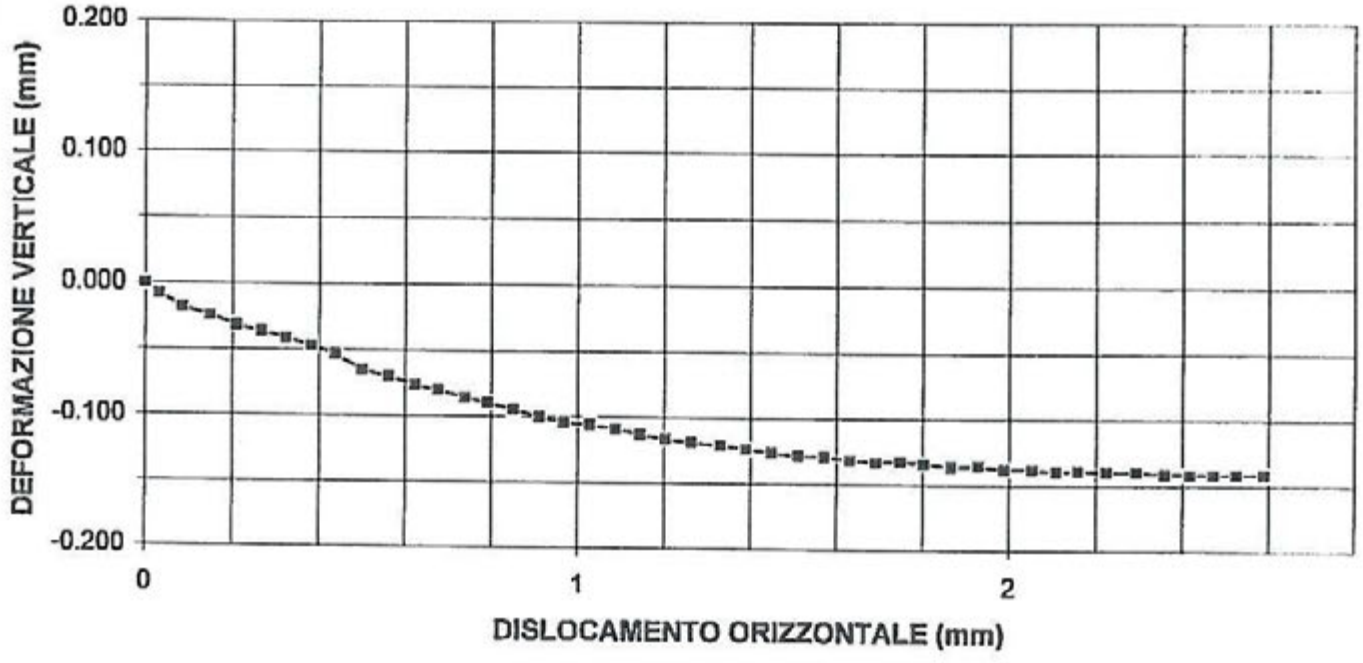

Il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

Io sperimentatore

## CURVA DI ROTTURA - I




## CURVA DI ROTTURA - II






Il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso (PI)
via Ilaria Alpi, 18/20
tel 0571/43213 fax 0571/403063
www.ichnogeo.it- info@ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006
rinnovo n° 3663 del 22/03/2012

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO

*norma di riferimento:* UNI CEN ISO/TS 17892-10
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° 067/13 del 09/05/2013
certificato di prova n° 0451/13 del 18/05/2013

Committente: **Rosi s.a.s.**
Località: **Cerretti (S. Maria a Monte - PI), via Cerretti 78**

identificativo campione: **S1 C1**
profondità nominale (m): **2,0-2,5**
data di prelievo: **09/05/2013**
data di arrivo: **09/05/2013**
tipologia: **indisturbato**
contenitore: **fustella metallica a pareti sottili**
diametro nominale (mm): **88.9**
lunghezza effettiva (cm): **55**

Descrizione del campione: **limo con sabbia argilloso debolmente ghiaioso, color bruno-giallo con macule scure; clasti grossolani all'estremità superiore, non utilizzata per le prove**

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 2

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 35.90 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 2.29 | cm | *altezza finale* | 2.26 | cm |
| *massa iniziale* | 168.07 | g | *umidità finale* | 20.17 | % |
| *umidità iniziale* | 18.54 | % | | | |



il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore

## DATI DI PROVA: FASE DI CONSOLIDAZIONE

*data di esecuzione:* 13/05/2013 *carico verticale applicato:* 98 kPa

| *tempo (s)* | *cedimento (mm)* | *tempo (s)* | *cedimento (mm)* |
|---|---|---|---|
| 3 | 0.061 | 605 | 0.311 |
| 5 | 0.081 | 1028 | 0.318 |
| 9 | 0.104 | 1748 | 0.320 |
| 15 | 0.124 | 2971 | 0.323 |
| 25 | 0.150 | 5051 | 0.325 |
| 43 | 0.176 | 8587 | 0.328 |
| 72 | 0.212 | 14598 | 0.331 |
| 123 | 0.254 | 24817 | 0.333 |
| 209 | 0.281 | 42189 | 0.333 |
| 356 | 0.303 | | |

## DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

*data di esecuzione:* 14/05/2013 *velocità di deformazione:* 0.025 µm/s
*carico verticale applicato:* 98 kPa

*nota:* lo sforzo di taglio è calcolato tenendo conto della riduzione di area del provino

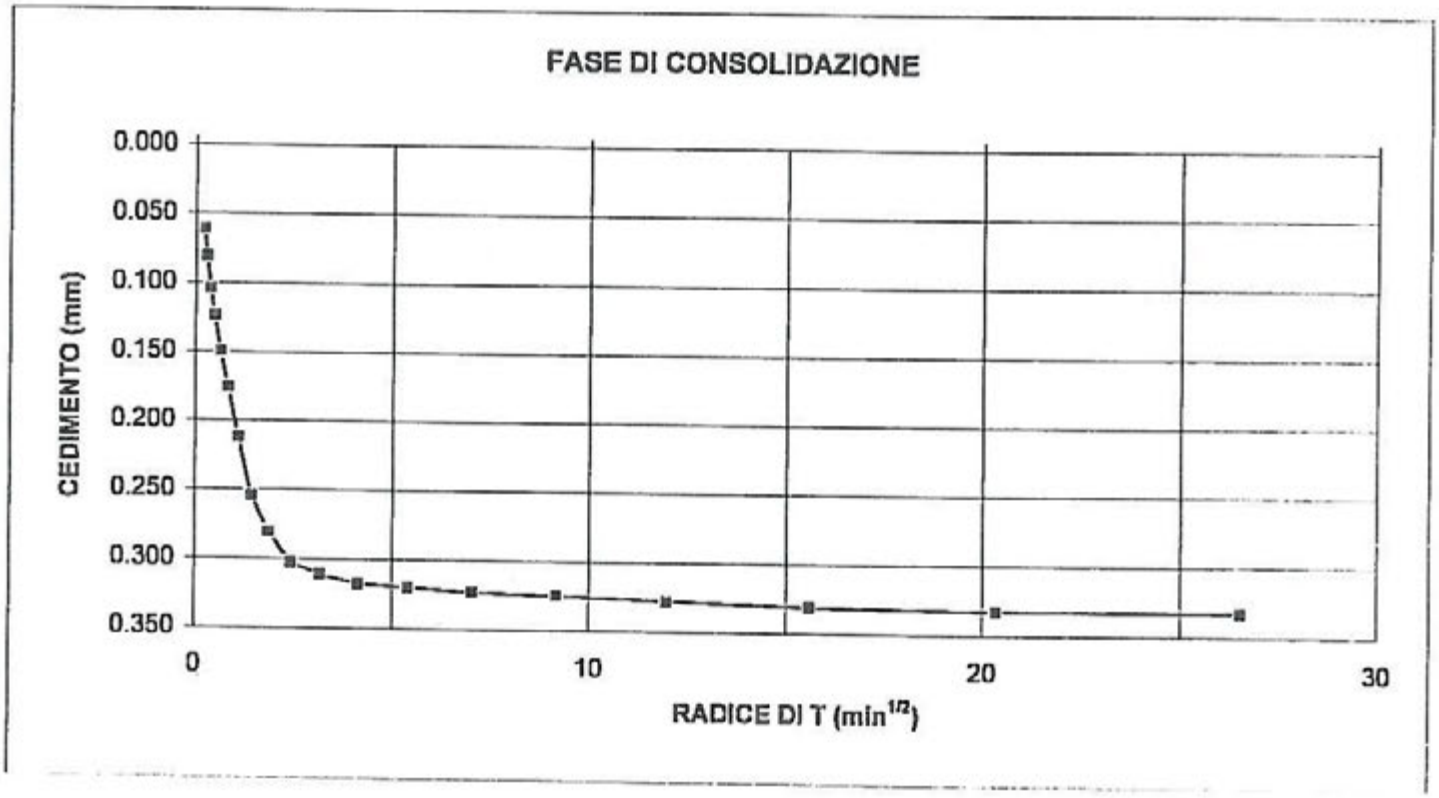
| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 0.886 | 0.000 | 266.6 | 75.38 |
| 0.067 | 0.000 | 86.6 | 24.14 | 0.951 | 0.000 | 266.6 | 75.47 |
| 0.125 | 0.000 | 161.6 | 45.11 | 1.015 | 0.000 | 265.5 | 75.22 |
| 0.175 | 0.000 | 189.3 | 52.88 | 1.074 | 0.000 | 264.3 | 74.97 |
| 0.215 | 0.000 | 211.2 | 59.05 | 1.136 | 0.000 | 264.3 | 75.05 |
| 0.270 | 0.000 | 227.4 | 63.63 | 1.196 | 0.000 | 265.5 | 75.46 |
| 0.329 | 0.000 | 236.6 | 66.27 | 1.267 | 0.000 | 267.8 | 76.20 |
| 0.387 | 0.000 | 243.5 | 68.28 | 1.332 | 0.000 | 267.8 | 76.29 |
| 0.438 | 0.000 | 248.2 | 69.63 | 1.398 | 0.000 | 267.8 | 76.37 |
| 0.490 | 0.000 | 251.6 | 70.67 | 1.454 | 0.000 | 266.6 | 76.12 |
| 0.543 | 0.000 | 256.2 | 72.03 | 1.510 | 0.000 | 264.3 | 75.53 |
| 0.597 | 0.000 | 262.0 | 73.72 | 1.562 | 0.000 | 262.0 | 74.94 |
| 0.652 | 0.000 | 263.2 | 74.11 | 1.621 | 0.000 | 260.9 | 74.68 |
| 0.707 | 0.000 | 264.3 | 74.51 | 1.681 | 0.026 | 259.7 | 74.43 |
| 0.765 | 0.000 | 265.5 | 74.91 | 1.739 | 0.026 | 259.7 | 74.50 |
| 0.825 | 0.000 | 265.5 | 74.98 | 1.787 | 0.026 | 258.6 | 74.23 |



il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore

| dislocamento orizzontale (mm) | deformazione verticale (mm) | forza tangenziale (N) | sforzo di taglio (kPa) | dislocamento orizzontale (mm) | deformazione verticale (mm) | forza tangenziale (N) | sforzo di taglio (kPa) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.838 | 0.026 | 258.6 | 74.30 | 1.951 | 0.026 | 259.7 | 74.77 |
| 1.885 | 0.026 | 258.6 | 74.36 | | | | |

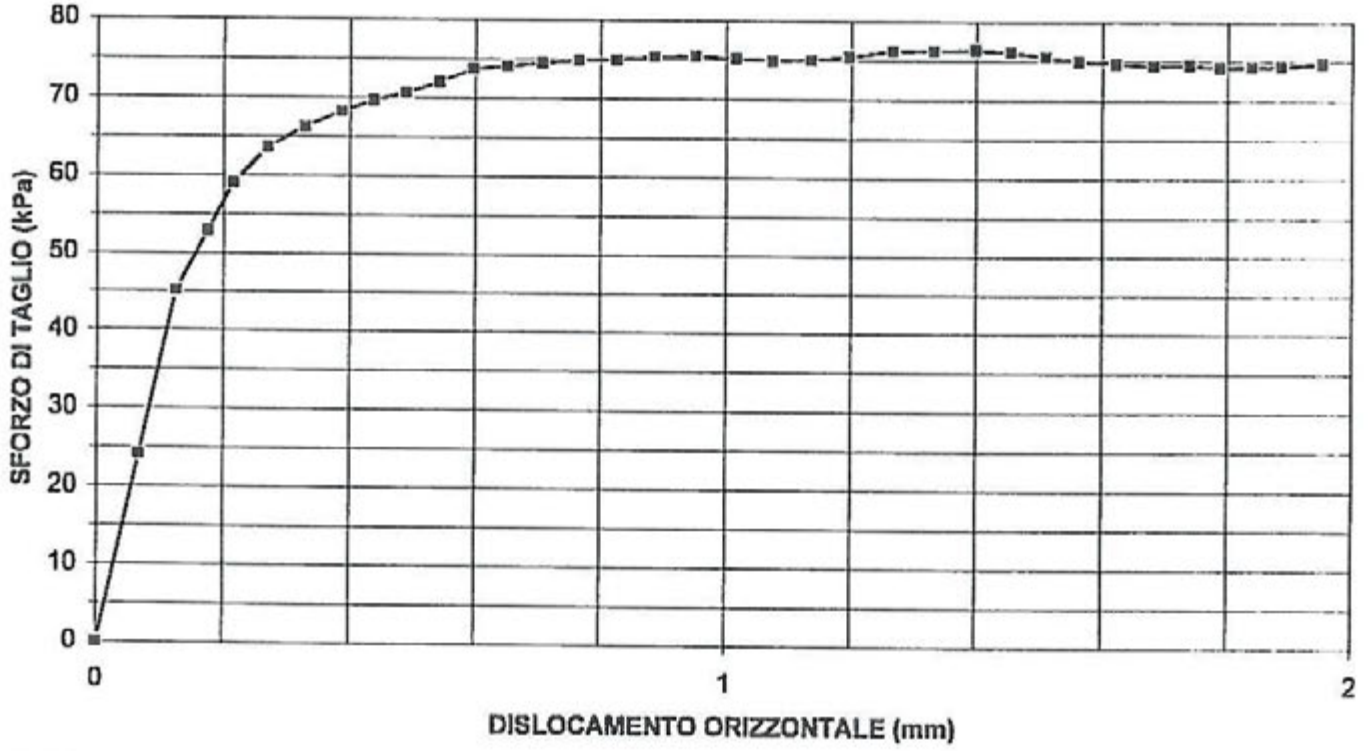





il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore

## CURVA DI ROTTURA - I




## CURVA DI ROTTURA - II






il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso (PI)
via Ilaria Alpi, 18/20
tel 0571/43213 fax 0571/403063
www.ichnogeo.it- info@ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006
rinnovo n° 3663 del 22/03/2012

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO

*norma di riferimento:* UNI CEN ISO/TS 17892-10
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° 067/13 del 09/05/2013
certificato di prova n° 0452/13 del 18/05/2013

Committente: **Rosi s.n.s.**
Località: **Cerretti (S. Maria a Monte - PI), via Cerretti 78**

identificativo campione: **S1 C1**
profondità nominale (m): **2,0-2,5**
data di prelievo: **09/05/2013**
data di arrivo: **09/05/2013**
tipologia: **indisturbato**
contenitore: **fustella metallica a pareti sottili**
diametro nominale (mm): **88.9**
lunghezza effettiva (cm): **55**

Descrizione del campione: **limo con sabbia argilloso debolmente ghiaioso, color bruno-giallo con macule scure; clasti grossolani all'estremità superiore, non utilizzata per le prove**

## CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 3

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 35.90 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 2.29 | cm | *altezza finale* | 2.24 | cm |
| *massa iniziale* | 167.07 | g | | | |
| *umidità iniziale* | 18.81 | % | *umidità finale* | 21.28 | % |



il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chatoni

lo sperimentatore

## DATI DI PROVA: FASE DI CONSOLIDAZIONE

*data di esecuzione:* 13/05/2013 *carico verticale applicato:* 196 kPa

| *tempo (s)* | *cedimento (mm)* | *tempo (s)* | *cedimento (mm)* |
|---|---|---|---|
| 3 | 0.046 | 605 | 0.254 |
| 5 | 0.065 | 1028 | 0.259 |
| 9 | 0.080 | 1748 | 0.263 |
| 15 | 0.093 | 2971 | 0.269 |
| 25 | 0.161 | 5051 | 0.272 |
| 43 | 0.191 | 8587 | 0.276 |
| 72 | 0.210 | 14598 | 0.277 |
| 123 | 0.225 | 24817 | 0.280 |
| 209 | 0.235 | 42189 | 0.282 |
| 356 | 0.248 | | |

## DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

*data di esecuzione:* 14/05/2013 *velocità di deformazione:* 0.025 µm/s
*carico verticale applicato:* 196 kPa

*nota:* lo sforzo di taglio è calcolato tenendo conto della riduzione di area del provino

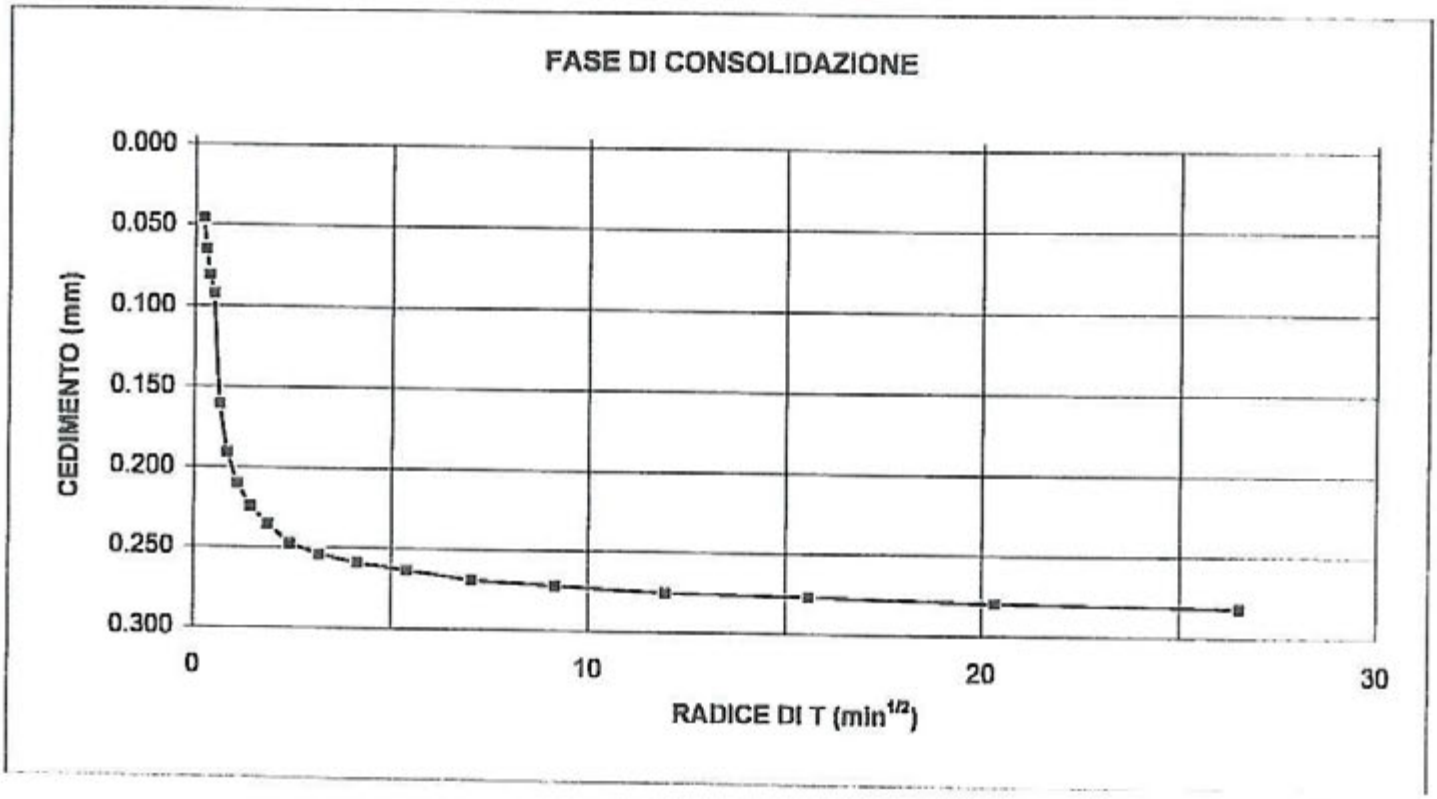
| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | 0.000 | | | 0.784 | -0.082 | 279.2 | 78.80 |
| 0.016 | -0.006 | 48.3 | 13.47 | 0.849 | -0.088 | 286.1 | 80.84 |
| 0.035 | -0.010 | 74.0 | 20.63 | 0.917 | -0.094 | 291.0 | 82.31 |
| 0.076 | -0.012 | 92.1 | 25.67 | 0.979 | -0.100 | 297.9 | 84.36 |
| 0.121 | -0.014 | 112.6 | 31.44 | 1.037 | -0.107 | 306.2 | 86.80 |
| 0.168 | -0.017 | 128.8 | 35.99 | 1.100 | -0.114 | 312.5 | 88.67 |
| 0.217 | -0.024 | 142.9 | 39.96 | 1.159 | -0.120 | 320.6 | 91.06 |
| 0.264 | -0.028 | 158.2 | 44.26 | 1.215 | -0.127 | 328.4 | 93.38 |
| 0.313 | -0.035 | 175.3 | 49.09 | 1.269 | -0.134 | 334.7 | 95.24 |
| 0.366 | -0.041 | 189.9 | 53.22 | 1.325 | -0.139 | 342.3 | 97.51 |
| 0.423 | -0.048 | 205.2 | 57.55 | 1.384 | -0.146 | 349.0 | 99.52 |
| 0.479 | -0.053 | 218.1 | 61.24 | 1.443 | -0.152 | 355.3 | 101.40 |
| 0.536 | -0.058 | 236.8 | 66.57 | 1.490 | -0.158 | 363.1 | 103.73 |
| 0.596 | -0.065 | 245.4 | 69.05 | 1.547 | -0.165 | 367.5 | 105.09 |
| 0.656 | -0.071 | 258.1 | 72.70 | 1.615 | -0.170 | 373.3 | 106.87 |
| 0.720 | -0.076 | 271.8 | 76.62 | 1.670 | -0.182 | 381.4 | 109.29 |



Il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore

| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.727 | -0.188 | 387.0 | 110.99 | 2.734 | -0.247 | 450.1 | 131.37 |
| 1.778 | -0.185 | 392.0 | 112.54 | 2.800 | -0.249 | 450.6 | 131.66 |
| 1.838 | -0.191 | 398.1 | 114.39 | 2.862 | -0.253 | 451.3 | 132.00 |
| 1.900 | -0.195 | 401.5 | 115.51 | 2.921 | -0.256 | 451.7 | 132.28 |
| 1.954 | -0.201 | 407.8 | 117.41 | 2.973 | -0.258 | 451.3 | 132.26 |
| 2.002 | -0.204 | 411.9 | 118.71 | 3.038 | -0.261 | 449.9 | 132.00 |
| 2.053 | -0.209 | 415.9 | 119.95 | 3.097 | -0.263 | 448.3 | 131.67 |
| 2.105 | -0.213 | 420.5 | 121.39 | 3.160 | -0.269 | 446.6 | 131.34 |
| 2.154 | -0.217 | 424.9 | 122.77 | 3.224 | -0.265 | 445.5 | 131.14 |
| 2.204 | -0.220 | 429.5 | 124.21 | 3.290 | -0.267 | 442.5 | 130.41 |
| 2.257 | -0.223 | 433.7 | 125.53 | 3.357 | -0.269 | 441.3 | 130.22 |
| 2.326 | -0.227 | 436.0 | 126.35 | 3.419 | -0.269 | 438.1 | 129.41 |
| 2.403 | -0.230 | 439.5 | 127.53 | 3.480 | -0.271 | 437.8 | 129.48 |
| 2.475 | -0.233 | 442.5 | 128.56 | 3.538 | -0.274 | 435.3 | 128.86 |
| 2.541 | -0.237 | 444.1 | 129.18 | 3.595 | -0.274 | 435.1 | 128.92 |
| 2.609 | -0.240 | 446.4 | 130.01 | 3.656 | -0.274 | 432.1 | 128.17 |
| 2.673 | -0.243 | 447.6 | 130.49 | | | | |

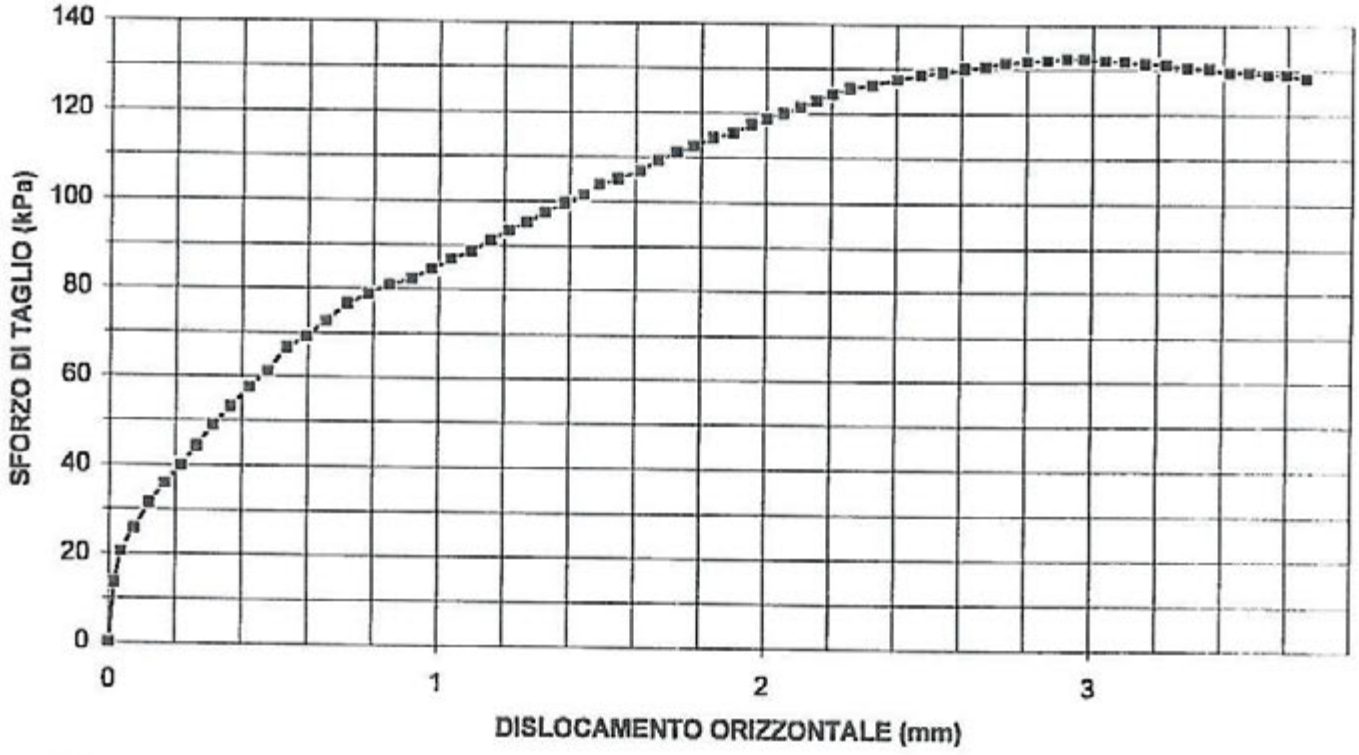





Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore

## CURVA DI ROTTURA - I




## CURVA DI ROTTURA - II

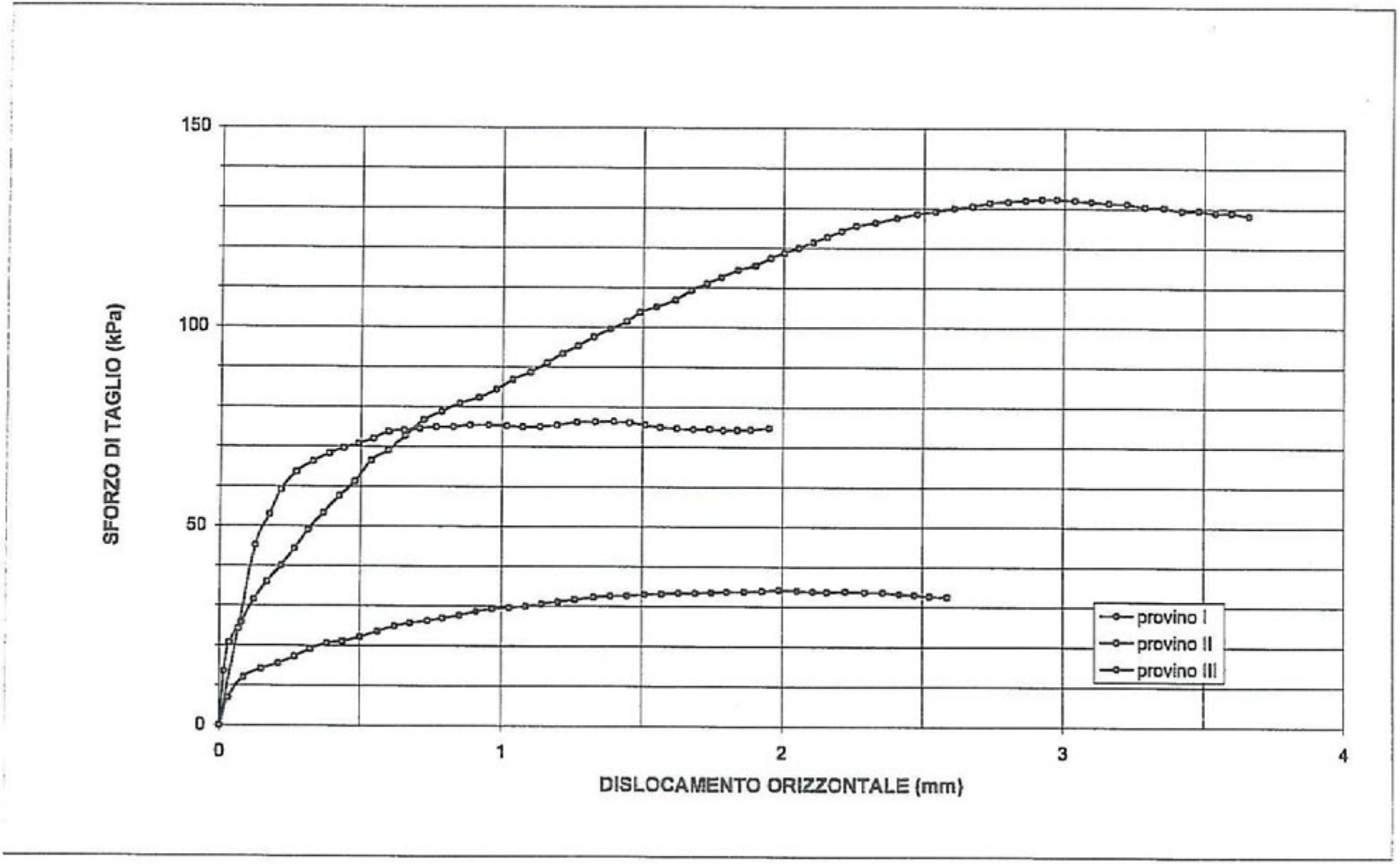




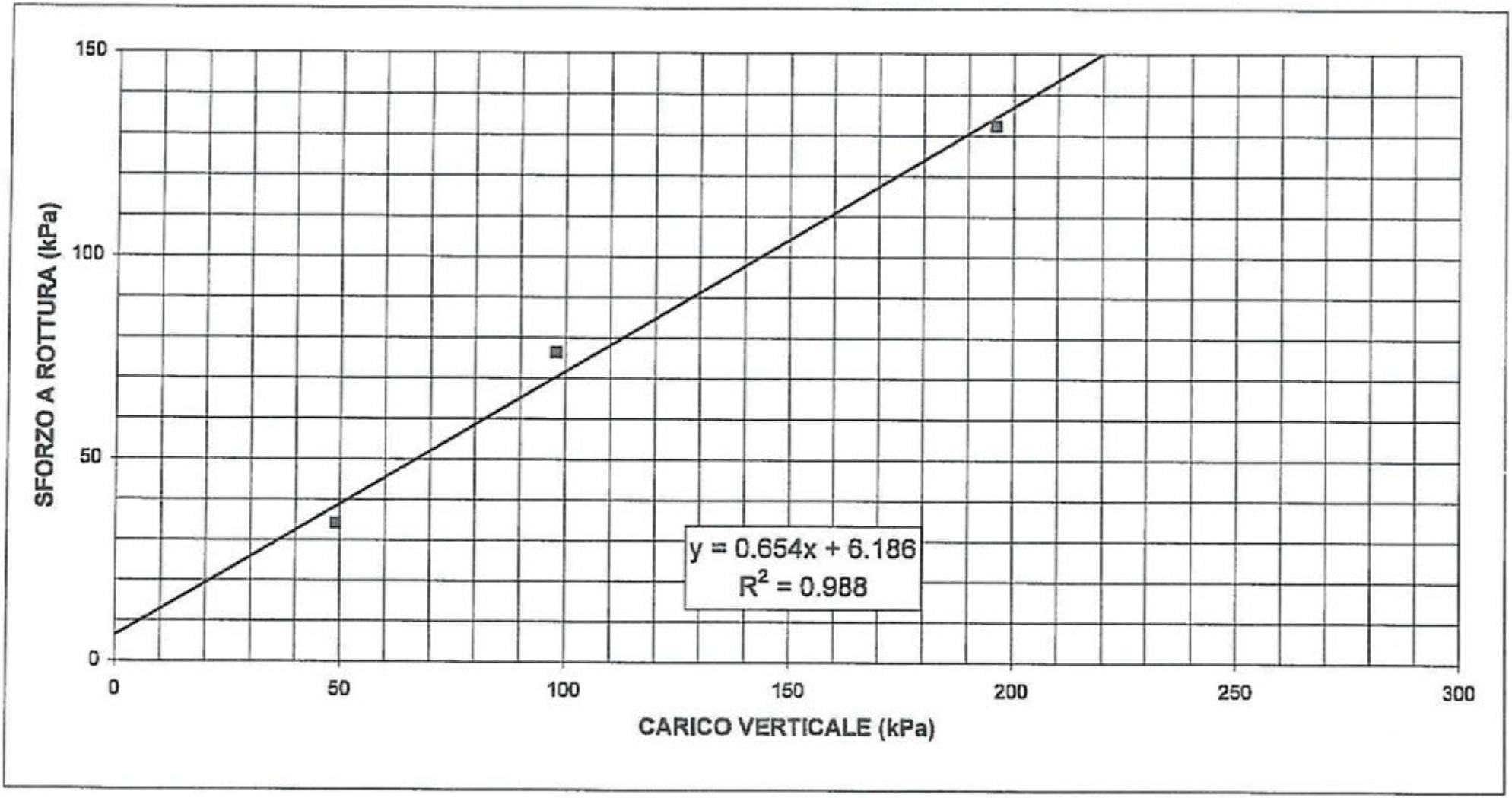

il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore

*S1C1 - TAGLIO DIRETTO- sintesi del gruppo di prove*



*S1C1 - TAGLIO DIRETTO- sintesi del gruppo di prove*




| provino | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| carico verticale (kPa) | 49 | 98 | 196 |
| sforzo di taglio (kPa) | 34.14 | 76.37 | 132.28 |

k 0.654

c' (kPa) = 6.2
ϕ' (radianti) = 0.579
ϕ' (° sessadecimali) = 33.17

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso (PI)
via Ilaria Alpi, 18/20
tel 0571/43213 fax 0571/403063
www.ichnogeo.it- info@ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006
rinnovo n° 3663 del 22/03/2012

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

**PESO DI VOLUME**

*norma di riferimento:* UNI CEN ISO/TS 17892-2
*deviazioni dalla norma:* nessuna

**UMIDITA' NATURALE**

*norma di riferimento:* UNI CEN ISO/TS 17892-1
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° 067/13 del 09/05/2013
certificato di prova n° 0453/13 del 18/05/2013

Committente: **Rosi s.a.s.**
Località: **Cerretti (S. Maria a Monte - PI), via Cerretti 78**

identificativo campione: **S1 C2**
profondità nominale (m): **4,5-5,0**
data di prelievo: **09/05/2013**
data di arrivo: **09/05/2013**
tipologia: **indisturbato**
contenitore: **fustella metallica a pareti sottili**
diametro nominale (mm): **88.9**
lunghezza effettiva (cm): **43**

Descrizione del campione: **limo argilloso con sabbia, color grigio chiaro con importanti volumi scuri di aspetto carbonioso**

---

DATI DI PROVA - PESO DI VOLUME

*data di esecuzione:* 13/05/2013

| *volume($cm^3$)* | *peso umido (g)* | *test eseguito* | *localizzazione nel campione* |
|---|---|---|---|
| 82.21 | 173.66 | taglio diretto consolidato drenato - provino 1 | inferiore/centro-inferiore |
| 82.21 | 177.26 | taglio diretto consolidato drenato - provino 2 | centro-inferiore |
| 82.21 | 175.23 | taglio diretto consolidato drenato - provino 3 | centrale |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**Peso di volume** (medio, in condizioni di umidità naturale) $\gamma$ 20.92 $kN/m^3$



il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification

## DATI DI PROVA - UMIDITA' NATURALE

*data di esecuzione:* 13/05/2013

| *peso umido (g)* | *peso secco (g)* | *test eseguito* | *localizzazione nel campione* |
|---|---|---|---|
| 85.17 | 72.96 | taglio diretto consolidato drenato - provino 1 | inferiore/centro-inferiore |
| 69.56 | 59.96 | taglio diretto consolidato drenato - provino 2 | centro-inferiore |
| 64.82 | 55.79 | taglio diretto consolidato drenato - provino 3 | centrale |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**Umidità allo stato naturale** **w** 16.31 %



Il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso (PI)
via Ilaria Alpi, 18/20
tel 0571/43213 fax 0571/403063
www.ichnogeo.it- info@ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
**Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici**

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006
rinnovo n° 3663 del 22/03/2012

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

## ANALISI GRANULOMETRICA

*norme di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994
*deviazioni dalle norme:* nessuna

verbale di accettazione n° **067/13** del **09/05/2013**
certificato di prova n° **0454/13** del **18/05/2013**

Committente: **Rosi s.n.s.**
Località: **Cerretti (S. Maria a Monte - PI), via Cerretti 78**

identificativo campione: **S1 C2** tipologia: **indisturbato**
profondità nominale (m): **4,5-5,0** contenitore: **fustella metallica a pareti sottili**
data di prelievo: **09/05/2013** diametro nominale (mm): **88.9**
data di arrivo: **09/05/2013** lunghezza effettiva (cm): **43**

Descrizione del campione: **limo argilloso con sabbia, color grigio chiaro con importanti volumi scuri di aspetto carbonioso**

---

### DATI DI PROVA - SETACCIATURA PER VIA UMIDA

*data di esecuzione:* 16/05/2013 *massa terreno setacciato (g):* 150.00

| *ϕ / maglia (mm)* | *trattenuto (N)* | *passante (N)* | *passante (%)* |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| 5 | 0.03030 | 1.44069 | 97.94 |
| 2 | 0.04570 | 1.42530 | 96.89 |
| 1 | 0.06296 | 1.40804 | 95.72 |
| 0.425 | 0.13729 | 1.33370 | 90.67 |
| 0.180 | 0.27400 | 1.19700 | 81.37 |
| 0.075 | 0.52573 | 0.94526 | 64.26 |



il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification

## DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

*data di esecuzione:* 15-16/05/13
*densimetro utilizzato:* ASTM 152 H
*temperatura di prova (°C):* 22.0
*massa terreno alla sedimentazione (g):* 30.00

| *tempo (s)* | *ϕ (mm)* | *lettura densimetrica** | *passante (%)* |
|---|---|---|---|
| 60 | 0.042 | 39 | 52.92 |
| 120 | 0.030 | 36 | 48.34 |
| 300 | 0.020 | 31.5 | 41.48 |
| 900 | 0.012 | 28 | 36.15 |
| 1800 | 0.009 | 25 | 31.58 |
| 3600 | 0.006 | 22.5 | 27.77 |
| 7200 | 0.004 | 21 | 25.48 |
| 14400 | 0.003 | 20 | 23.95 |
| 86400 | 0.001 | 17 | 19.38 |

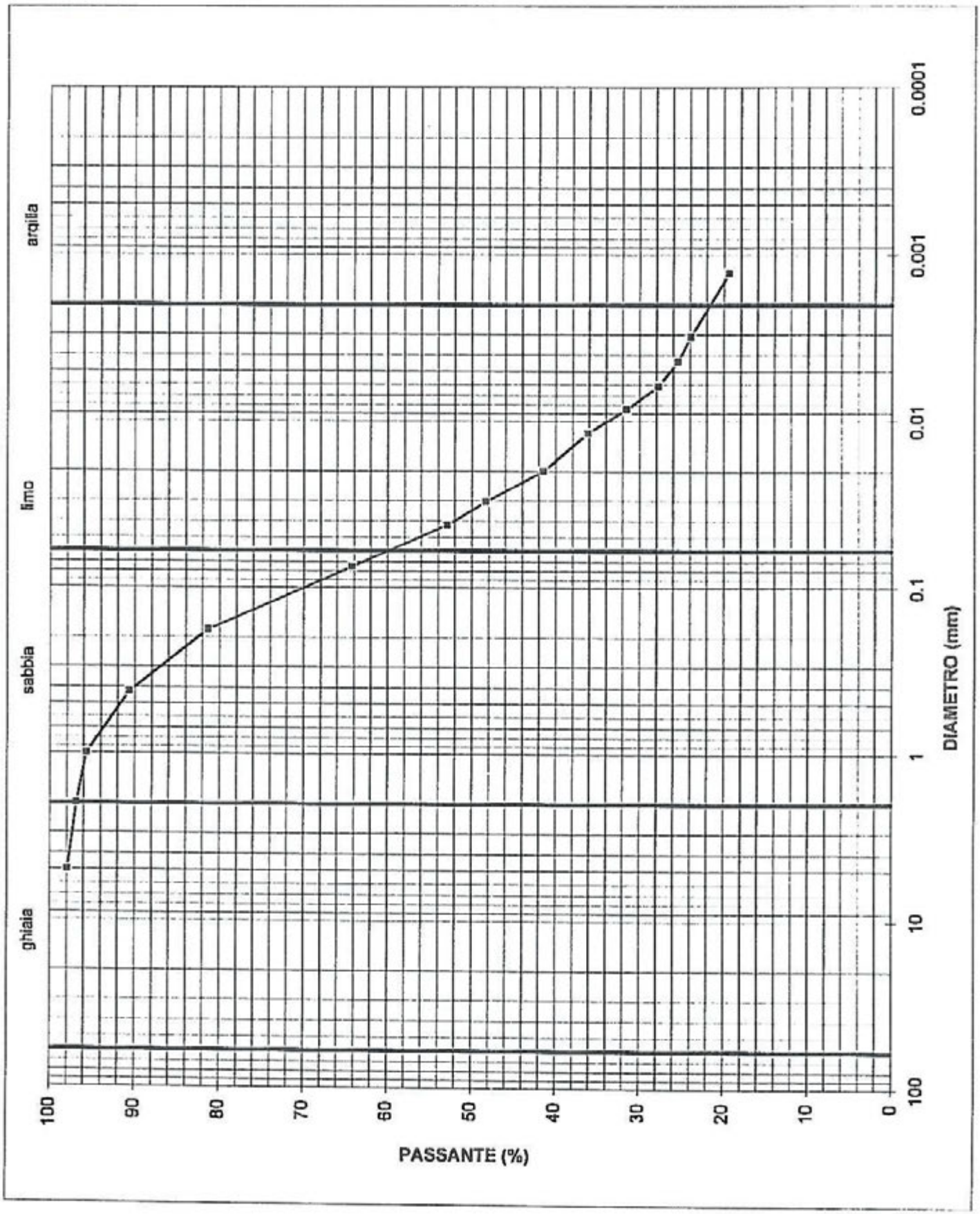
**correzioni applicate:*
$C_m = 0.5$
$C_d = 5$
$C_t = 1.2$

| *composizione granulometrica* | |
|---|---|
| % ghiaia | 3.1 |
| % sabbia | 37.0 |
| % limo | 38.2 |
| % argilla | 21.7 |
| totale | 100.00 |



il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

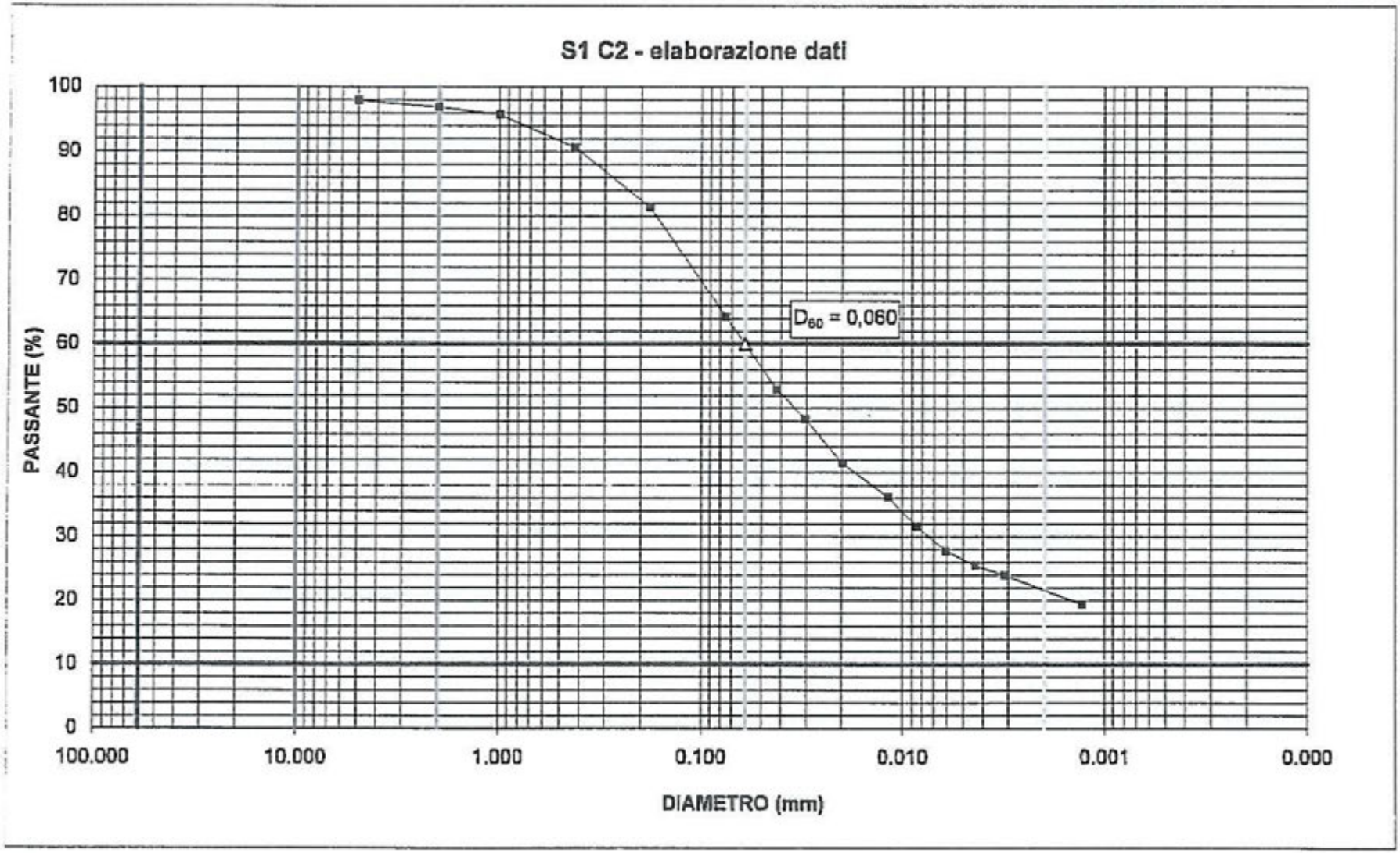
lo sperimentatore






Il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore


S1 C2 - elaborazione dati
PASSANTE (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
$D_{60}$ = 0,060
100.000
10.000
1.000
0.100
0.010
0.001
0.000
DIAMETRO (mm)

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso (PI)
via Ilaria Alpi, 18/20
tel 0571/43213 fax 0571/403063
www.ichnogeo.it- info@ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006
rinnovo n° 3663 del 22/03/2012

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO

*norma di riferimento:* UNI CEN ISO/TS 17892-10
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **067/13** del **09/05/2013**
certificato di prova n° **0455/13** del **18/05/2013**

Committente: **Rosi s.a.s.**
Località: **Cerretti (S. Maria a Monte - PI), via Cerretti 78**

identificativo campione: **S1 C2**
profondità nominale (m): **4,5-5,0**
data di prelievo: **09/05/2013**
data di arrivo: **09/05/2013**
tipologia: **indisturbato**
contenitore: **fustella metallica a pareti sottili**
diametro nominale (mm): **88.9**
lunghezza effettiva (cm): **43**

Descrizione del campione: **limo argilloso con sabbia, color grigio chiaro con importanti volumi scuri di aspetto carbonioso**

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 1

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 35.90 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 2.29 | cm | *altezza finale* | 2.27 | cm |
| *massa iniziale* | 173.66 | g | *umidità finale* | 20.22 | % |
| *umidità iniziale* | 16.74 | % | | | |



il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore

## DATI DI PROVA: FASE DI CONSOLIDAZIONE

*data di esecuzione:* 13/05/2013 *carico verticale applicato:* 98 kPa

| *tempo (s)* | *cedimento (mm)* | *tempo (s)* | *cedimento (mm)* |
|---|---|---|---|
| 3 | 0.020 | 605 | 0.195 |
| 5 | 0.027 | 1028 | 0.204 |
| 9 | 0.035 | 1748 | 0.211 |
| 15 | 0.042 | 2971 | 0.216 |
| 25 | 0.072 | 5051 | 0.221 |
| 43 | 0.114 | 8587 | 0.227 |
| 72 | 0.140 | 14598 | 0.233 |
| 123 | 0.156 | 24817 | 0.240 |
| 209 | 0.173 | 42189 | 0.248 |
| 356 | 0.183 | | |

## DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

*data di esecuzione:* 14/05/2013 *velocità di deformazione:* 0.02 µm/s
*carico verticale applicato:* 98 kPa

*nota:* lo sforzo di taglio è calcolato tenendo conto della riduzione di area del provino

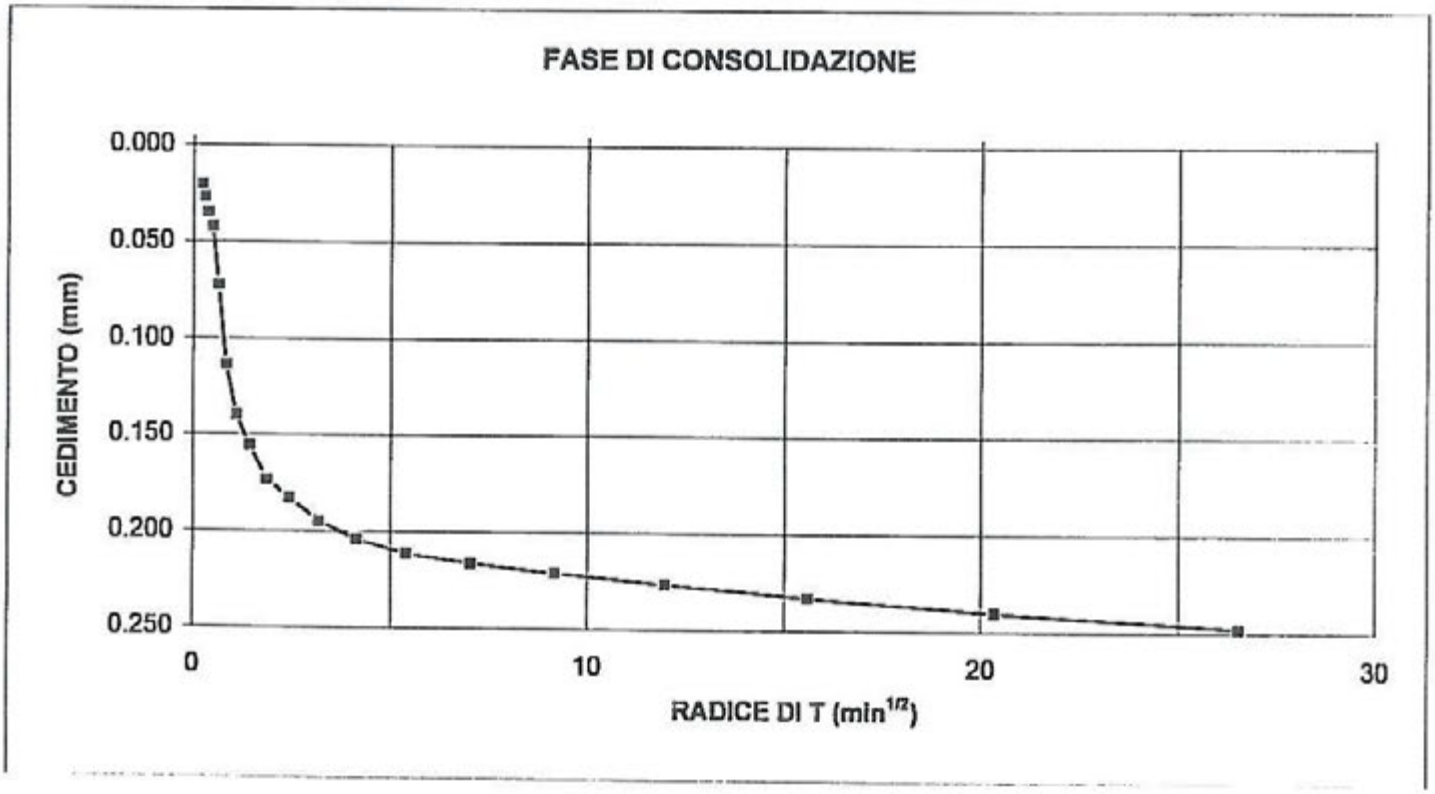
| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 0.718 | -0.009 | 179.5 | 50.60 |
| 0.019 | 0.000 | 27.1 | 7.55 | 0.770 | -0.010 | 182.0 | 51.37 |
| 0.052 | 0.001 | 49.3 | 13.75 | 0.821 | -0.011 | 184.4 | 52.06 |
| 0.091 | -0.001 | 64.8 | 18.09 | 0.874 | -0.011 | 185.7 | 52.50 |
| 0.127 | -0.004 | 81.3 | 22.69 | 0.926 | -0.008 | 187.6 | 53.08 |
| 0.165 | -0.008 | 92.6 | 25.88 | 0.983 | -0.007 | 189.9 | 53.78 |
| 0.214 | -0.009 | 108.4 | 30.30 | 1.041 | -0.006 | 192.7 | 54.62 |
| 0.263 | -0.010 | 120.0 | 33.56 | 1.094 | -0.003 | 195.9 | 55.59 |
| 0.318 | -0.010 | 127.8 | 35.80 | 1.149 | -0.003 | 197.3 | 56.04 |
| 0.371 | -0.008 | 134.6 | 37.72 | 1.211 | -0.004 | 199.4 | 56.69 |
| 0.419 | -0.010 | 142.9 | 40.09 | 1.266 | -0.002 | 200.3 | 57.01 |
| 0.473 | -0.009 | 149.9 | 42.07 | 1.328 | 0.003 | 202.4 | 57.66 |
| 0.520 | -0.010 | 157.0 | 44.12 | 1.385 | 0.002 | 202.9 | 57.85 |
| 0.568 | -0.010 | 163.3 | 45.92 | 1.441 | 0.002 | 205.0 | 58.50 |
| 0.621 | -0.008 | 168.8 | 47.52 | 1.496 | 0.002 | 206.1 | 58.89 |
| 0.671 | -0.010 | 174.2 | 49.06 | 1.545 | 0.002 | 207.3 | 59.27 |



il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore

| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.600 | 0.003 | 210.5 | 60.25 | 2.490 | 0.019 | 223.0 | 64.82 |
| 1.652 | 0.005 | 212.4 | 60.84 | 2.544 | 0.020 | 224.7 | 65.35 |
| 1.703 | 0.009 | 212.2 | 60.82 | 2.600 | 0.022 | 226.0 | 65.82 |
| 1.747 | 0.008 | 213.1 | 61.13 | 2.656 | 0.021 | 226.5 | 66.02 |
| 1.795 | 0.010 | 214.5 | 61.58 | 2.716 | 0.021 | 227.0 | 66.22 |
| 1.848 | 0.012 | 215.4 | 61.91 | 2.776 | 0.025 | 225.6 | 65.89 |
| 1.900 | 0.013 | 219.1 | 63.03 | 2.831 | 0.021 | 224.0 | 65.48 |
| 1.953 | 0.016 | 223.5 | 64.35 | 2.888 | 0.024 | 223.5 | 65.41 |
| 2.004 | 0.017 | 224.9 | 64.81 | 2.947 | 0.023 | 223.3 | 65.41 |
| 2.056 | 0.021 | 225.1 | 64.94 | 3.006 | 0.025 | 221.9 | 65.07 |
| 2.114 | 0.014 | 225.1 | 65.00 | 3.063 | 0.022 | 223.5 | 65.61 |
| 2.168 | 0.016 | 226.5 | 65.46 | 3.120 | 0.025 | 222.8 | 65.47 |
| 2.220 | 0.017 | 226.0 | 65.39 | 3.176 | 0.023 | 222.1 | 65.33 |
| 2.269 | 0.019 | 227.0 | 65.71 | 3.230 | 0.025 | 222.3 | 65.46 |
| 2.322 | 0.016 | 225.4 | 65.30 | 3.289 | 0.022 | 221.2 | 65.19 |
| 2.373 | 0.018 | 224.9 | 65.23 | 3.344 | 0.028 | 221.4 | 65.32 |
| 2.431 | 0.019 | 224.2 | 65.09 | | | | |

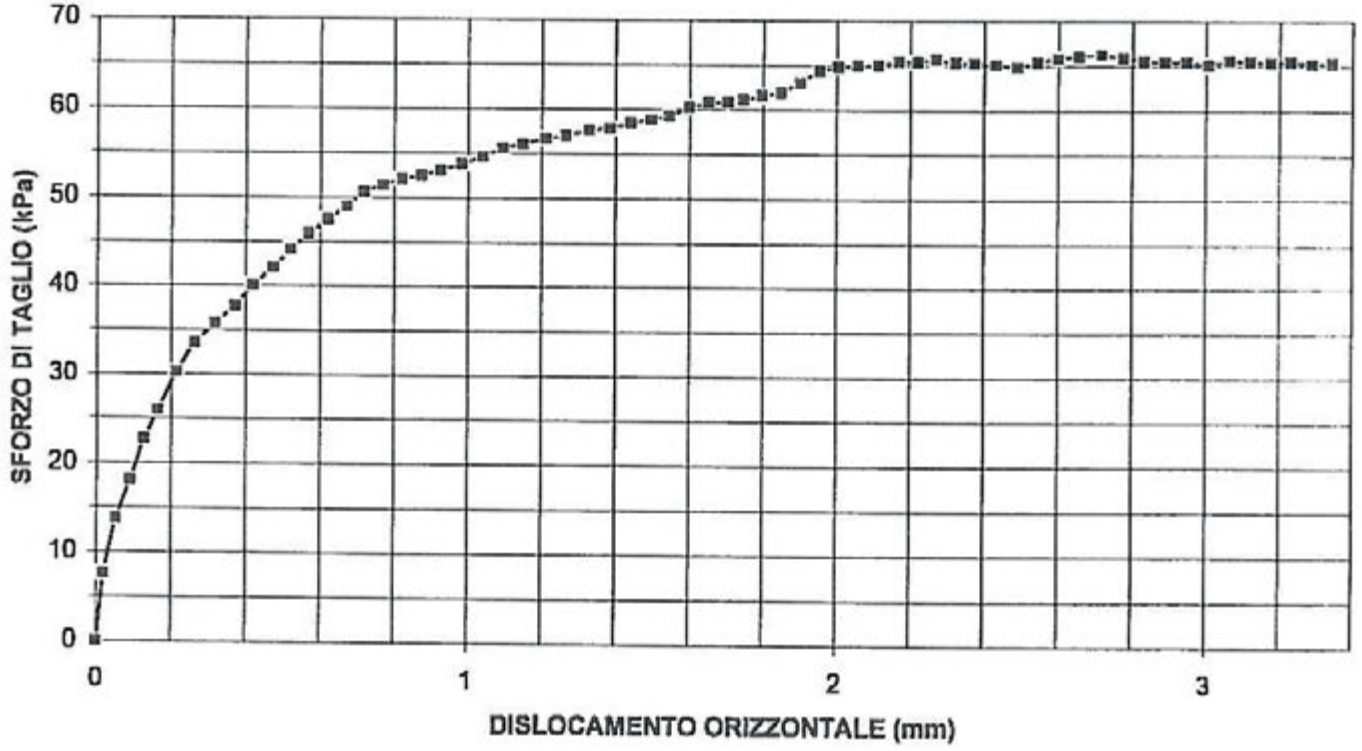




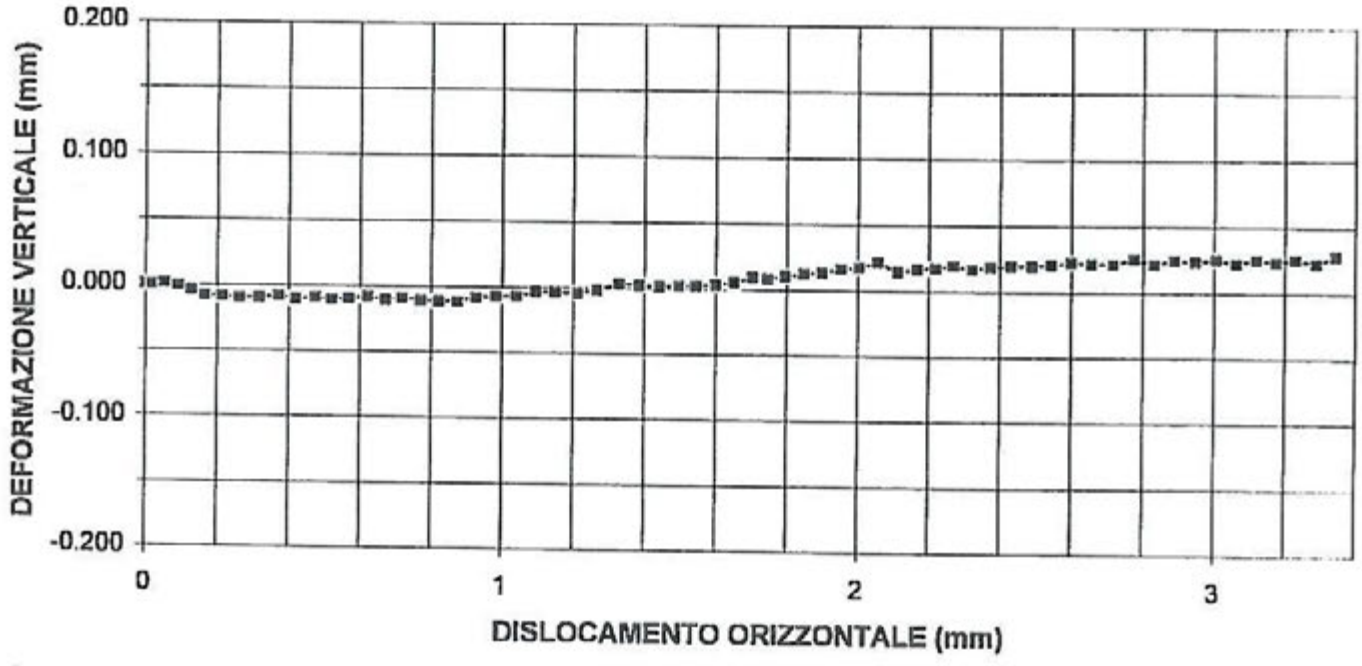

Il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore

## CURVA DI ROTTURA - I




## CURVA DI ROTTURA - II






Il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso (PI)
via Ilaria Alpi, 18/20
tel 0571/43213 fax 0571/403063
www.ichnogeo.it- info@ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006
rinnovo n° 3663 del 22/03/2012

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO

*norma di riferimento:* UNI CEN ISO/TS 17892-10
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° 067/13 del 09/05/2013
certificato di prova n° 0456/13 del 18/05/2013

Committente: **Rosi s.a.s.**
Località: **Cerretti (S. Maria a Monte - PI), via Cerretti 78**

identificativo campione: **S1 C2**
profondità nominale (m): **4,5-5,0**
data di prelievo: **09/05/2013**
data di arrivo: **09/05/2013**
tipologia: **indisturbato**
contenitore: **fustella metallica a pareti sottili**
diametro nominale (mm): **88.9**
lunghezza effettiva (cm): **43**

Descrizione del campione: **limo argilloso con sabbia, color grigio chiaro con importanti volumi scuri di aspetto carbonioso**

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 2

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 35.90 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 2.29 | cm | *altezza finale* | 2.26 | cm |
| *massa iniziale* | 177.26 | g | | | |
| *umidità iniziale* | 16.01 | % | *umidità finale* | 19.05 | % |



il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore

## DATI DI PROVA: FASE DI CONSOLIDAZIONE

*data di esecuzione:* 13/05/2013 *carico verticale applicato:* 196 kPa

| *tempo (s)* | *cedimento (mm)* | *tempo (s)* | *cedimento (mm)* |
|---|---|---|---|
| 3 | 0.055 | 605 | 0.205 |
| 5 | 0.077 | 1028 | 0.210 |
| 9 | 0.095 | 1748 | 0.216 |
| 15 | 0.119 | 2971 | 0.225 |
| 25 | 0.131 | 5051 | 0.233 |
| 43 | 0.143 | 8587 | 0.240 |
| 72 | 0.167 | 14598 | 0.240 |
| 123 | 0.180 | 24817 | 0.240 |
| 209 | 0.192 | 42189 | 0.240 |
| 356 | 0.197 | | |

## DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

*data di esecuzione:* 14/05/2013 *velocità di deformazione:* 0.02 µm/s
*carico verticale applicato:* 196 kPa

*nota:* lo sforzo di taglio è calcolato tenendo conto della riduzione di area del provino

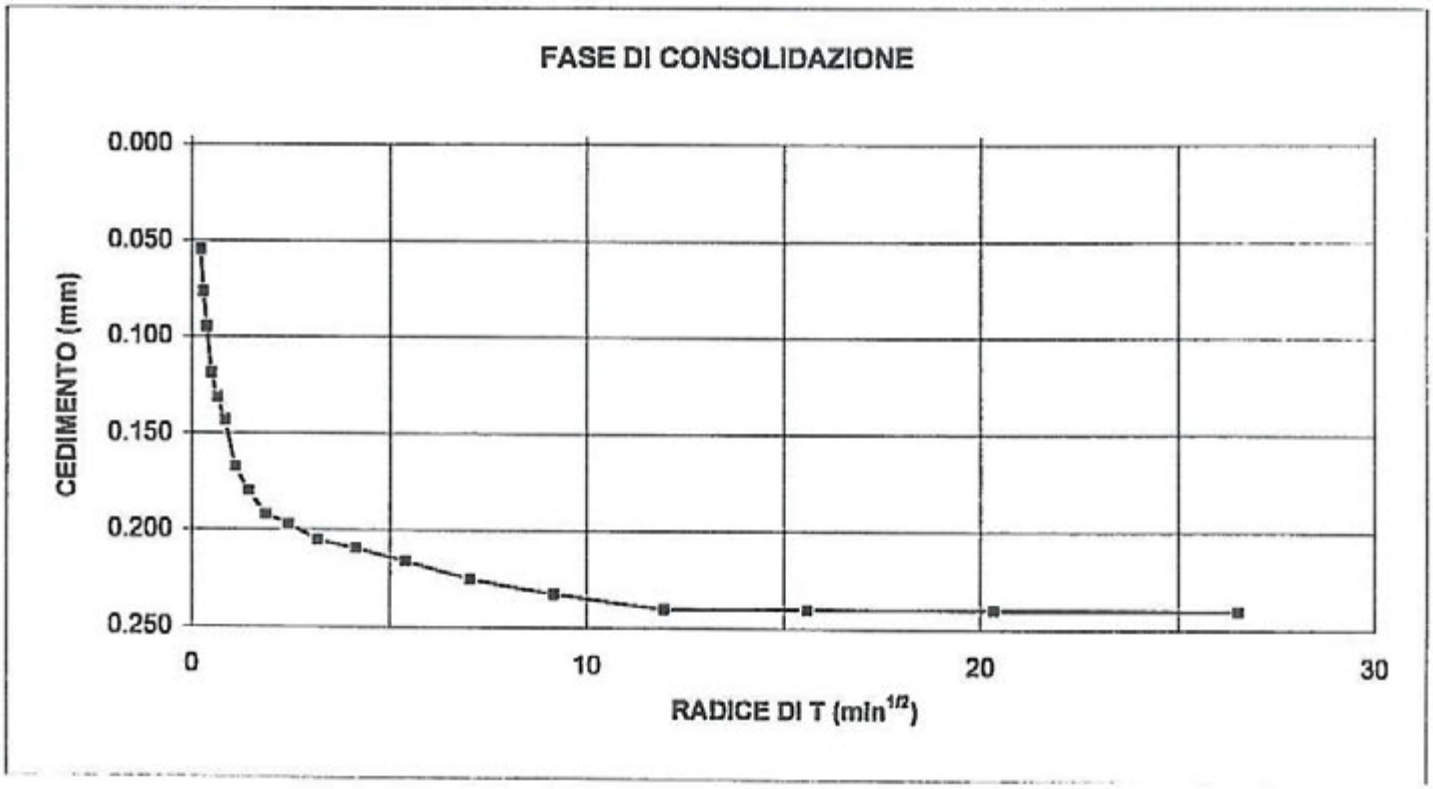
| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 0.715 | -0.049 | 369.1 | 104.07 |
| 0.040 | 0.000 | 92.8 | 25.85 | 0.765 | -0.049 | 375.2 | 105.86 |
| 0.081 | 0.000 | 170.9 | 47.67 | 0.812 | -0.049 | 380.0 | 107.32 |
| 0.125 | 0.000 | 220.0 | 61.42 | 0.865 | -0.049 | 384.0 | 108.53 |
| 0.173 | 0.000 | 260.4 | 72.74 | 0.912 | -0.049 | 386.8 | 109.40 |
| 0.222 | 0.000 | 278.9 | 77.99 | 0.964 | -0.049 | 389.6 | 110.29 |
| 0.260 | 0.000 | 292.2 | 81.74 | 1.007 | -0.049 | 394.0 | 111.61 |
| 0.298 | 0.000 | 304.7 | 85.29 | 1.051 | -0.049 | 396.3 | 112.35 |
| 0.338 | 0.000 | 316.0 | 88.53 | 1.103 | -0.049 | 399.8 | 113.44 |
| 0.384 | 0.000 | 326.9 | 91.66 | 1.149 | -0.049 | 402.1 | 114.19 |
| 0.432 | -0.024 | 332.7 | 93.36 | 1.201 | -0.049 | 404.6 | 115.01 |
| 0.478 | -0.024 | 339.5 | 95.32 | 1.249 | -0.049 | 407.2 | 115.83 |
| 0.527 | -0.024 | 345.0 | 96.96 | 1.299 | -0.049 | 408.6 | 116.33 |
| 0.575 | -0.024 | 349.7 | 98.34 | 1.347 | -0.049 | 409.3 | 116.62 |
| 0.622 | -0.024 | 357.3 | 100.58 | 1.392 | -0.049 | 408.6 | 116.51 |
| 0.672 | -0.024 | 364.0 | 102.56 | 1.440 | -0.049 | 408.6 | 116.61 |



Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore

| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.486 | -0.049 | 407.6 | 116.44 | 2.345 | -0.049 | 429.2 | 124.43 |
| 1.535 | -0.049 | 408.3 | 116.73 | 2.395 | -0.049 | 429.0 | 124.47 |
| 1.584 | -0.049 | 403.5 | 115.44 | 2.438 | -0.049 | 429.2 | 124.63 |
| 1.632 | -0.049 | 407.4 | 116.66 | 2.489 | -0.049 | 428.3 | 124.47 |
| 1.680 | -0.049 | 407.6 | 116.82 | 2.532 | -0.049 | 427.3 | 124.29 |
| 1.723 | -0.049 | 407.9 | 116.98 | 2.584 | -0.049 | 425.5 | 123.87 |
| 1.769 | -0.049 | 408.8 | 117.34 | 2.633 | -0.049 | 425.7 | 124.04 |
| 1.808 | -0.049 | 409.0 | 117.48 | 2.682 | -0.049 | 426.4 | 124.35 |
| 1.855 | -0.049 | 411.1 | 118.18 | 2.730 | -0.049 | 426.2 | 124.38 |
| 1.905 | -0.049 | 413.4 | 118.94 | 2.778 | -0.073 | 425.5 | 124.28 |
| 1.954 | -0.049 | 415.8 | 119.71 | 2.826 | -0.073 | 425.0 | 124.25 |
| 2.002 | -0.049 | 419.2 | 120.82 | 2.871 | -0.073 | 424.1 | 124.08 |
| 2.052 | -0.049 | 420.9 | 121.39 | 2.921 | -0.073 | 421.6 | 123.44 |
| 2.101 | -0.049 | 422.7 | 122.03 | 2.974 | -0.073 | 420.6 | 123.28 |
| 2.143 | -0.049 | 423.9 | 122.45 | 3.025 | -0.073 | 419.2 | 122.99 |
| 2.194 | -0.049 | 426.2 | 123.23 | 3.069 | -0.073 | 418.3 | 122.81 |
| 2.247 | -0.049 | 427.3 | 123.68 | 3.120 | -0.073 | 418.1 | 122.85 |
| 2.296 | -0.049 | 428.7 | 124.19 | 3.165 | -0.073 | 418.5 | 123.08 |

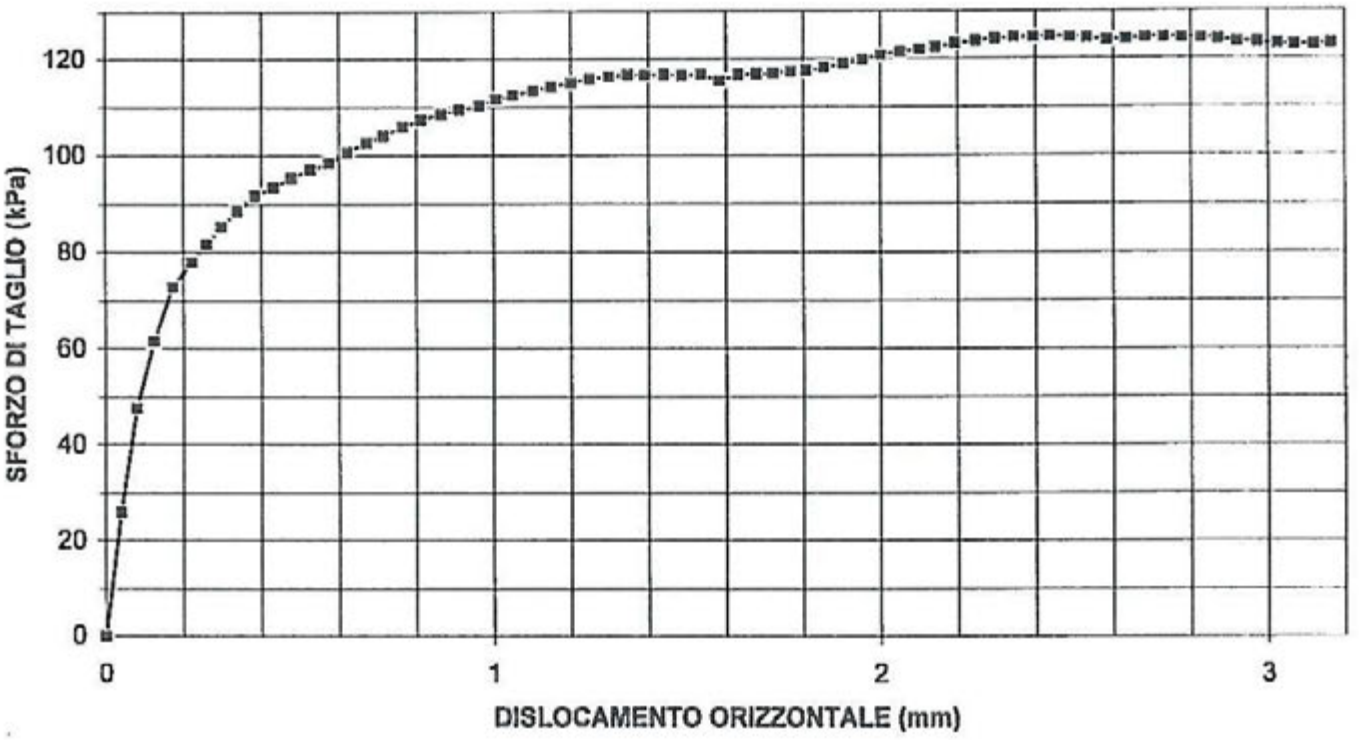




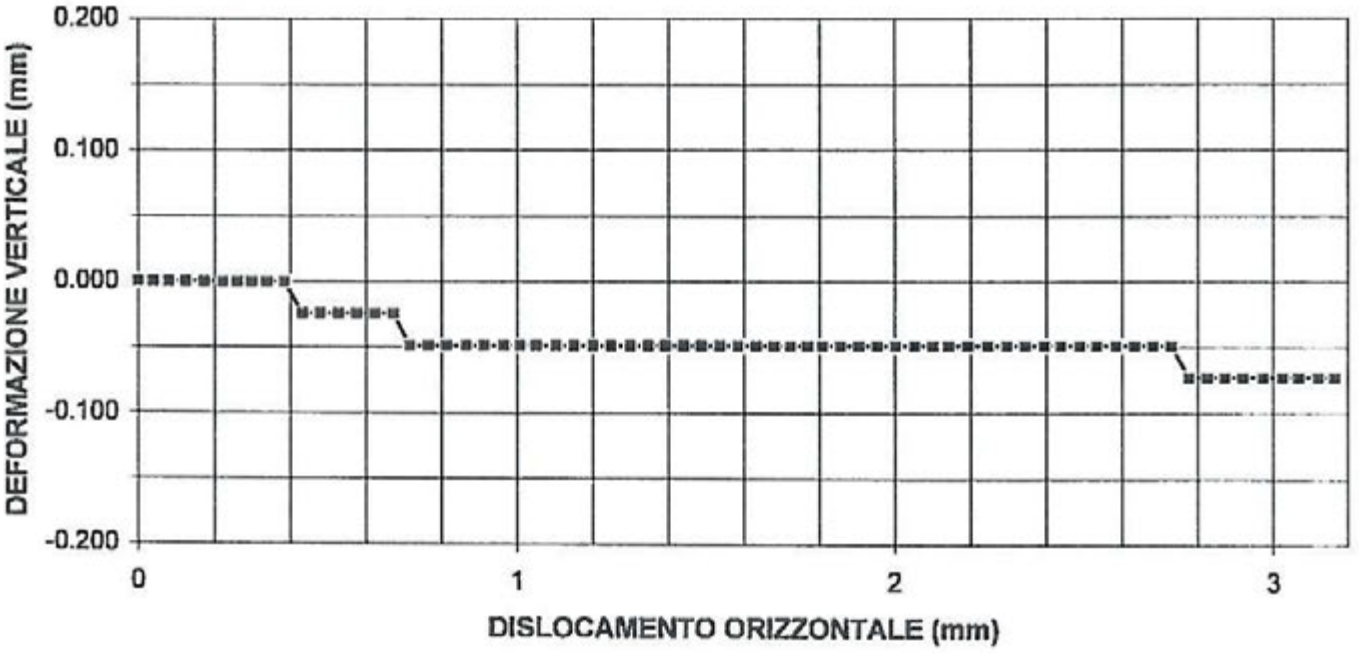

il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore

## CURVA DI ROTTURA - I




## CURVA DI ROTTURA - II






Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore

**Ichnogeo** sas
56028 San Miniato Basso (PI)
via Ilaria Alpi, 18/20
tel 0571/43213 fax 0571/403063
www.ichnogeo.it- info@ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
**Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici**

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006
rinnovo n° 3663 del 22/03/2012

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO

*norma di riferimento:* UNI CEN ISO/TS 17892-10
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° 067/13 del 09/05/2013
certificato di prova n° 0457/13 del 18/05/2013

Committente: **Rosi s.n.s.**
Località: **Cerretti (S. Maria a Monte - PI), via Cerretti 78**

identificativo campione: **S1 C2**
profondità nominale (m): **4,5-5,0**
data di prelievo: **09/05/2013**
data di arrivo: **09/05/2013**
tipologia: **indisturbato**
contenitore: **fustella metallica a pareti sottili**
diametro nominale (mm): **88.9**
lunghezza effettiva (cm): **43**

Descrizione del campione: **limo argilloso con sabbia, color grigio chiaro con importanti volumi scuri di aspetto carbonioso**

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

provino n° 3

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *sezione* | 35.90 | $cm^2$ | | | |
| *altezza iniziale* | 2.29 | cm | *altezza finale* | 2.24 | cm |
| *massa iniziale* | 175.23 | g | | | |
| *umidità iniziale* | 16.19 | % | *umidità finale* | 19.49 | % |



il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore

## DATI DI PROVA: FASE DI CONSOLIDAZIONE

*data di esecuzione:* 13/05/2013 *carico verticale applicato:* 294 kPa

| *tempo (s)* | *cedimento (mm)* | *tempo (s)* | *cedimento (mm)* |
|---|---|---|---|
| 3 | 0.025 | 605 | 0.229 |
| 5 | 0.033 | 1028 | 0.239 |
| 9 | 0.042 | 1748 | 0.249 |
| 15 | 0.059 | 2971 | 0.255 |
| 25 | 0.133 | 5051 | 0.260 |
| 43 | 0.156 | 8587 | 0.262 |
| 72 | 0.181 | 14598 | 0.266 |
| 123 | 0.202 | 24817 | 0.268 |
| 209 | 0.212 | 42189 | 0.270 |
| 356 | 0.220 | | |

## DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

*data di esecuzione:* 15/05/2013 *velocità di deformazione:* 0.02 µm/s
*carico verticale applicato:* 294 kPa

*nota:* lo sforzo di taglio è calcolato tenendo conto della riduzione di area del provino

| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 0.773 | -0.105 | 481.3 | 135.83 |
| 0.050 | -0.026 | 72.7 | 20.27 | 0.825 | -0.105 | 492.9 | 139.21 |
| 0.098 | -0.026 | 145.4 | 40.58 | 0.880 | -0.105 | 504.4 | 142.60 |
| 0.148 | -0.026 | 202.0 | 56.40 | 0.939 | -0.131 | 514.8 | 145.68 |
| 0.182 | -0.026 | 241.2 | 67.40 | 0.997 | -0.131 | 526.3 | 149.09 |
| 0.233 | -0.052 | 277.0 | 77.46 | 1.054 | -0.131 | 539.0 | 152.84 |
| 0.289 | -0.052 | 303.6 | 84.97 | 1.110 | -0.131 | 549.4 | 155.93 |
| 0.344 | -0.052 | 329.0 | 92.16 | 1.166 | -0.131 | 557.5 | 158.38 |
| 0.395 | -0.052 | 354.4 | 99.36 | 1.221 | -0.131 | 564.4 | 160.49 |
| 0.438 | -0.052 | 377.4 | 105.91 | 1.278 | -0.157 | 571.4 | 162.62 |
| 0.481 | -0.078 | 399.4 | 112.15 | 1.334 | -0.157 | 578.3 | 164.75 |
| 0.524 | -0.078 | 419.0 | 117.74 | 1.392 | -0.157 | 586.4 | 167.22 |
| 0.573 | -0.078 | 432.8 | 121.73 | 1.445 | -0.157 | 595.6 | 170.00 |
| 0.623 | -0.078 | 445.5 | 125.41 | 1.494 | -0.157 | 603.7 | 172.45 |
| 0.673 | -0.078 | 458.2 | 129.09 | 1.541 | -0.157 | 610.6 | 174.57 |
| 0.723 | -0.105 | 470.9 | 132.78 | 1.594 | -0.157 | 616.4 | 176.38 |

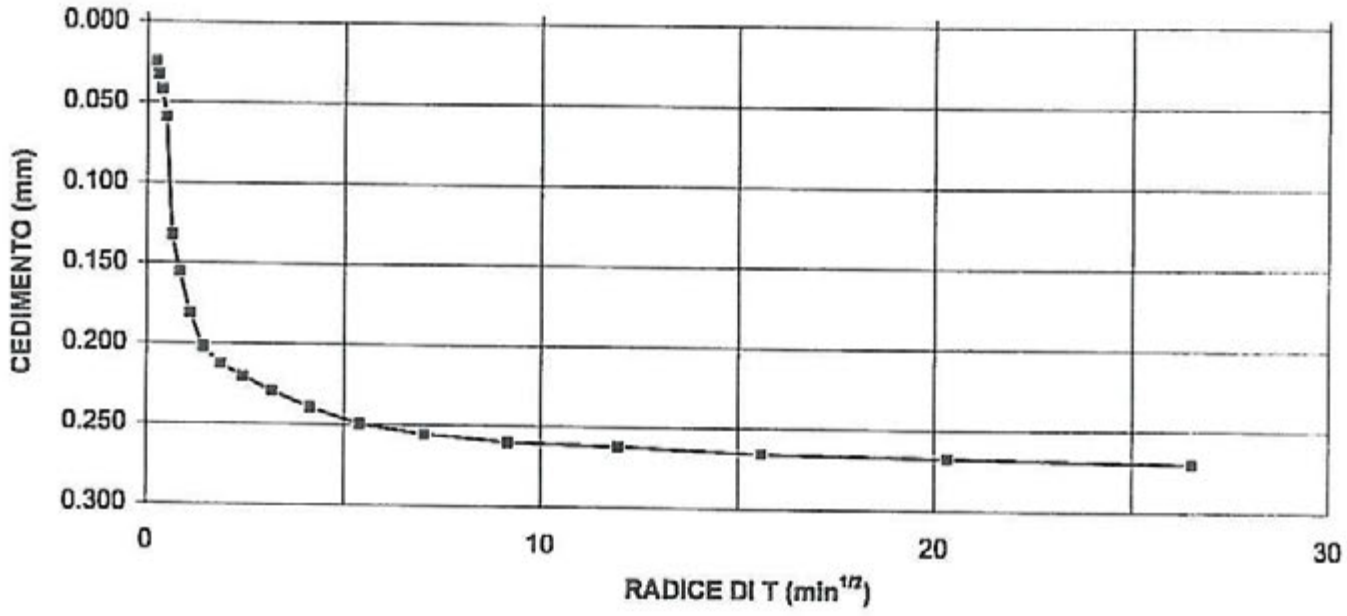


Il Direttore di laboratorio
**Dott. Geol. Roberto Chetoni**

lo sperimentatore

| *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* | *dislocamento orizzontale (mm)* | *deformazione verticale (mm)* | *forza tangenziale (N)* | *sforzo di taglio (kPa)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.645 | -0.157 | 623.3 | 178.52 | 2.669 | -0.183 | 681.0 | 198.54 |
| 1.700 | -0.157 | 629.1 | 180.34 | 2.728 | -0.209 | 683.3 | 199.42 |
| 1.748 | -0.157 | 634.8 | 182.15 | 2.779 | -0.183 | 683.3 | 199.60 |
| 1.794 | -0.157 | 639.5 | 183.62 | 2.835 | -0.183 | 684.5 | 200.13 |
| 1.841 | -0.157 | 644.1 | 185.09 | 2.890 | -0.209 | 684.5 | 200.32 |
| 1.890 | -0.157 | 648.7 | 186.58 | 2.947 | -0.209 | 684.5 | 200.52 |
| 1.948 | -0.157 | 652.2 | 187.76 | 3.000 | -0.209 | 685.6 | 201.05 |
| 2.003 | -0.157 | 655.6 | 188.94 | 3.049 | -0.183 | 686.8 | 201.56 |
| 2.061 | -0.157 | 659.1 | 190.13 | 3.097 | -0.209 | 687.9 | 202.07 |
| 2.115 | -0.157 | 661.4 | 190.97 | 3.138 | -0.183 | 687.9 | 202.22 |
| 2.165 | -0.183 | 664.9 | 192.14 | 3.195 | -0.183 | 689.1 | 202.76 |
| 2.216 | -0.183 | 667.2 | 192.98 | 3.250 | -0.183 | 687.9 | 202.61 |
| 2.267 | -0.183 | 670.6 | 194.15 | 3.299 | -0.209 | 687.9 | 202.79 |
| 2.319 | -0.183 | 672.9 | 195.00 | 3.351 | -0.209 | 687.9 | 202.98 |
| 2.376 | -0.183 | 676.4 | 196.19 | 3.397 | -0.183 | 686.8 | 202.80 |
| 2.432 | -0.183 | 678.7 | 197.05 | 3.446 | -0.183 | 685.6 | 202.64 |
| 2.486 | -0.183 | 678.7 | 197.24 | 3.498 | -0.183 | 684.5 | 202.48 |
| 2.542 | -0.183 | 679.9 | 197.76 | 3.553 | -0.183 | 683.3 | 202.34 |
| 2.607 | -0.183 | 679.9 | 197.99 | 3.608 | -0.183 | 682.2 | 202.19 |

**FASE DI CONSOLIDAZIONE**

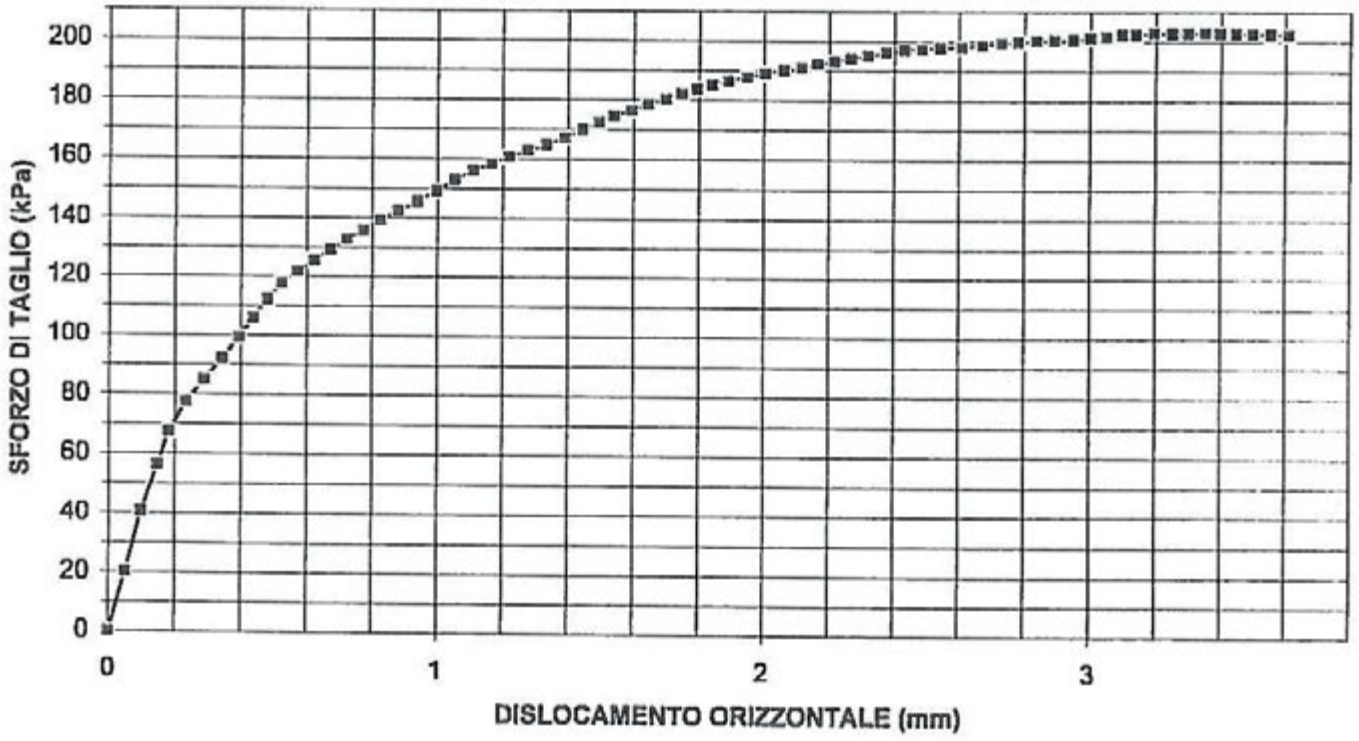





il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore

## CURVA DI ROTTURA - I




## CURVA DI ROTTURA - II

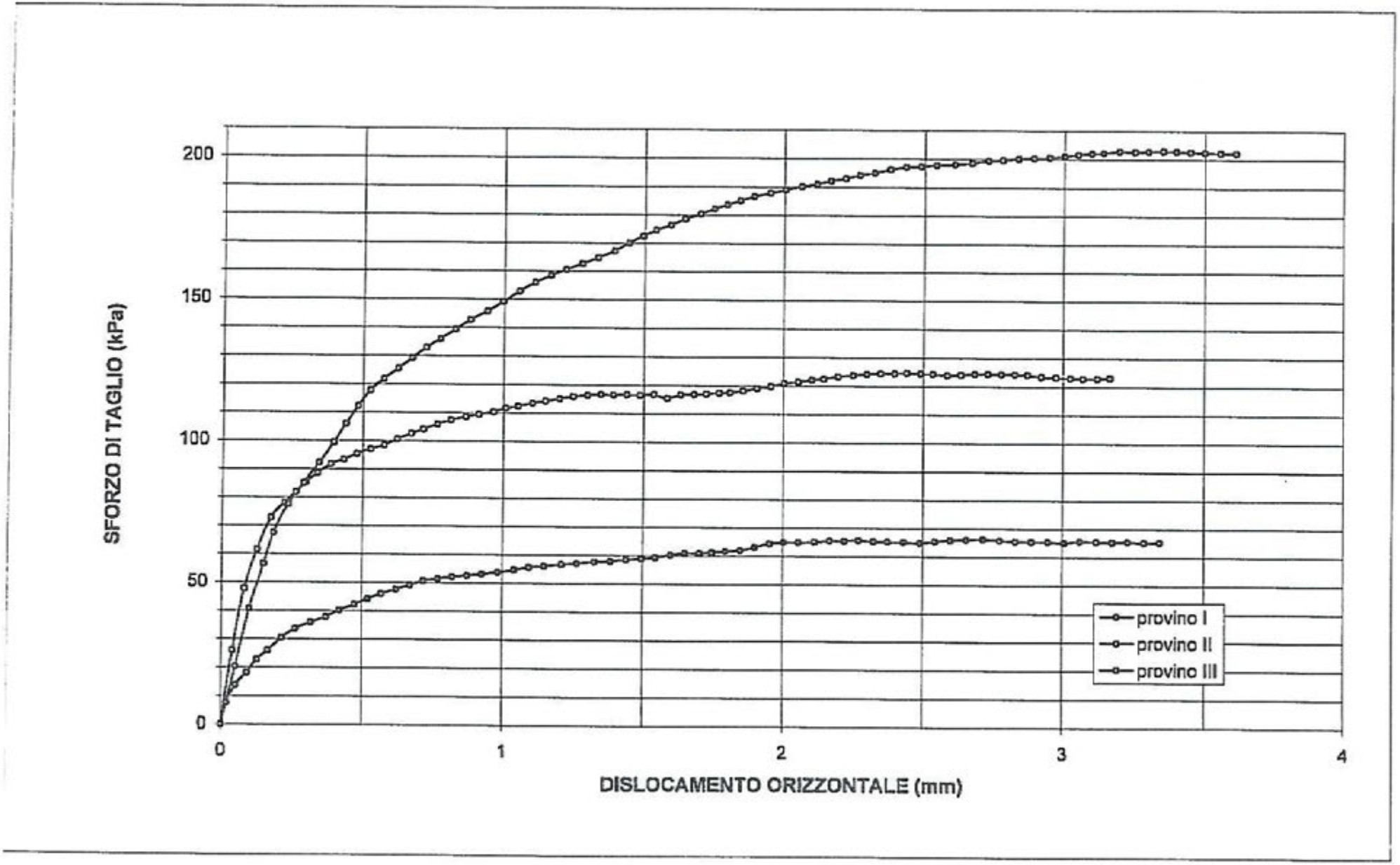




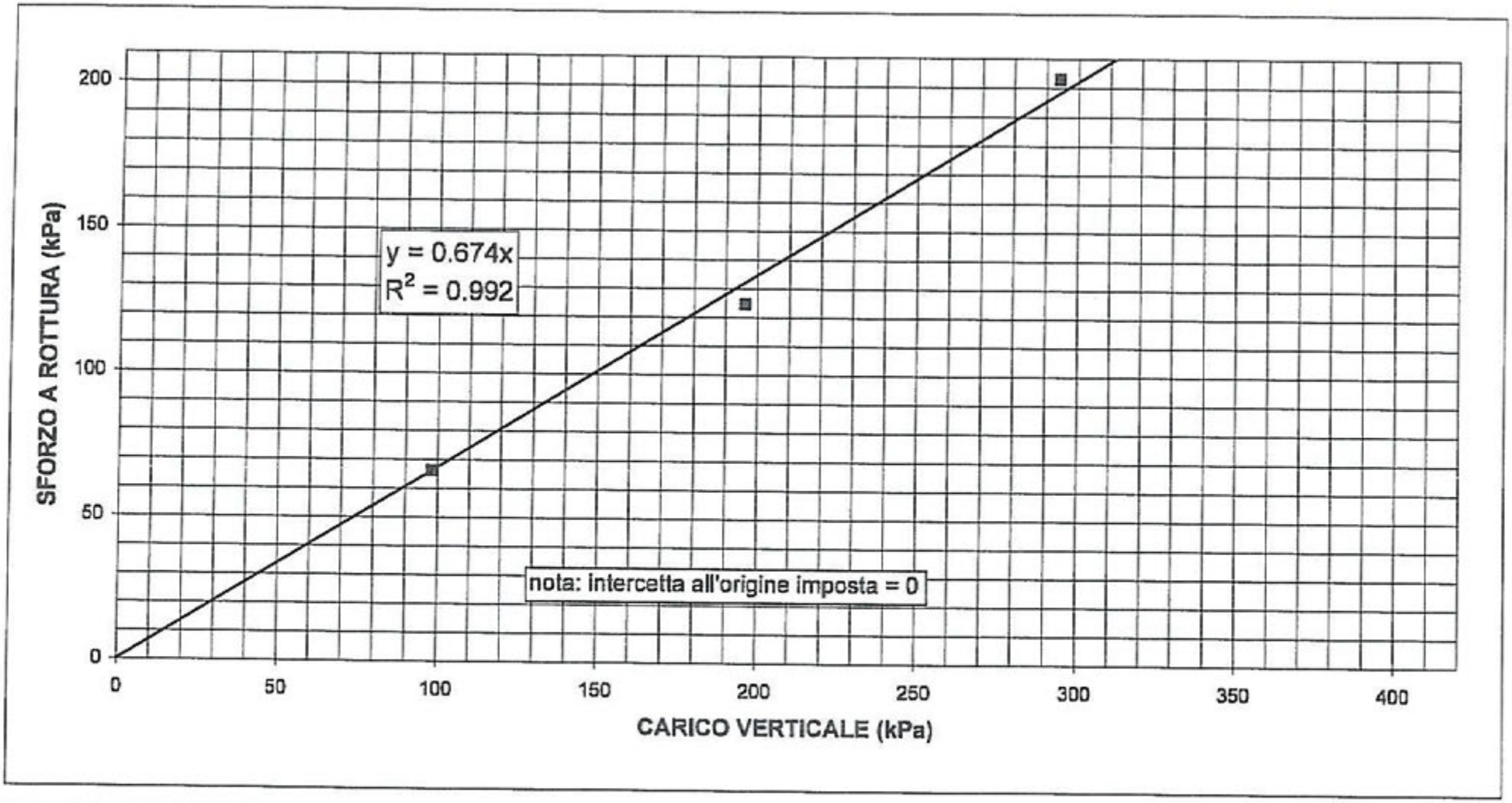

il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Roberto Chetoni

lo sperimentatore

*S1C2 - TAGLIO DIRETTO- sintesi del gruppo di prove*



*S1C2 - TAGLIO DIRETTO- sintesi del gruppo di prove*




| provino | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| carico verticale (kPa) | 98 | 196 | 294 |
| sforzo di taglio (kPa) | 66.22 | 124.63 | 202.98 |

k 0.674

c' (kPa) = 0.0
ϕ' (radianti) = 0.593
ϕ' (° sessadecimali) = 33.98

P387

Geotecnica | Geofisica

Monitoraggio idrogeologico | Indagini Ambientali

**GEOLUK s.r.l.**
GEOGNOSTICA & GEOFISICA

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Committente:** | Sig. Nencetti | **località:** | Cerretti<br>Santa Maria a Monte (PI) |
| **data esecuzione indagine:** | 14/03/2023 | **tipologia di indagine:** | n.1 CPT |
| **strumentazione:** | Pagani TG 63/200 | **software elaborazione:** | WinCpt2 |




SEDE LEGALE: VIA DELLE FORNACETTE, 1 – 55100 (LU) SEDE OPERATIVA: VIA PER SORBANO DEL GIUDICE, 488 – 55100 (LU)

CODICE FISCALE E NUMERO DI ISCRIZIONE AL REGISTRO DELLE IMPRESE DI LUCCA: 02069440465

R.E.A. LUCCA N. 194371 - CAPITALE SOCIALE € 10.000,00 I.V.

TEL 393 9371580 - FAX 0583 469588 - www.geoluk.com - info@geoluk.com - geoluk@pec.it

# REPORT DI CANTIERE

* informazioni supplementari ai dati strumentali di lettura rilevati in campagna, i cui elaborati rappresentano una valutazione soggettiva e indicativa, a eventuale supporto del progettista Geologo per la redazione della relazione tecnica di progetto *

## Generalità della commessa n. 29-2023

- data esecuzione indagini: 14/03/2023
- ubicazione: via di Cerretti – località Cerretti – Santa Maria a Monte (PI)
- oggetto dell'indagine: esecuzione di una indagine penetrometrica a supporto di indagine geognostica
- committenza: Sig. Nencetti
- riferimento ns preventivo: nessuno
- assistenza tecnica di cantiere: Geol. Giovanni Lopane
- numero e tipologia di indagini eseguite: esecuzione di n.1 prova penetrometrica di tipo statico meccanico (CPT) con penetrometro Pagani TG 63/200
- logistica delle indagini eseguite: vedere Mappa di riferimento

## Descrizione delle indagini eseguite:

- indagine n.1
  - ID (cfr. Mappa di riferimento): CPT1
  - coordinate indicative - 43.726247N, 10.703052E (WGS84)
  - tipologia - penetrometria di tipo statico meccanico (CPT)
  - contesto - contesto morfologico collinare, piano campagna costituito da terreno probabilmente naturale, in area a verde
  - breve descrizione della prova – l'ancoraggio statico è stato eseguito con n. 4 eliche per uno spessore di trattenuta di terreno pari a 2.00m. Da piano campagna fino a 10.00m la prova è stata eseguita in modo lineare, restituendo coppie di valori Rp e Rl variabili con la profondità. Prova interrotta su indicazione del tecnico di assistenza al cantiere. Recupero lineare
  - misurazioni – in fase di estrazione è stata rilevata la presenza di acqua. Misurata una soggiacenza di -3.90m
  - note – misurata in pozzo limitrofo interno alla proprietà una soggiacenza di 2.77m
  - software elaborazione – WinCPT2
  - n. archiviazione indagine – 29-2023 CPT1

Lucca, 14/03/2023

GEOLUK s.r.l.
GEOGNOSTICA & GEOFISICA

per la Geoluk srl

Paolo Domenico Mario Masini

Geoluk S.r.l.
Via Nazario Sauro, 118
55100 Lucca



# LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO tipo:**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.⇒spinta ) Ct = spinta (Kg) / LETTURA al manometro

fase 1 - resistenza alla punta qc ( Kg / cm²) = L1 x Ct /10

fase 2 - resistenza laterale locale fs ( Kg / cm²) = (L2 - L1) x Ct / 150

fase 3 - resistenza totale Rt ( Kg ) = (Lt) x Ct

qc / fs = rapporto Begemann

- L1. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L2. totale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- Lt. aste = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta S ( Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN ( kiloNewton ) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton ) = 1000 kN = 1000000 N ≈ 100 t

1 kPa ( kiloPascal ) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa ( MegaPascal ) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t / m2 = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

# LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (qc / fs)**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

| F = qc / fs | NATURA LITOLOGICA | PROPRIETA' |
|---|---|---|
| F < 15 | TORBE ED ARGILLE ORGANICHE | COESIVE |
| 15 < F ≤ 30 | LIMI ED ARGILLE | COESIVE |
| 30 < F ≤ 60 | LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE | GRANULARI |
| F > 60 | SABBIE E SABBIE CON GHIAIA | GRANULARI |

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) %

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi

Geoluk S.r.l.
Via Nazario Sauro, 118
55100 Lucca



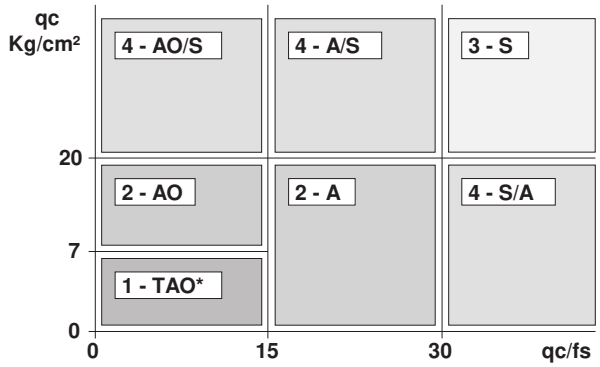
# LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se ( qc / fs) > 30

qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se ( qc / fs) < 30




NATURA LITOLOGICA

1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni : γ' - qc - natura ]
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )
σ'vo = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori diγ' )
Cu = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni : Cu - qc ]
OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR - Cu - σ'vo ]
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)
Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= indice plastico]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
corrisp. al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )
E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni : E' - qc ]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico
corrisp. al 50-25% (coefficiente di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )
Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )
Dr = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
[ correlazioni : Dr - qc - σ'vo] (Schmertmann 1976 )
Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. : Ø' - Dr - qc - σ'vo]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme Ø2s - sabbia media uniforme/ fine ben gradata
Ø3s - sabbia grossa uniforme/ media ben gradata
Ø4s - sabbia-ghiaia poco limosa/ ghiaietto uniorme
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C. Ømy - (Meyerhof) sabbie limose
Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr]



P.Iva:02069440465

Geoluk S.r.l.
Via Nazario Sauro, 118
55100 Lucca

Riferimento: 29-2023

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.0105-PG076

- committente : Sig. Nencetti
- lavoro : indagine geognostica
- località : Cerretti - Santa Maria a Monte PI)
- assist. cantiere :
- note : acqua -3.90m

- data : 14/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- falda :
- data di emissione : 14/03/2023

| prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs | prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | 5,0 | ---- | 5,0 | 0,20 | 25,0 | 5,20 | 40,0 | 62,0 | 40,0 | 1,60 | 25,0 |
| 0,40 | 6,0 | 9,0 | 6,0 | 0,20 | 30,0 | 5,40 | 26,0 | 50,0 | 26,0 | 1,40 | 19,0 |
| 0,60 | 6,0 | 9,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 | 5,60 | 16,0 | 37,0 | 16,0 | 1,07 | 15,0 |
| 0,80 | 14,0 | 20,0 | 14,0 | 0,80 | 17,0 | 5,80 | 23,0 | 39,0 | 23,0 | 1,20 | 19,0 |
| **1,00** | 30,0 | 42,0 | 30,0 | 0,73 | 41,0 | **6,00** | 32,0 | 50,0 | 32,0 | 2,20 | 15,0 |
| 1,20 | 42,0 | 53,0 | 42,0 | 1,53 | 27,0 | 6,20 | 32,0 | 65,0 | 32,0 | 0,80 | 40,0 |
| 1,40 | 41,0 | 64,0 | 41,0 | 1,80 | 23,0 | 6,40 | 48,0 | 60,0 | 48,0 | 1,67 | 29,0 |
| 1,60 | 77,0 | 104,0 | 77,0 | 3,00 | 26,0 | 6,60 | 32,0 | 57,0 | 32,0 | 2,60 | 12,0 |
| 1,80 | 44,0 | 89,0 | 44,0 | 2,67 | 16,0 | 6,80 | 41,0 | 80,0 | 41,0 | 2,13 | 19,0 |
| **2,00** | 45,0 | 85,0 | 45,0 | 2,80 | 16,0 | **7,00** | 48,0 | 80,0 | 48,0 | 2,00 | 24,0 |
| 2,20 | 33,0 | 75,0 | 33,0 | 3,40 | 10,0 | 7,20 | 47,0 | 77,0 | 47,0 | 3,33 | 14,0 |
| 2,40 | 42,0 | 93,0 | 42,0 | 1,60 | 26,0 | 7,40 | 112,0 | 162,0 | 112,0 | 1,33 | 84,0 |
| 2,60 | 50,0 | 74,0 | 50,0 | 2,40 | 21,0 | 7,60 | 73,0 | 93,0 | 73,0 | 4,40 | 17,0 |
| 2,80 | 44,0 | 80,0 | 44,0 | 2,13 | 21,0 | 7,80 | 43,0 | 109,0 | 43,0 | 2,20 | 20,0 |
| **3,00** | 52,0 | 84,0 | 52,0 | 2,60 | 20,0 | **8,00** | 38,0 | 71,0 | 38,0 | 2,67 | 14,0 |
| 3,20 | 42,0 | 81,0 | 42,0 | 2,67 | 16,0 | 8,20 | 27,0 | 67,0 | 27,0 | 1,53 | 18,0 |
| 3,40 | 73,0 | 113,0 | 73,0 | 2,27 | 32,0 | 8,40 | 29,0 | 52,0 | 29,0 | 1,73 | 17,0 |
| 3,60 | 81,0 | 115,0 | 81,0 | 2,27 | 36,0 | 8,60 | 30,0 | 56,0 | 30,0 | 1,60 | 19,0 |
| 3,80 | 29,0 | 63,0 | 29,0 | 1,87 | 16,0 | 8,80 | 24,0 | 48,0 | 24,0 | 1,07 | 22,0 |
| **4,00** | 24,0 | 52,0 | 24,0 | 0,93 | 26,0 | **9,00** | 30,0 | 46,0 | 30,0 | 1,33 | 22,0 |
| 4,20 | 34,0 | 48,0 | 34,0 | 1,07 | 32,0 | 9,20 | 22,0 | 42,0 | 22,0 | 0,93 | 24,0 |
| 4,40 | 41,0 | 57,0 | 41,0 | 1,00 | 41,0 | 9,40 | 23,0 | 37,0 | 23,0 | 0,80 | 29,0 |
| 4,60 | 63,0 | 78,0 | 63,0 | 1,47 | 43,0 | 9,60 | 33,0 | 45,0 | 33,0 | 1,53 | 22,0 |
| 4,80 | 38,0 | 60,0 | 38,0 | 1,80 | 21,0 | 9,80 | 40,0 | 63,0 | 40,0 | 1,53 | 26,0 |
| **5,00** | 30,0 | 57,0 | 30,0 | 1,47 | 20,0 | **10,00** | 41,0 | 64,0 | 41,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Geoluk S.r.l.
Via Nazario Sauro, 118
55100 Lucca

Riferimento: 29-2023

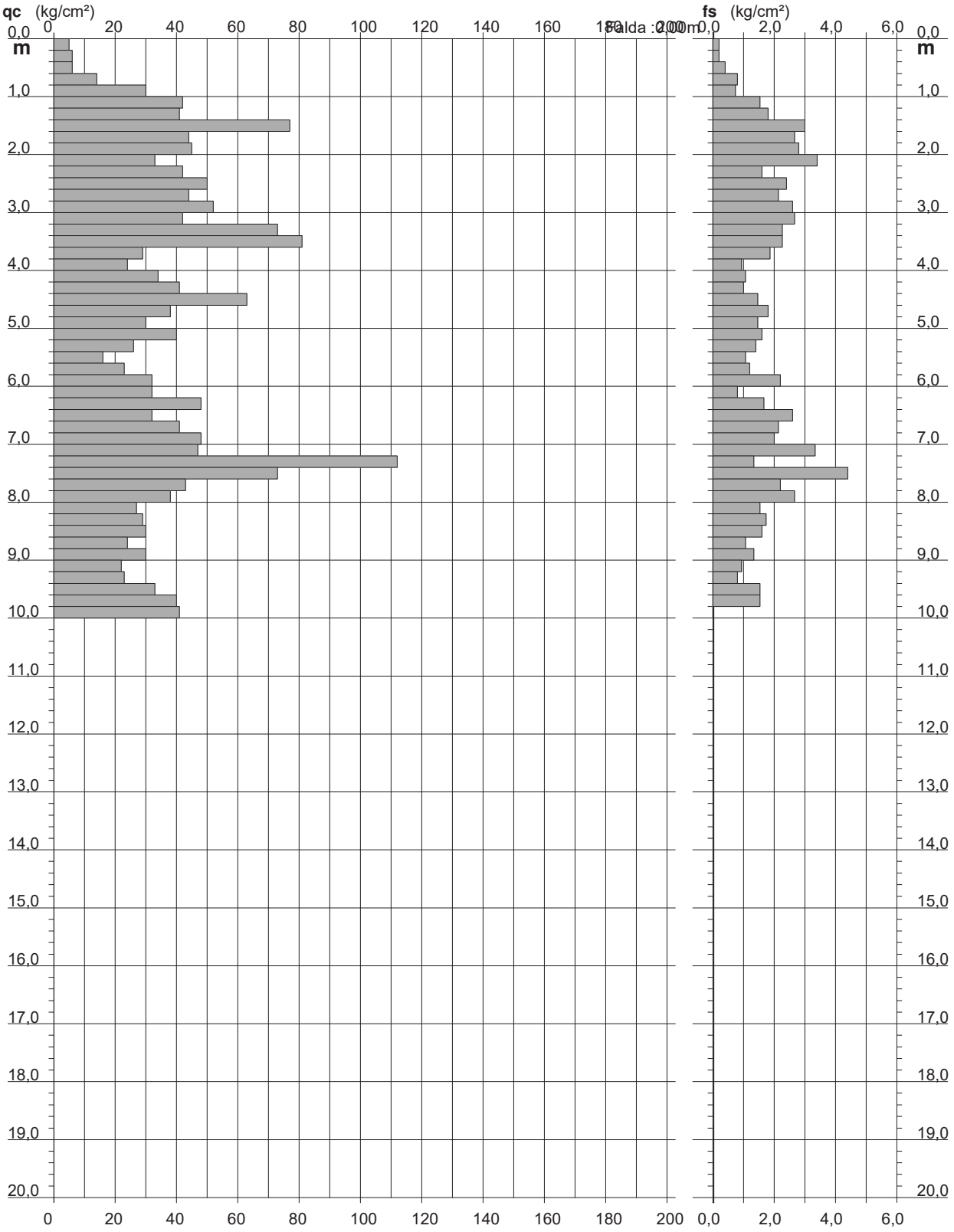
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.0105-PG076

- committente : Sig. Nencetti
- lavoro : indagine geognostica
- località : Cerretti - Santa Maria a Monte PI)
- assist. cantiere :
- note : acqua -3.90m

- data : 14/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- falda :
- data di emissione : 14/03/2023



Geoluk S.r.l.
Via Nazario Sauro, 118
55100 Lucca

Riferimento: 29-2023

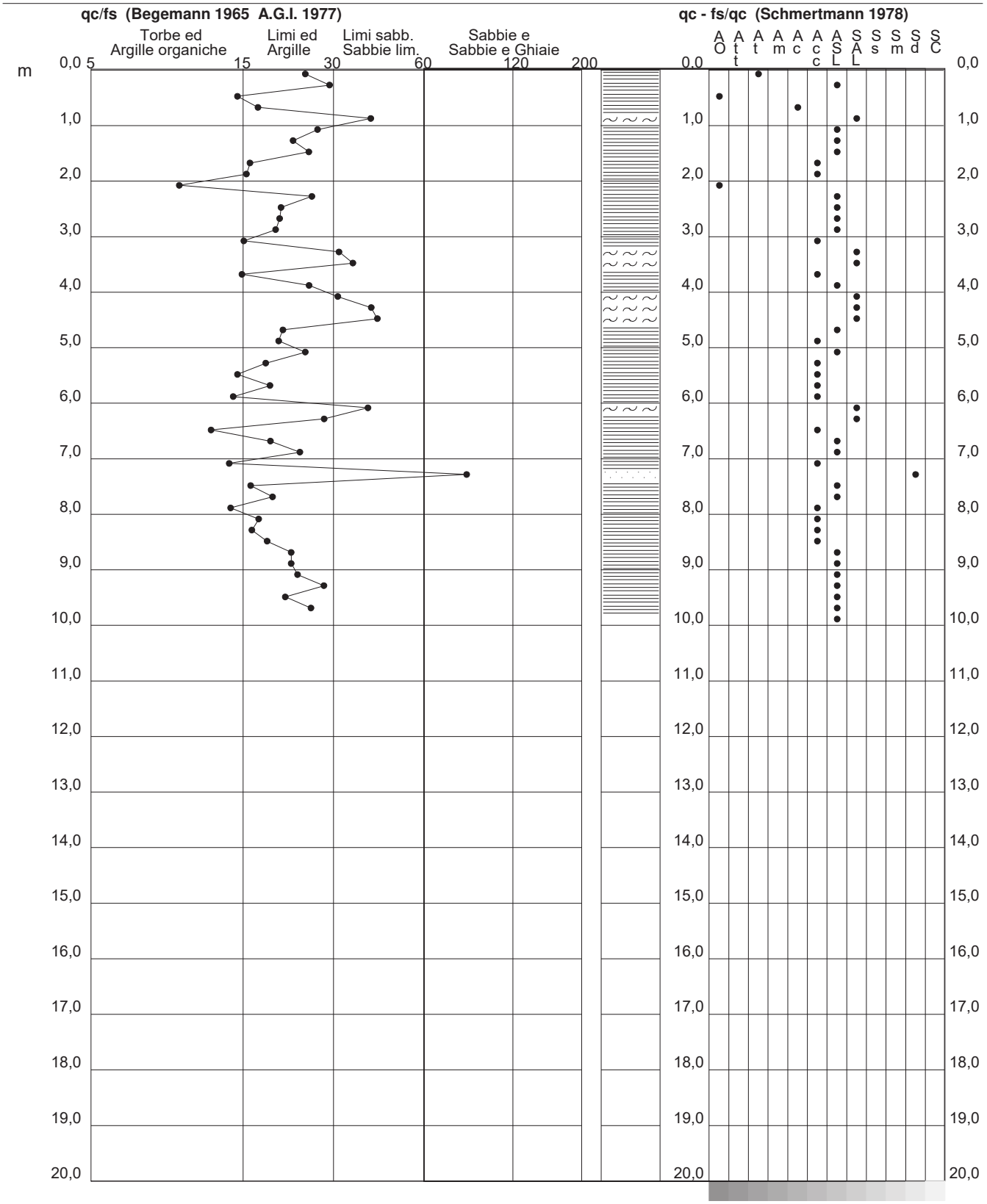
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

2.0105-PG076

- committente : Sig. Nencetti
- lavoro : indagine geognostica
- località : Cerretti - Santa Maria a Monte PI)
- assist. cantiere :
- note : acqua -3.90m

- data : 14/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- falda :
- data di emissione : 14/03/2023



Geoluk S.r.l.
Via Nazario Sauro, 118
55100 Lucca

Riferimento: 29-2023

# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.0105-PG076

- committente : Sig. Nencetti
- lavoro : indagine geognostica
- località : Cerretti - Santa Maria a Monte PI)
- assist. cantiere :
- note : acqua -3.90m

- data : 14/03/2023
- quota inizio : Piano Campagna
- falda :
- data di emissione : 14/03/2023

| | NATURA COESIVA | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 | Mo kg/cm² |
| 0,20 | 5 | 25 | 2//// | 0,80 | 0,02 | 0,25 | 99,9 | 43 | 64 | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | 6 | 30 | 4/:/: | 0,82 | 0,03 | 0,30 | 99,9 | 51 | 77 | 29 | 59 | 36 | 38 | 40 | 43 | 40 | 26 | 0,128 | 10 | 15 | 18 |
| 0,60 | 6 | 15 | 1*** | 0,46 | 0,04 | 0,30 | 74,3 | 12 | 18 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 14 | 17 | 2//// | 0,94 | 0,06 | 0,64 | 99,9 | 108 | 162 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,00 | 30 | 41 | 3:::: | 0,88 | 0,08 | -- | -- | -- | -- | -- | 93 | 41 | 42 | 44 | 45 | 43 | 29 | 0,233 | 50 | 75 | 90 |
| 1,20 | 42 | 27 | 4/:/: | 1,00 | 0,10 | 1,40 | 99,9 | 238 | 357 | 126 | 99 | 42 | 43 | 44 | 46 | 43 | 30 | 0,254 | 70 | 105 | 126 |
| 1,40 | 41 | 23 | 4/:/: | 1,00 | 0,12 | 1,37 | 99,9 | 232 | 349 | 123 | 94 | 41 | 42 | 44 | 45 | 42 | 30 | 0,235 | 68 | 103 | 123 |
| 1,60 | 77 | 26 | 4/:/: | 1,03 | 0,14 | 2,57 | 99,9 | 436 | 655 | 231 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 44 | 33 | 0,258 | 128 | 193 | 231 |
| 1,80 | 44 | 16 | 4/:/: | 1,00 | 0,16 | 1,47 | 99,9 | 249 | 374 | 132 | 89 | 40 | 42 | 43 | 45 | 41 | 31 | 0,219 | 73 | 110 | 132 |
| 2,00 | 45 | 16 | 4/:/: | 1,00 | 0,18 | 1,50 | 89,7 | 255 | 383 | 135 | 87 | 40 | 42 | 43 | 45 | 41 | 31 | 0,211 | 75 | 113 | 135 |
| 2,20 | 33 | 10 | 4/:/: | 0,97 | 0,20 | 1,10 | 53,5 | 187 | 281 | 99 | 73 | 38 | 40 | 42 | 44 | 39 | 29 | 0,169 | 55 | 83 | 99 |
| 2,40 | 42 | 26 | 4/:/: | 1,00 | 0,22 | 1,40 | 64,1 | 238 | 357 | 126 | 79 | 39 | 41 | 43 | 44 | 40 | 30 | 0,188 | 70 | 105 | 126 |
| 2,60 | 50 | 21 | 4/:/: | 1,01 | 0,24 | 1,67 | 71,4 | 283 | 425 | 150 | 83 | 40 | 41 | 43 | 45 | 40 | 31 | 0,200 | 83 | 125 | 150 |
| 2,80 | 44 | 21 | 4/:/: | 1,00 | 0,26 | 1,47 | 55,0 | 249 | 374 | 132 | 77 | 39 | 40 | 42 | 44 | 39 | 31 | 0,180 | 73 | 110 | 132 |
| 3,00 | 52 | 20 | 4/:/: | 1,01 | 0,28 | 1,73 | 61,7 | 295 | 442 | 156 | 81 | 39 | 41 | 43 | 44 | 40 | 31 | 0,192 | 87 | 130 | 156 |
| 3,20 | 42 | 16 | 4/:/: | 1,00 | 0,30 | 1,40 | 43,3 | 238 | 357 | 126 | 72 | 38 | 40 | 42 | 44 | 39 | 30 | 0,164 | 70 | 105 | 126 |
| 3,40 | 73 | 32 | 3:::: | 0,96 | 0,32 | -- | -- | -- | -- | -- | 89 | 40 | 42 | 44 | 45 | 41 | 32 | 0,220 | 122 | 183 | 219 |
| 3,60 | 81 | 36 | 3:::: | 0,97 | 0,34 | -- | -- | -- | -- | -- | 91 | 41 | 42 | 44 | 45 | 41 | 33 | 0,227 | 135 | 203 | 243 |
| 3,80 | 29 | 16 | 4/:/: | 0,96 | 0,36 | 0,98 | 22,3 | 167 | 251 | 87 | 55 | 36 | 38 | 40 | 42 | 36 | 29 | 0,116 | 48 | 73 | 87 |
| 4,00 | 24 | 26 | 4/:/: | 0,94 | 0,38 | 0,89 | 18,5 | 151 | 227 | 72 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 34 | 28 | 0,096 | 40 | 60 | 72 |
| 4,20 | 34 | 32 | 3:::: | 0,89 | 0,39 | -- | -- | -- | -- | -- | 58 | 36 | 38 | 40 | 43 | 36 | 29 | 0,124 | 57 | 85 | 102 |
| 4,40 | 41 | 41 | 3:::: | 0,90 | 0,41 | -- | -- | -- | -- | -- | 63 | 37 | 39 | 41 | 43 | 37 | 30 | 0,139 | 68 | 103 | 123 |
| 4,60 | 63 | 43 | 3:::: | 0,94 | 0,43 | -- | -- | -- | -- | -- | 77 | 39 | 40 | 42 | 44 | 39 | 32 | 0,180 | 105 | 158 | 189 |
| 4,80 | 38 | 21 | 4/:/: | 0,99 | 0,45 | 1,27 | 22,9 | 215 | 323 | 114 | 58 | 36 | 38 | 40 | 43 | 36 | 30 | 0,126 | 63 | 95 | 114 |
| 5,00 | 30 | 20 | 4/:/: | 0,96 | 0,47 | 1,00 | 16,2 | 170 | 255 | 90 | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 34 | 29 | 0,102 | 50 | 75 | 90 |
| 5,20 | 40 | 25 | 4/:/: | 1,00 | 0,49 | 1,33 | 22,0 | 227 | 340 | 120 | 58 | 36 | 38 | 40 | 43 | 36 | 30 | 0,125 | 67 | 100 | 120 |
| 5,40 | 26 | 19 | 4/:/: | 0,95 | 0,51 | 0,93 | 13,4 | 158 | 237 | 78 | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 28 | 0,085 | 43 | 65 | 78 |
| 5,60 | 16 | 15 | 2//// | 0,96 | 0,53 | 0,70 | 8,9 | 125 | 187 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 23 | 19 | 4/:/: | 0,94 | 0,55 | 0,87 | 11,2 | 148 | 221 | 69 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0,071 | 38 | 58 | 69 |
| 6,00 | 32 | 15 | 4/:/: | 0,97 | 0,56 | 1,07 | 13,9 | 181 | 272 | 96 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 34 | 29 | 0,096 | 53 | 80 | 96 |
| 6,20 | 32 | 40 | 3:::: | 0,88 | 0,58 | -- | -- | -- | -- | -- | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 34 | 29 | 0,094 | 53 | 80 | 96 |
| 6,40 | 48 | 29 | 4/:/: | 1,01 | 0,60 | 1,60 | 21,3 | 272 | 408 | 144 | 59 | 36 | 38 | 40 | 43 | 36 | 31 | 0,128 | 80 | 120 | 144 |
| 6,60 | 32 | 12 | 4/:/: | 0,97 | 0,62 | 1,07 | 12,3 | 181 | 272 | 96 | 44 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 29 | 0,090 | 53 | 80 | 96 |
| 6,80 | 41 | 19 | 4/:/: | 1,00 | 0,64 | 1,37 | 16,1 | 232 | 349 | 123 | 52 | 35 | 38 | 40 | 42 | 34 | 30 | 0,110 | 68 | 103 | 123 |
| 7,00 | 48 | 24 | 4/:/: | 1,01 | 0,66 | 1,60 | 18,9 | 272 | 408 | 144 | 57 | 36 | 38 | 40 | 43 | 35 | 31 | 0,122 | 80 | 120 | 144 |
| 7,20 | 47 | 14 | 4/:/: | 1,01 | 0,68 | 1,57 | 17,7 | 266 | 400 | 141 | 55 | 36 | 38 | 40 | 42 | 35 | 31 | 0,118 | 78 | 118 | 141 |
| 7,40 | 112 | 84 | 3:::: | 1,02 | 0,70 | -- | -- | -- | -- | -- | 84 | 40 | 41 | 43 | 45 | 39 | 34 | 0,205 | 187 | 280 | 336 |
| 7,60 | 73 | 17 | 4/:/: | 1,03 | 0,72 | 2,43 | 28,6 | 414 | 621 | 219 | 69 | 38 | 40 | 41 | 44 | 37 | 32 | 0,156 | 122 | 183 | 219 |
| 7,80 | 43 | 20 | 4/:/: | 1,00 | 0,74 | 1,43 | 14,3 | 244 | 366 | 129 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 34 | 30 | 0,105 | 72 | 108 | 129 |
| 8,00 | 38 | 14 | 4/:/: | 0,99 | 0,76 | 1,27 | 11,8 | 215 | 323 | 114 | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 30 | 0,092 | 63 | 95 | 114 |
| 8,20 | 27 | 18 | 4/:/: | 0,95 | 0,78 | 0,95 | 8,0 | 188 | 282 | 81 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 28 | 0,064 | 45 | 68 | 81 |
| 8,40 | 29 | 17 | 4/:/: | 0,96 | 0,80 | 0,98 | 8,1 | 192 | 288 | 87 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0,068 | 48 | 73 | 87 |
| 8,60 | 30 | 19 | 4/:/: | 0,96 | 0,82 | 1,00 | 8,0 | 197 | 295 | 90 | 35 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0,069 | 50 | 75 | 90 |
| 8,80 | 24 | 22 | 4/:/: | 0,94 | 0,84 | 0,89 | 6,7 | 214 | 320 | 72 | 27 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,052 | 40 | 60 | 72 |
| 9,00 | 30 | 22 | 4/:/: | 0,96 | 0,86 | 1,00 | 7,6 | 209 | 314 | 90 | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0,067 | 50 | 75 | 90 |
| 9,20 | 22 | 24 | 4/:/: | 0,93 | 0,88 | 0,85 | 6,0 | 232 | 348 | 66 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,044 | 37 | 55 | 66 |
| 9,40 | 23 | 29 | 4/:/: | 0,94 | 0,90 | 0,87 | 6,0 | 237 | 355 | 69 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 28 | 0,046 | 38 | 58 | 69 |
| 9,60 | 33 | 22 | 4/:/: | 0,97 | 0,92 | 1,10 | 7,9 | 221 | 331 | 99 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0,071 | 55 | 83 | 99 |
| 9,80 | 40 | 26 | 4/:/: | 1,00 | 0,94 | 1,33 | 9,8 | 228 | 341 | 120 | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,085 | 67 | 100 | 120 |
| 10,00 | 41 | -- | 3:::: | 0,90 | 0,95 | -- | -- | -- | -- | -- | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,086 | 68 | 103 | 123 |

**PENETRATIO s.n.c.**
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel.0571-418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

**P388**

| **Rif: 78 cpt 2022** |
| --- |
| Rif arch int CPT 78_2022P |

## PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT

| | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| committente: | GEOL. FONTANELLI ALESSANDRO | data: | 19/07/2022 |
| località: | Via Mariani | Numero di prove: | 2 |
| Comune: | Santa Maria a Monte, lo. Cerretti (PI) | | |
| Note: | - | | |

## CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Penetrometro: statico/dinamico PAGANI TG 63-200 da 20 ton, autoancorante
Sistema di ancoraggio: aste elicoidali di serie (mm) Ø100x750
Sistema di misura: cella di carico AEP con visualizzatore Pagani
Punta:conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
Manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
Velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
Spinta massima rilevabile dalla cella di carico 200 kN
Passo di lettura 0,20 m



CPT1




CPT2

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 2
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.0105-157

- committente : GEOL. FONTANELLI ALESSANDRO
- lavoro : -
- località : CERRETTI VIA MARIANI
- assist. cantiere :

- data : 19/07/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

| prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs | prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | ---- | ---- | -- | 4,00 | ---- | **6,00** | 46,0 | 90,0 | 46,0 | 2,40 | 19,0 |
| 0,40 | 146,0 | 206,0 | 146,0 | 5,20 | 28,0 | 6,20 | 45,0 | 81,0 | 45,0 | 2,20 | 20,0 |
| 0,60 | 100,0 | 178,0 | 100,0 | 5,07 | 20,0 | 6,40 | 36,0 | 69,0 | 36,0 | 2,07 | 17,0 |
| 0,80 | 82,0 | 158,0 | 82,0 | 4,07 | 20,0 | 6,60 | 35,0 | 66,0 | 35,0 | 2,13 | 16,0 |
| **1,00** | 34,0 | 95,0 | 34,0 | 2,00 | 17,0 | 6,80 | 49,0 | 81,0 | 49,0 | 2,87 | 17,0 |
| 1,20 | 28,0 | 58,0 | 28,0 | 0,87 | 32,0 | **7,00** | 47,0 | 90,0 | 47,0 | 2,20 | 21,0 |
| 1,40 | 90,0 | 103,0 | 90,0 | 2,93 | 31,0 | 7,20 | 42,0 | 75,0 | 42,0 | 2,13 | 20,0 |
| 1,60 | 64,0 | 108,0 | 64,0 | 3,80 | 17,0 | 7,40 | 44,0 | 76,0 | 44,0 | 2,07 | 21,0 |
| 1,80 | 49,0 | 106,0 | 49,0 | 3,07 | 16,0 | 7,60 | 29,0 | 60,0 | 29,0 | 1,67 | 17,0 |
| **2,00** | 65,0 | 111,0 | 65,0 | 4,33 | 15,0 | 7,80 | 28,0 | 53,0 | 28,0 | 1,93 | 14,0 |
| 2,20 | 61,0 | 126,0 | 61,0 | 2,80 | 22,0 | **8,00** | 21,0 | 50,0 | 21,0 | 1,27 | 17,0 |
| 2,40 | 83,0 | 125,0 | 83,0 | 3,73 | 22,0 | 8,20 | 23,0 | 42,0 | 23,0 | 1,13 | 20,0 |
| 2,60 | 65,0 | 121,0 | 65,0 | 1,47 | 44,0 | 8,40 | 26,0 | 43,0 | 26,0 | 2,07 | 13,0 |
| 2,80 | 100,0 | 122,0 | 100,0 | 4,73 | 21,0 | 8,60 | 27,0 | 58,0 | 27,0 | 2,33 | 12,0 |
| **3,00** | 94,0 | 165,0 | 94,0 | 3,40 | 28,0 | 8,80 | 25,0 | 60,0 | 25,0 | 2,60 | 10,0 |
| 3,20 | 170,0 | 221,0 | 170,0 | 8,40 | 20,0 | **9,00** | 26,0 | 65,0 | 26,0 | 1,67 | 16,0 |
| 3,40 | 174,0 | 300,0 | 174,0 | 5,13 | 34,0 | 9,20 | 46,0 | 71,0 | 46,0 | 2,73 | 17,0 |
| 3,60 | 126,0 | 203,0 | 126,0 | 6,47 | 19,0 | 9,40 | 45,0 | 86,0 | 45,0 | 3,07 | 15,0 |
| 3,80 | 43,0 | 140,0 | 43,0 | 1,67 | 26,0 | 9,60 | 60,0 | 106,0 | 60,0 | 2,53 | 24,0 |
| **4,00** | 58,0 | 83,0 | 58,0 | 1,33 | 43,0 | 9,80 | 65,0 | 103,0 | 65,0 | 3,53 | 18,0 |
| 4,20 | 45,0 | 65,0 | 45,0 | 1,87 | 24,0 | **10,00** | 46,0 | 99,0 | 46,0 | 2,53 | 18,0 |
| 4,40 | 30,0 | 58,0 | 30,0 | 0,93 | 32,0 | 10,20 | 47,0 | 85,0 | 47,0 | 2,73 | 17,0 |
| 4,60 | 43,0 | 57,0 | 43,0 | 2,07 | 21,0 | 10,40 | 28,0 | 69,0 | 28,0 | 2,60 | 11,0 |
| 4,80 | 55,0 | 86,0 | 55,0 | 2,13 | 26,0 | 10,60 | 27,0 | 66,0 | 27,0 | 1,47 | 18,0 |
| **5,00** | 47,0 | 79,0 | 47,0 | 1,33 | 35,0 | 10,80 | 29,0 | 51,0 | 29,0 | 3,00 | 10,0 |
| 5,20 | 46,0 | 66,0 | 46,0 | 2,07 | 22,0 | **11,00** | 71,0 | 116,0 | 71,0 | 2,87 | 25,0 |
| 5,40 | 34,0 | 65,0 | 34,0 | 2,40 | 14,0 | 11,20 | 103,0 | 146,0 | 103,0 | 2,40 | 43,0 |
| 5,60 | 40,0 | 76,0 | 40,0 | 2,33 | 17,0 | 11,40 | 235,0 | 271,0 | 235,0 | ----- | ---- |
| 5,80 | 42,0 | 77,0 | 42,0 | 2,93 | 14,0 | | | | | | |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

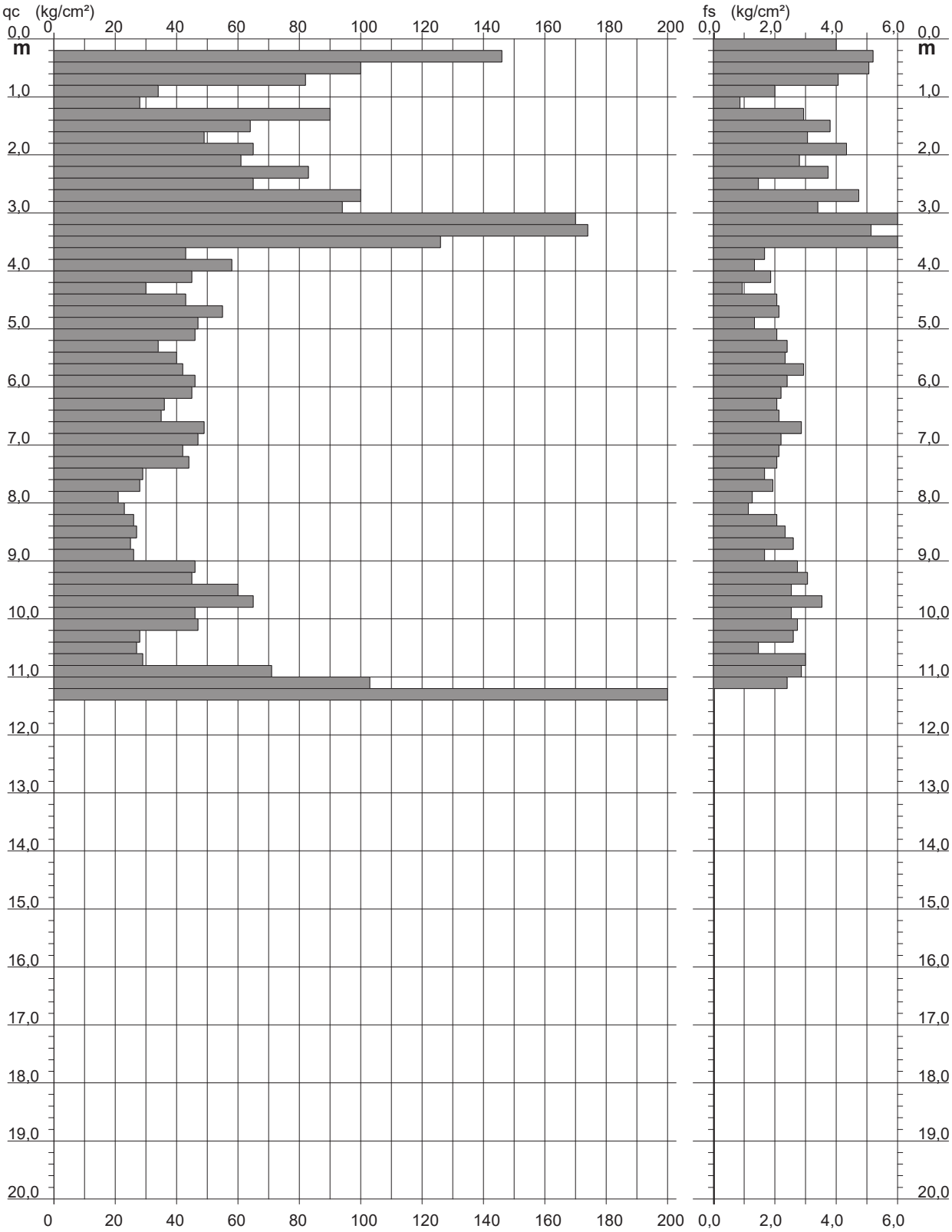
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 2**

2.0105-157

- committente : GEOL. FONTANELLI ALESSANDRO
- lavoro : -
- località : CERRETTI VIA MARIANI
- assist. cantiere :

- data : 19/07/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata



# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

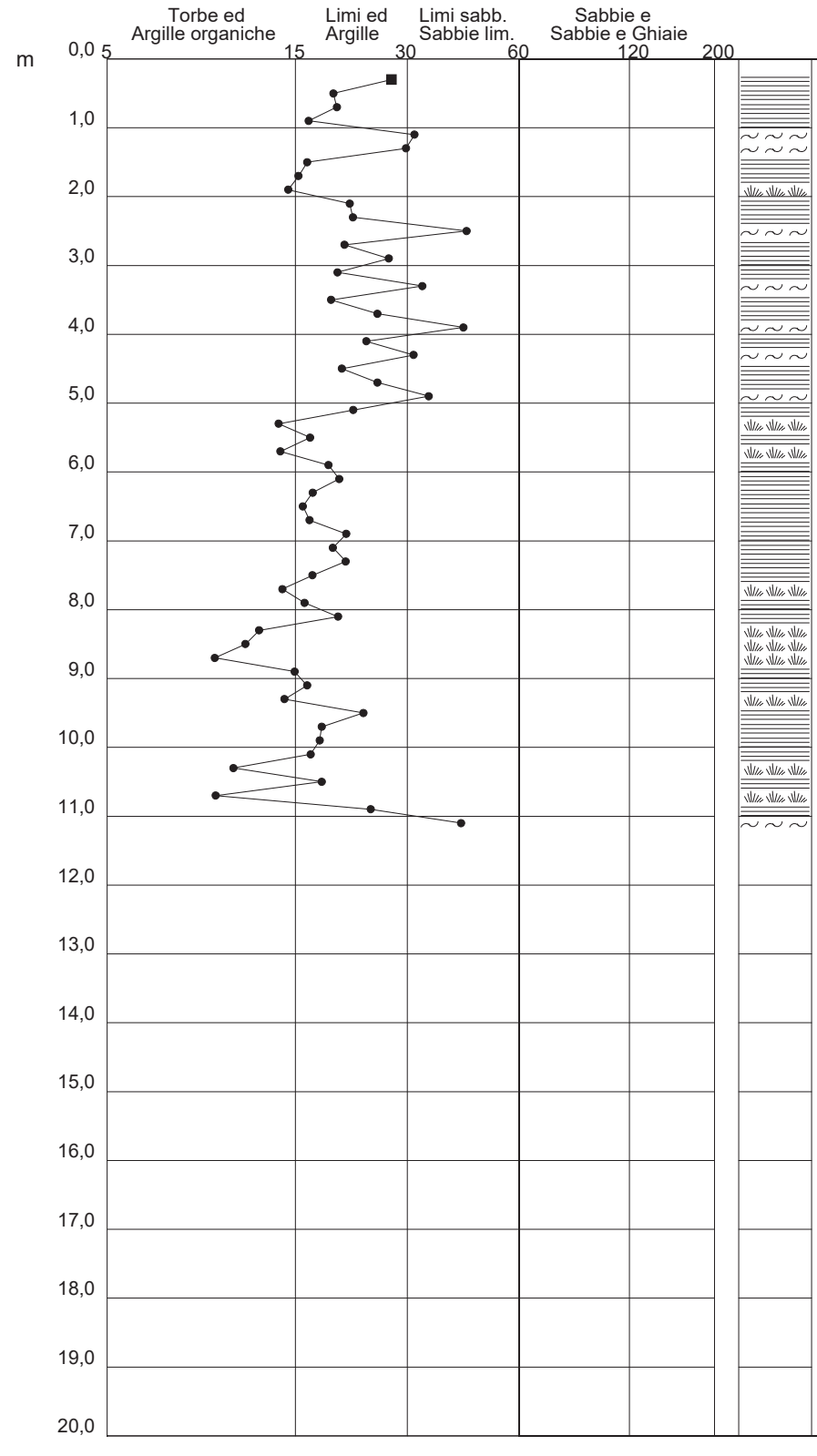
**CPT 2**

2.0105-157

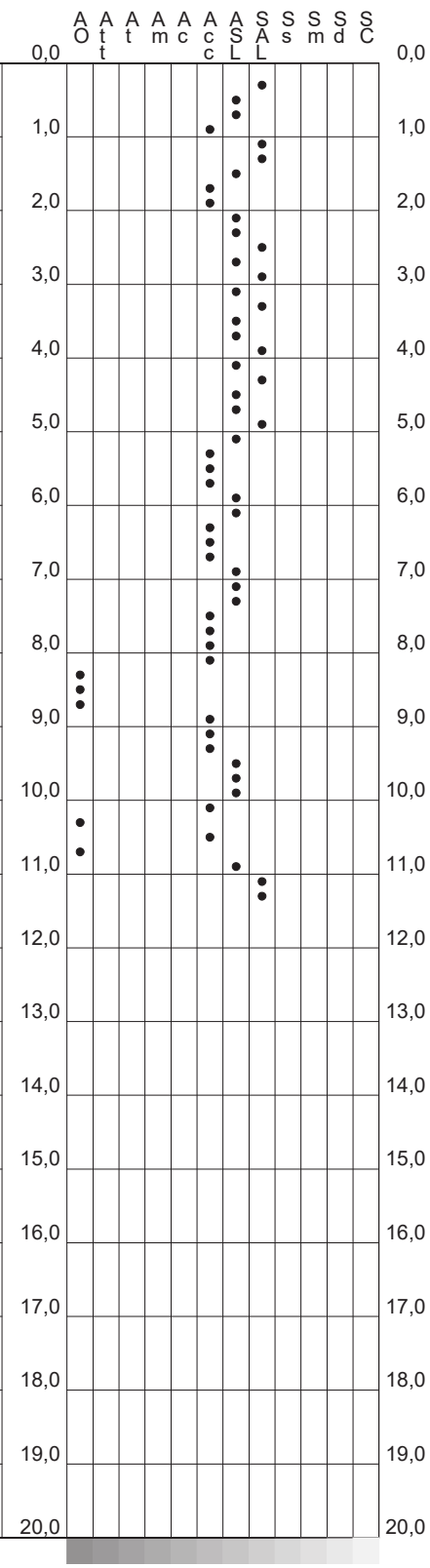
- committente : GEOL. FONTANELLI ALESSANDRO
- lavoro : -
- località : CERRETTI VIA MARIANI
- assist. cantiere :

- data : 19/07/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

**qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)**




**qc - fs/qc (Schmertmann 1978)**



# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 2**

2.0105-157

- committente : GEOL. FONTANELLI ALESSANDRO
- lavoro : -
- località : CERRETTI VIA MARIANI
- assist. cantiere :

- data : 19/07/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | |
| Prof. | qc | qc/fs | Natura | Y' | p'vo | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | ø1s | ø2s | ø3s | ø4s | ødm | ømy | Amax/g | E'50 | E'25 | Mo |
| m | kg/cm² | (-) | Litol. | t/m³ | kg/cm² | kg/cm² | (-) | kg/cm² | | kg/cm² | % | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (°) | (-) | kg/cm² | | kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | 146 | 28 | 4/:/: | 1,85 | 0,07 | 4,87 | 99,9 | 827 | 1241 | 438 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 45 | 36 | 0,258 | 243 | 365 | 438 | | |
| 0,60 | 100 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 0,11 | 3,33 | 99,9 | 567 | 850 | 300 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 45 | 34 | 0,258 | 167 | 250 | 300 | | |
| 0,80 | 82 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 0,15 | 2,73 | 99,9 | 465 | 697 | 246 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 44 | 33 | 0,258 | 137 | 205 | 246 | | |
| 1,00 | 34 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,19 | 1,13 | 60,5 | 193 | 289 | 102 | 76 | 39 | 40 | 42 | 44 | 40 | 29 | 0,178 | 57 | 85 | 102 | | |
| 1,20 | 28 | 32 | 3:::: | 1,85 | 0,22 | -- | -- | -- | -- | -- | 65 | 37 | 39 | 41 | 43 | 38 | 28 | 0,144 | 47 | 70 | 84 | | |
| 1,40 | 90 | 31 | 3:::: | 1,85 | 0,26 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 42 | 33 | 0,258 | 150 | 225 | 270 | | |
| 1,60 | 64 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,30 | 2,13 | 74,1 | 363 | 544 | 192 | 86 | 40 | 42 | 43 | 45 | 40 | 32 | 0,211 | 107 | 160 | 192 | | |
| 1,80 | 49 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,33 | 1,63 | 45,8 | 278 | 417 | 147 | 74 | 38 | 40 | 42 | 44 | 39 | 31 | 0,172 | 82 | 123 | 147 | | |
| 2,00 | 65 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 0,37 | 2,17 | 57,2 | 368 | 553 | 195 | 81 | 39 | 41 | 43 | 45 | 40 | 32 | 0,195 | 108 | 163 | 195 | | |
| 2,20 | 61 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 0,41 | 2,03 | 46,9 | 346 | 519 | 183 | 77 | 39 | 40 | 42 | 44 | 39 | 32 | 0,180 | 102 | 153 | 183 | | |
| 2,40 | 83 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 0,44 | 2,77 | 61,8 | 470 | 706 | 249 | 85 | 40 | 41 | 43 | 45 | 40 | 33 | 0,208 | 138 | 208 | 249 | | |
| 2,60 | 65 | 44 | 3:::: | 1,85 | 0,48 | -- | -- | -- | -- | -- | 75 | 39 | 40 | 42 | 44 | 38 | 32 | 0,174 | 108 | 163 | 195 | | |
| 2,80 | 100 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,52 | 3,33 | 64,3 | 567 | 850 | 300 | 88 | 40 | 42 | 43 | 45 | 40 | 34 | 0,216 | 167 | 250 | 300 | | |
| 3,00 | 94 | 28 | 4/:/: | 1,85 | 0,55 | 3,13 | 54,6 | 533 | 799 | 282 | 84 | 40 | 41 | 43 | 45 | 39 | 34 | 0,204 | 157 | 235 | 282 | | |
| 3,20 | 170 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 0,59 | 5,67 | 99,9 | 963 | 1445 | 510 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 42 | 37 | 0,258 | 283 | 425 | 510 | | |
| 3,40 | 174 | 34 | 3:::: | 1,85 | 0,63 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 41 | 37 | 0,258 | 290 | 435 | 522 | | |
| 3,60 | 126 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 0,67 | 4,20 | 62,7 | 714 | 1071 | 378 | 90 | 41 | 42 | 44 | 45 | 40 | 35 | 0,223 | 210 | 315 | 378 | | |
| 3,80 | 43 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 0,70 | 1,43 | 15,3 | 244 | 366 | 129 | 52 | 35 | 37 | 40 | 42 | 34 | 30 | 0,108 | 72 | 108 | 129 | | |
| 4,00 | 58 | 43 | 3:::: | 1,85 | 0,74 | -- | -- | -- | -- | -- | 61 | 36 | 39 | 41 | 43 | 36 | 31 | 0,132 | 97 | 145 | 174 | | |
| 4,20 | 45 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 0,78 | 1,50 | 14,3 | 255 | 383 | 135 | 51 | 35 | 37 | 40 | 42 | 34 | 31 | 0,106 | 75 | 113 | 135 | | |
| 4,40 | 30 | 32 | 3:::: | 1,85 | 0,81 | -- | -- | -- | -- | -- | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0,070 | 50 | 75 | 90 | | |
| 4,60 | 43 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 0,85 | 1,43 | 12,0 | 244 | 366 | 129 | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 30 | 0,096 | 72 | 108 | 129 | | |
| 4,80 | 55 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 0,89 | 1,83 | 15,5 | 312 | 467 | 165 | 54 | 36 | 38 | 40 | 42 | 34 | 31 | 0,115 | 92 | 138 | 165 | | |
| 5,00 | 47 | 35 | 3:::: | 1,85 | 0,93 | -- | -- | -- | -- | -- | 48 | 35 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,099 | 78 | 118 | 141 | | |
| 5,20 | 46 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 0,96 | 1,53 | 11,2 | 261 | 391 | 138 | 46 | 34 | 37 | 39 | 42 | 33 | 31 | 0,095 | 77 | 115 | 138 | | |
| 5,40 | 34 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 1,00 | 1,13 | 7,4 | 246 | 369 | 102 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0,068 | 57 | 85 | 102 | | |
| 5,60 | 40 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,04 | 1,33 | 8,6 | 246 | 368 | 120 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,079 | 67 | 100 | 120 | | |
| 5,80 | 42 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 1,07 | 1,40 | 8,8 | 254 | 381 | 126 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,081 | 70 | 105 | 126 | | |
| 6,00 | 46 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,11 | 1,53 | 9,4 | 266 | 398 | 138 | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,086 | 77 | 115 | 138 | | |
| 6,20 | 45 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,15 | 1,50 | 8,8 | 272 | 408 | 135 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,083 | 75 | 113 | 135 | | |
| 6,40 | 36 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,18 | 1,20 | 6,4 | 307 | 461 | 108 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,064 | 60 | 90 | 108 | | |
| 6,60 | 35 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,22 | 1,17 | 5,9 | 324 | 486 | 105 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 29 | 0,060 | 58 | 88 | 105 | | |
| 6,80 | 49 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,26 | 1,63 | 8,7 | 298 | 447 | 147 | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,084 | 82 | 123 | 147 | | |
| 7,00 | 47 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 1,30 | 1,57 | 8,0 | 311 | 467 | 141 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 31 | 31 | 0,079 | 78 | 118 | 141 | | |
| 7,20 | 42 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,33 | 1,40 | 6,7 | 340 | 510 | 126 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 30 | 0,069 | 70 | 105 | 126 | | |
| 7,40 | 44 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 1,37 | 1,47 | 6,8 | 346 | 520 | 132 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 31 | 0,071 | 73 | 110 | 132 | | |
| 7,60 | 29 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,41 | 0,98 | 4,0 | 392 | 588 | 87 | 21 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 29 | 0,040 | 48 | 73 | 87 | | |
| 7,80 | 28 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 1,44 | 0,97 | 3,8 | 406 | 610 | 84 | 19 | 31 | 34 | 36 | 40 | 28 | 28 | 0,037 | 47 | 70 | 84 | | |
| 8,00 | 21 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,48 | 0,82 | 3,0 | 405 | 608 | 63 | 9 | 29 | 32 | 35 | 39 | 26 | 27 | 0,018 | 35 | 53 | 63 | | |
| 8,20 | 23 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,52 | 0,87 | 3,1 | 419 | 629 | 69 | 11 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,023 | 38 | 58 | 69 | | |
| 8,40 | 26 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 1,55 | 0,93 | 3,3 | 435 | 652 | 78 | 15 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,029 | 43 | 65 | 78 | | |
| 8,60 | 27 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 1,59 | 0,95 | 3,3 | 445 | 667 | 81 | 16 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,030 | 45 | 68 | 81 | | |
| 8,80 | 25 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 1,63 | 0,91 | 3,0 | 446 | 669 | 75 | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,025 | 42 | 63 | 75 | | |
| 9,00 | 26 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,66 | 0,93 | 3,0 | 456 | 684 | 78 | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,026 | 43 | 65 | 78 | | |
| 9,20 | 46 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,70 | 1,53 | 5,5 | 461 | 692 | 138 | 32 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,063 | 77 | 115 | 138 | | |
| 9,40 | 45 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,74 | 1,50 | 5,2 | 476 | 715 | 135 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 31 | 0,060 | 75 | 113 | 135 | | |
| 9,60 | 60 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 1,78 | 2,00 | 7,3 | 439 | 659 | 180 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 31 | 32 | 0,081 | 100 | 150 | 180 | | |
| 9,80 | 65 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,81 | 2,17 | 7,8 | 438 | 656 | 195 | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 31 | 32 | 0,086 | 108 | 163 | 195 | | |
| 10,00 | 46 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,85 | 1,53 | 5,0 | 511 | 767 | 138 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 31 | 0,058 | 77 | 115 | 138 | | |
| 10,20 | 47 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,89 | 1,57 | 5,0 | 521 | 782 | 141 | 31 | 32 | 35 | 38 | 40 | 29 | 31 | 0,059 | 78 | 118 | 141 | | |
| 10,40 | 28 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 1,92 | 0,97 | 2,7 | 502 | 752 | 84 | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,024 | 47 | 70 | 84 | | |
| 10,60 | 27 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,96 | 0,95 | 2,5 | 500 | 750 | 81 | 11 | 29 | 33 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,021 | 45 | 68 | 81 | | |
| 10,80 | 29 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 2,00 | 0,98 | 2,6 | 515 | 773 | 87 | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 29 | 0,025 | 48 | 73 | 87 | | |
| 11,00 | 71 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 2,03 | 2,37 | 7,6 | 496 | 745 | 213 | 43 | 34 | 36 | 39 | 41 | 31 | 32 | 0,087 | 118 | 178 | 213 | | |
| 11,20 | 103 | 43 | 3:::: | 1,85 | 2,07 | -- | -- | -- | -- | -- | 55 | 36 | 38 | 40 | 42 | 33 | 34 | 0,118 | 172 | 258 | 309 | | |
| 11,40 | 235 | -- | 3:::: | 1,85 | 2,11 | -- | -- | -- | -- | -- | 83 | 40 | 41 | 43 | 45 | 38 | 39 | 0,200 | 392 | 588 | 705 | | |

P389

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

Penetrometro

PAGANI TG 63/100
Punta meccanica tipo Begemann
Cella di carico di sommità

Committente
Impresa Edile F.lli Palmieri sas

Località
S. Maria a Monte (PI), loc. Cerretti
Via Mariani

Impresa esecutrice
MAPPO GEOGNOSTICA - Spianate (LU)

Elaborazione
Alessandro Fontanelli Geologo

Legenda:

| | |
|---|---|
| qc = | resistenza alla punta (Kg/cm$^2$) |
| fs = | resistenza laterale (Kg/cm$^2$) |
| qc/fs = | rapporto Begemann |
| FR % = | rapporto di attrito |

Classificazione terreni secondo Searle (1979)

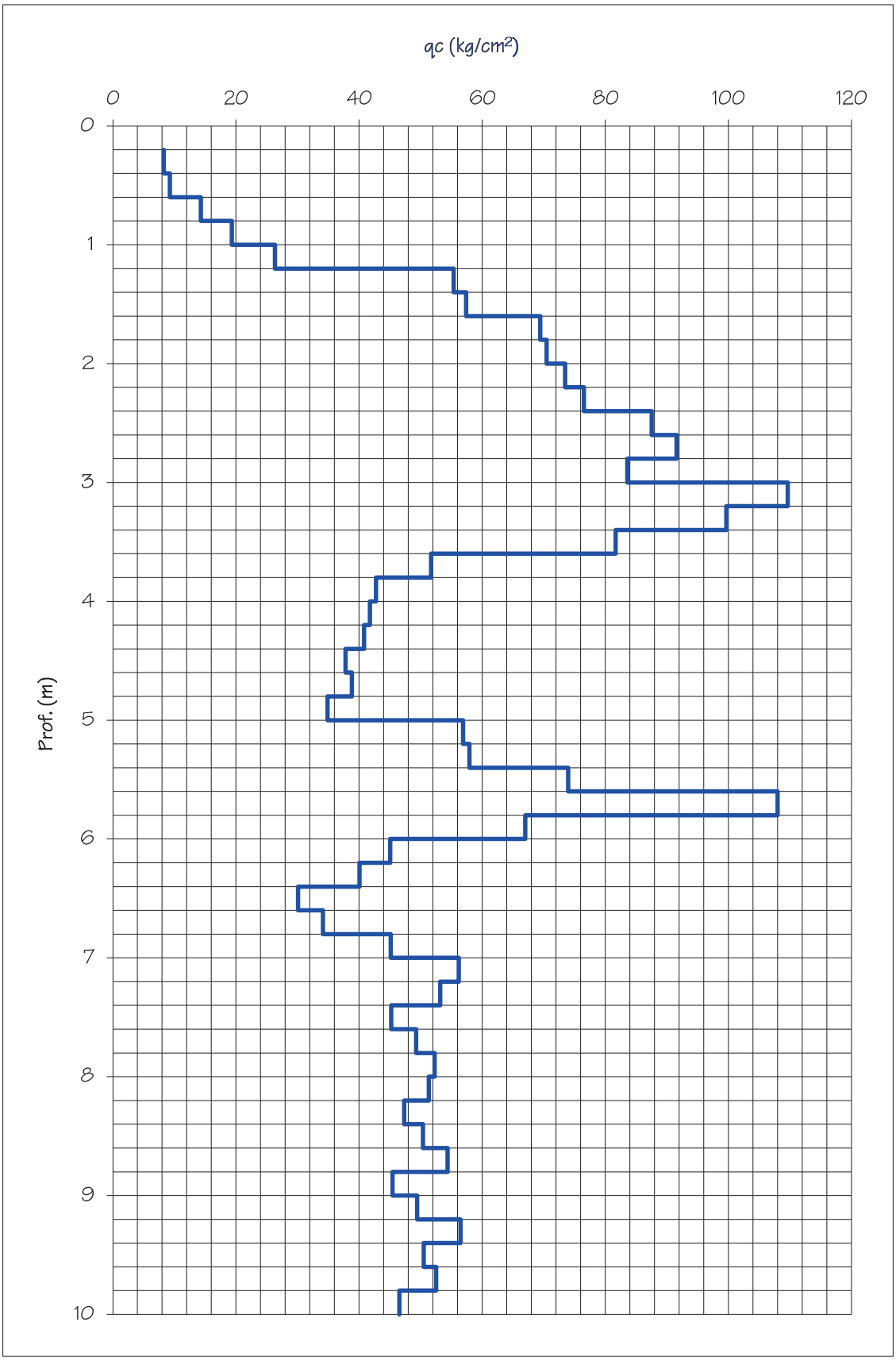
**Proprietà:** Imp. Edile F.lli Palmieri sas — **Data** 23/12/2008

**Località** S. Maria a Monte (Pl), loc. Cerretti — **Prova n°** 1

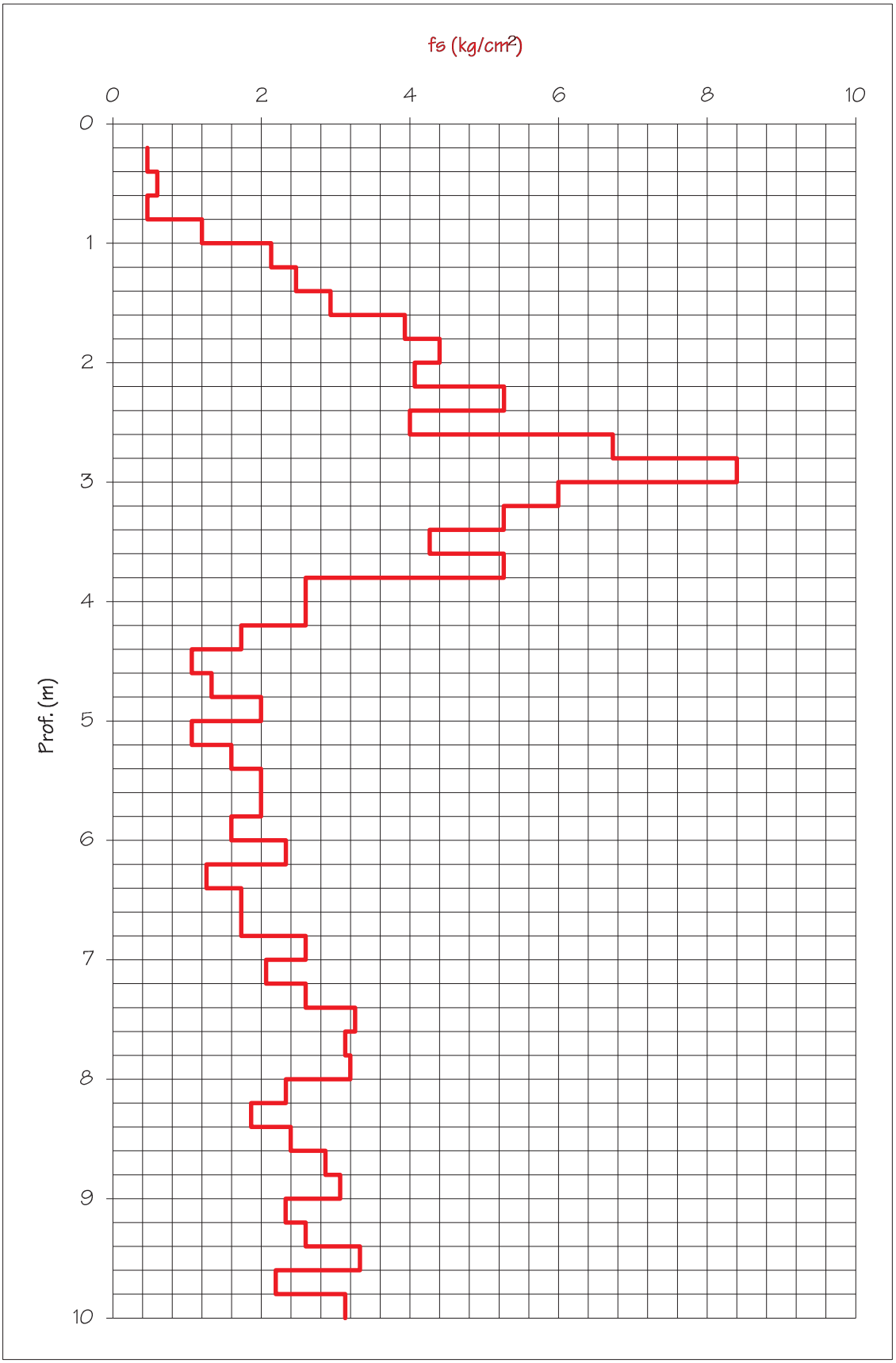
**Quota p.c.** - — **Prof. $H_2O$** n.r.

| Profondità (m) | qc ($Kg/cm^2$) | fs ($Kg/cm^2$) | qc/fs | FR % | Litotipo (cl. secondo Searle) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 0,2 | - | - | - | - | - |
| 0,4 | 8 | 0,5 | 18 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 0,6 | 9 | 0,6 | 15 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 0,8 | 14 | 0,5 | 31 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 1,0 | 19 | 1,2 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,2 | 26 | 2,1 | 12 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,4 | 55 | 2,5 | 22 | 4 | LIMO ARGILLOSO |
| 1,6 | 57 | 2,9 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 1,8 | 69 | 3,9 | 18 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,0 | 70 | 4,4 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 2,2 | 73 | 4,1 | 18 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,4 | 77 | 5,3 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 2,6 | 88 | 4,0 | 22 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,8 | 92 | 6,7 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 3,0 | 84 | 8,4 | 10 | 10 | ARGILLA |
| 3,2 | 110 | 6,0 | 18 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 3,4 | 100 | 5,3 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 3,6 | 82 | 4,3 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 3,8 | 52 | 5,3 | 10 | 10 | ARGILLA |
| 4,0 | 43 | 2,6 | 16 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 4,2 | 42 | 2,6 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 4,4 | 41 | 1,7 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 4,6 | 38 | 1,1 | 36 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 4,8 | 39 | 1,3 | 29 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 5,0 | 35 | 2,0 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 5,2 | 57 | 1,1 | 54 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 5,4 | 58 | 1,6 | 36 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 5,6 | 74 | 2,0 | 37 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 5,8 | 108 | 2,0 | 54 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 6,0 | 67 | 1,6 | 42 | 2 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 6,2 | 45 | 2,3 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 6,4 | 40 | 1,3 | 32 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 6,6 | 30 | 1,7 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 6,8 | 34 | 1,7 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 7,0 | 45 | 2,6 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 7,2 | 56 | 2,1 | 27 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 7,4 | 53 | 2,6 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 7,6 | 45 | 3,3 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 7,8 | 49 | 3,1 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 8,0 | 52 | 3,2 | 16 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 8,2 | 51 | 2,3 | 22 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 8,4 | 47 | 1,9 | 25 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 8,6 | 50 | 2,4 | 21 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 8,8 | 54 | 2,9 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 9,0 | 45 | 3,1 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 9,2 | 49 | 2,3 | 21 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 9,4 | 56 | 2,6 | 22 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 9,6 | 51 | 3,3 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 9,8 | 53 | 2,2 | 24 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 10,0 | 47 | 3,1 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |

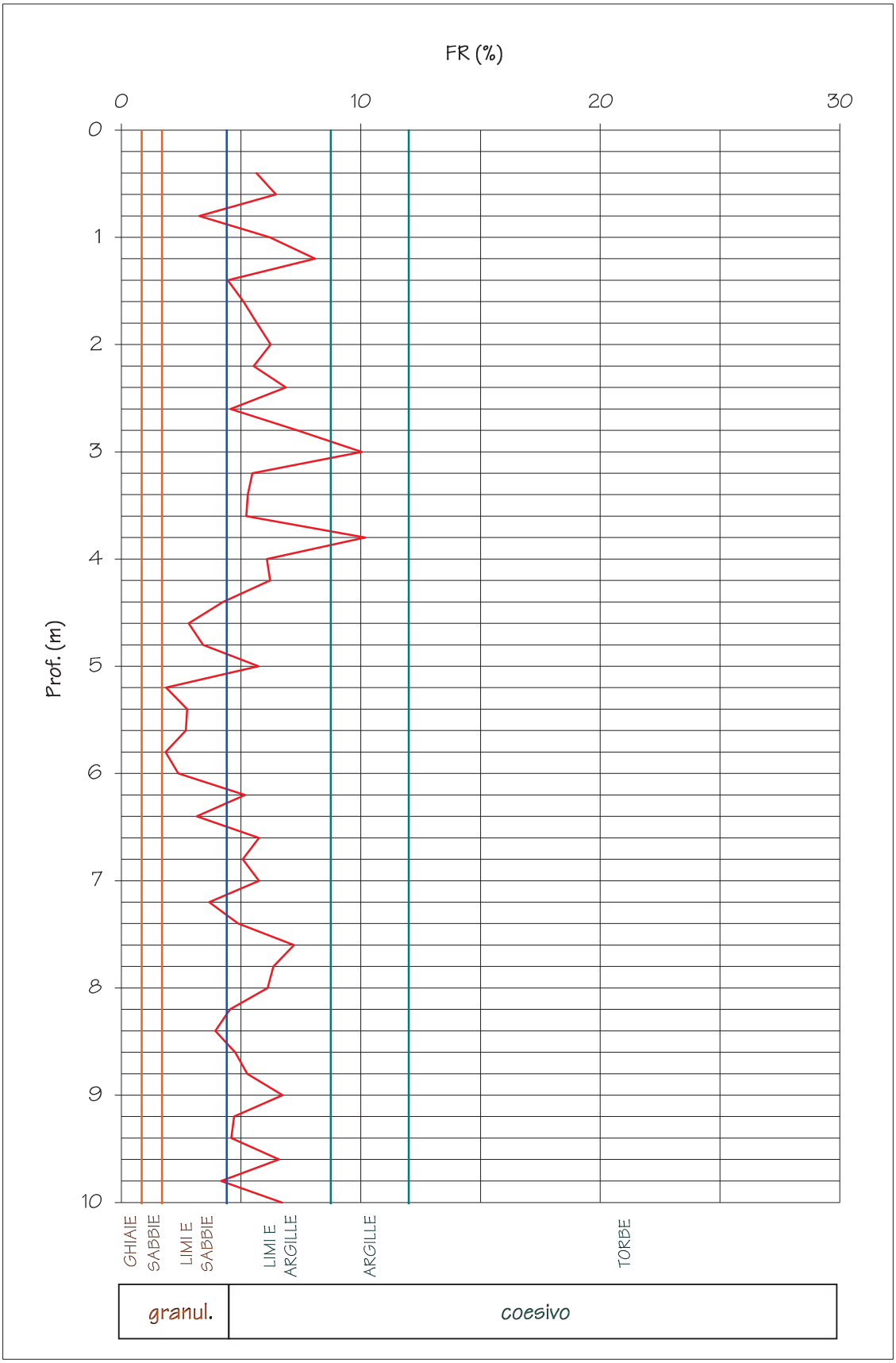
| | |
|---|---|
| **Comm.te** Imp. Edile F.lli Palmieri sas | **Data** 23/12/2008 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), loc. Cerretti | **Prova n°** 1 |
| **Quota p.c.** - | **Prof. $H_2O$** n.r. |



| | |
|---|---|
| **Comm.te** Imp. Edile F.lli Palmieri sas | **Data** 23/12/2008 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), loc. Cerretti | **Prova n°** 1 |
| **Quota p.c.** - | **Prof.** $H_2O$ n.r. |



| | |
|---|---|
| **Comm.te** Imp. Edile F.lli Palmieri sas | **Data** 23/12/2008 |
| **Località** S. Maria a Monte (PI), loc. Cerretti | **Prova n°** 1 |
| **Quota p.c.** - | **Prof.** $H_2O$ n.r. |



**PENETRATIO s.n.c.**
Via P.Maioli 37, 56028 San Miniato (PI)
tel.0571-418116
PEC: penetratiosnc@lamiapec.it

**P390**

| **Rif: 78 cpt 2022** |
| --- |
| Rif arch int CPT 78_2022P |

## PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT

| | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| committente: | GEOL. FONTANELLI ALESSANDRO | data: | 19/07/2022 |
| località: | Via Mariani | Numero di prove: | 2 |
| Comune: | Santa Maria a Monte, lo. Cerretti (PI) | | |
| Note: | - | | |

## CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Penetrometro: statico/dinamico PAGANI TG 63-200 da 20 ton, autoancorante
Sistema di ancoraggio: aste elicoidali di serie (mm) Ø100x750
Sistema di misura: cella di carico AEP con visualizzatore Pagani
Punta:conica meccanica Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha$= 60 ° -( area punta Ap = 10 cm²)
Manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm²)
Velocità di avanzamento costante V = 2 cm / sec ( ± 0,5 cm / sec )
Spinta massima rilevabile dalla cella di carico 200 kN
Passo di lettura 0,20 m



CPT1




CPT2

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 1
# LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.0105-157

- committente : GEOL. FONTANELLI ALESSANDRO
- lavoro : -
- località : CERRETTI VIA MARIANI
- assist. cantiere :

- data : 19/07/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

| prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs | prf | L1 | L2 | qc | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - | m | - | - | Kg/cm² | Kg/cm² | - |
| 0,20 | ---- | ---- | -- | 0,20 | ---- | 7,40 | 46,0 | 92,0 | 46,0 | 2,33 | 20,0 |
| 0,40 | 177,0 | 180,0 | 177,0 | 3,87 | 46,0 | 7,60 | 40,0 | 75,0 | 40,0 | 2,13 | 19,0 |
| 0,60 | 120,0 | 178,0 | 120,0 | 2,60 | 46,0 | 7,80 | 33,0 | 65,0 | 33,0 | 2,47 | 13,0 |
| 0,80 | 73,0 | 112,0 | 73,0 | 2,73 | 27,0 | **8,00** | 34,0 | 71,0 | 34,0 | 2,20 | 15,0 |
| **1,00** | 42,0 | 83,0 | 42,0 | 2,27 | 19,0 | 8,20 | 40,0 | 73,0 | 40,0 | 2,40 | 17,0 |
| 1,20 | 65,0 | 99,0 | 65,0 | 2,07 | 31,0 | 8,40 | 43,0 | 79,0 | 43,0 | 2,20 | 20,0 |
| 1,40 | 204,0 | 235,0 | 204,0 | 3,20 | 64,0 | 8,60 | 27,0 | 60,0 | 27,0 | 1,53 | 18,0 |
| 1,60 | 70,0 | 118,0 | 70,0 | 3,00 | 23,0 | 8,80 | 20,0 | 43,0 | 20,0 | 1,20 | 17,0 |
| 1,80 | 90,0 | 135,0 | 90,0 | 6,73 | 13,0 | **9,00** | 20,0 | 38,0 | 20,0 | 1,20 | 17,0 |
| **2,00** | 74,0 | 175,0 | 74,0 | 3,33 | 22,0 | 9,20 | 20,0 | 38,0 | 20,0 | 1,27 | 16,0 |
| 2,20 | 102,0 | 152,0 | 102,0 | 4,00 | 26,0 | 9,40 | 33,0 | 52,0 | 33,0 | 2,20 | 15,0 |
| 2,40 | 83,0 | 143,0 | 83,0 | 4,13 | 20,0 | 9,60 | 27,0 | 60,0 | 27,0 | 2,00 | 14,0 |
| 2,60 | 71,0 | 133,0 | 71,0 | 3,87 | 18,0 | 9,80 | 28,0 | 58,0 | 28,0 | 2,73 | 10,0 |
| 2,80 | 63,0 | 121,0 | 63,0 | 3,67 | 17,0 | **10,00** | 27,0 | 68,0 | 27,0 | 2,40 | 11,0 |
| **3,00** | 80,0 | 135,0 | 80,0 | 7,27 | 11,0 | 10,20 | 29,0 | 65,0 | 29,0 | 1,27 | 23,0 |
| 3,20 | 83,0 | 192,0 | 83,0 | 9,20 | 9,0 | 10,40 | 27,0 | 46,0 | 27,0 | 1,40 | 19,0 |
| 3,40 | 96,0 | 234,0 | 96,0 | 3,67 | 26,0 | 10,60 | 29,0 | 50,0 | 29,0 | 1,93 | 15,0 |
| 3,60 | 280,0 | 335,0 | 280,0 | 8,27 | 34,0 | 10,80 | 40,0 | 69,0 | 40,0 | 2,27 | 18,0 |
| 3,80 | 135,0 | 259,0 | 135,0 | 8,60 | 16,0 | **11,00** | 44,0 | 78,0 | 44,0 | 2,40 | 18,0 |
| **4,00** | 180,0 | 309,0 | 180,0 | 5,20 | 35,0 | 11,20 | 44,0 | 80,0 | 44,0 | 2,07 | 21,0 |
| 4,20 | 197,0 | 275,0 | 197,0 | 8,40 | 23,0 | 11,40 | 47,0 | 78,0 | 47,0 | 3,47 | 14,0 |
| 4,40 | 182,0 | 308,0 | 182,0 | 3,80 | 48,0 | 11,60 | 59,0 | 111,0 | 59,0 | 2,00 | 30,0 |
| 4,60 | 142,0 | 199,0 | 142,0 | 5,40 | 26,0 | 11,80 | 90,0 | 120,0 | 90,0 | 5,20 | 17,0 |
| 4,80 | 90,0 | 171,0 | 90,0 | 3,53 | 25,0 | **12,00** | 70,0 | 148,0 | 70,0 | 3,87 | 18,0 |
| **5,00** | 74,0 | 127,0 | 74,0 | 5,73 | 13,0 | 12,20 | 60,0 | 118,0 | 60,0 | 3,40 | 18,0 |
| 5,20 | 63,0 | 149,0 | 63,0 | 3,27 | 19,0 | 12,40 | 96,0 | 147,0 | 96,0 | 1,33 | 72,0 |
| 5,40 | 27,0 | 76,0 | 27,0 | 1,13 | 24,0 | 12,60 | 200,0 | 220,0 | 200,0 | 13,07 | 15,0 |
| 5,60 | 40,0 | 57,0 | 40,0 | 1,53 | 26,0 | 12,80 | 164,0 | 360,0 | 164,0 | 3,93 | 42,0 |
| 5,80 | 44,0 | 67,0 | 44,0 | 2,00 | 22,0 | **13,00** | 124,0 | 183,0 | 124,0 | 10,13 | 12,0 |
| **6,00** | 43,0 | 73,0 | 43,0 | 1,93 | 22,0 | 13,20 | 135,0 | 287,0 | 135,0 | 9,00 | 15,0 |
| 6,20 | 37,0 | 66,0 | 37,0 | 2,27 | 16,0 | 13,40 | 135,0 | 270,0 | 135,0 | 9,67 | 14,0 |
| 6,40 | 35,0 | 69,0 | 35,0 | 1,67 | 21,0 | 13,60 | 145,0 | 290,0 | 145,0 | 11,00 | 13,0 |
| 6,60 | 34,0 | 59,0 | 34,0 | 1,80 | 19,0 | 13,80 | 150,0 | 315,0 | 150,0 | 16,33 | 9,0 |
| 6,80 | 35,0 | 62,0 | 35,0 | 2,13 | 16,0 | **14,00** | 155,0 | 400,0 | 155,0 | 16,93 | 9,0 |
| **7,00** | 49,0 | 81,0 | 49,0 | 2,07 | 24,0 | 14,20 | 161,0 | 415,0 | 161,0 | 17,47 | 9,0 |
| 7,20 | 47,0 | 78,0 | 47,0 | 3,07 | 15,0 | 14,40 | 158,0 | 420,0 | 158,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

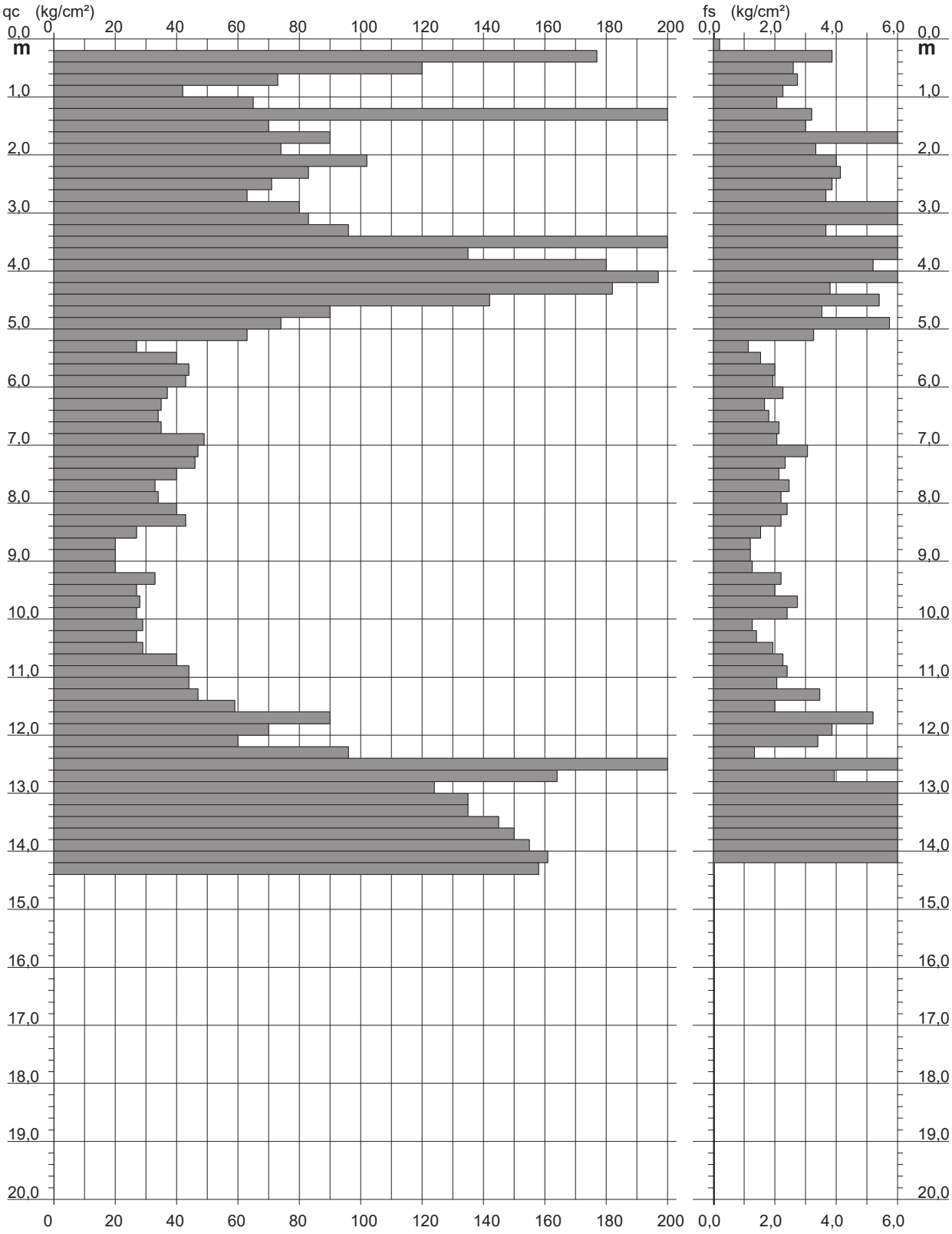
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.0105-157

- committente : GEOL. FONTANELLI ALESSANDRO
- lavoro : -
- località : CERRETTI VIA MARIANI
- assist. cantiere :

- data : 19/07/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata



# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

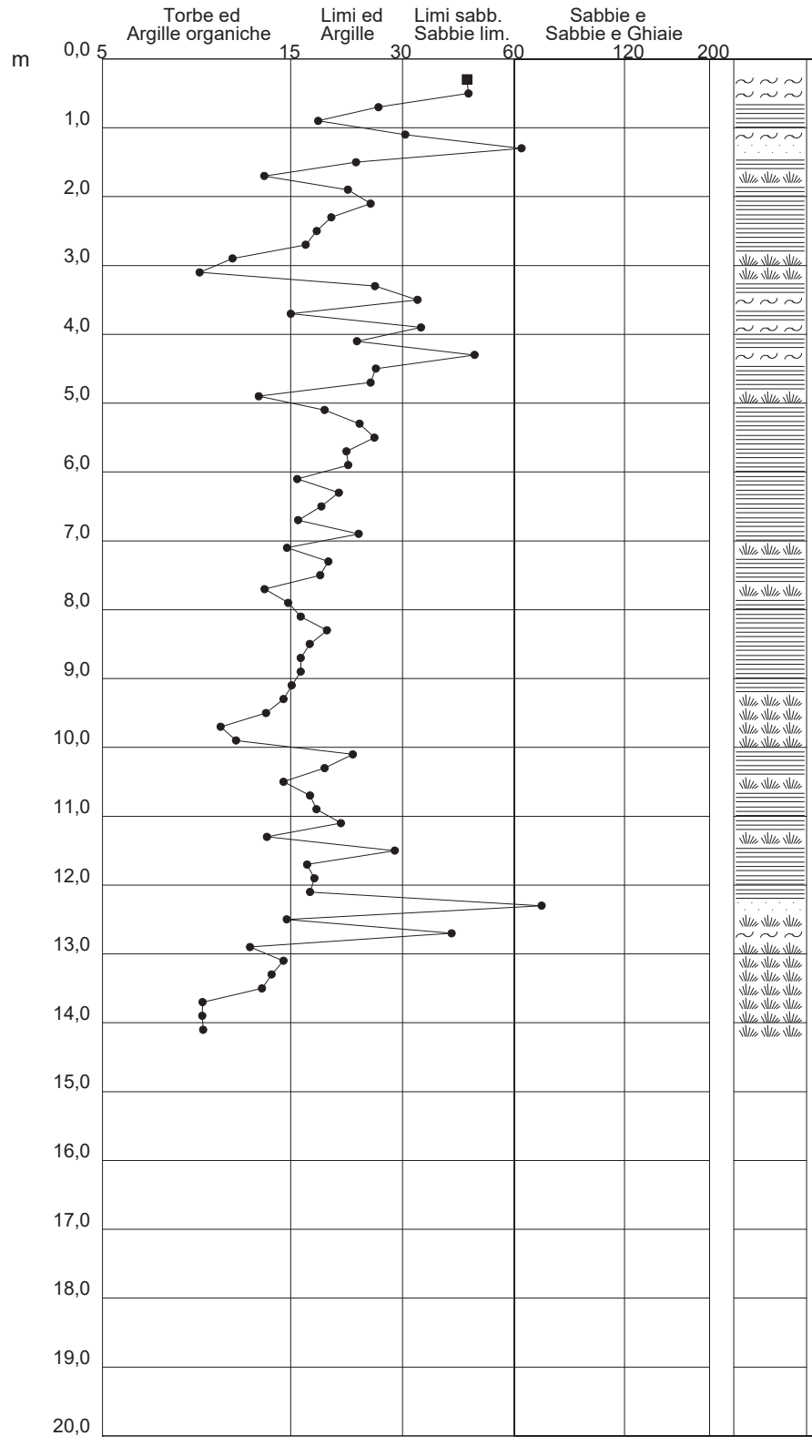
**CPT 1**

2.0105-157

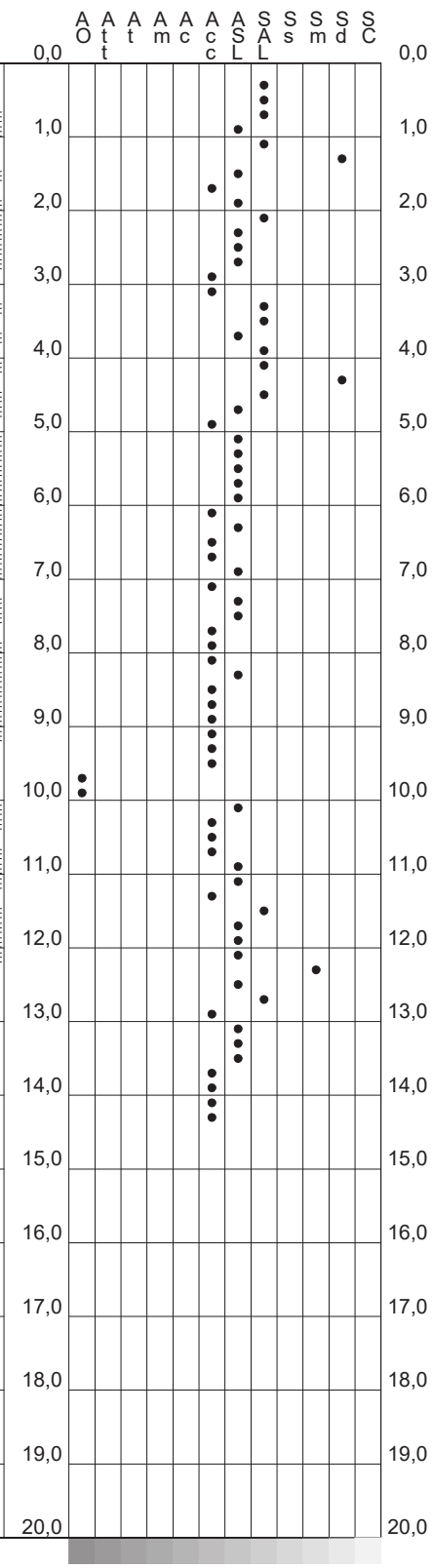
- committente : GEOL. FONTANELLI ALESSANDRO
- lavoro : -
- località : CERRETTI VIA MARIANI
- assist. cantiere :

- data : 19/07/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

**qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)**




**qc - fs/qc (Schmertmann 1978)**



# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.0105-157

- committente : GEOL. FONTANELLI ALESSANDRO
- lavoro : -
- località : CERRETTI VIA MARIANI
- assist. cantiere :

- data : 19/07/2022
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

| | NATURA COESIVA | | | | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² | |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 0,40 | 177 | 46 | 3:::: | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 45 | 37 | 0,258 | 295 | 443 | 531 | |
| 0,60 | 120 | 46 | 3:::: | 1,85 | 0,11 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 45 | 35 | 0,258 | 200 | 300 | 360 | |
| 0,80 | 73 | 27 | 4/:/: | 1,85 | 0,15 | 2,43 | 99,9 | 414 | 621 | 219 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 44 | 32 | 0,258 | 122 | 183 | 219 | |
| 1,00 | 42 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 0,19 | 1,40 | 78,8 | 238 | 357 | 126 | 83 | 40 | 41 | 43 | 45 | 41 | 30 | 0,201 | 70 | 105 | 126 | |
| 1,20 | 65 | 31 | 3:::: | 1,85 | 0,22 | -- | -- | -- | -- | -- | 94 | 41 | 43 | 44 | 46 | 42 | 32 | 0,237 | 108 | 163 | 195 | |
| 1,40 | 204 | 64 | 3:::: | 1,85 | 0,26 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 45 | 38 | 0,258 | 340 | 510 | 612 | |
| 1,60 | 70 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 0,30 | 2,33 | 82,9 | 397 | 595 | 210 | 89 | 41 | 42 | 44 | 45 | 41 | 32 | 0,221 | 117 | 175 | 210 | |
| 1,80 | 90 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,33 | 3,00 | 98,0 | 510 | 765 | 270 | 95 | 41 | 43 | 44 | 46 | 41 | 33 | 0,241 | 150 | 225 | 270 | |
| 2,00 | 74 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 0,37 | 2,47 | 67,3 | 419 | 629 | 222 | 86 | 40 | 42 | 43 | 45 | 40 | 32 | 0,209 | 123 | 185 | 222 | |
| 2,20 | 102 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 0,41 | 3,40 | 89,2 | 578 | 867 | 306 | 95 | 41 | 43 | 44 | 46 | 41 | 34 | 0,239 | 170 | 255 | 306 | |
| 2,40 | 83 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 0,44 | 2,77 | 61,8 | 470 | 706 | 249 | 85 | 40 | 41 | 43 | 45 | 40 | 33 | 0,208 | 138 | 208 | 249 | |
| 2,60 | 71 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 0,48 | 2,37 | 46,0 | 402 | 604 | 213 | 78 | 39 | 41 | 42 | 44 | 39 | 32 | 0,184 | 118 | 178 | 213 | |
| 2,80 | 63 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 0,52 | 2,10 | 36,1 | 357 | 536 | 189 | 72 | 38 | 40 | 42 | 44 | 38 | 32 | 0,166 | 105 | 158 | 189 | |
| 3,00 | 80 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 0,55 | 2,67 | 44,7 | 453 | 680 | 240 | 79 | 39 | 41 | 42 | 44 | 39 | 33 | 0,186 | 133 | 200 | 240 | |
| 3,20 | 83 | 9 | 4/:/: | 1,85 | 0,59 | 2,77 | 43,1 | 470 | 706 | 249 | 78 | 39 | 41 | 42 | 44 | 39 | 33 | 0,185 | 138 | 208 | 249 | |
| 3,40 | 96 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 0,63 | 3,20 | 48,0 | 544 | 816 | 288 | 82 | 39 | 41 | 43 | 45 | 39 | 34 | 0,196 | 160 | 240 | 288 | |
| 3,60 | 280 | 34 | 3:::: | 1,85 | 0,67 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 43 | 40 | 0,258 | 467 | 700 | 840 | |
| 3,80 | 135 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 0,70 | 4,50 | 63,9 | 765 | 1148 | 405 | 91 | 41 | 42 | 44 | 45 | 40 | 35 | 0,226 | 225 | 338 | 405 | |
| 4,00 | 180 | 35 | 3:::: | 1,85 | 0,74 | -- | -- | -- | -- | -- | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 41 | 37 | 0,257 | 300 | 450 | 540 | |
| 4,20 | 197 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 0,78 | 6,57 | 90,5 | 1116 | 1675 | 591 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 41 | 38 | 0,258 | 328 | 493 | 591 | |
| 4,40 | 182 | 48 | 3:::: | 1,85 | 0,81 | -- | -- | -- | -- | -- | 98 | 42 | 43 | 44 | 46 | 41 | 37 | 0,250 | 303 | 455 | 546 | |
| 4,60 | 142 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 0,85 | 4,73 | 53,6 | 805 | 1207 | 426 | 88 | 40 | 42 | 43 | 45 | 39 | 36 | 0,216 | 237 | 355 | 426 | |
| 4,80 | 90 | 25 | 4/:/: | 1,85 | 0,89 | 3,00 | 28,8 | 510 | 765 | 270 | 71 | 38 | 40 | 42 | 44 | 37 | 33 | 0,163 | 150 | 225 | 270 | |
| 5,00 | 74 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 0,93 | 2,47 | 21,4 | 419 | 629 | 222 | 64 | 37 | 39 | 41 | 43 | 36 | 32 | 0,140 | 123 | 185 | 222 | |
| 5,20 | 63 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 0,96 | 2,10 | 16,7 | 357 | 536 | 189 | 57 | 36 | 38 | 40 | 43 | 35 | 32 | 0,122 | 105 | 158 | 189 | |
| 5,40 | 27 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 1,00 | 0,95 | 5,9 | 266 | 399 | 81 | 27 | 32 | 34 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,052 | 45 | 68 | 81 | |
| 5,60 | 40 | 26 | 4/:/: | 1,85 | 1,04 | 1,33 | 8,6 | 246 | 368 | 120 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,079 | 67 | 100 | 120 | |
| 5,80 | 44 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,07 | 1,47 | 9,3 | 256 | 384 | 132 | 42 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,085 | 73 | 110 | 132 | |
| 6,00 | 43 | 22 | 4/:/: | 1,85 | 1,11 | 1,43 | 8,6 | 263 | 395 | 129 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 30 | 0,081 | 72 | 108 | 129 | |
| 6,20 | 37 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,15 | 1,23 | 6,9 | 290 | 435 | 111 | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 31 | 30 | 0,067 | 62 | 93 | 111 | |
| 6,40 | 35 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 1,18 | 1,17 | 6,2 | 311 | 466 | 105 | 32 | 32 | 35 | 38 | 41 | 30 | 29 | 0,062 | 58 | 88 | 105 | |
| 6,60 | 34 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,22 | 1,13 | 5,7 | 328 | 491 | 102 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 29 | 0,058 | 57 | 85 | 102 | |
| 6,80 | 35 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,26 | 1,17 | 5,7 | 338 | 506 | 105 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 29 | 0,058 | 58 | 88 | 105 | |
| 7,00 | 49 | 24 | 4/:/: | 1,85 | 1,30 | 1,63 | 8,4 | 308 | 462 | 147 | 41 | 34 | 36 | 39 | 41 | 32 | 31 | 0,082 | 82 | 123 | 147 | |
| 7,20 | 47 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,33 | 1,57 | 7,7 | 323 | 485 | 141 | 39 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 31 | 0,078 | 78 | 118 | 141 | |
| 7,40 | 46 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,37 | 1,53 | 7,2 | 339 | 509 | 138 | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 31 | 0,074 | 77 | 115 | 138 | |
| 7,60 | 40 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,41 | 1,33 | 5,9 | 374 | 562 | 120 | 32 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,062 | 67 | 100 | 120 | |
| 7,80 | 33 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 1,44 | 1,10 | 4,5 | 403 | 604 | 99 | 25 | 31 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,047 | 55 | 83 | 99 | |
| 8,00 | 34 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,48 | 1,13 | 4,5 | 413 | 619 | 102 | 25 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 29 | 0,048 | 57 | 85 | 102 | |
| 8,20 | 40 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,52 | 1,33 | 5,3 | 414 | 621 | 120 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 30 | 30 | 0,058 | 67 | 100 | 120 | |
| 8,40 | 43 | 20 | 4/:/: | 1,85 | 1,55 | 1,43 | 5,7 | 418 | 627 | 129 | 32 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 30 | 0,062 | 72 | 108 | 129 | |
| 8,60 | 27 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 1,59 | 0,95 | 3,3 | 445 | 667 | 81 | 16 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,030 | 45 | 68 | 81 | |
| 8,80 | 20 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,63 | 0,80 | 2,6 | 419 | 629 | 60 | 5 | 29 | 32 | 35 | 38 | 25 | 27 | 0,012 | 33 | 50 | 60 | |
| 9,00 | 20 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 1,66 | 0,80 | 2,5 | 423 | 635 | 60 | 4 | 29 | 32 | 35 | 38 | 25 | 27 | 0,011 | 33 | 50 | 60 | |
| 9,20 | 20 | 16 | 4/:/: | 1,85 | 1,70 | 0,80 | 2,4 | 427 | 640 | 60 | 4 | 29 | 32 | 35 | 38 | 25 | 27 | 0,009 | 33 | 50 | 60 | |
| 9,40 | 33 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,74 | 1,10 | 3,5 | 491 | 736 | 99 | 20 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 29 | 0,039 | 55 | 83 | 99 | |
| 9,60 | 27 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 1,78 | 0,95 | 2,9 | 478 | 716 | 81 | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,025 | 45 | 68 | 81 | |
| 9,80 | 28 | 10 | 4/:/: | 1,85 | 1,81 | 0,97 | 2,9 | 487 | 731 | 84 | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,027 | 47 | 70 | 84 | |
| 10,00 | 27 | 11 | 4/:/: | 1,85 | 1,85 | 0,95 | 2,7 | 488 | 731 | 81 | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,024 | 45 | 68 | 81 | |
| 10,20 | 29 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 1,89 | 0,98 | 2,8 | 502 | 753 | 87 | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 29 | 0,027 | 48 | 73 | 87 | |
| 10,40 | 27 | 19 | 4/:/: | 1,85 | 1,92 | 0,95 | 2,6 | 496 | 745 | 81 | 11 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 28 | 0,022 | 45 | 68 | 81 | |
| 10,60 | 29 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 1,96 | 0,98 | 2,6 | 511 | 767 | 87 | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 26 | 29 | 0,026 | 48 | 73 | 87 | |
| 10,80 | 40 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,00 | 1,33 | 3,8 | 563 | 844 | 120 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 30 | 0,045 | 67 | 100 | 120 | |
| 11,00 | 44 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,03 | 1,47 | 4,2 | 568 | 852 | 132 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,050 | 73 | 110 | 132 | |
| 11,20 | 44 | 21 | 4/:/: | 1,85 | 2,07 | 1,47 | 4,1 | 578 | 867 | 132 | 26 | 32 | 34 | 37 | 40 | 28 | 31 | 0,050 | 73 | 110 | 132 | |
| 11,40 | 47 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 2,11 | 1,57 | 4,3 | 589 | 883 | 141 | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 29 | 31 | 0,053 | 78 | 118 | 141 | |
| 11,60 | 59 | 30 | 4/:/: | 1,85 | 2,15 | 1,97 | 5,6 | 578 | 867 | 177 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 32 | 0,069 | 98 | 148 | 177 | |
| 11,80 | 90 | 17 | 4/:/: | 1,85 | 2,18 | 3,00 | 9,3 | 521 | 782 | 270 | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 32 | 33 | 0,102 | 150 | 225 | 270 | |
| 12,00 | 70 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,22 | 2,33 | 6,7 | 567 | 850 | 210 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 31 | 32 | 0,080 | 117 | 175 | 210 | |
| 12,20 | 60 | 18 | 4/:/: | 1,85 | 2,26 | 2,00 | 5,4 | 614 | 921 | 180 | 35 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 32 | 0,068 | 100 | 150 | 180 | |
| 12,40 | 96 | 72 | 3:::: | 1,85 | 2,29 | -- | -- | -- | -- | -- | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 32 | 34 | 0,105 | 160 | 240 | 288 | |
| 12,60 | 200 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 2,33 | 6,67 | 23,4 | 1133 | 1700 | 600 | 75 | 39 | 40 | 42 | 44 | 36 | 38 | 0,175 | 333 | 500 | 600 | |
| 12,80 | 164 | 42 | 3:::: | 1,85 | 2,37 | -- | -- | -- | -- | -- | 68 | 38 | 39 | 41 | 43 | 35 | 37 | 0,153 | 273 | 410 | 492 | |
| 13,00 | 124 | 12 | 4/:/: | 1,85 | 2,40 | 4,13 | 12,4 | 703 | 1054 | 372 | 58 | 36 | 38 | 40 | 43 | 33 | 35 | 0,125 | 207 | 310 | 372 | |
| 13,20 | 135 | 15 | 4/:/: | 1,85 | 2,44 | 4,50 | 13,5 | 765 | 1148 | 405 | 61 | 36 | 39 | 41 | 43 | 34 | 35 | 0,132 | 225 | 338 | 405 | |
| 13,40 | 135 | 14 | 4/:/: | 1,85 | 2,48 | 4,50 | 13,2 | 765 | 1148 | 405 | 60 | 36 | 38 | 41 | 43 | 34 | 35 | 0,131 | 225 | 338 | 405 | |
| 13,60 | 145 | 13 | 4/:/: | 1,85 | 2,52 | 4,83 | 14,2 | 822 | 1233 | 435 | 62 | 37 | 39 | 41 | 43 | 34 | 36 | 0,137 | 242 | 363 | 435 | |
| 13,80 | 150 | 9 | 4/:/: | 1,85 | 2,55 | 5,00 | 14,5 | 850 | 1275 | 450 | 63 | 37 | 39 | 41 | 43 | 34 | 36 | 0,139 | 250 | 375 | 450 | |
| 14,00 | 155 | 9 | 4/:/: | 1,85 | 2,59 | 5,17 | 14,9 | 878 | 1318 | 465 | 64 | 37 | 39 | 41 | 43 | 34 | 36 | 0,141 | 258 | 388 | 465 | |
| 14,20 | 161 | 9 | 4/:/: | 1,85 | 2,63 | 5,37 | 15,3 | 912 | 1369 | 483 | 65 | 37 | 39 | 41 | 43 | 34 | 36 | 0,144 | 268 | 403 | 483 | |
| 14,40 | 158 | -- | 3:::: | 1,85 | 2,66 | -- | -- | -- | -- | -- | 64 | 37 | 39 | 41 | 43 | 34 | 36 | 0,141 | 263 | 395 | 474 | |

P391

**Committente:** Fontana M. ed altri

**Località:** Cerretti - S. Maria a Monte

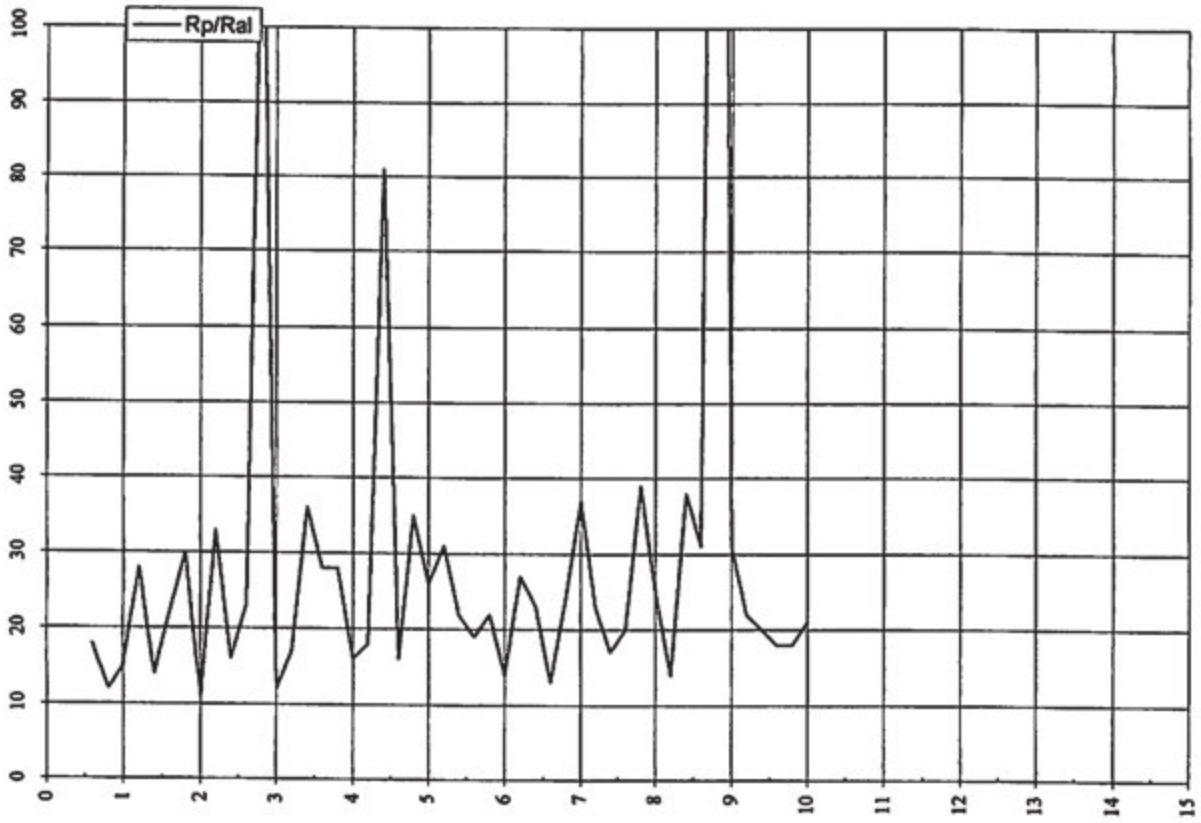
**Prova penetrometrica n°:** 1

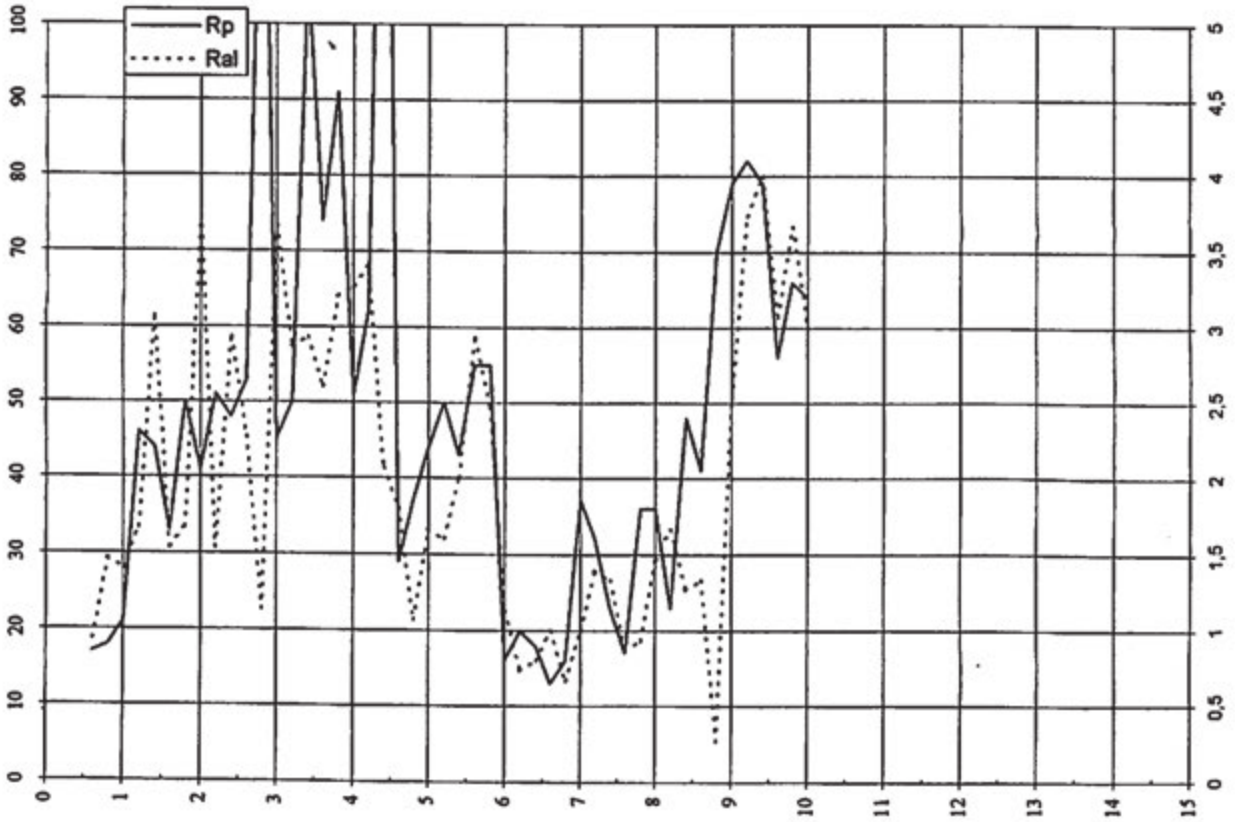
**Data:** 29 .04 .2003

| | | letture di campagna | | | valori derivati | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | rnv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 170 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,40 | | | | 410 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,60 | | 170 | 310 | 350 | 140 | 0,93 | 18 | 180 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 0,80 | | 180 | 400 | 540 | 220 | 1,47 | 12 | 360 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 1,00 | | 210 | 420 | 720 | 210 | 1,40 | 15 | 510 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 1,20 | | 460 | 710 | 750 | 250 | 1,67 | 28 | 290 | | | 1,53 | 13,33 | Limo |
| 1,40 | | 440 | 900 | 1080 | 460 | 3,07 | 14 | 640 | | | 1,47 | 13,72 | Argilla |
| 1,60 | | 330 | 560 | 1610 | 230 | 1,53 | 22 | 1280 | | | 1,32 | 15,75 | Argilla |
| 1,80 | | 500 | 750 | 1320 | 250 | 1,67 | 30 | 820 | | | 1,67 | 12,57 | Limo |
| 2,00 | | 410 | 970 | 1160 | 560 | 3,73 | 11 | 750 | | | 1,37 | 14,30 | Argilla |
| 2,20 | | 510 | 740 | 1340 | 230 | 1,53 | 33 | 830 | | | 1,70 | 12,39 | Limo sabbioso |
| 2,40 | | 480 | 920 | 1570 | 440 | 2,93 | 16 | 1090 | | | 1,60 | 12,95 | Argilla |
| 2,60 | | 530 | 870 | 1350 | 340 | 2,27 | 23 | 820 | | | 1,77 | 12,02 | Argilla |
| 2,80 | | 1410 | 1580 | 1530 | 170 | 1,13 | 124 | 120 | 40 | 71 | | 4,72 | Sabbia con ghiaia |
| 3,00 | | 450 | 1000 | 1920 | 550 | 3,67 | 12 | 1470 | | | 1,50 | 13,53 | Argilla |
| 3,20 | | 500 | 830 | 1920 | 430 | 2,87 | 17 | 1420 | | | 1,67 | 12,57 | Argilla |
| 3,40 | | 1060 | 1500 | 1910 | 440 | 2,93 | 36 | 850 | | | 3,53 | 6,28 | Limo sabbioso |
| 3,60 | | 740 | 1130 | 2050 | 390 | 2,60 | 28 | 1310 | | | 2,47 | 8,94 | Limo |
| 3,80 | | 910 | 1390 | 1940 | 480 | 3,20 | 28 | 1030 | | | 3,03 | 7,31 | Limo |
| 4,00 | | 510 | 1000 | 1970 | 490 | 3,27 | 16 | 1460 | | | 1,70 | 12,39 | Argilla |
| 4,20 | | 620 | 1130 | 2280 | 510 | 3,40 | 18 | 1640 | | | 2,07 | 10,53 | Argilla |
| 4,40 | | 1680 | 1990 | 1740 | 310 | 2,07 | 81 | 60 | 42 | 76 | | 3,96 | Sabbia con ghiaia |
| 4,60 | | 290 | 560 | 2220 | 270 | 1,80 | 16 | 1930 | | | 1,16 | 16,35 | Argilla |
| 4,80 | | 370 | 530 | 1590 | 160 | 1,07 | 35 | 1220 | | | 1,48 | 15,06 | Limo sabbioso |
| 5,00 | | 440 | 690 | 1660 | 250 | 1,67 | 26 | 1220 | | | 1,47 | 13,72 | Limo |
| 5,20 | | 500 | 740 | 2060 | 240 | 1,60 | 31 | 1560 | | | 1,67 | 12,57 | Limo |
| 5,40 | | 430 | 730 | 2370 | 300 | 2,00 | 22 | 1940 | | | 1,43 | 13,92 | Argilla |
| 5,60 | | 550 | 990 | 2710 | 440 | 2,93 | 19 | 2160 | | | 1,83 | 11,67 | Argilla |
| 5,80 | | 550 | 920 | 2710 | 370 | 2,47 | 22 | 2160 | | | 1,83 | 11,67 | Argilla |
| 6,00 | | 160 | 330 | 2920 | 170 | 1,13 | 14 | 2760 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 6,20 | | 200 | 310 | 2930 | 110 | 0,73 | 27 | 2730 | | | 1,00 | 17,36 | Limo |
| 6,40 | | 180 | 300 | 2950 | 120 | 0,80 | 23 | 2770 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 6,60 | | 130 | 280 | 2950 | 150 | 1,00 | 13 | 2820 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 6,80 | | 160 | 260 | 3000 | 100 | 0,67 | 24 | 2840 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 7,00 | | 370 | 520 | 3230 | 150 | 1,00 | 37 | 2860 | | | 1,48 | 15,06 | Limo sabbioso |
| 7,20 | | 320 | 530 | 3260 | 210 | 1,40 | 23 | 2940 | | | 1,28 | 15,91 | Argilla |
| 7,40 | | 230 | 430 | 3210 | 200 | 1,33 | 17 | 2980 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 7,60 | | 170 | 300 | 3230 | 130 | 0,87 | 20 | 3060 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 7,80 | | 360 | 500 | 3270 | 140 | 0,93 | 39 | 2910 | | | 1,44 | 15,24 | Limo sabbioso |
| 8,00 | | 360 | 580 | 3450 | 220 | 1,47 | 25 | 3090 | | | 1,44 | 15,24 | Argilla |
| 8,20 | | 230 | 480 | 3470 | 250 | 1,67 | 14 | 3240 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 8,40 | | 480 | 670 | 3710 | 190 | 1,27 | 38 | 3230 | | | 1,60 | 12,95 | Limo sabbioso |
| 8,60 | | 410 | 610 | 4070 | 200 | 1,33 | 31 | 3660 | | | 1,37 | 14,30 | Limo |
| 8,80 | | 700 | 740 | 4320 | 40 | 0,27 | 263 | 3620 | 32 | 49 | | 9,43 | Sabbia con ghiaia |
| 9,00 | | 790 | 1170 | 4460 | 380 | 2,53 | 31 | 3670 | | | 2,63 | 8,40 | Limo |
| 9,20 | | 820 | 1380 | 4420 | 560 | 3,73 | 22 | 3600 | | | 2,73 | 8,10 | Argilla |
| 9,40 | | 790 | 1390 | 4500 | 600 | 4,00 | 20 | 3710 | | | 2,63 | 8,40 | Argilla |
| 9,60 | | 560 | 1020 | 4290 | 460 | 3,07 | 18 | 3730 | | | 1,87 | 11,50 | Argilla |
| 9,80 | | 660 | 1210 | 4300 | 550 | 3,67 | 18 | 3640 | | | 2,20 | 9,96 | Argilla |
| 10,00 | | 640 | 1090 | 4390 | 450 | 3,00 | 21 | 3750 | | | 2,13 | 10,24 | Argilla |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 15,00 | | | | | | | | | | | | | |

**Committente:** Fontana M. ed altri
**Località:** Cerretti - S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 1
**Data:** 29 .04 .2003



P392

**Committente:** Fontan M. ed altri

**Località:** Cerretti - S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 2

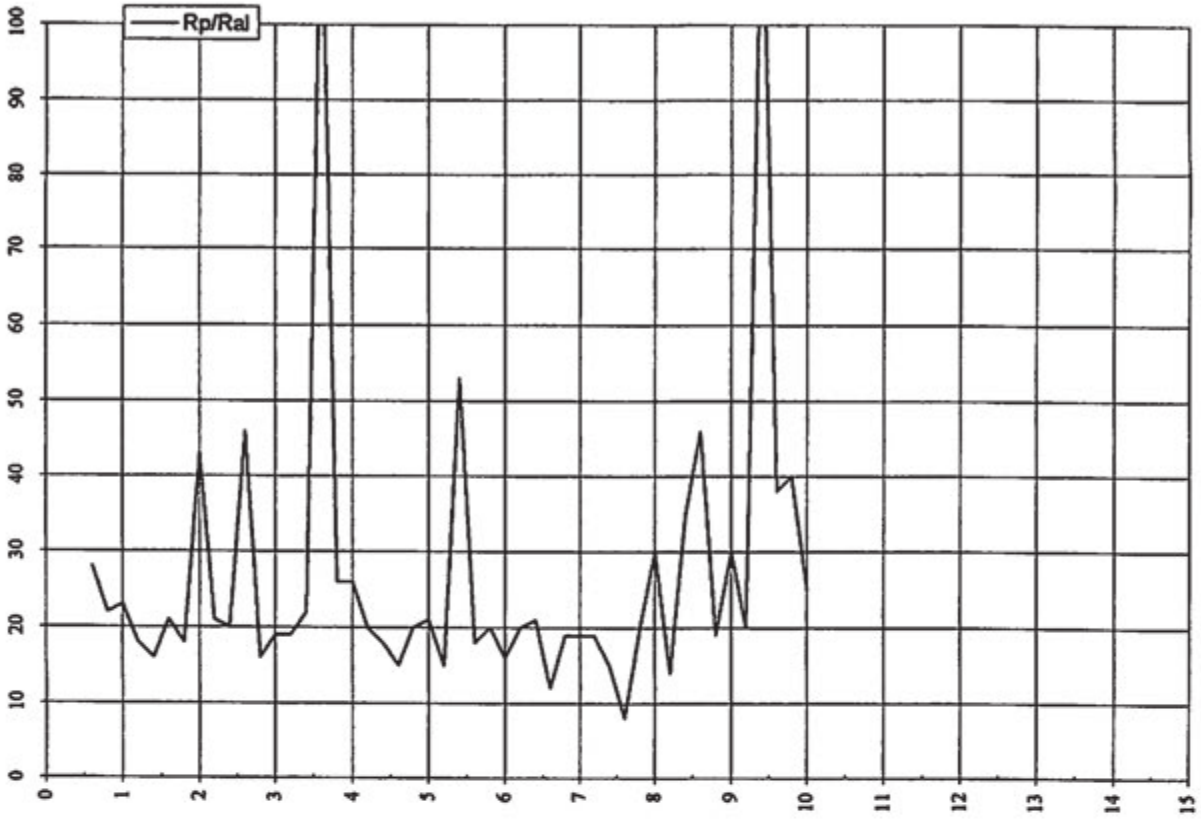
**Data:** 29 .04 .2003

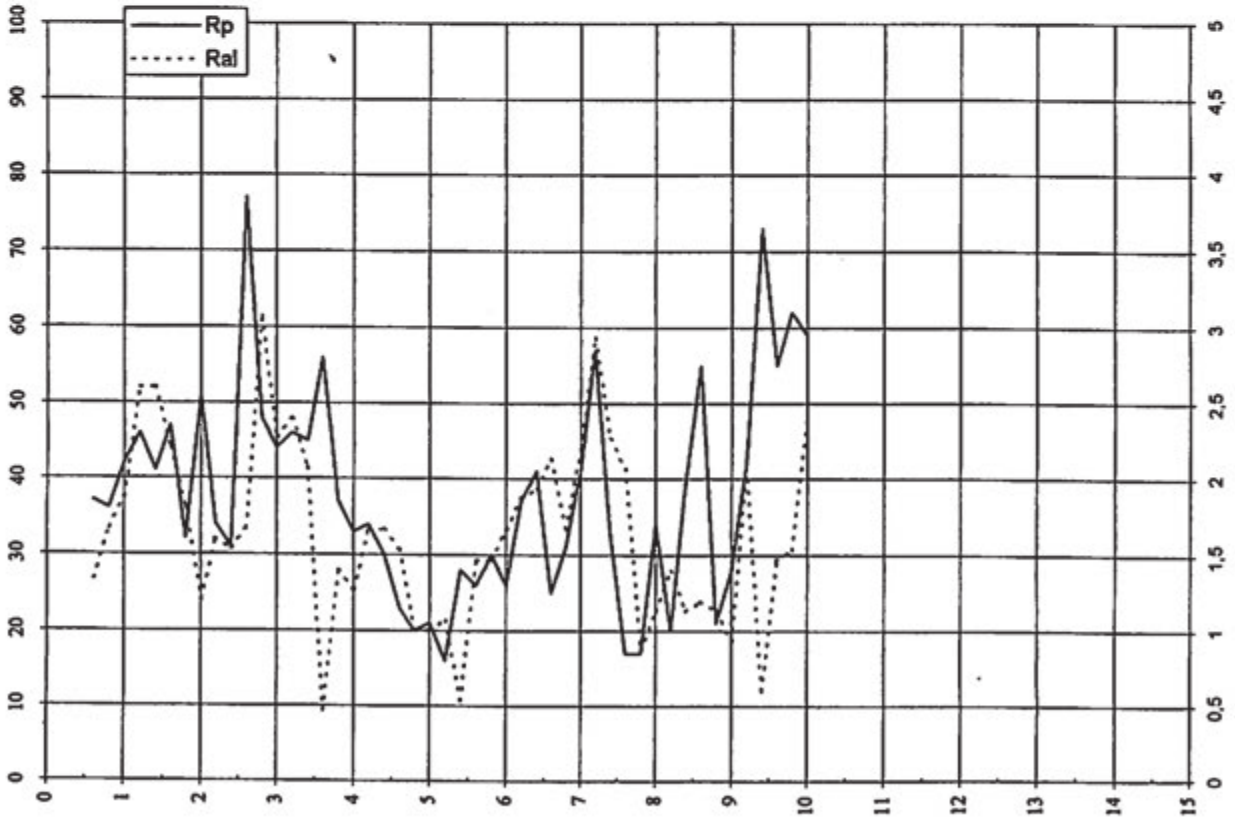
| | letture di campagna | | | | valori derivati | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 380 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,40 | | | | 490 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,60 | | 370 | 570 | 610 | 200 | 1,33 | 28 | 240 | | | 1,48 | 15,06 | Limo |
| 0,80 | | 360 | 610 | 1040 | 250 | 1,67 | 22 | 680 | | | 1,44 | 15,24 | Argilla |
| 1,00 | | 420 | 700 | 1290 | 280 | 1,87 | 23 | 870 | | | 1,40 | 14,11 | Argilla |
| 1,20 | | 480 | 850 | 1610 | 390 | 2,60 | 18 | 1150 | | | 1,53 | 13,33 | Argilla |
| 1,40 | | 410 | 800 | 1460 | 390 | 2,60 | 16 | 1050 | | | 1,37 | 14,30 | Argilla |
| 1,60 | | 470 | 800 | 1220 | 330 | 2,20 | 21 | 750 | | | 1,57 | 13,14 | Argilla |
| 1,80 | | 320 | 590 | 1200 | 270 | 1,80 | 18 | 880 | | | 1,28 | 15,91 | Argilla |
| 2,00 | | 510 | 690 | 1000 | 180 | 1,20 | 43 | 490 | | | 1,70 | 12,39 | Limo sabbioso |
| 2,20 | | 340 | 580 | 1010 | 240 | 1,60 | 21 | 670 | | | 1,36 | 15,59 | Argilla |
| 2,40 | | 310 | 540 | 1110 | 230 | 1,53 | 20 | 800 | | | 1,24 | 16,06 | Argilla |
| 2,60 | | 770 | 1020 | 1210 | 250 | 1,67 | 46 | 440 | 38 | 52 | | 8,61 | Sabbia limosa |
| 2,80 | | 480 | 940 | 1430 | 460 | 3,07 | 16 | 950 | | | 1,60 | 12,95 | Argilla |
| 3,00 | | 440 | 780 | 1380 | 340 | 2,27 | 19 | 940 | | | 1,47 | 13,72 | Argilla |
| 3,20 | | 460 | 820 | 1800 | 360 | 2,40 | 19 | 1140 | | | 1,53 | 13,33 | Argilla |
| 3,40 | | 450 | 760 | 1280 | 310 | 2,07 | 22 | 830 | | | 1,50 | 13,53 | Argilla |
| 3,60 | | 560 | 630 | 1550 | 70 | 0,47 | 120 | 990 | 32 | 42 | | 11,50 | Sabbia con ghiaia |
| 3,80 | | 370 | 580 | 1050 | 210 | 1,40 | 26 | 680 | | | 1,48 | 15,06 | Limo |
| 4,00 | | 330 | 520 | 1060 | 190 | 1,27 | 26 | 730 | | | 1,32 | 15,75 | Limo |
| 4,20 | | 340 | 590 | 1090 | 250 | 1,67 | 20 | 750 | | | 1,36 | 15,59 | Argilla |
| 4,40 | | 300 | 550 | 1170 | 250 | 1,67 | 18 | 870 | | | 1,20 | 16,21 | Argilla |
| 4,60 | | 230 | 460 | 1290 | 230 | 1,53 | 15 | 1060 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 4,80 | | 200 | 350 | 1360 | 150 | 1,00 | 20 | 1160 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 5,00 | | 210 | 360 | 1380 | 150 | 1,00 | 21 | 1170 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 5,20 | | 160 | 320 | 1470 | 160 | 1,07 | 15 | 1310 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 5,40 | | 280 | 360 | 1520 | 80 | 0,53 | 53 | 1240 | 29 | 24 | | 16,48 | Sabbia limosa |
| 5,60 | | 260 | 480 | 1740 | 220 | 1,47 | 18 | 1480 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 5,80 | | 300 | 520 | 1810 | 220 | 1,47 | 20 | 1510 | | | 1,20 | 16,21 | Argilla |
| 6,00 | | 260 | 510 | 1860 | 250 | 1,67 | 16 | 1600 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 6,20 | | 370 | 650 | 1990 | 280 | 1,87 | 20 | 1620 | | | 1,48 | 15,06 | Argilla |
| 6,40 | | 410 | 700 | 1910 | 290 | 1,93 | 21 | 1500 | | | 1,37 | 14,30 | Argilla |
| 6,60 | | 250 | 570 | 1960 | 320 | 2,13 | 12 | 1710 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 6,80 | | 310 | 560 | 1980 | 250 | 1,67 | 19 | 1670 | | | 1,24 | 16,06 | Argilla |
| 7,00 | | 410 | 740 | 2170 | 330 | 2,20 | 19 | 1760 | | | 1,37 | 14,30 | Argilla |
| 7,20 | | 570 | 1010 | 2300 | 440 | 2,93 | 19 | 1730 | | | 1,90 | 11,33 | Argilla |
| 7,40 | | 330 | 670 | 2320 | 340 | 2,27 | 15 | 1990 | | | 1,32 | 15,75 | Argilla |
| 7,60 | | 170 | 480 | 2230 | 310 | 2,07 | 8 | 2060 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 7,80 | | 170 | 300 | 2380 | 130 | 0,87 | 20 | 2210 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 8,00 | | 340 | 510 | 2460 | 170 | 1,13 | 30 | 2120 | | | 1,36 | 15,59 | Limo |
| 8,20 | | 200 | 410 | 2670 | 210 | 1,40 | 14 | 2470 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 8,40 | | 400 | 570 | 2930 | 170 | 1,13 | 35 | 2530 | | | 1,60 | 14,50 | Limo sabbioso |
| 8,60 | | 550 | 730 | 2810 | 180 | 1,20 | 46 | 2260 | 36 | 41 | | 11,67 | Sabbia limosa |
| 8,80 | | 210 | 380 | 2650 | 170 | 1,13 | 19 | 2440 | | | 0,84 | 17,25 | Argilla |
| 9,00 | | 280 | 420 | 2640 | 140 | 0,93 | 30 | 2360 | | | 1,12 | 16,48 | Limo |
| 9,20 | | 420 | 730 | 3370 | 310 | 2,07 | 20 | 2950 | | | 1,40 | 14,11 | Argilla |
| 9,40 | | 730 | 820 | 3130 | 90 | 0,60 | 122 | 2400 | 37 | 50 | | 9,06 | Sabbia con ghiaia |
| 9,60 | | 550 | 770 | 3100 | 220 | 1,47 | 38 | 2550 | | | 1,83 | 11,67 | Limo sabbioso |
| 9,80 | | 620 | 850 | 3140 | 230 | 1,53 | 40 | 2520 | | | 2,07 | 10,53 | Limo sabbioso |
| 10,00 | | 590 | 950 | 3210 | 360 | 2,40 | 25 | 2620 | | | 1,97 | 11,00 | Argilla |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 15,00 | | | | | | | | | | | | | |

**GEOPROGETTI**

**Committente:** Fontan M. ed altri
**Località:** Cerretti - S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 2
**Data:** 29 .04 .2003



P393

**Committente:** Fontana M. ed altri

**Località:** Cerretti - S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 3

**Data:** 29 .04 .2003

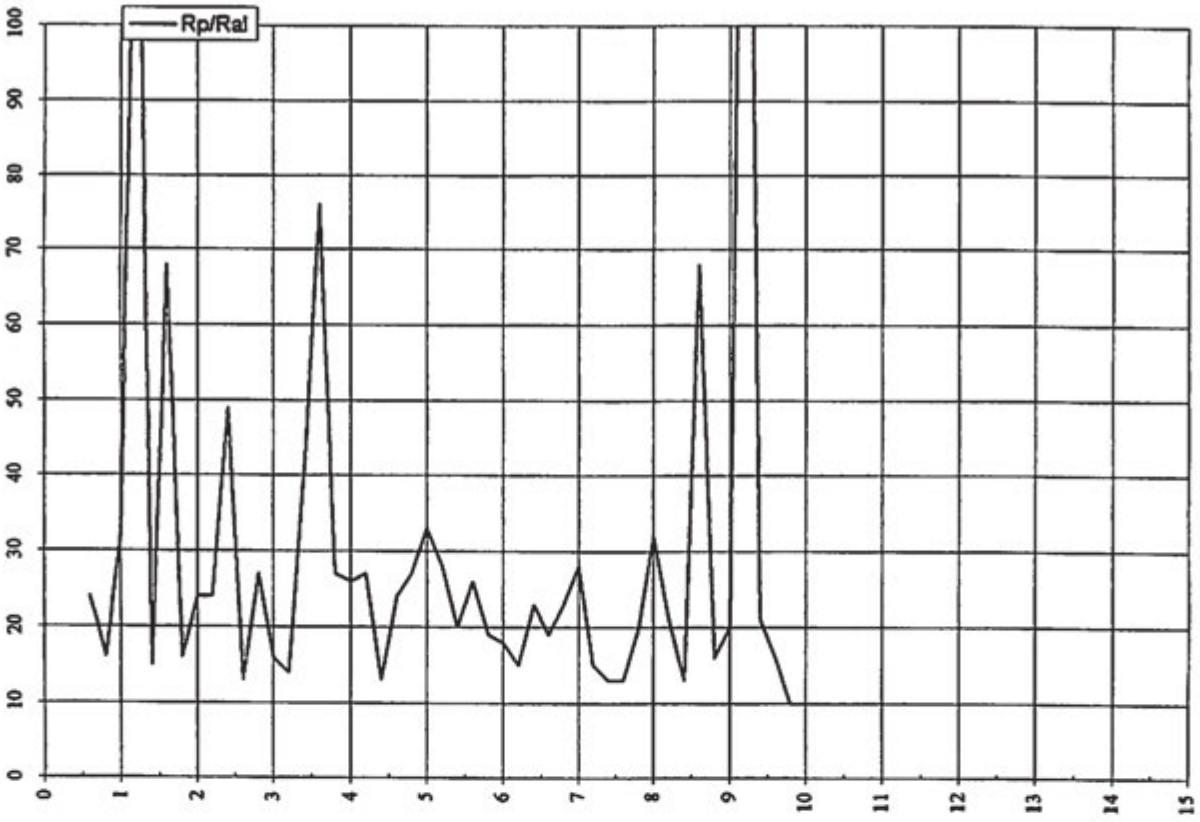
| | | letture di campagna | | | valori derivati | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | fi | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 80 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,40 | | | | 150 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,60 | | 80 | 130 | 190 | 50 | 0,33 | 24 | 110 | | | 0,40 | 22,29 | Argilla |
| 0,80 | | 120 | 230 | 270 | 110 | 0,73 | 16 | 150 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 1,00 | | 410 | 600 | 680 | 190 | 1,27 | 32 | 270 | | | 1,37 | 14,30 | Limo |
| 1,20 | | 370 | 410 | 700 | 40 | 0,27 | 139 | 330 | 31 | 30 | | 15,06 | Sabbia con ghiaia |
| 1,40 | | 420 | 830 | 1050 | 410 | 2,73 | 15 | 630 | | | 1,40 | 14,11 | Argilla |
| 1,60 | | 820 | 1000 | 1090 | 180 | 1,20 | 68 | 270 | 38 | 54 | | 8,10 | Sabbia |
| 1,80 | | 530 | 1040 | 1260 | 510 | 3,40 | 16 | 730 | | | 1,77 | 12,02 | Argilla |
| 2,00 | | 680 | 1100 | 1190 | 420 | 2,80 | 24 | 510 | | | 2,27 | 9,69 | Argilla |
| 2,20 | | 430 | 700 | 1130 | 270 | 1,80 | 24 | 700 | | | 1,43 | 13,92 | Argilla |
| 2,40 | | 810 | 1060 | 1100 | 250 | 1,67 | 49 | 290 | 38 | 53 | | 8,20 | Sabbia limosa |
| 2,60 | | 440 | 940 | 1160 | 500 | 3,33 | 13 | 720 | | | 1,47 | 13,72 | Argilla |
| 2,80 | | 590 | 920 | 1110 | 330 | 2,20 | 27 | 520 | | | 1,97 | 11,00 | Limo |
| 3,00 | | 270 | 530 | 1220 | 260 | 1,73 | 16 | 950 | | | 1,08 | 16,60 | Argilla |
| 3,20 | | 180 | 370 | 940 | 190 | 1,27 | 14 | 760 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 3,40 | | 380 | 520 | 1060 | 140 | 0,93 | 41 | 680 | | | 1,52 | 14,87 | Limo sabbioso |
| 3,60 | | 610 | 730 | 1530 | 120 | 0,80 | 76 | 920 | 36 | 44 | | 10,69 | Sabbia |
| 3,80 | | 710 | 1100 | 3010 | 390 | 2,60 | 27 | 2300 | | | 2,37 | 9,30 | Limo |
| 4,00 | | 720 | 1130 | 1500 | 410 | 2,73 | 26 | 780 | | | 2,40 | 9,18 | Limo |
| 4,20 | | 890 | 1390 | 1500 | 500 | 3,33 | 27 | 610 | | | 2,97 | 7,47 | Limo |
| 4,40 | | 240 | 510 | 1360 | 270 | 1,80 | 13 | 1120 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 4,60 | | 190 | 310 | 920 | 120 | 0,80 | 24 | 730 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 4,80 | | 200 | 310 | 830 | 110 | 0,73 | 27 | 730 | | | 1,00 | 17,36 | Limo |
| 5,00 | | 240 | 350 | 1010 | 110 | 0,73 | 33 | 770 | | | 0,96 | 16,94 | Limo sabbioso |
| 5,20 | | 260 | 400 | 1090 | 140 | 0,93 | 28 | 830 | | | 1,04 | 16,72 | Limo |
| 5,40 | | 290 | 510 | 1200 | 220 | 1,47 | 20 | 910 | | | 1,16 | 16,35 | Argilla |
| 5,60 | | 330 | 520 | 1300 | 190 | 1,27 | 26 | 970 | | | 1,32 | 15,75 | Limo |
| 5,80 | | 370 | 660 | 1440 | 290 | 1,93 | 19 | 1070 | | | 1,48 | 15,06 | Argilla |
| 6,00 | | 380 | 700 | 1370 | 320 | 2,13 | 18 | 990 | | | 1,52 | 14,87 | Argilla |
| 6,20 | | 310 | 630 | 1370 | 320 | 2,13 | 15 | 1060 | | | 1,24 | 16,06 | Argilla |
| 6,40 | | 340 | 560 | 1360 | 220 | 1,47 | 23 | 1020 | | | 1,36 | 15,59 | Argilla |
| 6,60 | | 320 | 570 | 1750 | 250 | 1,67 | 19 | 1430 | | | 1,28 | 15,91 | Argilla |
| 6,80 | | 350 | 580 | 1700 | 230 | 1,53 | 23 | 1350 | | | 1,40 | 15,42 | Argilla |
| 7,00 | | 370 | 570 | 1670 | 200 | 1,33 | 28 | 1300 | | | 1,48 | 15,06 | Limo |
| 7,20 | | 230 | 460 | 1780 | 230 | 1,53 | 15 | 1550 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 7,40 | | 190 | 410 | 1790 | 220 | 1,47 | 13 | 1600 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 7,60 | | 150 | 320 | 1870 | 170 | 1,13 | 13 | 1720 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 7,80 | | 150 | 260 | 1940 | 110 | 0,73 | 20 | 1790 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| 8,00 | | 340 | 500 | 2090 | 160 | 1,07 | 32 | 1750 | | | 1,36 | 15,59 | Limo |
| 8,20 | | 180 | 310 | 2180 | 130 | 0,87 | 21 | 2000 | | | 0,90 | 17,60 | Argilla |
| 8,40 | | 130 | 280 | 2180 | 150 | 1,00 | 13 | 2050 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 8,60 | | 360 | 440 | 2280 | 80 | 0,53 | 68 | 1920 | 31 | 30 | | 15,24 | Sabbia |
| 8,80 | | 170 | 330 | 2310 | 160 | 1,07 | 16 | 2140 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 9,00 | | 170 | 300 | 2470 | 130 | 0,87 | 20 | 2300 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 9,20 | | 500 | 540 | 2520 | 40 | 0,27 | 188 | 2020 | 31 | 38 | | 12,37 | Sabbia con ghiaia |
| 9,40 | | 400 | 680 | 2720 | 280 | 1,87 | 21 | 2320 | | | 1,60 | 14,50 | Argilla |
| 9,60 | | 260 | 510 | 2580 | 250 | 1,67 | 16 | 2320 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 9,80 | | 170 | 420 | 2600 | 250 | 1,67 | 10 | 2430 | | | 0,85 | 17,75 | Argilla |
| 10,00 | | 160 | 400 | 2610 | 240 | 1,60 | 10 | 2450 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| 15,00 | | | | | | | | | | | | | |

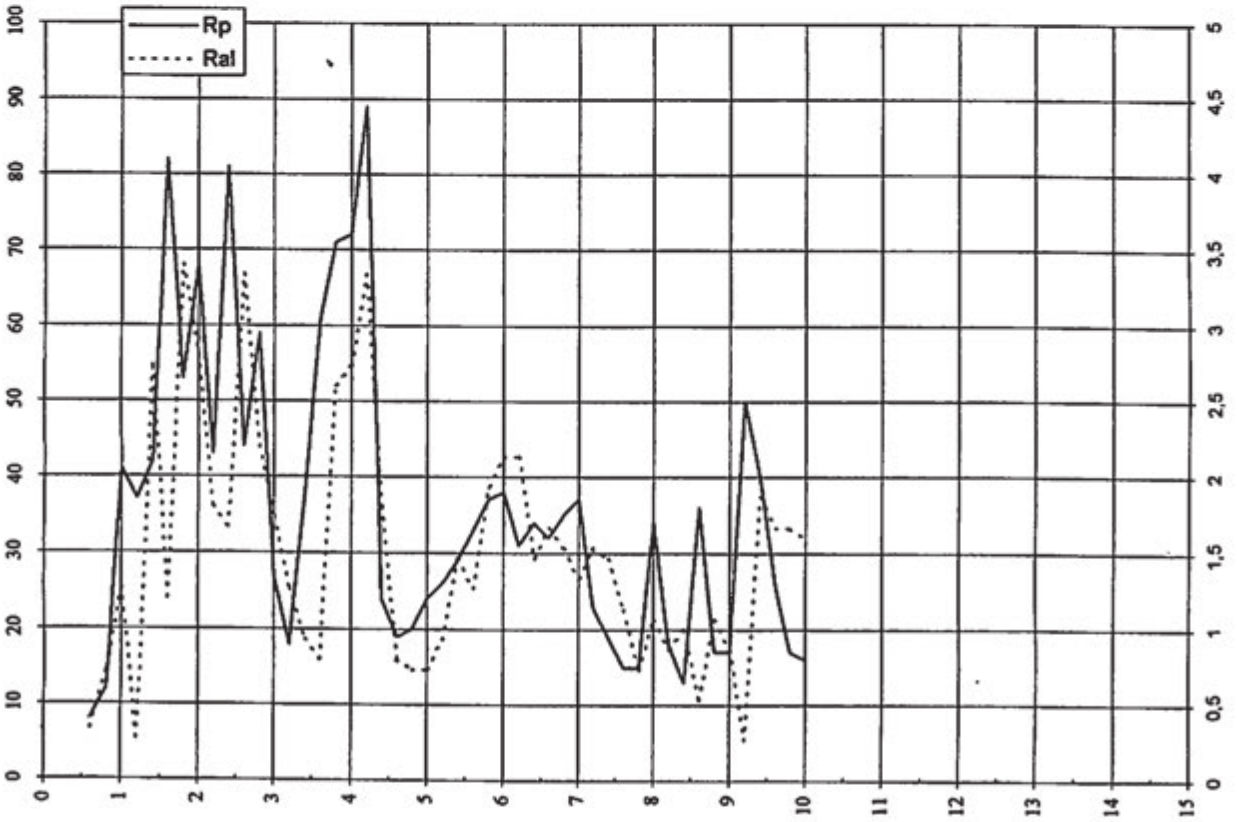
**Committente:** Fontana M. ed altri

**Località:** Cerretti - S. Maria a Monte

**Prova penetrometrica n°:** 3

**Data:** 29 .04 .2003



STUDIO TETIDE - GEOL. VITO BRUNO
Via Vecchia Fiorentina, 72 56023 CASCINA (PISA)
TEL./FAX 050.77.18.91 - CELL. 349.80.55.483
C.F. BRNVTI63S14H501K - P.I. 01181120500

# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT
## (PUNTA MECCANICA BEGEMANN)

| | |
|---|---|
| Committente: Ingg. Daddi S. _ Lo Scalzo A.<br>Cantiere Prova CPT: Via del Marraccio<br>Località: CERRETTI – S. MARIA A MONTE (PI)<br>Data esecuzione prova: 2/7/2021<br>Data elaborazione prova: 7/7/2021 | DITTA ESECUTRICE: GAIA SERVIZI S.N.C.<br><br>Codice commessa: -----<br>Numero certificati allegati: 2 |

**Caratteristiche Strumentali PENETROMETRO STATICO PAGANI 200 kN**

| | |
|---|---|
| Rif. Norme | ASTM D3441-86 |
| Diametro Punta conica meccanica | 35,7 |
| Angolo di apertura punta | 60 |
| Area punta | 10 |
| Superficie manicotto | 150 |
| Passo letture (cm) | 20 |
| Costante di trasformazione Ct | 10 |

DITTA ESECUTRICE
GAIA SERVIZI S.N.C.

RESPONSABILE
Geol. V. BRUNO





# PROVA ... CPT2

| | |
|---|---|
| Committente: Ingg. Daddi - Lo Scalzo | Certificato Nr. 2 del 4/7/2021 |
| Strumento utilizzato: PAGANI TG63 200 kN | Verbale di accettazione nr. ------ |
| Prova eseguita in data: 02/07/2021 | Codice commessa nr. ----- |
| Profondità prova: 10,00 mt | |
| Località: Cerretti - S. Maria a Monte (PI | |

| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm²) | Lettura laterale (Kg/cm²) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs Begemann | fs/qcx100 (Schmertmann) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,7 | 0,1 | 700,0 |
| 0,40 | 59,0 | 70,0 | 59,1 | 0,5 | 118,2 | 0,8 |
| 0,60 | 48,0 | 56,0 | 48,1 | 1,0 | 48,1 | 2,1 |
| 0,80 | 75,0 | 90,0 | 75,1 | 0,5 | 150,2 | 0,7 |
| 1,00 | 52,0 | 60,0 | 52,1 | 0,3 | 173,7 | 0,6 |
| 1,20 | 61,0 | 65,0 | 61,3 | 0,7 | 87,6 | 1,1 |
| 1,40 | 78,0 | 89,0 | 78,3 | 0,8 | 97,9 | 1,0 |
| 1,60 | 40,0 | 52,0 | 40,3 | 0,9 | 44,8 | 2,2 |
| 1,80 | 46,0 | 60,0 | 46,3 | 1,3 | 35,6 | 2,8 |
| 2,00 | 58,0 | 77,0 | 58,3 | 1,5 | 38,9 | 2,6 |
| 2,20 | 51,0 | 74,0 | 51,4 | 1,2 | 42,8 | 2,3 |
| 2,40 | 40,0 | 58,0 | 40,4 | 0,5 | 80,8 | 1,2 |
| 2,60 | 42,0 | 50,0 | 42,4 | 0,5 | 84,8 | 1,2 |
| 2,80 | 66,0 | 74,0 | 66,4 | 1,7 | 39,1 | 2,6 |
| 3,00 | 52,0 | 78,0 | 52,4 | 1,7 | 30,8 | 3,2 |
| 3,20 | 41,0 | 66,0 | 41,6 | 1,1 | 37,8 | 2,6 |
| 3,40 | 22,0 | 38,0 | 22,6 | 0,9 | 25,1 | 4,0 |
| 3,60 | 25,0 | 39,0 | 25,6 | 0,5 | 51,2 | 2,0 |
| 3,80 | 19,0 | 27,0 | 19,6 | 0,5 | 39,2 | 2,6 |
| 4,00 | 16,0 | 24,0 | 16,6 | 0,4 | 41,5 | 2,4 |
| 4,20 | 20,0 | 26,0 | 20,7 | 1,1 | 18,8 | 5,3 |
| 4,40 | 24,0 | 40,0 | 24,7 | 1,3 | 19,0 | 5,3 |
| 4,60 | 31,0 | 50,0 | 31,7 | 1,2 | 26,4 | 3,8 |
| 4,80 | 42,0 | 60,0 | 42,7 | 1,7 | 25,1 | 4,0 |
| 5,00 | 46,0 | 72,0 | 46,7 | 1,1 | 42,5 | 2,4 |
| 5,20 | 38,0 | 55,0 | 38,8 | 1,2 | 32,3 | 3,1 |
| 5,40 | 18,0 | 36,0 | 18,8 | 0,9 | 20,9 | 4,8 |
| 5,60 | 15,0 | 28,0 | 15,8 | 0,8 | 19,8 | 5,1 |
| 5,80 | 16,0 | 28,0 | 16,8 | 0,7 | 24,0 | 4,2 |
| 6,00 | 14,0 | 25,0 | 14,8 | 0,7 | 21,1 | 4,7 |
| 6,20 | 19,0 | 29,0 | 20,0 | 1,3 | 15,4 | 6,5 |
| 6,40 | 35,0 | 54,0 | 36,0 | 0,8 | 45,0 | 2,2 |
| 6,60 | 38,0 | 50,0 | 39,0 | 0,7 | 55,7 | 1,8 |
| 6,80 | 17,0 | 27,0 | 18,0 | 0,9 | 20,0 | 5,0 |
| 7,00 | 19,0 | 33,0 | 20,0 | 2,3 | 8,7 | 11,5 |
| 7,20 | 41,0 | 75,0 | 42,1 | 2,2 | 19,1 | 5,2 |
| 7,40 | 47,0 | 80,0 | 48,1 | 1,6 | 30,1 | 3,3 |
| 7,60 | 50,0 | 74,0 | 51,1 | 1,3 | 39,3 | 2,5 |
| 7,80 | 41,0 | 60,0 | 42,1 | 0,6 | 70,2 | 1,4 |
| 8,00 | 26,0 | 35,0 | 27,1 | 1,1 | 24,6 | 4,1 |
| 8,20 | 17,0 | 34,0 | 18,2 | 0,8 | 22,8 | 4,4 |
| 8,40 | 18,0 | 30,0 | 19,2 | 0,6 | 32,0 | 3,1 |
| 8,60 | 16,0 | 25,0 | 17,2 | 0,6 | 28,7 | 3,5 |
| 8,80 | 14,0 | 23,0 | 15,2 | 1,3 | 11,7 | 8,6 |
| 9,00 | 16,0 | 35,0 | 17,2 | 1,1 | 15,6 | 6,4 |
| 9,20 | 18,0 | 35,0 | 19,4 | 1,0 | 19,4 | 5,2 |
| 9,40 | 20,0 | 35,0 | 21,4 | 1,0 | 21,4 | 4,7 |
| 9,60 | 23,0 | 38,0 | 24,4 | 1,3 | 18,8 | 5,3 |
| 9,80 | 21,0 | 40,0 | 22,4 | 1,2 | 18,7 | 5,4 |
| 10,00 | 19,0 | 37,0 | 20,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

# PROVA ... CPT2

| | |
|---|---|
| Committente: Ingg. Daddi - Lo Scalzo | Certificato Nr. 2 del 4/7/2021 |
| Strumento utilizzato: PAGANI TG63 200 kN | Verbale di accettazione nr. ------ |
| Prova eseguita in data: 02/07/2021 | Codice commessa nr. ----- |
| Profondità prova: 10,00 mt | |
| Località: Cerretti - S. Maria a Monte (PI | |

| Prof. Strato (m) | qc Media (Kg/cm²) | fs Media (Kg/cm²) | Gamma Medio (t/m³) | Comp. Geotecnico | Descrizione |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 0,1 | 0,7 | 1,58 | Coesivo | Argille organiche e terreni misti |
| 1,40 | 62,3 | 0,6 | 1,90 | Incoerente | Sabbie |
| 2,20 | 49,1 | 1,2 | 2,12 | Incoerente-Coesivo | Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi |
| 2,60 | 41,4 | 0,5 | 1,90 | Incoerente | Sabbie |
| 3,20 | 53,5 | 1,5 | 2,13 | Incoerente-Coesivo | Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi |
| 3,40 | 22,6 | 0,9 | 1,99 | Incoerente-Coesivo | Argille sabbiose e limose |
| 3,60 | 25,6 | 0,5 | 1,90 | Incoerente | Sabbie |
| 4,00 | 18,1 | 0,5 | 1,95 | Incoerente-Coesivo | Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi |
| 4,40 | 22,7 | 1,2 | 1,99 | Coesivo | Argilla inorganica molto compatta |
| 4,80 | 37,2 | 1,5 | 2,07 | Incoerente-Coesivo | Argille sabbiose e limose |
| 5,20 | 42,8 | 1,2 | 2,10 | Incoerente-Coesivo | Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi |
| 6,00 | 16,6 | 0,8 | 1,93 | Coesivo | Argilla inorganica compatta |
| 6,20 | 20,0 | 1,3 | 1,97 | Coesivo | Argilla inorganica molto compatta |
| 6,40 | 36,0 | 0,8 | 2,07 | Incoerente-Coesivo | Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi |
| 6,60 | 39,0 | 0,7 | 1,90 | Incoerente | Sabbie |
| 6,80 | 18,0 | 0,9 | 1,95 | Coesivo | Argilla inorganica compatta |
| 7,00 | 20,0 | 2,3 | 1,96 | Coesivo | Argilla inorganica molto compatta |
| 7,20 | 42,1 | 2,2 | 2,09 | Incoerente-Coesivo | Argille sabbiose e limose |
| 7,60 | 49,6 | 1,5 | 2,12 | Incoerente-Coesivo | Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi |
| 7,80 | 42,1 | 0,6 | 1,90 | Incoerente | Sabbie |
| 8,00 | 27,1 | 1,1 | 2,02 | Incoerente-Coesivo | Argille sabbiose e limose |
| 8,20 | 18,2 | 0,8 | 1,95 | Coesivo | Argilla inorganica compatta |
| 8,60 | 18,2 | 0,6 | 1,94 | Incoerente-Coesivo | Argille sabbiose e limose |
| 8,80 | 15,2 | 1,3 | 1,91 | Coesivo | Argille organiche e terreni misti |
| 9,80 | 21,0 | 1,1 | 1,97 | Coesivo | Argilla inorganica molto compatta |

## PROVA ... CPT2

| | |
|---|---|
| Committente: Ingg. Daddi - Lo Scalzo | Certificato Nr. 2 del 4/7/2021 |
| Strumento utilizzato: PAGANI TG63 200 kN | Verbale di accettazione nr. ------ |
| Prova eseguita in data: 02/07/2021 | Codice commessa nr. ----- |
| Profondità prova: 10,00 mt | |
| Località: Cerretti - S. Maria a Monte (PI | |

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Nr: Numero progressivo strato
Prof: Profondità strato (m)
Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente
Cu: Coesione non drenata (Kg/cm²)
Eu: Modulo di defomazione non drenato (Kg/cm²)
Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm²)
G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
OCR: Grado di sovraconsolidazione
Puv: Peso unità di volume (t/m³)
PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m³)
Dr: Densità relativa (%)
Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)
Ey: Modulo di Young (Kg/cm²)
Vs: Velocità onde di taglio (m/s)

| Nr. | Prof. | Tipo | Cu | Eu | Mo | G | OCR | Puv | PuvS | Dr | Fi | Ey | Vs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,20 | C | 0,00 | 3,2 | 0,7 | 6,9 | OCR = 1-1.5 | 1,05 | 1,13 | -- | -- | -- | 84,14 |
| 2 | 1,40 | I | -- | -- | 93,5 | 349,6 | <0.5 | 1,90 | 2,20 | 75,5 | 34,7 | 155,8 | 368,75 |
| 3 | 2,20 | CI | 2,09 | 1828,3 | 98,2 | 302,3 | 1,0 | 2,12 | 2,20 | 43,9 | 29,5 | 122,8 | 348,68 |
| 4 | 2,60 | I | -- | -- | 124,2 | 272,4 | 1,4 | 1,90 | 2,20 | 30,1 | 27,3 | 103,5 | 334,98 |
| 5 | 3,20 | CI | 2,27 | 1984,9 | 107,0 | 318,6 | 1,4 | 2,14 | 2,22 | 32,0 | 27,5 | 133,8 | 355,78 |
| 6 | 3,40 | CI | 0,92 | 823,0 | 45,2 | 188,2 | <0.5 | 1,99 | 2,07 | 5,0 | 22,8 | 56,5 | 290,56 |
| 7 | 3,60 | I | -- | -- | 128,0 | 203,0 | <0.5 | 1,80 | 2,10 | 5,0 | 23,1 | 64,0 | 299,20 |
| 8 | 4,00 | CI | 0,72 | 650,6 | 45,7 | 164,3 | <0.5 | 1,95 | 2,03 | 5,0 | 21,1 | 45,3 | 275,79 |
| 9 | 4,40 | C | 0,91 | 820,2 | 45,4 | 188,7 | OCR = 6 | 1,99 | 2,07 | -- | -- | -- | 247,66 |
| 10 | 4,80 | CI | 1,55 | 1360,9 | 74,4 | 255,1 | <0.5 | 2,07 | 2,15 | 7,9 | 23,6 | 93,0 | 326,66 |
| 11 | 5,20 | CI | 1,79 | 1567,8 | 85,6 | 278,0 | <0.5 | 2,10 | 2,18 | 9,5 | 23,8 | 107,0 | 337,61 |
| 12 | 6,00 | C | 0,63 | 580,8 | 47,6 | 155,8 | OCR = 3 | 1,93 | 2,01 | -- | -- | -- | 232,71 |
| 13 | 6,20 | C | 0,78 | 704,7 | 42,0 | 174,6 | OCR = 3 | 1,96 | 2,04 | -- | -- | -- | 241,50 |
| 14 | 6,40 | CI | 1,48 | 1303,1 | 72,0 | 250,1 | <0.5 | 2,07 | 2,15 | 5,0 | 21,9 | 90,0 | 324,16 |
| 15 | 6,60 | I | -- | -- | 117,0 | 262,6 | <0.5 | 1,80 | 2,10 | 5,0 | 22,1 | 97,5 | 330,31 |
| 16 | 6,80 | C | 0,69 | 625,2 | 45,9 | 163,7 | OCR = 3 | 1,94 | 2,02 | -- | -- | -- | 236,49 |
| 17 | 7,00 | C | 0,77 | 698,7 | 42,0 | 174,6 | OCR = 3 | 1,96 | 2,04 | -- | -- | -- | 241,50 |
| 18 | 7,20 | CI | 1,74 | 1526,0 | 84,2 | 275,2 | <0.5 | 2,09 | 2,17 | 5,0 | 22,1 | 105,3 | 336,30 |
| 19 | 7,60 | CI | 2,06 | 1804,8 | 99,2 | 304,2 | <0.5 | 2,12 | 2,20 | 5,0 | 22,7 | 124,0 | 349,51 |
| 20 | 7,80 | I | -- | -- | 126,3 | 275,2 | <0.5 | 1,90 | 2,20 | 5,0 | 21,7 | 105,3 | 336,30 |
| 21 | 8,00 | CI | 1,07 | 957,3 | 54,2 | 210,2 | <0.5 | 2,01 | 2,09 | 5,0 | 19,5 | 67,8 | 303,23 |
| 22 | 8,20 | C | 0,68 | 622,1 | 45,6 | 164,8 | OCR = 3 | 1,94 | 2,02 | -- | -- | -- | 237,01 |
| 23 | 8,60 | CI | 0,68 | 619,9 | 45,6 | 164,8 | <0.5 | 1,94 | 2,02 | 5,0 | 17,3 | 45,5 | 276,15 |
| 24 | 8,80 | C | 0,55 | 505,2 | 48,4 | 147,7 | OCR = 1-1.5 | 1,91 | 1,99 | -- | -- | -- | 228,66 |
| 25 | 9,80 | C | 0,80 | 718,3 | 42,0 | 179,9 | OCR = 3 | 1,97 | 2,05 | -- | -- | -- | 243,85 |

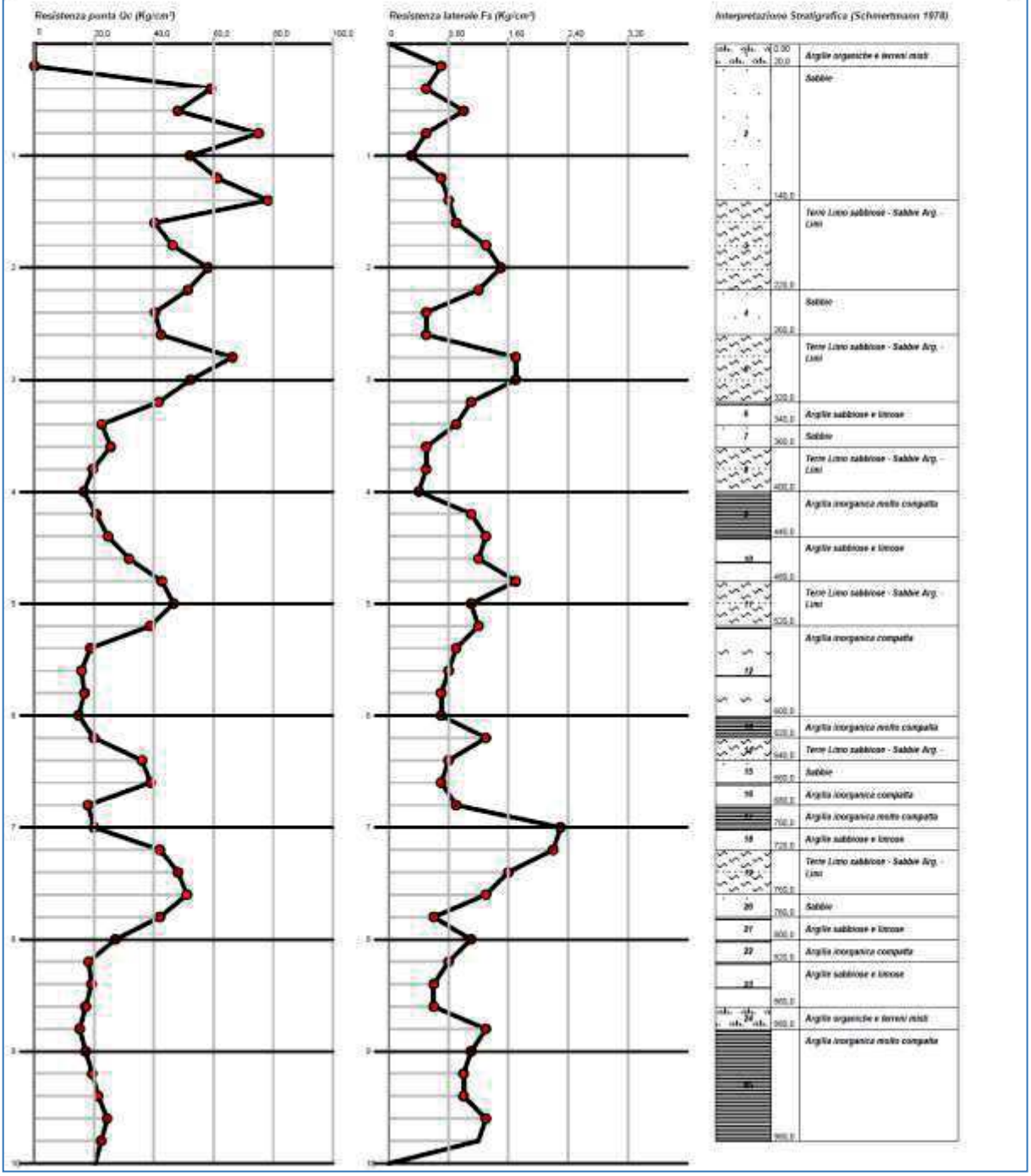
STUDIO TETIDE - GEOL. VITO BRUNO
VIA VECCHIA FIORENTINA, 72
56023 CASCINA (PISA)
TEL./FAX 050.77.18.91 CELL. 349.80.55.483

**Probe CPT - Cone Penetration CPT2**
**Strumento utilizzato PAGANI TG63 200 kN**

**Certificato Nr. 2 del 4/7/2021**
**Verbale di accettazione nr. ------**
**Codice commessa nr. -----**

**Committente:** Ingg. Daddi - Lo Scalzo
**Cantiere:** Via Marraccio
**Località:** Cerretti - S. Maria a Monte (Pi

**Data: 02/07/2021**
**Pag. 1 Scala 1:50**



**P395**

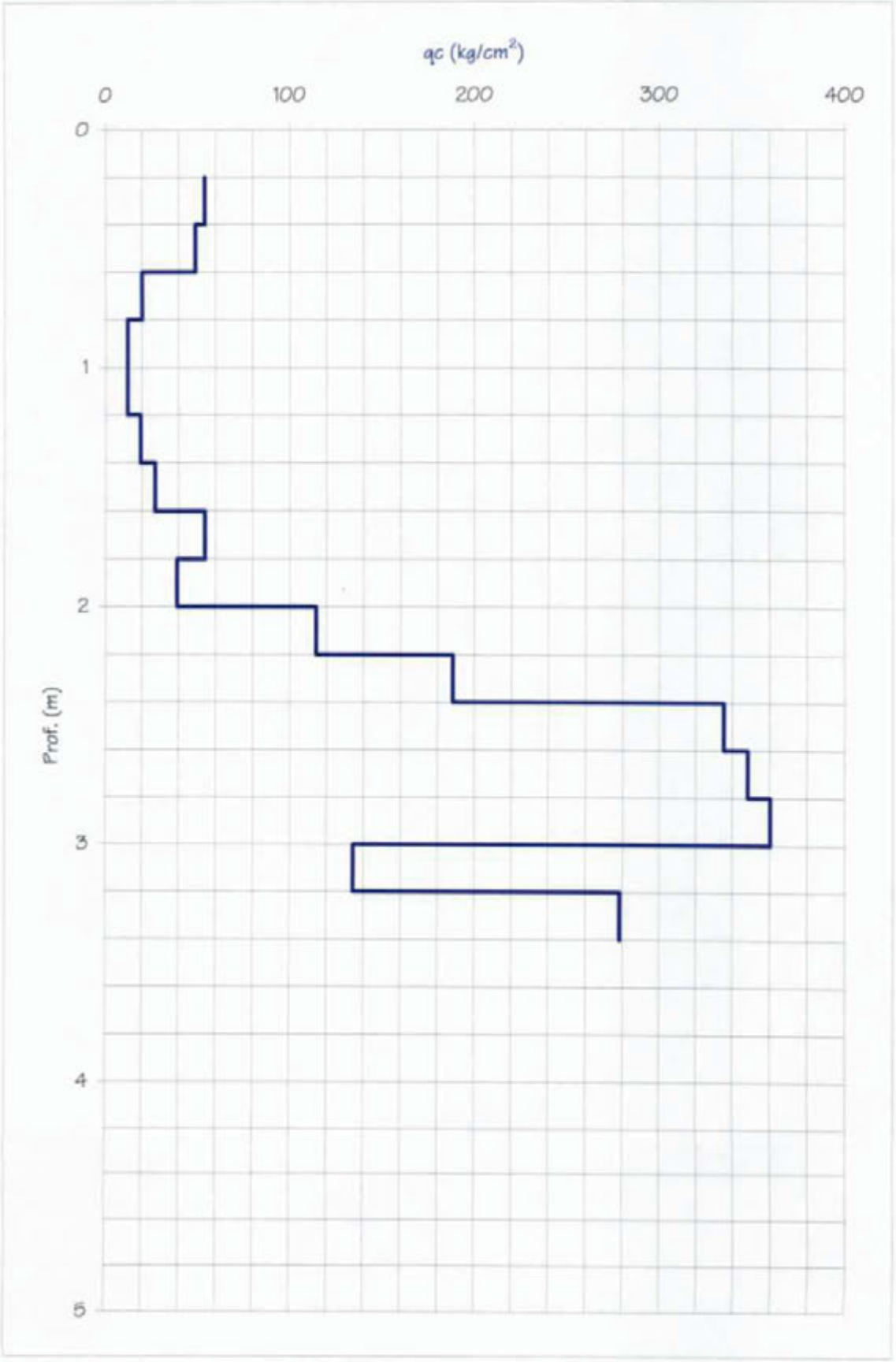
Committe Immobiliare il Rustico sas — Data 26/06/2007

Località S. Maria a Monte (PI), loc. Cerretti — Prova n° 1

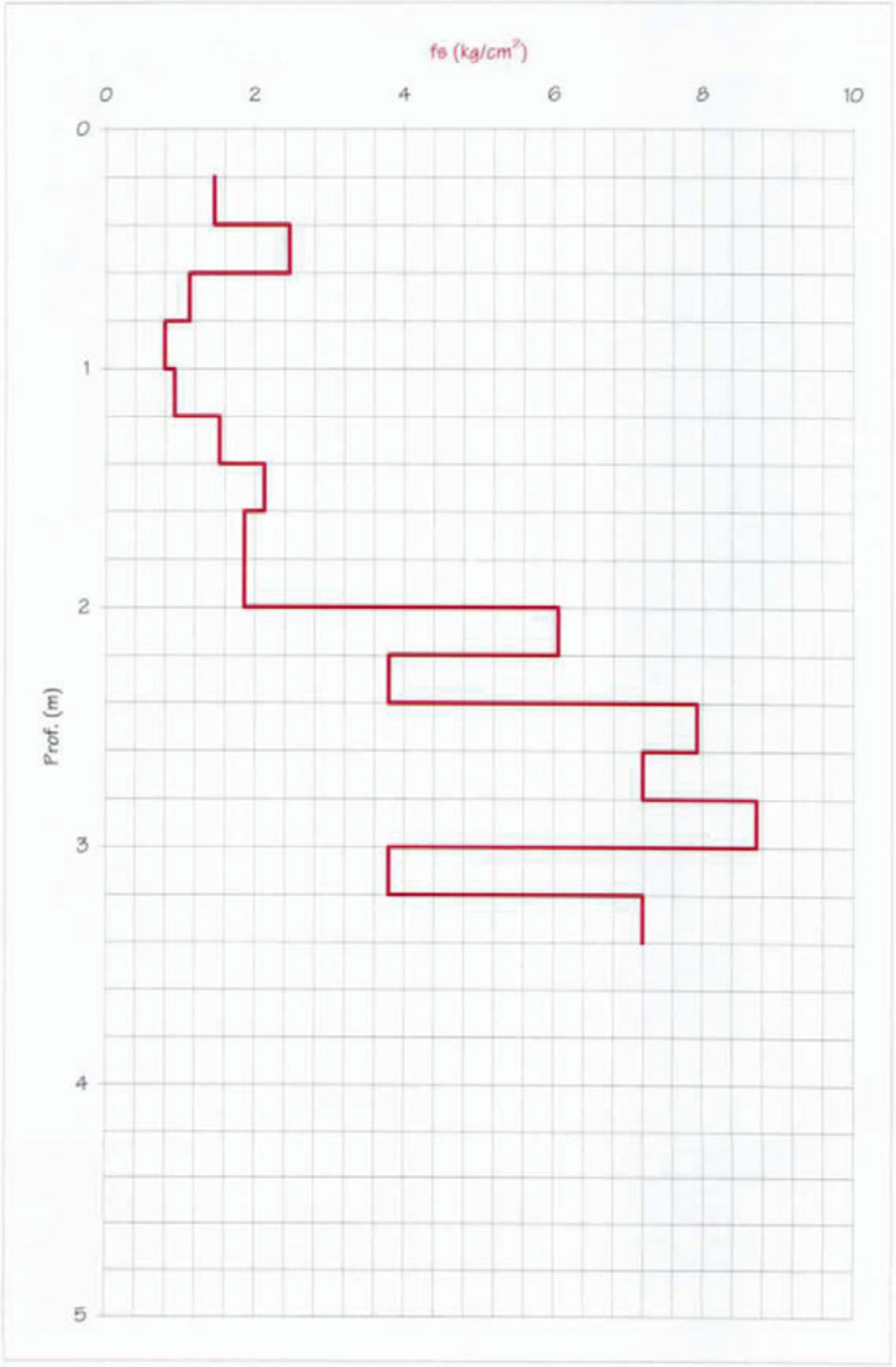
Quota p.c. - — Prof. $H_2O$

| Profondità (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs | FR % | Litologia (c. secondo Searle) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 0,2 | - | - | - | - | - |
| 0,4 | 54 | 1,5 | 37 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 0,6 | 49 | 2,5 | 20 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 0,8 | 20 | 1,1 | 18 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 1,0 | 12 | 0,8 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,2 | 12 | 0,9 | 13 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,4 | 19 | 1,5 | 13 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,6 | 27 | 2,1 | 13 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,8 | 54 | 1,9 | 29 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 2,0 | 38 | 1,9 | 21 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,2 | 114 | 6,1 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,4 | 153 | 3,8 | 90 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 2,6 | 336 | 7,9 | 42 | 2 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 2,8 | 349 | 7,2 | 48 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 3,0 | 361 | 8,7 | 41 | 2 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 3,2 | 135 | 3,8 | 35 | 3 | SABBIA ARGILLOSO LIMOSA |
| 3,4 | 279 | 7,2 | 39 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |

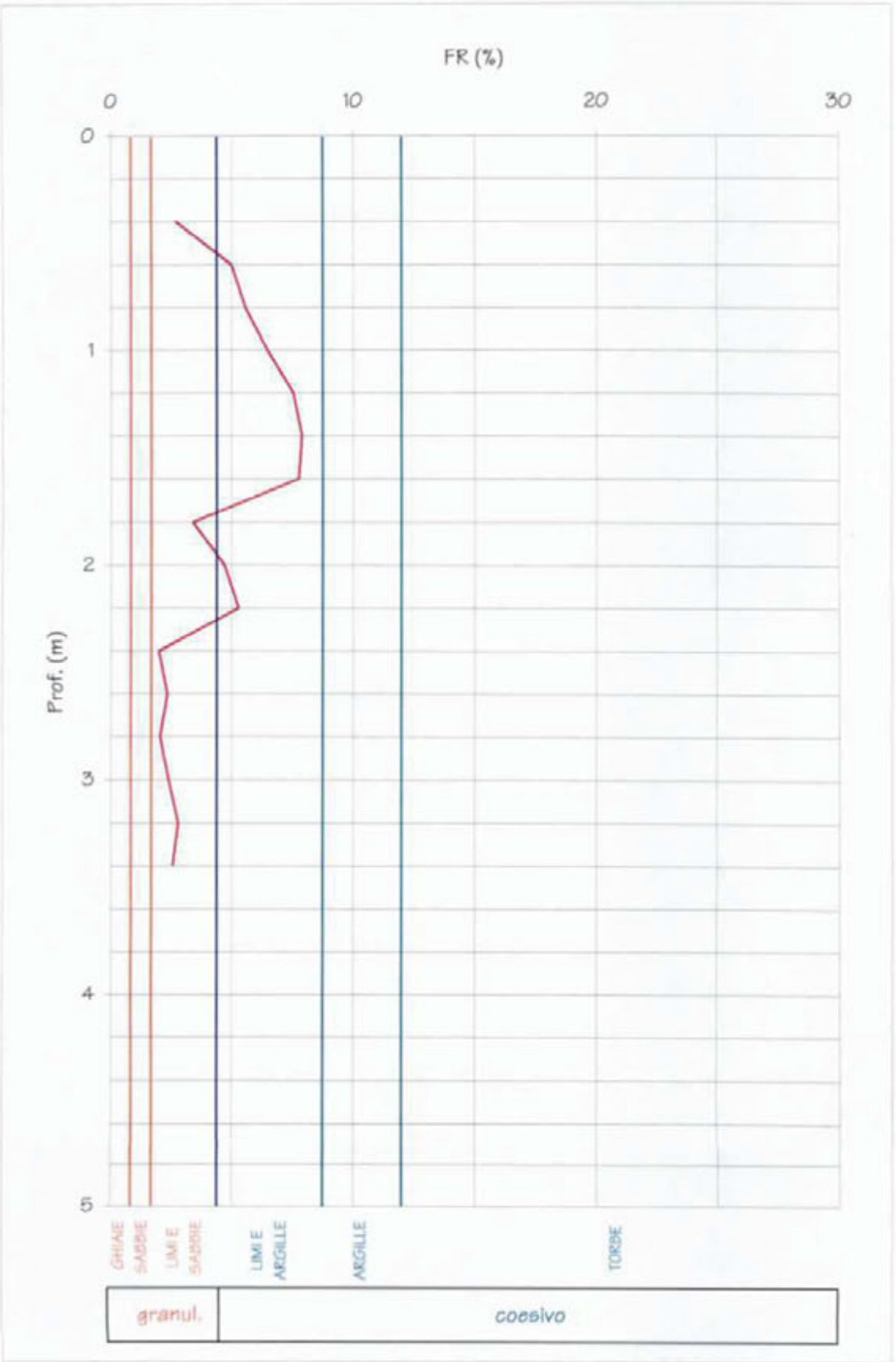
| | |
|---|---|
| Comm.te Immobiliare Il Rustico sas | Data 26/06/2007 |
| Località S. Maria a Monte (PI), loc. Cerretti | Prova n° 1 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ |



| | |
|---|---|
| Comm.te Immobiliare Il Rustico sas | Data 26/06/2007 |
| Località S. Maria a Monte (PI), loc. Cerretti | Prova n° 1 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ |

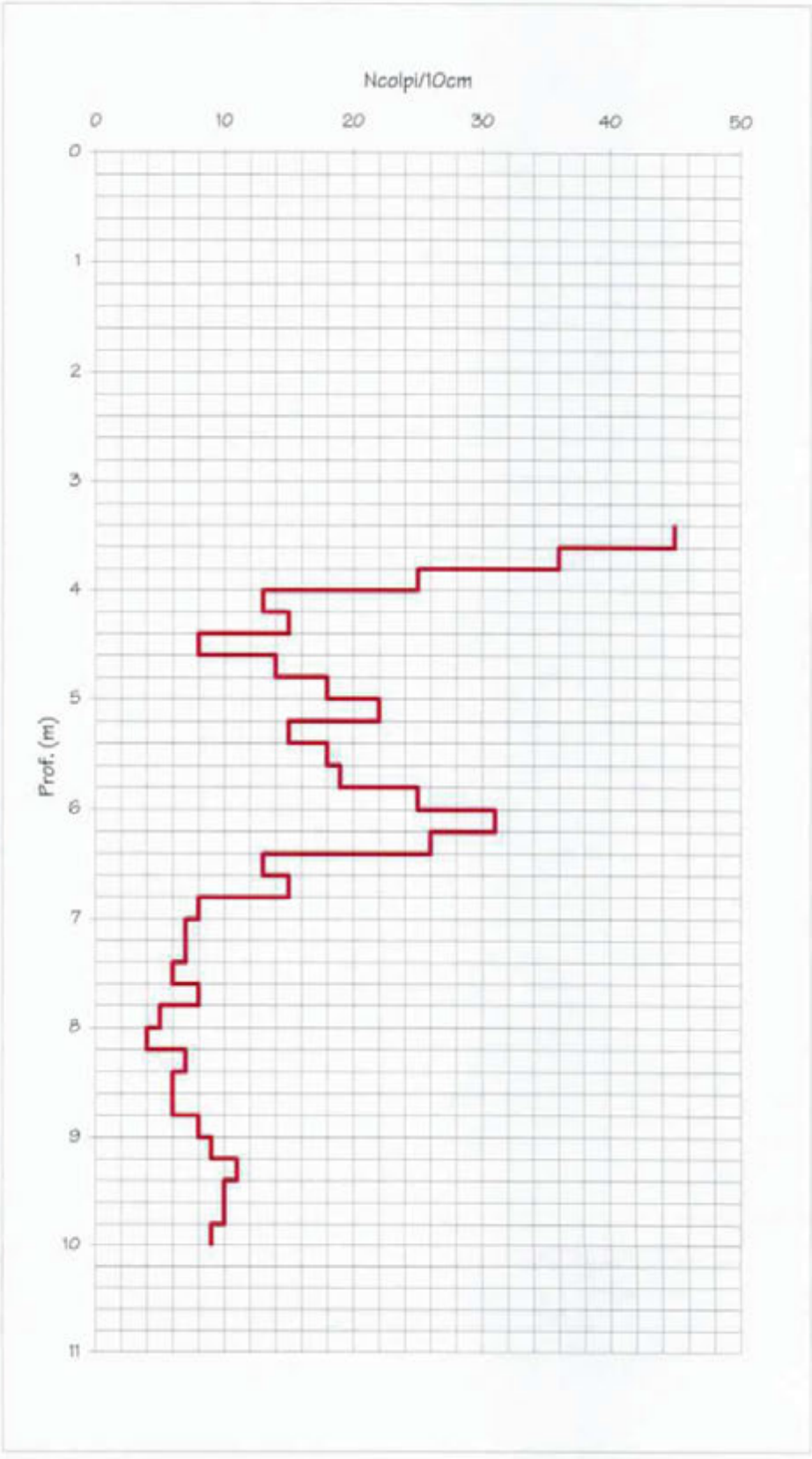


| | | | |
|---|---|---|---|
| Comm.te | Immobiliare Il Rustico sas | Data | 26/06/2007 |
| Località | S. Maria a Monte (PI), loc. Cerretti | Prova n° | 1 |
| Quota p.c. | - | Prof. $H_2O$ | |



| | |
|---|---|
| Comm.te Immobiliare Il Rustico sas | Data 26/6/2007 |
| Località S. Maria a Monte (PI), loc. Cerretti, Via Mariani | Prova n. 1 |
| Quota pc n.r. | Prof. $H_2O$ assente |

| Prof. (m) | Npunta (Kg/cm²) |
|---|---|
| 0,0 | - |
| 0,2 | - |
| 0,4 | - |
| 0,6 | - |
| 0,8 | - |
| 1,0 | - |
| 1,2 | - |
| 1,4 | - |
| 1,6 | - |
| 1,8 | - |
| 2,0 | - |
| 2,2 | - |
| 2,4 | - |
| 2,6 | - |
| 2,8 | - |
| 3,0 | - |
| 3,2 | - |
| 3,4 | - |
| 3,6 | 45 |
| 3,8 | 36 |
| 4,0 | 25 |
| 4,2 | 13 |
| 4,4 | 15 |
| 4,6 | 8 |
| 4,8 | 14 |
| 5,0 | 18 |
| 5,2 | 22 |
| 5,4 | 15 |
| 5,6 | 18 |
| 5,8 | 19 |
| 6,0 | 25 |
| 6,2 | 31 |
| 6,4 | 26 |
| 6,6 | 13 |
| 6,8 | 15 |
| 7,0 | 8 |
| 7,2 | 7 |
| 7,4 | 7 |
| 7,6 | 6 |
| 7,8 | 8 |
| 8,0 | 5 |
| 8,2 | 4 |
| 8,4 | 7 |
| 8,6 | 6 |
| 8,8 | 6 |
| 9,0 | 8 |
| 9,2 | 9 |
| 9,4 | 11 |
| 9,6 | 10 |
| 9,8 | 10 |
| 10,0 | 9 |

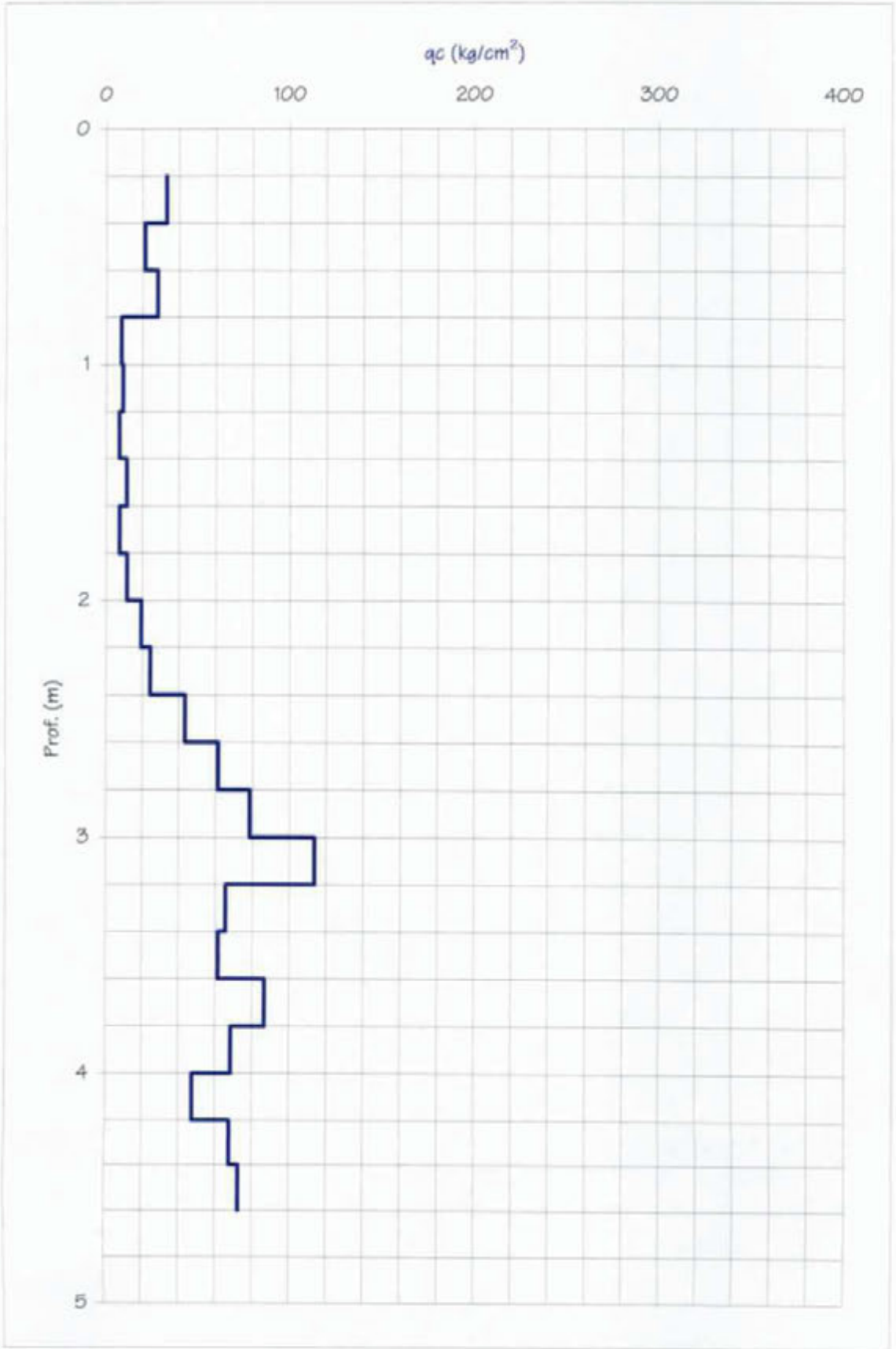


**P396**

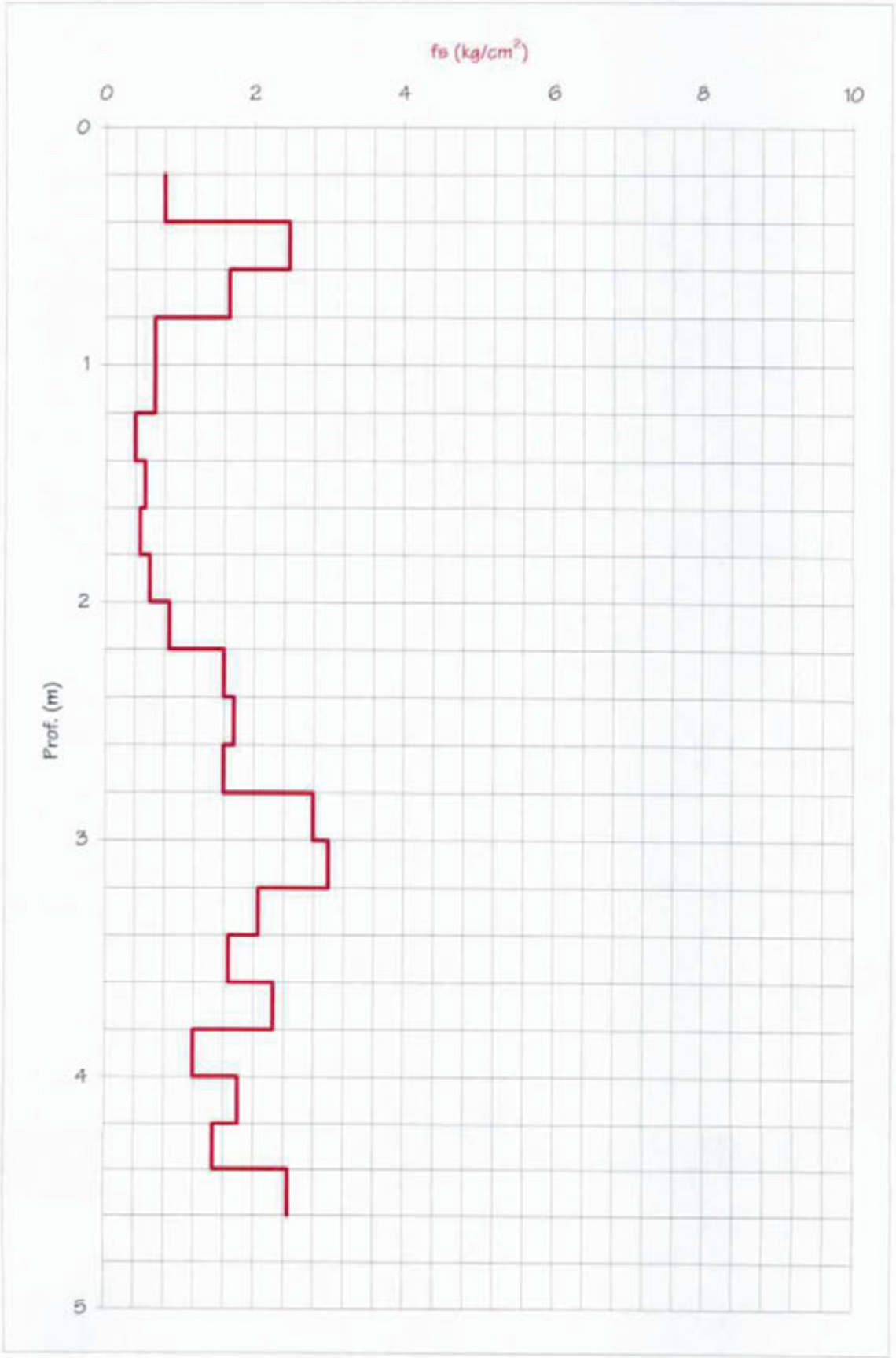
| | |
|---|---|
| Committe: Immobiliare I.R. sistemi sas | Data: 26/06/2007 |
| Località: S. Maria a Monte (PI), loc. Cerretti | Prova n°: 2 |
| Quota p.c.: - | Prof.: 11,0 |

| Profondità (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs | FR % | Litotipo (di secondo Searle) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 0,2 | - | - | - | - | - |
| 0,4 | 35 | 0,8 | 42 | 2 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 0,6 | 21 | 2,3 | 9 | 12 | ARGILLA |
| 0,8 | 28 | 1,7 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 1,0 | 5 | 0,7 | 14 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,2 | 9 | 0,7 | 14 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,4 | 7 | 0,4 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 1,6 | 11 | 0,5 | 21 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 1,8 | 7 | 0,5 | 16 | 6 | ARGILLA LIMOSA |
| 2,0 | 11 | 0,6 | 19 | 5 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,2 | 13 | 0,3 | 23 | 4 | LIMO ARGILLOSO |
| 2,4 | 25 | 1,8 | 15 | 7 | ARGILLA LIMOSA |
| 2,6 | 44 | 1,7 | 25 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 2,8 | 62 | 1,6 | 39 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 3,0 | 79 | 2,8 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 3,2 | 114 | 3,0 | 38 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 3,4 | 66 | 2,1 | 32 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 3,6 | 62 | 1,7 | 37 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 3,8 | 87 | 2,3 | 38 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 4,0 | 69 | 1,2 | 57 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 4,2 | 48 | 1,8 | 27 | 4 | LIMO ARGILLOSO SABBIOSO |
| 4,4 | 68 | 1,5 | 46 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 4,6 | 73 | 2,5 | 30 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |

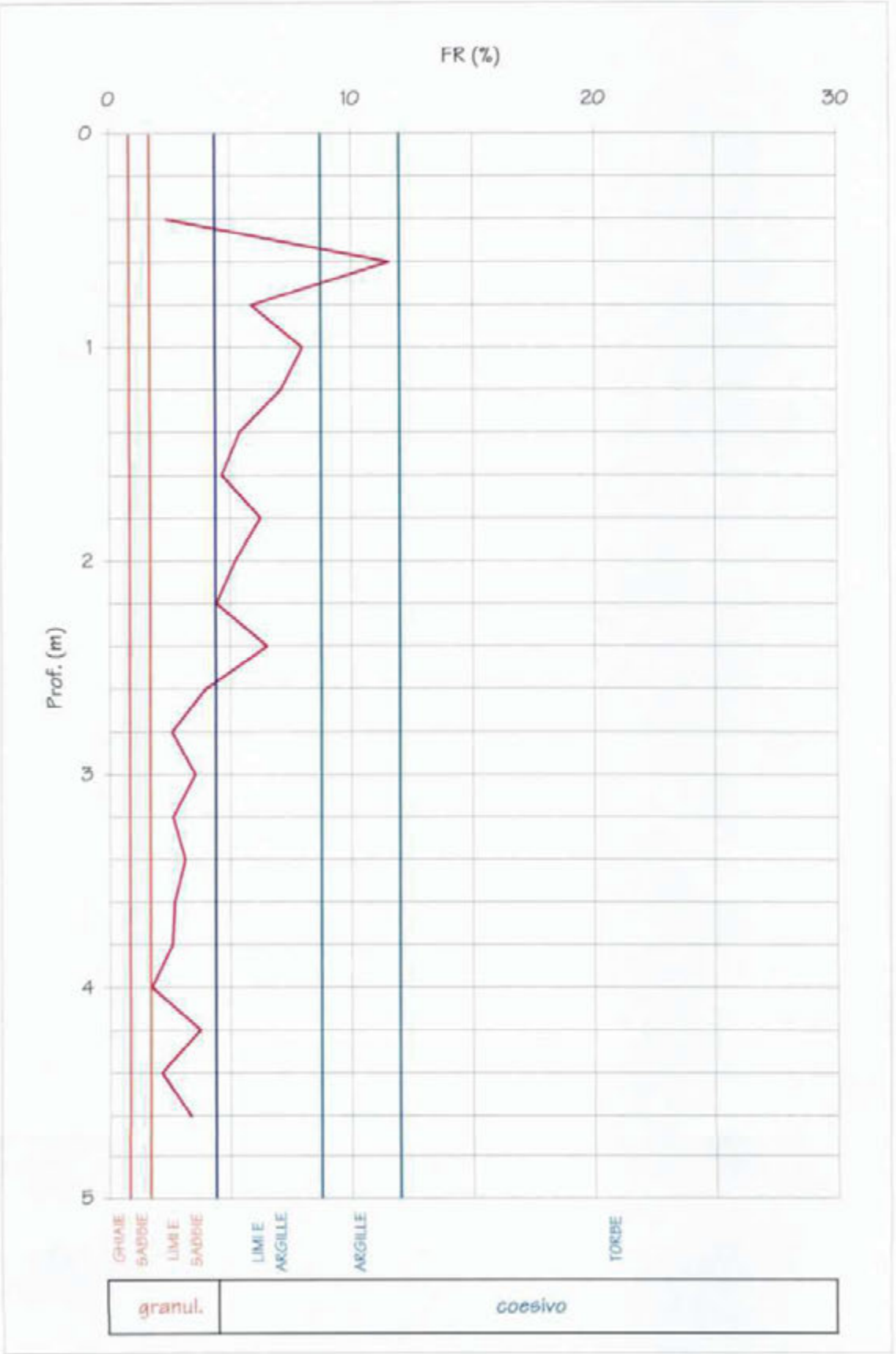
| | |
|---|---|
| Comm.te Immobiliare Il Rustico sas | Data 26/06/2007 |
| Località S. Maria a Monte (PI), loc. Cerretti | Prova n° 2 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ |



| | | | |
|---|---|---|---|
| Comm.te | Immobiliare Il Rustico sas | Data | 26/06/2007 |
| Località | S. Maria a Monte (PI), loc. Cerretti | Prova n° | 2 |
| Quota p.c. | - | Prof. $H_2O$ | |

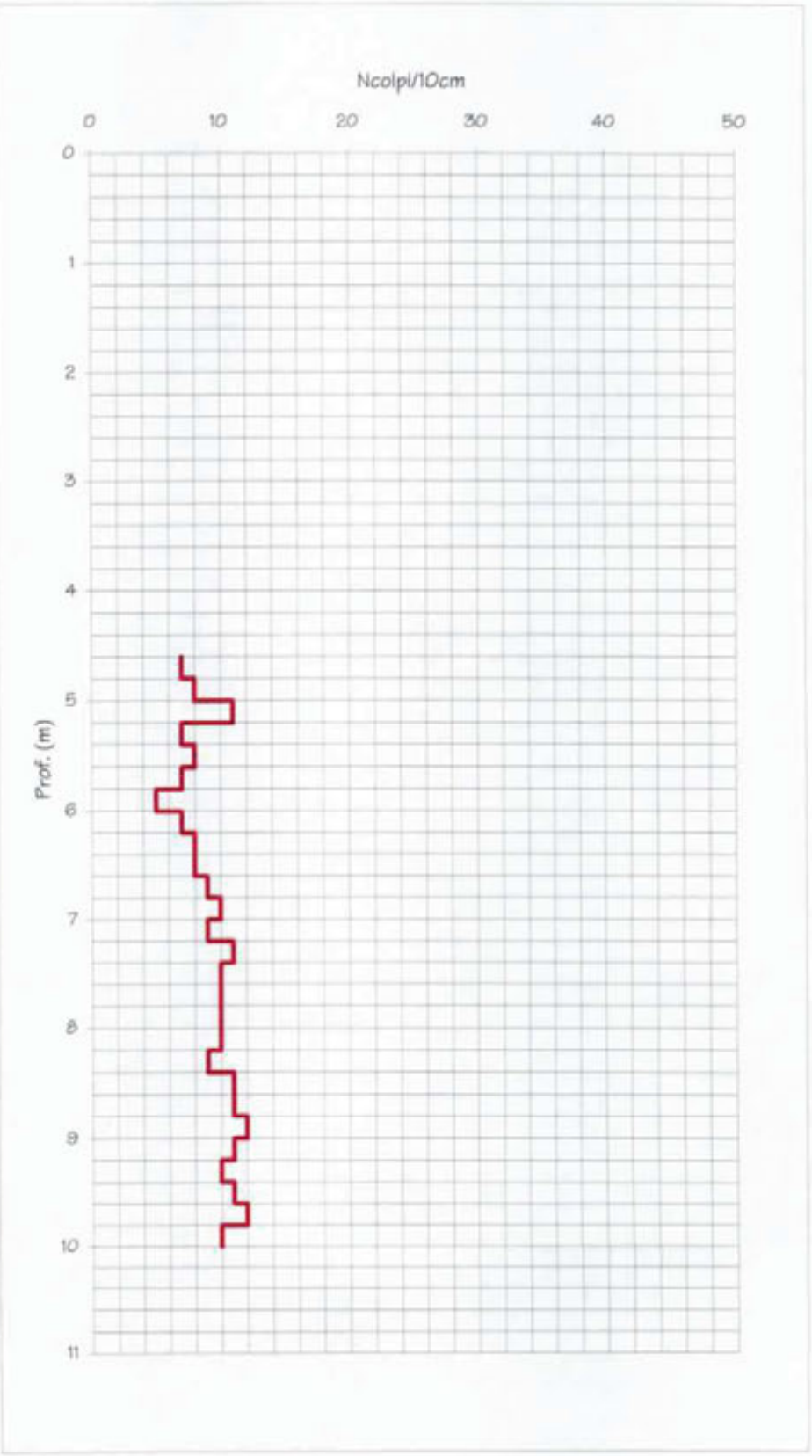


| | |
|---|---|
| Comm.te Immobiliare Il Rustico sas | Data 26/06/2007 |
| Località S. Maria a Monte (PI), loc. Cerretti | Prova n° 2 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ |



| | |
|---|---|
| Comm.te Immobiliare Il Rustico sas | Data 26/6/2007 |
| Località S. Maria a Monte (PI), loc. Cerretti, Via Mariani | Prova n. 2 |
| Quota pc n.r. | Prof. $H_2O$ assente |

| Prof. (m) | Npunta (Kg/cm²) |
|---|---|
| 0,0 | - |
| 0,2 | - |
| 0,4 | - |
| 0,6 | - |
| 0,8 | - |
| 1,0 | - |
| 1,2 | - |
| 1,4 | - |
| 1,6 | - |
| 1,8 | - |
| 2,0 | - |
| 2,2 | - |
| 2,4 | - |
| 2,6 | - |
| 2,8 | - |
| 3,0 | - |
| 3,2 | - |
| 3,4 | - |
| 3,6 | - |
| 3,8 | - |
| 4,0 | - |
| 4,2 | - |
| 4,4 | - |
| 4,6 | - |
| 4,8 | 7 |
| 5,0 | 8 |
| 5,2 | 11 |
| 5,4 | 7 |
| 5,6 | 8 |
| 5,8 | 7 |
| 6,0 | 5 |
| 6,2 | 7 |
| 6,4 | 8 |
| 6,6 | 8 |
| 6,8 | 9 |
| 7,0 | 10 |
| 7,2 | 9 |
| 7,4 | 11 |
| 7,6 | 10 |
| 7,8 | 10 |
| 8,0 | 10 |
| 8,2 | 10 |
| 8,4 | 9 |
| 8,6 | 11 |
| 8,8 | 11 |
| 9,0 | 12 |
| 9,2 | 11 |
| 9,4 | 10 |
| 9,6 | 11 |
| 9,8 | 12 |
| 10,0 | 10 |



**P397**

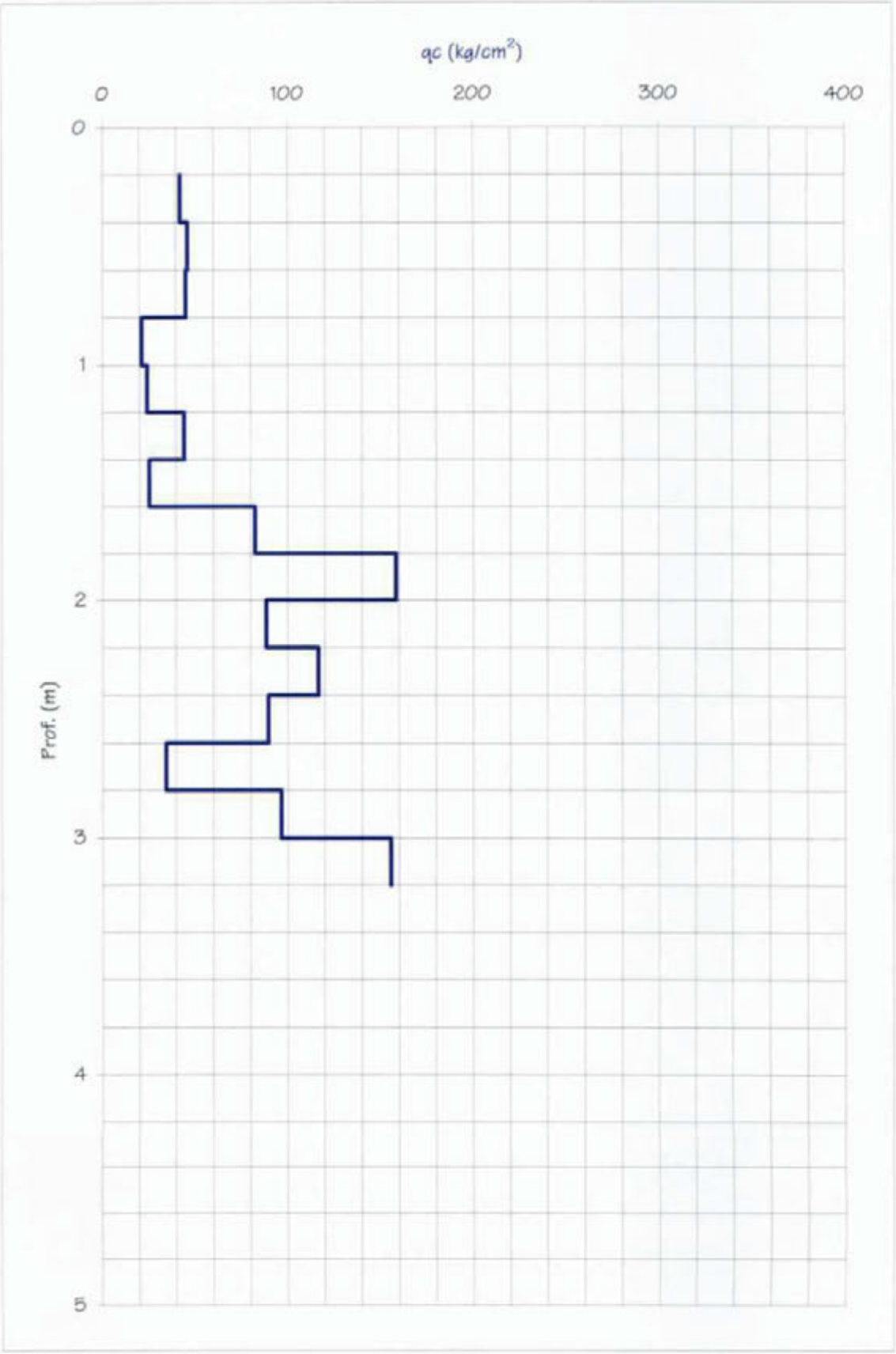
Committente: Immobiliare Rustico s.a.s. — Data: 26/06/2007

Località: S. Maria a Monte (PI), Loc. Cerretti — Prova n° 3

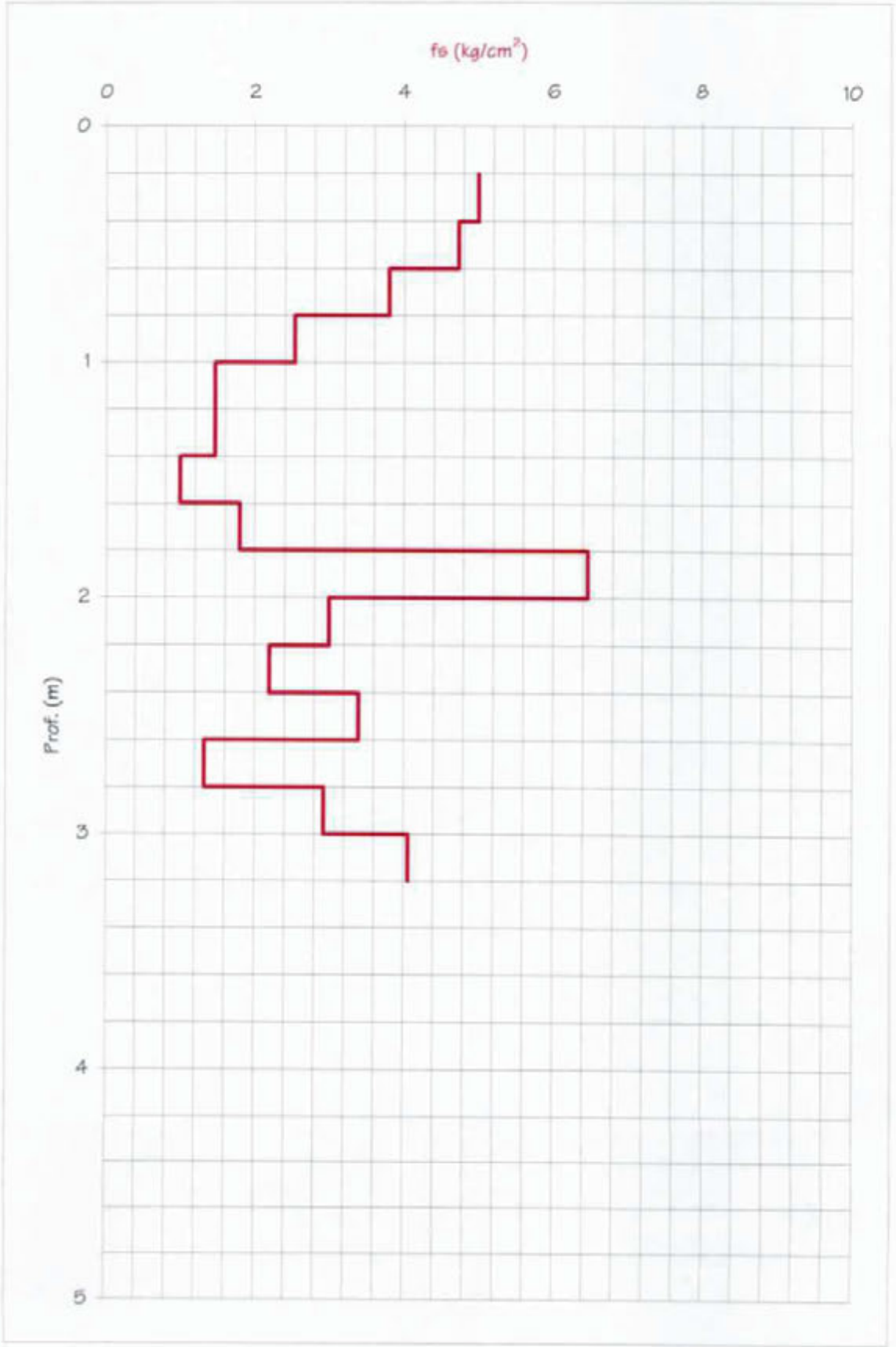
Quota p.c.: - — Prof. H2O:

| Profondità (m) | qc (Kg/cm²) | fs (Kg/cm²) | qc/fs | FR % | Litotipo (cl. secondo Searle) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 0,2 | - | - | - | - | - |
| 0,4 | 42 | 5,0 | 8 | 12 | ARGILLA |
| 0,6 | 46 | 4,7 | 10 | 10 | ARGILLA |
| 0,8 | 45 | 3,8 | 12 | 8 | ARGILLA LIMOSA |
| 1,0 | 21 | 2,5 | 8 | 12 | ARGILLA |
| 1,2 | 24 | 1,5 | 17 | 6 | LIMO ARGILLOSO |
| 1,4 | 44 | 1,5 | 30 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 1,6 | 25 | 1,0 | 25 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 1,8 | 82 | 1,5 | 46 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 2,0 | 158 | 6,5 | 25 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 2,2 | 88 | 3,0 | 30 | 3 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 2,4 | 117 | 2,2 | 53 | 2 | SABBIA LIMOSA |
| 2,6 | 90 | 3,4 | 26 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 2,8 | 36 | 1,3 | 28 | 4 | LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO |
| 3,0 | 97 | 2,9 | 33 | 3 | SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA |
| 3,2 | 156 | 4,1 | 38 | 3 | SABBIA ARGILLOSO LIMOSA |

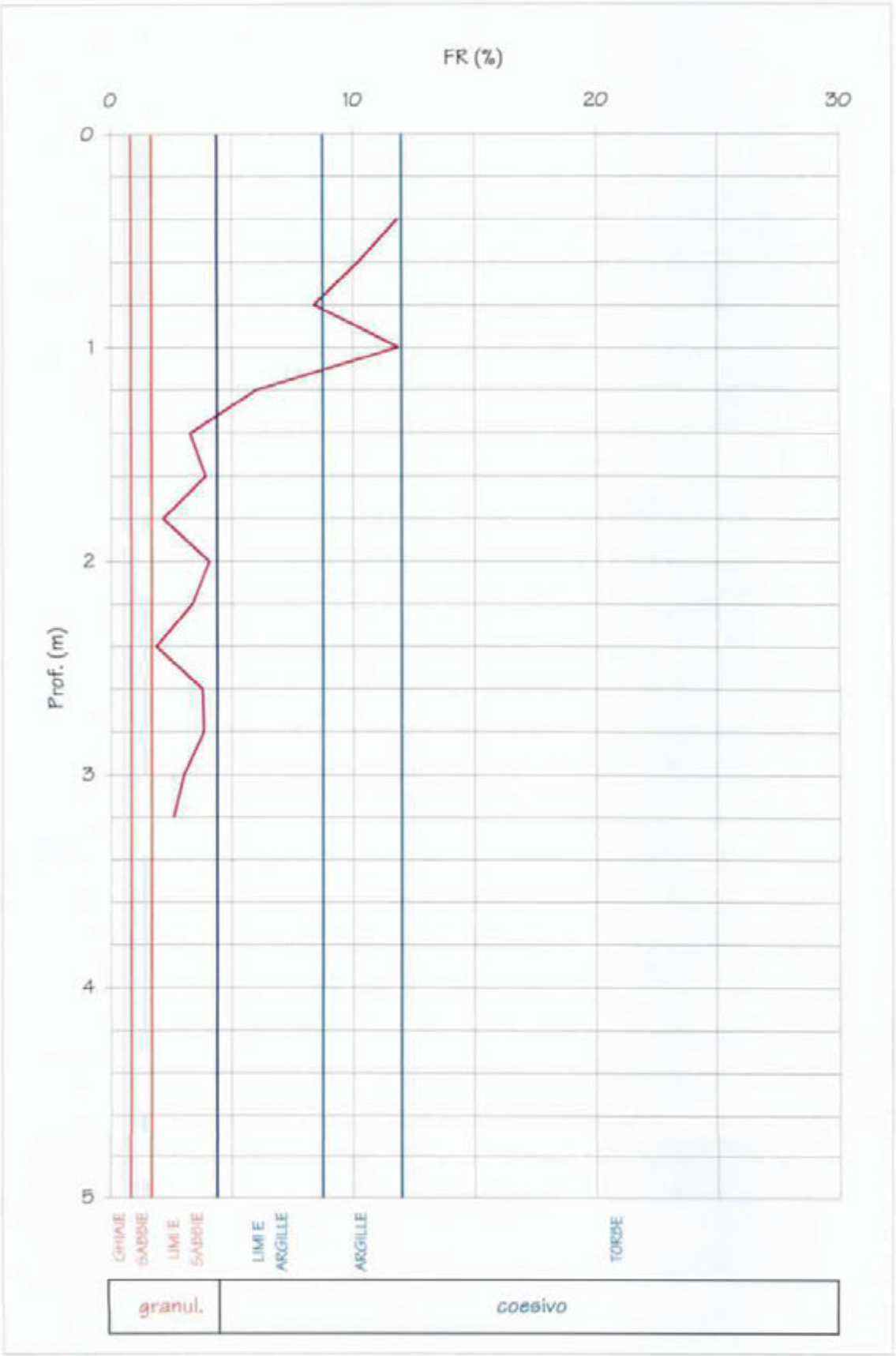
| | |
|---|---|
| Comm.te Immobiliare Il Rustico sas | Data 26/06/2007 |
| Località S. Maria a Monte (PI), loc. Cerretti | Prova n° 3 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ |



| | |
|---|---|
| Comm.te Immobiliare Il Rustico sas | Data 26/06/2007 |
| Località S. Maria a Monte (PI), loc. Cerretti | Prova n° 3 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ |

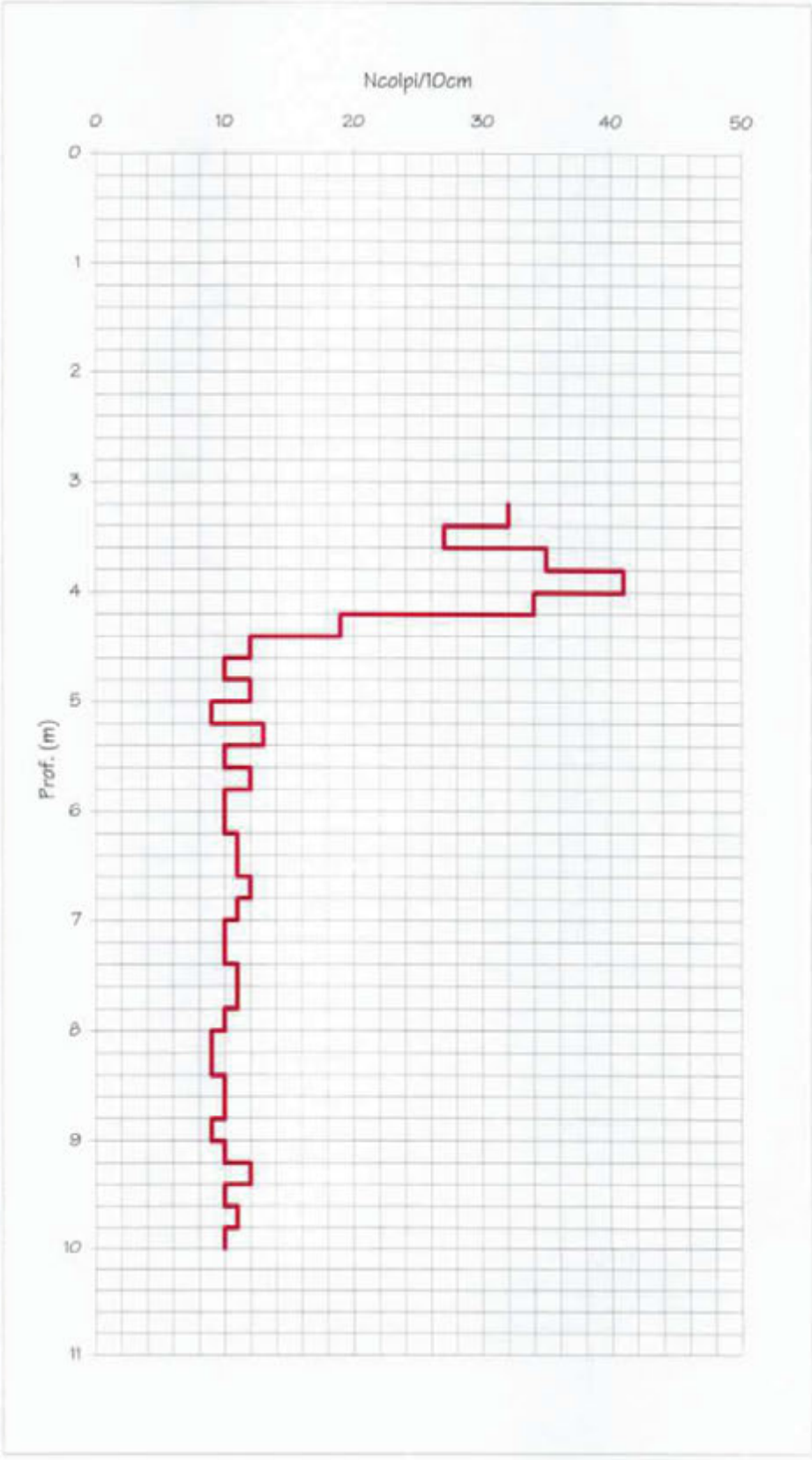


| | |
|---|---|
| Comm.te Immobiliare Il Rustico sas | Data 26/06/2007 |
| Località S. Maria a Monte (PI), loc. Cerretti | Prova n° 3 |
| Quota p.c. - | Prof. $H_2O$ |



| | |
|---|---|
| Comm.te Immobiliare Il Rustico sas | Data 26/6/2007 |
| Località S. Maria a Monte (PI), loc. Cerretti, Via Mariani | Prova n. 3 |
| Quota pc n.r. | Prof. $H_2O$ assente |

| Prof. (m) | Npunta (Kg/cm²) |
|---|---|
| 0,0 | - |
| 0,2 | - |
| 0,4 | - |
| 0,6 | - |
| 0,8 | - |
| 1,0 | - |
| 1,2 | - |
| 1,4 | - |
| 1,6 | - |
| 1,8 | - |
| 2,0 | - |
| 2,2 | - |
| 2,4 | - |
| 2,6 | - |
| 2,8 | - |
| 3,0 | - |
| 3,2 | - |
| 3,4 | 32 |
| 3,6 | 27 |
| 3,8 | 35 |
| 4,0 | 41 |
| 4,2 | 34 |
| 4,4 | 19 |
| 4,6 | 12 |
| 4,8 | 10 |
| 5,0 | 12 |
| 5,2 | 9 |
| 5,4 | 13 |
| 5,6 | 10 |
| 5,8 | 12 |
| 6,0 | 10 |
| 6,2 | 10 |
| 6,4 | 11 |
| 6,6 | 11 |
| 6,8 | 12 |
| 7,0 | 11 |
| 7,2 | 10 |
| 7,4 | 10 |
| 7,6 | 11 |
| 7,8 | 11 |
| 8,0 | 10 |
| 8,2 | 9 |
| 8,4 | 9 |
| 8,6 | 10 |
| 8,8 | 10 |
| 9,0 | 9 |
| 9,2 | 10 |
| 9,4 | 12 |
| 9,6 | 10 |
| 9,8 | 11 |
| 10,0 | 10 |



P398

**Committente:** Sig. Gelichi Claudio, Rosi Riccardo,
**Località:** Cerretti (S.Maria a Monte)

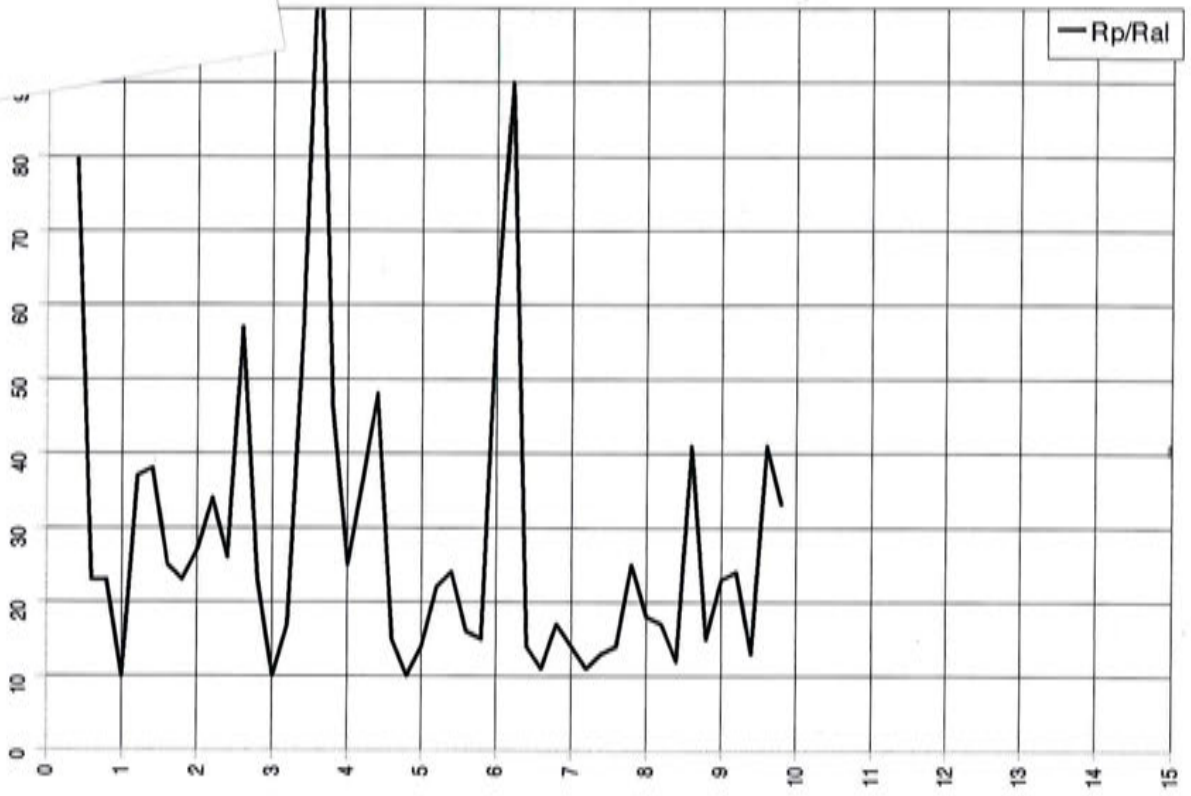
**Prova penetrometrica n°:** PS 6
**Data:** 02,03,2009

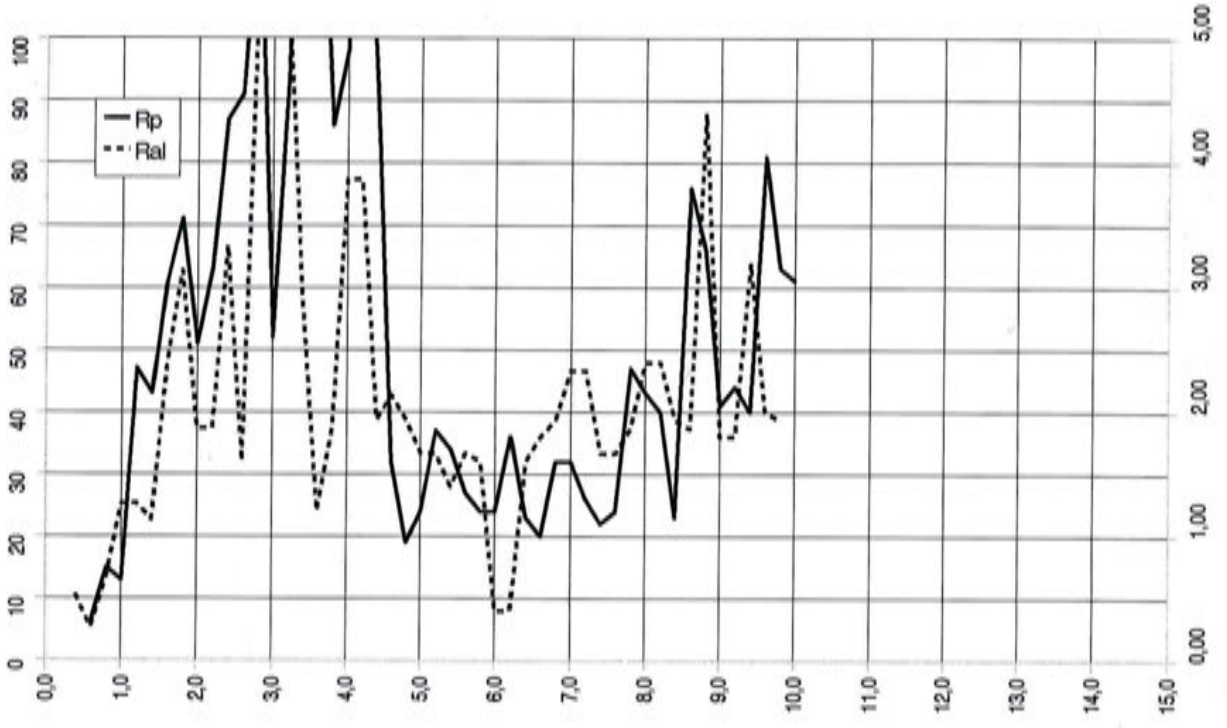
| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H2O | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 200 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,40 | | | | 310 | 80 | 0,53 | 80 | 310 | | 0 | | | Terreno Vegetale |
| 0,60 | | 60 | 140 | 320 | 40 | 0,27 | 23 | 260 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| 0,80 | | 150 | 190 | 260 | 100 | 0,67 | 23 | 110 | | | 0,75 | 18,14 | Argilla |
| **1,00** | | 130 | 230 | 480 | 190 | 1,27 | 10 | 350 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 1,20 | | 470 | 660 | 780 | 190 | 1,27 | 37 | 310 | | | 1,57 | 13,14 | Limo sabbioso |
| 1,40 | | 430 | 670 | 1470 | 170 | 1,13 | 38 | 1040 | | | 1,43 | 13,92 | Limo sabbioso |
| 1,60 | | 610 | 780 | 2130 | 360 | 2,40 | 25 | 1520 | | | 2,03 | 10,69 | Argilla |
| 1,80 | | 710 | 1070 | 1610 | 470 | 3,13 | 23 | 900 | | | 2,37 | 9,30 | Argilla |
| **2,00** | | 510 | 980 | 2140 | 280 | 1,87 | 27 | 1630 | | | 1,70 | 12,39 | Limo |
| 2,20 | | 630 | 910 | 1690 | 280 | 1,87 | 34 | 1060 | | | 2,10 | 10,39 | Limo sabbioso |
| 2,40 | | 870 | 1340 | 2720 | 500 | 3,33 | 26 | 1850 | | | 2,90 | 7,64 | Limo |
| 2,60 | | 910 | 1410 | 2920 | 240 | 1,60 | 57 | 2010 | 38 | 57 | | 7,31 | Sabbia limosa |
| 2,80 | | 1230 | 1470 | 2460 | 820 | 5,47 | 23 | 1230 | | | 4,10 | 5,41 | Argilla |
| **3,00** | | 520 | 1340 | 2910 | 800 | 5,33 | 10 | 2390 | | | 1,73 | 12,20 | Argilla |
| 3,20 | | 930 | 1730 | 2020 | 800 | 5,33 | 17 | 1090 | | | 3,10 | 7,15 | Argilla |
| 3,40 | | 1620 | 2350 | 3150 | 430 | 2,87 | 57 | 1530 | 41 | 75 | | 4,11 | Sabbia limosa |
| 3,60 | | 1350 | 1780 | 2560 | 180 | 1,20 | 113 | 1210 | 40 | 70 | | 4,93 | Sabbia con ghiaia |
| 3,80 | | 860 | 1040 | 2510 | 280 | 1,87 | 46 | 1650 | 38 | 55 | | 7,73 | Sabbia limosa |
| **4,00** | | 980 | 1260 | 2610 | 580 | 3,87 | 25 | 1630 | | | 3,27 | 6,79 | Argilla |
| 4,20 | | 1410 | 1990 | 2620 | 580 | 3,87 | 36 | 1210 | | | 4,70 | 4,72 | Limo sabbioso |
| 4,40 | | 920 | 1620 | 2180 | 290 | 1,93 | 48 | 1260 | 38 | 58 | | 7,23 | Sabbia limosa |
| 4,60 | | 320 | 610 | 1620 | 320 | 2,13 | 15 | 1300 | | | 1,28 | 15,91 | Argilla |
| 4,80 | | 190 | 510 | 1710 | 290 | 1,93 | 10 | 1520 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| **5,00** | | 240 | 530 | 1260 | 250 | 1,67 | 14 | 1020 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 5,20 | | 370 | 620 | 1340 | 250 | 1,67 | 22 | 970 | | | 1,48 | 15,06 | Argilla |
| 5,40 | | 340 | 660 | 1480 | 210 | 1,40 | 24 | 1140 | | | 1,36 | 15,59 | Argilla |
| 5,60 | | 270 | 480 | 1640 | 250 | 1,67 | 16 | 1370 | | | 1,08 | 16,60 | Argilla |
| 5,80 | | 240 | 490 | 1670 | 240 | 1,60 | 15 | 1430 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| **6,00** | | 240 | 480 | 1900 | 60 | 0,40 | 60 | 1660 | 28 | 21 | | 16,94 | Sabbia limosa |
| 6,20 | | 360 | 420 | 1930 | 60 | 0,40 | 90 | 1570 | 31 | 30 | | 15,24 | Sabbia con ghiaia |
| 6,40 | | 230 | 520 | 2160 | 240 | 1,60 | 14 | 1930 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 6,60 | | 200 | 440 | 2320 | 270 | 1,80 | 11 | 2120 | | | 1,00 | 17,36 | Argilla |
| 6,80 | | 320 | 590 | 2420 | 290 | 1,93 | 17 | 2100 | | | 1,28 | 15,91 | Argilla |
| **7,00** | | 320 | 610 | 2520 | 350 | 2,33 | 14 | 2200 | | | 1,28 | 15,91 | Argilla |
| 7,20 | | 260 | 610 | 2570 | 350 | 2,33 | 11 | 2310 | | | 1,04 | 16,72 | Argilla |
| 7,40 | | 220 | 490 | 2640 | 250 | 1,67 | 13 | 2420 | | | 0,88 | 17,15 | Argilla |
| 7,60 | | 240 | 490 | 2900 | 250 | 1,67 | 14 | 2660 | | | 0,96 | 16,94 | Argilla |
| 7,80 | | 470 | 720 | 3090 | 280 | 1,87 | 25 | 2620 | | | 1,57 | 13,14 | Argilla |
| **8,00** | | 430 | 710 | 3190 | 360 | 2,40 | 18 | 2760 | | | 1,43 | 13,92 | Argilla |
| 8,20 | | 400 | 760 | 3210 | 360 | 2,40 | 17 | 2810 | | | 1,60 | 14,50 | Argilla |
| 8,40 | | 230 | 600 | 3460 | 290 | 1,93 | 12 | 3230 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 8,60 | | 760 | 1050 | 4030 | 280 | 1,87 | 41 | 3270 | | | 2,53 | 8,72 | Limo sabbioso |
| 8,80 | | 660 | 940 | 4120 | 660 | 4,40 | 15 | 3460 | | | 2,20 | 9,96 | Argilla |
| **9,00** | | 410 | 1070 | 4100 | 270 | 1,80 | 23 | 3690 | | | 1,37 | 14,30 | Argilla |
| 9,20 | | 440 | 710 | 3870 | 270 | 1,80 | 24 | 3430 | | | 1,47 | 13,72 | Argilla |
| 9,40 | | 400 | 680 | 4090 | 480 | 3,20 | 13 | 3690 | | | 1,60 | 14,50 | Argilla |
| 9,60 | | 810 | 1290 | 4420 | 300 | 2,00 | 41 | 3610 | | | 2,70 | 8,20 | Limo sabbioso |
| 9,80 | | 630 | 930 | 4490 | 290 | 1,93 | 33 | 3860 | | | 2,10 | 10,39 | Limo sabbioso |
| **10,00** | | 610 | 900 | 4510 | | | | | | | | | |
| 10,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **11,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **12,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **13,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **14,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **15,00** | | | | | | | | | | | | | |

. Gelichi Claudio, Rosi Riccardo,
retti (S.Maria a Monte)

**Prova penetrometrica n°:** PS 6

**Data:** 02,03,2009



P399

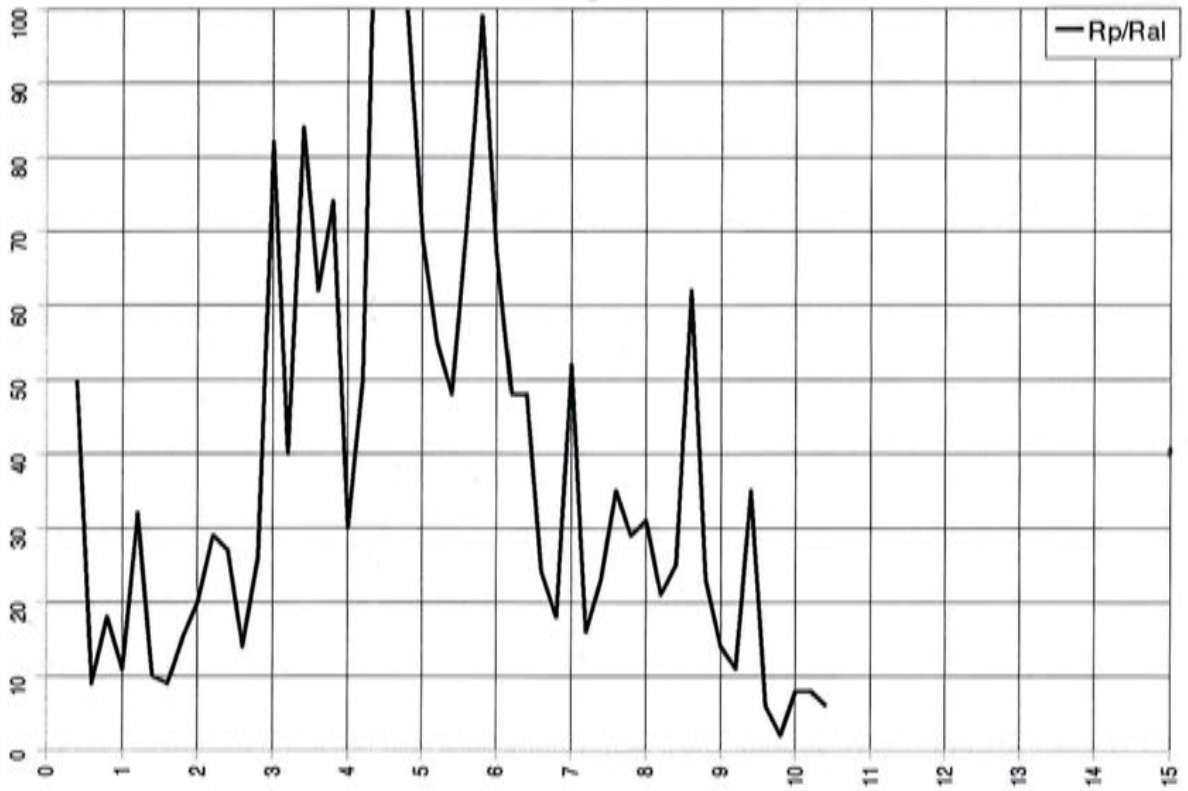
**Committente:** Sig. Gelichi Claudio, Rosi Riccardo,
**Località:** Cerretti (S.Maria a Monte)

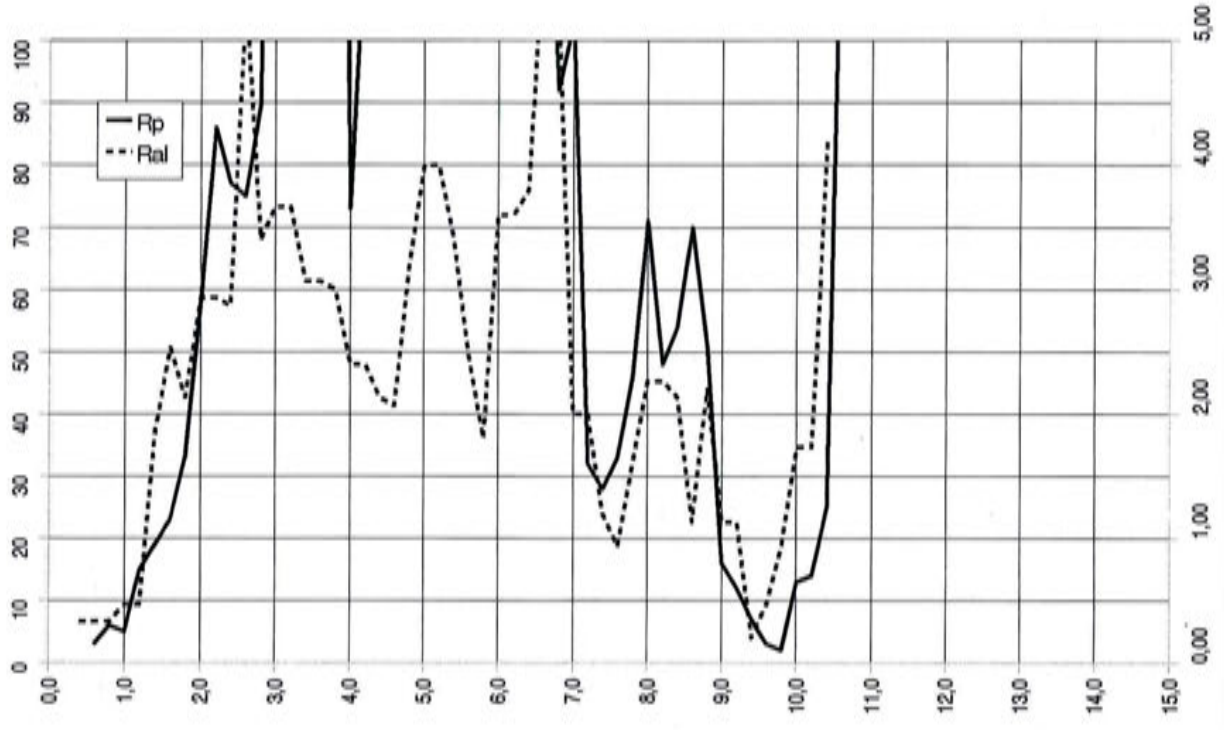
**Prova penetrometrica n°:** PS 4
**Data:** 02,03,2009

| | | letture di campagna | | | | | | | valori derivati | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | H20 | Rpt | Rat | Rt | Rat-Rpt | Ral | Rp/Ral | Rt-Rpt | ϕ | Dr | Cu | mv | Tipo litologico |
| 0,20 | | | | 20 | | | | | | | | | Terreno Vegetale |
| 0,40 | | | | 40 | 50 | 0,33 | 50 | 40 | | 0 | | | Terreno Vegetale |
| 0,60 | | 30 | 80 | 110 | 50 | 0,33 | 9 | 80 | | | 0,15 | 41,81 | Argilla |
| 0,80 | | 60 | 110 | 140 | 50 | 0,33 | 18 | 80 | | | 0,30 | 25,93 | Argilla |
| **1,00** | | 50 | 100 | 250 | 70 | 0,47 | 11 | 200 | | | 0,25 | 29,00 | Argilla |
| 1,20 | | 150 | 220 | 320 | 70 | 0,47 | 32 | 170 | | | 0,75 | 18,14 | Limo |
| 1,40 | X | 190 | 330 | 640 | 280 | 1,87 | 10 | 450 | | | 0,95 | 17,47 | Argilla |
| 1,60 | | 230 | 510 | 880 | 380 | 2,53 | 9 | 650 | | | 0,92 | 17,04 | Argilla |
| 1,80 | | 330 | 710 | 1420 | 320 | 2,13 | 15 | 1090 | | | 1,32 | 15,75 | Argilla |
| **2,00** | | 580 | 900 | 2190 | 440 | 2,93 | 20 | 1610 | | | 1,93 | 11,16 | Argilla |
| 2,20 | | 860 | 1300 | 2760 | 440 | 2,93 | 29 | 1900 | | | 2,87 | 7,73 | Limo |
| 2,40 | | 770 | 1260 | 2970 | 430 | 2,87 | 27 | 2200 | | | 2,57 | 8,61 | Limo |
| 2,60 | | 750 | 1180 | 2810 | 800 | 5,33 | 14 | 2060 | | | 2,50 | 8,83 | Argilla |
| 2,80 | | 900 | 1700 | 5170 | 510 | 3,40 | 26 | 4270 | | | 3,00 | 7,39 | Limo |
| **3,00** | | 3000 | 3510 | 5470 | 550 | 3,67 | 82 | 2470 | 44 | 87 | | 2,22 | Sabbia con ghiaia |
| 3,20 | | 1460 | 2010 | 6120 | 550 | 3,67 | 40 | 4660 | | | 4,87 | 4,56 | Limo sabbioso |
| 3,40 | | 2570 | 2920 | 6090 | 460 | 3,07 | 84 | 3520 | 44 | 85 | | 2,59 | Sabbia con ghiaia |
| 3,60 | | 1910 | 2370 | 5510 | 460 | 3,07 | 62 | 3600 | 42 | 79 | | 3,49 | Sabbia limosa |
| 3,80 | | 2220 | 2680 | 3990 | 450 | 3,00 | 74 | 1770 | 43 | 82 | | 3,00 | Sabbia |
| **4,00** | | 730 | 1180 | 3060 | 360 | 2,40 | 30 | 2330 | | | 2,43 | 9,06 | Limo |
| 4,20 | | 1210 | 1570 | 3310 | 360 | 2,40 | 50 | 2100 | 40 | 67 | | 5,50 | Sabbia limosa |
| 4,40 | | 2810 | 3270 | 5310 | 320 | 2,13 | 132 | 2500 | 44 | 86 | | 2,37 | Sabbia con ghiaia |
| 4,60 | | 2670 | 2990 | 5820 | 310 | 2,07 | 129 | 3150 | 44 | 85 | | 2,49 | Sabbia con ghiaia |
| 4,80 | | 3170 | 3480 | 6140 | 480 | 3,20 | 99 | 2970 | 44 | 87 | | 2,10 | Sabbia con ghiaia |
| **5,00** | | 2760 | 3240 | 4510 | 600 | 4,00 | 69 | 1750 | 44 | 86 | | 2,41 | Sabbia |
| 5,20 | | 2190 | 2790 | 4260 | 600 | 4,00 | 55 | 2070 | 43 | 82 | | 3,04 | Sabbia limosa |
| 5,40 | | 1620 | 2310 | 4610 | 510 | 3,40 | 48 | 2990 | 41 | 75 | | 4,11 | Sabbia limosa |
| 5,60 | | 1750 | 2260 | 4380 | 370 | 2,47 | 71 | 2630 | 42 | 77 | | 3,80 | Sabbia |
| 5,80 | | 1780 | 2150 | 3550 | 270 | 1,80 | 99 | 1770 | 42 | 78 | | 3,74 | Sabbia con ghiaia |
| **6,00** | | 2410 | 2680 | 4420 | 540 | 3,60 | 67 | 2010 | 44 | 84 | | 2,76 | Sabbia |
| 6,20 | | 1710 | 2250 | 4030 | 540 | 3,60 | 48 | 2320 | 42 | 77 | | 3,89 | Sabbia limosa |
| 6,40 | | 1840 | 2370 | 4310 | 570 | 3,80 | 48 | 2470 | 42 | 78 | | 3,62 | Sabbia limosa |
| 6,60 | | 1440 | 2010 | 4260 | 890 | 5,93 | 24 | 2820 | | | 4,80 | 4,62 | Argilla |
| 6,80 | | 920 | 1810 | 4250 | 780 | 5,20 | 18 | 3330 | | | 3,07 | 7,23 | Argilla |
| **7,00** | | 1030 | 1810 | 3270 | 300 | 2,00 | 52 | 2240 | 39 | 61 | | 6,46 | Sabbia limosa |
| 7,20 | | 320 | 620 | 2450 | 300 | 2,00 | 16 | 2130 | | | 1,28 | 15,91 | Argilla |
| 7,40 | | 280 | 510 | 2040 | 180 | 1,20 | 23 | 1760 | | | 1,12 | 16,48 | Argilla |
| 7,60 | | 330 | 510 | 2200 | 140 | 0,93 | 35 | 1870 | | | 1,32 | 15,75 | Limo sabbioso |
| 7,80 | | 460 | 600 | 2190 | 240 | 1,60 | 29 | 1730 | | | 1,53 | 13,33 | Limo |
| **8,00** | | 710 | 950 | 2720 | 340 | 2,27 | 31 | 2010 | | | 2,37 | 9,30 | Limo |
| 8,20 | | 480 | 820 | 2810 | 340 | 2,27 | 21 | 2330 | | | 1,60 | 12,95 | Argilla |
| 8,40 | | 540 | 1020 | 3060 | 320 | 2,13 | 25 | 2520 | | | 1,80 | 11,85 | Argilla |
| 8,60 | | 700 | 1020 | 2920 | 170 | 1,13 | 62 | 2220 | 37 | 49 | | 9,43 | Sabbia limosa |
| 8,80 | | 510 | 680 | 2900 | 330 | 2,20 | 23 | 2390 | | | 1,70 | 12,39 | Argilla |
| **9,00** | | 160 | 490 | 2710 | 170 | 1,13 | 14 | 2550 | | | 0,80 | 17,93 | Argilla |
| 9,20 | | 120 | 290 | 2710 | 170 | 1,13 | 11 | 2590 | | | 0,60 | 19,13 | Argilla |
| 9,40 | | 70 | 230 | 2550 | 30 | 0,20 | 35 | 2480 | | | 0,35 | 23,81 | Limo sabbioso |
| 9,60 | | 30 | 60 | 2480 | 70 | 0,47 | 6 | 2450 | | | 0,15 | 41,81 | Argilla |
| 9,80 | | 20 | 90 | 2600 | 140 | 0,93 | 2 | 2580 | | | 0,10 | 58,22 | Argilla |
| **10,00** | | 130 | 270 | 2620 | 260 | 1,73 | 8 | 2490 | | | 0,65 | 18,72 | Argilla |
| 10,20 | | 140 | 400 | 2590 | 260 | 1,73 | 8 | 2450 | | | 0,70 | 18,40 | Argilla |
| 10,40 | | 250 | 410 | 3150 | 630 | 4,20 | 6 | 2900 | | | 1,00 | 16,83 | Argilla |
| 10,60 | | 1410 | 2040 | 3610 | | | | | | | | | |
| 10,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **11,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 11,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 11,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **12,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 12,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 12,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **13,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 13,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **14,00** | | | | | | | | | | | | | |
| 14,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,40 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 14,80 | | | | | | | | | | | | | |
| **15,00** | | | | | | | | | | | | | |

**Committente:** Sig. Gelichi Claudio, Rosi Riccardo, : **Prova penetrometrica n°:** PS 4

**Località:** Cerretti (S.Maria a Monte) **Data:** 02,03,2009



MAPPO GEOGNOSTICA s.r.l.
Loc. Biagioni, 60 - 55011 Spianate (LU)
Tel. 0583 20799 - 335 7215712
E-mail: mappogeognostica@virgilio.it
C.F. E P. IVA 02019570460

*Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n 5021 del 24 maggio 2011*

Int. Certificati:

Studio di Geologia di Benedetti e Carmignani

Cantiere: Via Francesca Nord Località: Loc. Ponticelli, Santa Maria a Monte Data inizio: 15/01/2018 Data fine: 17/01/2018

Sondaggio n.: 1 Metodo perfor.: Sondaggio a carotaggio continuo Diamm. (mm): 101/126

Il presente certificato è composto da n. 6 pagine

# SONDAGGIO GEOGNOSTICO ☒

Norma di riferimento*: raccomandazioni AGI 1977.*

Deviazione dalla norma: *Nessuna*

Verbale di accettazione n. *003/2018* Del. *15/01/2018*

Certificato di prova n. *023/2018* del. *12/02/2018*

# CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Perforatrice: *Sonda IPC DRILL 650*

Caratteristiche tecniche della perforatrice: *Il gruppo rotary è costituito da un motore di 315 cm³ che consente una coppia massima di 745 daNm e un numero di giri massimi di 289 r.p.m. Il gruppo morsa-svitatore, una forza di serraggio di 15904 daN e una coppia di sviamento pari a 3000 daNm.*

Diametro perforazione ϕ: *101*

Diametro rivestimento ϕ: *126*

Sistema di perforazione:

Carotaggio continuo ☒

Distruzione di nucleo ☐

MAPPO GEOGNOSTICA s.r.l.
Loc. Biagioni, 60 - 55011 Spianate (LU)
Tel. 0583 20799 - 335 7215712
E-mail: mappogeognostica@virgilio.it
C.F. E P. IVA 02019570460

*Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n 5021 del 24 maggio 2011*

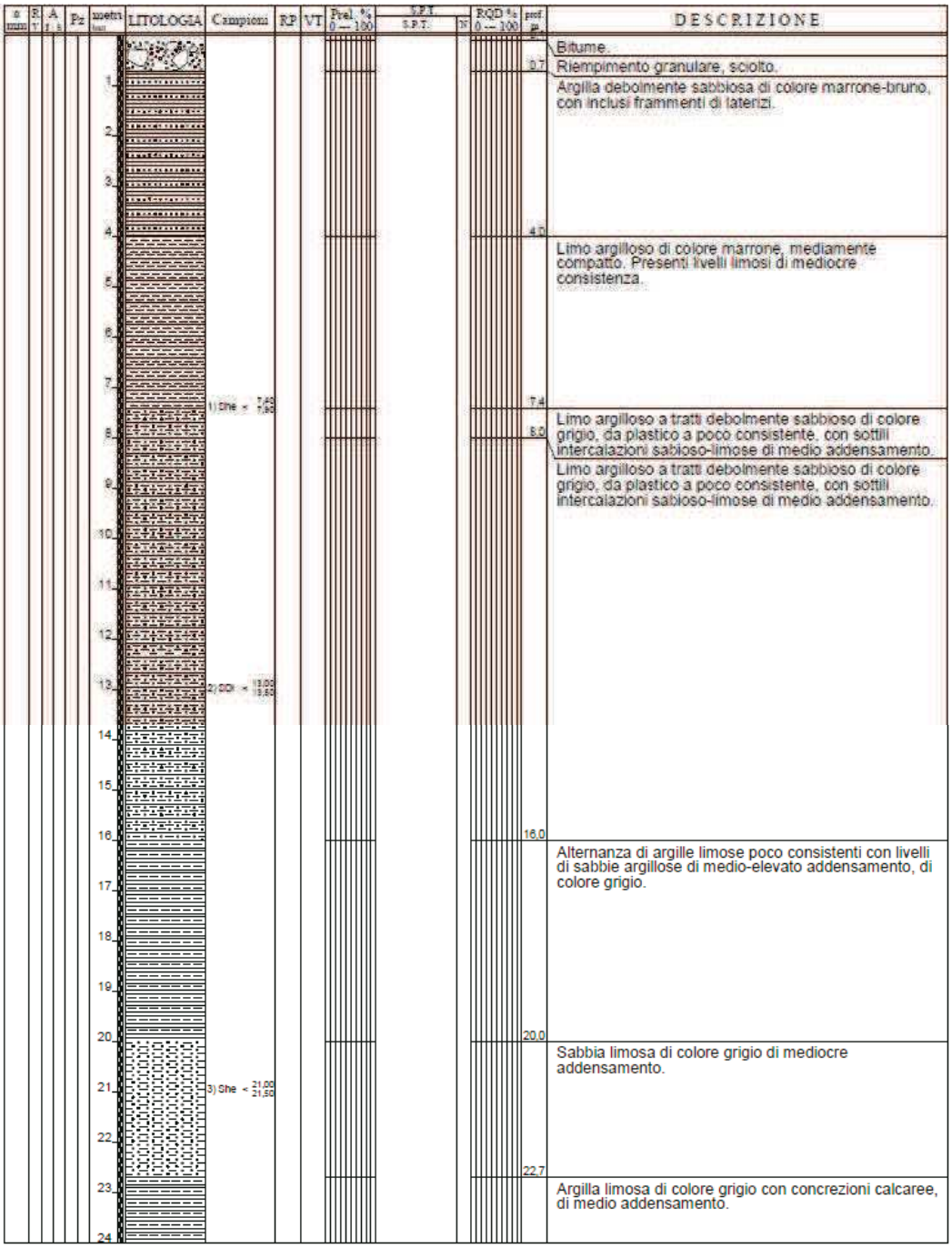
**Int. Certificati:**

Studio di Geologia di Benedetti e Carmignani

Cantiere: Via Francesca Nord Località: Loc. Ponticelli, Santa Maria a Monte Data inizio: 15/01/2018 Data fine: 17/01/2018

Sondaggio n.: 1 Metodo perfor.: Sondaggio a carotaggio continuo Diamm. (mm): 101/126

Liv. falda (m da p.c.): Quota p.c. (m s.l.m.): Redattore stratigrafia Dott. Geol. Massimo Benedetti




She = Shelby Den = Denison Osi = Osterberg
Ar = Livello acqua rinvenuta
As = Livello acqua stabilizzata
P.z. = Piezometro
Rp = Penetrometro tascabile
V.T. = Vane Test (kg/cmq) max-residuo
S.P.T. = Standard Penetration Test
N = Nspt
R.Q.D. = Rock Quality Designation

Riporto
Terreno vegetale
Argilla
Limo
Sabbia
Ghiaia, ciottoli

NOTE:

MAPPO GEOGNOSTICA s.r.l.
Loc. Biagioni, 60 - 55011 Spianate (LU)
Tel. 0583 20799 - 335 7215712
E-mail: mappogeognostica@virgilio.it
C.F. E P. IVA 02019570460

*Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n 5021 del 24 maggio 2011*

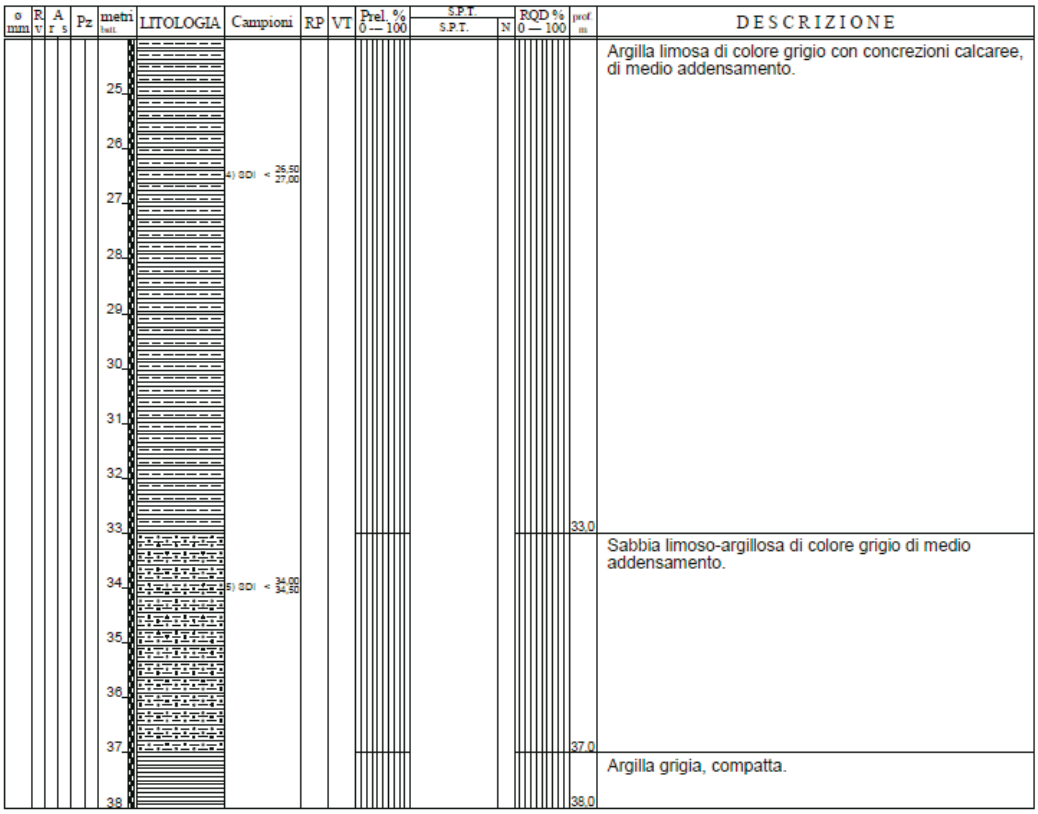
**Int. Certificati:**

Studio di Geologia di Benedetti e Carmignani

Cantiere: Via Francesca Nord  Località: Loc. Ponticelli, Santa Maria a Monte  Data inizio: 15/01/2018  Data fine: 17/01/2018

Sondaggio n.: 1  Metodo perfor.: Sondaggio a carotaggio continuo  Diamm. (mm): 101/126

Liv. falda (m da p.c.):  Quota p.c. (m s.l.m.):  Redattore stratigrafia Dott. Geol. Massimo Benedetti




Installato tubo in PCV, diametro 80 mm, per prova sismica in foro di tipo down hole.

She = Shelby Den = Denison Osl = Osterberg
Ar = Livello acqua rinvenuta
As = Livello acqua stabilizzata
P.z. = Piezometro
Rp = Penetrometro tascabile
V.T. = Vane Test (kg/cmq) max-residuo
S.P.T. = Standard Penetration Test
N = Nspt
R.Q.D. = Rock Quality Designation

Riporto
Terreno vegetale
Argilla
Limo
Sabbia
Ghiaia, ciottoli

NOTE:

MAPPO GEOGNOSTICA s.r.l.
Loc. Biagioni, 60 - 55011 Spianate (LU)
Tel. 0583 20799 - 335 7215712
E-mail: mappogeognostica@virgilio.it
C.F. E P. IVA 02019570460

*Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n 5021 del 24 maggio 2011*

Int. Certificati:

Studio di Geologia di Benedetti e Carmignani

Cantiere: Via Francesca Nord Località: Loc. Ponticelli, Santa Maria a Monte Data inizio: 15/01/2018 Data fine: 17/01/2018

Sondaggio n.: 1 Metodo perfor.: Sondaggio a carotaggio continuo Diamm. (mm): 101/126

# DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA CAROTE DI SONDAGGIO



Cassetta n. 1: da 0,0 m a - 5,0 m



Cassetta n. 2: da - 5,0 m a - 10,0 m



Cassetta n. 3: da - 10,0 m a - 15,0 m



Cassetta n. 4: da - 15,0 m a - 20,0 m

MAPPO GEOGNOSTICA s.r.l.
Loc. Biagioni, 60 - 55011 Spianate (LU)
Tel. 0583 20799 - 335 7215712
E-mail: mappogeognostica@virgilio.it
C.F. E P. IVA 02019570460

*Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n 5021 del 24 maggio 2011*

Int. Certificati:

Studio di Geologia di Benedetti e Carmignani

Cantiere: Via Francesca Nord Località: Loc. Ponticelli, Santa Maria a Monte Data inizio: 15/01/2018 Data fine: 17/01/2018

Sondaggio n.: 1 Metodo perfor.: Sondaggio a carotaggio continuo Diamm. (mm): 101/126

# DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA CAROTE DI SONDAGGIO



Cassetta n. 5: da -20,0 m a - 25,0 m



Cassetta n. 6: da - 25,0 m a - 30,0 m



Cassetta n. 7: da - 30,0 m a - 35,0 m



Cassetta n. 8: da - 35,0 m a - 40,0 m

MAPPO GEOGNOSTICA s.r.l.
Loc. Biagioni, 60 - 55011 Spianate (LU)
Tel. 0583 20799 - 335 7215712
E-mail: mappogeognostica@virgilio.it
C.F. E P. IVA 02019570460

*Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n 5021 del 24 maggio 2011*

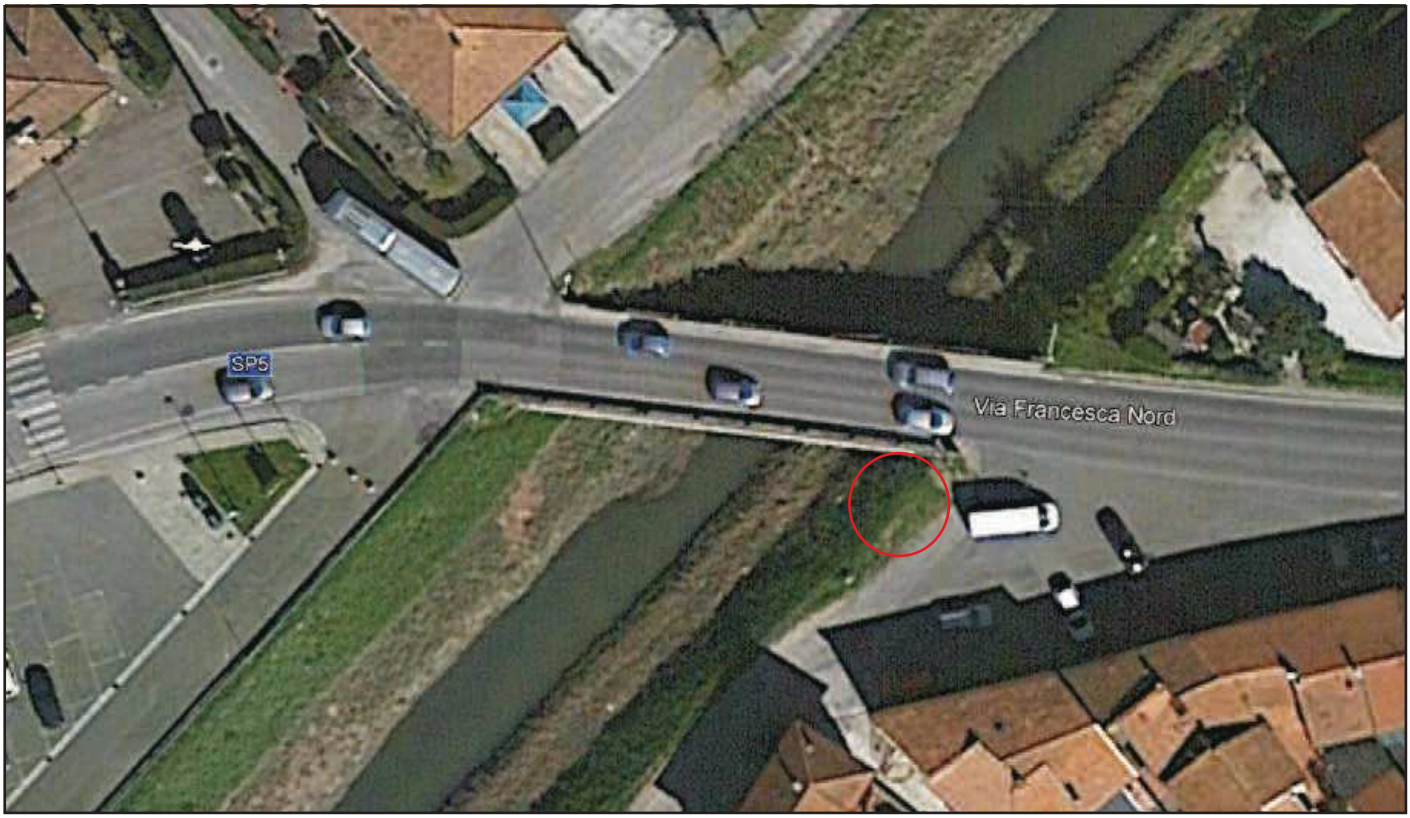
**Int. Certificati:**

Studio di Geologia di Benedetti e Carmignani

Cantiere: Via Francesca Nord Località: Loc. Ponticelli, Santa Maria a Monte Data inizio: 15/01/2018 Data fine: 17/01/2018

Sondaggio n.: 1 Metodo perfor.: Sondaggio a carotaggio continuo Diamm. (mm): 101/126

# UBICAZIONE INDAGINE



AZIENDA CON SISTEMA
DI GESTIONE QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV GL
= ISO 9001 =

Autorizzazione del *Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*
Settore A – Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 – ART. 59 DPR 380/2001 – Circolare 7618/STC 2010

# LABOTER s.n.c. di Paolo Tognelli e C.
# Lab. Geotecnico - C.S.LL.PP. Decr.2436/13

| | |
|---|---|
| **Committente :** | **Studio Ass. Benedetti Carmignani** |
| **Cantiere :** | **Loc. Ponticelli - Via Francesca** |
| | **Santa Maria a Monte (PI)** |
| **Verbale Accettazione n° :** | **19 del 16/01/2018** |
| **Data Certificazione :** | **06/02/2018** |
| **Campioni n°:** | **6** |
| **Certificati da n° a n° :** | **00231 a 00253** |

LABORATORIO GEOTECNICO
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI DECR. N° 2436
LABOTER - PISTOIA

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

| Riferimento | | | Caratteristiche fisiche | | | | | | | Granulometria | | | | Taglio diretto | | Edometrica | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sond. n° | Camp. n° | Profondità m | W % | $\gamma$ kN/m³ | $\gamma_{sec}$ kN/m³ | $\gamma_{sat}$ kN/m³ | Indice vuoti | Poros. % | Sat. % | Ghiaia % | Sabbia % | Limo % | Argilla % | $\phi$ ° | c kPa | 49,2 kPa | 98,4 kPa | 196,8 kPa | 393,6 kPa | 787,2 kPa |
| 1 | 1 | 7.4-7.9 | 29,8 | 17,9 | 13,8 | 18,5 | 0,92 | 47,9 | 87,5 | | 12,7 | 68,7 | 18,6 | 27,3 | 6 | | | | | |
| 1 | 3 | 21.0-21.5 | 25,4 | 19,6 | 15,6 | 19,6 | 0,70 | 41,0 | 98,5 | 0,5 | 45,8 | 36,3 | 17,4 | 30,7 | 17 | 2106 | 1704 | 2431 | 3716 | 6373 |
| 2 | 1 | 6.5-7.0 | 27,1 | 19,5 | 15,4 | 19,5 | 0,72 | 41,9 | 101,4 | 1,0 | 9,9 | 60,5 | 28,6 | 25,6 | 10 | | | | | |
| 2 | 2 | 14.8-15.15 | 31,2 | 18,9 | 14,4 | 18,9 | 0,84 | 45,6 | 100,8 | 2,9 | 11,3 | 64,3 | 21,5 | 28,2 | 3 | | | | | |
| 2 | 3 | 24.0-24.5 | 31,4 | 18,0 | 13,7 | 18,4 | 0,93 | 48,2 | 91,1 | | | | | | | | | 1649 | 3276 | 4900 |
| 2 | 4 | 33.5-34 | 26,7 | 17,9 | 14,1 | 18,7 | 0,88 | 46,7 | 82,2 | | | | | | | | | | 4742 | 6979 |

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 7.4-7.9

## CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|---|---|---|
| Umidità naturale | 29,8 | % |
| Peso di volume | 17,9 | kN/m³ |
| Peso di volume secco | 13,8 | kN/m³ |
| Peso di volume saturo | 18,5 | kN/m³ |
| Peso specifico | 26,5 | kN/m³ |
| Indice dei vuoti | 0,920 | |
| Porosità | 47,9 | % |
| Grado di saturazione | 87,5 | % |
| Limite di liquidità | | % |
| Limite di plasticità | | % |
| Indice di plasticità | | % |
| Indice di consistenza | | |
| Passante al set. n° 40 | | |
| Limite di ritiro | | % |
| CNR-UNI 10006/00 | | |

## ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---|---|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 12,7 | % |
| Limo | 68,7 | % |
| Argilla | 18,6 | % |
| D 10 | 0,001013 | mm |
| D 50 | 0,024243 | mm |
| D 60 | 0,029887 | mm |
| D 90 | 0,094832 | mm |
| Passante set. 10 | 99,9 | % |
| Passante set. 42 | 99,5 | % |
| Passante set. 200 | 87,3 | % |

## PERMEABILITA'

| | |
|---|---|
| Coefficiente k | cm/sec |

## COMPRESSIONE

| | |
|---|---|
| $\sigma$ | kPa |
| $c_u$ | kPa |
| $\sigma_{Rim}$ | kPa |
| $c_{u\ Rim}$ | kPa |

## TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

| | | |
|---|---|---|
| c | 5,8 | kPa |
| $\phi$ | 27,3 | ° |
| $c_{Res}$ | | kPa |
| $\phi_{Res}$ | | ° |

## COMPRESSIONE TRIASSIALE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C.D. | $c_d$ | kPa | $\phi_d$ | ° |
| C.U. | $c'_{cu}$ | kPa | $\phi'_{cu}$ | ° |
| | $c_{cu}$ | kPa | $\phi_{cu}$ | ° |
| U.U. | $c_u$ | kPa | $\phi_u$ | ° |

## PROVA EDOMETRICA

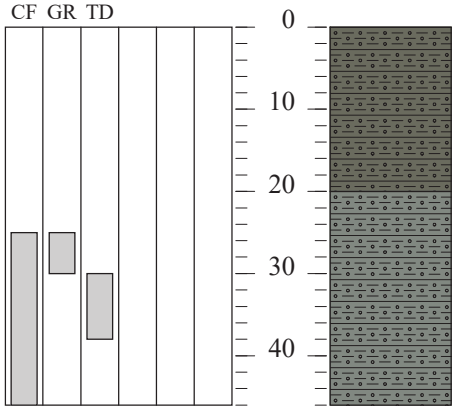
| $\sigma$ kPa | E kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|
| | | | |

## FOTOGRAFIA



## OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5




| Rp kPa | VT kPa | cm | DESCRIZIONE DEL CAMPIONE |
|---|---|---|---|
| | | | Rimaneggiato |
| | 30 | 20 | Limo argilloso e sabbioso<br>Munsell Soil Color Charts : GLEY1 4/1 grigio verdastro scuro<br><br>Classificazione del terreno in base alla resistenza al pocket penetrometer e vane test<br>< 24.5 kPa molto molle<br>24.5 - 49.1 kPa molle<br>49.1 - 98.1 kPa plastico<br>98.1 - 196.2 kPa consistente<br>196.2 - 392.4 kPa molto consistente<br>>392,4 kPa duro |
| | 30 | 46 | |

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00231** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 30/01/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 30/01/18 | Fine analisi: | 31/01/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 7.4-7.9

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 29,8 %**

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00232** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 30/01/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 30/01/18 | Fine analisi: | 30/01/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 7.4-7.9

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 17,9 kN/m³**



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00233** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 31/01/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 30/01/18 | Fine analisi: | 03/02/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

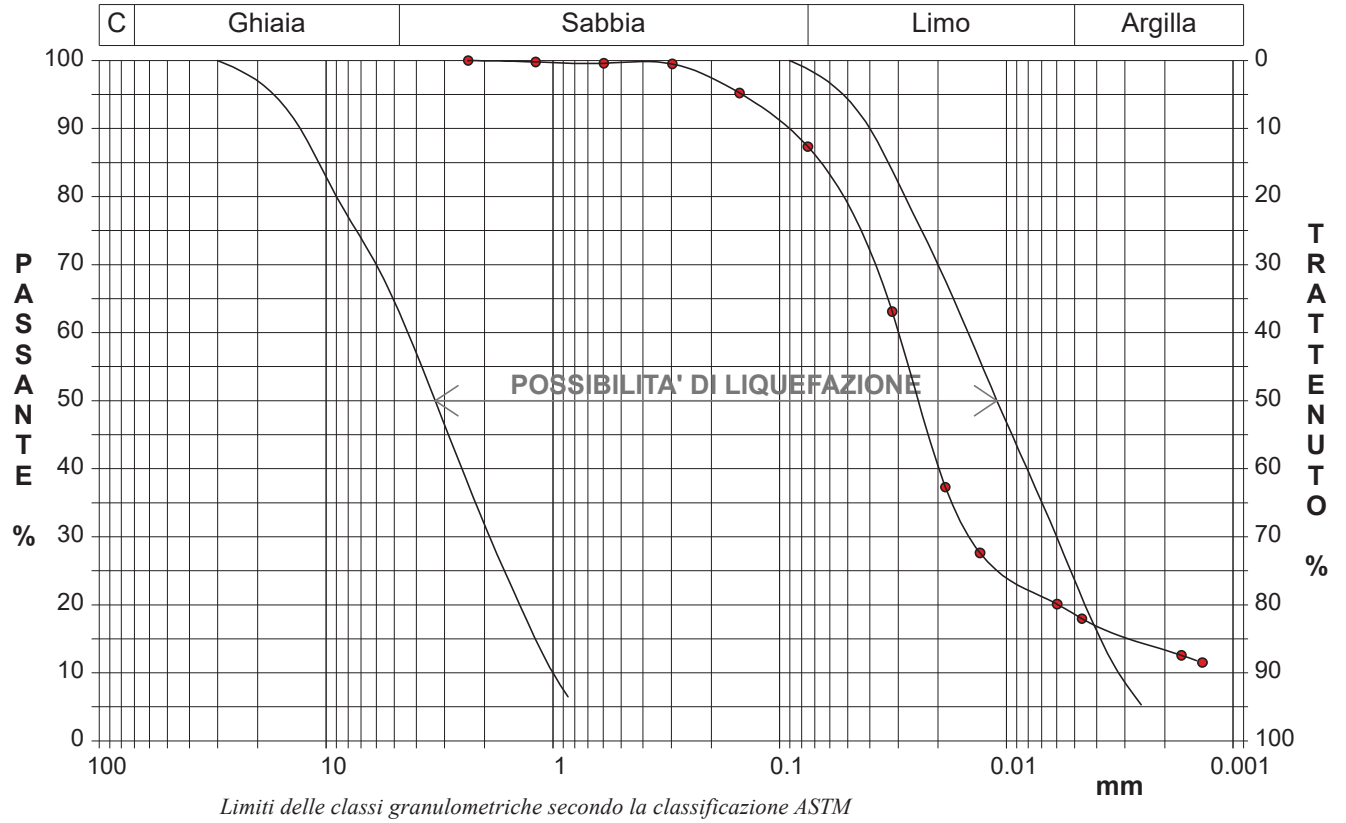
RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 7.4-7.9

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ghiaia | 0,0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 99,9 % | $D_{10}$ | 0,00101 mm |
| Sabbia | 12,7 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 99,5 % | $D_{30}$ | 0,01425 mm |
| Limo | 68,7 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 87,3 % | $D_{50}$ | 0,02424 mm |
| Argilla | 18,6 % | | | $D_{60}$ | 0,02989 mm |
| Coefficiente di uniformità | 29,50 | Coefficiente di curvatura | 6,70 | $D_{90}$ | 0,09483 mm |




*Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM*

| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,3600 | 100,00 | 0,0750 | 87,33 | 0,0046 | 17,95 | | | | |
| 1,1900 | 99,78 | 0,0319 | 63,10 | 0,0017 | 12,58 | | | | |
| 0,5950 | 99,60 | 0,0186 | 37,30 | 0,0014 | 11,51 | | | | |
| 0,2970 | 99,49 | 0,0131 | 27,63 | | | | | | |
| 0,1500 | 95,21 | 0,0060 | 20,10 | | | | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Francesco Scaglione

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00234** Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 02/02/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 30/01/18 | Fine analisi: | 05/02/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 7.4-7.9

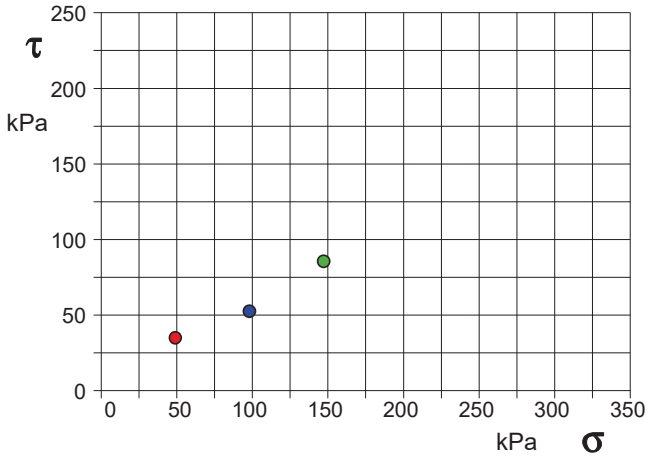
## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 49 | 98 | 147 |
| Tensione a rottura (kPa): | 35 | 53 | 86 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 5,81 | 2,72 | 4,49 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,45 | 0,35 | 0,64 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 40,5 | - - - 38,8 | - - - 28,2 |
| Peso di volume (kN/m³): | 17,6 | 17,5 | 18,7 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale




| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,007 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

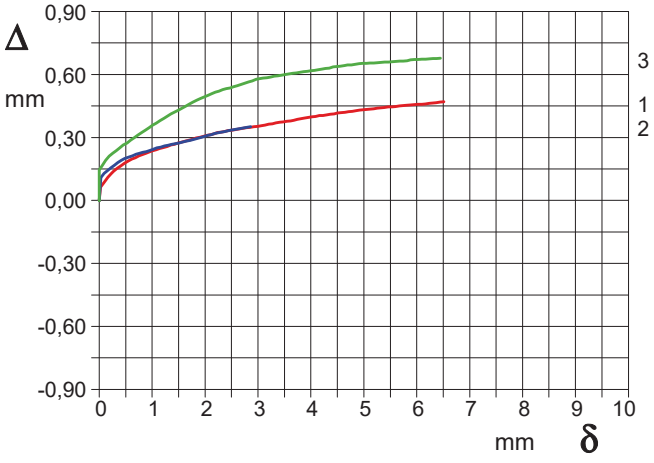



DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

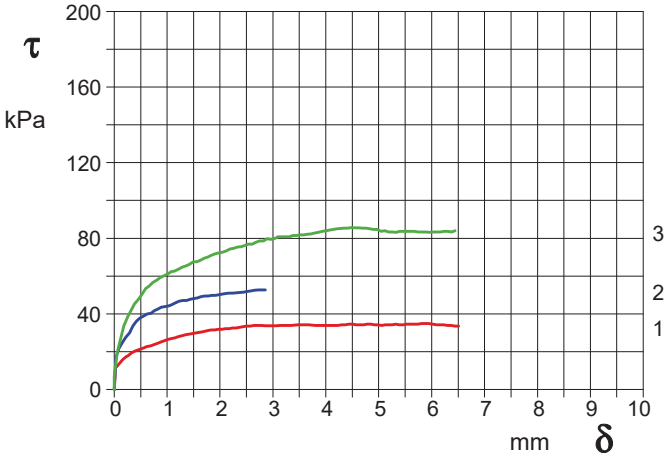



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00234** | Pagina 2/4 | DATA DI EMISSIONE: | 06/02/18 | Inizio analisi: | 02/02/18 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | | Apertura campione: | 30/01/18 | Fine analisi: | 05/02/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 7.4-7.9

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0,024 | 11,3 | 0,06 | 0,032 | 17,0 | 0,11 | 0,001 | 4,5 | 0,12 |
| 0,224 | 17,3 | 0,13 | 0,093 | 21,9 | 0,13 | 0,002 | 6,1 | 0,14 |
| 0,408 | 20,5 | 0,17 | 0,157 | 24,7 | 0,14 | 0,121 | 26,8 | 0,19 |
| 0,617 | 22,6 | 0,20 | 0,221 | 27,6 | 0,16 | 0,319 | 42,0 | 0,24 |
| 0,816 | 24,4 | 0,22 | 0,290 | 30,0 | 0,17 | 0,526 | 50,4 | 0,27 |
| 1,010 | 26,4 | 0,24 | 0,353 | 33,6 | 0,18 | 0,731 | 56,5 | 0,31 |
| 1,214 | 27,9 | 0,25 | 0,419 | 36,0 | 0,19 | 0,941 | 60,1 | 0,35 |
| 1,421 | 29,3 | 0,27 | 0,486 | 37,8 | 0,20 | 1,147 | 62,7 | 0,38 |
| 1,628 | 30,4 | 0,28 | 0,554 | 38,9 | 0,21 | 1,355 | 65,3 | 0,41 |
| 1,832 | 31,4 | 0,30 | 0,626 | 39,9 | 0,21 | 1,565 | 67,5 | 0,44 |
| 2,039 | 31,8 | 0,31 | 0,694 | 40,3 | 0,22 | 1,774 | 70,1 | 0,47 |
| 2,236 | 32,5 | 0,32 | 0,761 | 41,7 | 0,22 | 1,983 | 72,4 | 0,49 |
| 2,433 | 33,2 | 0,33 | 0,825 | 42,4 | 0,23 | 2,193 | 74,3 | 0,52 |
| 2,642 | 33,9 | 0,34 | 0,890 | 43,5 | 0,23 | 2,401 | 75,6 | 0,53 |
| 2,855 | 33,8 | 0,35 | 0,962 | 43,8 | 0,24 | 2,607 | 76,9 | 0,55 |
| 3,062 | 33,7 | 0,36 | 1,031 | 44,2 | 0,25 | 2,821 | 78,5 | 0,56 |
| 3,272 | 33,9 | 0,37 | 1,092 | 44,9 | 0,25 | 3,027 | 79,8 | 0,58 |
| 3,474 | 34,3 | 0,37 | 1,162 | 45,9 | 0,25 | 3,233 | 80,8 | 0,59 |
| 3,678 | 34,3 | 0,38 | 1,231 | 46,6 | 0,26 | 3,445 | 81,4 | 0,60 |
| 3,879 | 33,9 | 0,39 | 1,300 | 47,0 | 0,26 | 3,656 | 82,1 | 0,61 |
| 4,088 | 33,9 | 0,40 | 1,371 | 47,0 | 0,27 | 3,862 | 83,0 | 0,61 |
| 4,300 | 34,3 | 0,41 | 1,438 | 47,7 | 0,27 | 4,068 | 84,3 | 0,62 |
| 4,505 | 34,6 | 0,42 | 1,506 | 48,1 | 0,27 | 4,276 | 85,2 | 0,63 |
| 4,711 | 34,3 | 0,42 | 1,575 | 48,4 | 0,28 | 4,487 | 85,6 | 0,64 |
| 4,920 | 34,3 | 0,43 | 1,642 | 49,1 | 0,28 | 4,695 | 85,4 | 0,65 |
| 5,122 | 34,3 | 0,44 | 1,711 | 49,5 | 0,29 | 4,908 | 84,7 | 0,65 |
| 5,321 | 34,6 | 0,44 | 1,775 | 49,5 | 0,29 | 5,114 | 84,0 | 0,65 |
| 5,530 | 34,6 | 0,45 | 1,843 | 49,8 | 0,30 | 5,328 | 83,0 | 0,66 |
| 5,741 | 34,6 | 0,45 | 1,913 | 49,8 | 0,30 | 5,536 | 83,7 | 0,66 |
| 5,949 | 35,0 | 0,46 | 1,978 | 50,2 | 0,30 | 5,746 | 83,4 | 0,66 |
| 6,163 | 34,3 | 0,46 | 2,048 | 50,4 | 0,31 | 5,957 | 83,0 | 0,67 |
| 6,369 | 33,9 | 0,47 | 2,116 | 50,7 | 0,31 | 6,165 | 83,4 | 0,67 |
| | | | 2,181 | 51,0 | 0,32 | 6,376 | 83,4 | 0,68 |
| | | | 2,243 | 51,0 | 0,32 | | | |
| | | | 2,311 | 51,1 | 0,33 | | | |
| | | | 2,374 | 51,3 | 0,33 | | | |
| | | | 2,446 | 51,6 | 0,33 | | | |
| | | | 2,515 | 51,9 | 0,34 | | | |
| | | | 2,583 | 52,2 | 0,34 | | | |
| | | | 2,653 | 52,5 | 0,34 | | | |
| | | | 2,722 | 52,7 | 0,35 | | | |
| | | | 2,788 | 52,7 | 0,35 | | | |
| | | | 2,857 | 52,7 | 0,35 | | | |
| | | | | | | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00234** | Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: | 06/02/18 | Inizio analisi: | 02/02/18 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | | Apertura campione: | 30/01/18 | Fine analisi: | 05/02/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 7.4-7.9

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 49 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,250 |
| Altezza finale (cm) | 2,174 |
| Sezione (cm²): | 27,81 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

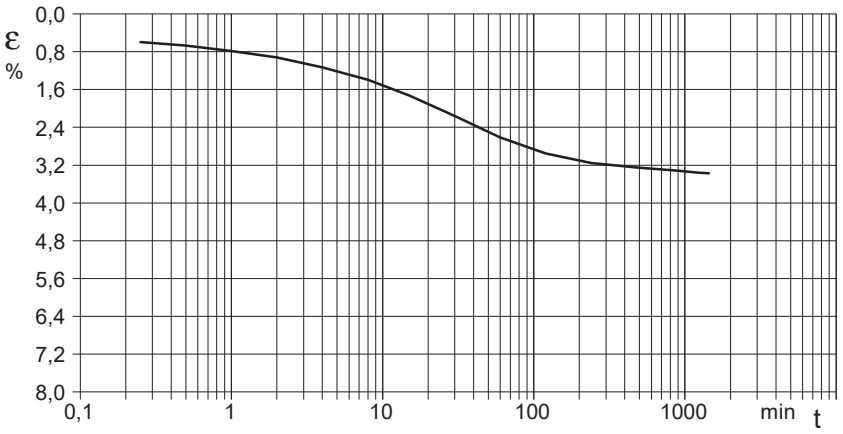



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,846 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

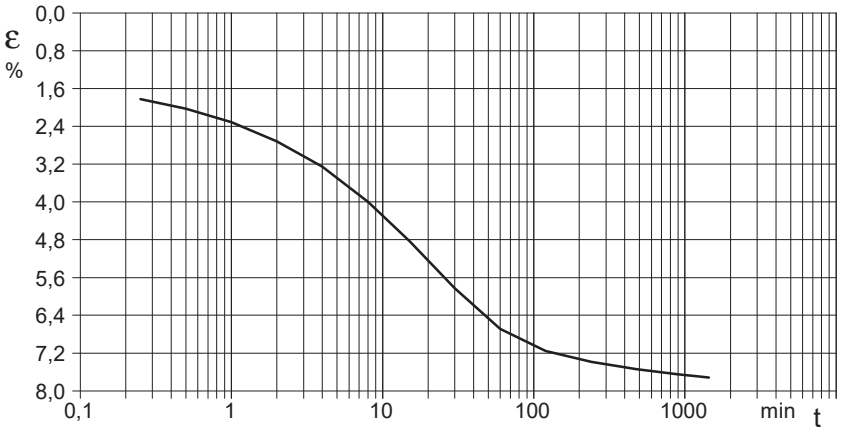
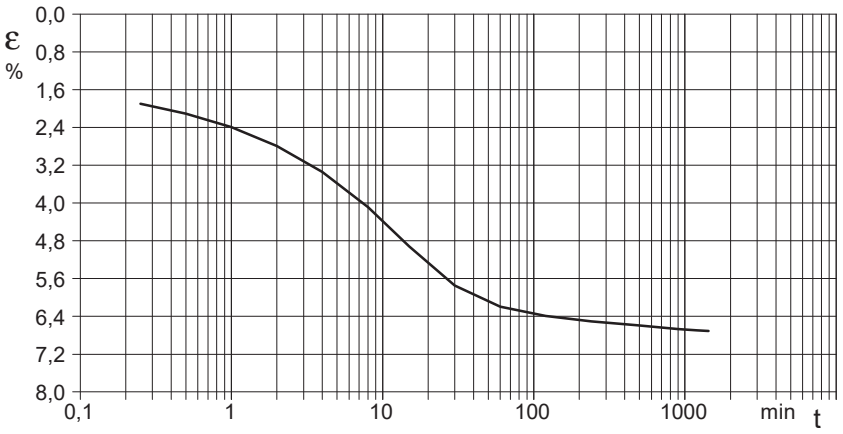



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 147 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,260 |
| Altezza finale (cm) | 2,108 |
| Sezione (cm²): | 27,81 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |




Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / tf



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00234** | Pagina 4/4 | DATA DI EMISSIONE: | 06/02/18 | Inizio analisi: | 02/02/18 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | | Apertura campione: | 30/01/18 | Fine analisi: | 05/02/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 7.4-7.9

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. |
| minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 13,40 | 0,60 | 0,25 | 36,50 | 1,83 | 0,25 | 43,00 | 1,90 |
| 0,50 | 15,10 | 0,67 | 0,50 | 40,50 | 2,03 | 0,50 | 47,70 | 2,11 |
| 1,00 | 17,60 | 0,78 | 1,00 | 46,20 | 2,31 | 1,00 | 54,10 | 2,39 |
| 2,00 | 20,80 | 0,92 | 2,00 | 54,40 | 2,72 | 2,00 | 63,10 | 2,79 |
| 4,00 | 25,40 | 1,13 | 4,00 | 65,10 | 3,26 | 4,00 | 75,50 | 3,34 |
| 8,00 | 31,40 | 1,40 | 8,00 | 80,00 | 4,00 | 8,00 | 92,40 | 4,09 |
| 15,00 | 38,80 | 1,72 | 15,00 | 96,40 | 4,82 | 15,00 | 111,20 | 4,92 |
| 30,00 | 48,60 | 2,16 | 30,00 | 116,60 | 5,83 | 30,00 | 129,80 | 5,74 |
| 60,00 | 58,80 | 2,61 | 60,00 | 133,70 | 6,69 | 60,00 | 140,00 | 6,19 |
| 120,00 | 66,50 | 2,96 | 120,00 | 143,10 | 7,16 | 120,00 | 144,50 | 6,39 |
| 240,00 | 71,00 | 3,16 | 240,00 | 147,70 | 7,39 | 240,00 | 147,10 | 6,51 |
| 480,00 | 73,10 | 3,25 | 480,00 | 150,85 | 7,54 | 480,00 | 148,80 | 6,58 |
| 900,00 | 74,70 | 3,32 | 900,00 | 152,91 | 7,65 | 900,00 | 150,70 | 6,67 |
| 1210,00 | 75,50 | 3,36 | 1200,00 | 153,85 | 7,69 | 1200,00 | 151,40 | 6,70 |
| 1435,72 | 75,90 | 3,37 | 1440,00 | 154,30 | 7,72 | 1427,90 | 151,60 | 6,71 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

| | | |
|---|---|---|
| COMMITTENTE: | Studio Ass. Benedetti Carmignani | |
| RIFERIMENTO: | Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI) | |
| SONDAGGIO: 1 | CAMPIONE: 1 | PROFONDITA': m 7.4-7.9 |

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

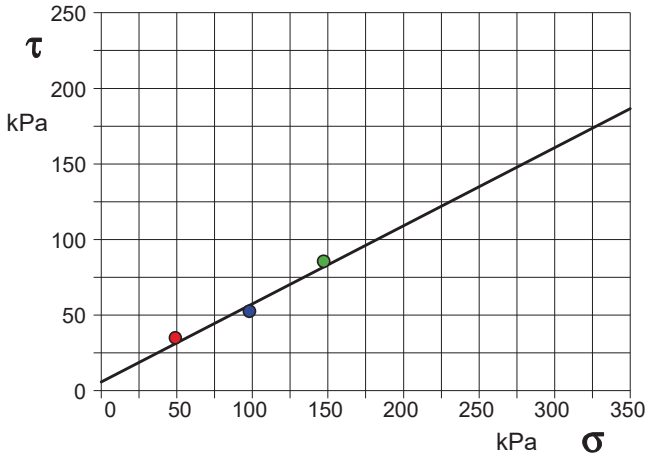
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 49 | 98 | 147 |
| Tensione a rottura (kPa): | 35 | 53 | 86 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 5,81 | 2,72 | 4,49 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,45 | 0,35 | 0,64 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 40,5 | - - - 38,8 | - - - 28,2 |
| Peso di volume (kN/m³): | 17,6 | 17,5 | 18,7 |

### DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|---|---|
| Coesione: | 5,8 kPa |
| Angolo di attrito interno: | 27,3 ° |

| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,007 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |



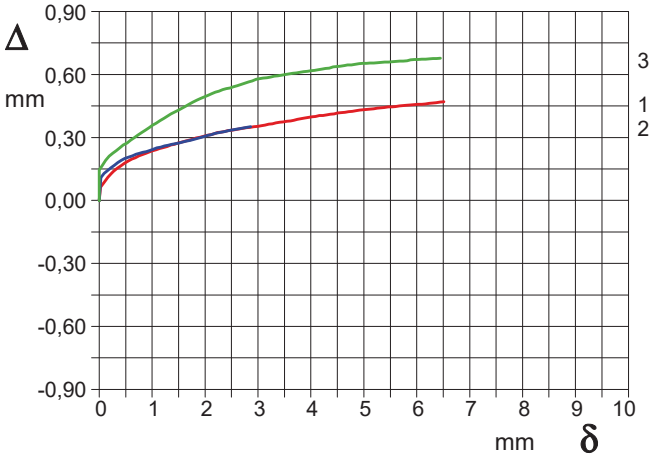




DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

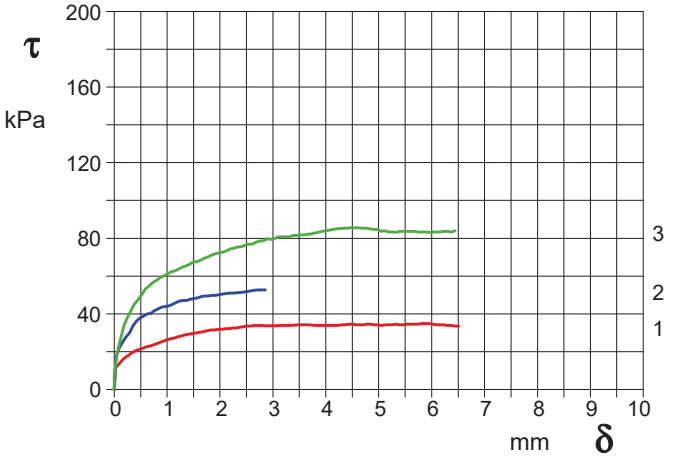



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 21.0-21.5

## CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|---|---|---|
| Umidità naturale | 25,4 | % |
| Peso di volume | 19,6 | kN/m³ |
| Peso di volume secco | 15,6 | kN/m³ |
| Peso di volume saturo | 19,6 | kN/m³ |
| Peso specifico | 26,5 | kN/m³ |
| Indice dei vuoti | 0,696 | |
| Porosità | 41,0 | % |
| Grado di saturazione | 98,5 | % |
| Limite di liquidità | | % |
| Limite di plasticità | | % |
| Indice di plasticità | | % |
| Indice di consistenza | | |
| Passante al set. n° 40 | | |
| Limite di ritiro | | % |
| CNR-UNI 10006/00 | | |

## ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---|---|---|
| Ghiaia | 0,5 | % |
| Sabbia | 45,8 | % |
| Limo | 36,3 | % |
| Argilla | 17,4 | % |
| D 10 | 0,001159 | mm |
| D 50 | 0,060666 | mm |
| D 60 | 0,091653 | mm |
| D 90 | 0,250025 | mm |
| Passante set. 10 | 98,2 | % |
| Passante set. 42 | 95,6 | % |
| Passante set. 200 | 53,7 | % |

## PERMEABILITA'

| | |
|---|---|
| Coefficiente k | cm/sec |

## COMPRESSIONE

| | |
|---|---|
| $\sigma$ | kPa |
| $c_u$ | kPa |
| $\sigma_{Rim}$ | kPa |
| $c_{u\ Rim}$ | kPa |

## TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

| | | |
|---|---|---|
| c | 17,4 | kPa |
| $\phi$ | 30,7 | ° |
| $c_{Res}$ | | kPa |
| $\phi_{Res}$ | | ° |

## COMPRESSIONE TRIASSIALE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C.D. | $c_d$ | kPa | $\phi_d$ | ° |
| C.U. | $c'_{cu}$ | kPa | $\phi'_{cu}$ | ° |
| | $c_{cu}$ | kPa | $\phi_{cu}$ | ° |
| U.U. | $c_u$ | kPa | $\phi_u$ | ° |

## PROVA EDOMETRICA

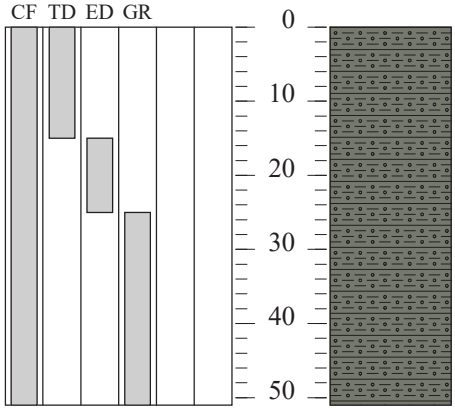
| $\sigma$ kPa | E kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|
| 12,3 ÷ 24,6 | 2106 | 0,000509 | 2,37E-08 |
| 24,6 ÷ 49,2 | 1704 | 0,000724 | 4,16E-08 |
| 49,2 ÷ 98,4 | 2431 | 0,000928 | 3,74E-08 |
| 98,4 ÷ 196,8 | 3716 | 0,001134 | 2,99E-08 |
| 196,8 ÷ 393,6 | 6373 | 0,001180 | 1,82E-08 |
| 393,6 ÷ 787,2 | 11415 | 0,001640 | 1,41E-08 |
| 787,2 ÷ 1574,4 | 20892 | 0,001748 | 8,21E-09 |

## FOTOGRAFIA



## OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5




| Rp kPa | VT kPa | cm |
|---|---|---|
| 30 | | |
| 40 | | |
| 50 | | |
| 20 | | |
| | | 51 |

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Sabbia con limo argillosa, molle
Munsell Soil Color Charts : GLEY2 5/1 grigio verdastro

Classificazione del terreno in base alla resistenza al pocket penetrometer e vane test

| | |
|---|---|
| < 24.5 kPa | molto molle |
| 24.5 - 49.1 kPa | molle |
| 49.1 - 98.1 kPa | plastico |
| 98.1 - 196.2 kPa | consistente |
| 196.2 - 392.4 kPa | molto consistente |
| >392,4 kPa | duro |

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00235** | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: | 06/02/18 | Inizio analisi: | 19/01/18 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | | Apertura campione: | 19/01/18 | Fine analisi: | 20/01/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 21.0-21.5

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 25,4 %**

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00236** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 19/01/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 19/01/18 | Fine analisi: | 19/01/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 21.0-21.5

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 19,6 kN/m³**



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00237** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 31/01/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 19/01/18 | Fine analisi: | 03/02/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

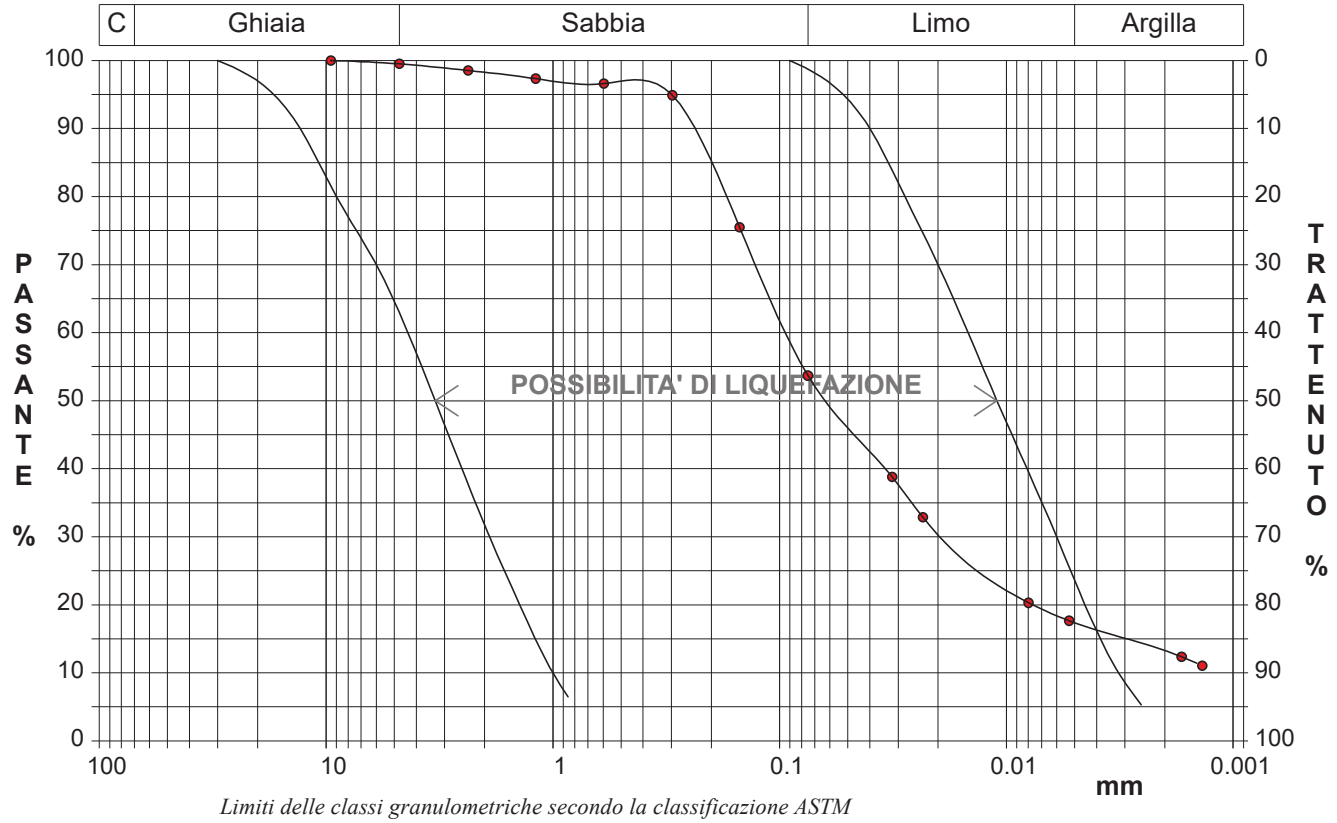
RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 21.0-21.5

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ghiaia | 0,5 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 98,2 % | $D_{10}$ | 0,00116 mm |
| Sabbia | 45,8 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 95,6 % | $D_{30}$ | 0,01829 mm |
| Limo | 36,3 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 53,7 % | $D_{50}$ | 0,06067 mm |
| Argilla | 17,4 % | | | $D_{60}$ | 0,09165 mm |
| Coefficiente di uniformità | 79,08 | Coefficiente di curvatura | 3,15 | $D_{90}$ | 0,25002 mm |




*Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM*

| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9,5200 | 100,00 | 0,2970 | 94,89 | 0,0080 | 20,29 | | | | |
| 4,7500 | 99,51 | 0,1500 | 75,49 | 0,0053 | 17,65 | | | | |
| 2,3600 | 98,53 | 0,0750 | 53,70 | 0,0017 | 12,36 | | | | |
| 1,1900 | 97,33 | 0,0319 | 38,79 | 0,0014 | 11,04 | | | | |
| 0,5950 | 96,59 | 0,0233 | 32,85 | | | | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Francesco Scaglione

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00238** Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 19/01/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 19/01/18 | Fine analisi: | 01/02/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 21.0-21.5

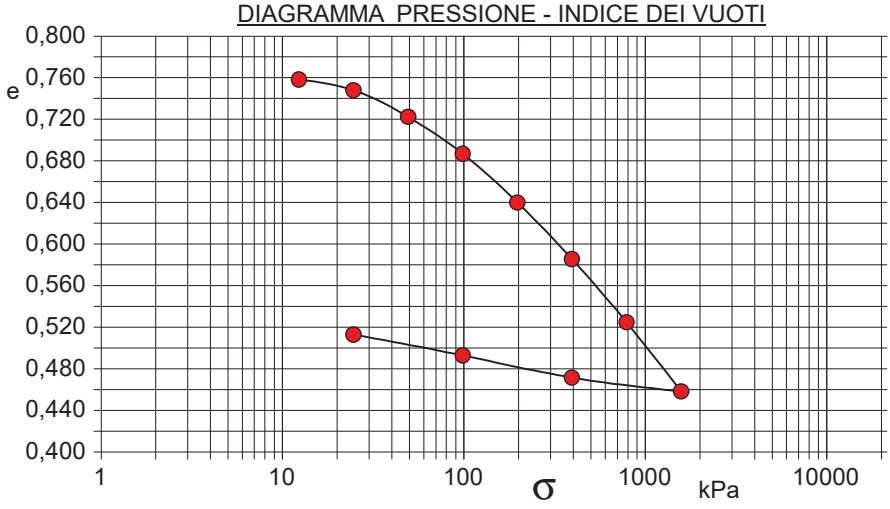
## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

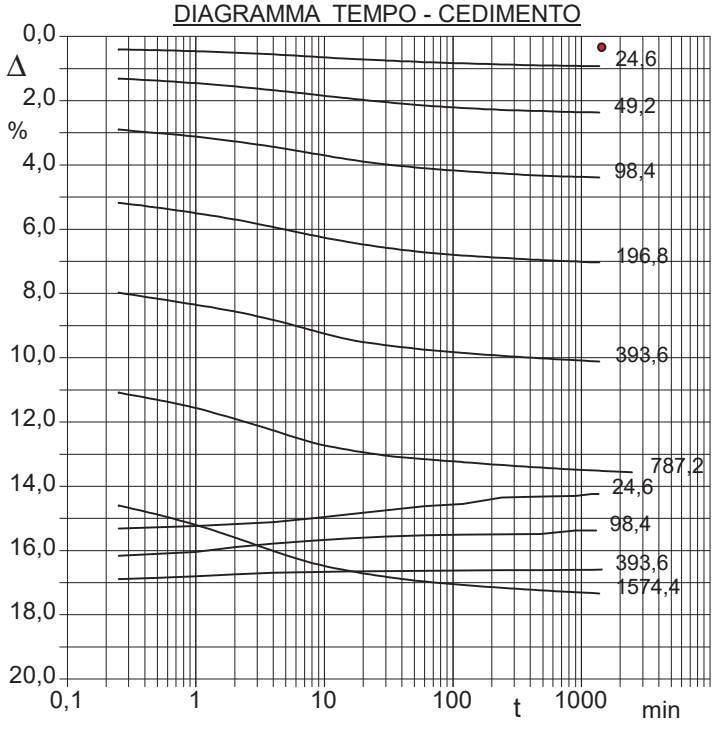
### Caratteristiche del campione

| | |
|---|---|
| Peso di volume (kN/m³) | 18,82 |
| Umidità (%) | 25,4 |
| Peso specifico (kN/m³) | 26,47 |
| Altezza provino (cm) | 2,50 |
| Diametro provino (cm) | 5,00 |
| Sezione provino (cm²) | 19,63 |
| Volume provino (cm³) | 49,09 |
| Volume dei vuoti (cm³) | 21,26 |
| Indice dei vuoti | 0,76 |
| Porosità (%) | 43,32 |
| Saturazione (%) | 89,7 |

### DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI

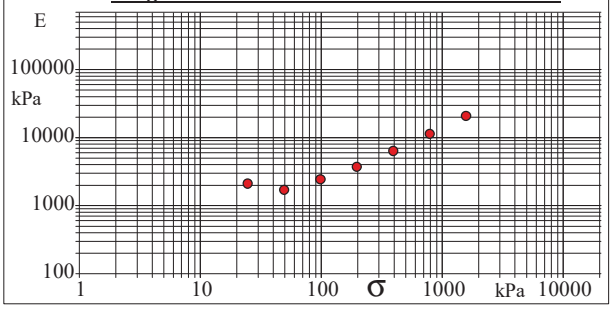



### DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO




| Pressione kPa | Cedim. mm/100 | Indice Vuoti | Cc | Modulo kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 12,3 | 8,4 | 0,758 | | | | |
| 24,6 | 23,0 | 0,748 | 0,034 | 2106 | 0,000509 | 2,37E-08 |
| 49,2 | 59,1 | 0,722 | 0,085 | 1704 | 0,000724 | 4,16E-08 |
| 98,4 | 109,7 | 0,687 | 0,119 | 2431 | 0,000928 | 3,74E-08 |
| 196,8 | 175,9 | 0,640 | 0,155 | 3716 | 0,001134 | 2,99E-08 |
| 393,6 | 253,1 | 0,586 | 0,181 | 6373 | 0,001180 | 1,82E-08 |
| 787,2 | 339,3 | 0,525 | 0,202 | 11415 | 0,001640 | 1,41E-08 |
| 1574,4 | 433,5 | 0,458 | 0,221 | 20892 | 0,001748 | 8,21E-09 |
| 393,6 | 414,7 | 0,472 | | | | |
| 98,4 | 384,5 | 0,493 | | | | |
| 24,6 | 356,0 | 0,513 | | | | |

### Diagramma Pressione - Modulo edometrico






Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00238** | Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: | 06/02/18 | Inizio analisi: | 19/01/18 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | | Apertura campione: | 19/01/18 | Fine analisi: | 01/02/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 21.0-21.5

## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

### LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| **Pressione 24,6 kPa** | | | | **Pressione 49,2 kPa** | | | | **Pressione 98,4 kPa** | | | | **Pressione 196,8 kPa** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 |
| 0,02 | 8,4 | | | 0,02 | 23,0 | | | 0,02 | 59,1 | | | 0,02 | 109,7 | | |
| 0,25 | 10,1 | | | 0,25 | 32,8 | | | 0,25 | 72,5 | | | 0,25 | 129,3 | | |
| 0,50 | 10,7 | | | 0,50 | 34,4 | | | 0,50 | 75,1 | | | 0,50 | 133,2 | | |
| 1,00 | 11,5 | | | 1,00 | 36,4 | | | 1,00 | 78,0 | | | 1,00 | 137,5 | | |
| 2,00 | 12,6 | | | 2,00 | 38,9 | | | 2,00 | 81,7 | | | 2,00 | 142,4 | | |
| 4,00 | 13,9 | | | 4,00 | 41,8 | | | 4,00 | 85,9 | | | 4,00 | 148,3 | | |
| 8,00 | 15,7 | | | 8,00 | 45,1 | | | 8,00 | 90,9 | | | 8,00 | 154,7 | | |
| 15,00 | 17,3 | | | 15,00 | 48,1 | | | 15,00 | 95,5 | | | 15,00 | 159,8 | | |
| 30,00 | 18,7 | | | 30,00 | 51,0 | | | 30,00 | 99,5 | | | 30,00 | 164,4 | | |
| 60,00 | 20,0 | | | 60,00 | 53,7 | | | 60,00 | 102,5 | | | 60,00 | 168,0 | | |
| 120,00 | 21,0 | | | 120,00 | 55,7 | | | 120,00 | 104,8 | | | 120,00 | 170,5 | | |
| 240,00 | 21,8 | | | 240,00 | 57,1 | | | 240,00 | 106,6 | | | 240,00 | 172,2 | | |
| 480,00 | 22,5 | | | 480,00 | 58,1 | | | 480,00 | 108,2 | | | 480,00 | 173,9 | | |
| 900,00 | 22,9 | | | 900,00 | 58,8 | | | 900,00 | 109,2 | | | 900,00 | 175,1 | | |
| 1200,00 | 23,0 | | | 1200,00 | 59,0 | | | 1200,00 | 109,5 | | | 1200,00 | 175,6 | | |
| 1440,00 | 23,0 | | | 1410,62 | 59,1 | | | 1413,58 | 109,7 | | | 1440,00 | 175,9 | | |

| **Pressione 393,6 kPa** | | | | **Pressione 787,2 kPa** | | | | **Pressione 1574,4 kPa** | | | | **Pressione 393,6 kPa** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 |
| 0,02 | 175,9 | | | 0,02 | 253,1 | 2160,00 | 338,8 | 0,02 | 339,3 | | | 0,02 | 433,5 | | |
| 0,25 | 199,5 | | | 0,25 | 277,2 | 2700,00 | 339,3 | 0,25 | 365,0 | | | 0,25 | 422,3 | | |
| 0,50 | 204,0 | | | 0,50 | 282,7 | | | 0,50 | 372,0 | | | 0,50 | 421,2 | | |
| 1,00 | 208,8 | | | 1,00 | 289,1 | | | 1,00 | 380,1 | | | 1,02 | 420,0 | | |
| 2,00 | 214,0 | | | 2,00 | 297,5 | | | 2,00 | 389,8 | | | 2,02 | 418,6 | | |
| 4,00 | 220,6 | | | 4,00 | 306,6 | | | 4,00 | 400,4 | | | 4,02 | 417,3 | | |
| 8,00 | 228,6 | | | 8,00 | 315,9 | | | 8,00 | 409,7 | | | 8,02 | 416,7 | | |
| 15,00 | 235,5 | | | 15,00 | 321,5 | | | 15,00 | 415,6 | | | 15,02 | 416,3 | | |
| 30,00 | 240,2 | | | 30,00 | 326,1 | | | 30,00 | 420,5 | | | 30,02 | 415,9 | | |
| 60,00 | 243,7 | | | 60,00 | 328,9 | | | 60,00 | 424,1 | | | 60,02 | 415,8 | | |
| 120,00 | 246,3 | | | 120,00 | 331,2 | | | 120,00 | 426,8 | | | 120,02 | 415,5 | | |
| 240,00 | 248,5 | | | 240,00 | 333,5 | | | 240,00 | 429,0 | | | 240,02 | 415,4 | | |
| 480,00 | 250,4 | | | 480,00 | 335,4 | | | 480,00 | 430,9 | | | 480,02 | 415,4 | | |
| 900,00 | 252,0 | | | 900,00 | 337,1 | | | 900,00 | 432,5 | | | 900,02 | 415,0 | | |
| 1200,00 | 252,7 | | | 1200,00 | 337,6 | | | 1200,00 | 433,1 | | | 1200,02 | 415,0 | | |
| 1434,45 | 253,1 | | | 1440,00 | 338,0 | | | 1440,00 | 433,5 | | | 1440,02 | 414,7 | | |

| **Pressione 98,4 kPa** | | | | **Pressione 24,6 kPa** | | | | **Pressione -- kPa** | | | | **Pressione -- kPa** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 |
| 0,02 | 414,7 | | | 0,02 | 384,5 | | | | | | | | | | |
| 0,25 | 404,1 | | | 0,25 | 382,8 | | | | | | | | | | |
| 0,50 | 402,5 | | | 0,50 | 381,9 | | | | | | | | | | |
| 1,00 | 401,0 | | | 1,00 | 380,8 | | | | | | | | | | |
| 2,00 | 397,2 | | | 2,00 | 379,5 | | | | | | | | | | |
| 4,00 | 394,5 | | | 4,00 | 377,8 | | | | | | | | | | |
| 8,00 | 392,4 | | | 8,02 | 374,9 | | | | | | | | | | |
| 15,00 | 390,7 | | | 15,02 | 371,9 | | | | | | | | | | |
| 30,00 | 389,0 | | | 30,02 | 368,6 | | | | | | | | | | |
| 60,00 | 388,2 | | | 60,02 | 365,4 | | | | | | | | | | |
| 120,00 | 387,7 | | | 120,02 | 363,6 | | | | | | | | | | |
| 240,00 | 387,5 | | | 240,02 | 358,7 | | | | | | | | | | |
| 480,00 | 387,1 | | | 480,02 | 357,9 | | | | | | | | | | |
| 900,00 | 384,5 | | | 900,02 | 357,4 | | | | | | | | | | |
| 1200,00 | 384,5 | | | 1200,02 | 356,0 | | | | | | | | | | |
| 1300,92 | 384,5 | | | 1359,73 | 356,0 | | | | | | | | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00239** Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 28/01/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 19/01/18 | Fine analisi: | 31/01/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 21.0-21.5

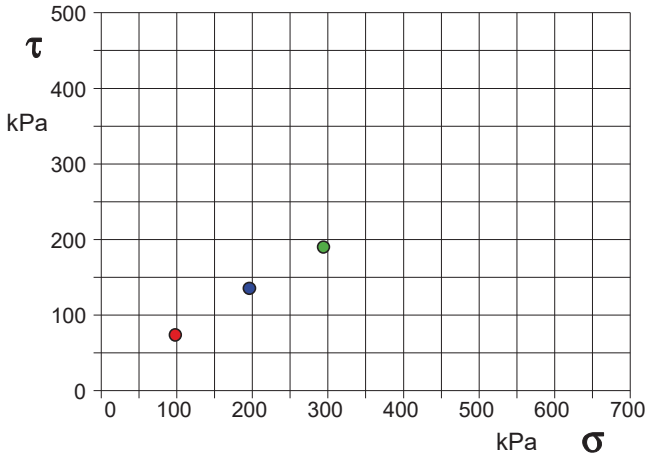
## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | 196 | 294 |
| Tensione a rottura (kPa): | 74 | 135 | 190 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 3,62 | 3,55 | 4,96 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,37 | 0,56 | 0,72 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 22,8 | - - - 22,5 | - - - 23,5 |
| Peso di volume (kN/m³): | 19,5 | 19,9 | 19,3 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale




| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,007 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

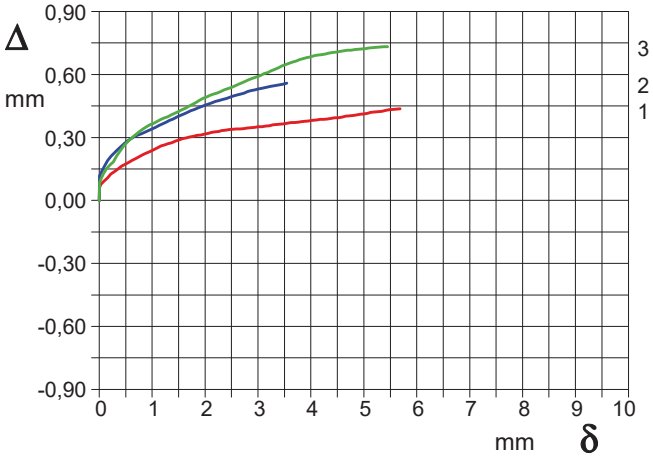



DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

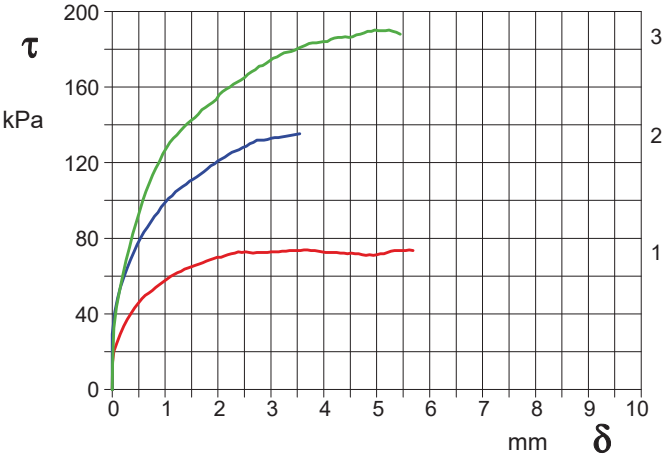



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00239** Pagina 2/4 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 28/01/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 19/01/18 | Fine analisi: | 31/01/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 21.0-21.5

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0,007 | 14,5 | 0,06 | 0,005 | 29,3 | 0,12 | 0,007 | 13,4 | 0,08 |
| 0,155 | 29,3 | 0,11 | 0,102 | 48,4 | 0,17 | 0,080 | 43,5 | 0,13 |
| 0,359 | 40,3 | 0,15 | 0,224 | 59,7 | 0,21 | 0,204 | 60,4 | 0,17 |
| 0,561 | 48,1 | 0,18 | 0,347 | 68,6 | 0,24 | 0,327 | 75,3 | 0,21 |
| 0,761 | 52,3 | 0,21 | 0,477 | 76,7 | 0,27 | 0,453 | 88,3 | 0,26 |
| 0,965 | 56,9 | 0,23 | 0,603 | 83,4 | 0,29 | 0,578 | 99,6 | 0,29 |
| 1,167 | 60,8 | 0,26 | 0,734 | 88,7 | 0,31 | 0,702 | 109,2 | 0,32 |
| 1,371 | 63,6 | 0,28 | 0,866 | 93,6 | 0,33 | 0,826 | 117,0 | 0,34 |
| 1,578 | 65,7 | 0,29 | 1,000 | 98,9 | 0,34 | 0,955 | 124,7 | 0,36 |
| 1,782 | 67,8 | 0,31 | 1,131 | 102,5 | 0,36 | 1,089 | 130,7 | 0,38 |
| 1,988 | 70,0 | 0,32 | 1,264 | 106,0 | 0,37 | 1,223 | 134,6 | 0,39 |
| 2,188 | 71,4 | 0,33 | 1,399 | 108,5 | 0,39 | 1,357 | 138,9 | 0,41 |
| 2,384 | 72,8 | 0,34 | 1,533 | 111,3 | 0,41 | 1,495 | 142,4 | 0,42 |
| 2,591 | 72,4 | 0,34 | 1,667 | 113,8 | 0,42 | 1,629 | 145,6 | 0,44 |
| 2,800 | 72,4 | 0,35 | 1,799 | 116,6 | 0,43 | 1,764 | 149,1 | 0,46 |
| 3,006 | 72,8 | 0,35 | 1,934 | 119,4 | 0,45 | 1,899 | 151,9 | 0,48 |
| 3,215 | 73,1 | 0,36 | 2,065 | 121,9 | 0,46 | 2,031 | 156,2 | 0,49 |
| 3,421 | 73,5 | 0,36 | 2,195 | 124,4 | 0,47 | 2,160 | 159,0 | 0,51 |
| 3,624 | 73,9 | 0,37 | 2,328 | 126,1 | 0,48 | 2,295 | 161,5 | 0,52 |
| 3,827 | 73,5 | 0,38 | 2,467 | 127,9 | 0,49 | 2,430 | 163,6 | 0,53 |
| 4,033 | 72,4 | 0,38 | 2,603 | 130,0 | 0,50 | 2,568 | 166,8 | 0,55 |
| 4,243 | 72,4 | 0,39 | 2,736 | 131,8 | 0,51 | 2,707 | 169,3 | 0,56 |
| 4,450 | 71,7 | 0,39 | 2,870 | 131,8 | 0,52 | 2,844 | 171,4 | 0,58 |
| 4,658 | 71,7 | 0,40 | 3,007 | 132,9 | 0,53 | 2,978 | 173,9 | 0,59 |
| 4,865 | 71,4 | 0,41 | 3,143 | 133,2 | 0,54 | 3,116 | 176,0 | 0,60 |
| 5,071 | 71,7 | 0,42 | 3,278 | 133,9 | 0,55 | 3,250 | 178,1 | 0,62 |
| 5,270 | 73,1 | 0,42 | 3,411 | 134,6 | 0,55 | 3,385 | 178,8 | 0,63 |
| 5,475 | 73,5 | 0,43 | 3,545 | 135,3 | 0,56 | 3,518 | 180,6 | 0,65 |
| 5,687 | 73,5 | 0,44 | | | | 3,650 | 182,0 | 0,66 |
| | | | | | | 3,789 | 183,4 | 0,67 |
| | | | | | | 3,926 | 183,7 | 0,68 |
| | | | | | | 4,064 | 184,1 | 0,69 |
| | | | | | | 4,199 | 185,9 | 0,69 |
| | | | | | | 4,339 | 186,2 | 0,70 |
| | | | | | | 4,477 | 186,2 | 0,71 |
| | | | | | | 4,614 | 187,6 | 0,71 |
| | | | | | | 4,760 | 188,7 | 0,72 |
| | | | | | | 4,898 | 189,4 | 0,72 |
| | | | | | | 5,033 | 189,8 | 0,72 |
| | | | | | | 5,166 | 189,8 | 0,73 |
| | | | | | | 5,307 | 189,4 | 0,73 |
| | | | | | | 5,447 | 187,9 | 0,73 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00239** Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 28/01/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 19/01/18 | Fine analisi: | 31/01/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 21.0-21.5

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,905 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

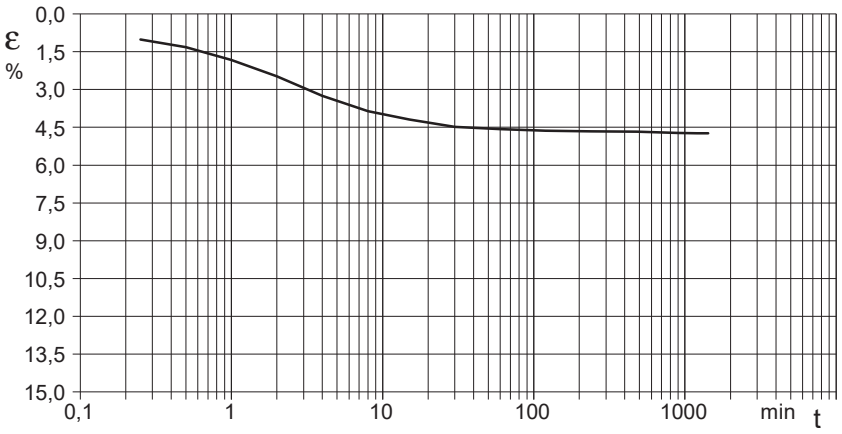



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,833 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

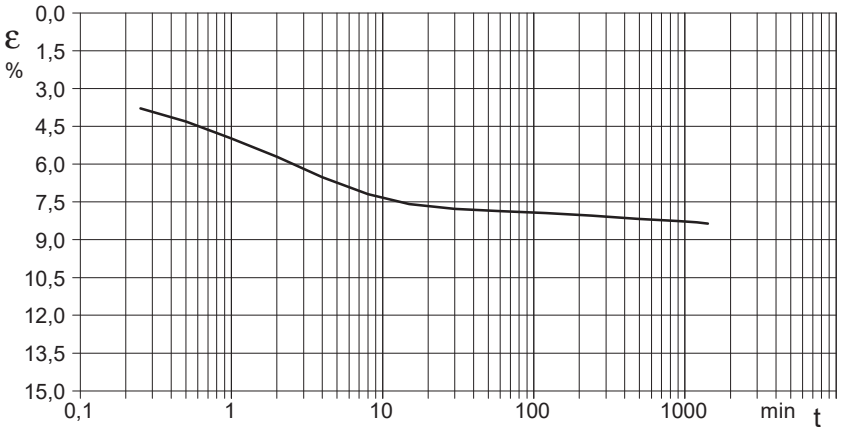
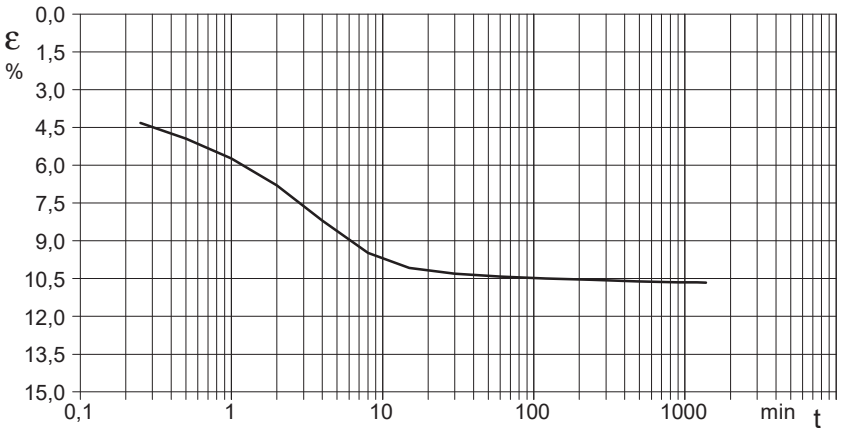



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,787 |
| Sezione (cm²): | 28,27 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |




Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ $Vs = Df / tf$



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00239** | Pagina 4/4 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: 28/01/18 |
|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | | Apertura campione: 19/01/18 | Fine analisi: 31/01/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 21.0-21.5

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. |
| minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 20,20 | 1,01 | 0,25 | 75,70 | 3,79 | 0,25 | 86,40 | 4,32 |
| 0,50 | 26,50 | 1,33 | 0,50 | 86,10 | 4,31 | 0,50 | 98,90 | 4,95 |
| 1,00 | 36,60 | 1,83 | 1,00 | 99,60 | 4,98 | 1,00 | 114,70 | 5,74 |
| 2,00 | 49,50 | 2,48 | 2,00 | 114,20 | 5,71 | 2,00 | 136,00 | 6,80 |
| 4,00 | 64,90 | 3,25 | 4,00 | 130,30 | 6,52 | 4,00 | 163,90 | 8,20 |
| 8,00 | 77,30 | 3,87 | 8,00 | 143,80 | 7,19 | 8,00 | 189,70 | 9,49 |
| 15,00 | 83,80 | 4,19 | 15,00 | 151,80 | 7,59 | 15,00 | 201,60 | 10,08 |
| 30,00 | 89,70 | 4,49 | 30,00 | 155,40 | 7,77 | 30,00 | 206,20 | 10,31 |
| 60,00 | 91,50 | 4,58 | 60,00 | 157,20 | 7,86 | 60,00 | 208,30 | 10,42 |
| 120,00 | 92,60 | 4,63 | 120,00 | 158,84 | 7,94 | 120,00 | 209,90 | 10,50 |
| 240,00 | 93,30 | 4,67 | 240,00 | 160,78 | 8,04 | 240,00 | 211,00 | 10,55 |
| 480,00 | 93,40 | 4,67 | 480,00 | 163,39 | 8,17 | 480,00 | 212,20 | 10,61 |
| 900,00 | 94,40 | 4,72 | 900,00 | 165,19 | 8,26 | 900,00 | 212,90 | 10,65 |
| 1200,00 | 94,60 | 4,73 | 1200,00 | 166,20 | 8,31 | 1200,00 | 213,00 | 10,65 |
| 1421,87 | 94,60 | 4,73 | 1419,38 | 167,10 | 8,36 | 1374,32 | 213,20 | 10,66 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

| | | |
|---|---|---|
| COMMITTENTE: | Studio Ass. Benedetti Carmignani | |
| RIFERIMENTO: | Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI) | |
| SONDAGGIO: 1 | CAMPIONE: 3 | PROFONDITA': m 21.0-21.5 |

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

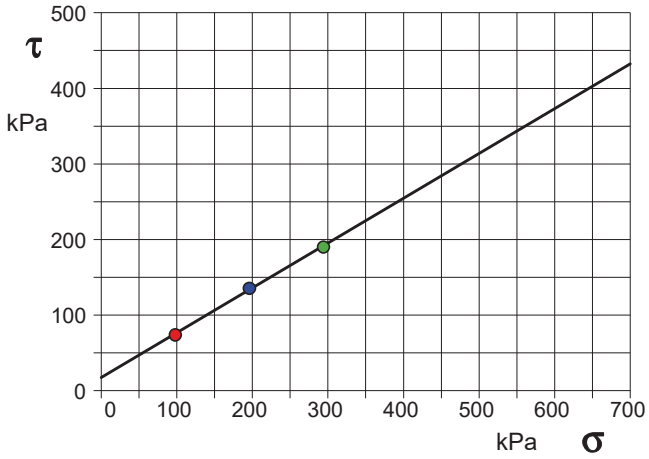
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | 196 | 294 |
| Tensione a rottura (kPa): | 74 | 135 | 190 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 3,62 | 3,55 | 4,96 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,37 | 0,56 | 0,72 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 22,8 | - - - 22,5 | - - - 23,5 |
| Peso di volume (kN/m³): | 19,5 | 19,9 | 19,3 |

### DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|---|---|
| Coesione: | 17,4 kPa |
| Angolo di attrito interno: | 30,7 ° |

| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,007 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |



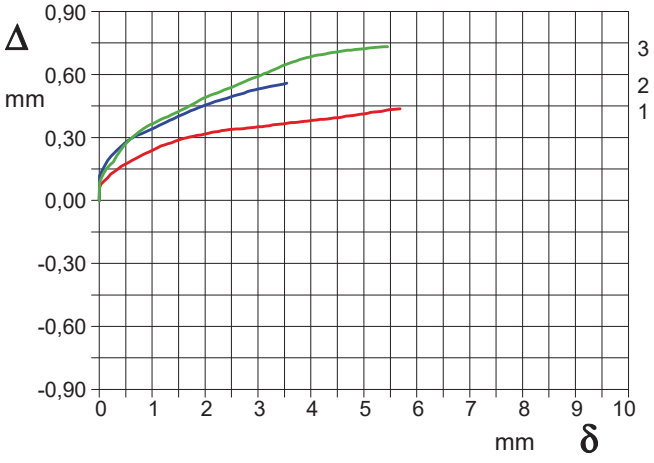




DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

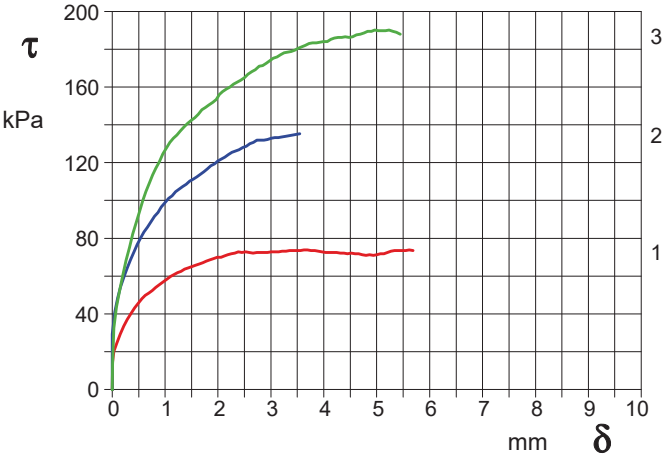



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 6.5-7.0

## CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|---|---|---|
| Umidità naturale | 27,1 | % |
| Peso di volume | 19,5 | kN/m³ |
| Peso di volume secco | 15,4 | kN/m³ |
| Peso di volume saturo | 19,5 | kN/m³ |
| Peso specifico | 26,5 | kN/m³ |
| Indice dei vuoti | 0,722 | |
| Porosità | 41,9 | % |
| Grado di saturazione | 100,0 | % |
| Limite di liquidità | | % |
| Limite di plasticità | | % |
| Indice di plasticità | | % |
| Indice di consistenza | | |
| Passante al set. n° 40 | | |
| Limite di ritiro | | % |
| CNR-UNI 10006/00 | | |

## ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---|---|---|
| Ghiaia | 1,0 | % |
| Sabbia | 9,9 | % |
| Limo | 60,5 | % |
| Argilla | 28,6 | % |
| D 10 | 0,000333 | mm |
| D 50 | 0,016351 | mm |
| D 60 | 0,021703 | mm |
| D 90 | 0,086193 | mm |
| Passante set. 10 | 98,8 | % |
| Passante set. 42 | 98,1 | % |
| Passante set. 200 | 89,1 | % |

## PERMEABILITA'

| | |
|---|---|
| Coefficiente k | cm/sec |

## COMPRESSIONE

| | |
|---|---|
| $\sigma$ | kPa |
| $c_u$ | kPa |
| $\sigma_{Rim}$ | kPa |
| $c_{u\ Rim}$ | kPa |

## TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

| | | |
|---|---|---|
| c | 9,9 | kPa |
| $\phi$ | 25,6 | ° |
| $c_{Res}$ | | kPa |
| $\phi_{Res}$ | | ° |

## COMPRESSIONE TRIASSIALE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C.D. | $c_d$ | kPa | $\phi_d$ | ° |
| C.U. | $c'_{cu}$ | kPa | $\phi'_{cu}$ | ° |
| | $c_{cu}$ | kPa | $\phi_{cu}$ | ° |
| U.U. | $c_u$ | kPa | $\phi_u$ | ° |

## PROVA EDOMETRICA

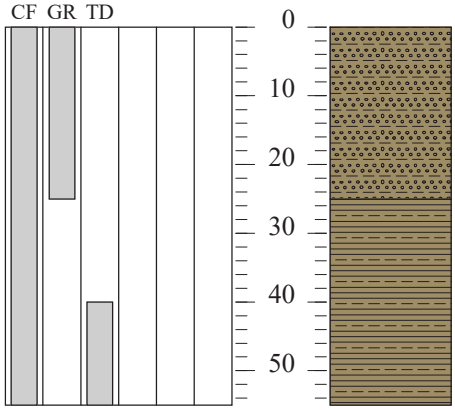
| $\sigma$ kPa | E kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|
| | | | |

## FOTOGRAFIA



## OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5




| Rp kPa | VT kPa |
|---|---|
| 30 | 30 |
| 30 | |

cm

25

55

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Limo con argilla debolmente sabbioso, molle

Limo argilloso molle
Munsell Soil Color Charts : 2.5Y 5/3 marrone oliva chiaro

Classificazione del terreno in base alla resistenza al pocket penetrometer e vane test

| | |
|---|---|
| < 24.5 kPa | molto molle |
| 24.5 - 49.1 kPa | molle |
| 49.1 - 98.1 kPa | plastico |
| 98.1 - 196.2 kPa | consistente |
| 196.2 - 392.4 kPa | molto consistente |
| >392,4 kPa | duro |

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00240** | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: | 06/02/18 | Inizio analisi: | 30/01/18 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | | Apertura campione: | 30/01/18 | Fine analisi: | 31/01/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 6.5-7.0

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 27,1 %**

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00241** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 30/01/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 30/01/18 | Fine analisi: | 30/01/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 6.5-7.0

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 19,5 kN/m³**



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00242** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 31/01/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 30/01/18 | Fine analisi: | 03/02/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

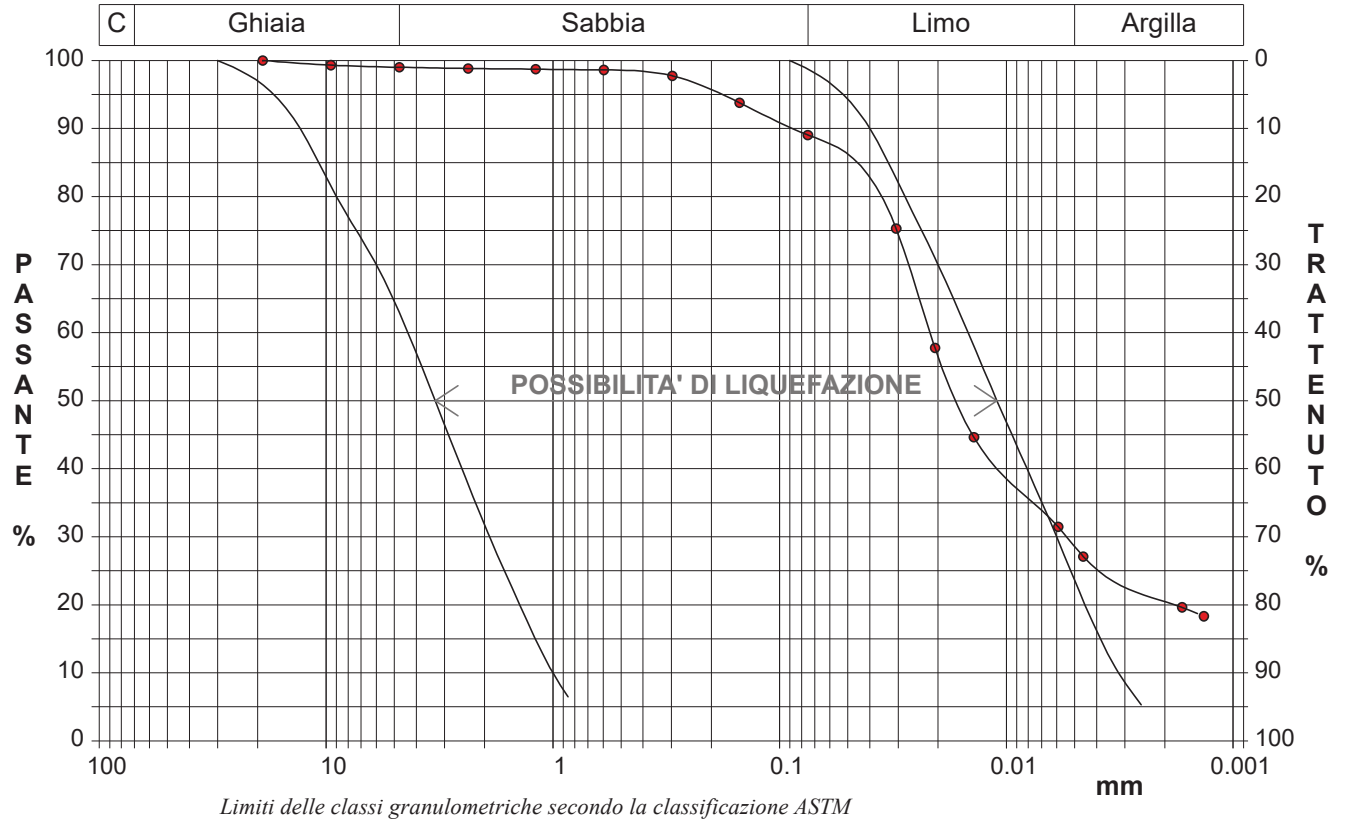
RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 6.5-7.0

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ghiaia | 1,0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 98,8 % | $D_{10}$ | 0,00033 mm |
| Sabbia | 9,9 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 98,1 % | $D_{30}$ | 0,00543 mm |
| Limo | 60,5 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 89,1 % | $D_{50}$ | 0,01635 mm |
| Argilla | 28,6 % | | | $D_{60}$ | 0,02170 mm |
| Coefficiente di uniformità | 65,19 | Coefficiente di curvatura | 4,08 | $D_{90}$ | 0,08619 mm |




*Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM*

| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19,0000 | 100,00 | 0,5950 | 98,62 | 0,0206 | 57,76 | 0,0013 | 18,31 | | |
| 9,5200 | 99,31 | 0,2970 | 97,75 | 0,0139 | 44,61 | | | | |
| 4,7500 | 99,00 | 0,1500 | 93,78 | 0,0059 | 31,46 | | | | |
| 2,3600 | 98,83 | 0,0750 | 89,05 | 0,0046 | 27,08 | | | | |
| 1,1900 | 98,72 | 0,0306 | 75,30 | 0,0017 | 19,62 | | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Francesco Scaglione

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00243** Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 31/01/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 30/01/18 | Fine analisi: | 02/02/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 6.5-7.0

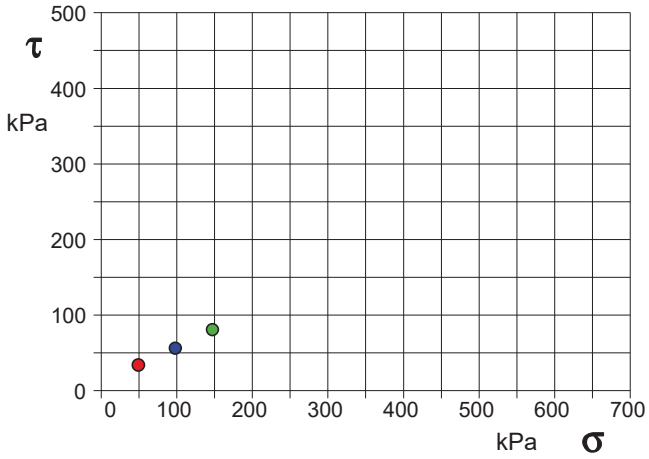
## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 49 | 98 | 147 |
| Tensione a rottura (kPa): | 34 | 56 | 81 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 5,59 | 3,99 | 3,11 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | -0,18 | 0,27 | 0,32 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 28,8 | - - - 29,2 | - - - 26,4 |
| Peso di volume (kN/m³): | 19,8 | 19,4 | 19,5 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale




| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,007 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

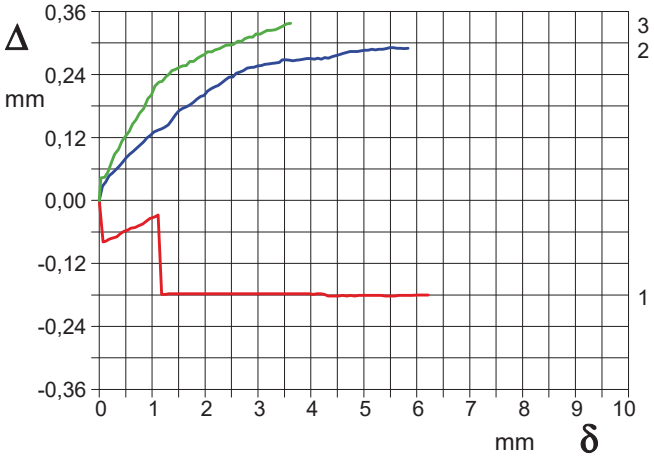



DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

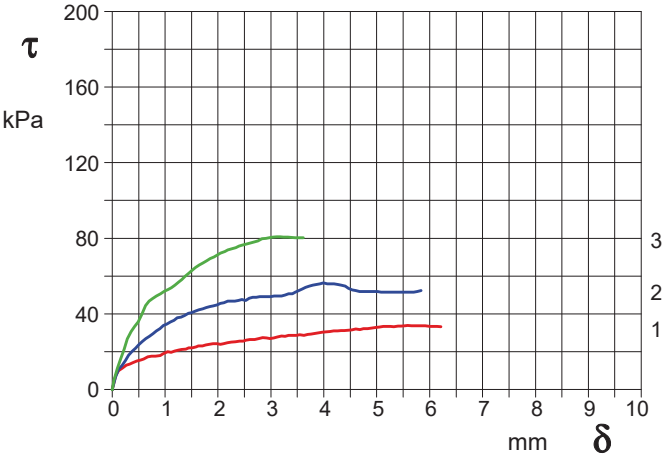



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00243** | Pagina 2/4 | DATA DI EMISSIONE: | 06/02/18 | Inizio analisi: | 31/01/18 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | | Apertura campione: | 30/01/18 | Fine analisi: | 02/02/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 6.5-7.0

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0,070 | 7,5 | -0,08 | 0,059 | 6,4 | 0,03 | 0,032 | 4,7 | 0,04 |
| 0,269 | 12,8 | -0,07 | 0,248 | 15,3 | 0,05 | 0,162 | 16,1 | 0,05 |
| 0,467 | 15,0 | -0,06 | 0,441 | 21,7 | 0,07 | 0,287 | 26,7 | 0,09 |
| 0,676 | 17,2 | -0,05 | 0,636 | 27,0 | 0,09 | 0,427 | 33,3 | 0,11 |
| 0,907 | 18,1 | -0,04 | 0,834 | 31,0 | 0,11 | 0,567 | 40,0 | 0,13 |
| 1,113 | 19,7 | -0,03 | 1,031 | 34,6 | 0,13 | 0,694 | 46,7 | 0,15 |
| 1,312 | 21,1 | -0,18 | 1,233 | 37,8 | 0,14 | 0,839 | 49,4 | 0,18 |
| 1,512 | 21,9 | -0,18 | 1,439 | 40,2 | 0,16 | 0,988 | 51,9 | 0,20 |
| 1,708 | 23,1 | -0,18 | 1,643 | 42,2 | 0,18 | 1,123 | 53,9 | 0,23 |
| 1,906 | 24,2 | -0,18 | 1,846 | 43,9 | 0,19 | 1,263 | 56,9 | 0,24 |
| 2,105 | 24,2 | -0,18 | 2,047 | 45,5 | 0,21 | 1,374 | 59,7 | 0,25 |
| 2,328 | 25,3 | -0,18 | 2,251 | 46,7 | 0,22 | 1,505 | 62,8 | 0,25 |
| 2,531 | 26,1 | -0,18 | 2,455 | 47,5 | 0,23 | 1,646 | 65,8 | 0,26 |
| 2,770 | 26,9 | -0,18 | 2,658 | 48,7 | 0,25 | 1,783 | 68,1 | 0,27 |
| 2,983 | 26,9 | -0,18 | 2,861 | 49,1 | 0,25 | 1,927 | 70,0 | 0,28 |
| 3,200 | 28,3 | -0,18 | 3,062 | 49,5 | 0,26 | 2,044 | 72,2 | 0,28 |
| 3,415 | 28,6 | -0,18 | 3,271 | 49,9 | 0,26 | 2,187 | 73,9 | 0,29 |
| 3,624 | 28,6 | -0,18 | 3,459 | 51,5 | 0,27 | 2,338 | 75,0 | 0,29 |
| 3,829 | 29,6 | -0,18 | 3,656 | 53,9 | 0,27 | 2,458 | 76,4 | 0,30 |
| 4,043 | 30,5 | -0,18 | 3,858 | 55,5 | 0,27 | 2,618 | 77,5 | 0,30 |
| 4,259 | 31,0 | -0,18 | 4,065 | 55,9 | 0,27 | 2,754 | 78,6 | 0,31 |
| 4,458 | 31,3 | -0,18 | 4,265 | 55,5 | 0,27 | 2,903 | 80,0 | 0,31 |
| 4,681 | 31,7 | -0,18 | 4,467 | 53,5 | 0,28 | 3,037 | 80,6 | 0,32 |
| 4,911 | 32,5 | -0,18 | 4,674 | 51,9 | 0,28 | 3,175 | 80,8 | 0,32 |
| 5,125 | 33,3 | -0,18 | 4,878 | 51,9 | 0,28 | 3,323 | 80,6 | 0,33 |
| 5,327 | 33,2 | -0,18 | 5,082 | 51,5 | 0,29 | 3,462 | 80,3 | 0,33 |
| 5,537 | 33,8 | -0,18 | 5,285 | 51,5 | 0,29 | 3,613 | 80,2 | 0,34 |
| 5,719 | 33,6 | -0,18 | 5,493 | 51,5 | 0,29 | | | |
| 5,920 | 33,6 | -0,18 | 5,696 | 51,5 | 0,29 | | | |
| 6,138 | 33,3 | -0,18 | | | | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00243** | Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: | 06/02/18 | Inizio analisi: | 31/01/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | | Apertura campione: | 30/01/18 | Fine analisi: | 02/02/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 6.5-7.0

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 49 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,978 |
| Sezione (cm²): | 36,00 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

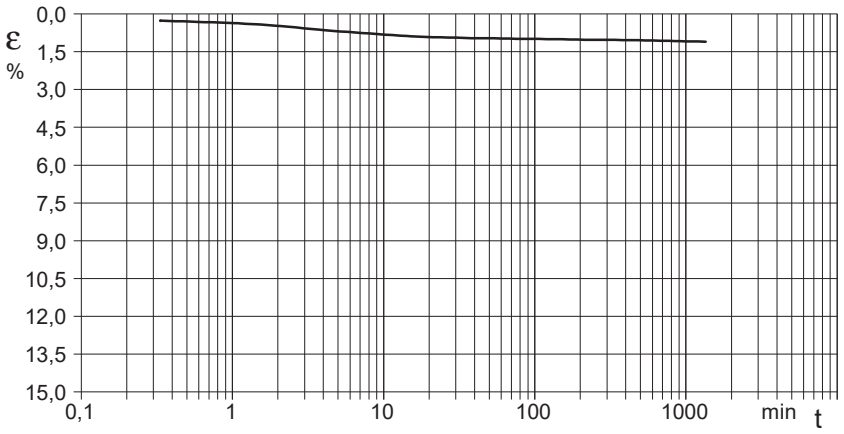



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,912 |
| Sezione (cm²): | 36,00 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

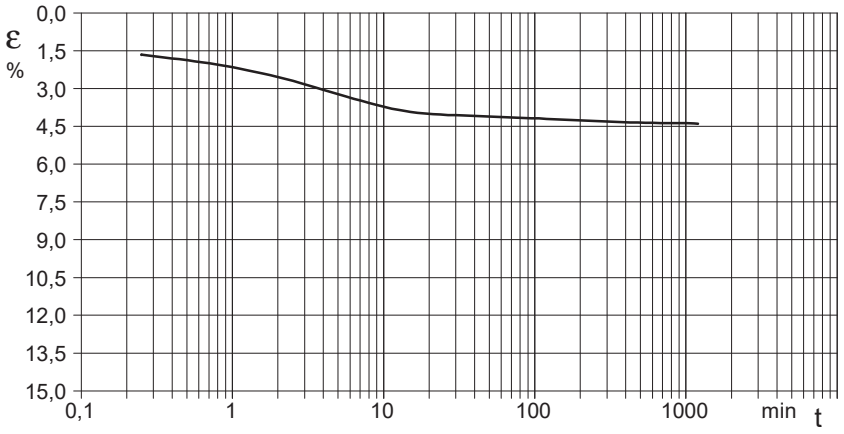
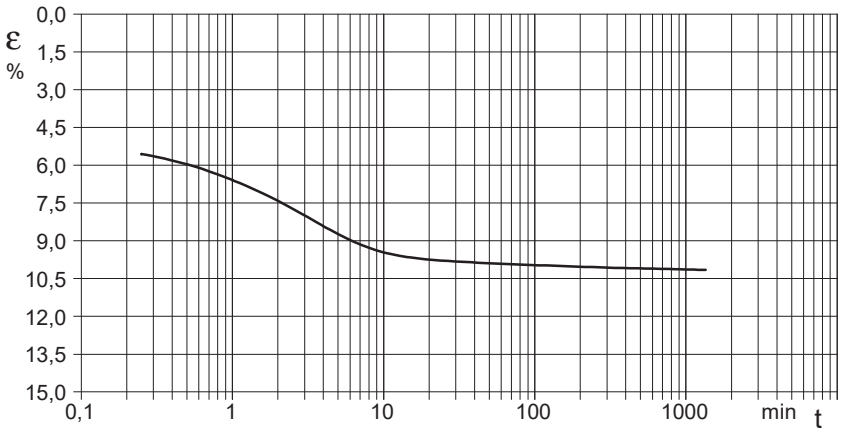



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 147 |
| Altezza iniziale (cm) | 1,920 |
| Altezza finale (cm) | 1,725 |
| Sezione (cm²): | 36,00 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |




Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / tf



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00243** | Pagina 4/4 | DATA DI EMISSIONE: | 06/02/18 | Inizio analisi: | 31/01/18 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | | Apertura campione: | 30/01/18 | Fine analisi: | 02/02/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 6.5-7.0

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. |
| minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,33 | 5,30 | 0,27 | 0,25 | 33,20 | 1,66 | 0,25 | 106,60 | 5,55 |
| 0,58 | 6,30 | 0,32 | 0,50 | 37,50 | 1,88 | 0,50 | 114,50 | 5,96 |
| 1,08 | 7,47 | 0,37 | 1,00 | 43,10 | 2,16 | 1,00 | 126,60 | 6,59 |
| 2,08 | 9,64 | 0,48 | 2,00 | 50,90 | 2,55 | 2,00 | 142,40 | 7,42 |
| 4,08 | 12,90 | 0,65 | 4,00 | 61,00 | 3,05 | 4,00 | 161,70 | 8,42 |
| 8,08 | 15,60 | 0,78 | 8,00 | 71,50 | 3,58 | 8,00 | 178,30 | 9,29 |
| 15,08 | 17,70 | 0,89 | 15,00 | 78,50 | 3,93 | 15,00 | 185,50 | 9,66 |
| 30,08 | 18,90 | 0,95 | 30,00 | 81,20 | 4,06 | 30,00 | 188,60 | 9,82 |
| 60,08 | 19,50 | 0,98 | 60,00 | 82,60 | 4,13 | 60,00 | 190,40 | 9,92 |
| 120,08 | 20,00 | 1,00 | 120,00 | 84,04 | 4,20 | 120,00 | 191,70 | 9,98 |
| 240,08 | 20,50 | 1,03 | 240,00 | 85,68 | 4,28 | 240,00 | 192,90 | 10,05 |
| 480,08 | 20,90 | 1,05 | 480,00 | 86,96 | 4,35 | 480,00 | 193,80 | 10,09 |
| 900,08 | 21,60 | 1,08 | 900,00 | 87,52 | 4,38 | 900,00 | 194,50 | 10,13 |
| 1200,08 | 21,90 | 1,10 | 1200,00 | 87,86 | 4,39 | 1200,00 | 194,90 | 10,15 |
| 1435,48 | 22,10 | 1,11 | 1319,50 | 88,10 | 4,41 | 1440,00 | 195,10 | 10,16 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

| | | |
|---|---|---|
| COMMITTENTE: | Studio Ass. Benedetti Carmignani | |
| RIFERIMENTO: | Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI) | |
| SONDAGGIO: 2 | CAMPIONE: 1 | PROFONDITA': m 6.5-7.0 |

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

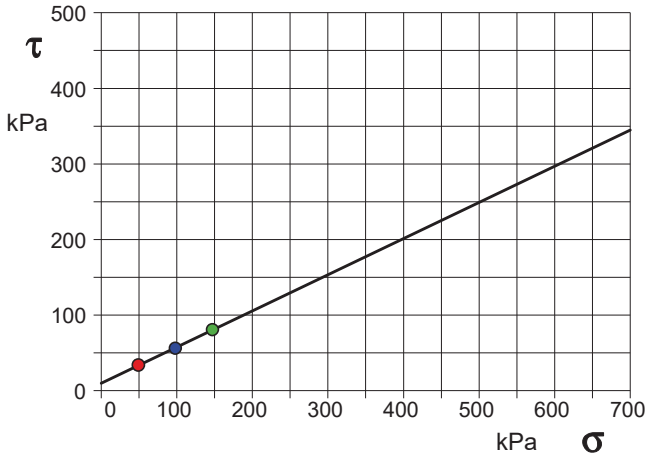
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 49 | 98 | 147 |
| Tensione a rottura (kPa): | 34 | 56 | 81 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 5,59 | 3,99 | 3,11 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | -0,18 | 0,27 | 0,32 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 28,8 | - - - 29,2 | - - - 26,4 |
| Peso di volume (kN/m³): | 19,8 | 19,4 | 19,5 |

### DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|---|---|
| Coesione: | 9,9 kPa |
| Angolo di attrito interno: | 25,6 ° |

| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,007 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |



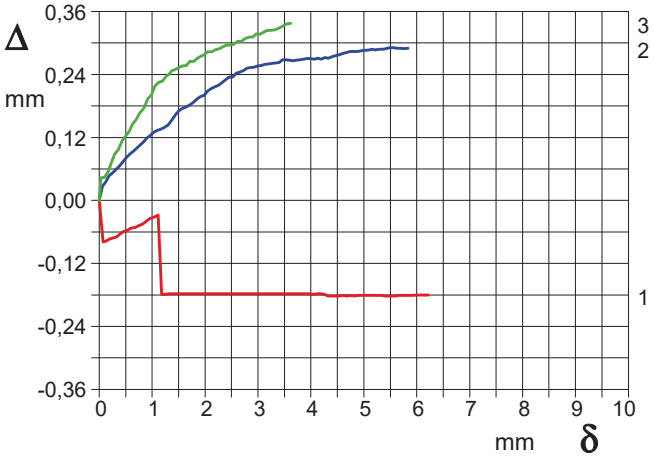




DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

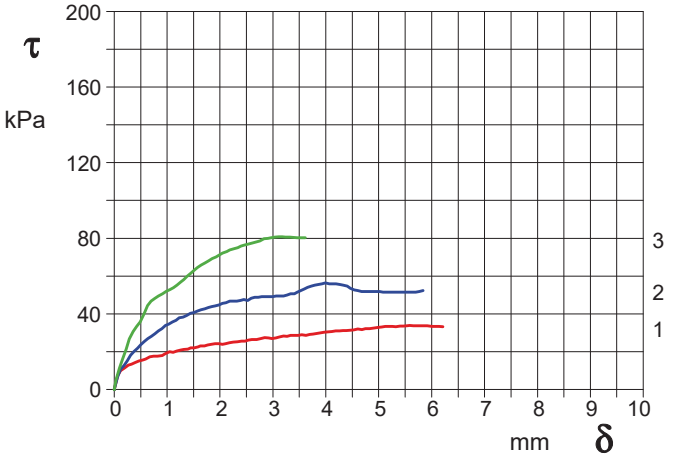



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 14.8-15.15

## CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|---|---|---|
| Umidità naturale | 31,2 | % |
| Peso di volume | 18,8 | kN/m³ |
| Peso di volume secco | 14,3 | kN/m³ |
| Peso di volume saturo | 18,8 | kN/m³ |
| Peso specifico | 26,5 | kN/m³ |
| Indice dei vuoti | 0,845 | |
| Porosità | 45,8 | % |
| Grado di saturazione | 99,7 | % |
| Limite di liquidità | | % |
| Limite di plasticità | | % |
| Indice di plasticità | | % |
| Indice di consistenza | | |
| Passante al set. n° 40 | | |
| Limite di ritiro | | % |
| CNR-UNI 10006/00 | | |

## ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---|---|---|
| Ghiaia | 2,9 | % |
| Sabbia | 11,3 | % |
| Limo | 64,3 | % |
| Argilla | 21,5 | % |
| D 10 | 0,000694 | mm |
| D 50 | 0,020805 | mm |
| D 60 | 0,026794 | mm |
| D 90 | 0,123086 | mm |
| Passante set. 10 | 96,0 | % |
| Passante set. 42 | 95,0 | % |
| Passante set. 200 | 85,8 | % |

## PERMEABILITA'

| | |
|---|---|
| Coefficiente k | cm/sec |

## COMPRESSIONE

| | |
|---|---|
| $\sigma$ | kPa |
| $c_u$ | kPa |
| $\sigma_{Rim}$ | kPa |
| $c_{u\ Rim}$ | kPa |

## TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

| | | |
|---|---|---|
| c | 3,2 | kPa |
| $\phi$ | 28,2 | ° |
| $c_{Res}$ | | kPa |
| $\phi_{Res}$ | | ° |

## COMPRESSIONE TRIASSIALE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C.D. | $c_d$ | kPa | $\phi_d$ | ° |
| C.U. | $c'_{cu}$ | kPa | $\phi'_{cu}$ | ° |
| | $c_{cu}$ | kPa | $\phi_{cu}$ | ° |
| U.U. | $c_u$ | kPa | $\phi_u$ | ° |

## PROVA EDOMETRICA

| $\sigma$ kPa | E kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|
| | | | |

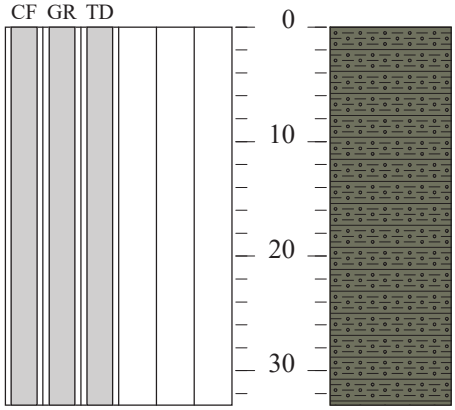
## FOTOGRAFIA




## OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove
CF GR TD




| Rp kPa | VT kPa | cm |
|---|---|---|
| | 10 | |
| | 10 | |
| | 10 | |
| | | 33 |

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Limo argilloso e sabbioso
Munsell Soil Color Charts : GLEY1 5/1 grigio verdastro

Classificazione del terreno in base alla resistenza al pocket penetrometer e vane test

| | |
|---|---|
| < 24.5 kPa | molto molle |
| 24.5 - 49.1 kPa | molle |
| 49.1 - 98.1 kPa | plastico |
| 98.1 - 196.2 kPa | consistente |
| 196.2 - 392.4 kPa | molto consistente |
| >392,4 kPa | duro |

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00244** | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: | 06/02/18 | Inizio analisi: | 30/01/18 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | | Apertura campione: | 30/01/18 | Fine analisi: | 31/01/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 14.8-15.15

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 31,2 %**

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00245** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 30/01/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 30/01/18 | Fine analisi: | 30/01/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 14.8-15.15

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 18,8 kN/m³**



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00246** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 31/01/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 30/01/18 | Fine analisi: | 03/02/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

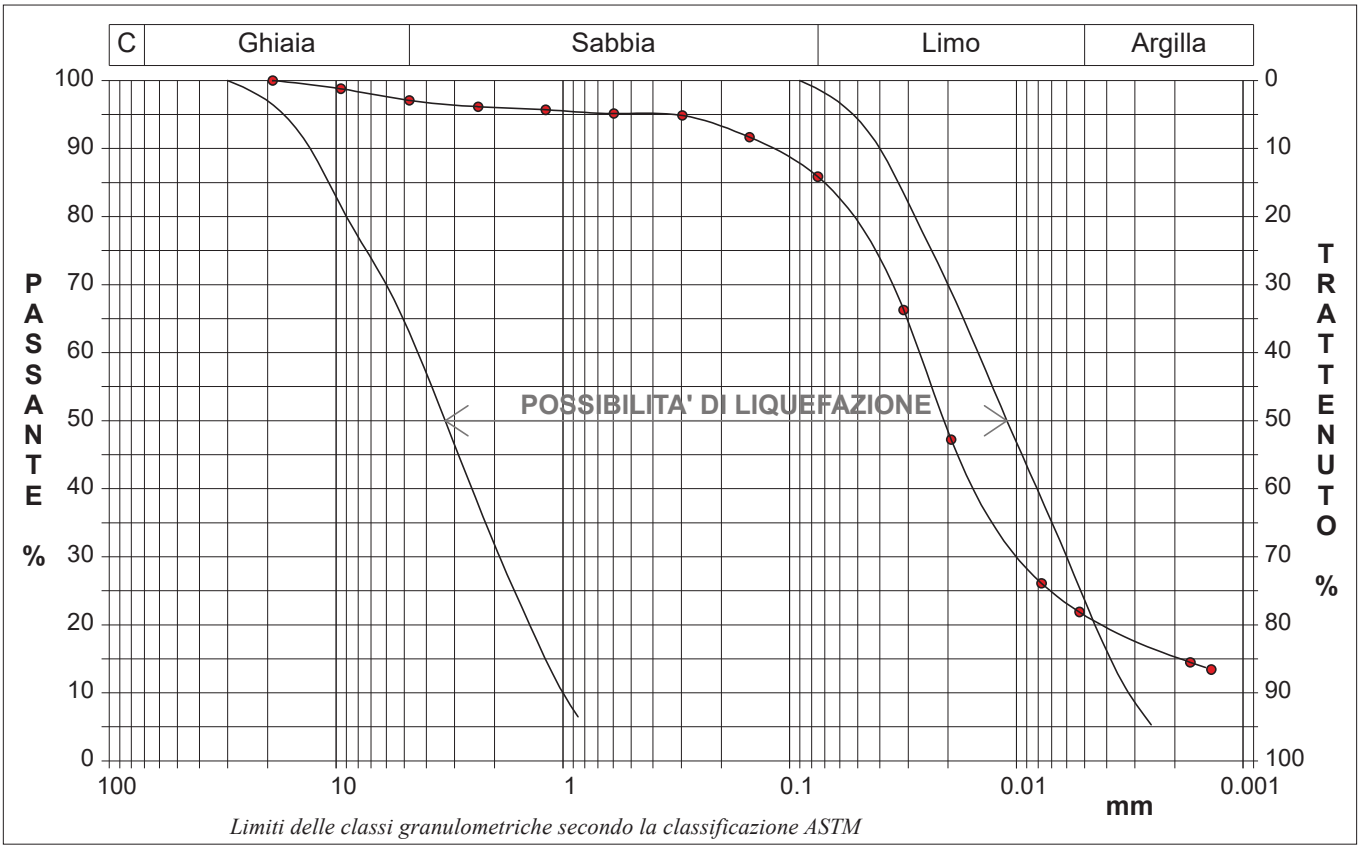
RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 14.8-15.15

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ghiaia | 2,9 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 96,0 % | $D_{10}$ | 0,00069 mm |
| Sabbia | 11,3 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 95,0 % | $D_{30}$ | 0,00917 mm |
| Limo | 64,3 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 85,8 % | $D_{50}$ | 0,02081 mm |
| Argilla | 21,5 % | | | $D_{60}$ | 0,02679 mm |
| Coefficiente di uniformità | 38,62 | Coefficiente di curvatura | 4,53 | $D_{90}$ | 0,12309 mm |




*Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM*

| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19,0000 | 100,00 | 0,5950 | 95,15 | 0,0194 | 47,23 | | | | |
| 9,5200 | 98,79 | 0,2970 | 94,86 | 0,0077 | 26,10 | | | | |
| 4,7500 | 97,07 | 0,1500 | 91,66 | 0,0053 | 21,87 | | | | |
| 2,3600 | 96,14 | 0,0750 | 85,85 | 0,0017 | 14,48 | | | | |
| 1,1900 | 95,69 | 0,0314 | 66,25 | 0,0014 | 13,42 | | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Francesco Scaglione

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00247** Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 01/02/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 30/01/18 | Fine analisi: | 04/02/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 14.8-15.15

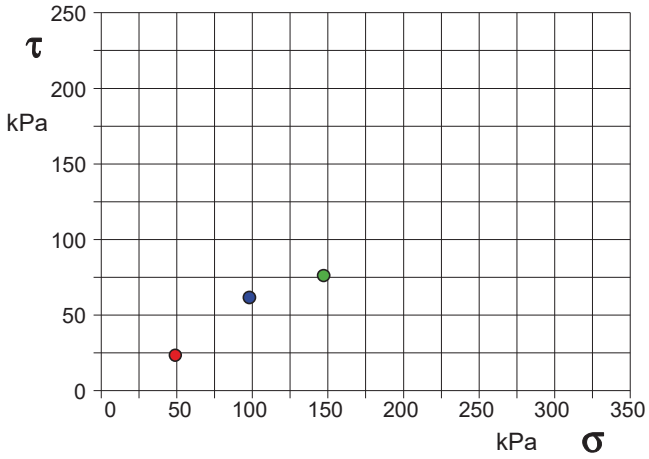
## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 49 | 98 | 147 |
| Tensione a rottura (kPa): | 24 | 62 | 76 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 3,12 | 3,52 | 3,68 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,05 | 0,14 | 0,16 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 27,9 | - - - 25,5 | - - - 25,3 |
| Peso di volume (kN/m³): | 19,1 | 19,0 | 18,3 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale




| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,010 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

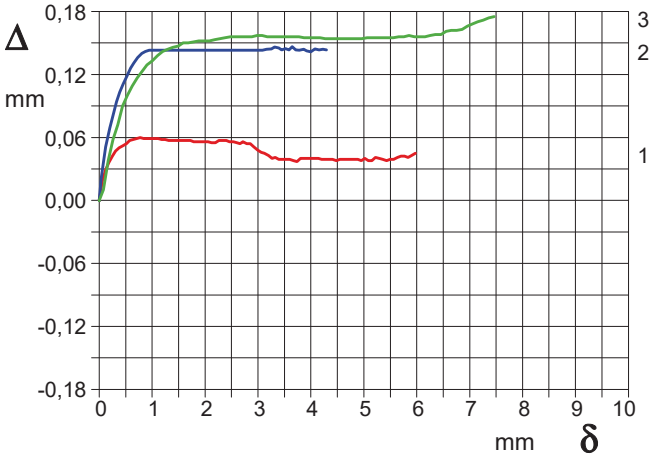



DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

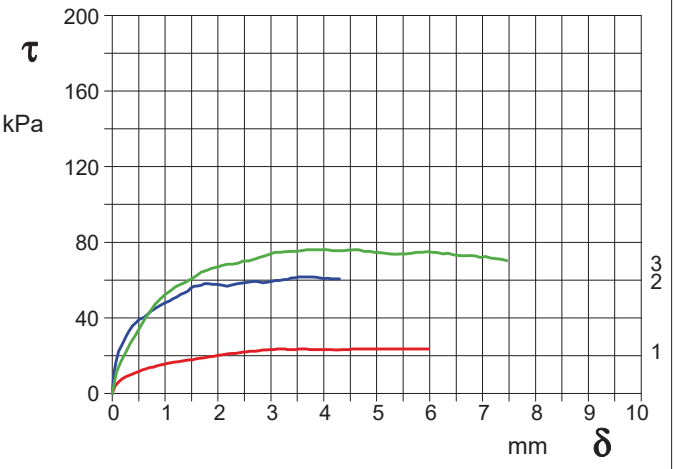



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00247** | Pagina 2/4 | DATA DI EMISSIONE: | 06/02/18 | Inizio analisi: | 01/02/18 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | | Apertura campione: | 30/01/18 | Fine analisi: | 04/02/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 14.8-15.15

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0,058 | 4,1 | 0,02 | 0,035 | 10,5 | 0,02 | 0,078 | 11,1 | 0,01 |
| 0,246 | 8,7 | 0,04 | 0,121 | 22,4 | 0,05 | 0,257 | 21,7 | 0,06 |
| 0,444 | 11,0 | 0,05 | 0,259 | 30,2 | 0,08 | 0,438 | 30,6 | 0,09 |
| 0,642 | 13,1 | 0,06 | 0,387 | 36,0 | 0,10 | 0,623 | 39,7 | 0,11 |
| 0,841 | 14,5 | 0,06 | 0,518 | 39,3 | 0,12 | 0,812 | 47,2 | 0,12 |
| 1,044 | 16,0 | 0,06 | 0,655 | 41,5 | 0,13 | 1,002 | 52,2 | 0,13 |
| 1,244 | 16,8 | 0,06 | 0,806 | 44,8 | 0,14 | 1,194 | 56,4 | 0,14 |
| 1,450 | 17,7 | 0,06 | 0,942 | 47,0 | 0,14 | 1,394 | 58,9 | 0,15 |
| 1,651 | 18,6 | 0,06 | 1,086 | 49,0 | 0,14 | 1,586 | 62,2 | 0,15 |
| 1,853 | 19,5 | 0,06 | 1,233 | 51,2 | 0,14 | 1,782 | 65,0 | 0,15 |
| 2,059 | 20,3 | 0,06 | 1,362 | 53,1 | 0,14 | 1,983 | 66,9 | 0,15 |
| 2,262 | 21,2 | 0,06 | 1,483 | 55,6 | 0,14 | 2,181 | 68,3 | 0,15 |
| 2,461 | 21,8 | 0,06 | 1,624 | 57,0 | 0,14 | 2,378 | 68,9 | 0,16 |
| 2,663 | 22,4 | 0,05 | 1,746 | 58,1 | 0,14 | 2,580 | 70,0 | 0,16 |
| 2,855 | 22,9 | 0,05 | 1,893 | 57,8 | 0,14 | 2,781 | 71,9 | 0,16 |
| 3,059 | 23,2 | 0,05 | 2,021 | 57,6 | 0,14 | 2,977 | 73,6 | 0,16 |
| 3,262 | 23,5 | 0,04 | 2,172 | 56,7 | 0,14 | 3,178 | 74,7 | 0,16 |
| 3,464 | 23,2 | 0,04 | 2,311 | 57,8 | 0,14 | 3,380 | 75,3 | 0,16 |
| 3,668 | 23,5 | 0,04 | 2,453 | 58,4 | 0,14 | 3,575 | 75,6 | 0,16 |
| 3,872 | 23,2 | 0,04 | 2,578 | 58,9 | 0,14 | 3,772 | 76,1 | 0,16 |
| 4,075 | 23,2 | 0,04 | 2,730 | 59,2 | 0,14 | 3,970 | 76,1 | 0,16 |
| 4,277 | 22,9 | 0,04 | 2,856 | 58,7 | 0,14 | 4,170 | 75,6 | 0,16 |
| 4,480 | 23,2 | 0,04 | 3,017 | 59,2 | 0,14 | 4,366 | 75,6 | 0,15 |
| 4,680 | 23,5 | 0,04 | 3,161 | 59,8 | 0,14 | 4,565 | 76,1 | 0,15 |
| 4,882 | 23,5 | 0,04 | 3,311 | 60,3 | 0,15 | 4,759 | 75,3 | 0,15 |
| 5,086 | 23,5 | 0,04 | 3,450 | 61,1 | 0,14 | 4,958 | 74,7 | 0,15 |
| 5,289 | 23,5 | 0,04 | 3,586 | 61,7 | 0,14 | 5,157 | 74,2 | 0,16 |
| 5,496 | 23,5 | 0,04 | 3,713 | 61,7 | 0,14 | 5,358 | 73,6 | 0,16 |
| 5,702 | 23,5 | 0,04 | 3,863 | 61,4 | 0,14 | 5,557 | 73,9 | 0,16 |
| 5,902 | 23,5 | 0,04 | 4,000 | 60,9 | 0,14 | 5,756 | 74,7 | 0,16 |
| | | | 4,153 | 60,6 | 0,14 | 5,954 | 75,0 | 0,16 |
| | | | 4,294 | 60,6 | 0,14 | 6,154 | 74,4 | 0,16 |
| | | | | | | 6,353 | 74,2 | 0,16 |
| | | | | | | 6,555 | 73,1 | 0,16 |
| | | | | | | 6,756 | 73,1 | 0,16 |
| | | | | | | 6,955 | 71,9 | 0,17 |
| | | | | | | 7,156 | 71,7 | 0,17 |
| | | | | | | 7,360 | 70,8 | 0,17 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00247** Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 01/02/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 30/01/18 | Fine analisi: | 04/02/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 14.8-15.15

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 49 |
| Altezza iniziale (cm) | 1,980 |
| Altezza finale (cm) | 1,904 |
| Sezione (cm²): | 36,00 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

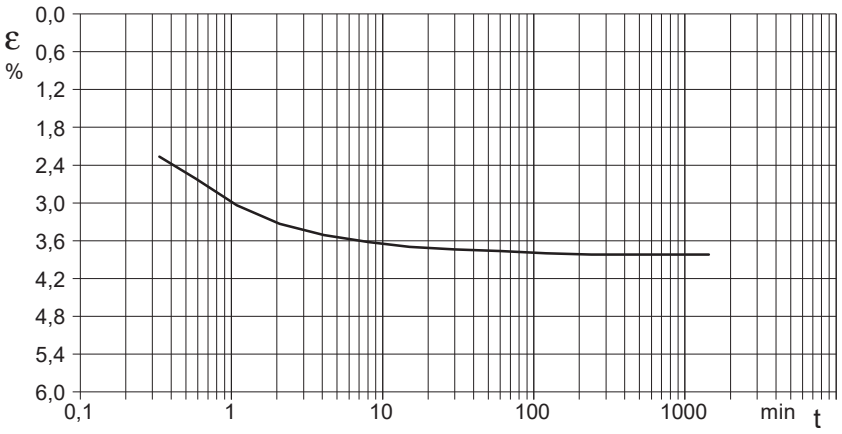



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,900 |
| Sezione (cm²): | 36,00 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |

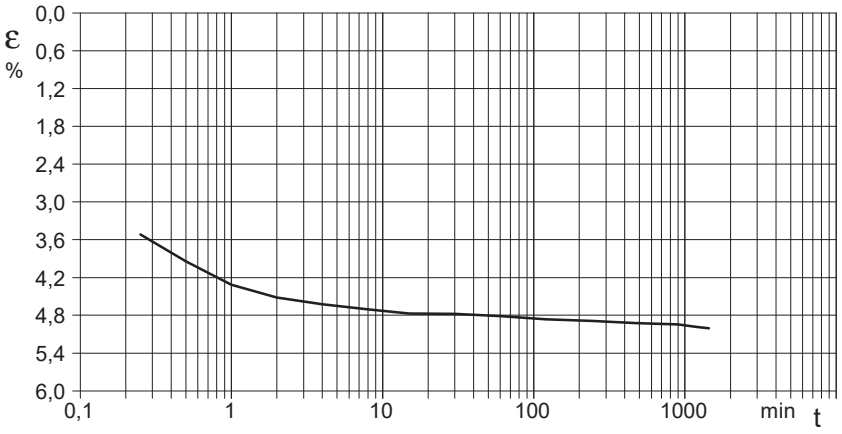
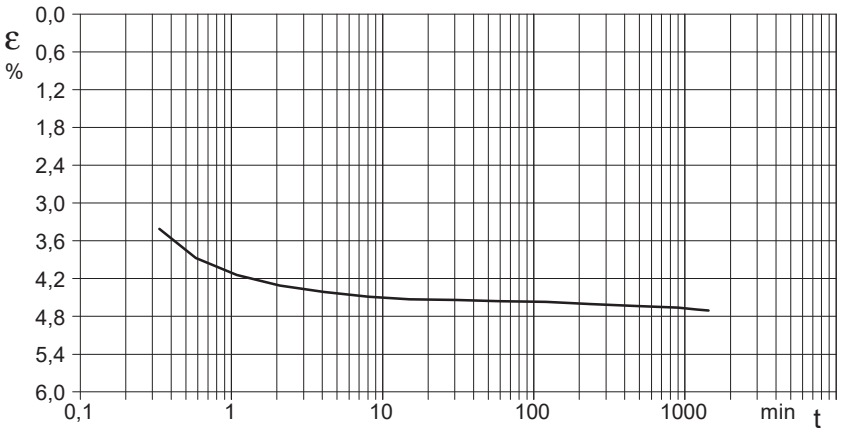



Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|---|---|
| Pressione (kPa) | 147 |
| Altezza iniziale (cm) | 1,970 |
| Altezza finale (cm) | 1,877 |
| Sezione (cm²): | 36,24 |
| $T_{50}$ (min) | 0,0 |
| Df (mm) | 7 |
| Vs (mm/min) | 0,000 |




Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / tf



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00247** | Pagina 4/4 | DATA DI EMISSIONE: | 06/02/18 | Inizio analisi: | 01/02/18 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | | Apertura campione: | 30/01/18 | Fine analisi: | 04/02/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 14.8-15.15

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. | Tempo | Cedim. | Cedim. |
| minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % | minuti | mm/100 | % |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,33 | 44,80 | 2,26 | 0,25 | 70,30 | 3,52 | 0,33 | 67,20 | 3,41 |
| 0,58 | 51,80 | 2,62 | 0,50 | 78,90 | 3,95 | 0,58 | 76,30 | 3,87 |
| 1,08 | 60,10 | 3,04 | 1,00 | 86,30 | 4,32 | 1,08 | 81,64 | 4,14 |
| 2,08 | 66,02 | 3,33 | 2,00 | 90,40 | 4,52 | 2,08 | 84,88 | 4,31 |
| 4,08 | 69,48 | 3,51 | 4,00 | 92,50 | 4,63 | 4,08 | 86,95 | 4,41 |
| 8,08 | 71,69 | 3,62 | 8,00 | 94,10 | 4,71 | 8,08 | 88,42 | 4,49 |
| 15,08 | 73,21 | 3,70 | 15,00 | 95,40 | 4,77 | 15,08 | 89,23 | 4,53 |
| 30,08 | 74,02 | 3,74 | 30,00 | 95,50 | 4,78 | 30,08 | 89,47 | 4,54 |
| 60,08 | 74,56 | 3,77 | 60,00 | 96,30 | 4,82 | 60,08 | 89,80 | 4,56 |
| 120,08 | 75,23 | 3,80 | 120,00 | 97,30 | 4,87 | 120,08 | 90,00 | 4,57 |
| 240,08 | 75,60 | 3,82 | 240,00 | 97,80 | 4,89 | 240,08 | 90,70 | 4,60 |
| 480,08 | 75,60 | 3,82 | 480,00 | 98,50 | 4,93 | 480,08 | 91,30 | 4,63 |
| 900,08 | 75,60 | 3,82 | 900,00 | 98,90 | 4,95 | 900,10 | 91,80 | 4,66 |
| 1200,08 | 75,60 | 3,82 | 1200,00 | 99,70 | 4,99 | 1200,10 | 92,40 | 4,69 |
| 1440,08 | 75,60 | 3,82 | 1440,00 | 100,10 | 5,01 | 1430,02 | 92,70 | 4,71 |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

| | | |
|---|---|---|
| COMMITTENTE: | Studio Ass. Benedetti Carmignani | |
| RIFERIMENTO: | Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI) | |
| SONDAGGIO: 2 | CAMPIONE: 2 | PROFONDITA': m 14.8-15.15 |

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

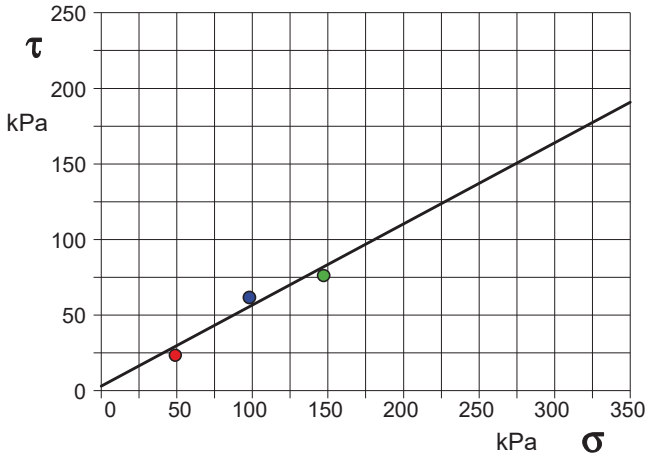
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 49 | 98 | 147 |
| Tensione a rottura (kPa): | 24 | 62 | 76 |
| Deformazione orizzontale a rottura (mm): | 3,12 | 3,52 | 3,68 |
| Deformazione verticale a rottura (mm): | 0,05 | 0,14 | 0,16 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | - - - 27,9 | - - - 25,5 | - - - 25,3 |
| Peso di volume (kN/m³): | 19,1 | 19,0 | 18,3 |

### DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|---|---|
| Coesione: | 3,2 kPa |
| Angolo di attrito interno: | 28,2 ° |

| | |
|---|---|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,010 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |



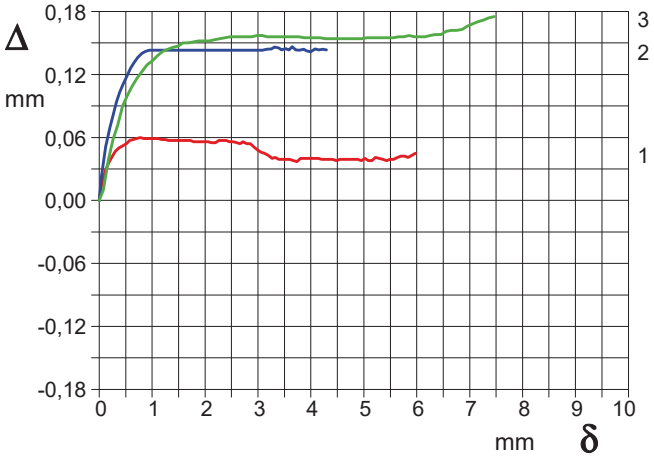




DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

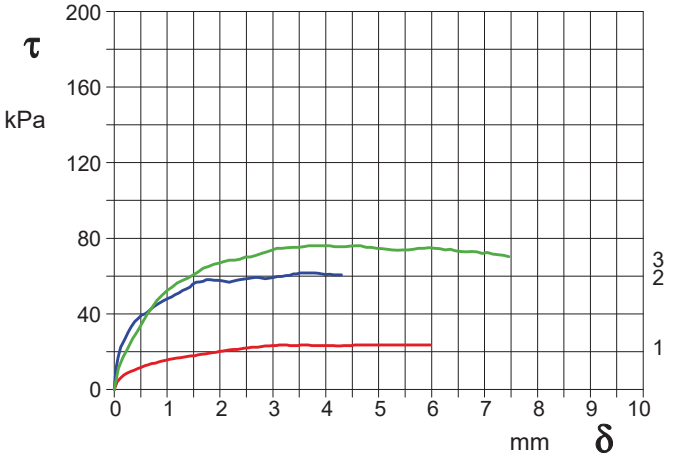



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 24.0-24.5

## CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|---|---|---|
| Umidità naturale | 31,4 | % |
| Peso di volume | 18,0 | kN/m³ |
| Peso di volume secco | 13,7 | kN/m³ |
| Peso di volume saturo | 18,4 | kN/m³ |
| Peso specifico | 26,5 | kN/m³ |
| Indice dei vuoti | 0,931 | |
| Porosità | 48,2 | % |
| Grado di saturazione | 91,1 | % |
| Limite di liquidità | | % |
| Limite di plasticità | | % |
| Indice di plasticità | | % |
| Indice di consistenza | | |
| Passante al set. n° 40 | | |
| Limite di ritiro | | % |
| CNR-UNI 10006/00 | | |

## ANALISI GRANULOMETRICA

| | |
|---|---|
| Ghiaia | % |
| Sabbia | % |
| Limo | % |
| Argilla | % |
| D 10 | mm |
| D 50 | mm |
| D 60 | mm |
| D 90 | mm |
| Passante set. 10 | % |
| Passante set. 42 | % |
| Passante set. 200 | % |

## PERMEABILITA'

| | |
|---|---|
| Coefficiente k | cm/sec |

## COMPRESSIONE

| | |
|---|---|
| $\sigma$ | kPa |
| $c_u$ | kPa |
| $\sigma_{Rim}$ | kPa |
| $c_{u\ Rim}$ | kPa |

## TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

| | |
|---|---|
| c | kPa |
| $\phi$ | ° |
| $c_{Res}$ | kPa |
| $\phi_{Res}$ | ° |

## COMPRESSIONE TRIASSIALE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C.D. | $c_d$ | kPa | $\phi_d$ | ° |
| C.U. | $c'_{cu}$ | kPa | $\phi'_{cu}$ | ° |
| | $c_{cu}$ | kPa | $\phi_{cu}$ | ° |
| U.U. | $c_u$ | kPa | $\phi_u$ | ° |

## PROVA EDOMETRICA

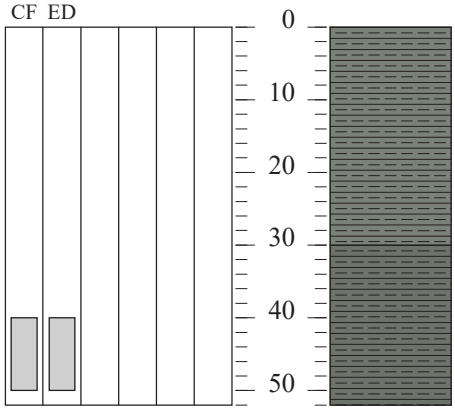
| $\sigma$ kPa | E kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|
| 49,2 ÷ 98,4 | 1649 | 0,000440 | 2,62E-08 |
| 98,4 ÷ 196,8 | 3276 | 0,000278 | 8,31E-09 |
| 196,8 ÷ 393,6 | 4900 | 0,000240 | 4,80E-09 |
| 393,6 ÷ 787,2 | 9086 | 0,000363 | 3,92E-09 |
| 787,2 ÷ 1574,4 | 16692 | 0,000183 | 1,08E-09 |

## FOTOGRAFIA



## OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5




| Rp kPa | VT kPa |
|---|---|
| 50 | |
| 120 | |

cm

30

52

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Rimaneggiato

Limo argilloso plastico
Munsell Soil Color Charts : GLEY2 5/1 grigio verdastro

Classificazione del terreno in base alla resistenza al pocket penetrometer e vane test

| | |
|---|---|
| < 24.5 kPa | molto molle |
| 24.5 - 49.1 kPa | molle |
| 49.1 - 98.1 kPa | plastico |
| 98.1 - 196.2 kPa | consistente |
| 196.2 - 392.4 kPa | molto consistente |
| >392,4 kPa | duro |

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00248** | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: | 06/02/18 | Inizio analisi: | 19/01/18 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | | Apertura campione: | 19/01/18 | Fine analisi: | 20/01/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 24.0-24.5

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 31,4 %**

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00249** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 19/01/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 19/01/18 | Fine analisi: | 19/01/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 24.0-24.5

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 18,0 kN/m³**



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00250** Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 19/01/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 19/01/18 | Fine analisi: | 29/01/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 24.0-24.5

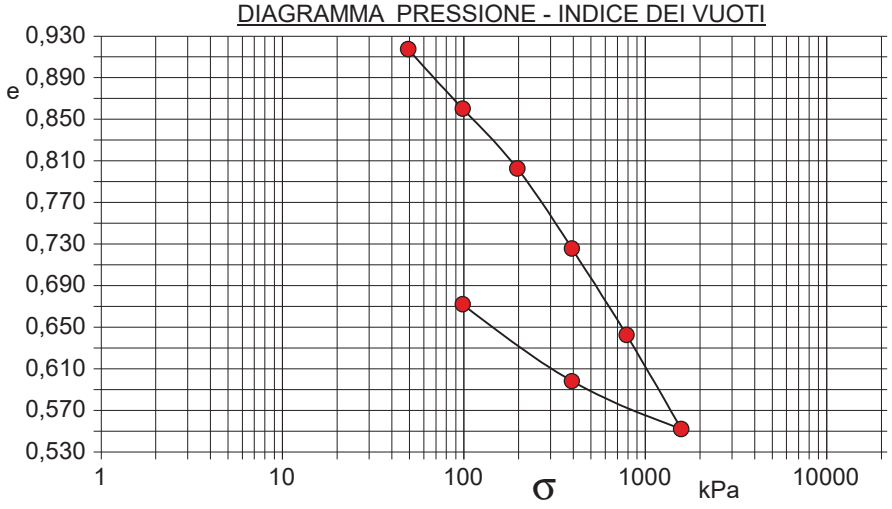
## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

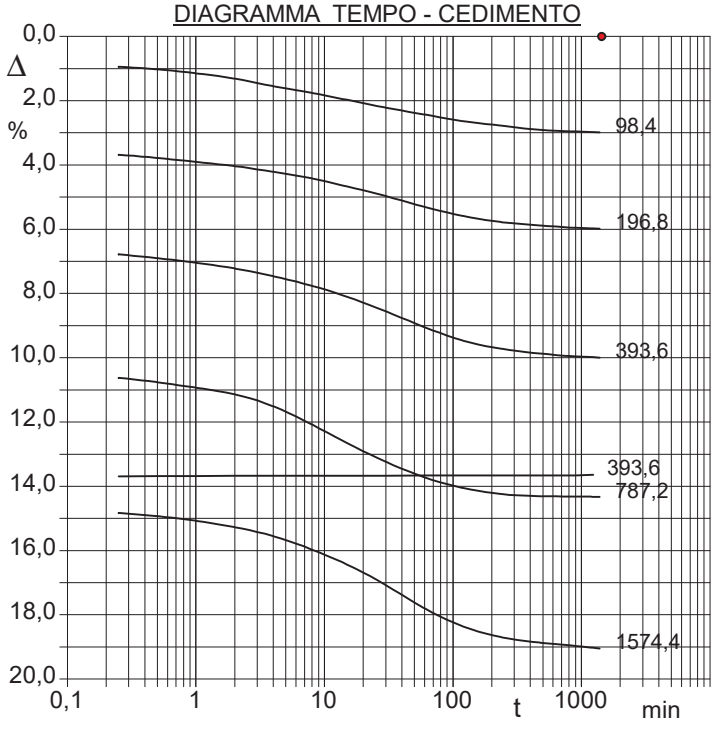
### Caratteristiche del campione

| | |
|---|---|
| Peso di volume (kN/m³) | 18,02 |
| Umidità (%) | 30,5 |
| Peso specifico (kN/m³) | 26,47 |
| Altezza provino (cm) | 2,50 |
| Diametro provino (cm) | 5,00 |
| Sezione provino (cm²) | 19,63 |
| Volume provino (cm³) | 49,09 |
| Volume dei vuoti (cm³) | 23,49 |
| Indice dei vuoti | 0,92 |
| Porosità (%) | 47,85 |
| Saturazione (%) | 89,8 |

### DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI

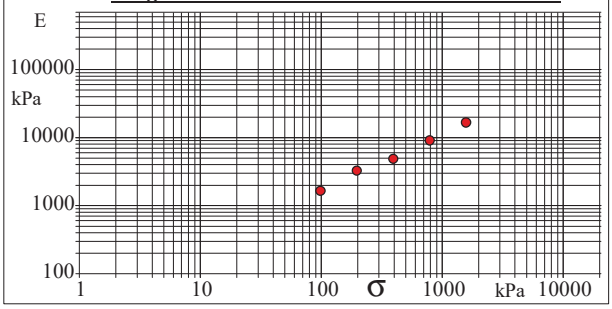



### DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO




| Pressione kPa | Cedim. mm/100 | Indice Vuoti | Cc | Modulo kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 49,2 | 0,0 | 0,917 | | | | |
| 98,4 | 74,6 | 0,860 | 0,190 | 1649 | 0,000440 | 2,62E-08 |
| 196,8 | 149,7 | 0,803 | 0,191 | 3276 | 0,000278 | 8,31E-09 |
| 393,6 | 250,1 | 0,726 | 0,256 | 4900 | 0,000240 | 4,80E-09 |
| 787,2 | 358,4 | 0,643 | 0,276 | 9086 | 0,000363 | 3,92E-09 |
| 1574,4 | 476,3 | 0,552 | 0,300 | 16692 | 0,000183 | 1,08E-09 |
| 393,6 | 416,4 | 0,598 | | | | |
| 98,4 | 320,0 | 0,672 | | | | |

### Diagramma Pressione - Modulo edometrico






Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00250** Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 19/01/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 19/01/18 | Fine analisi: | 29/01/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 24.0-24.5

## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

### LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 98,4 kPa | | Pressione 196,8 kPa | | Pressione 393,6 kPa | | Pressione 787,2 kPa | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0,02 | 0,0 | 0,02 | 74,6 | 0,02 | 149,7 | 0,02 | 250,1 |
| 0,25 | 23,6 | 0,25 | 92,0 | 0,25 | 169,5 | 0,25 | 265,6 |
| 0,50 | 25,6 | 0,50 | 94,5 | 0,50 | 172,5 | 0,50 | 269,0 |
| 1,00 | 28,6 | 1,00 | 97,6 | 1,02 | 176,1 | 1,00 | 273,3 |
| 2,00 | 32,8 | 2,00 | 100,9 | 2,02 | 180,6 | 2,02 | 278,6 |
| 4,00 | 38,7 | 4,00 | 105,3 | 4,02 | 186,6 | 4,02 | 287,9 |
| 8,00 | 44,0 | 8,00 | 110,5 | 8,02 | 194,1 | 8,02 | 302,1 |
| 15,00 | 49,4 | 15,00 | 116,7 | 15,02 | 202,6 | 15,02 | 316,4 |
| 30,00 | 55,4 | 30,00 | 124,2 | 30,02 | 213,9 | 30,02 | 330,9 |
| 60,00 | 60,7 | 60,00 | 132,6 | 60,02 | 226,2 | 60,02 | 343,0 |
| 120,00 | 65,9 | 120,00 | 139,6 | 120,02 | 236,6 | 120,02 | 351,3 |
| 240,00 | 69,5 | 240,00 | 144,5 | 240,02 | 243,1 | 240,02 | 356,1 |
| 480,00 | 72,7 | 480,02 | 147,0 | 480,02 | 246,8 | 480,02 | 357,7 |
| 900,00 | 74,0 | 900,02 | 148,9 | 900,02 | 248,9 | 900,02 | 358,0 |
| 1210,00 | 74,4 | 1210,02 | 149,4 | 1210,02 | 249,5 | 1210,02 | 358,2 |
| 1440,00 | 74,6 | 1440,02 | 149,7 | 1439,02 | 250,1 | 1440,02 | 358,4 |
| | | | | | | | |

| Pressione 1574,4 kPa | | Pressione 393,6 kPa | | Pressione -- kPa | | Pressione -- kPa | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0,02 | 358,4 | 0,02 | 476,3 | | | | |
| 0,25 | 370,7 | 0,25 | 416,9 | | | | |
| 0,50 | 373,3 | 0,50 | 416,8 | | | | |
| 1,00 | 376,9 | 1,00 | 416,8 | | | | |
| 2,00 | 381,9 | 2,00 | 416,7 | | | | |
| 4,00 | 388,8 | 4,00 | 416,7 | | | | |
| 8,00 | 399,3 | 8,00 | 416,6 | | | | |
| 15,00 | 410,9 | 15,00 | 416,6 | | | | |
| 30,00 | 426,9 | 30,00 | 416,6 | | | | |
| 60,00 | 445,0 | 60,00 | 416,6 | | | | |
| 120,00 | 459,1 | 120,00 | 416,6 | | | | |
| 240,00 | 467,5 | 240,00 | 416,6 | | | | |
| 480,00 | 471,7 | 480,00 | 416,6 | | | | |
| 900,00 | 474,2 | 900,00 | 416,6 | | | | |
| 1210,00 | 475,6 | 1210,00 | 416,4 | | | | |
| 1440,00 | 476,3 | 1234,22 | 416,4 | | | | |
| | | | | | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 4 PROFONDITA': m 33.5-34

## CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|---|---|---|
| Umidità naturale | 26,7 | % |
| Peso di volume | 17,9 | kN/m³ |
| Peso di volume secco | 14,1 | kN/m³ |
| Peso di volume saturo | 18,7 | kN/m³ |
| Peso specifico | 26,5 | kN/m³ |
| Indice dei vuoti | 0,877 | |
| Porosità | 46,7 | % |
| Grado di saturazione | 82,2 | % |
| Limite di liquidità | | % |
| Limite di plasticità | | % |
| Indice di plasticità | | % |
| Indice di consistenza | | |
| Passante al set. n° 40 | | |
| Limite di ritiro | | % |
| CNR-UNI 10006/00 | | |

## ANALISI GRANULOMETRICA

| | |
|---|---|
| Ghiaia | % |
| Sabbia | % |
| Limo | % |
| Argilla | % |
| D 10 | mm |
| D 50 | mm |
| D 60 | mm |
| D 90 | mm |
| Passante set. 10 | % |
| Passante set. 42 | % |
| Passante set. 200 | % |

## PERMEABILITA'

| | |
|---|---|
| Coefficiente k | cm/sec |

## COMPRESSIONE

| | |
|---|---|
| $\sigma$ | kPa |
| $c_u$ | kPa |
| $\sigma_{Rim}$ | kPa |
| $c_{u\ Rim}$ | kPa |

## TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

| | |
|---|---|
| c | kPa |
| $\phi$ | ° |
| $c_{Res}$ | kPa |
| $\phi_{Res}$ | ° |

## COMPRESSIONE TRIASSIALE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C.D. | $c_d$ | kPa | $\phi_d$ | ° |
| C.U. | $c'_{cu}$ | kPa | $\phi'_{cu}$ | ° |
| | $c_{cu}$ | kPa | $\phi_{cu}$ | ° |
| U.U. | $c_u$ | kPa | $\phi_u$ | ° |

## PROVA EDOMETRICA

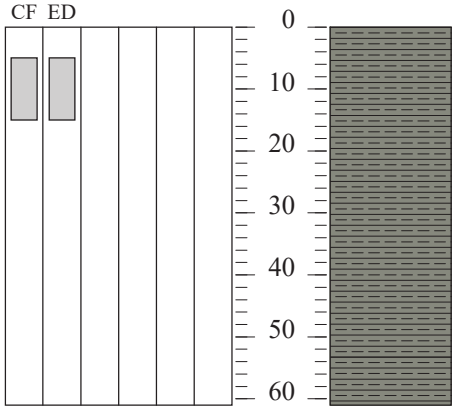
| $\sigma$ kPa | E kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|
| 98,4 ÷ 196,8 | 4742 | 0,000297 | 6,14E-09 |
| 196,8 ÷ 393,6 | 6979 | 0,000215 | 3,02E-09 |
| 393,6 ÷ 787,2 | 11010 | 0,000193 | 1,72E-09 |
| 787,2 ÷ 1574,4 | 17850 | 0,000197 | 1,08E-09 |

## FOTOGRAFIA



## OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5




| Rp kPa | VT kPa | cm |
|---|---|---|
| 220 | | |
| 200 | | |
| 220 | | |
| 250 | | |
| 250 | | |
| | | 61 |

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Limo argilloso consistente
Munsell Soil Color Charts : GLEY2 4/1 grigio verdastro scuro

Classificazione del terreno in base alla resistenza al pocket penetrometer e vane test

| | |
|---|---|
| < 24.5 kPa | molto molle |
| 24.5 - 49.1 kPa | molle |
| 49.1 - 98.1 kPa | plastico |
| 98.1 - 196.2 kPa | consistente |
| 196.2 - 392.4 kPa | molto consistente |
| >392,4 kPa | duro |

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00251** | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: | 06/02/18 | Inizio analisi: | 19/01/18 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | | Apertura campione: | 19/01/18 | Fine analisi: | 20/01/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 4 PROFONDITA': m 33.5-34

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 26,7 %**

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00252** Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: | 19/01/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | Apertura campione: 19/01/18 | Fine analisi: | 19/01/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 4 PROFONDITA': m 33.5-34

## PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 17,9 kN/m³**



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00253** Pagina 1/2 | | DATA DI EMISSIONE: 06/02/18 | Inizio analisi: 19/01/18 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | | Apertura campione: 19/01/18 | Fine analisi: 28/01/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 4 PROFONDITA': m 33.5-34

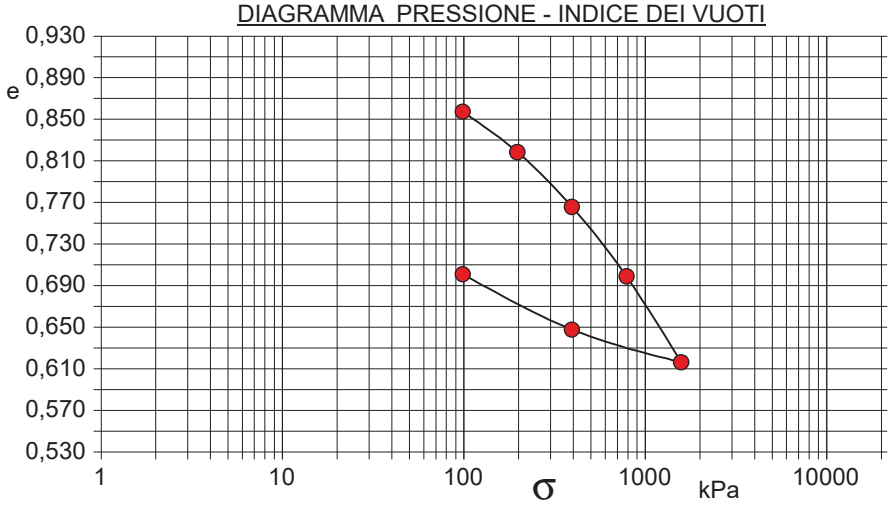
## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

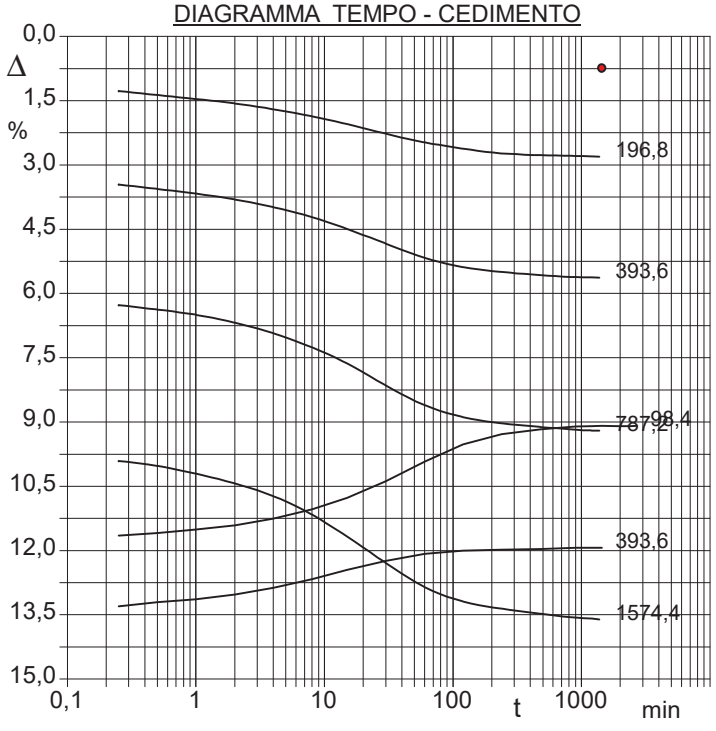
### Caratteristiche del campione

| | |
|---|---|
| Peso di volume (kN/m³) | 17,87 |
| Umidità (%) | 26,3 |
| Peso specifico (kN/m³) | 26,47 |
| Altezza provino (cm) | 2,00 |
| Diametro provino (cm) | 5,00 |
| Sezione provino (cm²) | 19,63 |
| Volume provino (cm³) | 39,27 |
| Volume dei vuoti (cm³) | 18,28 |
| Indice dei vuoti | 0,87 |
| Porosità (%) | 46,56 |
| Saturazione (%) | 81,6 |

### DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI

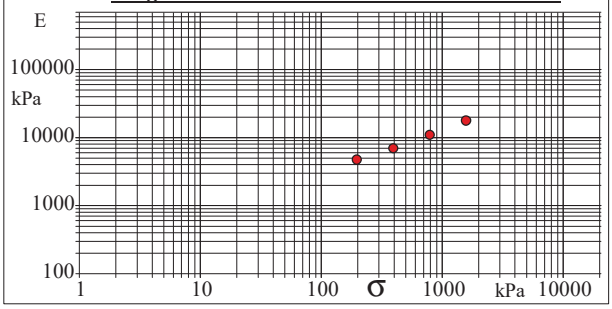



### DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO




| Pressione kPa | Cedim. mm/100 | Indice Vuoti | Cc | Modulo kPa | Cv cm²/sec | k cm/sec |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 98,4 | 14,7 | 0,857 | | | | |
| 196,8 | 56,2 | 0,819 | 0,129 | 4742 | 0,000297 | 6,14E-09 |
| 393,6 | 112,6 | 0,766 | 0,175 | 6979 | 0,000215 | 3,02E-09 |
| 787,2 | 184,1 | 0,699 | 0,222 | 11010 | 0,000193 | 1,72E-09 |
| 1574,4 | 272,3 | 0,616 | 0,274 | 17850 | 0,000197 | 1,08E-09 |
| 393,6 | 238,7 | 0,648 | | | | |
| 98,4 | 181,8 | 0,701 | | | | |

### Diagramma Pressione - Modulo edometrico






Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

| **CERTIFICATO DI PROVA N°: 00253** | Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: | 06/02/18 | Inizio analisi: | 19/01/18 |
|---|---|---|---|---|---|
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 19 del 16/01/18 | | Apertura campione: | 19/01/18 | Fine analisi: | 28/01/18 |

COMMITTENTE: Studio Ass. Benedetti Carmignani

RIFERIMENTO: Loc. Ponticelli - Via Francesca - Santa Maria a Monte (PI)

SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 4 PROFONDITA': m 33.5-34

## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

### LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 196,8 kPa | | | |
|---|---|---|---|
| Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 |
| 0,02 | 14,7 | | |
| 0,25 | 25,5 | | |
| 0,50 | 27,3 | | |
| 1,00 | 29,2 | | |
| 2,00 | 31,3 | | |
| 4,00 | 34,0 | | |
| 8,00 | 37,3 | | |
| 15,00 | 40,9 | | |
| 30,00 | 45,4 | | |
| 60,00 | 49,4 | | |
| 120,00 | 52,4 | | |
| 240,00 | 54,6 | | |
| 480,00 | 55,4 | | |
| 900,00 | 55,8 | | |
| 1200,00 | 56,0 | | |
| 1440,00 | 56,2 | | |
| | | | |

| Pressione 393,6 kPa | | | |
|---|---|---|---|
| Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 |
| 0,02 | 56,2 | | |
| 0,25 | 69,2 | | |
| 0,50 | 71,2 | | |
| 1,00 | 73,4 | | |
| 2,00 | 76,1 | | |
| 4,00 | 79,7 | | |
| 8,00 | 84,3 | | |
| 15,00 | 89,9 | | |
| 30,00 | 96,7 | | |
| 60,00 | 103,3 | | |
| 120,00 | 107,7 | | |
| 240,00 | 110,0 | | |
| 480,00 | 111,4 | | |
| 900,00 | 112,3 | | |
| 1200,00 | 112,5 | | |
| 1440,00 | 112,6 | | |
| | | | |

| Pressione 787,2 kPa | | | |
|---|---|---|---|
| Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 |
| 0,02 | 112,6 | | |
| 0,25 | 125,4 | | |
| 0,50 | 127,5 | | |
| 1,02 | 130,0 | | |
| 2,02 | 133,7 | | |
| 4,02 | 138,6 | | |
| 8,02 | 145,2 | | |
| 15,02 | 152,7 | | |
| 30,02 | 162,9 | | |
| 60,02 | 172,1 | | |
| 120,02 | 177,7 | | |
| 240,02 | 180,6 | | |
| 480,02 | 182,3 | | |
| 900,02 | 183,6 | | |
| 1200,02 | 184,0 | | |
| 1437,77 | 184,1 | | |
| | | | |

| Pressione 1574,4 kPa | | | |
|---|---|---|---|
| Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 |
| 0,02 | 184,1 | | |
| 0,25 | 198,2 | | |
| 0,50 | 200,5 | | |
| 1,00 | 204,1 | | |
| 2,00 | 208,7 | | |
| 4,00 | 214,6 | | |
| 8,00 | 223,2 | | |
| 15,00 | 233,5 | | |
| 30,00 | 245,8 | | |
| 60,00 | 257,0 | | |
| 120,00 | 263,8 | | |
| 240,00 | 267,2 | | |
| 480,00 | 269,5 | | |
| 900,00 | 271,3 | | |
| 1200,00 | 271,8 | | |
| 1440,00 | 272,3 | | |
| | | | |

| Pressione 393,6 kPa | | | |
|---|---|---|---|
| Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 |
| 0,02 | 272,3 | | |
| 0,25 | 266,1 | | |
| 0,50 | 264,1 | | |
| 1,00 | 262,8 | | |
| 2,02 | 260,5 | | |
| 4,02 | 257,4 | | |
| 8,02 | 253,3 | | |
| 15,02 | 249,0 | | |
| 30,02 | 244,8 | | |
| 60,02 | 241,6 | | |
| 120,02 | 240,1 | | |
| 240,02 | 239,6 | | |
| 480,02 | 239,3 | | |
| 900,02 | 238,8 | | |
| 1200,02 | 238,7 | | |
| 1440,02 | 238,7 | | |
| | | | |

| Pressione 98,4 kPa | | | |
|---|---|---|---|
| Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 |
| 0,02 | 238,7 | 2160,00 | 181,9 |
| 0,25 | 233,0 | 2400,00 | 181,9 |
| 0,50 | 231,9 | 2700,00 | 181,8 |
| 1,00 | 230,2 | | |
| 2,00 | 228,3 | | |
| 4,00 | 225,1 | | |
| 8,00 | 220,8 | | |
| 15,00 | 215,4 | | |
| 30,00 | 207,6 | | |
| 60,00 | 198,5 | | |
| 120,00 | 190,4 | | |
| 240,00 | 185,6 | | |
| 480,00 | 183,5 | | |
| 900,00 | 182,1 | | |
| 1200,00 | 182,0 | | |
| 1440,00 | 181,8 | | |
| 1920,00 | 181,9 | | |

| Pressione -- kPa | | | |
|---|---|---|---|
| Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 |
| | | | |

| Pressione -- kPa | | | |
|---|---|---|---|
| Tempo min | Cedim. mm/100 | Tempo min | Cedim. mm/100 |
| | | | |



Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

MAPPO GEOGNOSTICA s.r.l.
Loc. Biagioni, 60 - 55011 Spianate (LU)
Tel. 0583 20799 - 335 7215712
E-mail: mappogeognostica@virgilio.it
C.F. E P. IVA 02019570460

*Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n 5021 del 24 maggio 2011*

Int. Certificati:

Studio di Geologia di Benedetti e Carmignani

Cantiere: Via Francesca Nord Località: Loc. Ponticelli, Santa Maria a Monte Data inizio: 17/01/2018 Data fine: 18/01/2018

Sondaggio n.: 2 Metodo perfor.: Sondaggio a carotaggio continuo Diamm. (mm): 101/126

Il presente certificato è composto da n. 6 pagine

# SONDAGGIO GEOGNOSTICO ☒

Norma di riferimento*: raccomandazioni AGI 1977.*

Deviazione dalla norma: *Nessuna*

Verbale di accettazione n. *003/2018* Del. *15/01/2018*

Certificato di prova n. *024/2018* del. *12/02/2018*

# CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Perforatrice: *Sonda IPC DRILL 650*

Caratteristiche tecniche della perforatrice: *Il gruppo rotary è costituito da un motore di 315 cm³ che consente una coppia massima di 745 daNm e un numero di giri massimi di 289 r.p.m. Il gruppo morsa-svitatore, una forza di serraggio di 15904 daN e una coppia di sviamento pari a 3000 daNm.*

Diametro perforazione ϕ: *101*

Diametro rivestimento ϕ: *126*

Sistema di perforazione:

Carotaggio continuo ☒

Distruzione di nucleo ☐

MAPPO GEOGNOSTICA s.r.l.
Loc. Biagioni, 60 - 55011 Spianate (LU)
Tel. 0583 20799 - 335 7215712
E-mail: mappogeognostica@virgilio.it
C.F. E P. IVA 02019570460

*Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n 5021 del 24 maggio 2011*

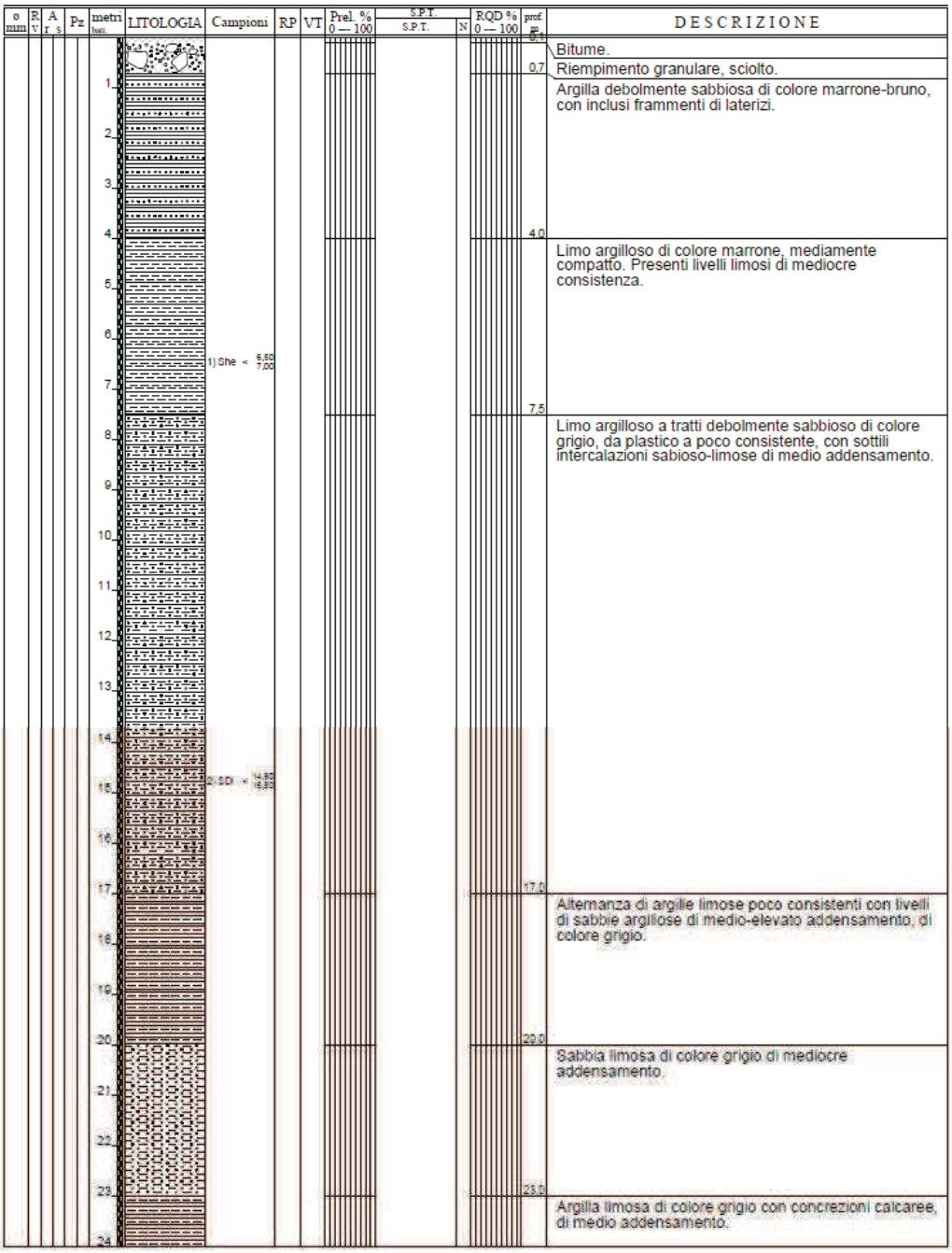
**Int. Certificati:**

Studio di Geologia di Benedetti e Carmignani

Cantiere: Via Francesca Nord Località: Loc. Ponticelli, Santa Maria a Monte Data inizio: 17/01/2018 Data fine: 18/01/2018

Sondaggio n.: 2 Metodo perfor.: Sondaggio a carotaggio continuo Diamm. (mm): 101/126

Liv. falda (m da p.c.): Quota p.c. (m s.l.m.): Redattore stratigrafia Dott. Geol. Massimo Benedetti




She = Shelby Den = Denison Osl = Osterberg
Ar = Livello acqua rinvenuta
As = Livello acqua stabilizzata
P.z. = Piezometro
Rp = Penetrometro tascabile
V.T. = Vane Test (kg/cmq) max-residuo
S.P.T. = Standard Penetration Test
N = Nspt
R.Q.D. = Rock Quality Designation

Riporto
Terreno vegetale
Argilla
Limo
Sabbia
Ghiaia, ciottoli

NOTE:

MAPPO GEOGNOSTICA s.r.l.
Loc. Biagioni, 60 - 55011 Spianate (LU)
Tel. 0583 20799 - 335 7215712
E-mail: mappogeognostica@virgilio.it
C.F. E P. IVA 02019570460

*Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n 5021 del 24 maggio 2011*

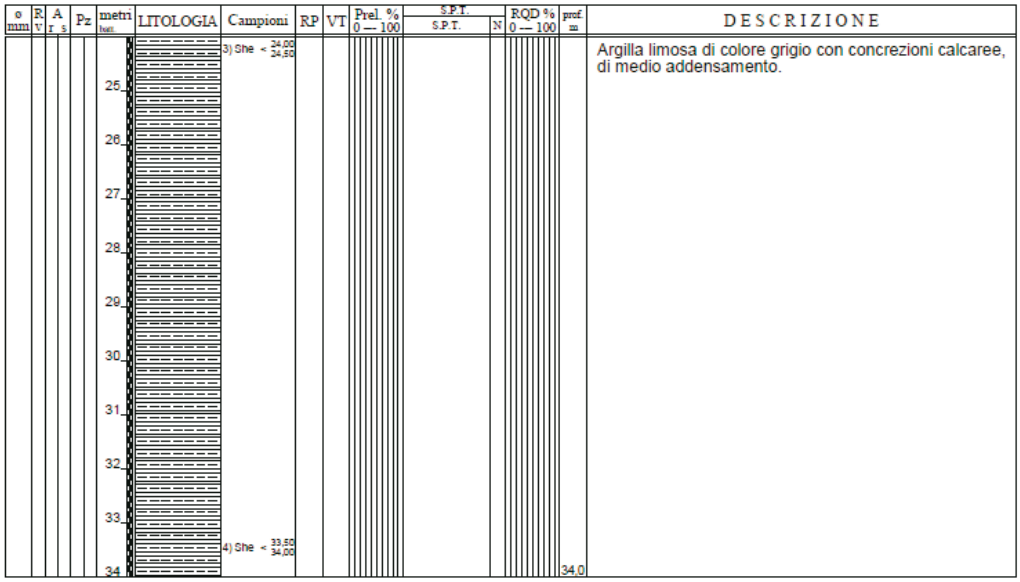
**Int. Certificati:**

Studio di Geologia di Benedetti e Carmignani

Cantiere: Via Francesca Nord Località: Loc. Ponticelli, Santa Maria a Monte Data inizio: 17/01/2018 Data fine: 18/01/2018

Sondaggio n.: 2 Metodo perfor.: Sondaggio a carotaggio continuo Diamm. (mm): 101/126

Liv. falda (m da p.c.): Quota p.c. (m s.l.m.): Redattore stratigrafia Dott. Geol. Massimo Benedetti




She = Shelby Den = Denison Osl = Osterberg
Ar = Livello acqua rinvenuta
As = Livello acqua stabilizzata
P.z. = Piezometro
Rp = Penetrometro tascabile
V.T. = Vane Test (kg/cmq) max-residuo
S.P.T. = Standard Penetration Test
N = Nspt
R.Q.D. = Rock Quality Designation

Riporto
Terreno vegetale
Argilla
Limo
Sabbia
Ghiaia, ciottoli

NOTE:

MAPPO GEOGNOSTICA s.r.l.
Loc. Biagioni, 60 - 55011 Spianate (LU)
Tel. 0583 20799 - 335 7215712
E-mail: mappogeognostica@virgilio.it
C.F. E P. IVA 02019570460

*Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n 5021 del 24 maggio 2011*

Int. Certificati:

Studio di Geologia di Benedetti e Carmignani

Cantiere: Via Francesca Nord Località: Loc. Ponticelli, Santa Maria a Monte Data inizio: 17/01/2018 Data fine: 18/01/2018

Sondaggio n.: 2 Metodo perfor.: Sondaggio a carotaggio continuo Diamm. (mm): 101/126

# DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA CAROTE DI SONDAGGIO



Cassetta n. 1: da 0,0 m a - 5,0 m



Cassetta n. 2: da - 5,0 m a - 10,0 m



Cassetta n. 3: da - 10,0 m a - 15,0 m



Cassetta n. 4: da - 15,0 m a - 20,0 m

MAPPO GEOGNOSTICA s.r.l.
Loc. Biagioni, 60 - 55011 Spianate (LU)
Tel. 0583 20799 - 335 7215712
E-mail: mappogeognostica@virgilio.it
C.F. E P. IVA 02019570460

*Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n 5021 del 24 maggio 2011*

Int. Certificati:

Studio di Geologia di Benedetti e Carmignani

Cantiere: Via Francesca Nord Località: Loc. Ponticelli, Santa Maria a Monte Data inizio: 17/01/2018 Data fine: 18/01/2018

Sondaggio n.: 2 Metodo perfor.: Sondaggio a carotaggio continuo Diamm. (mm): 101/126

# DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA CAROTE DI SONDAGGIO



Cassetta n. 5: da -20,0 m a - 25,0 m



Cassetta n. 6: da - 25,0 m a - 30,0 m



Cassetta n. 7: da - 30,0 m a - 35,0 m

MAPPO GEOGNOSTICA s.r.l.
Loc. Biagioni, 60 - 55011 Spianate (LU)
Tel. 0583 20799 - 335 7215712
E-mail: mappogeognostica@virgilio.it
C.F. E P. IVA 02019570460

*Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n 5021 del 24 maggio 2011*

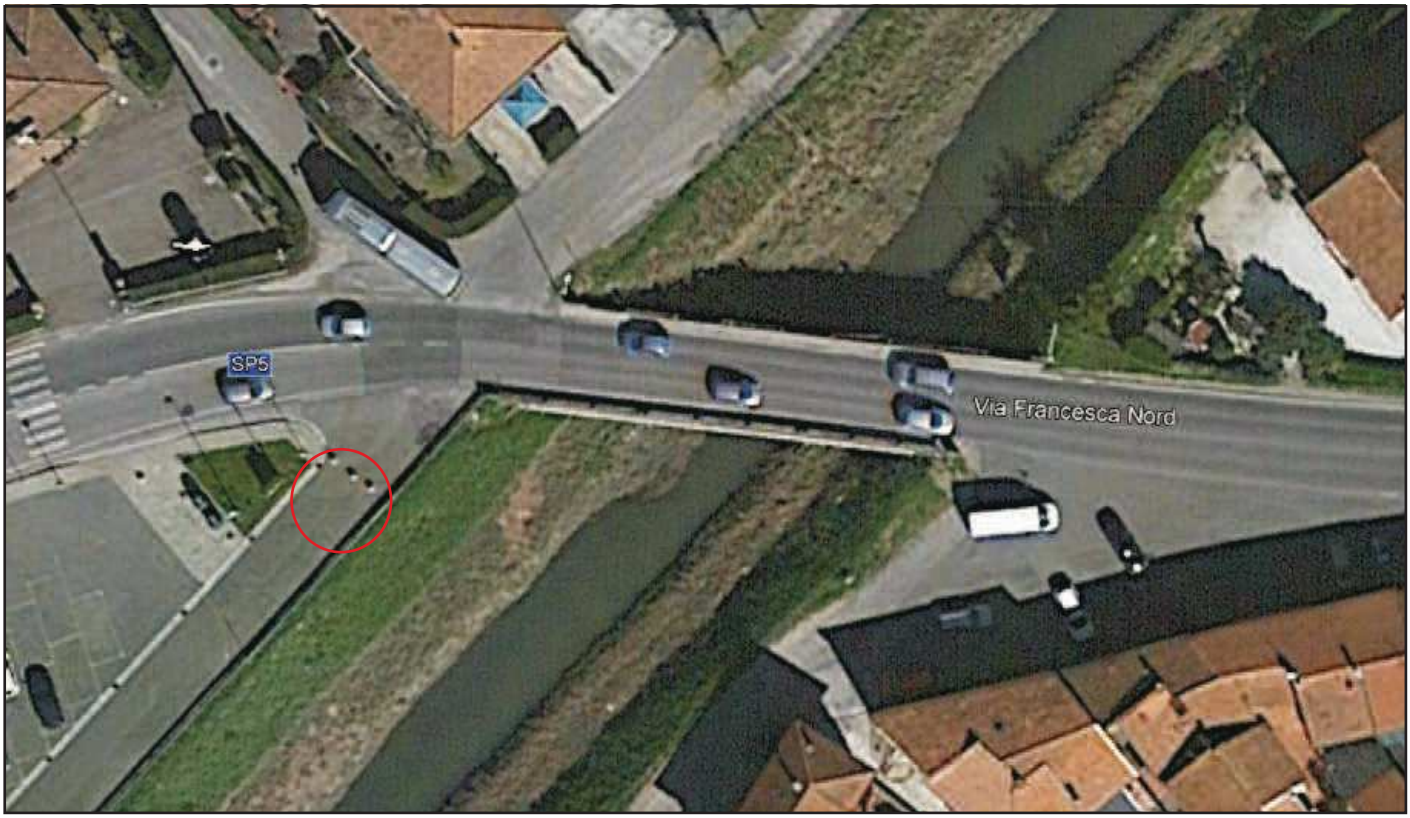
Int. Certificati:

Studio di Geologia di Benedetti e Carmignani

Cantiere: Via Francesca Nord Località: Loc. Ponticelli, Santa Maria a Monte Data inizio: 17/01/2018 Data fine: 18/01/2018

Sondaggio n.: 2 Metodo perfor.: Sondaggio a carotaggio continuo Diamm. (mm): 101/126

# UBICAZIONE INDAGINE



**LABOTER snc**
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

| Riferimento | | | Caratteristiche fisiche | | | | | | | Granulometria | | | | Taglio diretto | | Edometrica | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sond. n° | Camp. n° | Profondità m | W % | $\gamma$ kN/m³ | $\gamma_{sec}$ kN/m³ | $\gamma_{sat}$ kN/m³ | Indice vuoti | Poros. % | Sat. % | Ghiaia % | Sabbia % | Limo % | Argilla % | $\phi$ ° | c kPa | 49,2 kPa | 98,4 kPa | 196,8 kPa | 393,6 kPa | 787,2 kPa |
| 1 | 1 | 7.4-7.9 | 29,8 | 17,9 | 13,8 | 18,5 | 0,92 | 47,9 | 87,5 | | 12,7 | 68,7 | 18,6 | 27,3 | 6 | | | | | |
| 1 | 3 | 21.0-21.5 | 25,4 | 19,6 | 15,6 | 19,6 | 0,70 | 41,0 | 98,5 | 0,5 | 45,8 | 36,3 | 17,4 | 30,7 | 17 | 2106 | 1704 | 2431 | 3716 | 6373 |
| 2 | 1 | 6.5-7.0 | 27,1 | 19,5 | 15,4 | 19,5 | 0,72 | 41,9 | 101,4 | 1,0 | 9,9 | 60,5 | 28,6 | 25,6 | 10 | | | | | |
| 2 | 2 | 14.8-15.15 | 31,2 | 18,9 | 14,4 | 18,9 | 0,84 | 45,6 | 100,8 | 2,9 | 11,3 | 64,3 | 21,5 | 28,2 | 3 | | | | | |
| 2 | 3 | 24.0-24.5 | 31,4 | 18,0 | 13,7 | 18,4 | 0,93 | 48,2 | 91,1 | | | | | | | | | 1649 | 3276 | 4900 |
| 2 | 4 | 33.5-34 | 26,7 | 17,9 | 14,1 | 18,7 | 0,88 | 46,7 | 82,2 | | | | | | | | | | 4742 | 6979 |

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)



# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 1
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : Comune di Santa Maria a Monte
- lavoro : Realizzazione di passerella
- località : loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte
- note :

- data : 25/01/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,00 m da quota inizio
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs | Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- | 10,20 | 6,0 | 15,0 | 6,0 | 0,47 | 13,0 |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | 0,80 | ---- | 10,40 | 5,0 | 12,0 | 5,0 | 0,40 | 12,0 |
| 0,60 | 47,0 | 59,0 | 47,0 | 2,07 | 23,0 | 10,60 | 12,0 | 18,0 | 12,0 | 0,53 | 22,0 |
| 0,80 | 32,0 | 63,0 | 32,0 | 0,93 | 34,0 | 10,80 | 15,0 | 23,0 | 15,0 | 0,80 | 19,0 |
| **1,00** | 25,0 | 39,0 | 25,0 | 1,13 | 22,0 | **11,00** | 8,0 | 20,0 | 8,0 | 0,67 | 12,0 |
| 1,20 | 16,0 | 33,0 | 16,0 | 1,00 | 16,0 | 11,20 | 7,0 | 17,0 | 7,0 | 0,67 | 10,0 |
| 1,40 | 9,0 | 24,0 | 9,0 | 0,87 | 10,0 | 11,40 | 9,0 | 19,0 | 9,0 | 0,80 | 11,0 |
| 1,60 | 7,0 | 20,0 | 7,0 | 0,73 | 10,0 | 11,60 | 12,0 | 24,0 | 12,0 | 0,87 | 14,0 |
| 1,80 | 9,0 | 20,0 | 9,0 | 0,80 | 11,0 | 11,80 | 8,0 | 21,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 |
| **2,00** | 13,0 | 25,0 | 13,0 | 1,07 | 12,0 | **12,00** | 9,0 | 17,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 |
| 2,20 | 16,0 | 32,0 | 16,0 | 1,20 | 13,0 | 12,20 | 9,0 | 18,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 |
| 2,40 | 18,0 | 36,0 | 18,0 | 0,93 | 19,0 | 12,40 | 11,0 | 18,0 | 11,0 | 0,53 | 21,0 |
| 2,60 | 17,0 | 31,0 | 17,0 | 0,67 | 25,0 | 12,60 | 6,0 | 14,0 | 6,0 | 0,47 | 13,0 |
| 2,80 | 26,0 | 36,0 | 26,0 | 0,67 | 39,0 | 12,80 | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| **3,00** | 14,0 | 24,0 | 14,0 | 0,80 | 17,0 | **13,00** | 8,0 | 15,0 | 8,0 | 0,60 | 13,0 |
| 3,20 | 15,0 | 27,0 | 15,0 | 0,67 | 22,0 | 13,20 | 7,0 | 16,0 | 7,0 | 0,53 | 13,0 |
| 3,40 | 16,0 | 26,0 | 16,0 | 0,47 | 34,0 | 13,40 | 6,0 | 14,0 | 6,0 | 0,60 | 10,0 |
| 3,60 | 17,0 | 24,0 | 17,0 | 0,47 | 36,0 | 13,60 | 8,0 | 17,0 | 8,0 | 0,40 | 20,0 |
| 3,80 | 13,0 | 20,0 | 13,0 | 0,33 | 39,0 | 13,80 | 8,0 | 14,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 |
| **4,00** | 11,0 | 16,0 | 11,0 | 0,33 | 33,0 | **14,00** | 6,0 | 14,0 | 6,0 | 0,47 | 13,0 |
| 4,20 | 10,0 | 15,0 | 10,0 | 0,40 | 25,0 | 14,20 | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,73 | 12,0 |
| 4,40 | 9,0 | 15,0 | 9,0 | 0,33 | 27,0 | 14,40 | 9,0 | 20,0 | 9,0 | 0,73 | 12,0 |
| 4,60 | 12,0 | 17,0 | 12,0 | 0,47 | 26,0 | 14,60 | 51,0 | 62,0 | 51,0 | 1,73 | 29,0 |
| 4,80 | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 | 14,80 | 13,0 | 39,0 | 13,0 | 0,87 | 15,0 |
| **5,00** | 15,0 | 21,0 | 15,0 | 0,40 | 37,0 | **15,00** | 9,0 | 22,0 | 9,0 | 0,67 | 13,0 |
| 5,20 | 9,0 | 15,0 | 9,0 | 0,33 | 27,0 | 15,20 | 9,0 | 19,0 | 9,0 | 0,67 | 13,0 |
| 5,40 | 8,0 | 13,0 | 8,0 | 0,40 | 20,0 | 15,40 | 9,0 | 19,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 |
| 5,60 | 7,0 | 13,0 | 7,0 | 0,33 | 21,0 | 15,60 | 7,0 | 16,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| 5,80 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,33 | 21,0 | 15,80 | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| **6,00** | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,40 | 17,0 | **16,00** | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 |
| 6,20 | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 | 16,20 | 8,0 | 17,0 | 8,0 | 0,93 | 9,0 |
| 6,40 | 11,0 | 17,0 | 11,0 | 0,47 | 24,0 | 16,40 | 27,0 | 41,0 | 27,0 | 0,87 | 31,0 |
| 6,60 | 13,0 | 20,0 | 13,0 | 0,53 | 24,0 | 16,60 | 9,0 | 22,0 | 9,0 | 0,93 | 10,0 |
| 6,80 | 17,0 | 25,0 | 17,0 | 0,73 | 23,0 | 16,80 | 8,0 | 22,0 | 8,0 | 0,60 | 13,0 |
| **7,00** | 13,0 | 24,0 | 13,0 | 0,47 | 28,0 | **17,00** | 24,0 | 33,0 | 24,0 | 1,60 | 15,0 |
| 7,20 | 16,0 | 23,0 | 16,0 | 0,47 | 34,0 | 17,20 | 24,0 | 48,0 | 24,0 | 0,93 | 26,0 |
| 7,40 | 11,0 | 18,0 | 11,0 | 0,47 | 24,0 | 17,40 | 13,0 | 27,0 | 13,0 | 1,27 | 10,0 |
| 7,60 | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,40 | 17,0 | 17,60 | 10,0 | 29,0 | 10,0 | 0,67 | 15,0 |
| 7,80 | 7,0 | 13,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 | 17,80 | 8,0 | 18,0 | 8,0 | 1,40 | 6,0 |
| **8,00** | 5,0 | 12,0 | 5,0 | 0,47 | 11,0 | **18,00** | 15,0 | 36,0 | 15,0 | 4,53 | 3,0 |
| 8,20 | 5,0 | 12,0 | 5,0 | 0,33 | 15,0 | 18,20 | 61,0 | 129,0 | 61,0 | 1,80 | 34,0 |
| 8,40 | 16,0 | 21,0 | 16,0 | 0,67 | 24,0 | 18,40 | 67,0 | 94,0 | 67,0 | 2,73 | 25,0 |
| 8,60 | 5,0 | 15,0 | 5,0 | 0,33 | 15,0 | 18,60 | 10,0 | 51,0 | 10,0 | 1,20 | 8,0 |
| 8,80 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 | 18,80 | 9,0 | 27,0 | 9,0 | 1,07 | 8,0 |
| **9,00** | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 | **19,00** | 71,0 | 87,0 | 71,0 | 2,80 | 25,0 |
| 9,20 | 6,0 | 13,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 | 19,20 | 20,0 | 62,0 | 20,0 | 1,93 | 10,0 |
| 9,40 | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,53 | 11,0 | 19,40 | 34,0 | 63,0 | 34,0 | 1,07 | 32,0 |
| 9,60 | 10,0 | 18,0 | 10,0 | 0,73 | 14,0 | 19,60 | 16,0 | 32,0 | 16,0 | 1,53 | 10,0 |
| 9,80 | 7,0 | 18,0 | 7,0 | 0,53 | 13,0 | 19,80 | 8,0 | 31,0 | 8,0 | 0,67 | 12,0 |
| **10,00** | 9,0 | 17,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 | **20,00** | 11,0 | 21,0 | 11,0 | 0,73 | 15,0 |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)



# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 1
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : Comune di Santa Maria a Monte
- lavoro : Realizzazione di passerella
- località : loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte
- note :
- data : 25/01/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,00 m da quota inizio
- pagina : 2

| Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 20,20 | 8,0 | 19,0 | 8,0 | 0,60 | 13,0 |
| 20,40 | 10,0 | 19,0 | 10,0 | 0,87 | 12,0 |
| 20,60 | 12,0 | 25,0 | 12,0 | 0,73 | 16,0 |
| 20,80 | 7,0 | 18,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| **21,00** | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 |
| 21,20 | 7,0 | 16,0 | 7,0 | 1,07 | 7,0 |
| 21,40 | 6,0 | 22,0 | 6,0 | 1,20 | 5,0 |
| 21,60 | 7,0 | 25,0 | 7,0 | 0,60 | 12,0 |
| 21,80 | 9,0 | 18,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 |
| **22,00** | 12,0 | 21,0 | 12,0 | 0,93 | 13,0 |
| 22,20 | 7,0 | 21,0 | 7,0 | 0,67 | 10,0 |
| 22,40 | 8,0 | 18,0 | 8,0 | 0,60 | 13,0 |
| 22,60 | 9,0 | 18,0 | 9,0 | 0,67 | 13,0 |
| 22,80 | 9,0 | 19,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 |
| **23,00** | 11,0 | 20,0 | 11,0 | 0,87 | 13,0 |
| 23,20 | 13,0 | 26,0 | 13,0 | 0,93 | 14,0 |
| 23,40 | 15,0 | 29,0 | 15,0 | 0,93 | 16,0 |
| 23,60 | 13,0 | 27,0 | 13,0 | 1,67 | 8,0 |
| 23,80 | 16,0 | 41,0 | 16,0 | 1,33 | 12,0 |
| **24,00** | 18,0 | 38,0 | 18,0 | 1,73 | 10,0 |
| 24,20 | 18,0 | 44,0 | 18,0 | 2,00 | 9,0 |
| 24,40 | 18,0 | 48,0 | 18,0 | 1,27 | 14,0 |
| 24,60 | 20,0 | 39,0 | 20,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 05-18

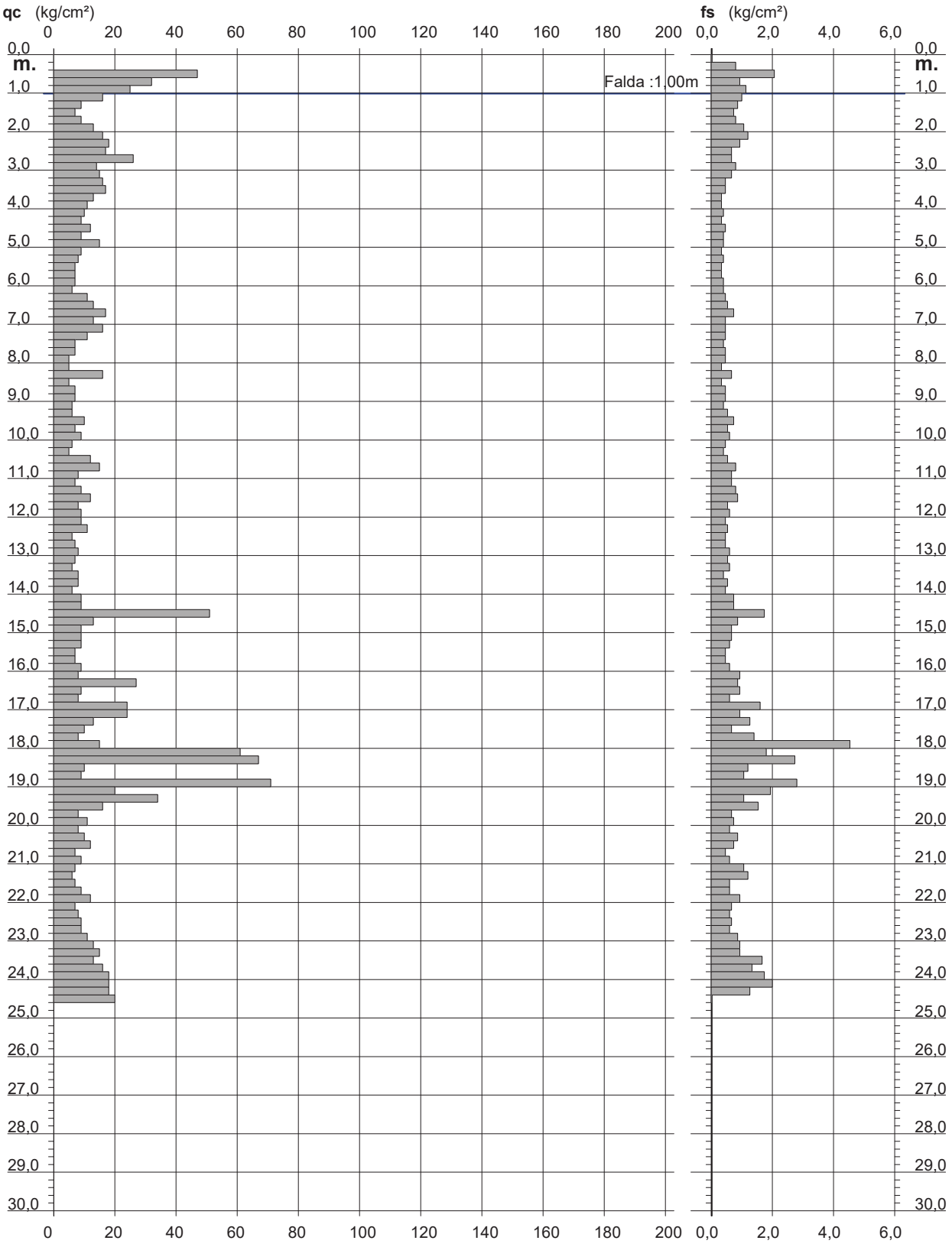
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Comune di Santa Maria a Monte
- lavoro : Realizzazione di passerella
- località : loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte

- data : 25/01/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 150



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 05-18

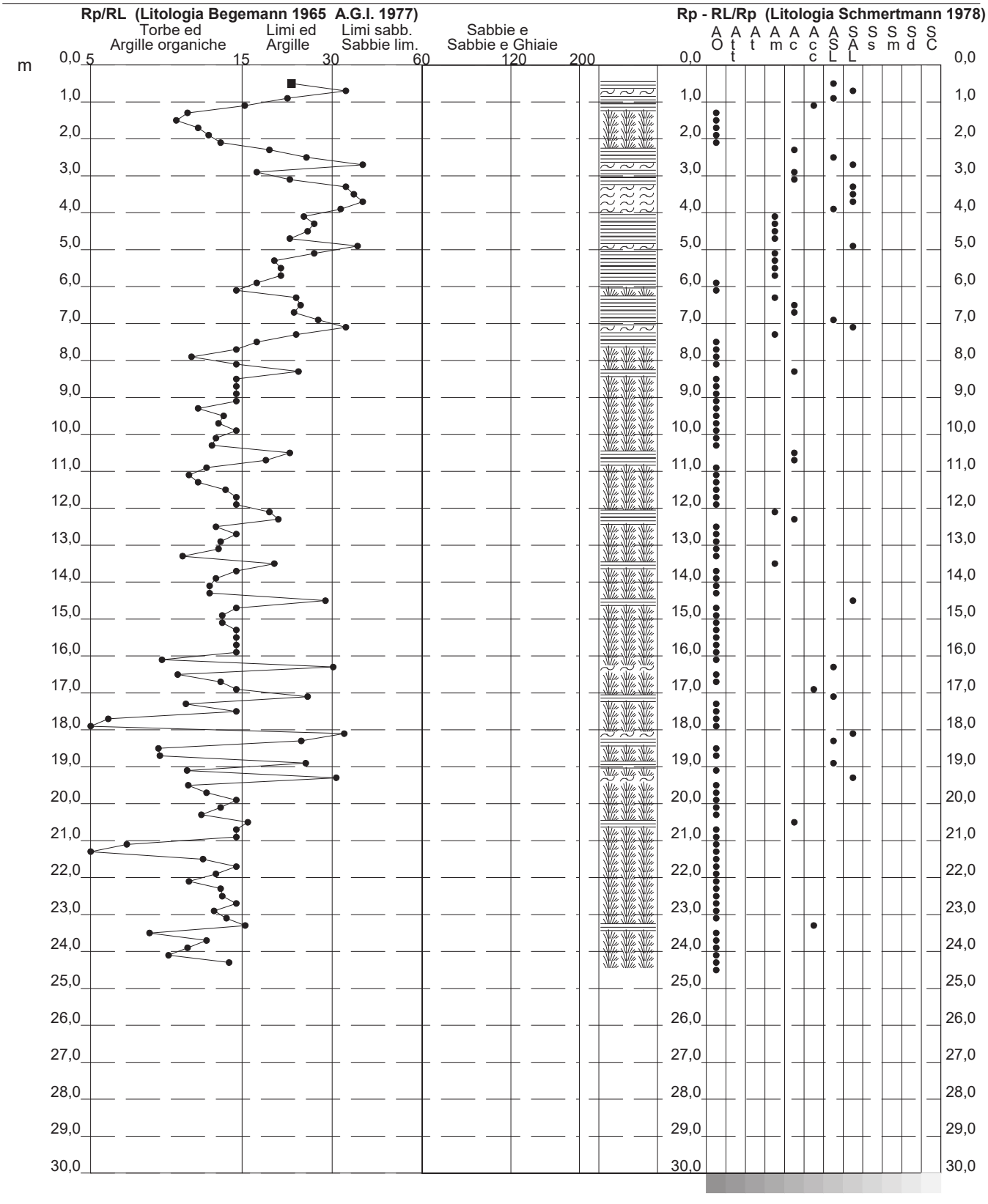
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Comune di Santa Maria a Monte
- lavoro : Realizzazione di passerella
- località : loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte
- note :

- data : 25/01/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 150



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 05-18

# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.01PG05-077

- committente : Comune di Santa Maria a Monte
- lavoro : Realizzazione di passerella
- località : loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte
- note :

- data : 25/01/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,00 m da quota inizio
- pagina : 1

| | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 47 | 23 | 4/:/: | 1,85 | 0,11 | 1,57 | 99,9 | 266 | 400 | 141 | 100 | 42 | 43 | 45 | 46 | 43 | 31 | 0,257 | 78 | 118 | 141 |
| 0,80 | 32 | 34 | 3:::: | 1,85 | 0,15 | -- | -- | -- | -- | -- | 79 | 39 | 41 | 43 | 44 | 40 | 29 | 0,188 | 53 | 80 | 96 |
| 1,00 | 25 | 22 | 4/:/: | 0,94 | 0,17 | 0,91 | 52,3 | 155 | 232 | 75 | 68 | 38 | 39 | 41 | 43 | 39 | 28 | 0,153 | 42 | 63 | 75 |
| 1,20 | 16 | 16 | 2//// | 0,96 | 0,19 | 0,70 | 32,6 | 118 | 177 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 9 | 10 | 2//// | 0,88 | 0,20 | 0,45 | 16,9 | 77 | 115 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 7 | 10 | 1*** | 0,46 | 0,21 | 0,35 | 11,7 | 14 | 21 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 9 | 11 | 2//// | 0,88 | 0,23 | 0,45 | 14,5 | 77 | 115 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,00 | 13 | 12 | 2//// | 0,93 | 0,25 | 0,60 | 19,0 | 103 | 154 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 16 | 13 | 2//// | 0,96 | 0,27 | 0,70 | 20,7 | 118 | 177 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 18 | 19 | 2//// | 0,98 | 0,29 | 0,75 | 20,8 | 128 | 191 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 17 | 25 | 2//// | 0,97 | 0,31 | 0,72 | 18,3 | 123 | 184 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 26 | 39 | 3:::: | 0,87 | 0,32 | -- | -- | -- | -- | -- | 53 | 35 | 38 | 40 | 42 | 36 | 28 | 0,112 | 43 | 65 | 78 |
| 3,00 | 14 | 17 | 2//// | 0,94 | 0,34 | 0,64 | 13,6 | 108 | 162 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,20 | 15 | 22 | 2//// | 0,95 | 0,36 | 0,67 | 13,5 | 113 | 170 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,40 | 16 | 34 | 4/:/: | 0,90 | 0,38 | 0,70 | 13,4 | 118 | 177 | 52 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 32 | 27 | 0,063 | 27 | 40 | 48 |
| 3,60 | 17 | 36 | 4/:/: | 0,91 | 0,40 | 0,72 | 13,2 | 123 | 184 | 54 | 34 | 33 | 35 | 38 | 41 | 32 | 27 | 0,065 | 28 | 43 | 51 |
| 3,80 | 13 | 39 | 4/:/: | 0,88 | 0,42 | 0,60 | 10,0 | 103 | 154 | 47 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 30 | 26 | 0,044 | 22 | 33 | 39 |
| 4,00 | 11 | 33 | 4/:/: | 0,87 | 0,43 | 0,54 | 8,2 | 103 | 155 | 42 | 17 | 30 | 33 | 36 | 39 | 29 | 26 | 0,032 | 18 | 28 | 33 |
| 4,20 | 10 | 25 | 2//// | 0,90 | 0,45 | 0,50 | 7,1 | 113 | 169 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 9 | 27 | 2//// | 0,88 | 0,47 | 0,45 | 6,0 | 124 | 187 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 12 | 26 | 2//// | 0,92 | 0,49 | 0,57 | 7,7 | 119 | 178 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 9 | 22 | 2//// | 0,88 | 0,51 | 0,45 | 5,4 | 137 | 206 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,00 | 15 | 37 | 4/:/: | 0,89 | 0,52 | 0,67 | 8,5 | 124 | 186 | 50 | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0,043 | 25 | 38 | 45 |
| 5,20 | 9 | 27 | 2//// | 0,88 | 0,54 | 0,45 | 5,0 | 149 | 224 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 8 | 20 | 2//// | 0,86 | 0,56 | 0,40 | 4,1 | 156 | 234 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 7 | 21 | 2//// | 0,84 | 0,57 | 0,35 | 3,4 | 161 | 242 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 7 | 21 | 2//// | 0,84 | 0,59 | 0,35 | 3,3 | 165 | 248 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,00 | 7 | 17 | 2//// | 0,84 | 0,61 | 0,35 | 3,1 | 168 | 253 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 6 | 15 | 1*** | 0,46 | 0,62 | 0,30 | 2,5 | 33 | 50 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 11 | 24 | 2//// | 0,91 | 0,64 | 0,54 | 5,1 | 175 | 262 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 13 | 24 | 2//// | 0,93 | 0,65 | 0,60 | 5,7 | 176 | 264 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 17 | 23 | 2//// | 0,97 | 0,67 | 0,72 | 6,9 | 170 | 255 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,00 | 13 | 28 | 2//// | 0,93 | 0,69 | 0,60 | 5,3 | 189 | 284 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 16 | 34 | 4/:/: | 0,90 | 0,71 | 0,70 | 6,1 | 187 | 280 | 52 | 17 | 30 | 33 | 36 | 39 | 29 | 27 | 0,033 | 27 | 40 | 48 |
| 7,40 | 11 | 24 | 2//// | 0,91 | 0,73 | 0,54 | 4,3 | 203 | 305 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,60 | 7 | 17 | 2//// | 0,84 | 0,75 | 0,35 | 2,4 | 187 | 280 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 7 | 15 | 1*** | 0,46 | 0,75 | 0,35 | 2,4 | 40 | 59 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,00 | 5 | 11 | 1*** | 0,46 | 0,76 | 0,25 | 1,6 | 31 | 47 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 5 | 15 | 1*** | 0,46 | 0,77 | 0,25 | 1,5 | 31 | 47 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 16 | 24 | 2//// | 0,96 | 0,79 | 0,70 | 5,3 | 216 | 324 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 5 | 15 | 1*** | 0,46 | 0,80 | 0,25 | 1,5 | 32 | 47 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 7 | 15 | 1*** | 0,46 | 0,81 | 0,35 | 2,2 | 41 | 61 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,00 | 7 | 15 | 1*** | 0,46 | 0,82 | 0,35 | 2,2 | 41 | 62 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 6 | 15 | 1*** | 0,46 | 0,83 | 0,30 | 1,8 | 37 | 55 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 6 | 11 | 1*** | 0,46 | 0,84 | 0,30 | 1,7 | 37 | 56 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 10 | 14 | 2//// | 0,90 | 0,86 | 0,50 | 3,2 | 238 | 357 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 7 | 13 | 1*** | 0,46 | 0,87 | 0,35 | 2,0 | 42 | 63 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,00 | 9 | 15 | 2//// | 0,88 | 0,88 | 0,45 | 2,7 | 232 | 348 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,20 | 6 | 13 | 1*** | 0,46 | 0,89 | 0,30 | 1,6 | 38 | 56 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,40 | 5 | 12 | 1*** | 0,46 | 0,90 | 0,25 | 1,3 | 32 | 48 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,60 | 12 | 22 | 2//// | 0,92 | 0,92 | 0,57 | 3,5 | 259 | 389 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,80 | 15 | 19 | 2//// | 0,95 | 0,94 | 0,67 | 4,1 | 262 | 393 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,00 | 8 | 12 | 2//// | 0,86 | 0,96 | 0,40 | 2,1 | 222 | 332 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,20 | 7 | 10 | 1*** | 0,46 | 0,96 | 0,35 | 1,8 | 43 | 65 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,40 | 9 | 11 | 2//// | 0,88 | 0,98 | 0,45 | 2,4 | 242 | 364 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,60 | 12 | 14 | 2//// | 0,92 | 1,00 | 0,57 | 3,1 | 277 | 415 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,80 | 8 | 15 | 2//// | 0,86 | 1,02 | 0,40 | 2,0 | 225 | 337 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,00 | 9 | 15 | 2//// | 0,88 | 1,04 | 0,45 | 2,2 | 247 | 370 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,20 | 9 | 19 | 2//// | 0,88 | 1,05 | 0,45 | 2,2 | 248 | 372 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,40 | 11 | 21 | 2//// | 0,91 | 1,07 | 0,54 | 2,6 | 279 | 419 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,60 | 6 | 13 | 1*** | 0,46 | 1,08 | 0,30 | 1,3 | 38 | 58 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,80 | 7 | 15 | 1*** | 0,46 | 1,09 | 0,35 | 1,5 | 44 | 66 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,00 | 8 | 13 | 2//// | 0,86 | 1,11 | 0,40 | 1,8 | 229 | 343 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,20 | 7 | 13 | 1*** | 0,46 | 1,12 | 0,35 | 1,5 | 44 | 66 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,40 | 6 | 10 | 1*** | 0,46 | 1,13 | 0,30 | 1,2 | 39 | 58 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,60 | 8 | 20 | 2//// | 0,86 | 1,14 | 0,40 | 1,7 | 230 | 345 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,80 | 8 | 15 | 2//// | 0,86 | 1,16 | 0,40 | 1,7 | 231 | 346 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 14,00 | 6 | 13 | 1*** | 0,46 | 1,17 | 0,30 | 1,1 | 39 | 58 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 14,20 | 9 | 12 | 2//// | 0,88 | 1,19 | 0,45 | 1,9 | 255 | 383 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 14,40 | 9 | 12 | 2//// | 0,88 | 1,20 | 0,45 | 1,8 | 256 | 384 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 14,60 | 51 | 29 | 4/:/: | 1,01 | 1,22 | 1,70 | 9,5 | 294 | 440 | 153 | 44 | 34 | 37 | 39 | 42 | 32 | 31 | 0,089 | 85 | 128 | 153 |
| 14,80 | 13 | 15 | 2//// | 0,93 | 1,24 | 0,60 | 2,6 | 318 | 478 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 15,00 | 9 | 13 | 2//// | 0,88 | 1,26 | 0,45 | 1,7 | 258 | 387 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 15,20 | 9 | 13 | 2//// | 0,88 | 1,28 | 0,45 | 1,7 | 259 | 388 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 15,40 | 9 | 15 | 2//// | 0,88 | 1,30 | 0,45 | 1,7 | 259 | 389 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 15,60 | 7 | 15 | 1*** | 0,46 | 1,31 | 0,35 | 1,2 | 45 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 15,80 | 7 | 15 | 1*** | 0,46 | 1,31 | 0,35 | 1,2 | 45 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 16,00 | 9 | 15 | 2//// | 0,88 | 1,33 | 0,45 | 1,6 | 260 | 390 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 16,20 | 8 | 9 | 2//// | 0,86 | 1,35 | 0,40 | 1,4 | 235 | 353 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 16,40 | 27 | 31 | 3:::: | 0,87 | 1,37 | -- | -- | -- | -- | -- | 19 | 31 | 34 | 36 | 40 | 28 | 28 | 0,037 | 45 | 68 | 81 |
| 16,60 | 9 | 10 | 2//// | 0,88 | 1,38 | 0,45 | 1,5 | 262 | 393 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 16,80 | 8 | 13 | 2//// | 0,86 | 1,40 | 0,40 | 1,3 | 236 | 354 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 17,00 | 24 | 15 | 4/:/: | 0,94 | 1,42 | 0,89 | 3,5 | 400 | 601 | 72 | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,028 | 40 | 60 | 72 |
| 17,20 | 24 | 26 | 4/:/: | 0,94 | 1,44 | 0,89 | 3,4 | 405 | 608 | 72 | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,027 | 40 | 60 | 72 |
| 17,40 | 13 | 10 | 2//// | 0,93 | 1,46 | 0,60 | 2,1 | 336 | 503 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 17,60 | 10 | 15 | 2//// | 0,90 | 1,48 | 0,50 | 1,6 | 289 | 434 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 17,80 | 8 | 6 | 2//// | 0,86 | 1,49 | 0,40 | 1,2 | 238 | 356 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 18,00 | 15 | 3 | 2//// | 0,95 | 1,51 | 0,67 | 2,3 | 364 | 545 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 18,20 | 61 | 34 | 3:::: | 0,94 | 1,53 | -- | -- | -- | -- | -- | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 32 | 32 | 0,091 | 102 | 153 | 183 |
| 18,40 | 67 | 25 | 4/:/: | 1,02 | 1,55 | 2,23 | 9,9 | 380 | 570 | 201 | 48 | 35 | 37 | 39 | 42 | 32 | 32 | 0,098 | 112 | 168 | 201 |
| 18,60 | 10 | 8 | 2//// | 0,90 | 1,57 | 0,50 | 1,5 | 292 | 437 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 18,80 | 9 | 8 | 2//// | 0,88 | 1,59 | 0,45 | 1,3 | 266 | 399 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 19,00 | 71 | 25 | 4/:/: | 1,03 | 1,61 | 2,37 | 10,2 | 402 | 604 | 213 | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 32 | 32 | 0,101 | 118 | 178 | 213 |
| 19,20 | 20 | 10 | 4/:/: | 0,93 | 1,63 | 0,80 | 2,6 | 419 | 629 | 60 | 5 | 29 | 32 | 35 | 38 | 25 | 27 | 0,012 | 33 | 50 | 60 |
| 19,40 | 34 | 32 | 3:::: | 0,89 | 1,64 | -- | -- | -- | -- | -- | 23 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 29 | 0,043 | 57 | 85 | 102 |
| 19,60 | 16 | 10 | 2//// | 0,96 | 1,66 | 0,70 | 2,1 | 385 | 578 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 19,80 | 8 | 12 | 2//// | 0,86 | 1,68 | 0,40 | 1,0 | 240 | 359 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 20,00 | 11 | 15 | 2//// | 0,91 | 1,70 | 0,54 | 1,5 | 313 | 470 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)



# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.01PG05-077

- committente : Comune di Santa Maria a Monte
- lavoro : Realizzazione di passerella
- località : loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte
- note :
- data : 25/01/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,00 m da quota inizio
- pagina : 2

| | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | øm y (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 20,20 | 8 | 13 | 2//// | 0,86 | 1,71 | 0,40 | 1,0 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 20,40 | 10 | 12 | 2//// | 0,90 | 1,73 | 0,50 | 1,3 | 295 | 442 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 20,60 | 12 | 16 | 2//// | 0,92 | 1,75 | 0,57 | 1,5 | 332 | 498 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 20,80 | 7 | 15 | 1*** | 0,46 | 1,76 | 0,35 | 0,8 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 21,00 | 9 | 15 | 2//// | 0,88 | 1,78 | 0,45 | 1,1 | 268 | 403 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 21,20 | 7 | 7 | 1*** | 0,46 | 1,79 | 0,35 | 0,8 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 21,40 | 6 | 5 | 1*** | 0,46 | 1,80 | 0,30 | 0,7 | 39 | 59 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 21,60 | 7 | 12 | 1*** | 0,46 | 1,81 | 0,35 | 0,8 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 21,80 | 9 | 15 | 2//// | 0,88 | 1,82 | 0,45 | 1,1 | 269 | 403 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 22,00 | 12 | 13 | 2//// | 0,92 | 1,84 | 0,57 | 1,5 | 334 | 502 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 22,20 | 7 | 10 | 1*** | 0,46 | 1,85 | 0,35 | 0,8 | 46 | 68 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 22,40 | 8 | 13 | 2//// | 0,86 | 1,87 | 0,40 | 0,9 | 240 | 360 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 22,60 | 9 | 13 | 2//// | 0,88 | 1,89 | 0,45 | 1,0 | 269 | 404 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 22,80 | 9 | 15 | 2//// | 0,88 | 1,90 | 0,45 | 1,0 | 270 | 404 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 23,00 | 11 | 13 | 2//// | 0,91 | 1,92 | 0,54 | 1,3 | 317 | 476 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 23,20 | 13 | 14 | 2//// | 0,93 | 1,94 | 0,60 | 1,5 | 354 | 530 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 23,40 | 15 | 16 | 2//// | 0,95 | 1,96 | 0,67 | 1,6 | 385 | 578 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 23,60 | 13 | 8 | 2//// | 0,93 | 1,98 | 0,60 | 1,4 | 354 | 532 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 23,80 | 16 | 12 | 2//// | 0,96 | 2,00 | 0,70 | 1,7 | 400 | 601 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 24,00 | 18 | 10 | 2//// | 0,98 | 2,02 | 0,75 | 1,8 | 427 | 640 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 24,20 | 18 | 9 | 2//// | 0,98 | 2,04 | 0,75 | 1,8 | 428 | 641 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 24,40 | 18 | 14 | 2//// | 0,98 | 2,06 | 0,75 | 1,8 | 428 | 642 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 24,60 | 20 | -- | 4/:/: | 0,93 | 2,07 | 0,80 | 1,9 | 452 | 678 | 60 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 33 | 50 | 60 |

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)



# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 2
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : Comune di Santa Maria a Monte
- lavoro : Realizzazione di passerella
- località : loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte
- note :

- data : 25/01/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,00 m da quota inizio
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs | Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- | 10,20 | 8,0 | 17,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 |
| 0,40 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- | 10,40 | 5,0 | 13,0 | 5,0 | 0,60 | 8,0 |
| 0,60 | ---- | ---- | -- | ------ | ---- | 10,60 | 6,0 | 15,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 |
| 0,80 | ---- | ---- | -- | 1,27 | ---- | 10,80 | 7,0 | 13,0 | 7,0 | 0,53 | 13,0 |
| **1,00** | 13,0 | 32,0 | 13,0 | 1,60 | 8,0 | **11,00** | 7,0 | 15,0 | 7,0 | 0,53 | 13,0 |
| 1,20 | 12,0 | 36,0 | 12,0 | 0,80 | 15,0 | 11,20 | 9,0 | 17,0 | 9,0 | 0,67 | 13,0 |
| 1,40 | 36,0 | 48,0 | 36,0 | 2,33 | 15,0 | 11,40 | 9,0 | 19,0 | 9,0 | 0,80 | 11,0 |
| 1,60 | 16,0 | 51,0 | 16,0 | 1,20 | 13,0 | 11,60 | 11,0 | 23,0 | 11,0 | 0,80 | 14,0 |
| 1,80 | 21,0 | 39,0 | 21,0 | 1,13 | 19,0 | 11,80 | 7,0 | 19,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 |
| **2,00** | 18,0 | 35,0 | 18,0 | 1,07 | 17,0 | **12,00** | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,67 | 13,0 |
| 2,20 | 15,0 | 31,0 | 15,0 | 1,00 | 15,0 | 12,20 | 7,0 | 17,0 | 7,0 | 0,40 | 17,0 |
| 2,40 | 21,0 | 36,0 | 21,0 | 1,27 | 17,0 | 12,40 | 11,0 | 17,0 | 11,0 | 1,00 | 11,0 |
| 2,60 | 27,0 | 46,0 | 27,0 | 1,60 | 17,0 | 12,60 | 8,0 | 23,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 |
| 2,80 | 24,0 | 48,0 | 24,0 | 1,73 | 14,0 | 12,80 | 13,0 | 20,0 | 13,0 | 0,87 | 15,0 |
| **3,00** | 22,0 | 48,0 | 22,0 | 2,00 | 11,0 | **13,00** | 9,0 | 22,0 | 9,0 | 0,67 | 13,0 |
| 3,20 | 26,0 | 56,0 | 26,0 | 2,20 | 12,0 | 13,20 | 8,0 | 18,0 | 8,0 | 0,67 | 12,0 |
| 3,40 | 23,0 | 56,0 | 23,0 | 2,00 | 12,0 | 13,40 | 8,0 | 18,0 | 8,0 | 0,73 | 11,0 |
| 3,60 | 21,0 | 51,0 | 21,0 | 1,40 | 15,0 | 13,60 | 6,0 | 17,0 | 6,0 | 0,53 | 11,0 |
| 3,80 | 17,0 | 38,0 | 17,0 | 1,13 | 15,0 | 13,80 | 13,0 | 21,0 | 13,0 | 0,47 | 28,0 |
| **4,00** | 14,0 | 31,0 | 14,0 | 0,73 | 19,0 | **14,00** | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,40 | 17,0 |
| 4,20 | 13,0 | 24,0 | 13,0 | 0,67 | 19,0 | 14,20 | 6,0 | 12,0 | 6,0 | 0,47 | 13,0 |
| 4,40 | 9,0 | 19,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 | 14,40 | 8,0 | 15,0 | 8,0 | 0,67 | 12,0 |
| 4,60 | 7,0 | 16,0 | 7,0 | 0,47 | 15,0 | 14,60 | 8,0 | 18,0 | 8,0 | 1,73 | 5,0 |
| 4,80 | 10,0 | 17,0 | 10,0 | 0,53 | 19,0 | 14,80 | 22,0 | 48,0 | 22,0 | 0,87 | 25,0 |
| **5,00** | 9,0 | 17,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 | **15,00** | 17,0 | 30,0 | 17,0 | 1,07 | 16,0 |
| 5,20 | 6,0 | 15,0 | 6,0 | 0,47 | 13,0 | 15,20 | 8,0 | 24,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 |
| 5,40 | 10,0 | 17,0 | 10,0 | 0,53 | 19,0 | 15,40 | 8,0 | 16,0 | 8,0 | 0,67 | 12,0 |
| 5,60 | 8,0 | 16,0 | 8,0 | 0,33 | 24,0 | 15,60 | 9,0 | 19,0 | 9,0 | 0,80 | 11,0 |
| 5,80 | 8,0 | 13,0 | 8,0 | 0,53 | 15,0 | 15,80 | 10,0 | 22,0 | 10,0 | 1,00 | 10,0 |
| **6,00** | 11,0 | 19,0 | 11,0 | 0,73 | 15,0 | **16,00** | 19,0 | 34,0 | 19,0 | 0,80 | 24,0 |
| 6,20 | 12,0 | 23,0 | 12,0 | 0,73 | 16,0 | 16,20 | 10,0 | 22,0 | 10,0 | 0,73 | 14,0 |
| 6,40 | 14,0 | 25,0 | 14,0 | 0,53 | 26,0 | 16,40 | 9,0 | 20,0 | 9,0 | 0,80 | 11,0 |
| 6,60 | 15,0 | 23,0 | 15,0 | 0,87 | 17,0 | 16,60 | 9,0 | 21,0 | 9,0 | 0,67 | 13,0 |
| 6,80 | 22,0 | 35,0 | 22,0 | 1,40 | 16,0 | 16,80 | 9,0 | 19,0 | 9,0 | 0,47 | 19,0 |
| **7,00** | 15,0 | 36,0 | 15,0 | 0,80 | 19,0 | **17,00** | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,27 | 34,0 |
| 7,20 | 15,0 | 27,0 | 15,0 | 0,93 | 16,0 | 17,20 | 18,0 | 22,0 | 18,0 | 1,07 | 17,0 |
| 7,40 | 15,0 | 29,0 | 15,0 | 0,87 | 17,0 | 17,40 | 8,0 | 24,0 | 8,0 | 0,87 | 9,0 |
| 7,60 | 16,0 | 29,0 | 16,0 | 1,00 | 16,0 | 17,60 | 19,0 | 32,0 | 19,0 | 0,87 | 22,0 |
| 7,80 | 12,0 | 27,0 | 12,0 | 1,00 | 12,0 | 17,80 | 25,0 | 38,0 | 25,0 | 1,73 | 14,0 |
| **8,00** | 8,0 | 23,0 | 8,0 | 0,33 | 24,0 | **18,00** | 32,0 | 58,0 | 32,0 | 1,13 | 28,0 |
| 8,20 | 24,0 | 29,0 | 24,0 | 0,93 | 26,0 | 18,20 | 9,0 | 26,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 |
| 8,40 | 18,0 | 32,0 | 18,0 | 0,73 | 25,0 | 18,40 | 20,0 | 29,0 | 20,0 | 0,93 | 21,0 |
| 8,60 | 6,0 | 17,0 | 6,0 | 0,40 | 15,0 | 18,60 | 33,0 | 47,0 | 33,0 | 1,53 | 22,0 |
| 8,80 | 5,0 | 11,0 | 5,0 | 0,40 | 12,0 | 18,80 | 37,0 | 60,0 | 37,0 | 1,87 | 20,0 |
| **9,00** | 5,0 | 11,0 | 5,0 | 0,40 | 12,0 | **19,00** | 36,0 | 64,0 | 36,0 | 1,80 | 20,0 |
| 9,20 | 5,0 | 11,0 | 5,0 | 0,47 | 11,0 | 19,20 | 13,0 | 40,0 | 13,0 | 2,60 | 5,0 |
| 9,40 | 6,0 | 13,0 | 6,0 | 0,53 | 11,0 | 19,40 | 47,0 | 86,0 | 47,0 | 2,00 | 24,0 |
| 9,60 | 9,0 | 17,0 | 9,0 | 0,67 | 13,0 | 19,60 | 30,0 | 60,0 | 30,0 | 2,13 | 14,0 |
| 9,80 | 8,0 | 18,0 | 8,0 | 0,73 | 11,0 | 19,80 | 16,0 | 48,0 | 16,0 | 1,33 | 12,0 |
| **10,00** | 7,0 | 18,0 | 7,0 | 0,60 | 12,0 | **20,00** | 11,0 | 31,0 | 11,0 | 0,80 | 14,0 |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)



# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 2
## LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : Comune di Santa Maria a Monte
- lavoro : Realizzazione di passerella
- località : loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte
- note :

- data : 25/01/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,00 m da quota inizio
- pagina : 2

| Prof. m | Letture di campagna punta | laterale | qc kg/cm² | fs | qc/fs |
|---|---|---|---|---|---|
| 20,20 | 13,0 | 25,0 | 13,0 | 0,80 | 16,0 |
| 20,40 | 11,0 | 23,0 | 11,0 | 0,73 | 15,0 |
| 20,60 | 12,0 | 23,0 | 12,0 | 0,80 | 15,0 |
| 20,80 | 10,0 | 22,0 | 10,0 | 0,73 | 14,0 |
| **21,00** | 9,0 | 20,0 | 9,0 | 0,67 | 13,0 |
| 21,20 | 10,0 | 20,0 | 10,0 | 0,80 | 12,0 |
| 21,40 | 11,0 | 23,0 | 11,0 | 1,20 | 9,0 |
| 21,60 | 11,0 | 29,0 | 11,0 | 1,07 | 10,0 |
| 21,80 | 9,0 | 25,0 | 9,0 | 0,73 | 12,0 |
| **22,00** | 9,0 | 20,0 | 9,0 | 0,67 | 13,0 |
| 22,20 | 9,0 | 19,0 | 9,0 | 0,67 | 13,0 |
| 22,40 | 9,0 | 19,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 |
| 22,60 | 9,0 | 18,0 | 9,0 | 0,60 | 15,0 |
| 22,80 | 11,0 | 20,0 | 11,0 | 0,73 | 15,0 |
| **23,00** | 13,0 | 24,0 | 13,0 | 0,73 | 18,0 |
| 23,20 | 16,0 | 27,0 | 16,0 | 1,20 | 13,0 |
| 23,40 | 17,0 | 35,0 | 17,0 | 0,93 | 18,0 |
| 23,60 | 14,0 | 28,0 | 14,0 | 0,93 | 15,0 |
| 23,80 | 15,0 | 29,0 | 15,0 | 0,93 | 16,0 |
| **24,00** | 14,0 | 28,0 | 14,0 | 0,73 | 19,0 |
| 24,20 | 15,0 | 26,0 | 15,0 | 1,00 | 15,0 |
| 24,40 | 14,0 | 29,0 | 14,0 | 1,00 | 14,0 |
| 24,60 | 15,0 | 30,0 | 15,0 | 1,07 | 14,0 |
| 24,80 | 16,0 | 32,0 | 16,0 | 0,93 | 17,0 |
| **25,00** | 18,0 | 32,0 | 18,0 | 1,33 | 13,0 |
| 25,20 | 19,0 | 39,0 | 19,0 | 1,53 | 12,0 |
| 25,40 | 20,0 | 43,0 | 20,0 | 1,07 | 19,0 |
| 25,60 | 21,0 | 37,0 | 21,0 | 1,87 | 11,0 |
| 25,80 | 24,0 | 52,0 | 24,0 | 1,67 | 14,0 |
| **26,00** | 24,0 | 49,0 | 24,0 | 1,60 | 15,0 |
| 26,20 | 22,0 | 46,0 | 22,0 | 1,87 | 12,0 |
| 26,40 | 18,0 | 46,0 | 18,0 | 1,47 | 12,0 |
| 26,60 | 17,0 | 39,0 | 17,0 | 1,13 | 15,0 |
| 26,80 | 17,0 | 34,0 | 17,0 | 1,27 | 13,0 |
| **27,00** | 17,0 | 36,0 | 17,0 | 2,27 | 8,0 |
| 27,20 | 21,0 | 55,0 | 21,0 | 1,33 | 16,0 |
| 27,40 | 20,0 | 40,0 | 20,0 | 2,00 | 10,0 |
| 27,60 | 19,0 | 49,0 | 19,0 | ----- | ---- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 05-18

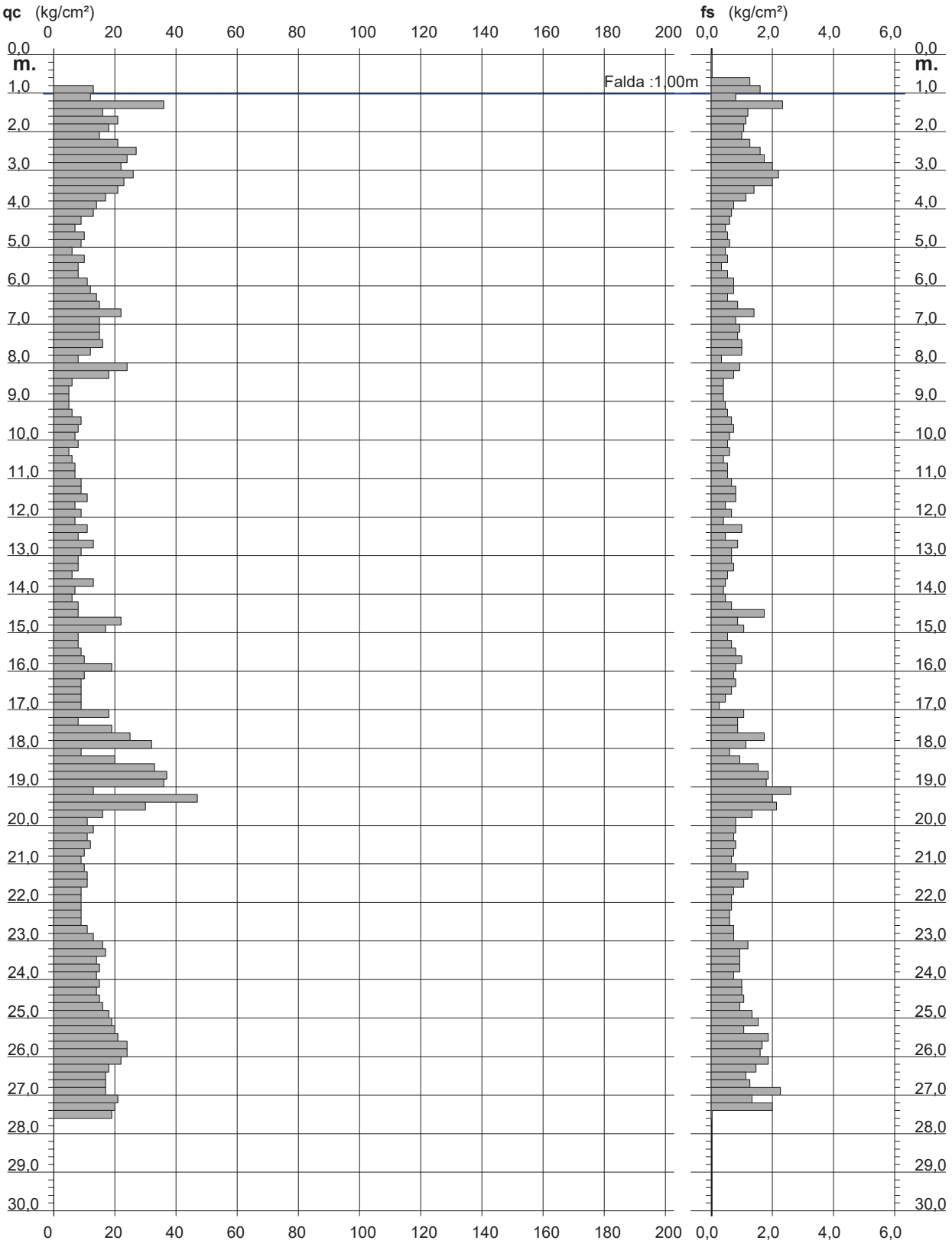
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 2**

2.01PG05-077

- committente : Comune di Santa Maria a Monte
- lavoro : Realizzazione di passerella
- località : loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte

- data : 25/01/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 150



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 05-18

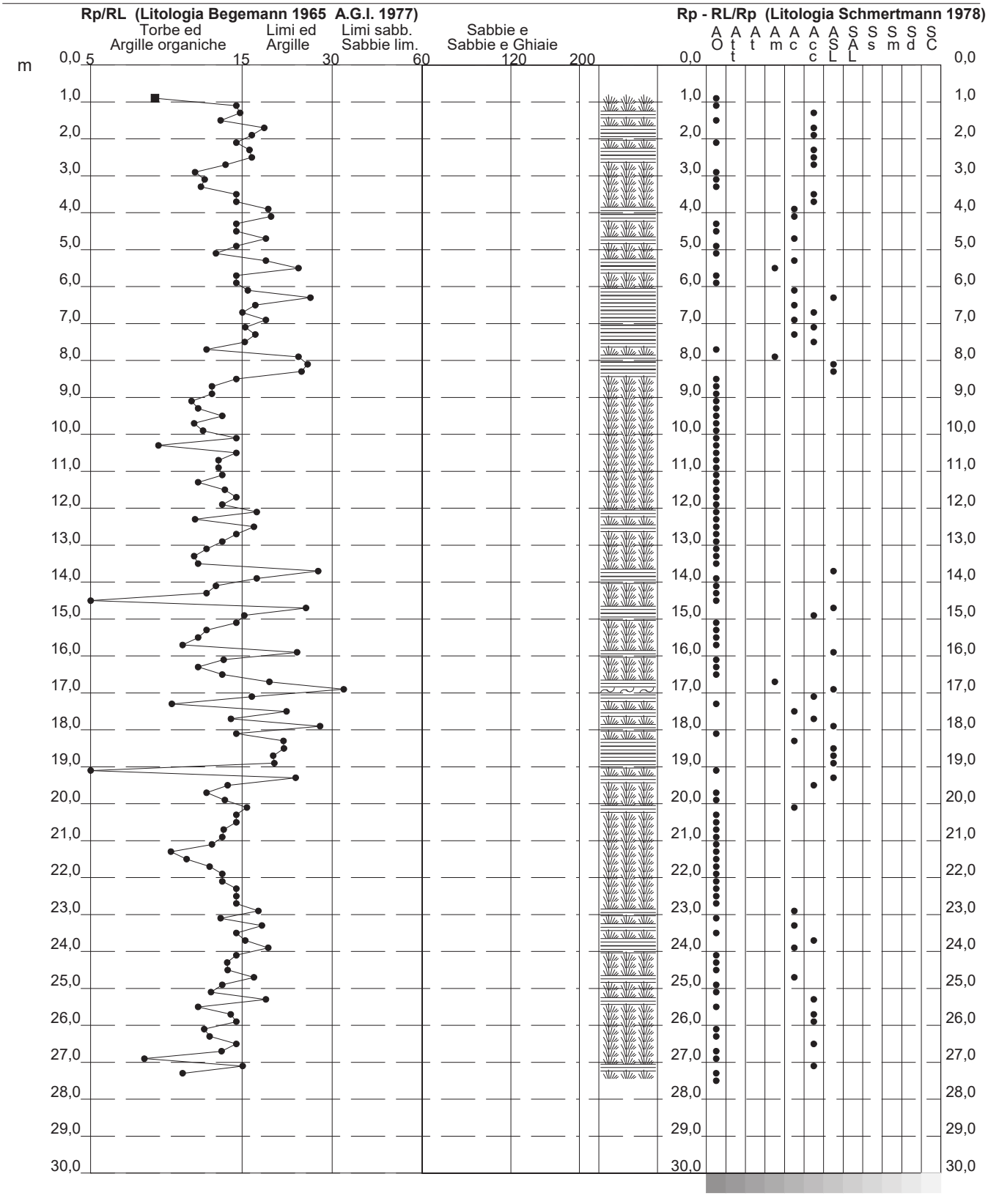
# PROVA PENETROMETRICA STATICA
# VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 2**

2.01PG05-077

- committente : Comune di Santa Maria a Monte
- lavoro : Realizzazione di passerella
- località : loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte
- note :

- data : 25/01/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 150



Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)



# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.01PG05-077

- committente : Comune di Santa Maria a Monte
- lavoro : Realizzazione di passerella
- località : loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte
- note :

- data : 25/01/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,00 m da quota inizio
- pagina : 1

| | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0,20 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,04 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,07 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | -- | -- | ??? | 1,85 | 0,15 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,00 | 13 | 8 | 2//// | 0,93 | 0,17 | 0,60 | 31,5 | 103 | 154 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 12 | 15 | 2//// | 0,92 | 0,19 | 0,57 | 25,7 | 97 | 146 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 36 | 15 | 4/:/: | 0,99 | 0,20 | 1,20 | 57,3 | 204 | 306 | 108 | 76 | 39 | 40 | 42 | 44 | 40 | 30 | 0,176 | 60 | 90 | 108 |
| 1,60 | 16 | 13 | 2//// | 0,96 | 0,22 | 0,70 | 25,9 | 118 | 177 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 21 | 19 | 4/:/: | 0,93 | 0,24 | 0,82 | 28,9 | 140 | 210 | 63 | 53 | 35 | 38 | 40 | 42 | 36 | 27 | 0,112 | 35 | 53 | 63 |
| 2,00 | 18 | 17 | 2//// | 0,98 | 0,26 | 0,75 | 23,4 | 128 | 191 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 15 | 15 | 2//// | 0,95 | 0,28 | 0,67 | 18,5 | 113 | 170 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 21 | 17 | 4/:/: | 0,93 | 0,30 | 0,82 | 22,2 | 140 | 210 | 63 | 48 | 35 | 37 | 39 | 42 | 35 | 27 | 0,098 | 35 | 53 | 63 |
| 2,60 | 27 | 17 | 4/:/: | 0,95 | 0,32 | 0,95 | 24,5 | 161 | 242 | 81 | 55 | 36 | 38 | 40 | 42 | 36 | 28 | 0,117 | 45 | 68 | 81 |
| 2,80 | 24 | 14 | 4/:/: | 0,94 | 0,34 | 0,89 | 21,1 | 151 | 227 | 72 | 49 | 35 | 37 | 39 | 42 | 35 | 28 | 0,103 | 40 | 60 | 72 |
| 3,00 | 22 | 11 | 4/:/: | 0,93 | 0,36 | 0,85 | 18,5 | 144 | 216 | 66 | 45 | 34 | 37 | 39 | 42 | 34 | 28 | 0,092 | 37 | 55 | 66 |
| 3,20 | 26 | 12 | 4/:/: | 0,95 | 0,38 | 0,93 | 19,5 | 158 | 237 | 78 | 50 | 35 | 37 | 40 | 42 | 35 | 28 | 0,103 | 43 | 65 | 78 |
| 3,40 | 23 | 12 | 4/:/: | 0,94 | 0,39 | 0,87 | 16,9 | 148 | 221 | 69 | 44 | 34 | 37 | 39 | 42 | 34 | 28 | 0,090 | 38 | 58 | 69 |
| 3,60 | 21 | 15 | 4/:/: | 0,93 | 0,41 | 0,82 | 14,9 | 140 | 210 | 63 | 40 | 34 | 36 | 39 | 41 | 33 | 27 | 0,080 | 35 | 53 | 63 |
| 3,80 | 17 | 15 | 2//// | 0,97 | 0,43 | 0,72 | 12,0 | 123 | 184 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,00 | 14 | 19 | 2//// | 0,94 | 0,45 | 0,64 | 9,7 | 109 | 163 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 13 | 19 | 2//// | 0,93 | 0,47 | 0,60 | 8,6 | 111 | 167 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 9 | 15 | 2//// | 0,88 | 0,49 | 0,45 | 5,7 | 131 | 196 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 7 | 15 | 1*** | 0,46 | 0,50 | 0,35 | 4,1 | 24 | 36 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 10 | 19 | 2//// | 0,90 | 0,51 | 0,50 | 6,1 | 136 | 203 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,00 | 9 | 15 | 2//// | 0,88 | 0,53 | 0,45 | 5,1 | 146 | 219 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 6 | 13 | 1*** | 0,46 | 0,54 | 0,30 | 3,0 | 30 | 45 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 10 | 19 | 2//// | 0,90 | 0,56 | 0,50 | 5,5 | 152 | 227 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 8 | 24 | 2//// | 0,86 | 0,58 | 0,40 | 4,0 | 161 | 241 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 8 | 15 | 2//// | 0,86 | 0,59 | 0,40 | 3,8 | 167 | 250 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,00 | 11 | 15 | 2//// | 0,91 | 0,61 | 0,54 | 5,3 | 167 | 250 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 12 | 16 | 2//// | 0,92 | 0,63 | 0,57 | 5,6 | 170 | 255 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 14 | 26 | 2//// | 0,94 | 0,65 | 0,64 | 6,1 | 171 | 256 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 15 | 17 | 2//// | 0,95 | 0,67 | 0,67 | 6,3 | 174 | 261 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 22 | 16 | 4/:/: | 0,93 | 0,69 | 0,85 | 8,2 | 164 | 246 | 66 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 31 | 28 | 0,056 | 37 | 55 | 66 |
| 7,00 | 15 | 19 | 2//// | 0,95 | 0,71 | 0,67 | 5,9 | 188 | 282 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 15 | 16 | 2//// | 0,95 | 0,72 | 0,67 | 5,7 | 195 | 292 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 15 | 17 | 2//// | 0,95 | 0,74 | 0,67 | 5,5 | 202 | 302 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,60 | 16 | 16 | 2//// | 0,96 | 0,76 | 0,70 | 5,6 | 206 | 309 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 12 | 12 | 2//// | 0,92 | 0,78 | 0,57 | 4,2 | 218 | 327 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,00 | 8 | 24 | 2//// | 0,86 | 0,80 | 0,40 | 2,6 | 208 | 312 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 24 | 26 | 4/:/: | 0,94 | 0,82 | 0,89 | 7,0 | 205 | 308 | 72 | 28 | 32 | 35 | 37 | 40 | 30 | 28 | 0,053 | 40 | 60 | 72 |
| 8,40 | 18 | 25 | 2//// | 0,98 | 0,84 | 0,75 | 5,5 | 227 | 340 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 6 | 15 | 1*** | 0,46 | 0,85 | 0,30 | 1,7 | 37 | 56 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 5 | 12 | 1*** | 0,46 | 0,85 | 0,25 | 1,4 | 32 | 48 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,00 | 5 | 12 | 1*** | 0,46 | 0,86 | 0,25 | 1,3 | 32 | 48 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 5 | 11 | 1*** | 0,46 | 0,87 | 0,25 | 1,3 | 32 | 48 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 6 | 11 | 1*** | 0,46 | 0,88 | 0,30 | 1,6 | 37 | 56 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 9 | 13 | 2//// | 0,88 | 0,90 | 0,45 | 2,6 | 234 | 351 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 8 | 11 | 2//// | 0,86 | 0,92 | 0,40 | 2,2 | 219 | 328 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,00 | 7 | 12 | 1*** | 0,46 | 0,93 | 0,35 | 1,9 | 43 | 64 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,20 | 8 | 15 | 2//// | 0,86 | 0,94 | 0,40 | 2,1 | 221 | 331 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,40 | 5 | 8 | 1*** | 0,46 | 0,95 | 0,25 | 1,2 | 32 | 48 | 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,60 | 6 | 15 | 1*** | 0,46 | 0,96 | 0,30 | 1,5 | 38 | 57 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,80 | 7 | 13 | 1*** | 0,46 | 0,97 | 0,35 | 1,8 | 43 | 65 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,00 | 7 | 13 | 1*** | 0,46 | 0,98 | 0,35 | 1,7 | 43 | 65 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,20 | 9 | 13 | 2//// | 0,88 | 1,00 | 0,45 | 2,3 | 244 | 366 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,40 | 9 | 11 | 2//// | 0,88 | 1,02 | 0,45 | 2,3 | 245 | 368 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,60 | 11 | 14 | 2//// | 0,91 | 1,03 | 0,54 | 2,8 | 274 | 412 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,80 | 7 | 15 | 1*** | 0,46 | 1,04 | 0,35 | 1,6 | 44 | 66 | 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,00 | 9 | 13 | 2//// | 0,88 | 1,06 | 0,45 | 2,1 | 248 | 372 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,20 | 7 | 17 | 2//// | 0,84 | 1,08 | 0,35 | 1,5 | 204 | 305 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,40 | 11 | 11 | 2//// | 0,91 | 1,10 | 0,54 | 2,6 | 282 | 423 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,60 | 8 | 17 | 2//// | 0,86 | 1,11 | 0,40 | 1,7 | 229 | 344 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,80 | 13 | 15 | 2//// | 0,93 | 1,13 | 0,60 | 2,9 | 305 | 457 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,00 | 9 | 13 | 2//// | 0,88 | 1,15 | 0,45 | 1,9 | 253 | 380 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,20 | 8 | 12 | 2//// | 0,86 | 1,17 | 0,40 | 1,6 | 231 | 346 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,40 | 8 | 11 | 2//// | 0,86 | 1,18 | 0,40 | 1,6 | 231 | 347 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,60 | 6 | 11 | 1*** | 0,46 | 1,19 | 0,30 | 1,1 | 39 | 58 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,80 | 13 | 28 | 2//// | 0,93 | 1,21 | 0,60 | 2,6 | 315 | 472 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 14,00 | 7 | 17 | 2//// | 0,84 | 1,23 | 0,35 | 1,3 | 207 | 310 | 32 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 14,20 | 6 | 13 | 1*** | 0,46 | 1,24 | 0,30 | 1,1 | 39 | 58 | 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 14,40 | 8 | 12 | 2//// | 0,86 | 1,25 | 0,40 | 1,5 | 233 | 350 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 14,60 | 8 | 5 | 2//// | 0,86 | 1,27 | 0,40 | 1,5 | 234 | 351 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 14,80 | 22 | 25 | 4/:/: | 0,93 | 1,29 | 0,85 | 3,7 | 364 | 546 | 66 | 14 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,027 | 37 | 55 | 66 |
| 15,00 | 17 | 16 | 2//// | 0,97 | 1,31 | 0,72 | 3,0 | 357 | 536 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 15,20 | 8 | 15 | 2//// | 0,86 | 1,33 | 0,40 | 1,4 | 235 | 352 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 15,40 | 8 | 12 | 2//// | 0,86 | 1,34 | 0,40 | 1,4 | 235 | 353 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 15,60 | 9 | 11 | 2//// | 0,88 | 1,36 | 0,45 | 1,6 | 261 | 392 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 15,80 | 10 | 10 | 2//// | 0,90 | 1,38 | 0,50 | 1,8 | 286 | 429 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 16,00 | 19 | 24 | 2//// | 0,99 | 1,40 | 0,78 | 3,0 | 382 | 574 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 16,20 | 10 | 14 | 2//// | 0,90 | 1,42 | 0,50 | 1,7 | 287 | 431 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 16,40 | 9 | 11 | 2//// | 0,88 | 1,44 | 0,45 | 1,5 | 263 | 394 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 16,60 | 9 | 13 | 2//// | 0,88 | 1,45 | 0,45 | 1,5 | 263 | 395 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 16,80 | 9 | 19 | 2//// | 0,88 | 1,47 | 0,45 | 1,4 | 264 | 396 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 17,00 | 9 | 34 | 4/:/: | 0,85 | 1,49 | 0,45 | 1,4 | 264 | 396 | 38 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 26 | -- | 15 | 23 | 27 |
| 17,20 | 18 | 17 | 2//// | 0,98 | 1,51 | 0,75 | 2,6 | 391 | 587 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 17,40 | 8 | 9 | 2//// | 0,86 | 1,52 | 0,40 | 1,2 | 238 | 357 | 35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 17,60 | 19 | 22 | 2//// | 0,99 | 1,54 | 0,78 | 2,7 | 403 | 604 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 17,80 | 25 | 14 | 4/:/: | 0,94 | 1,56 | 0,91 | 3,2 | 434 | 651 | 75 | 13 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 28 | 0,026 | 42 | 63 | 75 |
| 18,00 | 32 | 28 | 4/:/: | 0,97 | 1,58 | 1,07 | 3,8 | 445 | 668 | 96 | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 29 | 0,041 | 53 | 80 | 96 |
| 18,20 | 9 | 15 | 2//// | 0,88 | 1,60 | 0,45 | 1,3 | 266 | 399 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 18,40 | 20 | 21 | 4/:/: | 0,93 | 1,62 | 0,80 | 2,6 | 418 | 628 | 60 | 5 | 29 | 32 | 35 | 38 | 25 | 27 | 0,012 | 33 | 50 | 60 |
| 18,60 | 33 | 22 | 4/:/: | 0,97 | 1,64 | 1,10 | 3,8 | 461 | 691 | 99 | 22 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 29 | 0,041 | 55 | 83 | 99 |
| 18,80 | 37 | 20 | 4/:/: | 0,99 | 1,66 | 1,23 | 4,3 | 463 | 694 | 111 | 25 | 32 | 34 | 37 | 40 | 29 | 30 | 0,049 | 62 | 93 | 111 |
| 19,00 | 36 | 20 | 4/:/: | 0,99 | 1,68 | 1,20 | 4,1 | 468 | 702 | 108 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 28 | 30 | 0,046 | 60 | 90 | 108 |
| 19,20 | 13 | 5 | 2//// | 0,93 | 1,70 | 0,60 | 1,7 | 347 | 520 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 19,40 | 47 | 24 | 4/:/: | 1,01 | 1,72 | 1,57 | 5,6 | 463 | 694 | 141 | 33 | 33 | 35 | 38 | 41 | 30 | 31 | 0,064 | 78 | 118 | 141 |
| 19,60 | 30 | 14 | 4/:/: | 0,96 | 1,74 | 1,00 | 3,2 | 481 | 721 | 90 | 17 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 29 | 0,033 | 50 | 75 | 90 |
| 19,80 | 16 | 12 | 2//// | 0,96 | 1,75 | 0,70 | 2,0 | 390 | 586 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 20,00 | 11 | 14 | 2//// | 0,91 | 1,77 | 0,54 | 1,4 | 315 | 472 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)



# PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
# TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.01PG05-077

- committente : Comune di Santa Maria a Monte
- lavoro : Realizzazione di passerella
- località : loc. Ponticelli - Santa Maria a Monte
- note :
- data : 25/01/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,00 m da quota inizio
- pagina : 2

| | | | | | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | | | NATURA GRANULARE | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc kg/cm² | qc/fs (-) | Natura Litol. | Y' t/m³ | d'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr % | ø1s (°) | ø2s (°) | ø3s (°) | ø4s (°) | ødm (°) | ømy (°) | Amax/g (-) | E'50 kg/cm² | E'25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 20,20 | 13 | 16 | 2//// | 0,93 | 1,79 | 0,60 | 1,6 | 350 | 525 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 20,40 | 11 | 15 | 2//// | 0,91 | 1,81 | 0,54 | 1,4 | 316 | 473 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 20,60 | 12 | 15 | 2//// | 0,92 | 1,83 | 0,57 | 1,5 | 334 | 501 | 45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 20,80 | 10 | 14 | 2//// | 0,90 | 1,85 | 0,50 | 1,2 | 297 | 445 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 21,00 | 9 | 13 | 2//// | 0,88 | 1,86 | 0,45 | 1,1 | 269 | 404 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 21,20 | 10 | 12 | 2//// | 0,90 | 1,88 | 0,50 | 1,2 | 297 | 446 | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 21,40 | 11 | 9 | 2//// | 0,91 | 1,90 | 0,54 | 1,3 | 317 | 476 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 21,60 | 11 | 10 | 2//// | 0,91 | 1,92 | 0,54 | 1,3 | 317 | 476 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 21,80 | 9 | 12 | 2//// | 0,88 | 1,94 | 0,45 | 1,0 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 22,00 | 9 | 13 | 2//// | 0,88 | 1,95 | 0,45 | 1,0 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 22,20 | 9 | 13 | 2//// | 0,88 | 1,97 | 0,45 | 1,0 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 22,40 | 9 | 15 | 2//// | 0,88 | 1,99 | 0,45 | 1,0 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 22,60 | 9 | 15 | 2//// | 0,88 | 2,01 | 0,45 | 1,0 | 270 | 405 | 38 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 22,80 | 11 | 15 | 2//// | 0,91 | 2,02 | 0,54 | 1,2 | 319 | 478 | 42 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 23,00 | 13 | 18 | 2//// | 0,93 | 2,04 | 0,60 | 1,4 | 356 | 534 | 47 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 23,20 | 16 | 13 | 2//// | 0,96 | 2,06 | 0,70 | 1,6 | 402 | 604 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 23,40 | 17 | 18 | 2//// | 0,97 | 2,08 | 0,72 | 1,7 | 417 | 625 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 23,60 | 14 | 15 | 2//// | 0,94 | 2,10 | 0,64 | 1,4 | 373 | 560 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 23,80 | 15 | 16 | 2//// | 0,95 | 2,12 | 0,67 | 1,5 | 389 | 584 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 24,00 | 14 | 19 | 2//// | 0,94 | 2,14 | 0,64 | 1,4 | 374 | 561 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 24,20 | 15 | 15 | 2//// | 0,95 | 2,16 | 0,67 | 1,4 | 390 | 585 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 24,40 | 14 | 14 | 2//// | 0,94 | 2,18 | 0,64 | 1,4 | 375 | 562 | 48 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 24,60 | 15 | 14 | 2//// | 0,95 | 2,19 | 0,67 | 1,4 | 391 | 587 | 50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 24,80 | 16 | 17 | 2//// | 0,96 | 2,21 | 0,70 | 1,5 | 406 | 610 | 52 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 25,00 | 18 | 13 | 2//// | 0,98 | 2,23 | 0,75 | 1,6 | 434 | 651 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 25,20 | 19 | 12 | 2//// | 0,99 | 2,25 | 0,78 | 1,7 | 447 | 671 | 58 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 25,40 | 20 | 19 | 4/:/: | 0,93 | 2,27 | 0,80 | 1,7 | 460 | 690 | 60 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 33 | 50 | 60 |
| 25,60 | 21 | 11 | 4/:/: | 0,93 | 2,29 | 0,82 | 1,7 | 472 | 707 | 63 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 35 | 53 | 63 |
| 25,80 | 24 | 14 | 4/:/: | 0,94 | 2,31 | 0,89 | 1,9 | 502 | 753 | 72 | 3 | 28 | 32 | 35 | 38 | 25 | 28 | 0,006 | 40 | 60 | 72 |
| 26,00 | 24 | 15 | 4/:/: | 0,94 | 2,33 | 0,89 | 1,9 | 503 | 755 | 72 | 2 | 28 | 32 | 35 | 38 | 25 | 28 | 0,006 | 40 | 60 | 72 |
| 26,20 | 22 | 12 | 4/:/: | 0,93 | 2,35 | 0,85 | 1,8 | 484 | 726 | 66 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 28 | -- | 37 | 55 | 66 |
| 26,40 | 18 | 12 | 2//// | 0,98 | 2,37 | 0,75 | 1,5 | 438 | 657 | 56 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 26,60 | 17 | 15 | 2//// | 0,97 | 2,39 | 0,72 | 1,4 | 424 | 637 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 26,80 | 17 | 13 | 2//// | 0,97 | 2,40 | 0,72 | 1,4 | 425 | 637 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 27,00 | 17 | 8 | 2//// | 0,97 | 2,42 | 0,72 | 1,4 | 425 | 638 | 54 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 27,20 | 21 | 16 | 4/:/: | 0,93 | 2,44 | 0,82 | 1,6 | 477 | 715 | 63 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 35 | 53 | 63 |
| 27,40 | 20 | 10 | 4/:/: | 0,93 | 2,46 | 0,80 | 1,5 | 465 | 698 | 60 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 33 | 50 | 60 |
| 27,60 | 19 | -- | 4/:/: | 0,92 | 2,48 | 0,78 | 1,5 | 453 | 680 | 58 | -- | 28 | 31 | 35 | 38 | 25 | 27 | -- | 32 | 48 | 57 |

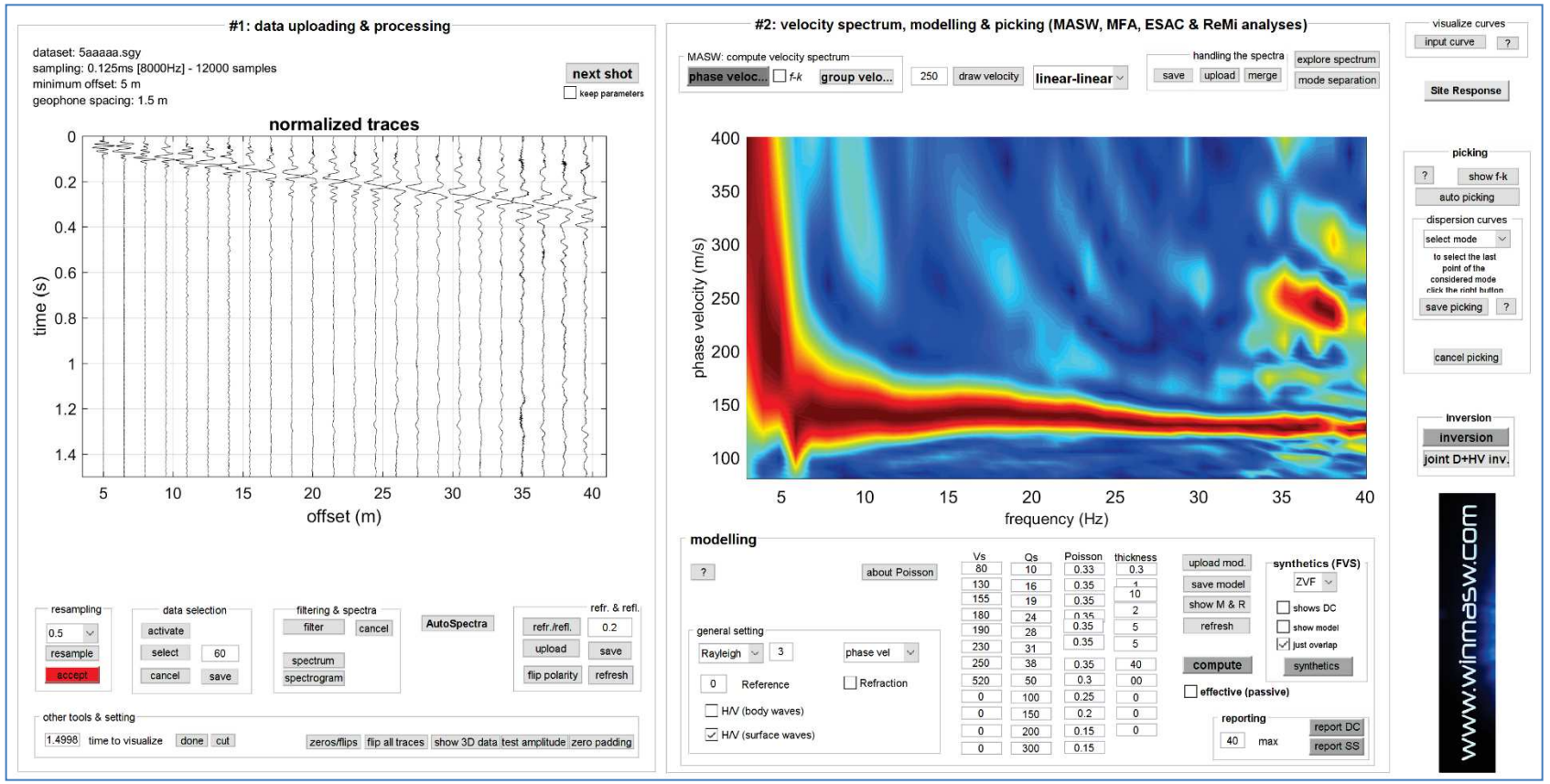



**Figura 4: Sulla sinistra le tracce sismiche relative alla componenti ZVF e sulla destra i relativi spettri di velocità**

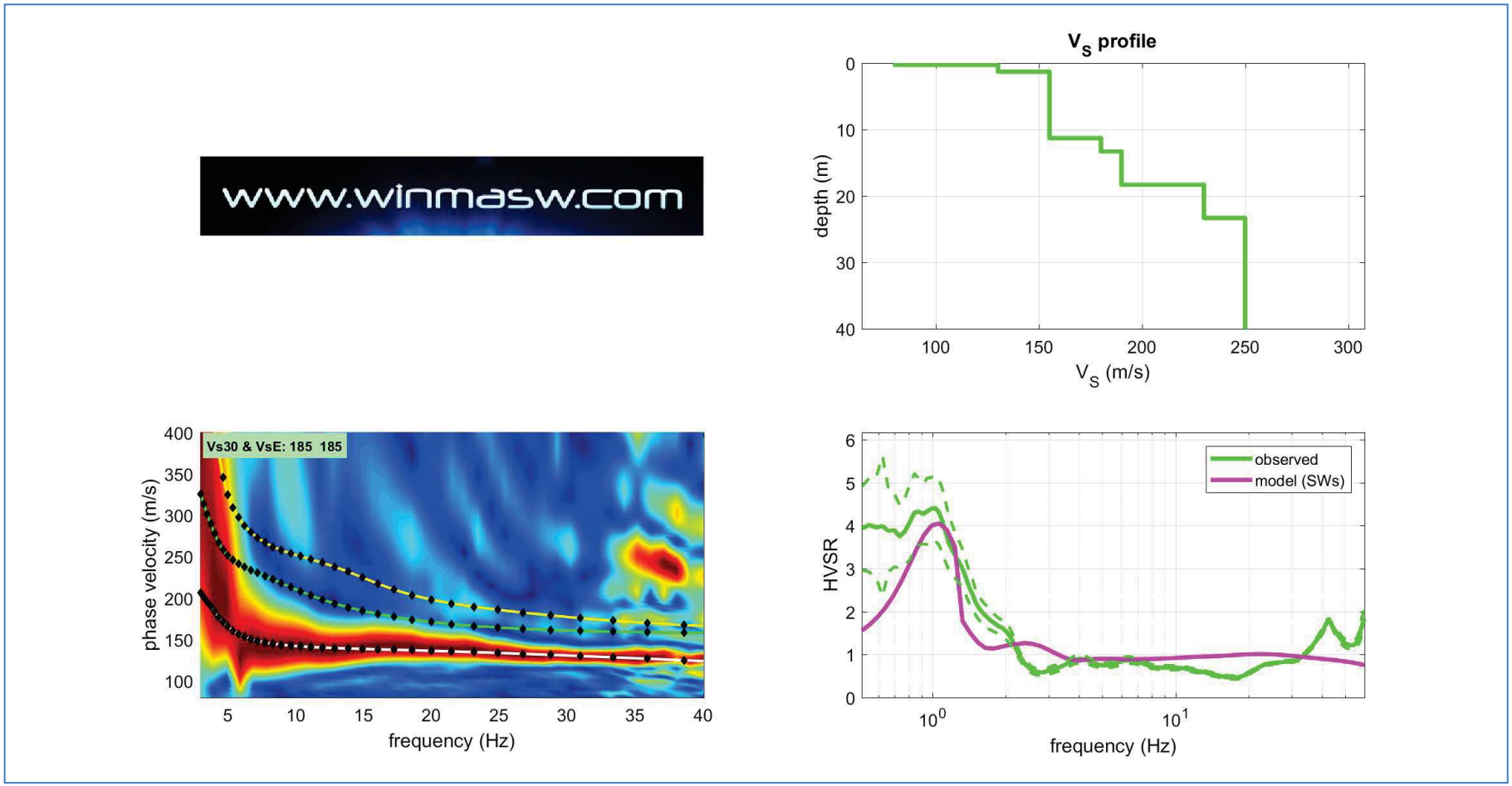



**Figura 5 Sulla sinistra gli spettri di velocità relativi alla componenti ZVF con in sovrapposizione le curve di dispersione per l'onda di Rayleigh; Sulla destra in basso in verde le misure HVSR effettuate in sito e in magenta la curva HVSR modellata tramite ellitticità delle onde di superficie (Lunedei & Albarello, 2009); in alto il modello usato per la modellazione.**

# MASW 1


So.Ge.T. s.r.l. - Via per S. Alessio n°1733/c – 55100 Lucca – *e-mail:* info@soget.biz – *web:* www.soget.biz
*Tel./Fax.* +39 0583 343380 - *P.I./C.F.* 02115540466

| Denominazione | Coordinate Gauss-Boaga (m) | | $Vs_{eq}$ (m/s) | Categoria di suolo |
|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | |
| MASW 1 | 1634761.302 | 4844010.854 | 381 | B |

*Figura 1: Sismogramma*

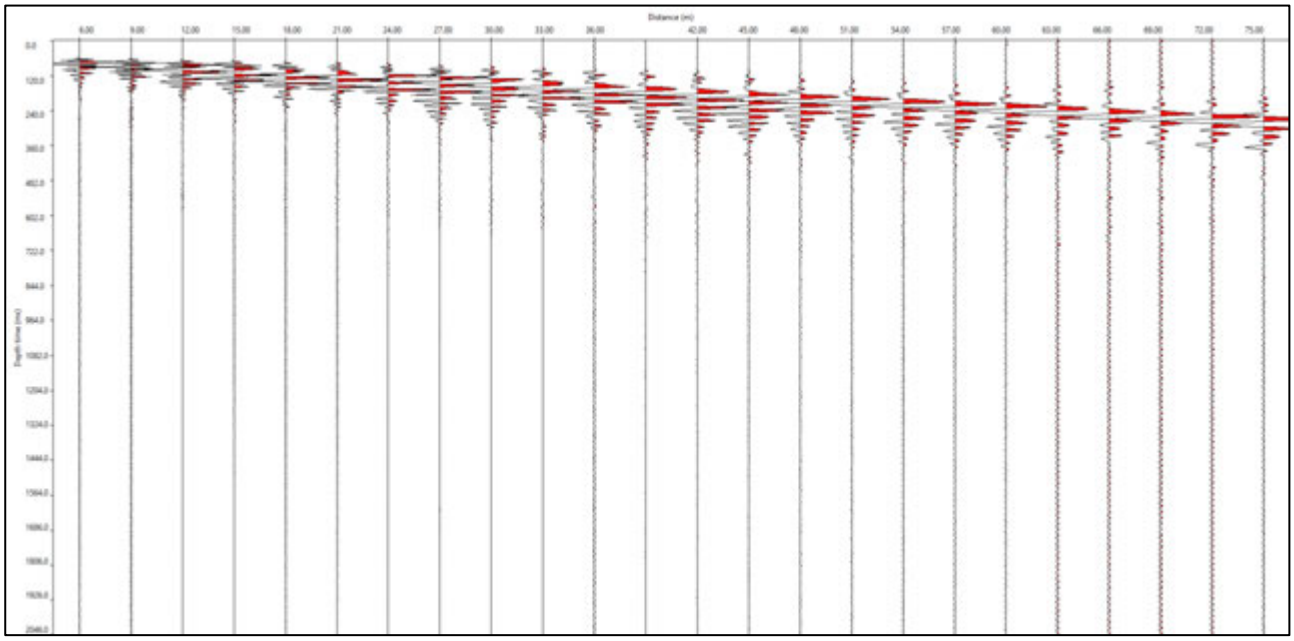


*Figura 2: Spettro f-k*

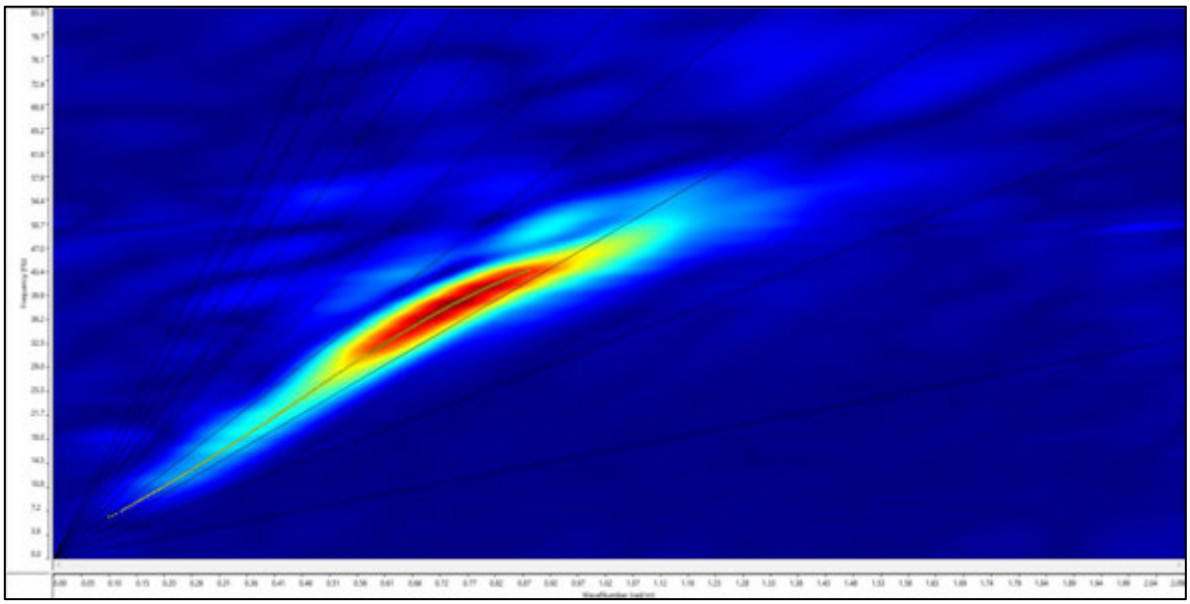


*Figura 3: Spettro f-v*

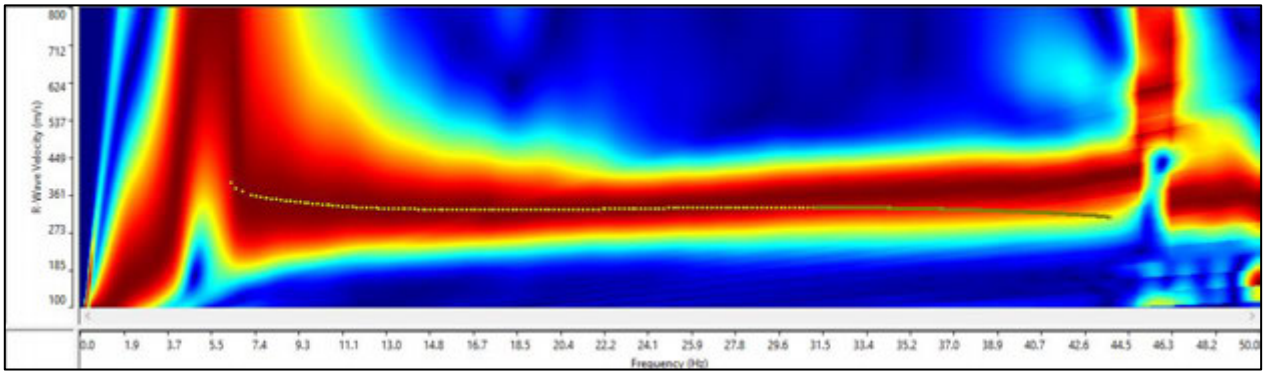



*Figura 4: Confronto tra curva sperimentale (magenta) e teorica (blu)*

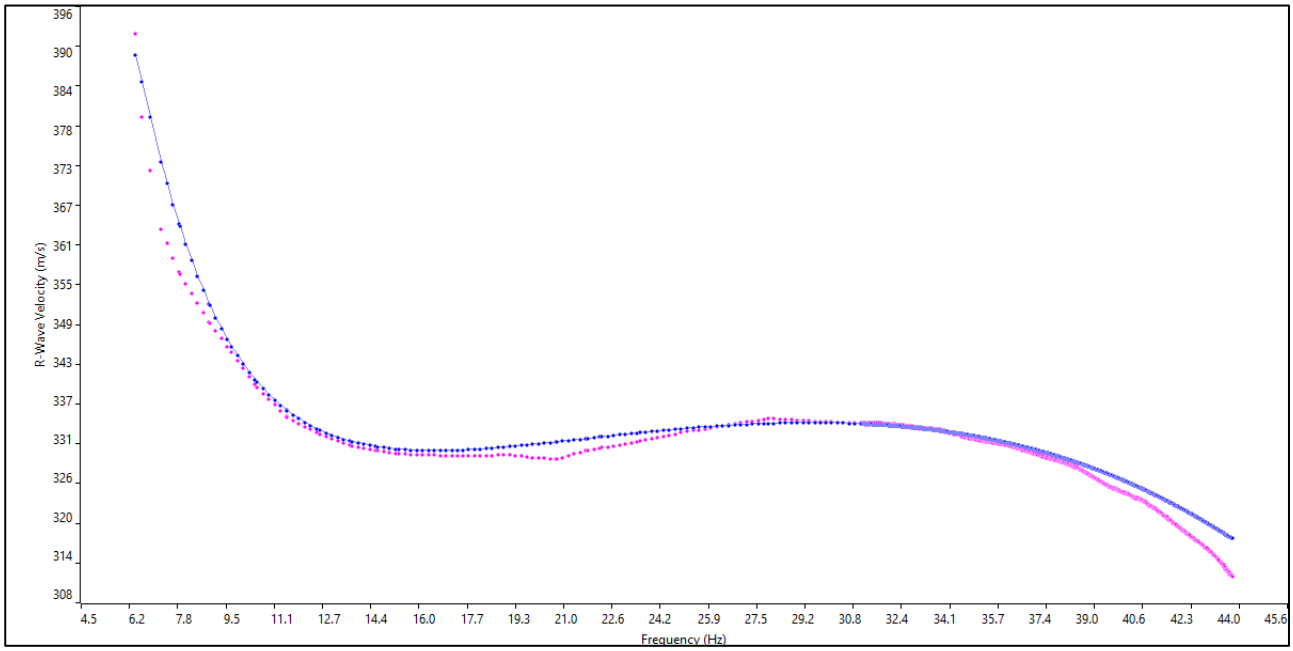


*Figura 5: Profilo Vs*

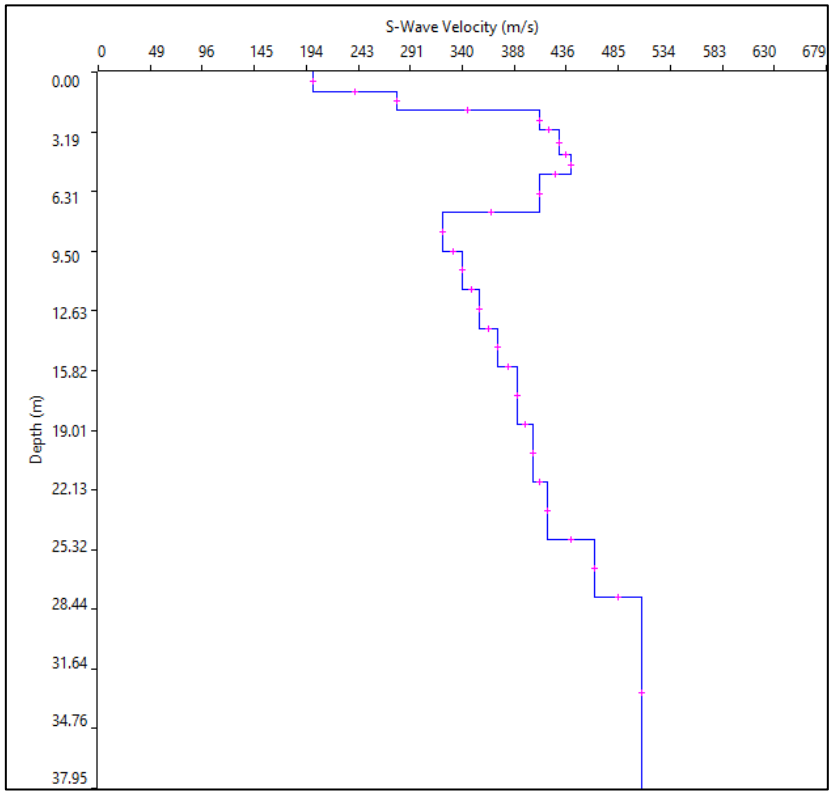



*Figura 6: Tabella parametri calcolati*

| | Thickness | Depth | Vs | Vp | Poisson | Density |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Layer 1 | 1.02 | 0.00 | 200 | 400 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 2 | 1.02 | 1.02 | 278 | 556 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 3 | 1.02 | 2.04 | 411 | 821 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 4 | 1.33 | 3.06 | 430 | 859 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 5 | 1.02 | 4.39 | 441 | 881 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 6 | 2.04 | 5.41 | 412 | 823 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 7 | 2.04 | 7.45 | 321 | 642 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 8 | 2.04 | 9.49 | 340 | 679 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 9 | 2.04 | 11.53 | 355 | 709 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 10 | 2.04 | 13.57 | 373 | 745 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 11 | 3.06 | 15.61 | 391 | 781 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 12 | 3.06 | 18.67 | 405 | 809 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 13 | 3.06 | 21.73 | 419 | 837 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 14 | 3.06 | 24.79 | 463 | 925 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 15 | INF | 27.85 | 507 | 1013 | 0.333 | 1.800 |



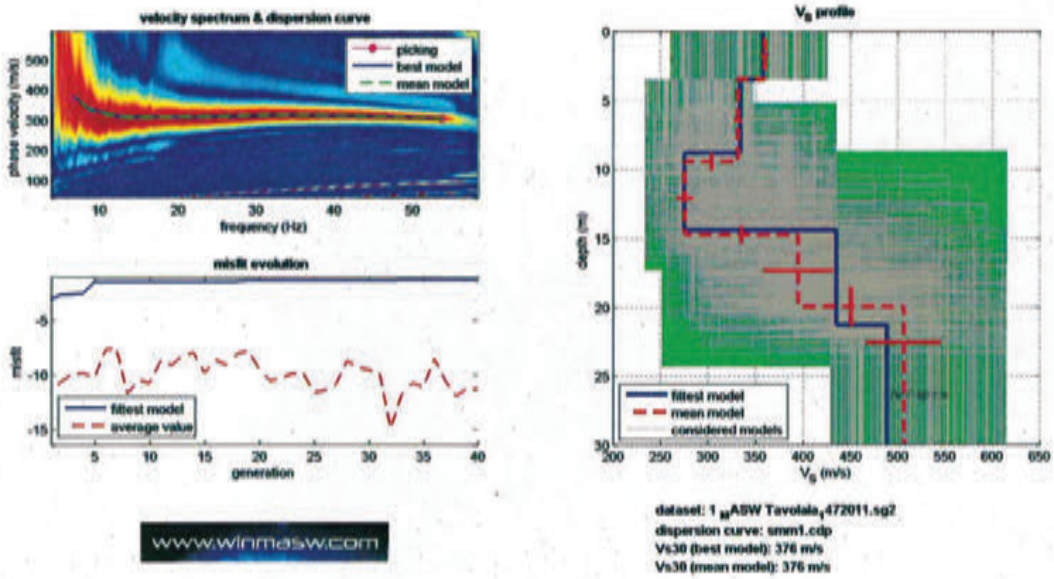



Fig. 3

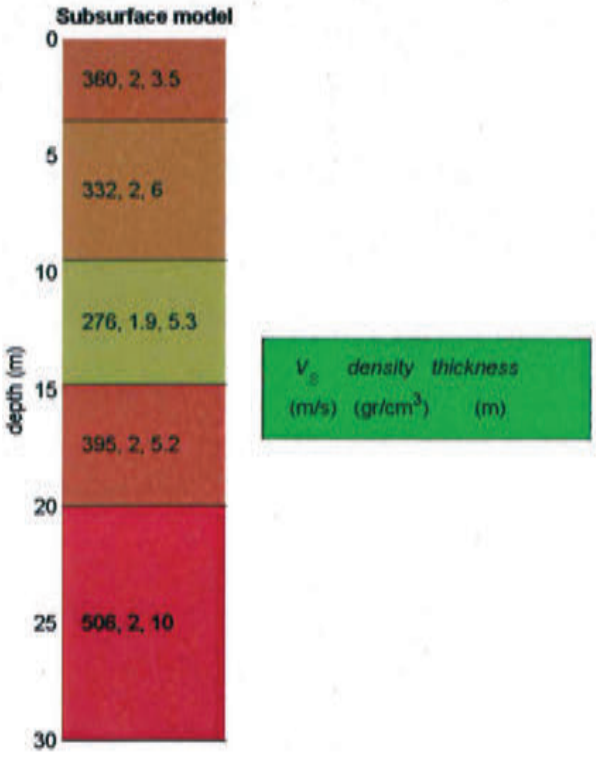


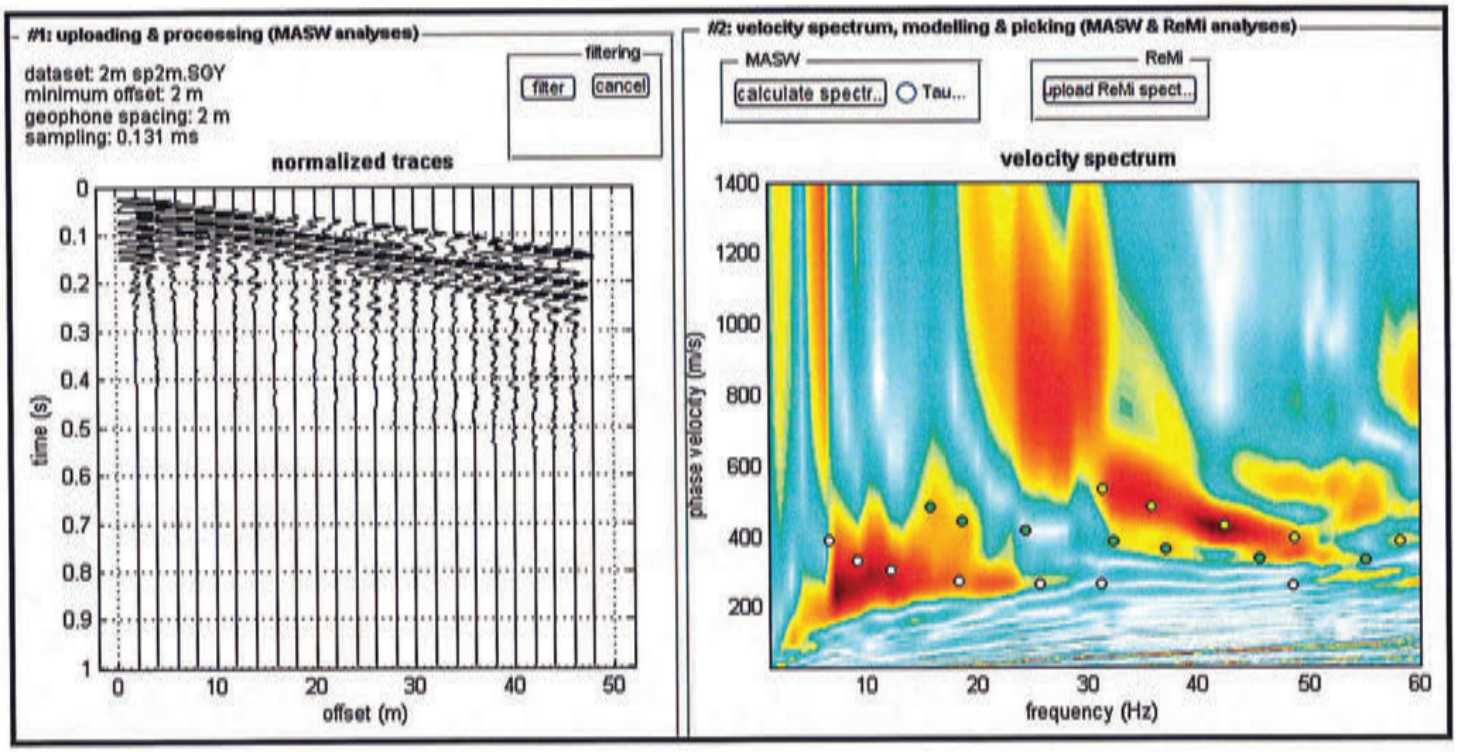

Fig. 4

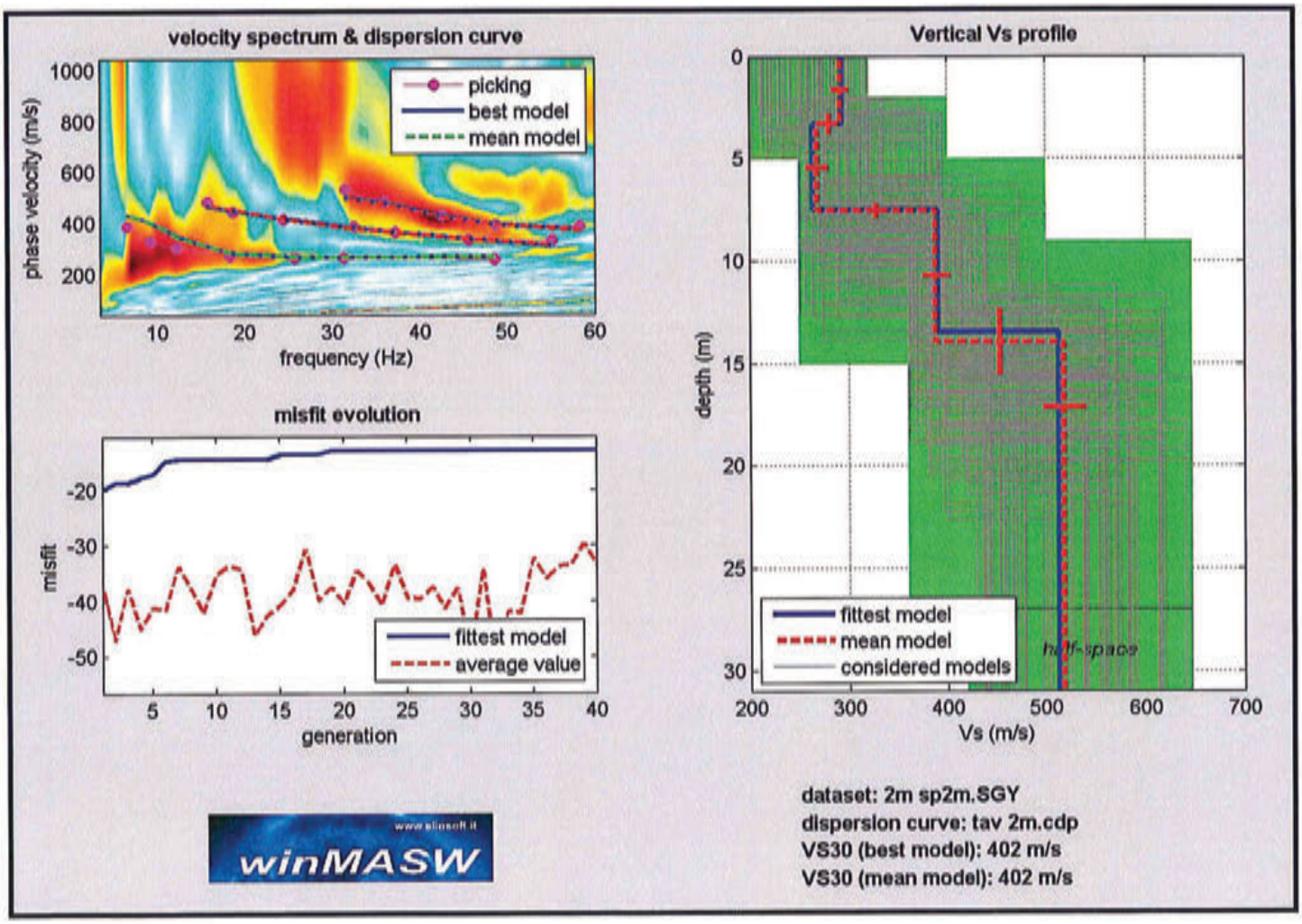


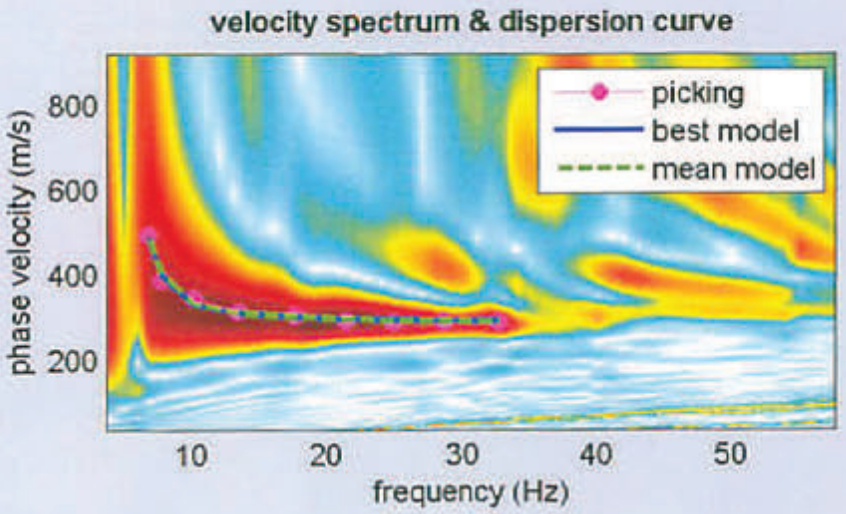
Studio Associato: Via Novelli, 5 - 56124 Pisa
Tel./Fax: 050/3869121 - cell.: 338/6218809 - 347/6177484 e-mail: sismageo@libero.it P.VA: 01961590500

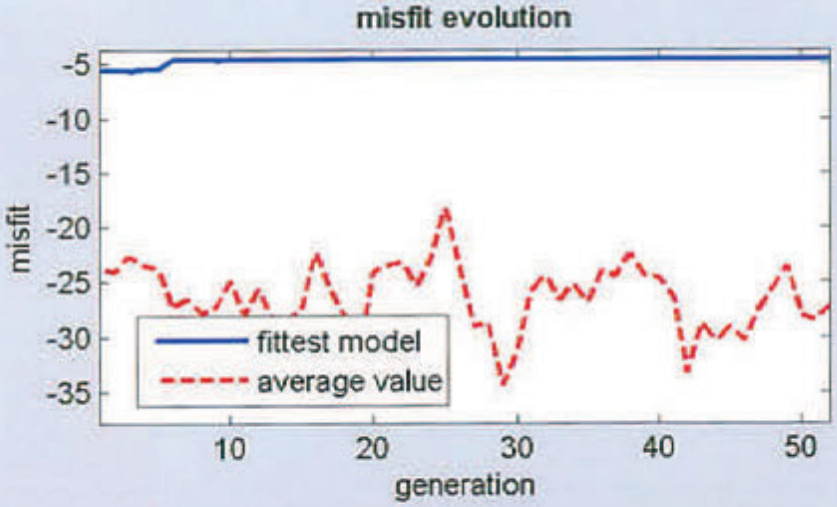
*Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S*

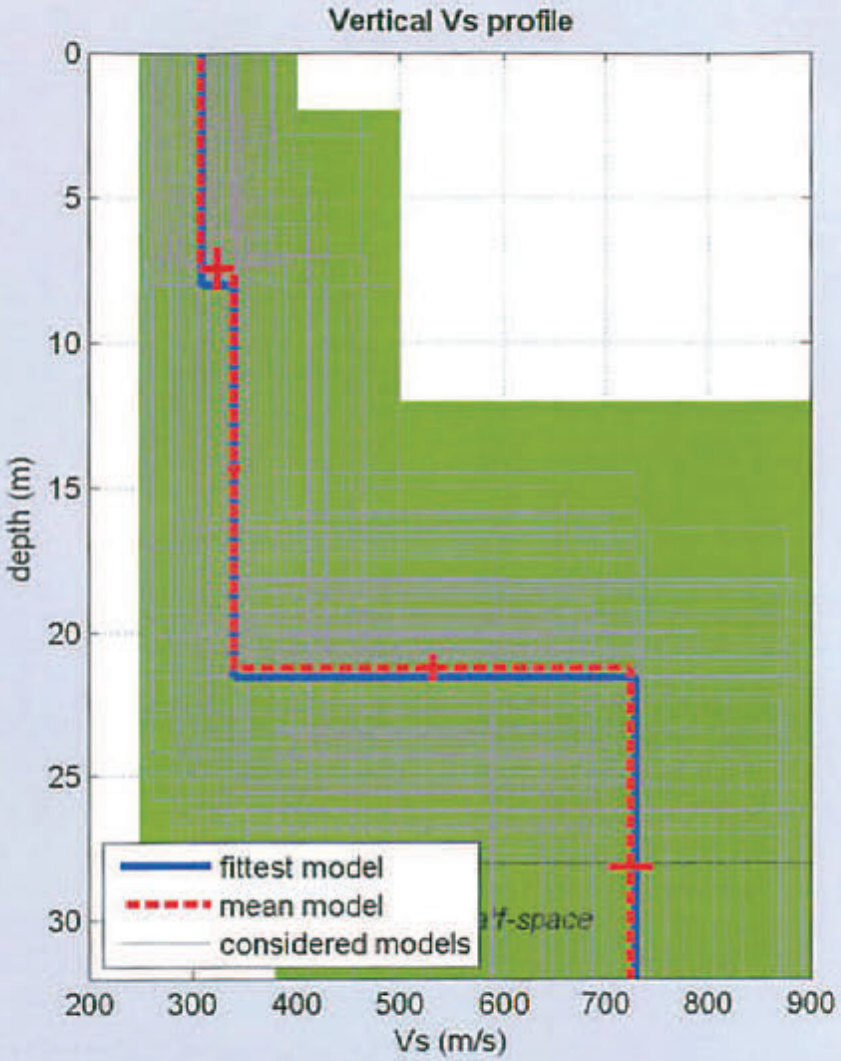
**L006**





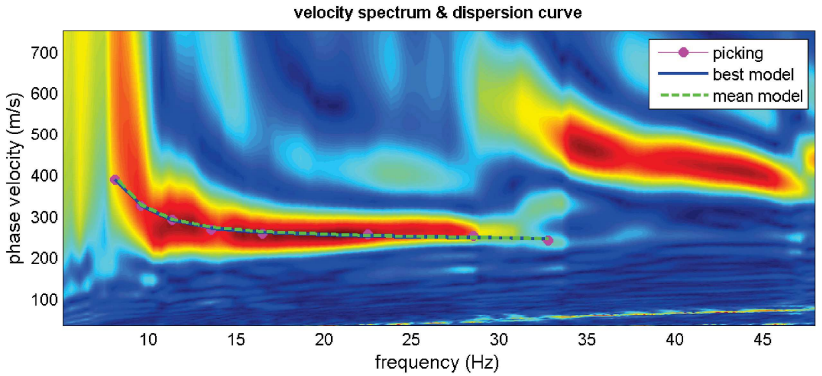



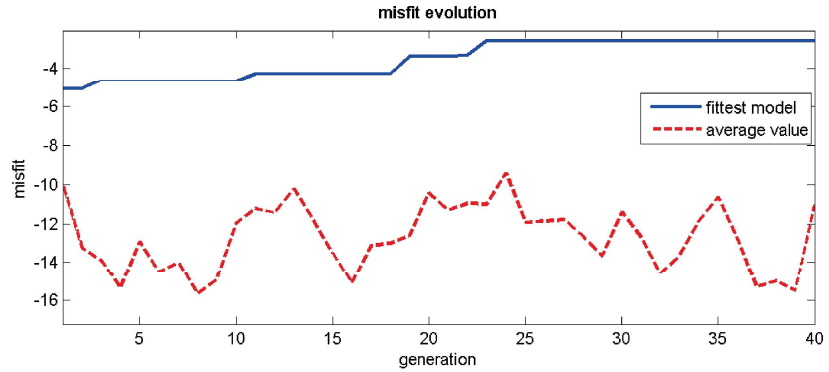



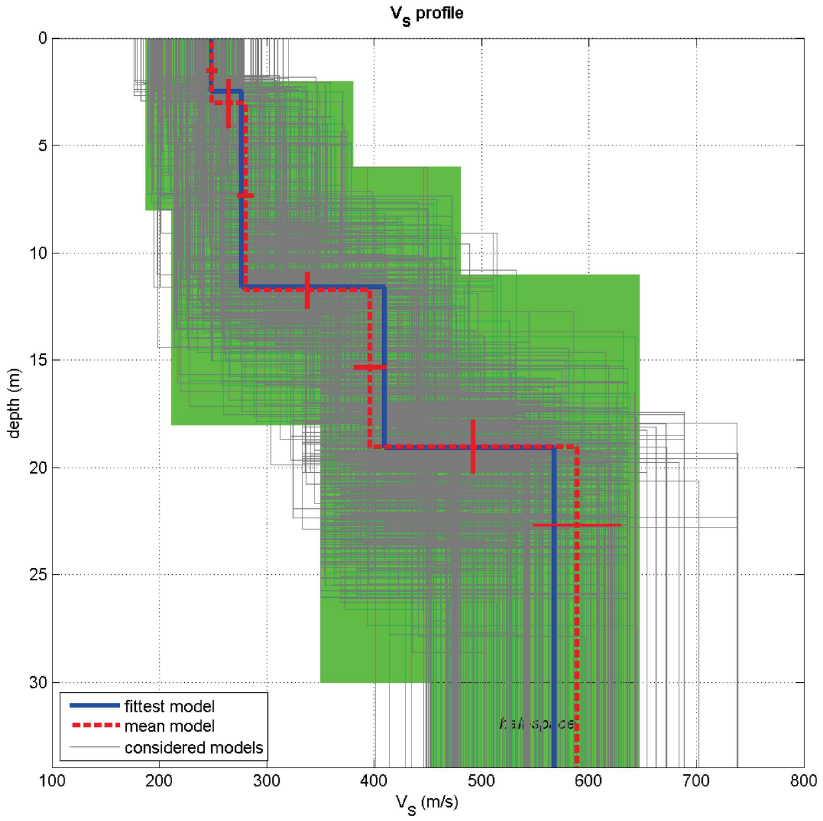

winMASW

dataset: 10 m.sgy
dispersion curve: pick 10 m.cdp
VS30 (best model): 389 m/s
VS30 (mean model): 390 m/s

L007




www.winmasw.com

**dataset: 4m sp2m.SGY**

**dispersion curve: 4m.cdp**

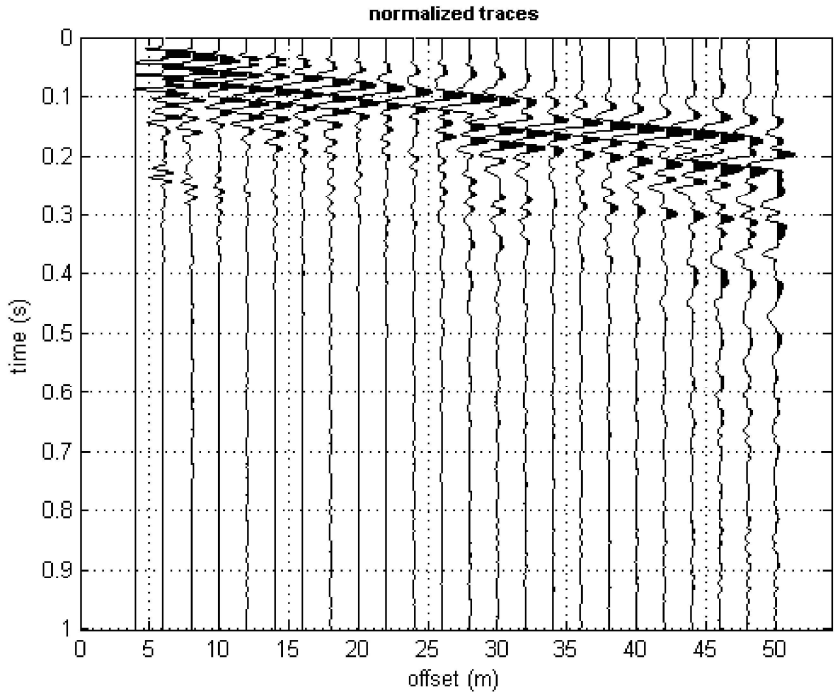
**Vs30 (best model): 373 m/s**

**Vs30 (mean model): 374 m/s**

L008

## #1: uploading & processing (MASW analyses)

dataset: 4m sp2m.SGY
sampling: 0.131 ms
minimum offset: 4 m
geophone spacing: 2 m




resampling: 1 | resample | accept

data selection: activate | select | 60 | cancel | save

filtering & spectra: filter | cancel | spectrum | spectrogram

refraction: refraction | 100 | upload | save | clear refraction

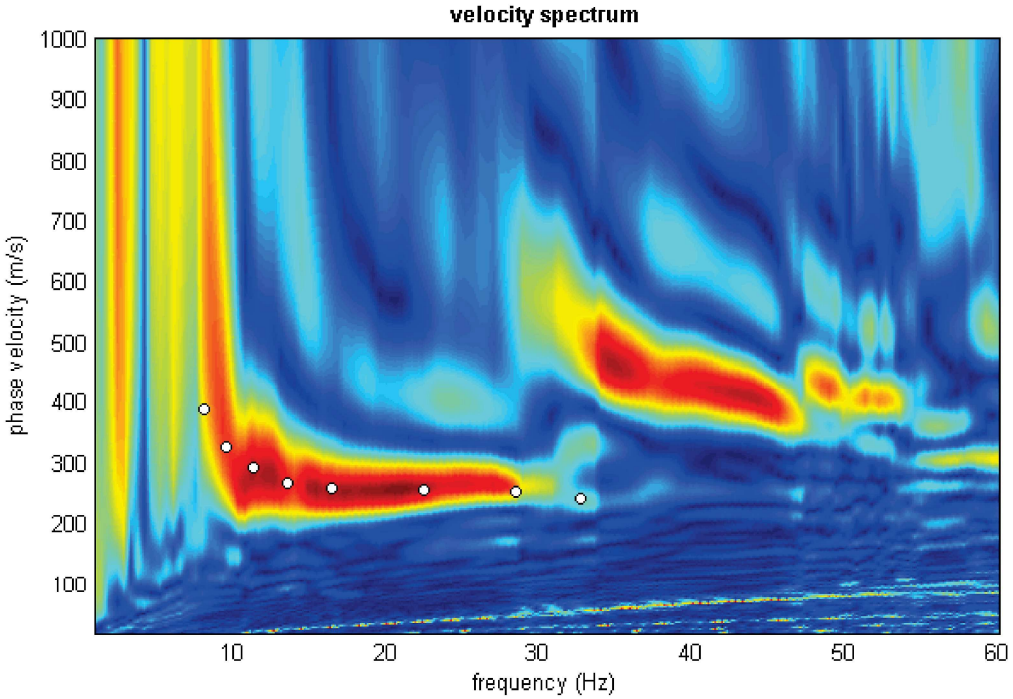
other tools & setting: 1.00215 | time length to visualize (s) | done | flip traces | zero padding

## #2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)

MASW: compute velocity spectrum: phase velocity | f-k | group velocity

handling the spectra: save | upload | merge

explore spectrum | mode separation




general setting: ? | about Poisson | Rayleigh | 3 | phase vel | 0 | Reference depth | Refraction | H/V body waves | 0 | H/V modes (SW ellipticity)

| Vs (m/s) | Poisson | thickness (m) |
|---|---|---|
| 100 | 0.4 | 1 |
| 180 | 0.35 | 2 |
| 260 | 0.35 | 5 |
| 400 | 0.35 | 5 |
| 600 | 0.35 | 7 |
| 800 | 0.35 | 80 |
| 1200 | 0.3 | 0 |
| 0 | 0.2 | |

modelling: calculate | upload mod. | save model | refresh | report

synthetics: ZVF | elastic | shows DC | synthetics

visualize curves: input curve | ?

picking: ? | show f-k | fundamental | to select the last point of the considered mode click the right button | save picking | ? | 4m.cdp | cancel picking

inversion: inversion | Joint DC-HV inv.

www.winmasw.com

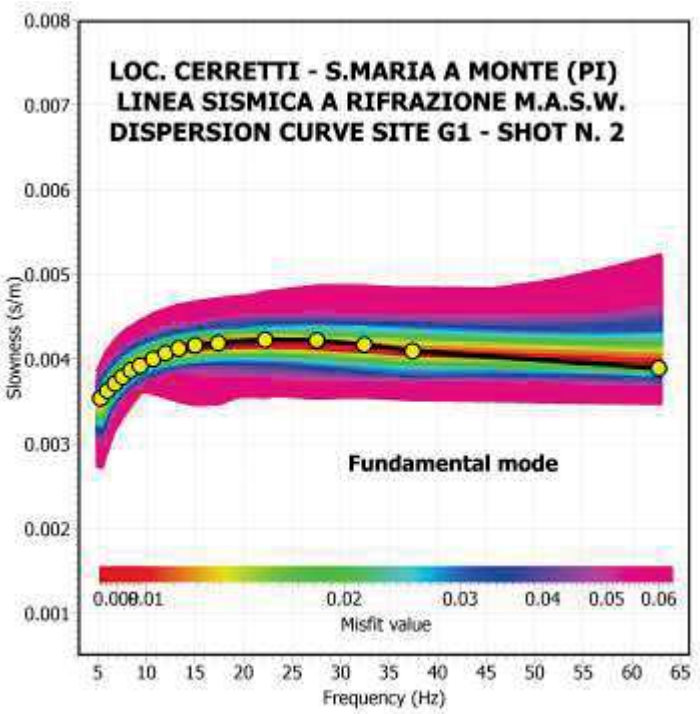



*Fig. 7 – Curve di dispersione (shot n.2 offset G1)*

Continuando con la procedura di inversione si risale infine al modello sismostratigrafico che esprime la velocità Vs delle onde di taglio nel sottosuolo. Il modello è rappresentato dal grafico a destra di fig. 8 che rappresenta il profilo di velocità Vs.

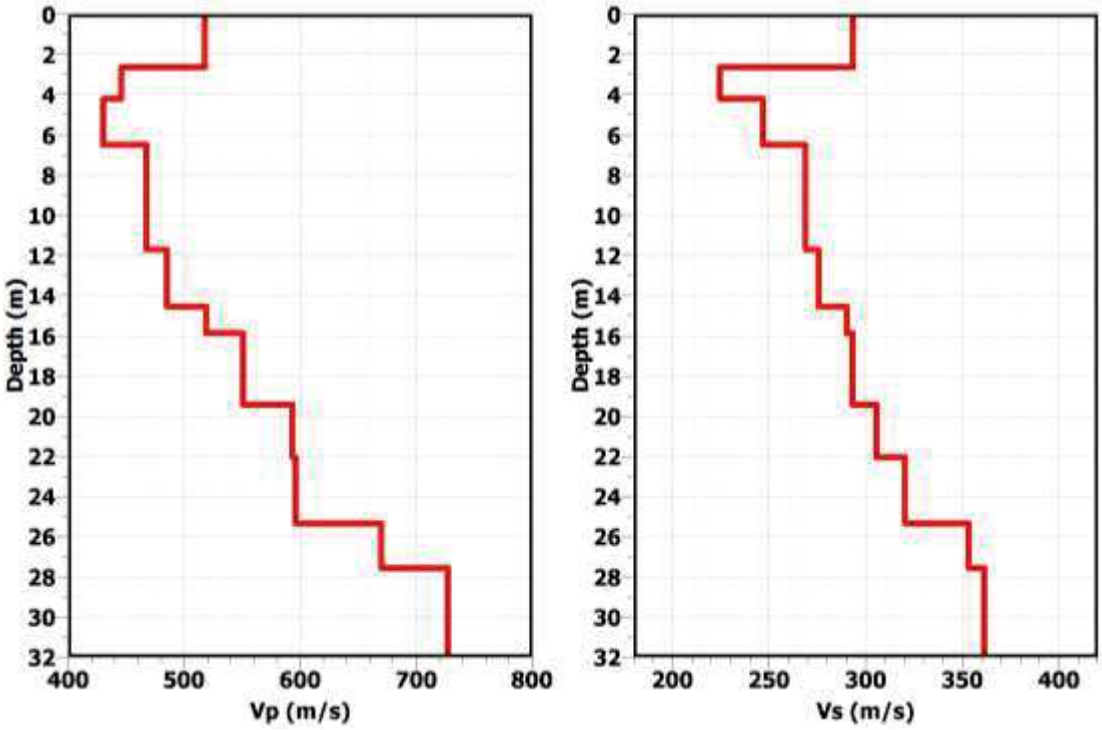



*Fig. 8 – Profilo di velocità Vs (shot n.2 site G1)*

Il profilo evidenziato dalla linea rossa di "*minimum misfit*" (minimo errore) denota che la velocità delle onde di taglio è progressivamente crescente senza grossi picchi determinati da etrogeneità meccaniche. Una inversione di velocità a circa 2,50 metri rileva la presenza di una crosta secca in superficie causata dalla perdità di umidità nella stagione estiva. La prospezione sismica, in accordo con le conoscenze geologiche della zona, esclude la presenza di un substrato sismico a profondità inferiore ai 30 metri dal p.c. locale.

Questo substrato, inteso come basamento litoide, non è collocabile con elevata confidenza in questa zona, nella quale non si dispone di stratigrafie pubbliche di pozzi profondi. E' comunque assai verosimile che possa trovarsi a profondità di parecchie centinaia di metri.

## 4. CATEGORIA DI SOTTOSUOLO DEL SITO

La categoria di sottosuolo per l'approccio semplificato è stata ricavata, come da normativa, dalla nota relazione:

$$V_{s,eq} = H/\Sigma(hi/Vsi)$$

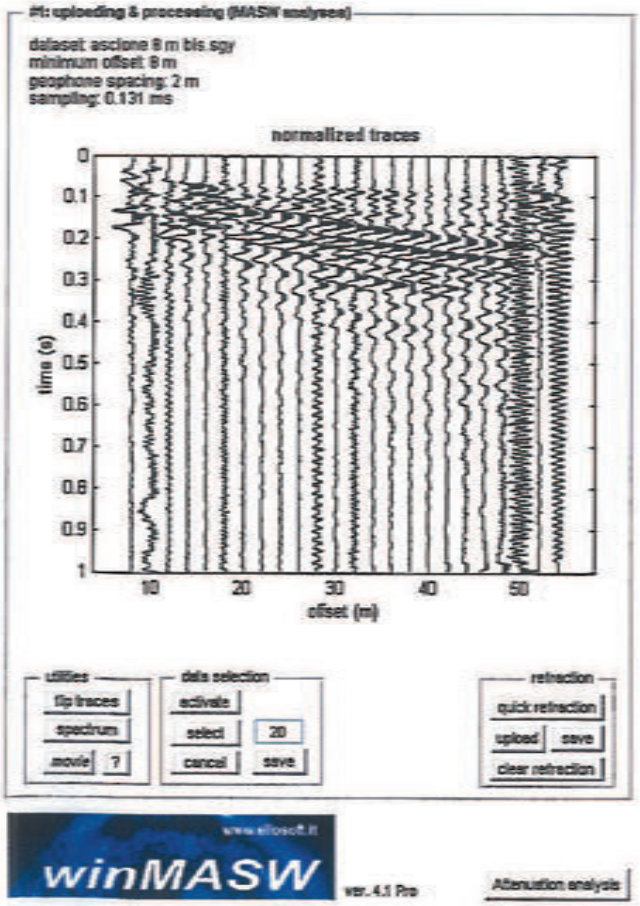
dove:

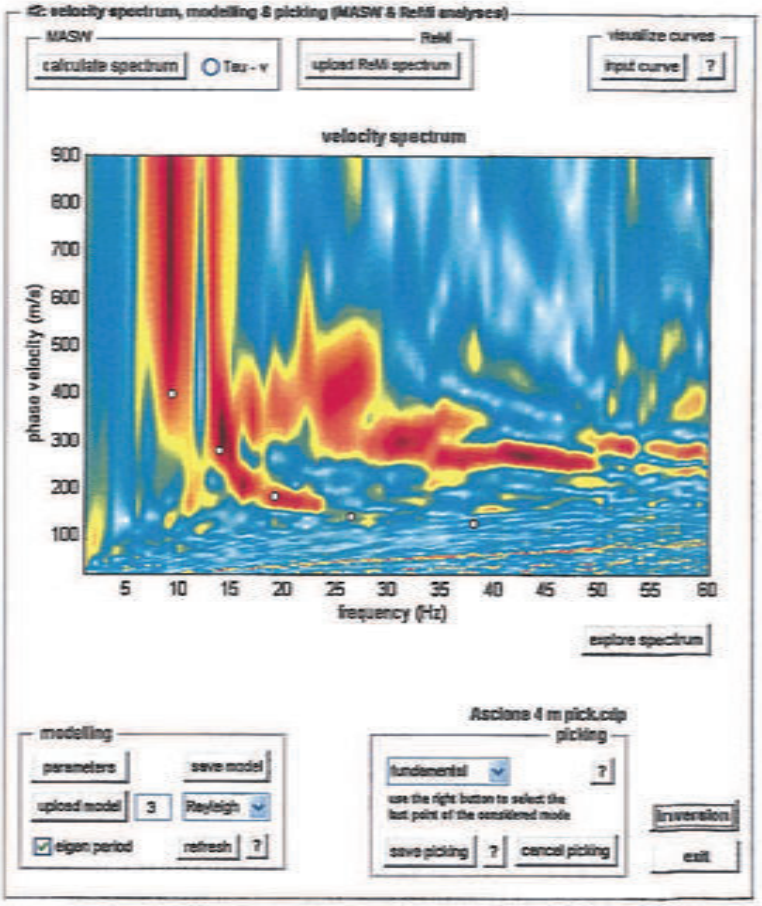
$V_{s,eq}$ = *Velocità equivalente delle onde di taglio ($V_{s,30}$ nei primi 30m di substrato)*
$H$ = *Profondità del substrato sismico di riferimento (Vs > 800 m/s)*
$h_i$ = *Spessore in metri dello strato i-esimo*
$Vs_i$ = *Velocità delle onde di taglio dello strato i-esimo*

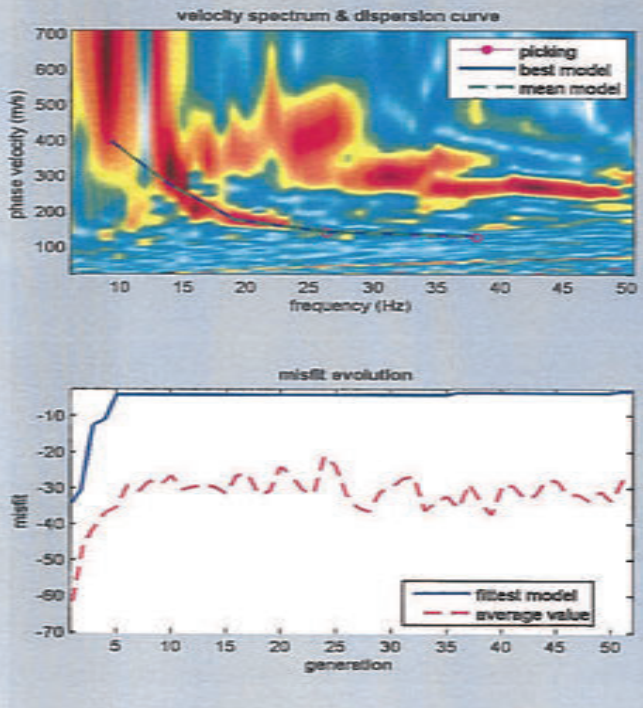
Nella tabella sottostante sono riportati i valori della velocità Vs per ciascun strato definito dalla linea rossa di *minimum misfit* nel modello interpretativo della fig. 8:

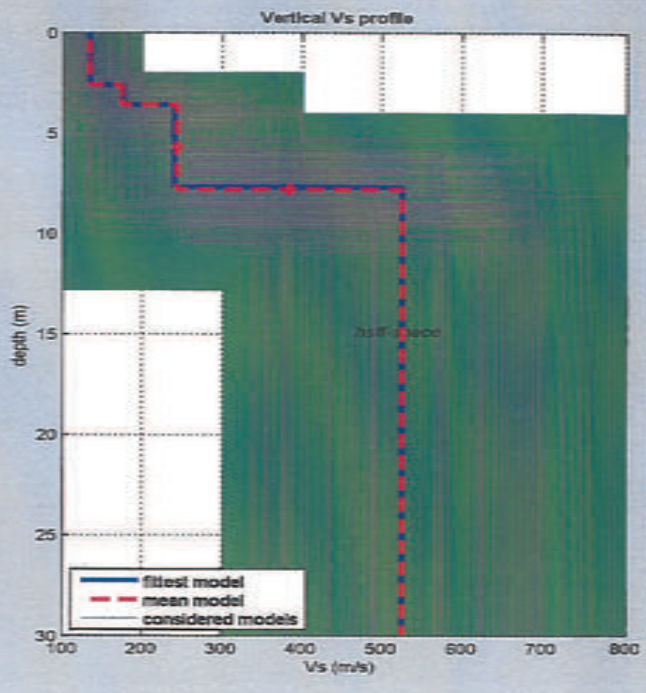
| Layer | Thickness (m) | Depht (m) | G1 SHOT2 Vs,eq (m/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2.6 | 2.6 | 293 |
| 2 | 1.7 | 4.3 | 225 |
| 3 | 2.2 | 6.5 | 247 |
| 4 | 5.2 | 11.7 | 269 |
| 5 | 2.9 | 14.6 | 276 |
| *6* | 1.3 | 15.9 | 290 |
| *7* | 3.6 | 19.5 | 293 |
| *8* | 2.5 | 22.0 | 306 |
| *9* | 3.3 | 25.3 | 320 |
| *10* | 2.3 | 27.6 | 354 |
| *11* | 2.4 | 30.0 | 361 |
| | | | $V_{s,eq} = V_{s30} = 289,7$ m/s |

L010



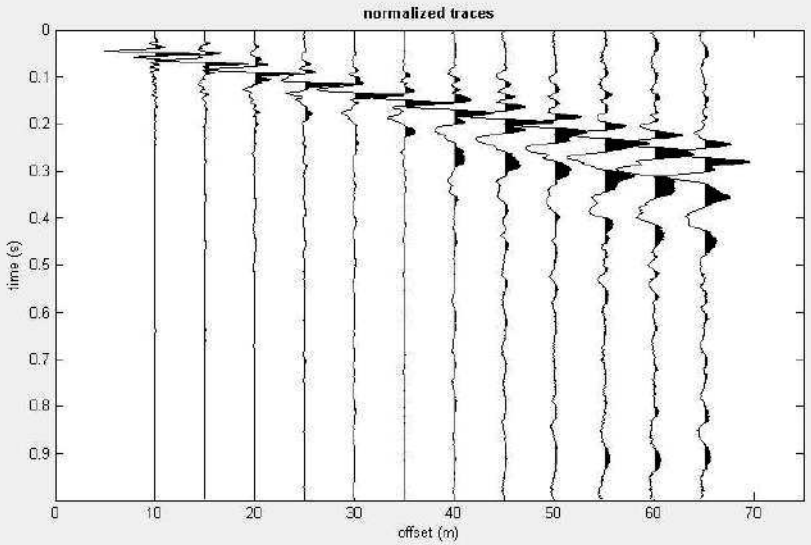




dataset: asclone 8 m bis.sgy
dispersion curve: Asclone 4 m pick.cdp
VS30 (best model): 354 m/s
VS30 (mean model): 353 m/s

#1: uploading & processing (MASW analyses)

dataset: 01.sgy
minimum offset: 10 m
geophone spacing: 5 m
sampling: 0.956 ms




utilities: flip traces, spectrum, movie, ?

data selection: activate, select, 20, cancel, save

refraction: quick refraction, upload, save, clear refraction

www.eliosoft.it
winMASW
ver. 4.1 Pro

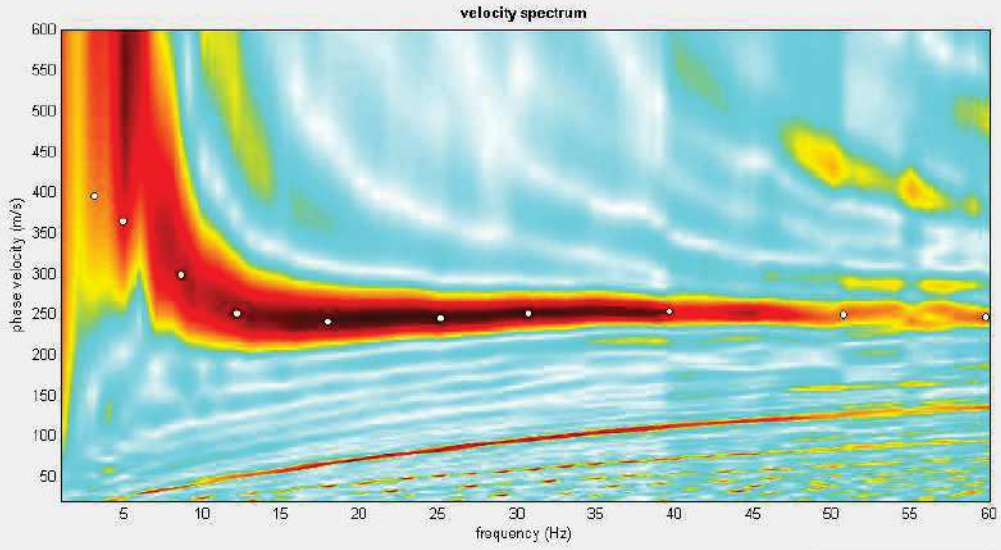
Attenuation analysis

#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)

MASW: calculate spectrum, Tau - v

ReMi: upload ReMi spectrum

visualize curves: input curve, ?




explore spectrum

modelling: parameters, save model, upload model, 3, Rayleigh, eigen period, refresh, ?

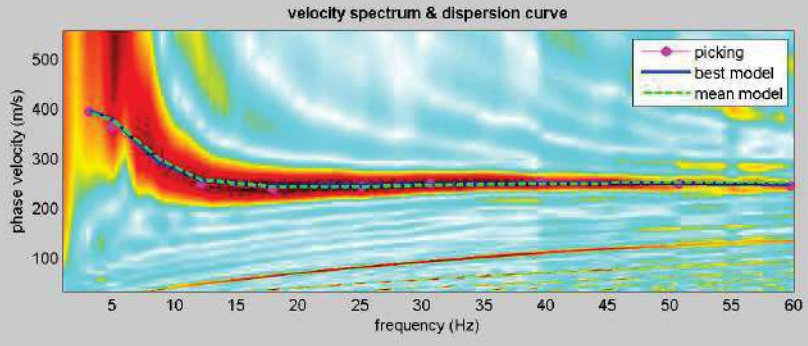
Palmieri 2022 10 m pick.cdp

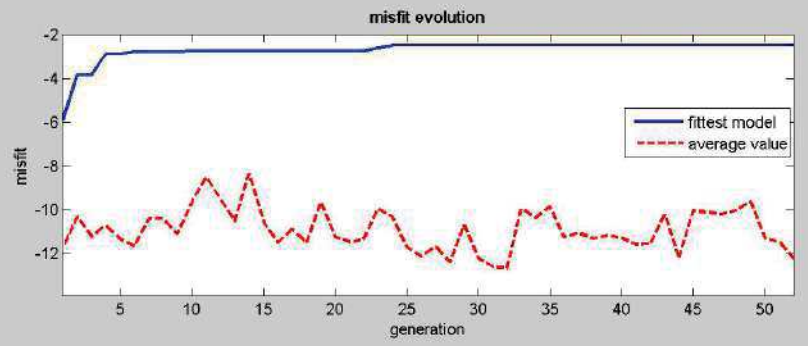
picking: fundamental, ?, use the right button to select the last point of the considered mode, save picking, ?, cancel picking

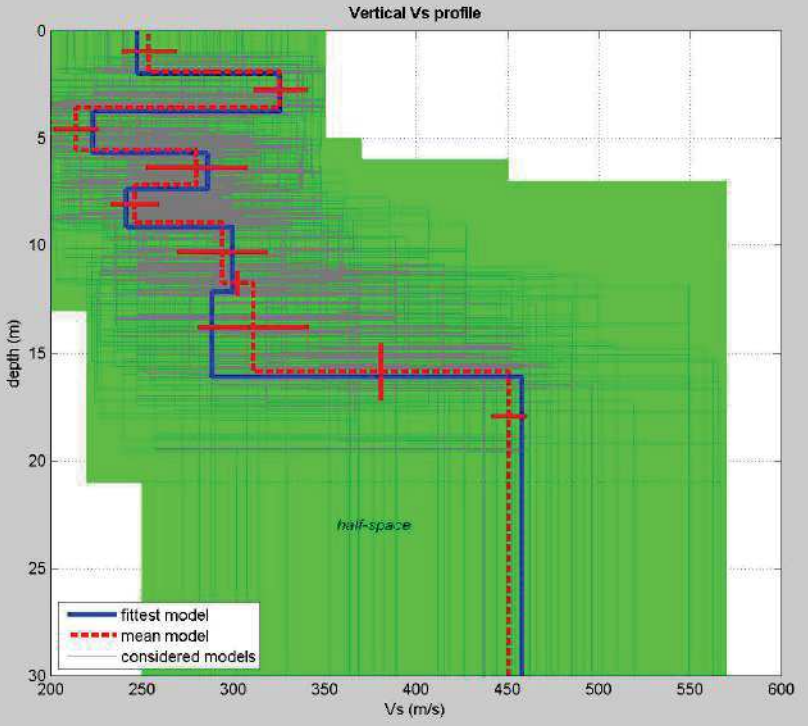
inversion

exit

L011



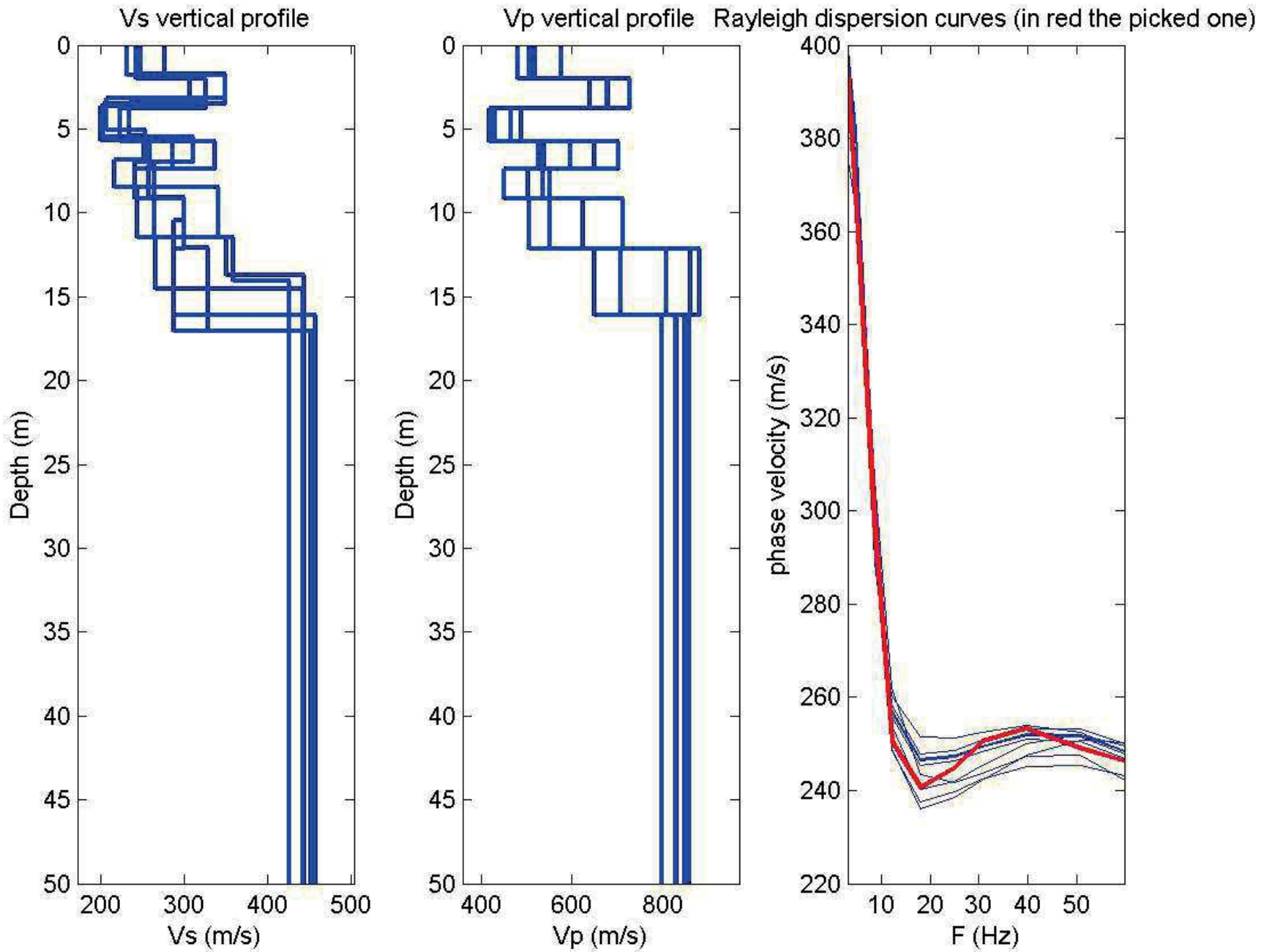




www.eliosoft.it
winMASW

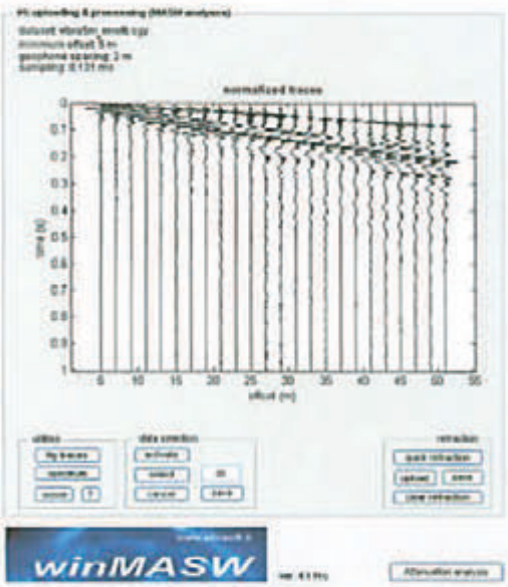
**dataset: 01.sgy**
**dispersion curve: Palmieri 2022 10 m pick.cdp**
**VS30 (best model): 335 m/s**
**VS30 (mean model): 337 m/s**

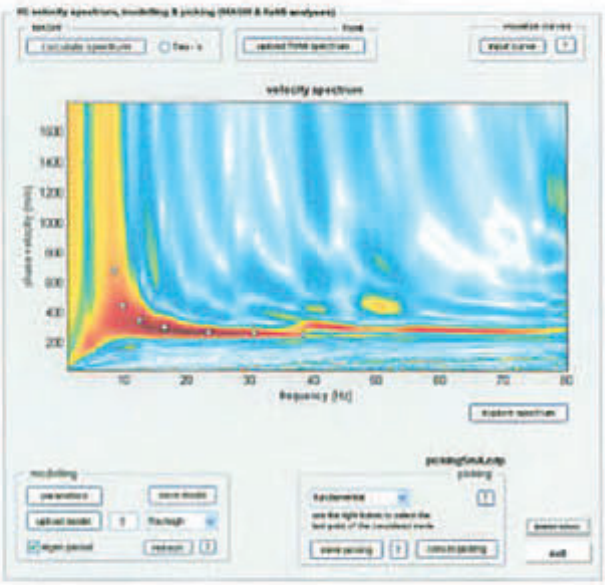
L11

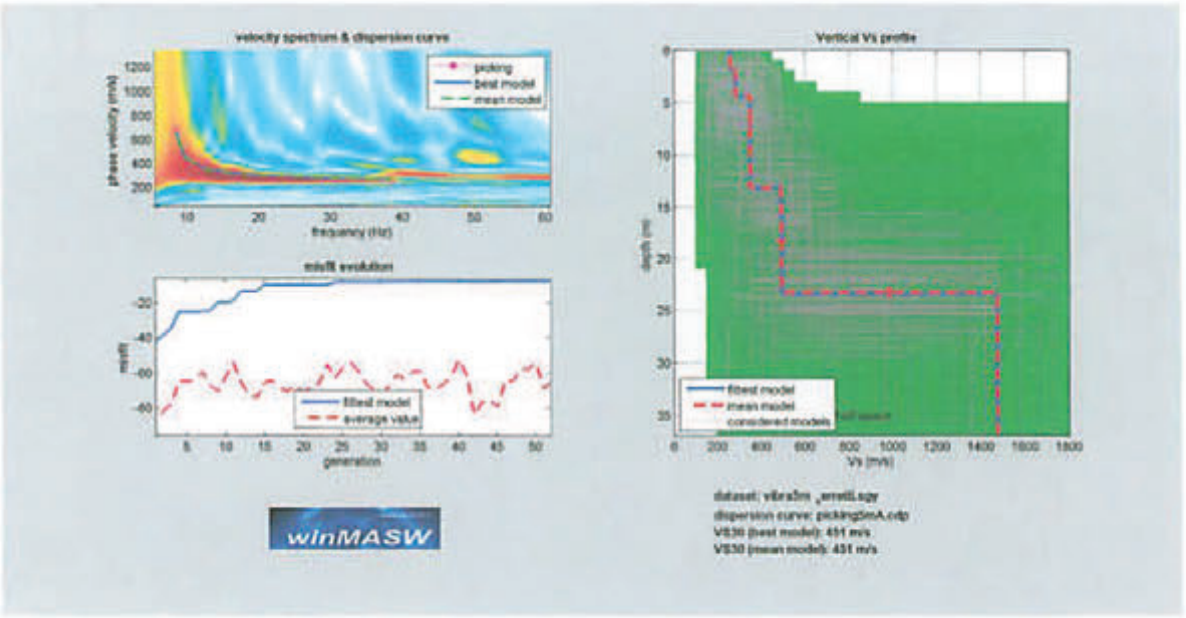

Vs vertical profile
Vp vertical profile
Rayleigh dispersion curves (in red the picked one)
Depth (m)
Vs (m/s)
Vp (m/s)
phase velocity (m/s)
F (Hz)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
200
300
400
500
600
800
220
240
260
280
300
320
340
360
380
10
20
30
40

L012

- Elaborati grafici della prova sismica di tipo MASW (Ciulli - Luglio 2011).



Studio di Geologia Dr. Geol Tommaso Nencini
Corso Repubblica, 142 - 56043 - Fauglia (PI) - P.IVA:01766780496
Cell:3934610353 -Tel. 050650797
Mail: tommaso.nencini@gmail.com Web: www.geoappgeologia.it

**Inversione**

| n. | Profondità [m] | Spessore [m] | Peso unità volume [kg/mc] | Coefficiente Poisson | Vp [m/sec] | Vs [m/sec] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4.60 | 4.60 | 1800.0 | 0.20 | 328.5 | 200.8 |
| 2 | 8.61 | 4.01 | 1800.0 | 0.20 | 327.9 | 201.2 |
| 3 | 13.64 | 5.03 | 1800.0 | 0.20 | 340.3 | 208.4 |
| 4 | 19.64 | 6.00 | 1800.0 | 0.20 | 724.1 | 443.4 |
| 5 | 26.64 | 7.00 | 1800.0 | 0.20 | 769.6 | 471.3 |
| 6 | oo | oo | 1800.0 | 0.20 | 1053.3 | 645.0 |

Percentuale di errore 0.115 %

Fattore di disadattamento della soluzione 0.032

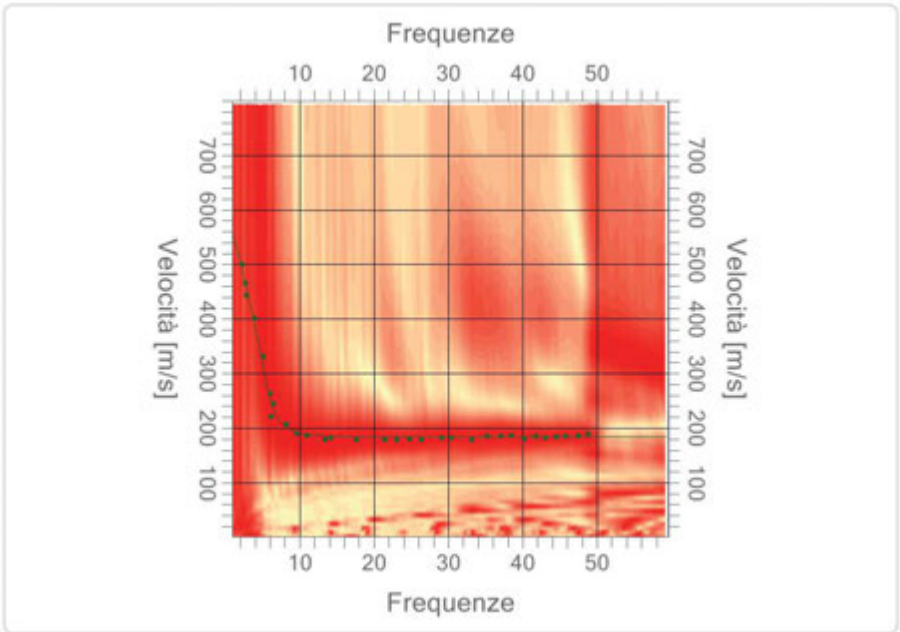
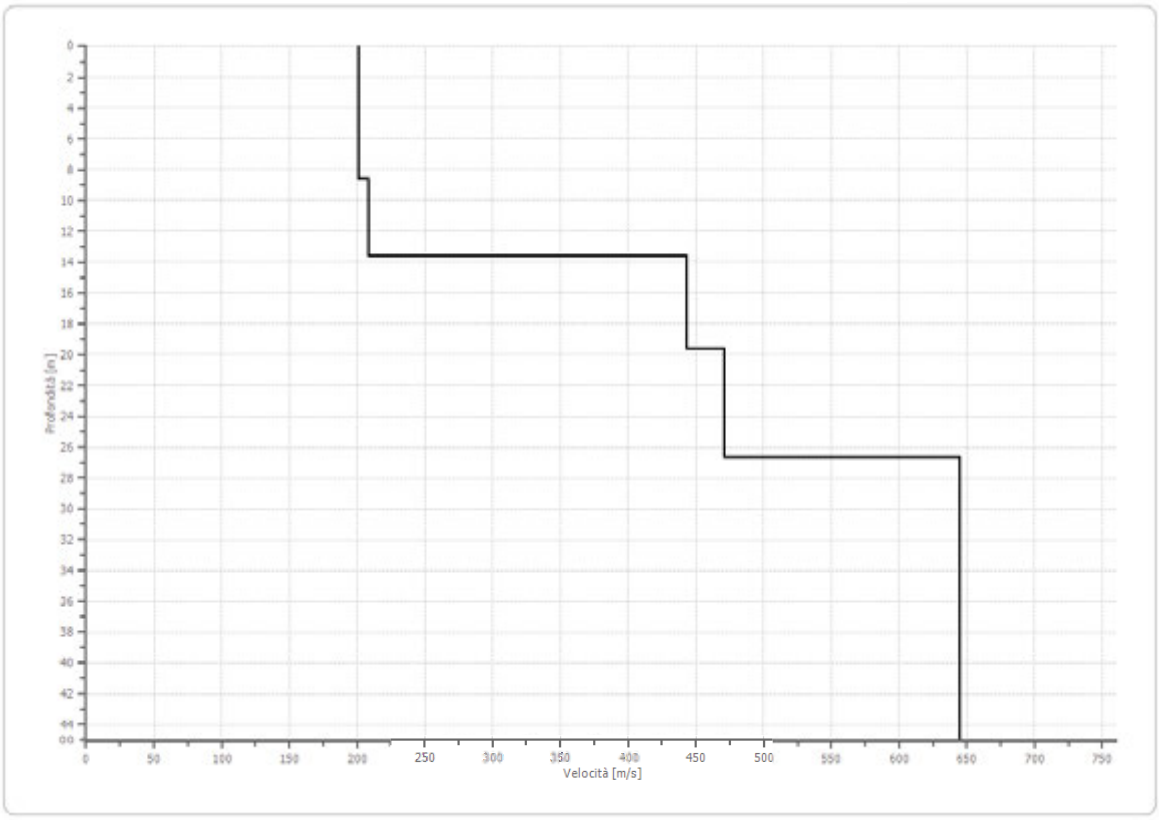



**FIG.8 – INVERSIONE**

**Studio di Geologia Dr. Geol Tommaso Nencini**
Corso Repubblica, 142 - 56043 - Fauglia (PI) - P.IVA:01766780496
Cell:3934610353 -Tel. 050650797
Mail: tommaso.nencini@gmail.com Web: www.geoappgeologia.it



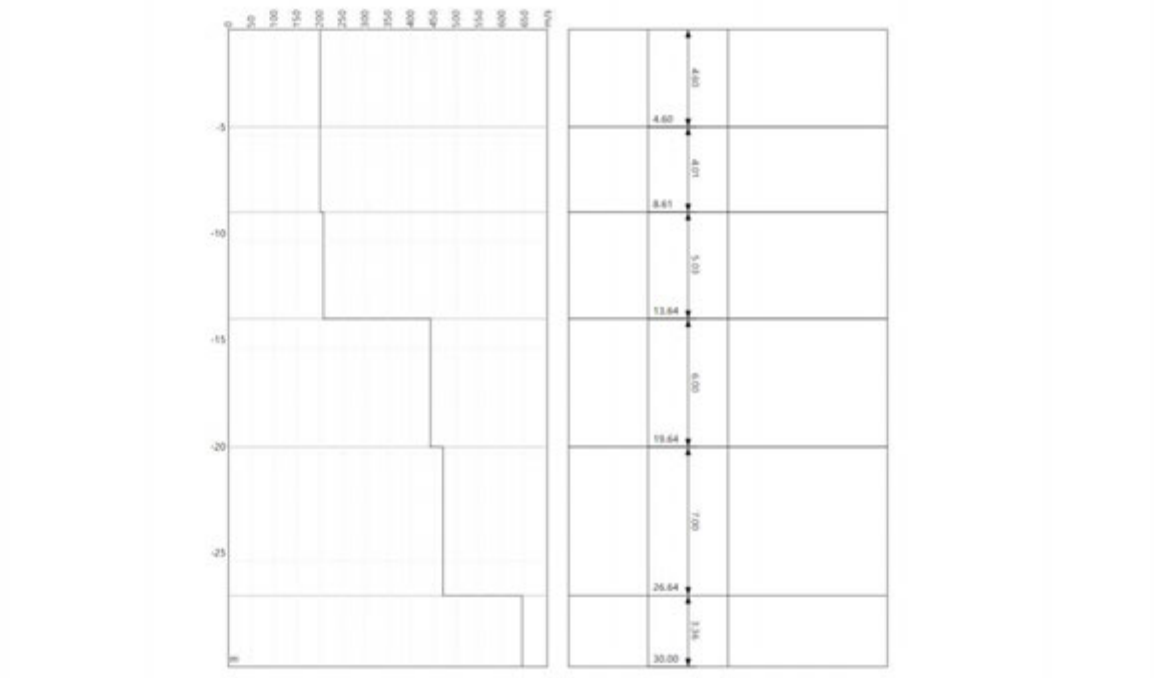



**FIG.10 – SISMOSTRATIGRAFIA**

Studio di Geologia Dr. Geol Tommaso Nencini
Corso Repubblica, 142 - 56043 - Fauglia (PI) - P.IVA:01766780496
Cell:3934610353 -Tel. 050650797
Mail: tommaso.nencini@gmail.com Web: www.geoappgeologia.it

**Risultati**

| | |
|---|---|
| **Profondità piano di posa [m]** | 1 m |
| **Vs,eq [m/sec] (H=30.0 m)** | 308.78 |
| **Categoria del suolo** | C |

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento del-le proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

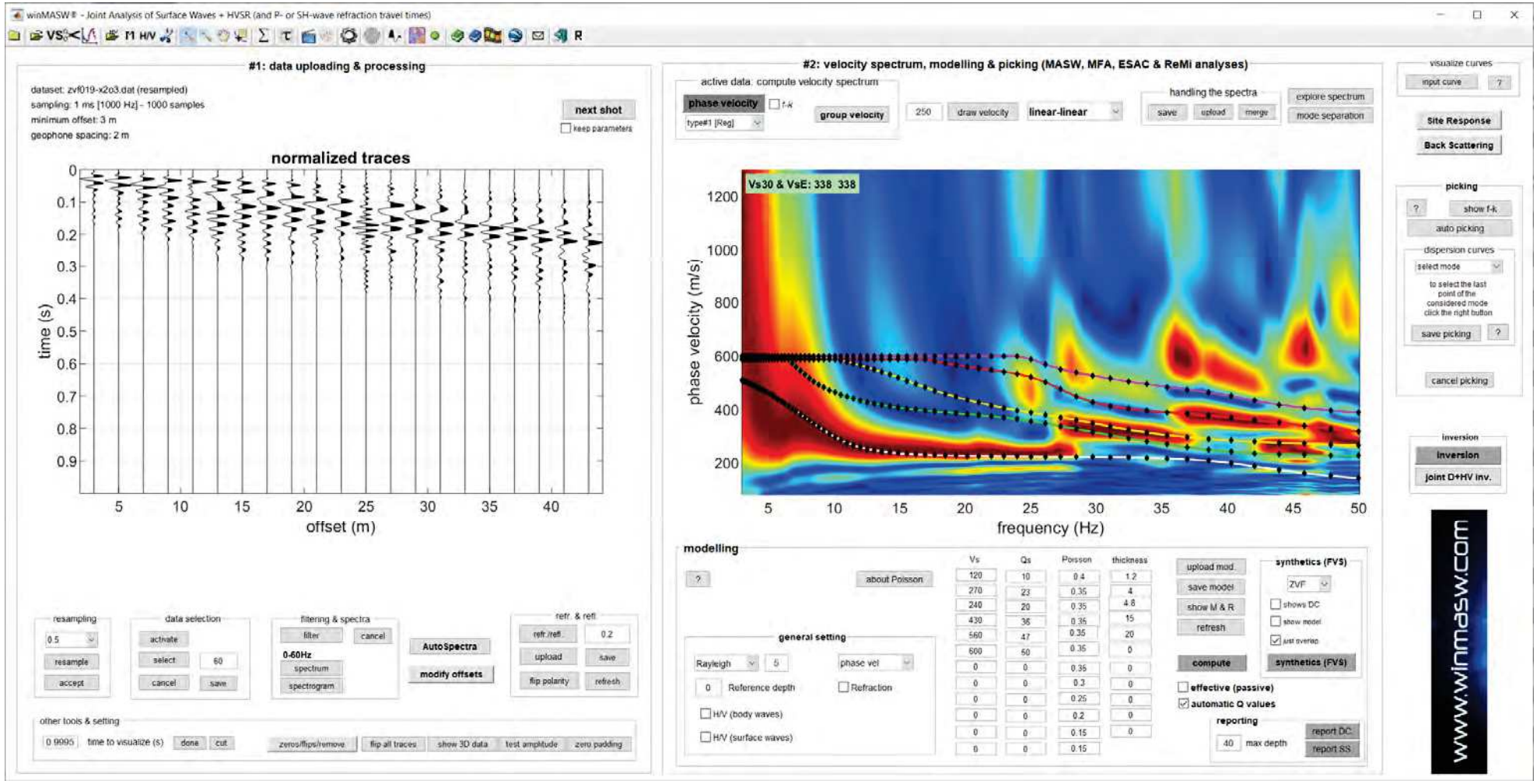
| n. | Profondità [m] | Spessore [m] | Vs [m/s] | Vp [m/s] | Densità [kg/mc] | Coefficiente Poisson | G0 [MPa] | Ed [MPa] | M0 [MPa] | Ey [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4.60 | 4.60 | 200.82 | 328.49 | 1800.00 | 0.20 | 72.84 | 194.23 | 97.12 | 174.81 |
| 2 | 8.61 | 4.01 | 201.16 | 327.94 | 1800.00 | 0.20 | 72.59 | 193.58 | 96.79 | 174.22 |
| 3 | 13.64 | 5.03 | 208.37 | 340.27 | 1800.00 | 0.20 | 78.15 | 208.41 | 104.20 | 187.57 |
| 4 | 19.64 | 6.00 | 443.40 | 724.06 | 1800.00 | 0.20 | 353.88 | 943.68 | 471.84 | 849.31 |
| 5 | 26.64 | 7.00 | 471.26 | 769.57 | 1800.00 | 0.20 | 399.76 | 1066.02 | 533.01 | 959.42 |
| 6 | oo | oo | 645.02 | 1053.31 | 1800.00 | 0.20 | 748.88 | 1997.02 | 998.51 | 1797.32 |

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;



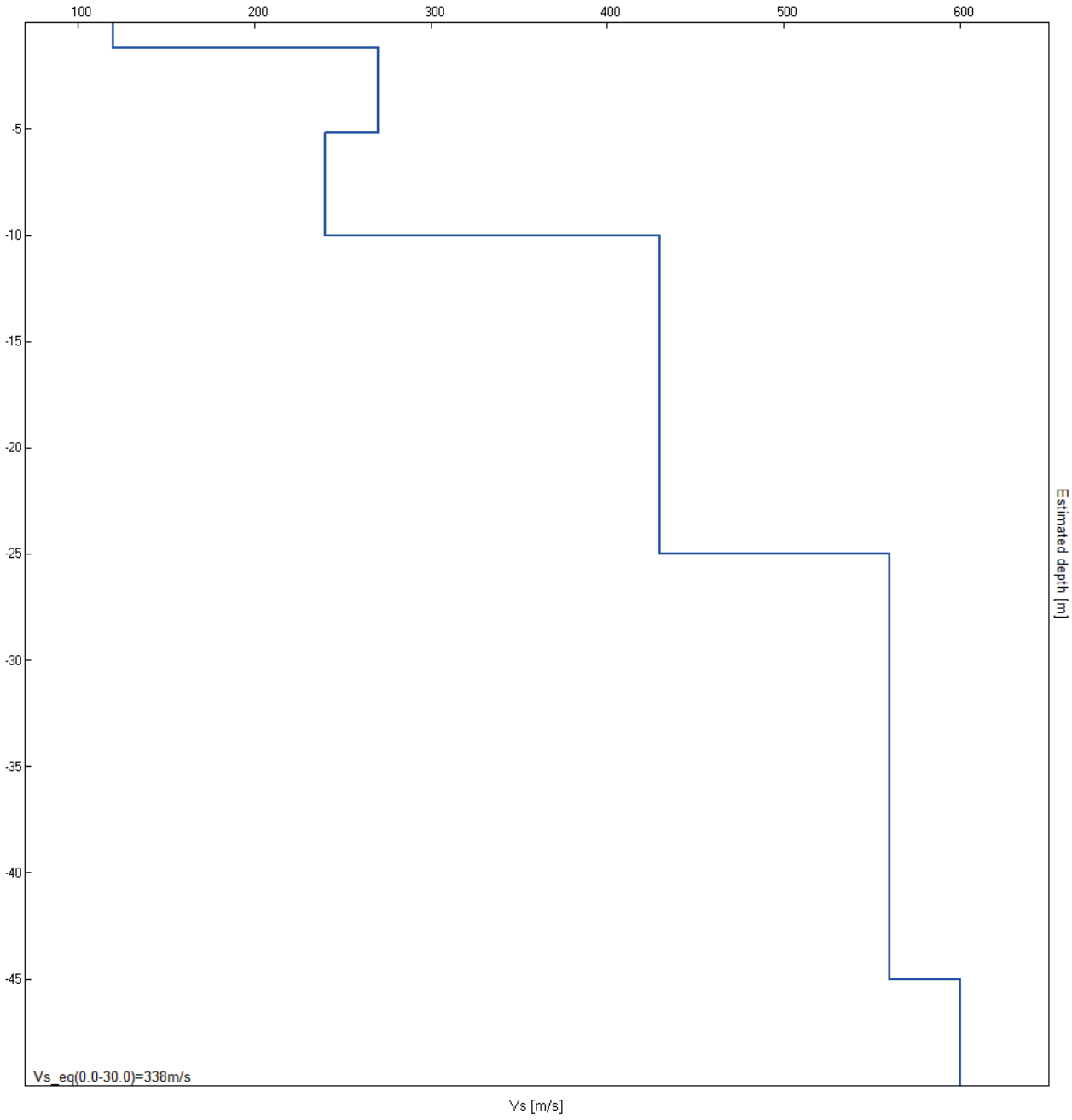

**Indagine MASW. Sismogrammi, spettri di velocità e modelli di dispersione.**

L014

**P3 s.n.c**

Piazza Martiri della Libertà, 22/23
56127 PISA
P. IVA 01923910507

tel: 345 88 41 046 (dott. Benvenuti)
tel: 346 43 25 044 (dott. Carniœlli)
e.mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu




**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**

| Profondità alla base dello strato [m] | Spessore [m] | Vs [m/s] |
|---|---|---|
| 1.20 | 1.20 | 120 |
| 5.20 | 4.00 | 270 |
| 10.00 | 4.80 | 240 |
| 25.00 | 15.00 | 430 |
| 45.00 | 20.00 | 560 |
| inf. | inf. | 600 |

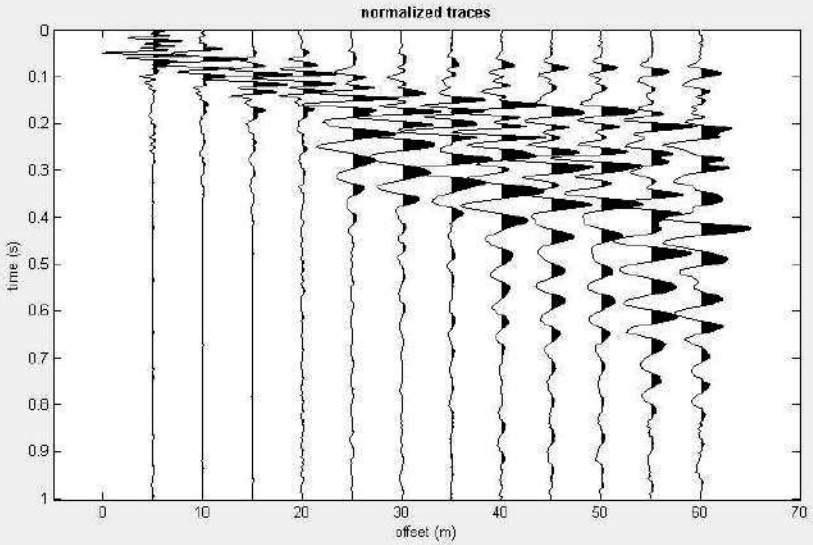
Vs_eq(0.0-30.0)=338m/s

**Seguono: schede indagine HVSR –** Oltre al grafico della curva sperimentale H/V e agli spettri delle tre componenti del moto in velocità, si riportano, per ogni verticale di misura, a titolo esplicativo, il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato su ciascuna verticale).

L015

#1: uploading & processing (MASW analyses)

dataset: Capasso 5 m.sgy
minimum offset: 5 m
geophone spacing: 5 m
sampling: 0.131 ms



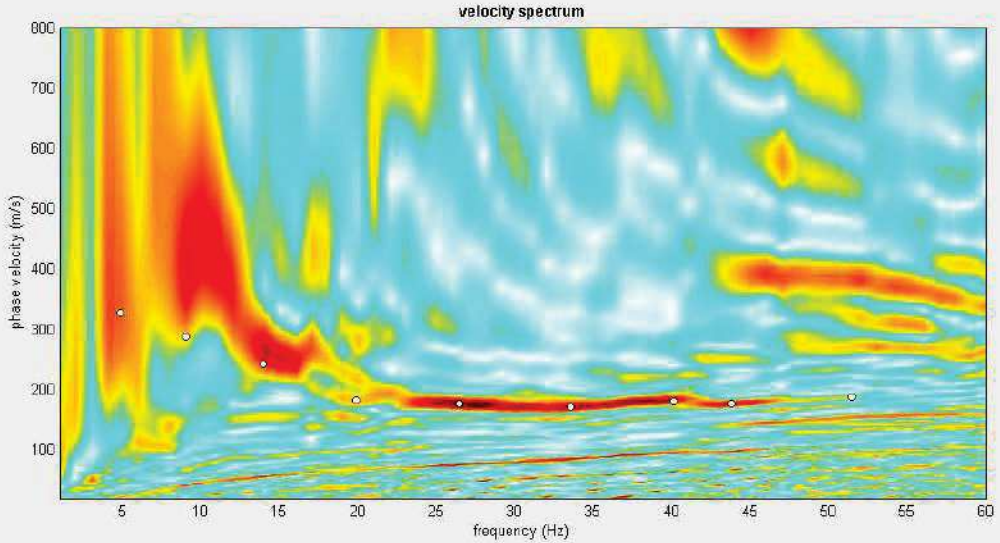

utilities: flip traces, spectrum, movie, ?
data selection: activate, select, 20, cancel, save
refraction: quick refraction, upload, save, clear refraction

www.eliosoft.it
winMASW
ver. 4.1 Pro

Attenuation analysis

#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)

MASW: calculate spectrum, Tau - v
ReMi: upload ReMi spectrum
visualize curves: input curve, ?



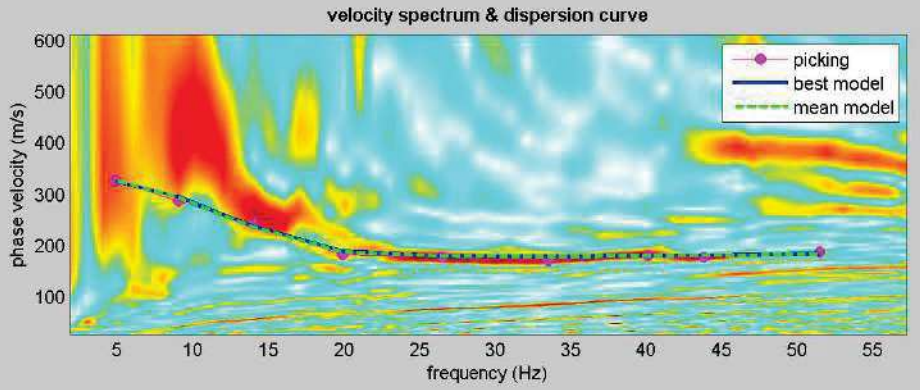

explore spectrum

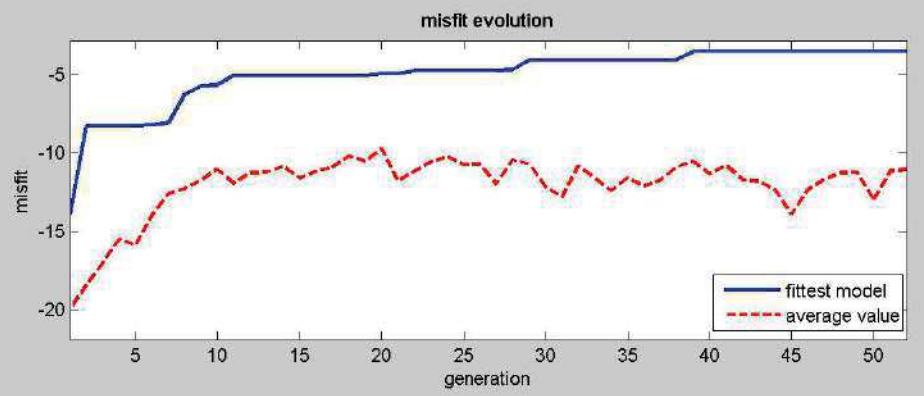
modelling: parameters, save model, upload model, 3, Rayleigh, eigen period, refresh, ?

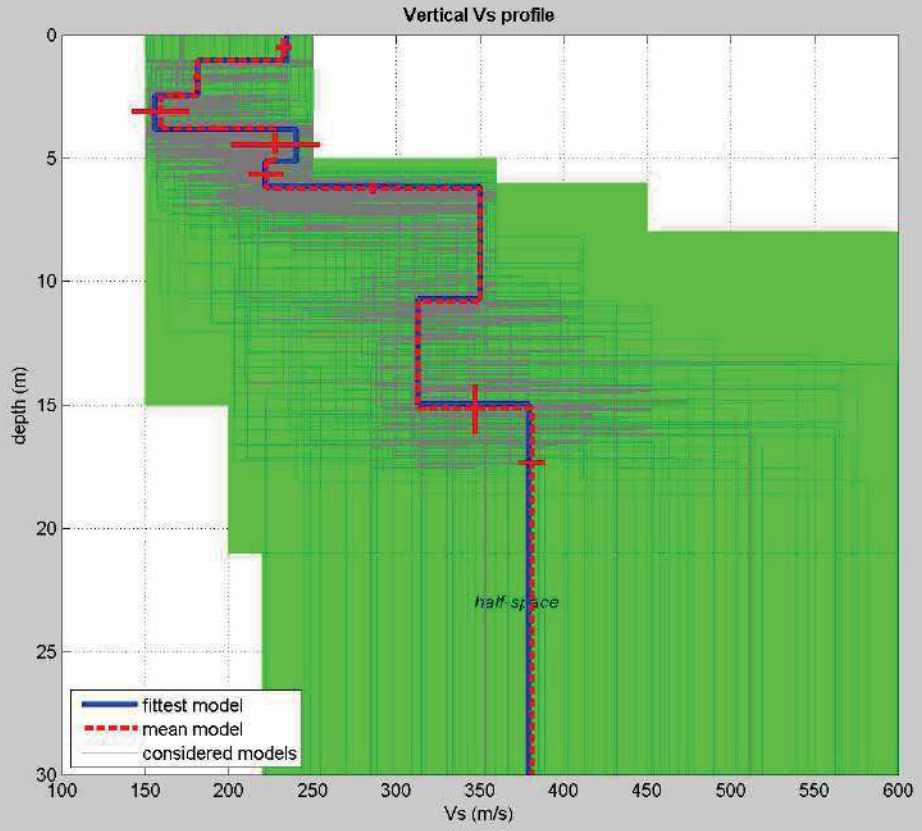
Capasso 5 m pick 2.cdp

picking: fundamental, ?, use the right button to select the last point of the considered mode, save picking, ?, cancel picking

inversion
exit



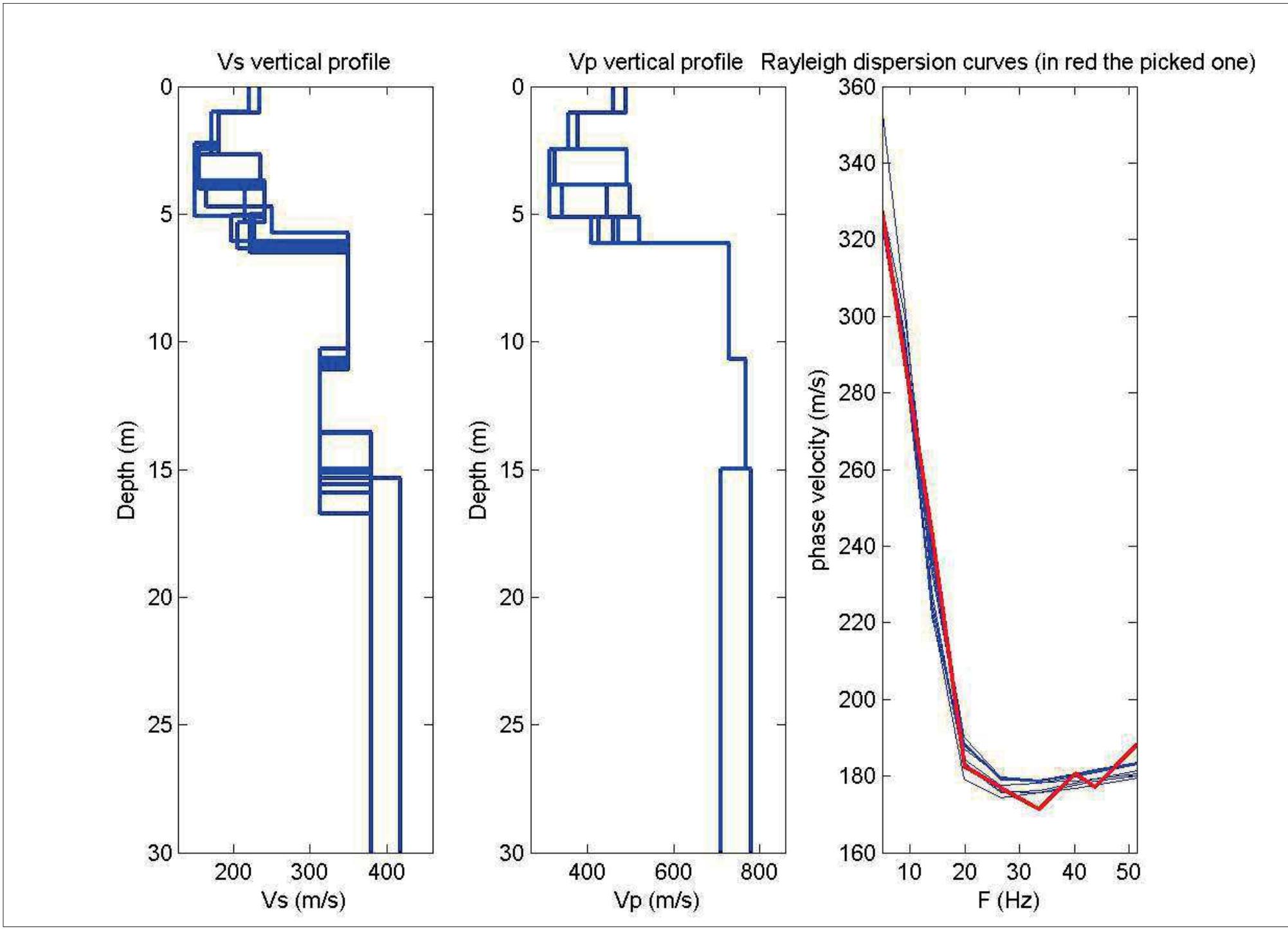

www.eliosoft.it
winMASW

**dataset: Capasso 5 m.sgy**

**dispersion curve: Capasso 5 m pick 2.cdp**

**VS30 (best model): 308 m/s**

**VS30 (mean model): 308 m/s**


Vs vertical profile
Vp vertical profile
Rayleigh dispersion curves (in red the picked one)
Depth (m)
Vs (m/s)
Vp (m/s)
phase velocity (m/s)
F (Hz)
0
5
10
15
20
25
30
200
300
400
400
600
800
160
180
200
220
240
260
280
300
320
340
360
10
20
30
40
50

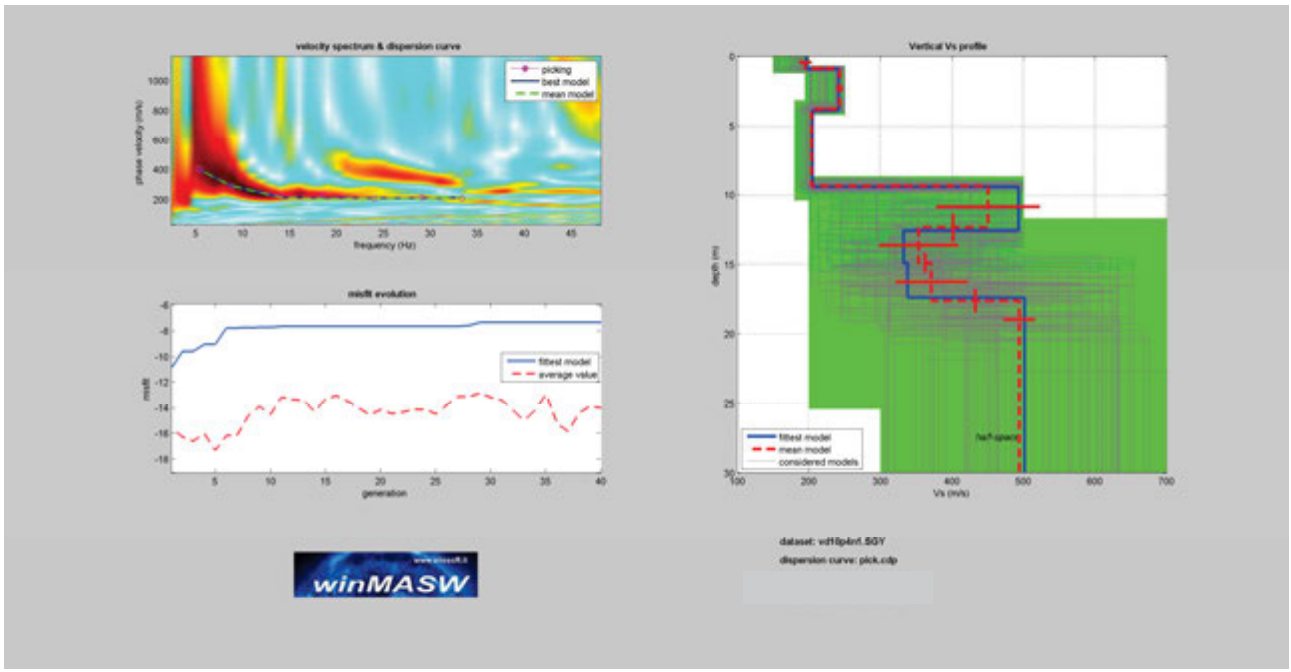



**Fig. 3.** Risultati dell'inversione della curva di dispersione determinata tramite l'analisi dei dati. In alto a sinistra: spettro osservato, curve di dispersione "*piccate*" e curve del modello individuato dall'inversione. Sulla destra il profilo verticale $V_S$ identificato. In basso a sinistra l'evolversi del modello al passare delle "generazioni" (l'algoritmo utilizzato per l'inversione delle curve di dispersione appartiene alla classe degli *Algoritmi Genetici* – Dal Moro et al., 2007).

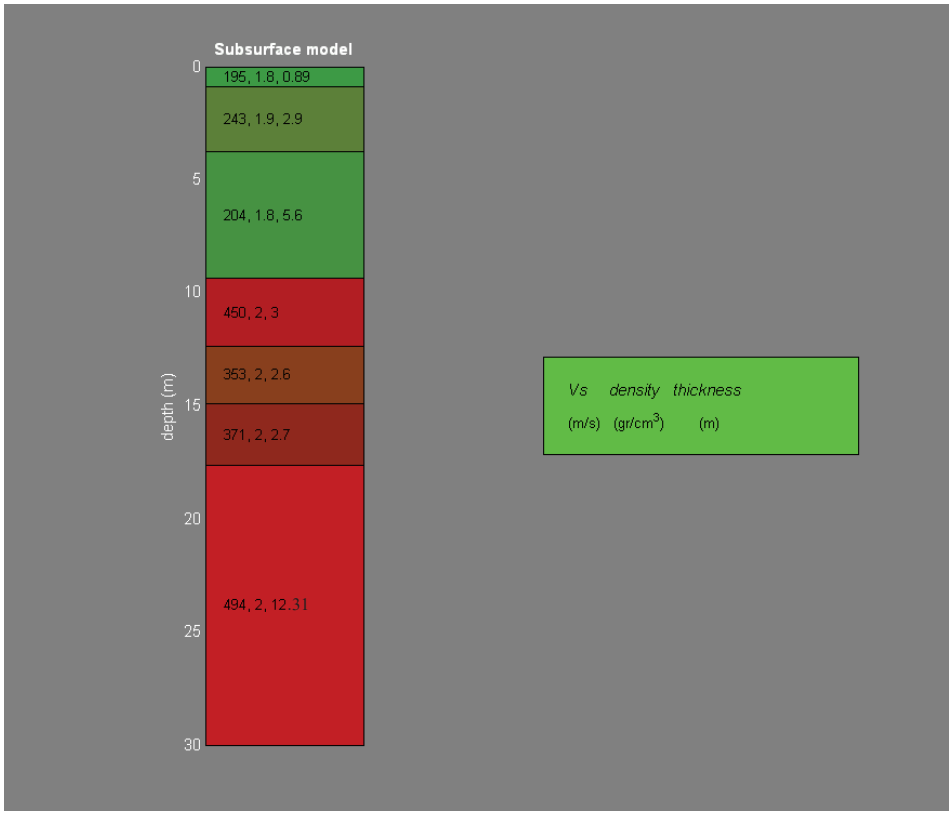
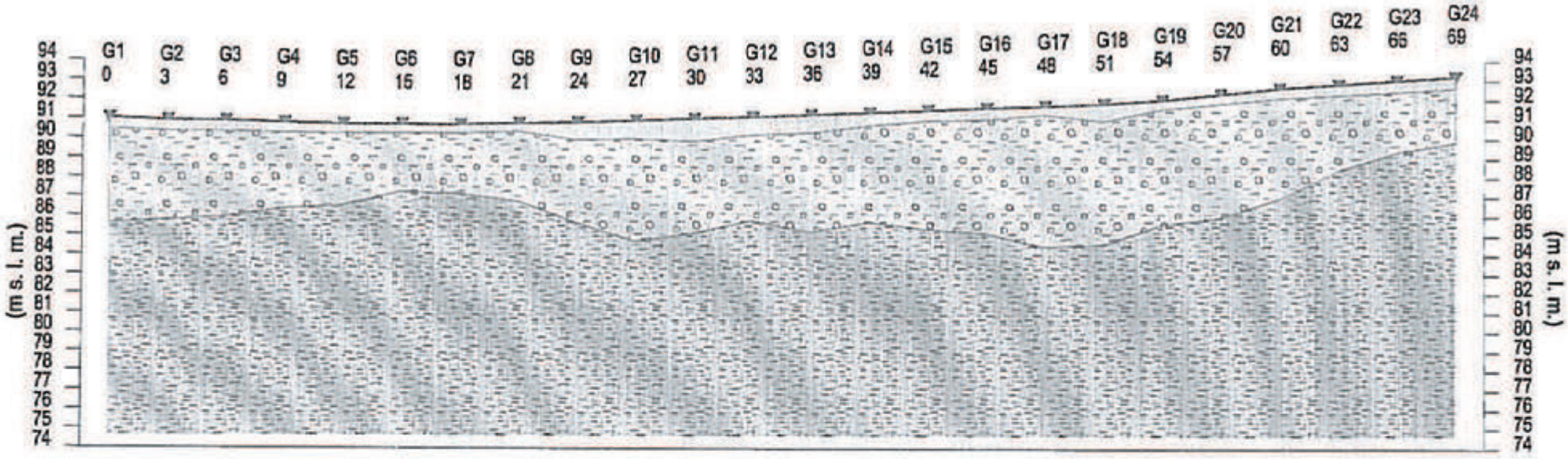



**Fig. 4.** Colonnina sismo-stratigrafica di massima del sito. Per ciascun strato indicate VS, densità (stimate) e spessori.

## Ps1 - onde SH- Interpretazione sismostratigrafica




| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Z1 (m) | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.9 | 0.9 | 1.1 | 0.9 | 0.9 | 0.6 | 0.5 | 0.6 | 0.4 | 0.9 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 |
| Z2 (m) | 4.8 | 4.6 | 4.4 | 3.9 | 3.7 | 3.0 | 3.1 | 3.6 | 4.3 | 5.3 | 4.7 | 4.4 | 5.1 | 4.9 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 6.4 | 5.9 | 5.8 | 5.1 | 3.9 | 3.1 | 2.8 |
| H2 (m) | 5.4 | 5.1 | 4.9 | 4.4 | 4.2 | 3.4 | 3.5 | 4.0 | 5.1 | 6.2 | 5.8 | 5.3 | 6.0 | 5.6 | 6.1 | 6.4 | 7.2 | 7.2 | 6.4 | 6.3 | 5.6 | 4.4 | 3.7 | 3.4 |
| V1 (m/s) | 104 | 107 | 110 | 113 | 116 | 119 | 122 | 125 | 156 | 152 | 149 | 146 | 142 | 138 | 135 | 132 | 128 | 148 | 142 | 135 | 129 | 123 | 116 | 110 |
| V2 (m/s) | 271 | 271 | 271 | 271 | 271 | 271 | 271 | 271 | 315 | 315 | 315 | 315 | 315 | 315 | 315 | 315 | 315 | 315 | 271 | 271 | 271 | 271 | 271 | 271 |
| V3 (m/s) | 493 | 493 | 493 | 493 | 438 | 438 | 438 | 438 | 438 | 438 | 438 | 438 | 438 | 535 | 535 | 535 | 535 | 535 | 535 | 535 | 535 | 535 | 535 | 535 |

Legenda:

- Terreno naturale e depositi molto allentati
- Depositi allentati
- Depositi addensati

Scala 1:250

Z1 = Spessore del primo orizzonte
Z2 = Spessore del secondo orizzonte
H2 = Profondità del secondo orizzonte
V1 = Velocità del primo orizzonte sismico
V2 = Velocità del secondo orizzonte sismico
V3 = Velocità del terzoorizzonte sismico

L017

# MASW 2

| Denominazione | Coordinate Gauss-Boaga (m) | | $Vs_{eq}$ (m/s) | Categoria di suolo |
|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | |
| MASW 2 | 1637182.542 | 4842616.233 | 362 | B |

*Figura 1: Sismogramma*

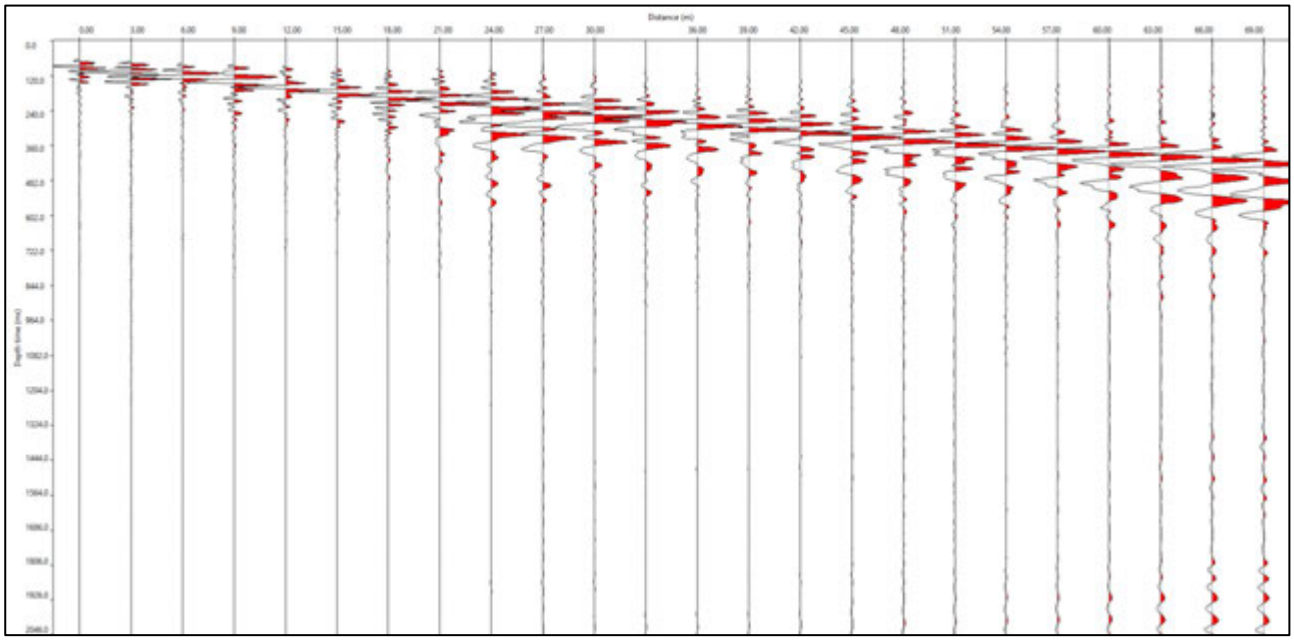


*Figura 2: Spettro f-k*

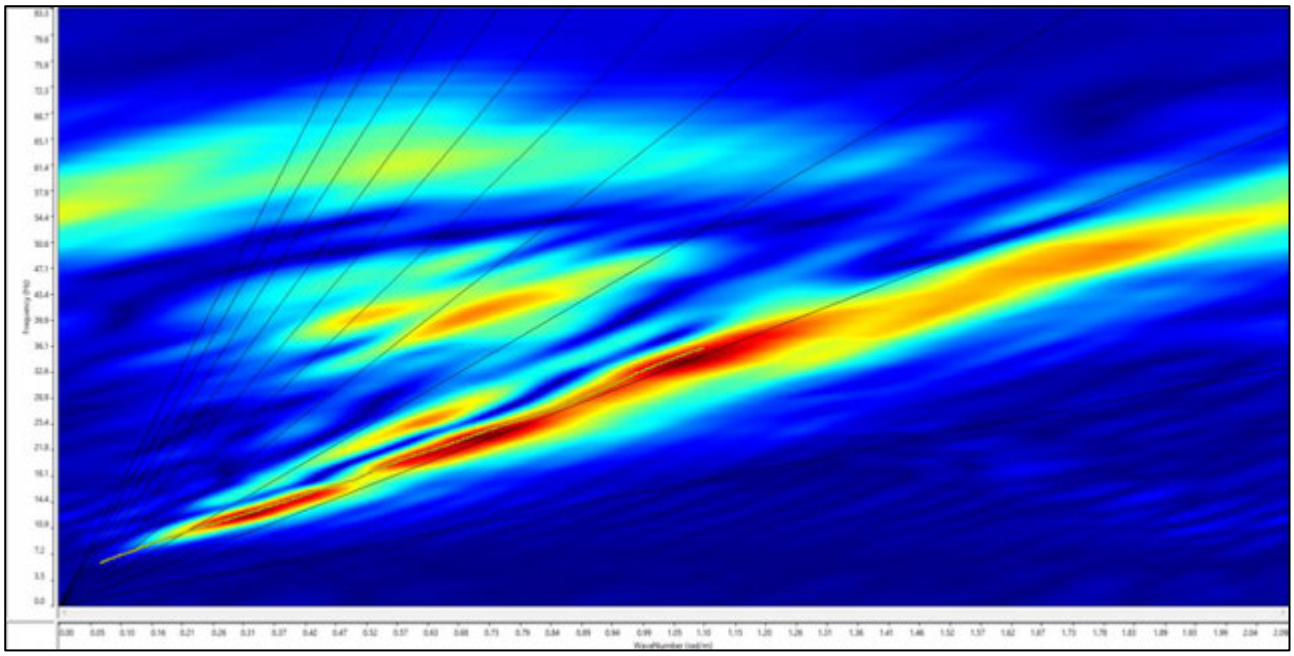


*Figura 3: Spettro f-v*

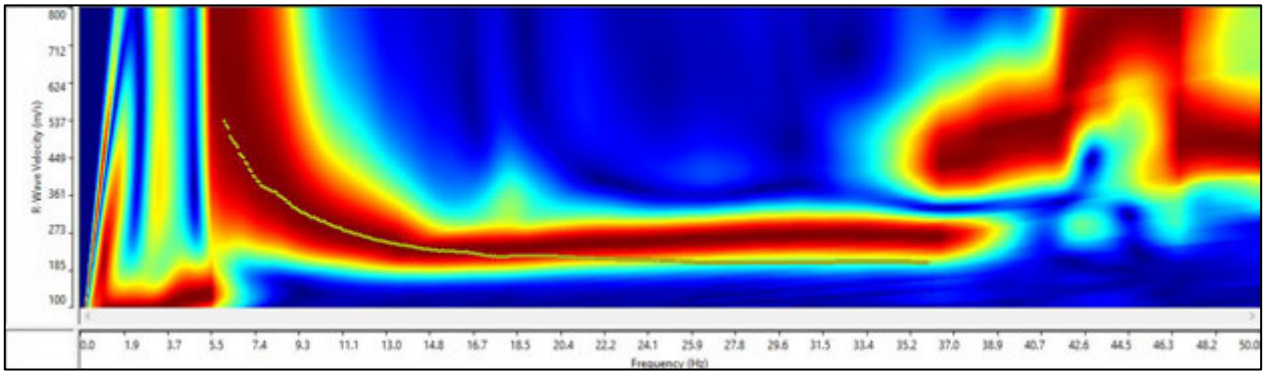



*Figura 4: Confronto tra curva sperimentale (magenta) e teorica (blu)*

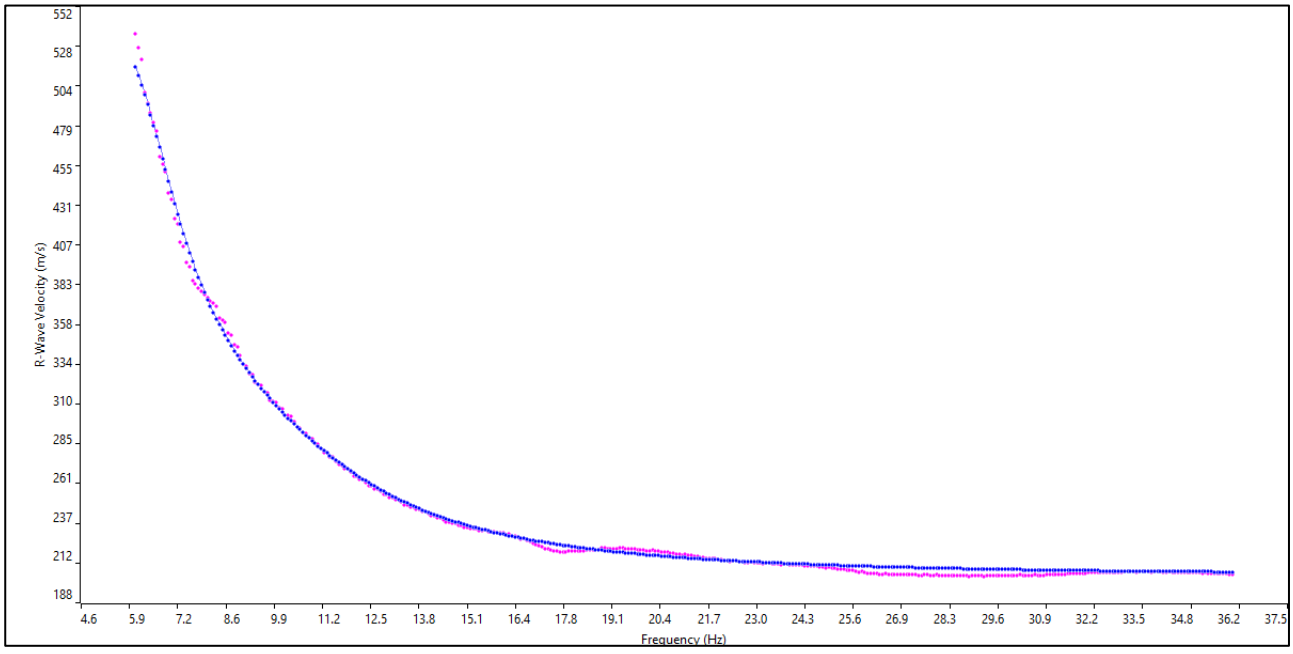


*Figura 5: Profilo Vs*

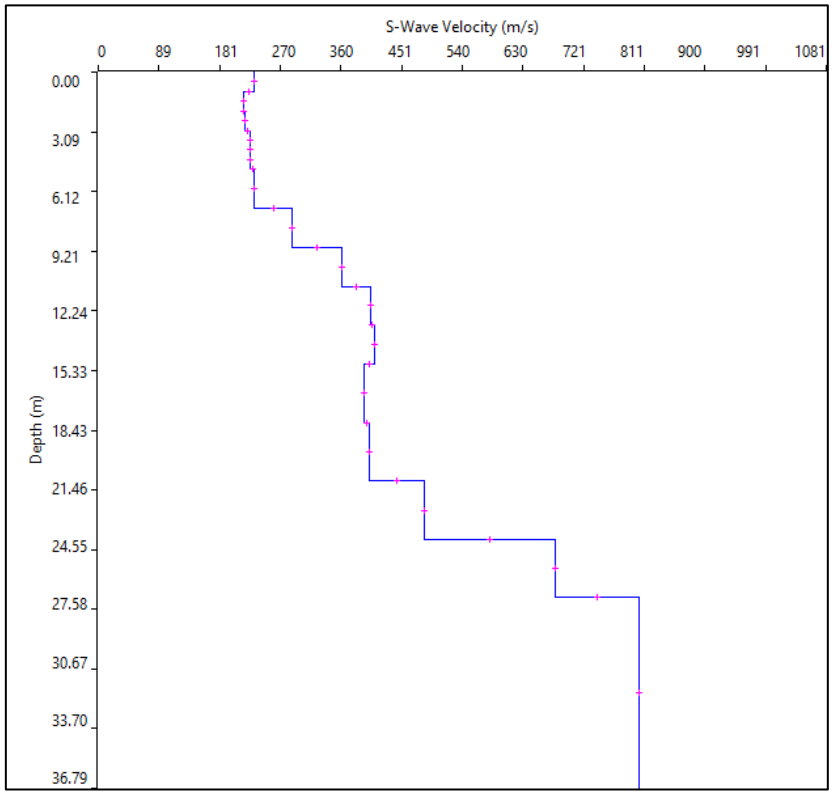



*Figura 6: Tabella parametri calcolati*

| | Thickness | Depth | Vs | Vp | Poisson | Density |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Layer 1 | 1.00 | 0.00 | 231 | 462 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 2 | 1.00 | 1.00 | 215 | 430 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 3 | 1.00 | 2.00 | 217 | 434 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 4 | 1.00 | 3.00 | 226 | 452 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 5 | 1.00 | 4.00 | 226 | 452 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 6 | 2.00 | 5.00 | 231 | 462 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 7 | 2.00 | 7.00 | 288 | 576 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 8 | 2.00 | 9.00 | 361 | 721 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 9 | 2.00 | 11.00 | 404 | 807 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 10 | 2.00 | 13.00 | 410 | 819 | 0.333 | 1.800 |





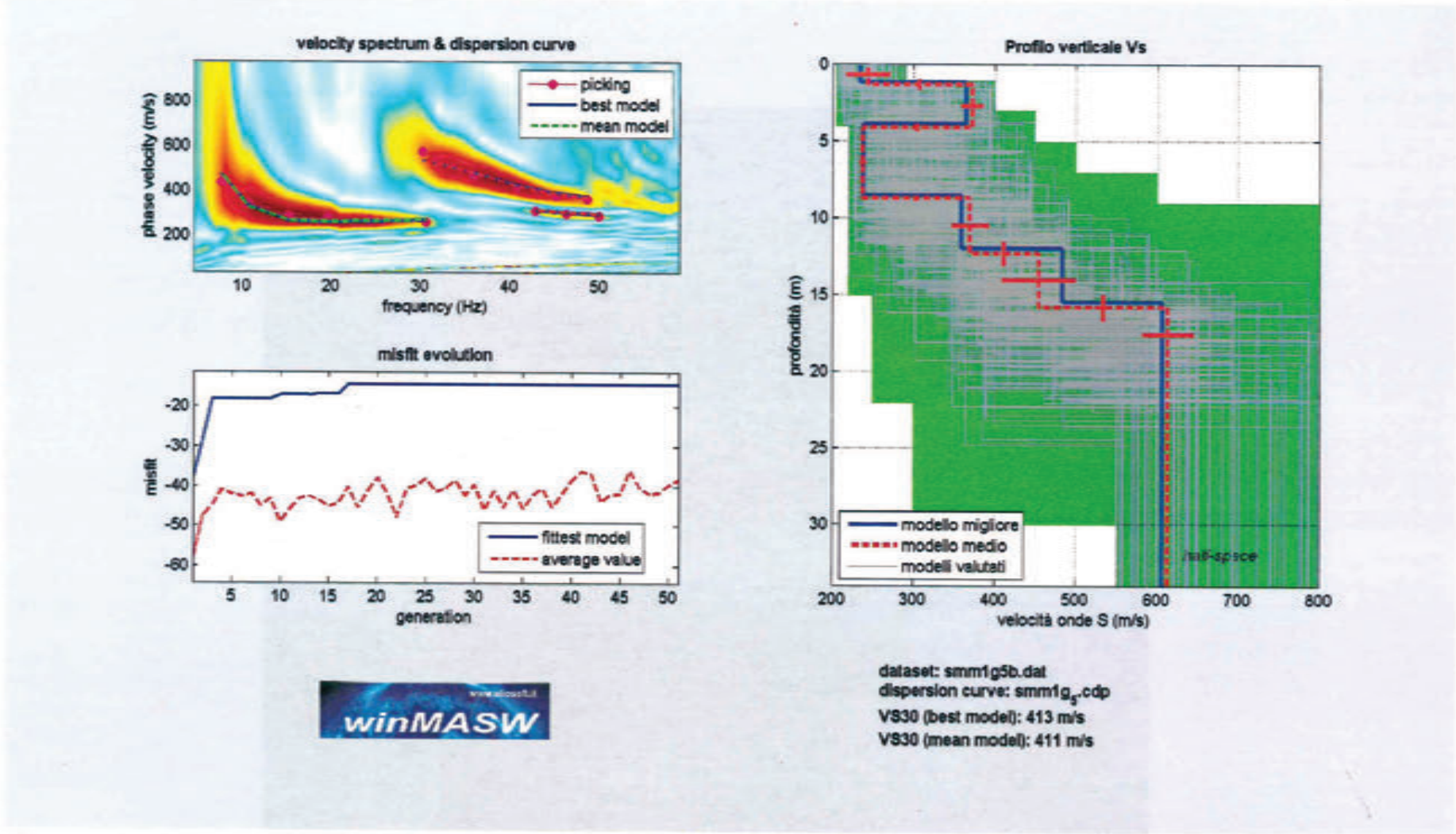
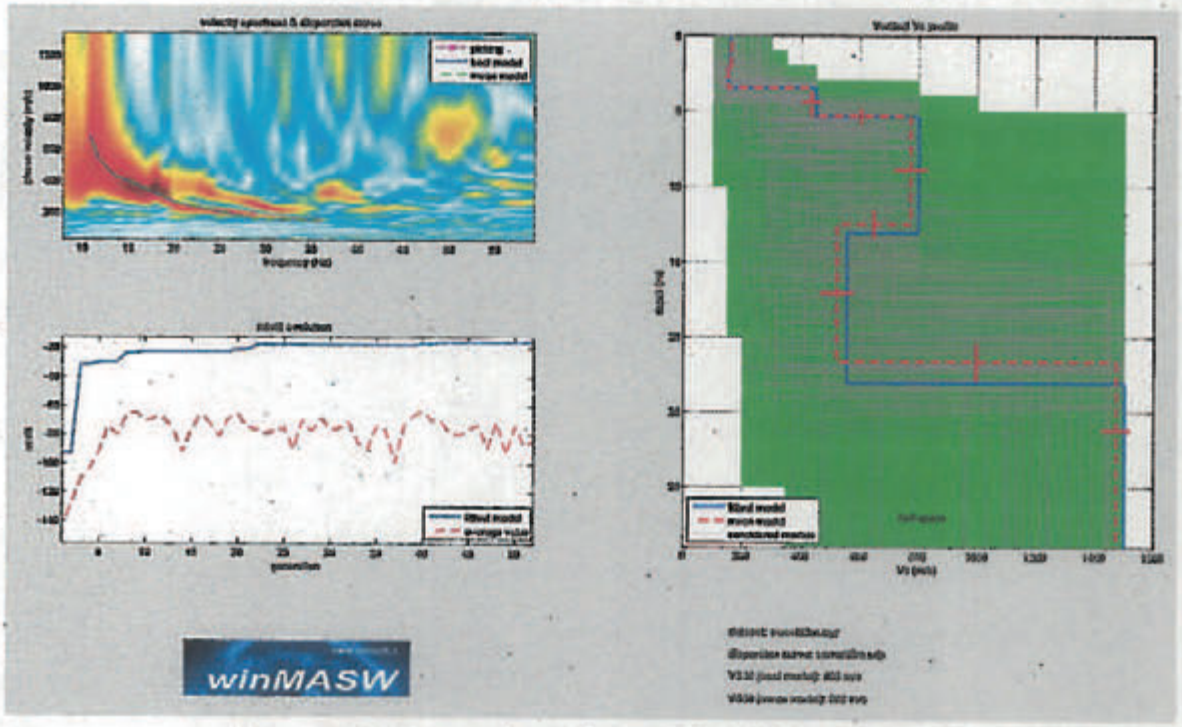
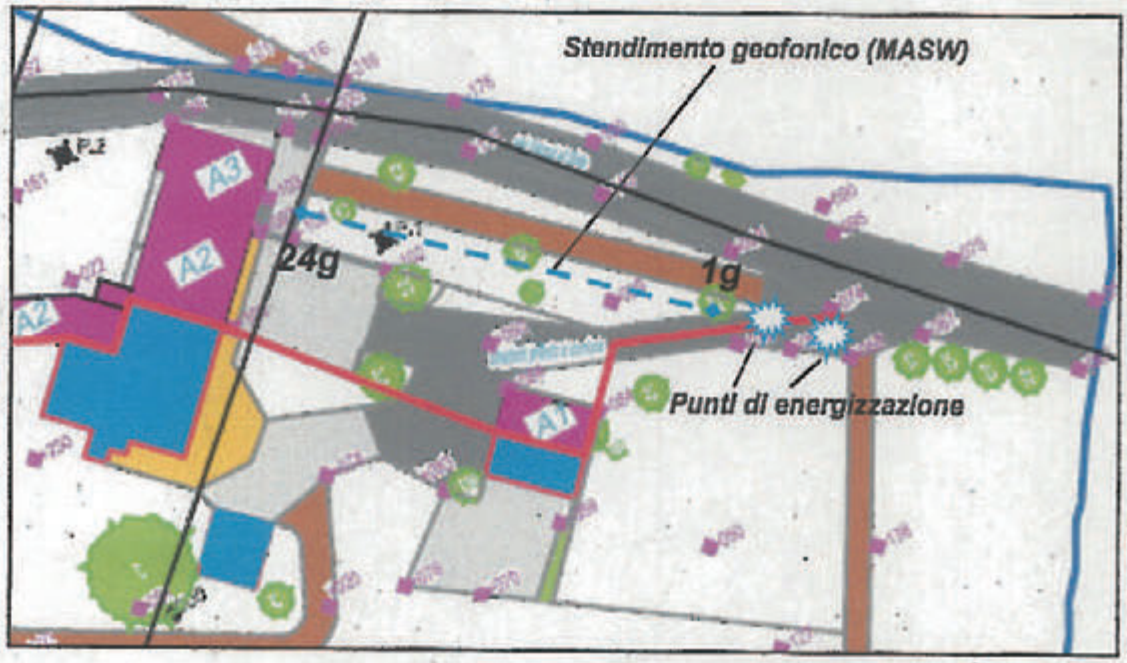



**Figura 3. Spettro di velocità, curva di dispersione e profilo verticale delle Vs**

L019

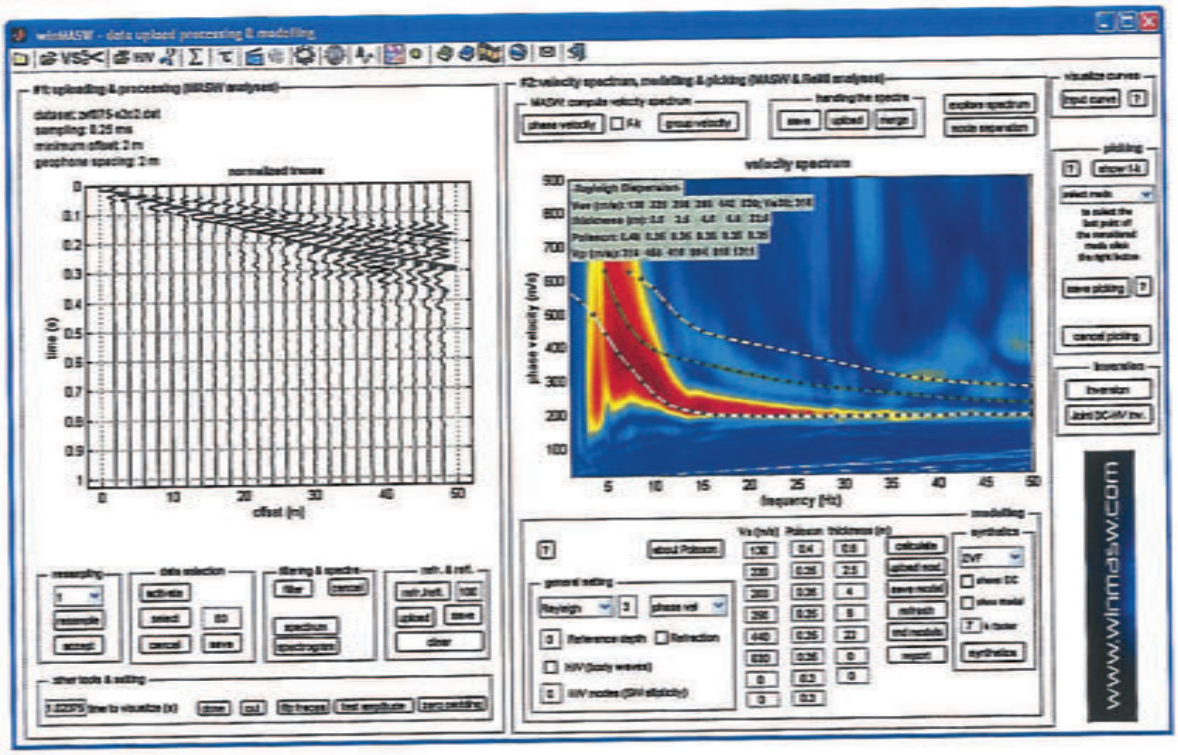



**Curva di dispersione e profilo delle velocità**




**Ubicazione dell'indagine sismica superficiale di tipo MASW (2013)**

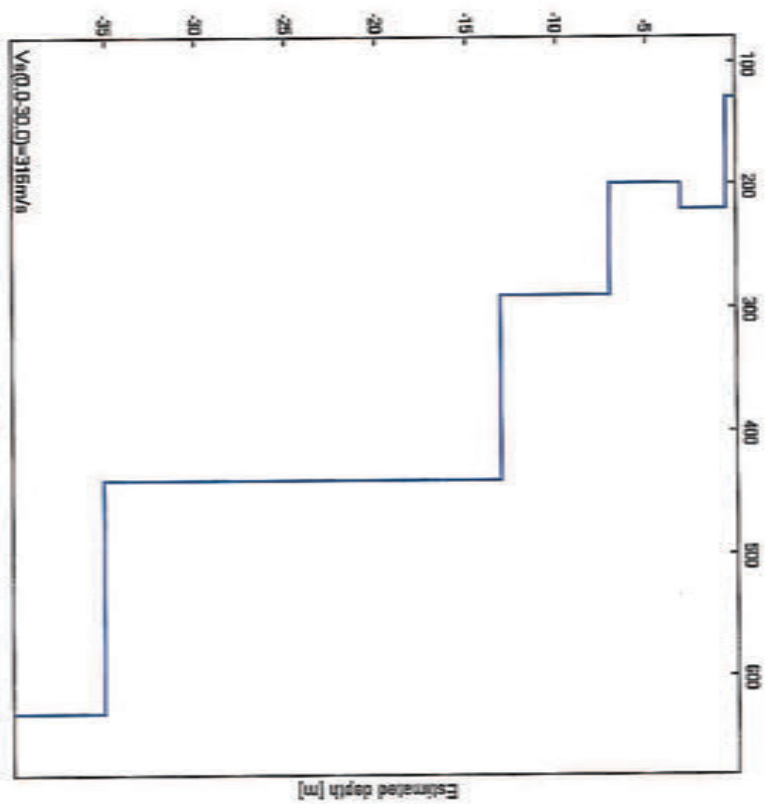
L021




**Indagine MASW. Sismogramma, spettro di velocità e modello di dispersione.**

P3 s.n.c
Piazza Martiri della Libertà, 22/23
56127 PISA
P. IVA 01923910507
tel: 345 88 41 046 (dott. A. Benvenuti)
tel: 346 43 25 044 (dott. V. Carnicelli)
e.mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu

Rif.: j13.075.07.27_smm.doc




**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**

| Profondità alla base dello strato [m] | Spessore [m] | Vs [m/s] |
|---|---|---|
| 0.60 | 0.60 | 130 |
| 3.10 | 2.50 | 220 |
| 7.10 | 4.00 | 200 |
| 13.10 | 6.00 | 290 |
| 35.10 | 22.00 | 440 |
| inf. | inf. | 630 |

Vs(0.0-30.0)=316m/s
Vs(1.0-31.0)=330m/s; Vs(2.0-32.0)=338m/s

Seguono: scheda Indagine HVSR – Oltre al grafico della curva sperimentale H/V e agli spettri delle tre componenti del moto in velocità, si riportano, per la verticale di misura, a titolo esplicativo, il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato sulla verticale). I valori di Vs e gli spessori del sismostrati di seguito riportati, ricavati attraverso l'analisi congiunta delle indagini effettuate, hanno carattere puramente indicativo.

P3 s.n.c
Piazza Martiri della Libertà, 22/23
56127 PISA
P. IVA 01923910507
tel: 345 88 41 046 (dott. A. Benvenuti)
tel: 346 43 25 044 (dott. V. Carnicelli)
e.mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu

# MASW 4

| Denominazione | Coordinate Gauss-Boaga (m) | | $Vs_{eq}$ (m/s) | Categoria di suolo |
|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | |
| MASW 4 | 1634671.470 | 4842709.678 | 380 | B |

*Figura 1: Sismogramma*

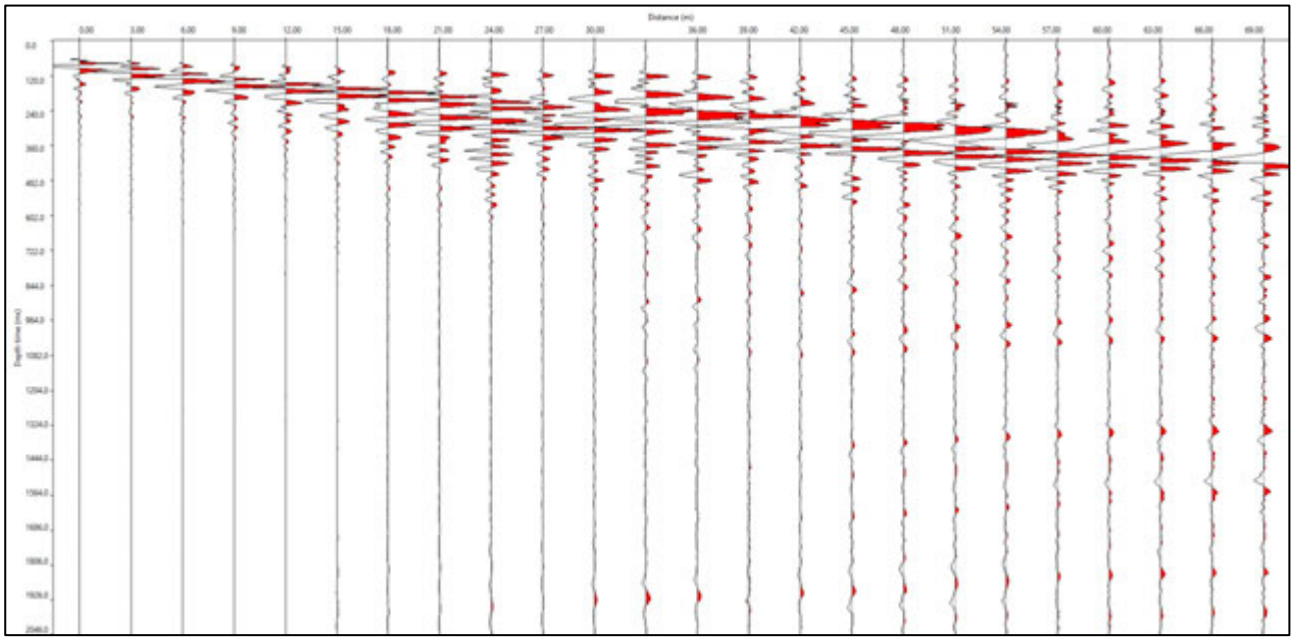


*Figura 2: Spettro f-k*

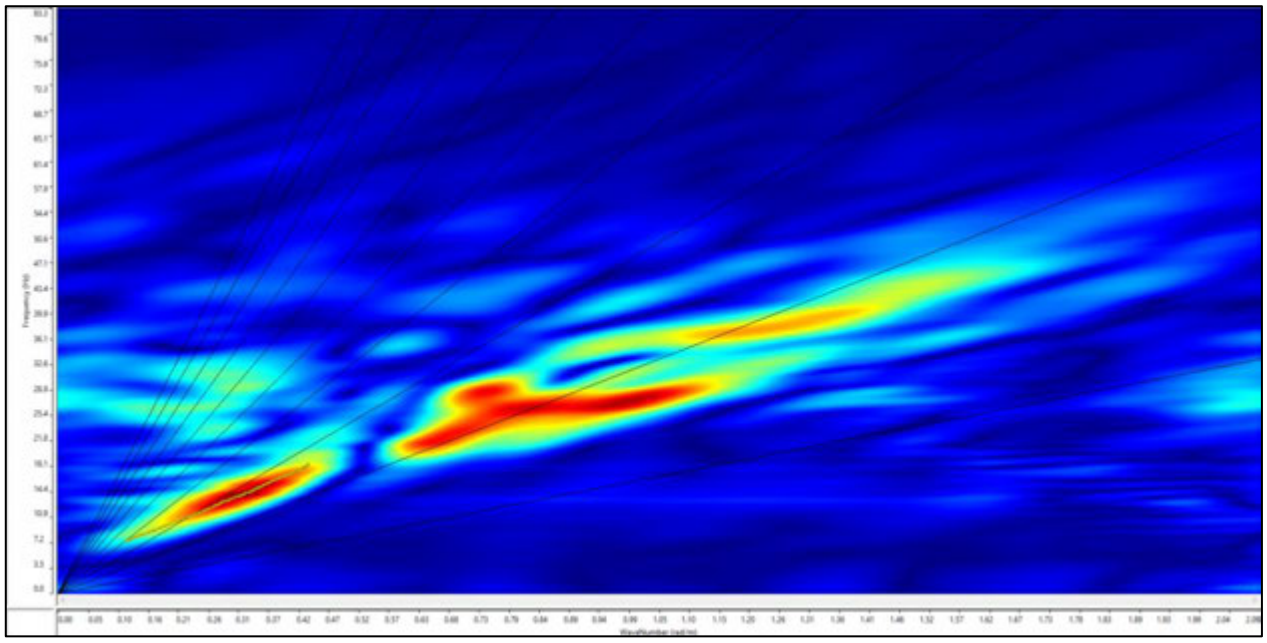


*Figura 3: Spettro f-v*

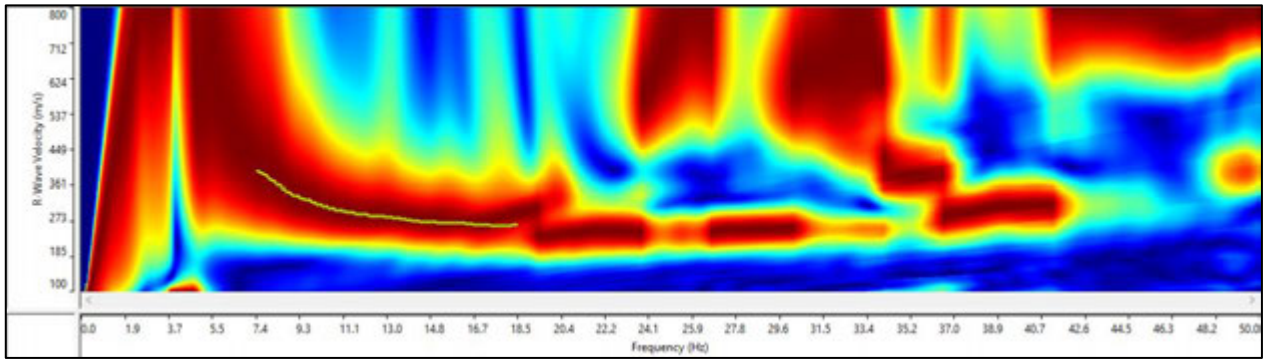



*Figura 4: Confronto tra curva sperimentale (magenta) e teorica (blu)*

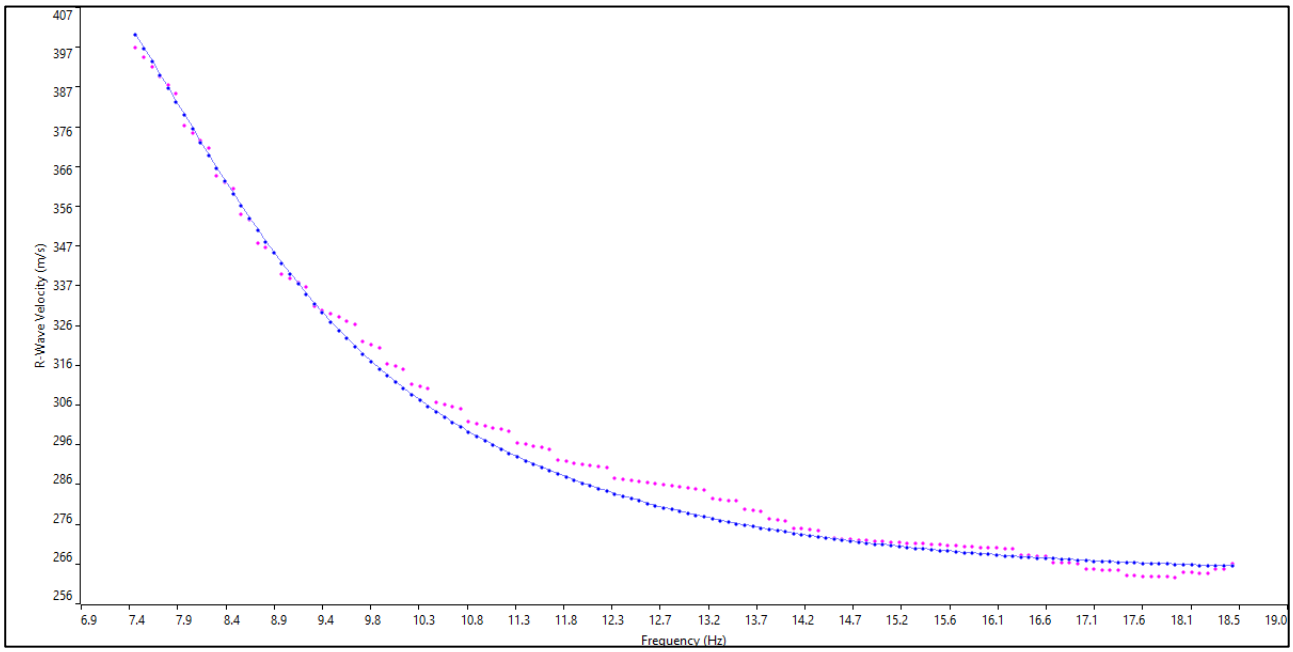


*Figura 5: Profilo Vs*

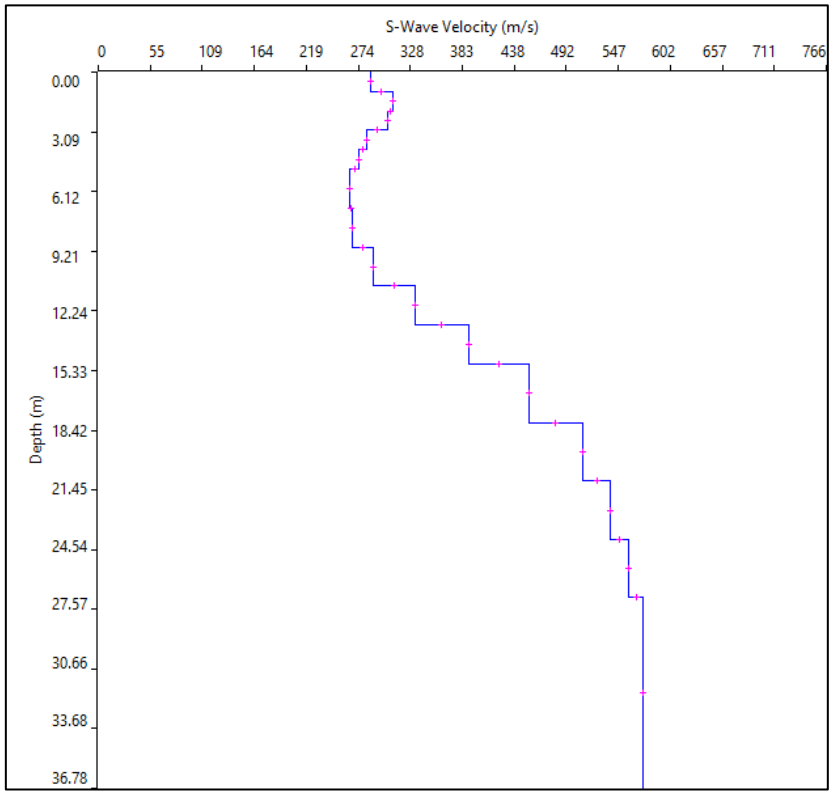
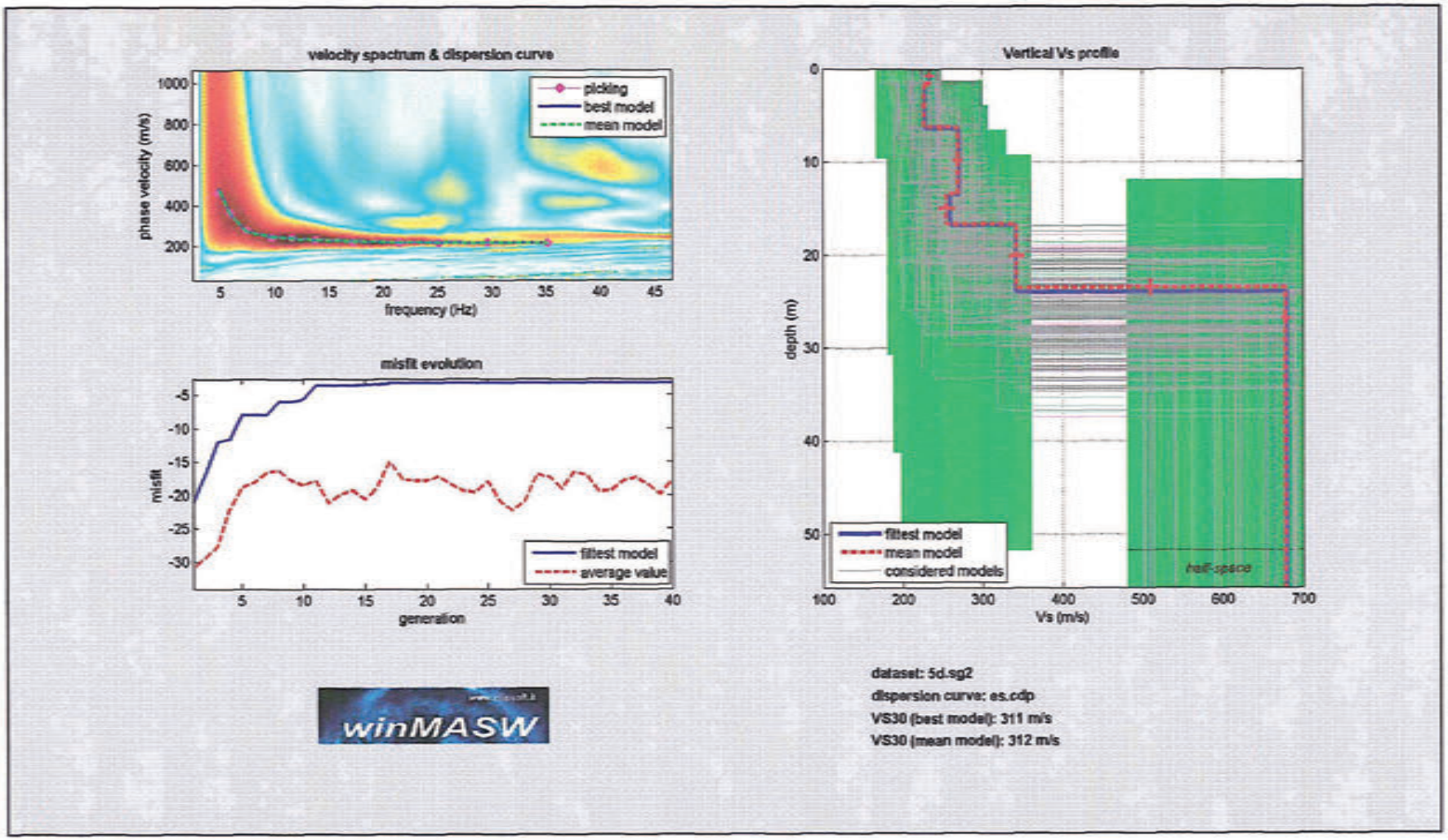



*Figura 6: Tabella parametri calcolati*

| | Thickness | Depth | Vs | Vp | Poisson | Density |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Layer 1 | 1.00 | 0.00 | 286 | 572 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 2 | 0.99 | 1.00 | 310 | 620 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 3 | 1.00 | 1.99 | 305 | 610 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 4 | 1.00 | 2.99 | 282 | 564 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 5 | 1.00 | 3.99 | 274 | 548 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 6 | 2.00 | 4.99 | 265 | 530 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 7 | 2.00 | 6.99 | 267 | 534 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 8 | 2.00 | 8.99 | 290 | 580 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 9 | 2.00 | 10.99 | 333 | 666 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 10 | 2.00 | 12.99 | 390 | 779 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 11 | 3.00 | 14.99 | 453 | 905 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 12 | 3.00 | 17.99 | 510 | 1019 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 13 | 3.00 | 20.99 | 539 | 1077 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 14 | 3.00 | 23.99 | 558 | 1115 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 15 | INF | 26.99 | 574 | 1147 | 0.333 | 1.800 |



## *Elaborazione MASW 1*




L023

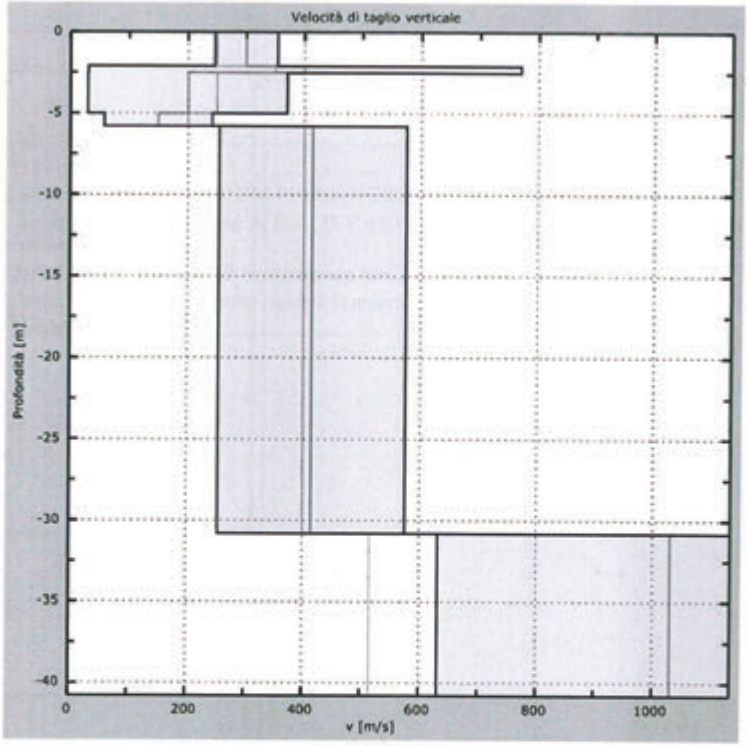
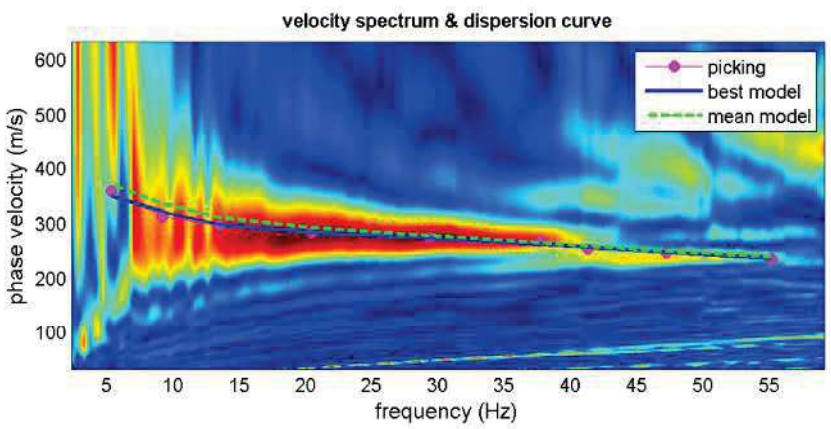


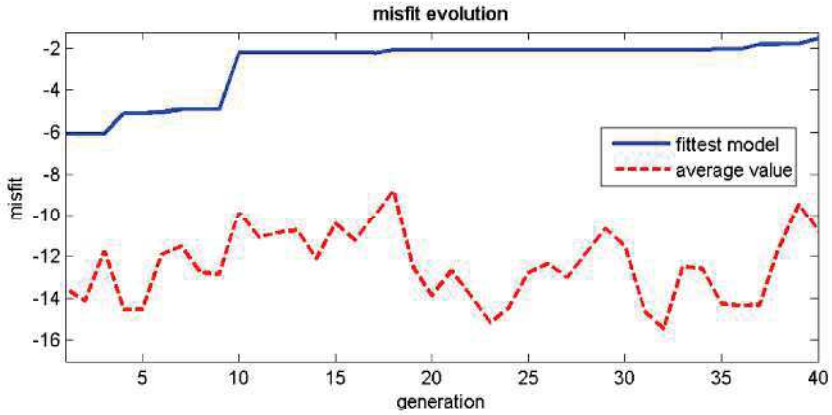
Figura 5: Velocità

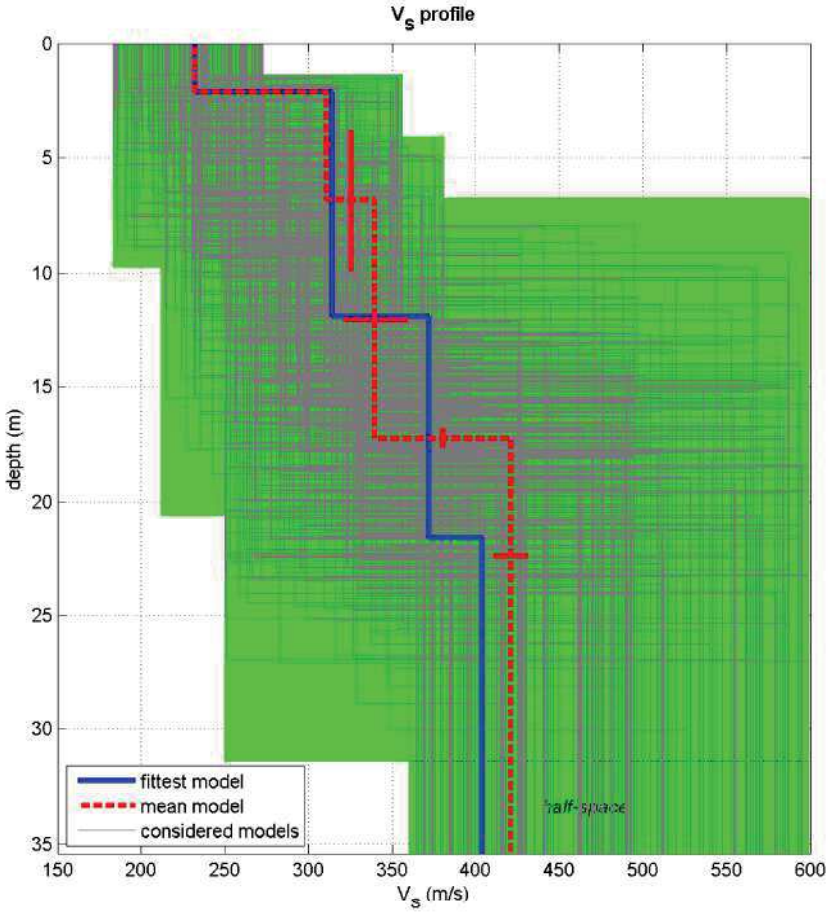
# 5 - Risultati finali

Offset [m].....0
Vs30 [m/s].....**356**
La normativa applicata è il DM 14 gennaio 2008
Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E o S1 (alluvionale, ghiaia, sabbia, limo, argilla, roccia).
Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.
L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 5
**Tipo di suolo** .....**C**

L024




www.winmasw.com

**dataset: 4m sp2.SGY**

**dispersion curve: 4m.cdp**

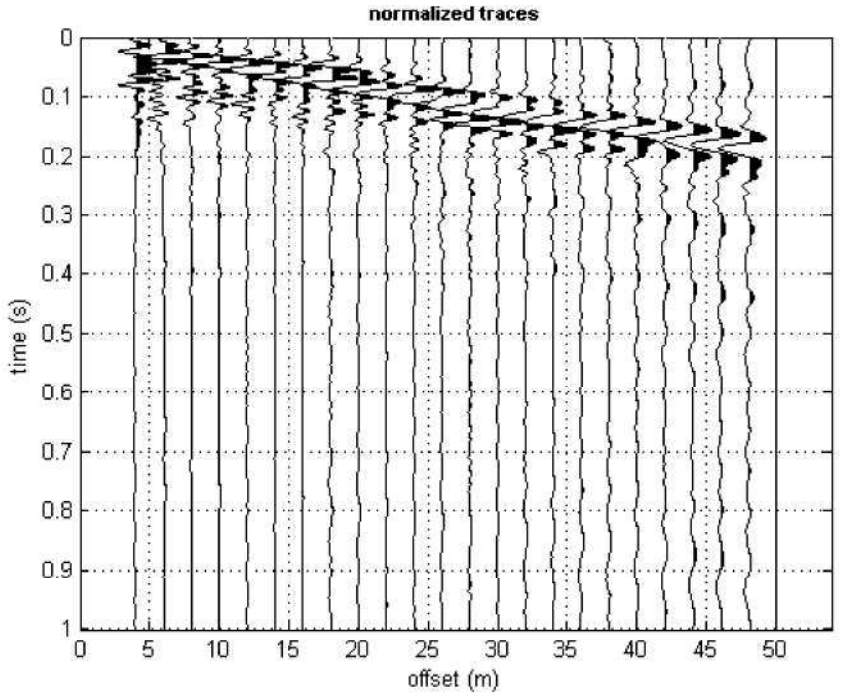
**Vs30 (best model): 344 m/s**

**Vs30 (mean model): 352 m/s**

L025

#1: uploading & processing (MASW analyses)

dataset: 4m sp2.SGY
sampling: 0.131 ms
minimum offset: 4 m
geophone spacing: 2 m




resampling: 1 | resample | accept

data selection: activate | select | 60 | cancel | save

filtering & spectra: filter | cancel | 0-50Hz | spectrum | spectrogram

refraction: refraction | 100 | upload | save | clear refraction

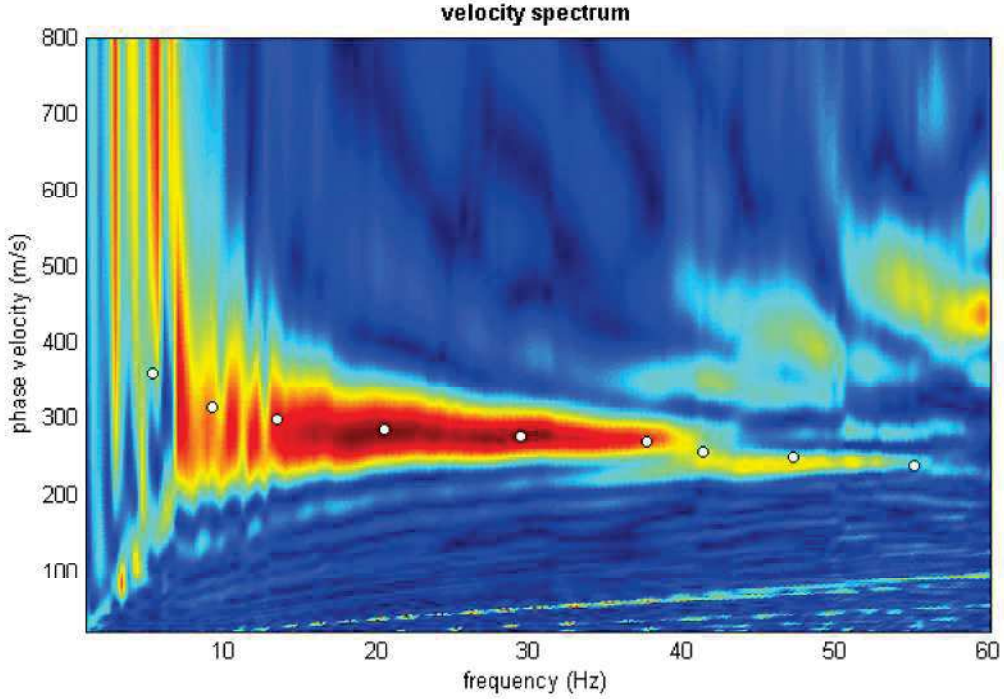
other tools & setting: 1.00215 | time length to visualize (s) | done | flip traces | zero padding

#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)

MASW: compute velocity spectrum: phase velocity | f-k | group velocity

handling the spectra: save | upload | merge

explore spectrum | mode separation




modelling

| Vs (m/s) | Poisson | thickness (m) |
|---|---|---|
| 100 | 0.4 | 1 |
| 180 | 0.35 | 2 |
| 260 | 0.35 | 5 |
| 400 | 0.35 | 5 |
| 600 | 0.35 | 7 |
| 800 | 0.35 | 80 |
| 1200 | 0.3 | 0 |
| 0 | 0.2 | |

? | about Poisson

general setting: Rayleigh | 3 | phase vel | 0 Reference depth | Refraction | H/V body waves | 0 H/V modes (SW ellipticity)

calculate | upload mod. | save model | refresh | report

synthetics: ZVF | elastic | shows DC | synthetics

visualize curves: input curve | ?

picking: ? | show f-k | fundamental

to select the last point of the considered mode click the right button

save picking | ?

4m.cdp

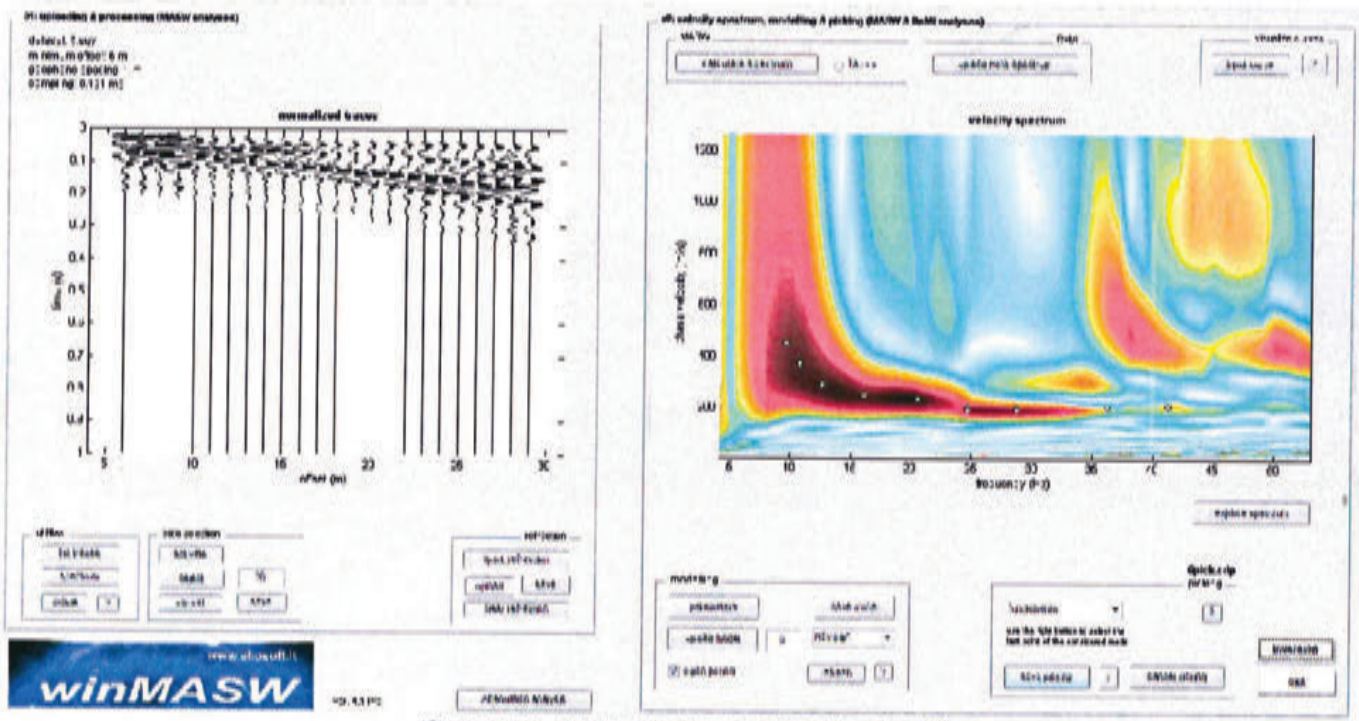
cancel picking

inversion: inversion | Joint DC-HV inv.

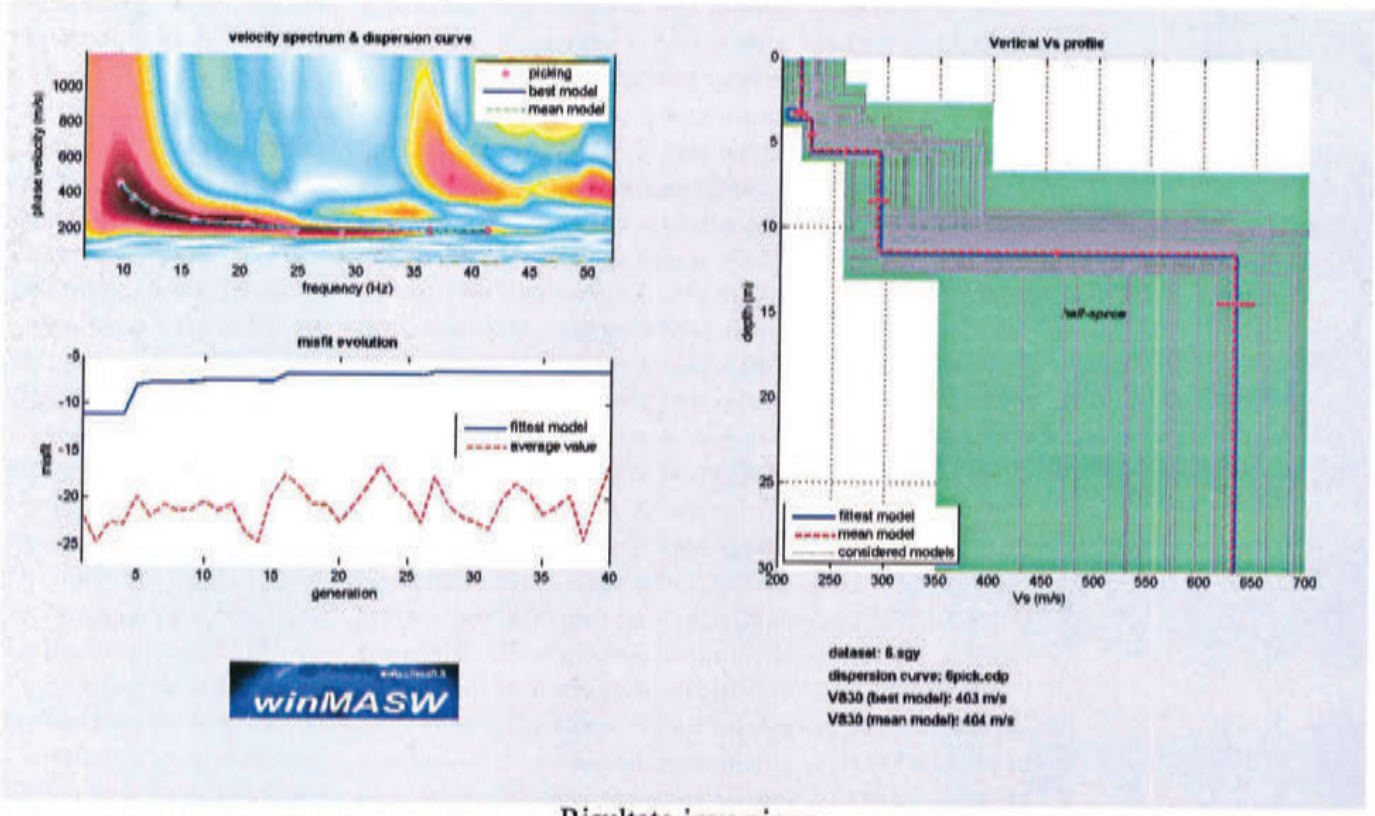
www.winmasw.com

L026

# GRAFICI INDAGINE SISMICA MASW




Common-shot gather e spettro di velocità




Risultato inversione

# MASW 3

| Denominazione | Coordinate Gauss-Boaga (m) | | $Vs_{eq}$ (m/s) | Categoria di suolo |
|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | |
| MASW 3 | 1635779.603 | 4841808.695 | 355 | C |

*Figura 1: Sismogramma*

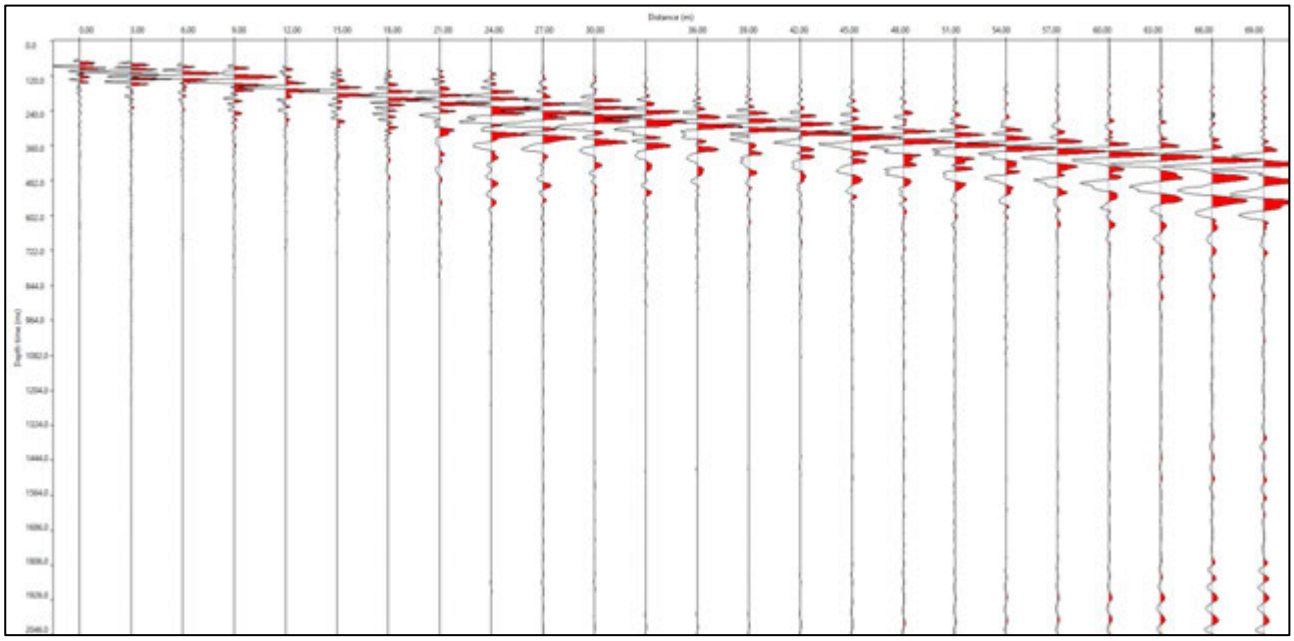


*Figura 2: Spettro f-k*

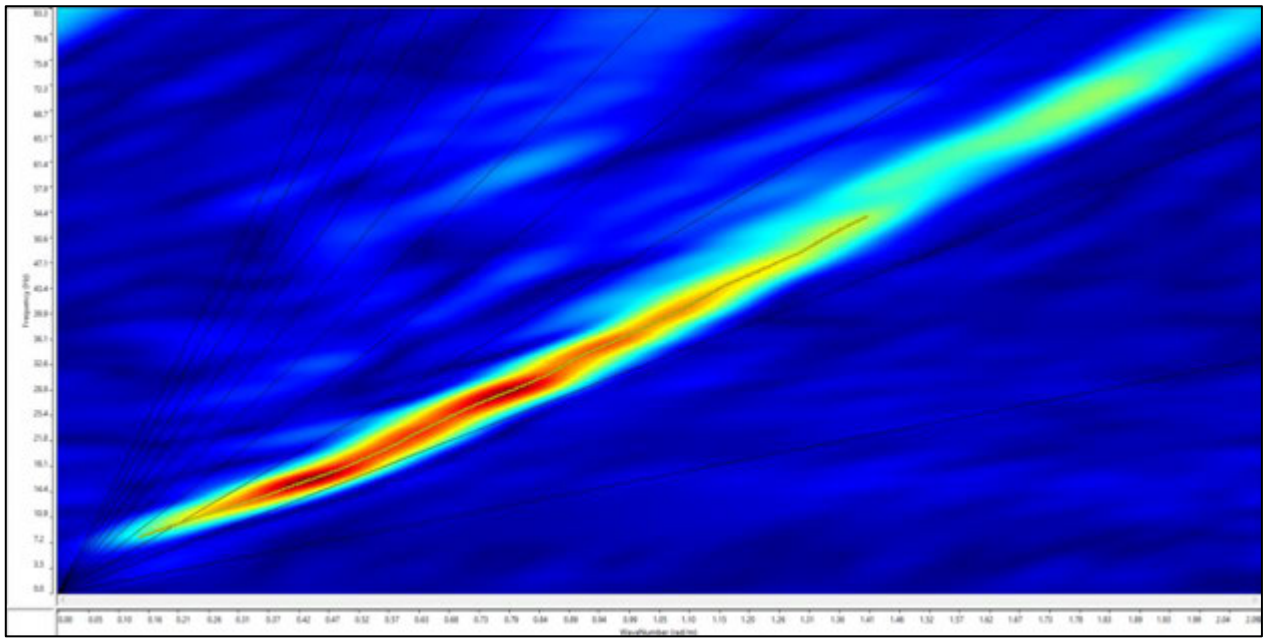


*Figura 3: Spettro f-v*

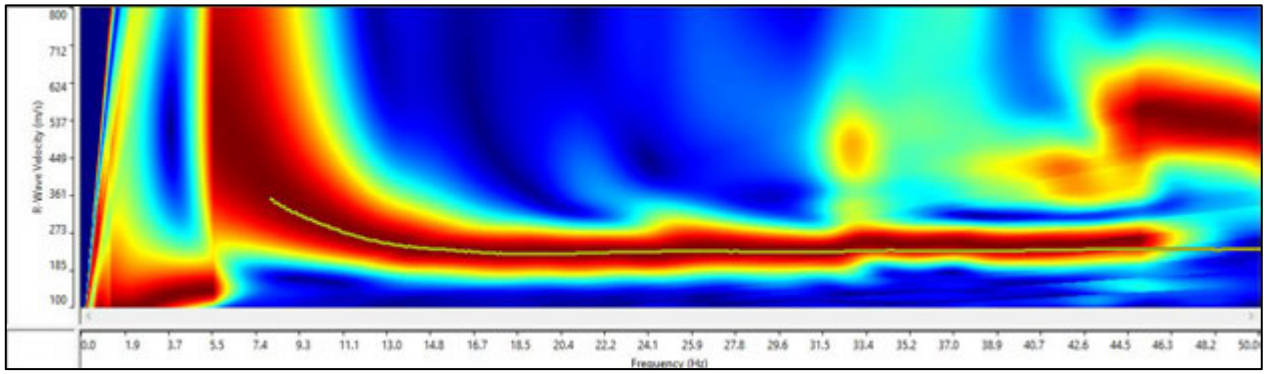



*Figura 4: Confronto tra curva sperimentale (magenta) e teorica (blu)*

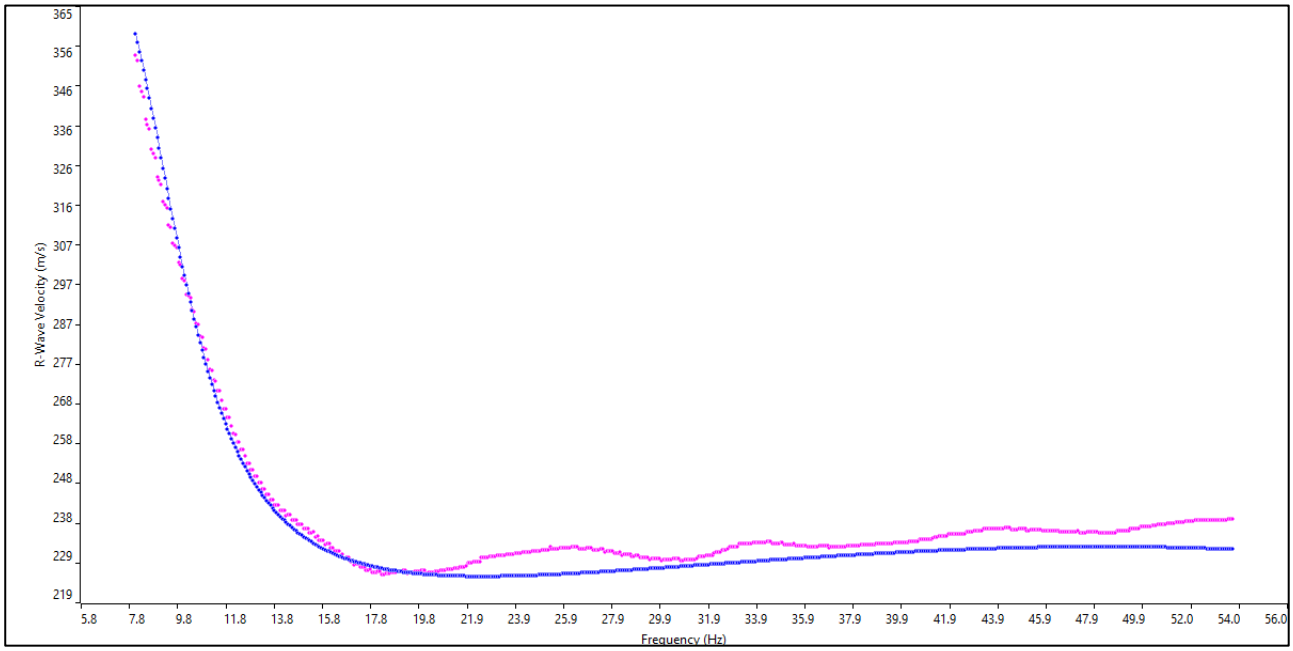


*Figura 5: Profilo Vs*

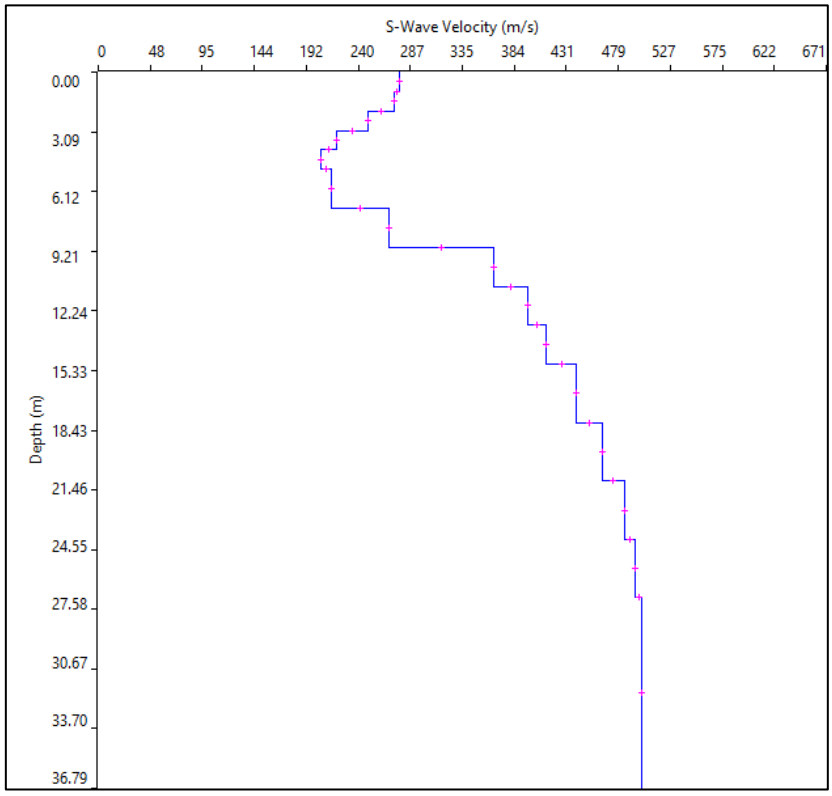
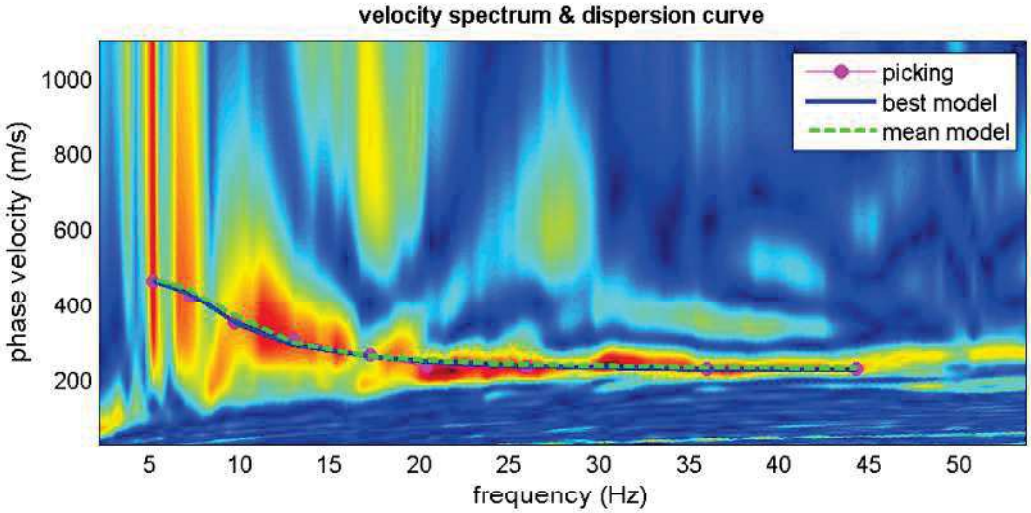


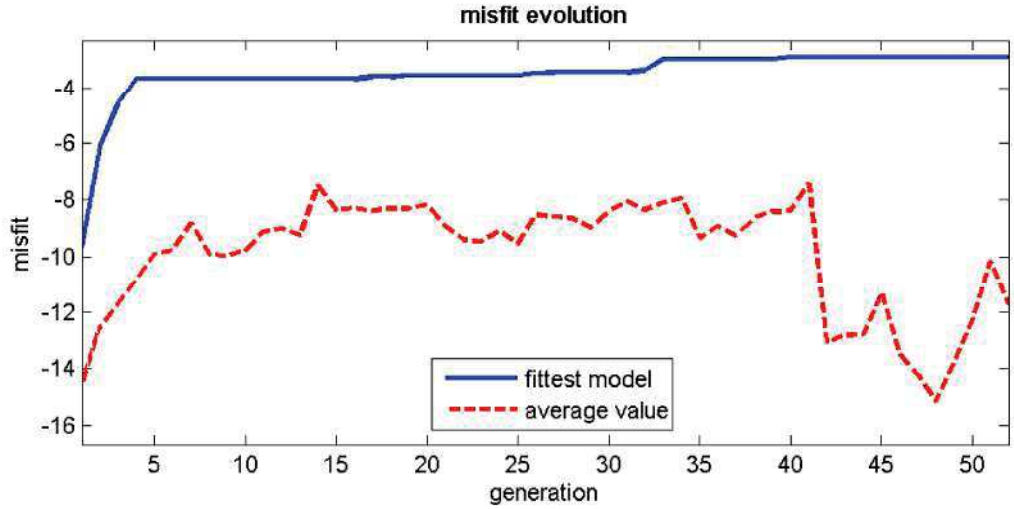

*Figura 6: Tabella parametri calcolati*

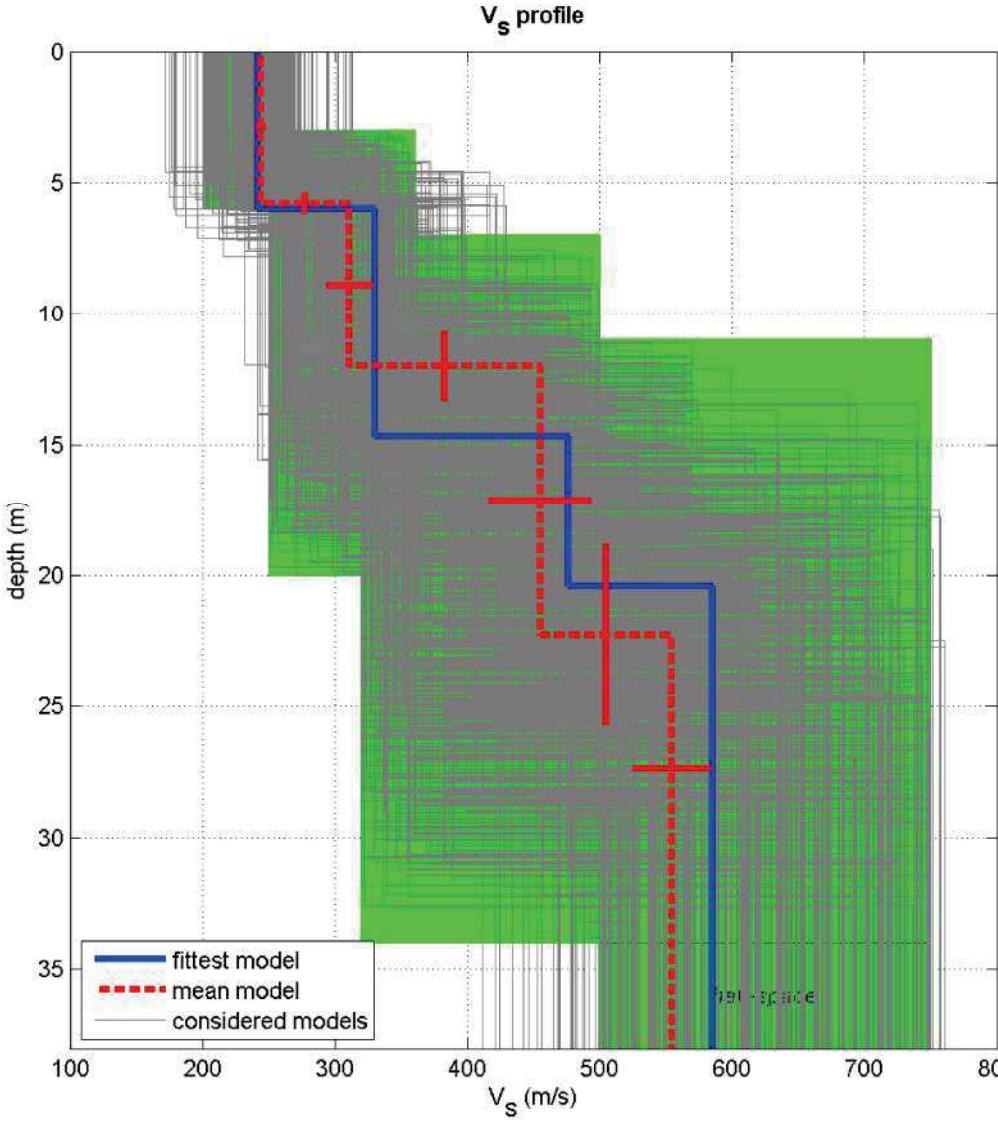
| | Thickness | Depth | Vs | Vp | Poisson | Density |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Layer 1 | 1.00 | 0.00 | 277 | 554 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 2 | 1.00 | 1.00 | 273 | 546 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 3 | 1.00 | 2.00 | 249 | 498 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 4 | 1.00 | 3.00 | 220 | 440 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 5 | 1.00 | 4.00 | 205 | 410 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 6 | 2.00 | 5.00 | 215 | 430 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 7 | 2.00 | 7.00 | 268 | 536 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 8 | 2.00 | 9.00 | 364 | 727 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 9 | 2.00 | 11.00 | 395 | 789 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 10 | 2.00 | 13.00 | 413 | 825 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 11 | 3.00 | 15.00 | 440 | 879 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 12 | 3.00 | 18.00 | 464 | 927 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 13 | 3.00 | 21.00 | 485 | 969 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 14 | 3.00 | 24.00 | 494 | 987 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 15 | INF | 27.00 | 501 | 1001 | 0.333 | 1.800 |








www.winmasw.com

**dataset: 1.5m.sgy**

**dispersion curve: 1.5m.cdp**

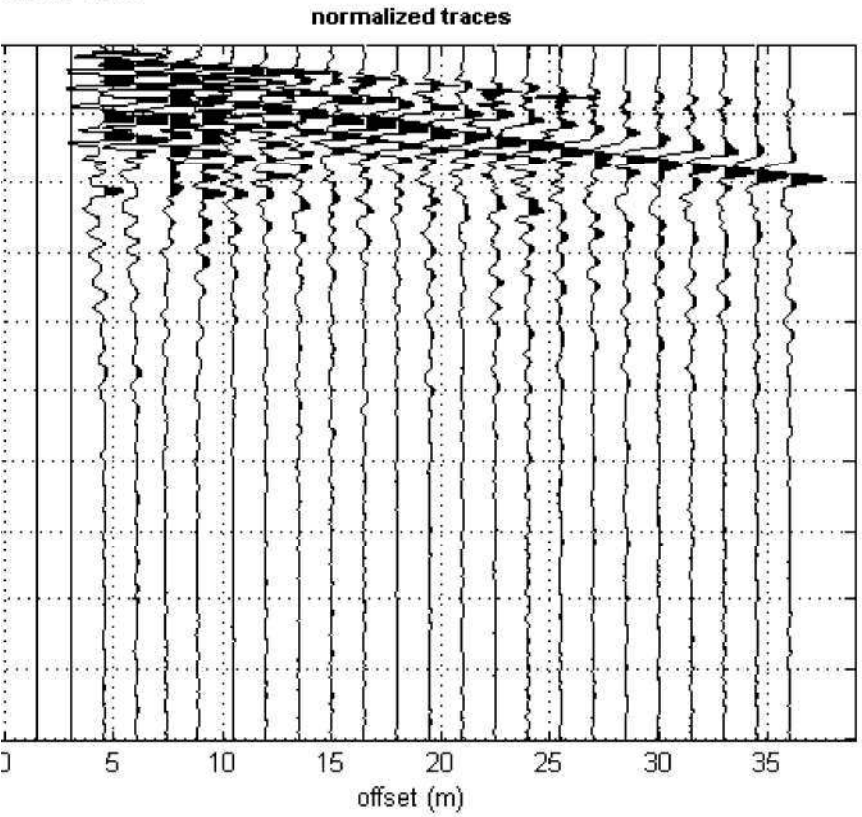
**Vs30 (best model): 377 m/s**

**Vs30 (mean model): 374 m/s**

L028

## & processing (MASW analyses)

n.sgy
131 ms
set: 1.5 m
acing: 1.5 m




data selection
activate
select
60
cancel
save

filtering & spectra
filter
cancel
spectrum
spectrogram

refraction
refraction
100
upload
save
clear refraction

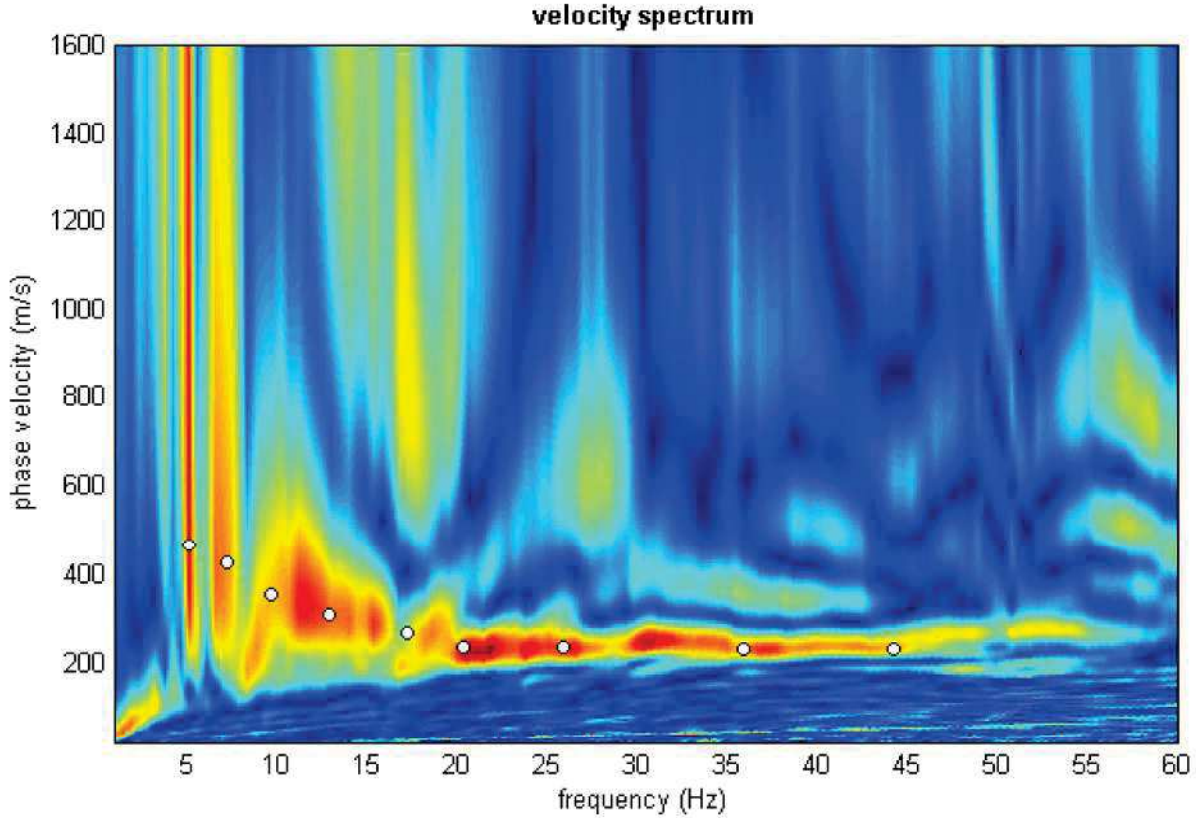
setting
time length to visualize (s)
done
flip traces
zero padding

## #2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)

MASW: compute velocity spectrum
phase velocity
f-k
group velocity

handling the spectra
save
upload
merge

explore spectrum
mode separation




modelling

| Vs (m/s) | Poisson | thickness (m) |
|---|---|---|
| 240 | 0.4 | 6 |
| 330 | 0.35 | 7 |
| 400 | 0.35 | 7 |
| 600 | 0.35 | 0 |
| 0 | 0.35 | 0 |
| 0 | 0.35 | 0 |
| 0 | 0.3 | 0 |
| 0 | 0.2 | |

?
about Poisson

general setting
Rayleigh
3
phase vel
0
Reference depth
Refraction
H/V body waves
0
H/V modes (SW ellipticity)

calculate
upload mod.
save model
refresh
report

synthetics
ZVF
elastic
shows DC
synthetics

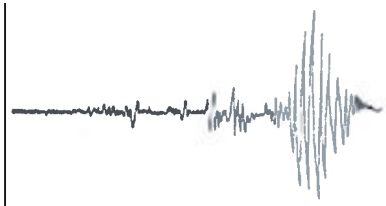
**INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE ONDE "P"**
**(passo 0,75 m - 24 canali)**

PROPRIETA': Sig. Butl Antonio
LUOGO: Loc. Cerretti, S. Maria a Monte (PI)
DATA: 05-07-2011

SCALA 1:100

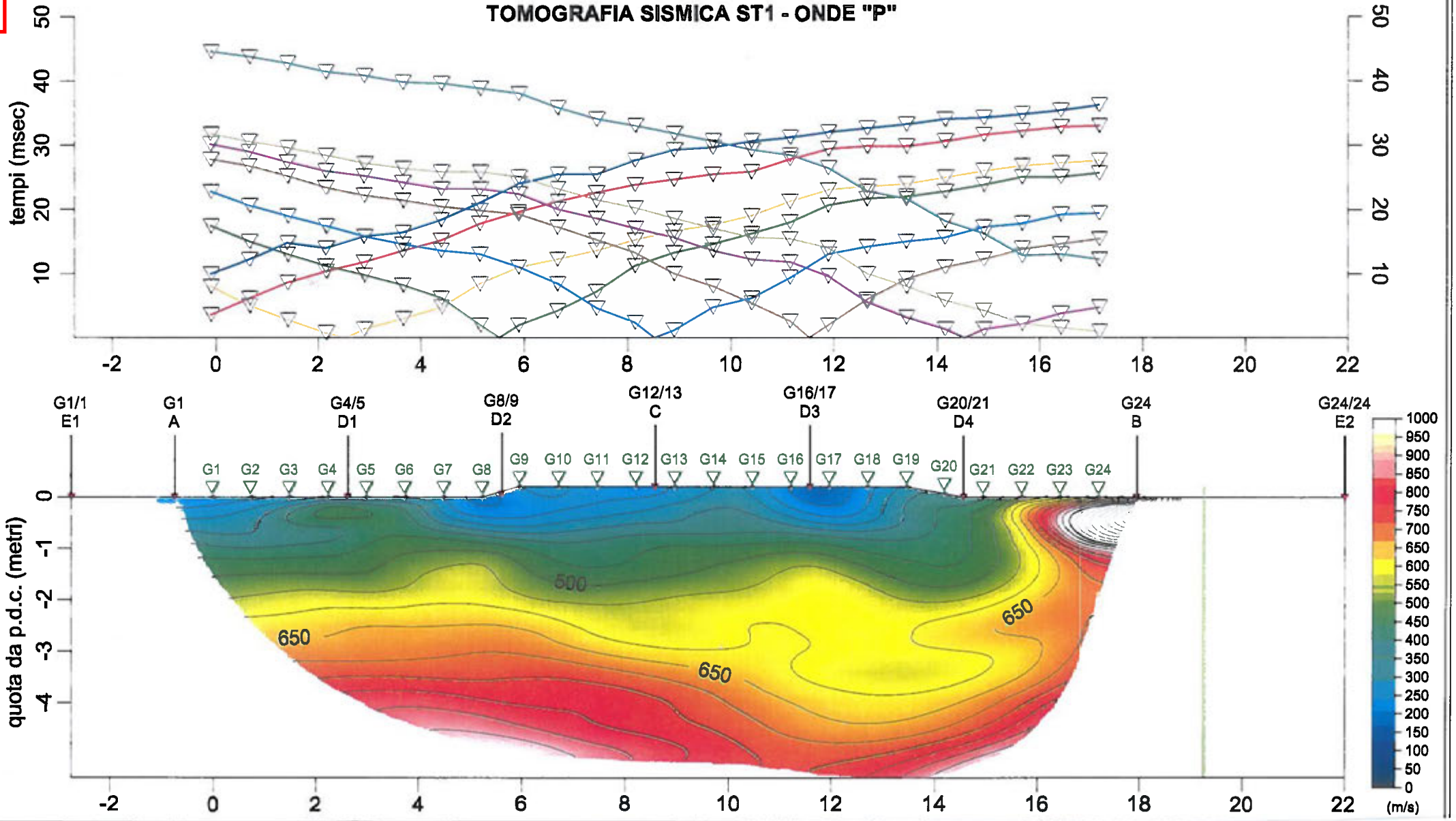
Esterno Sinistro
Estremo Sinistro
Interno Sinistro
Interno Sinistro
Centrale
Interno Destro
Interno Destro
Estremo Destro
Esterno Destro

G1 A — Posizione scoppi
G1 — Posizione geofoni



L030

## TOMOGRAFIA SISMICA ST1 - ONDE "P"



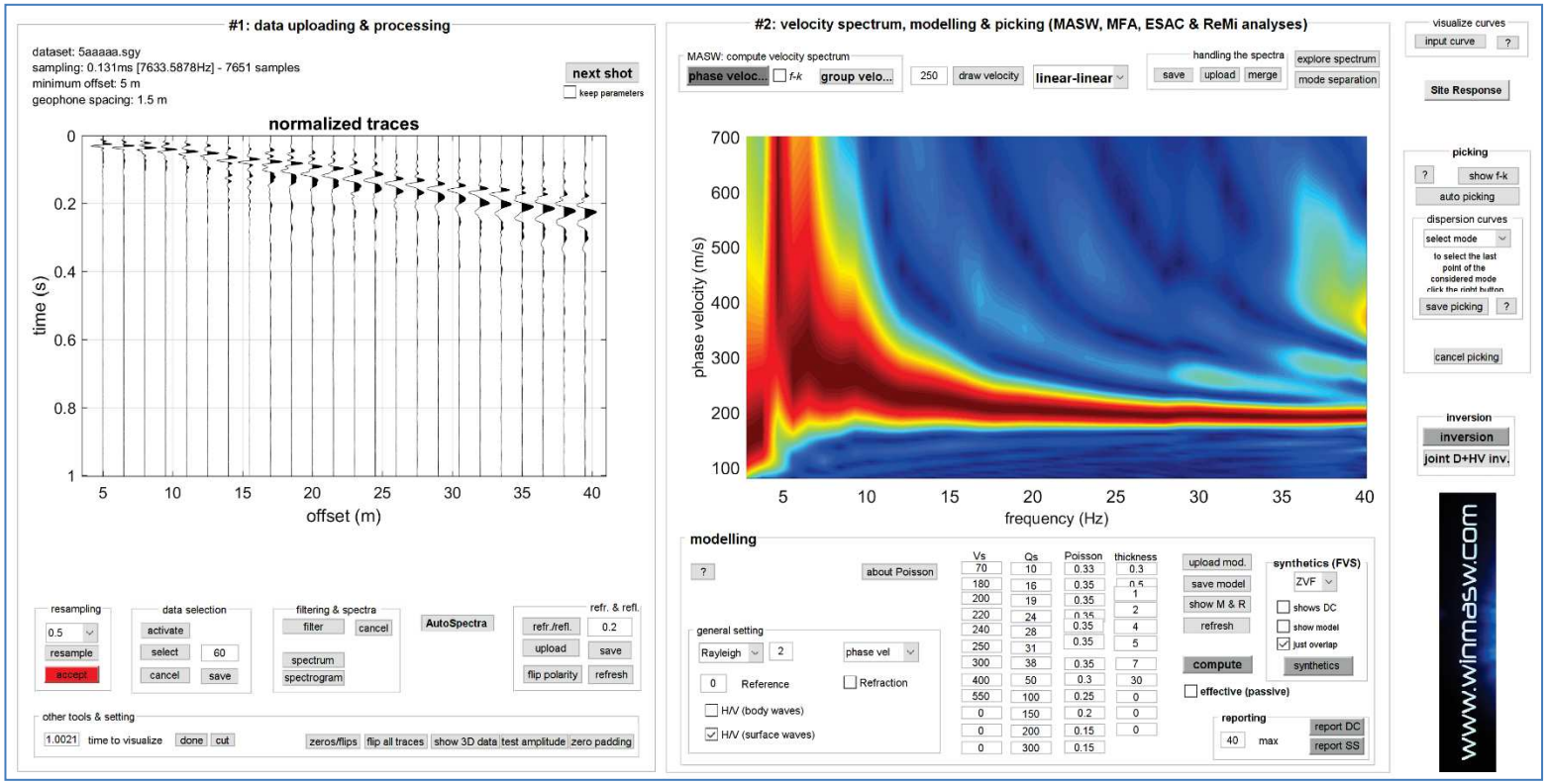



**Figura 4: Sulla sinistra le tracce sismiche relative alla componenti ZVF e sulla destra i relativi spettri di velocità**

L032

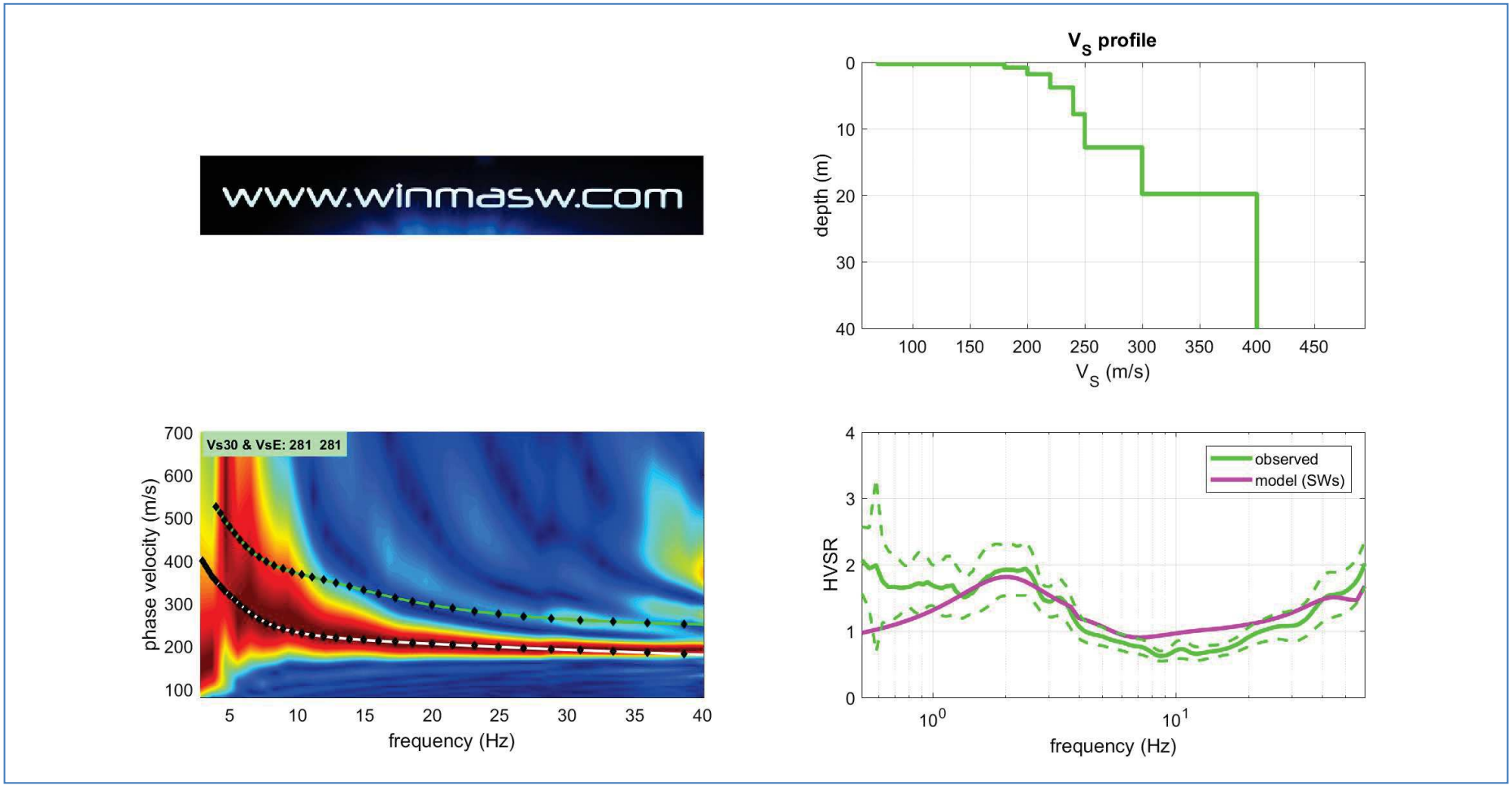
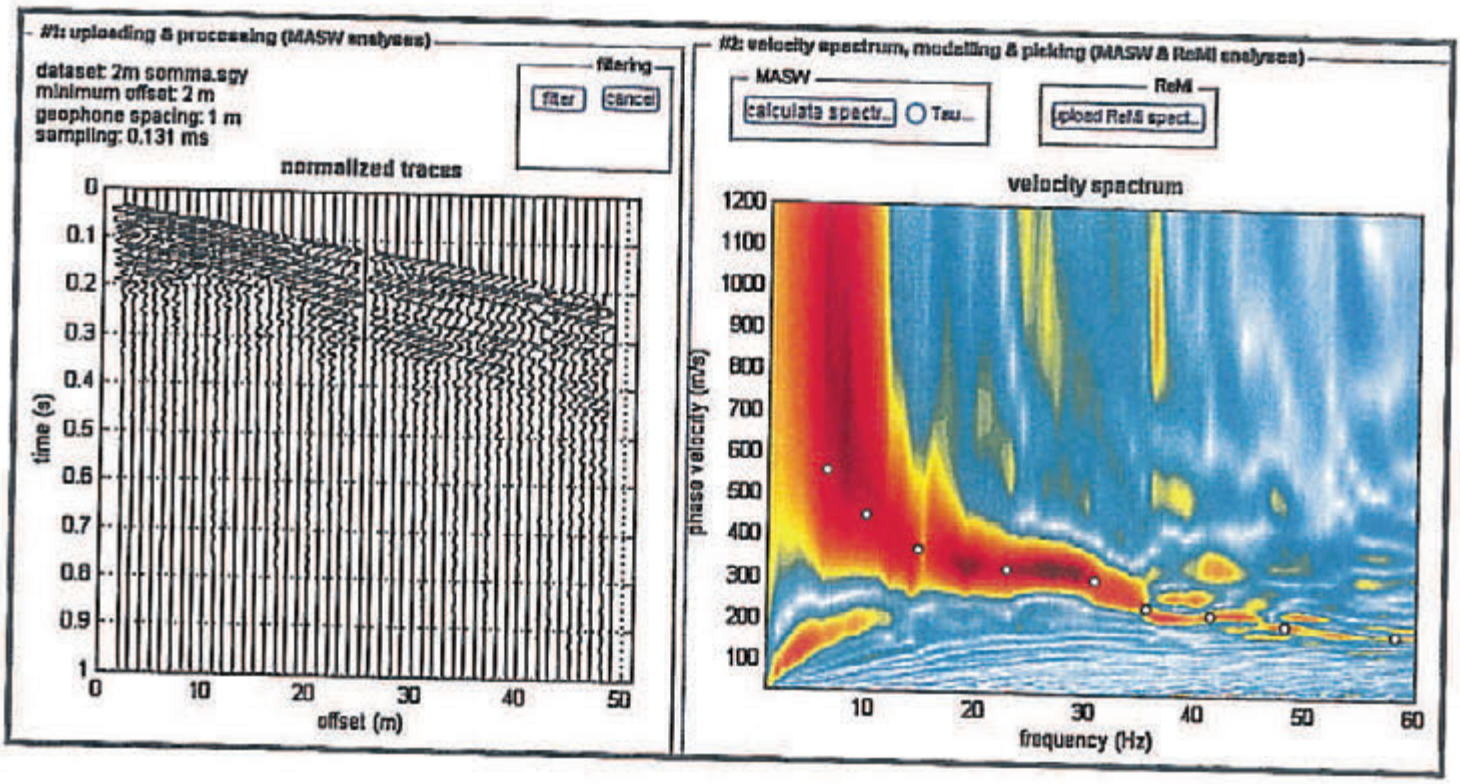
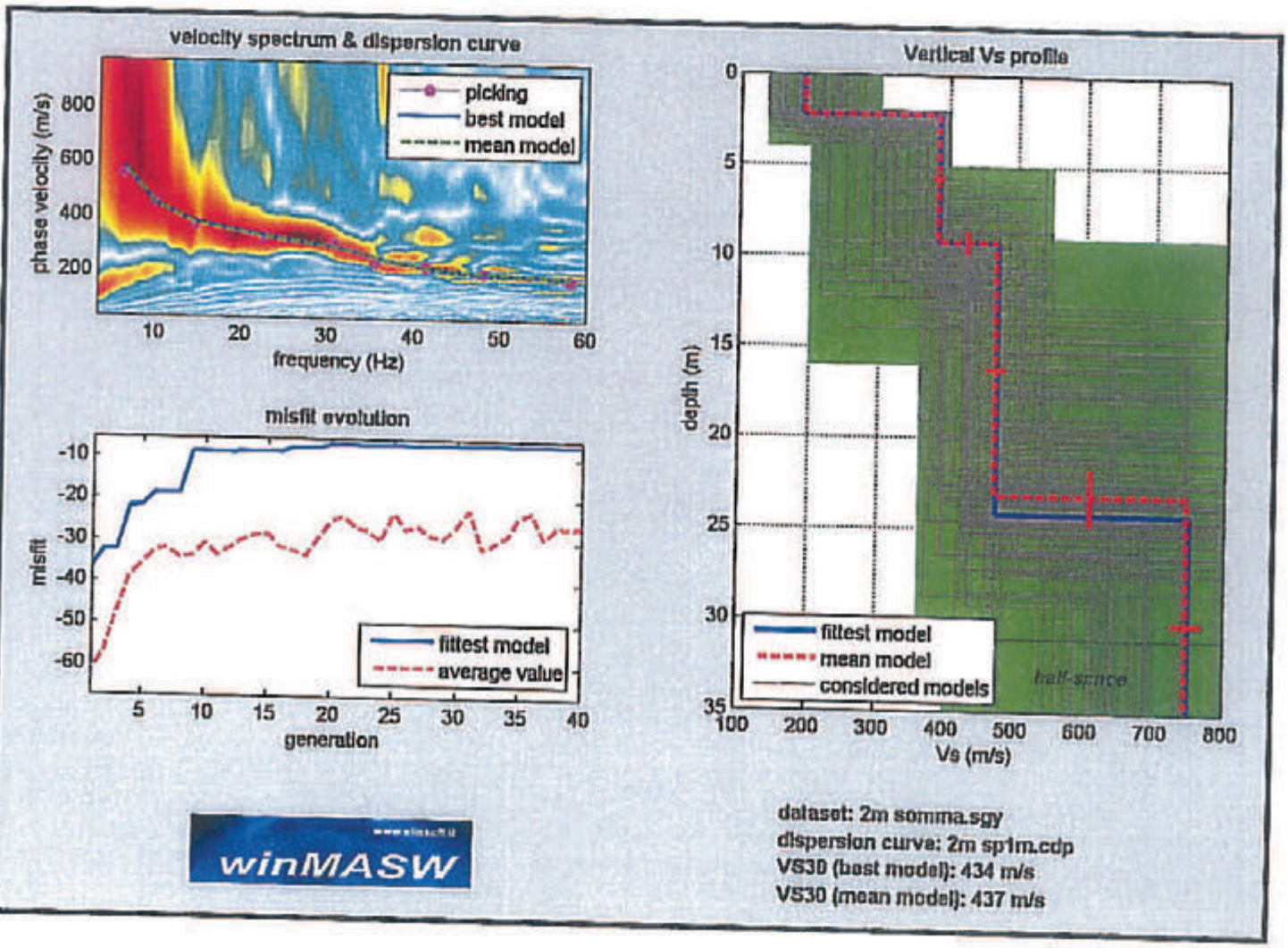



**Figura 5 Sulla sinistra gli spettri di velocità relativi alla componenti ZVF con in sovrapposizione le curve di dispersione per l'onda di Rayleigh; Sulla destra in basso in verde le misure HVSR effettuate in sito e in magenta la curva HVSR modellata tramite ellitticità delle onde di superficie (Lunedei & Albarello, 2009); in alto il modello usato per la modellazione.**

*Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S*

**L033**



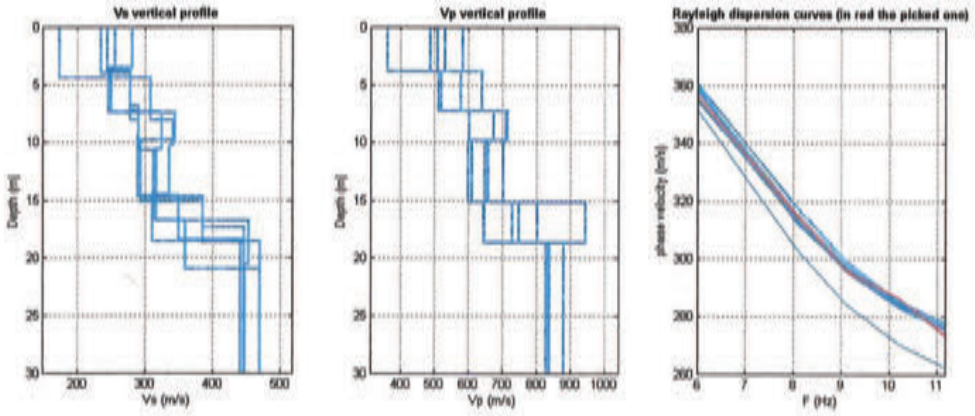

Vs vertical profile
Depth [m]
Vs (m/s)
Vp vertical profile
Depth [m]
Vp (m/s)
Rayleigh dispersion curves (in red the picked one)
phase velocity [m/s]
F (Hz)

Fig. 2

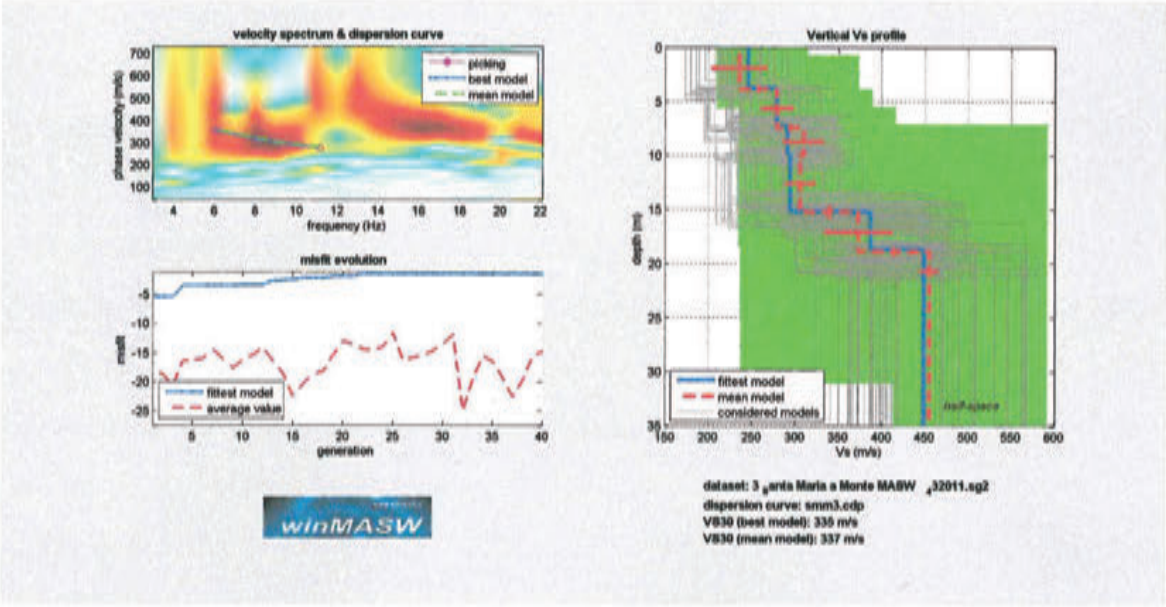

velocity spectrum & dispersion curve
picking
best model
mean model
phase velocity [m/s]
frequency (Hz)
misfit evolution
misfit
fittest model
average value
generation
winMASW
Vertical Vs profile
depth [m]
fittest model
mean model
considered models
Vs (m/s)
dataset: 3 _anta Maria a Monte MASW _32011.sg2
dispersion curve: smm3.cdp
VS30 (best model): 335 m/s
VS30 (mean model): 337 m/s

Fig. 3

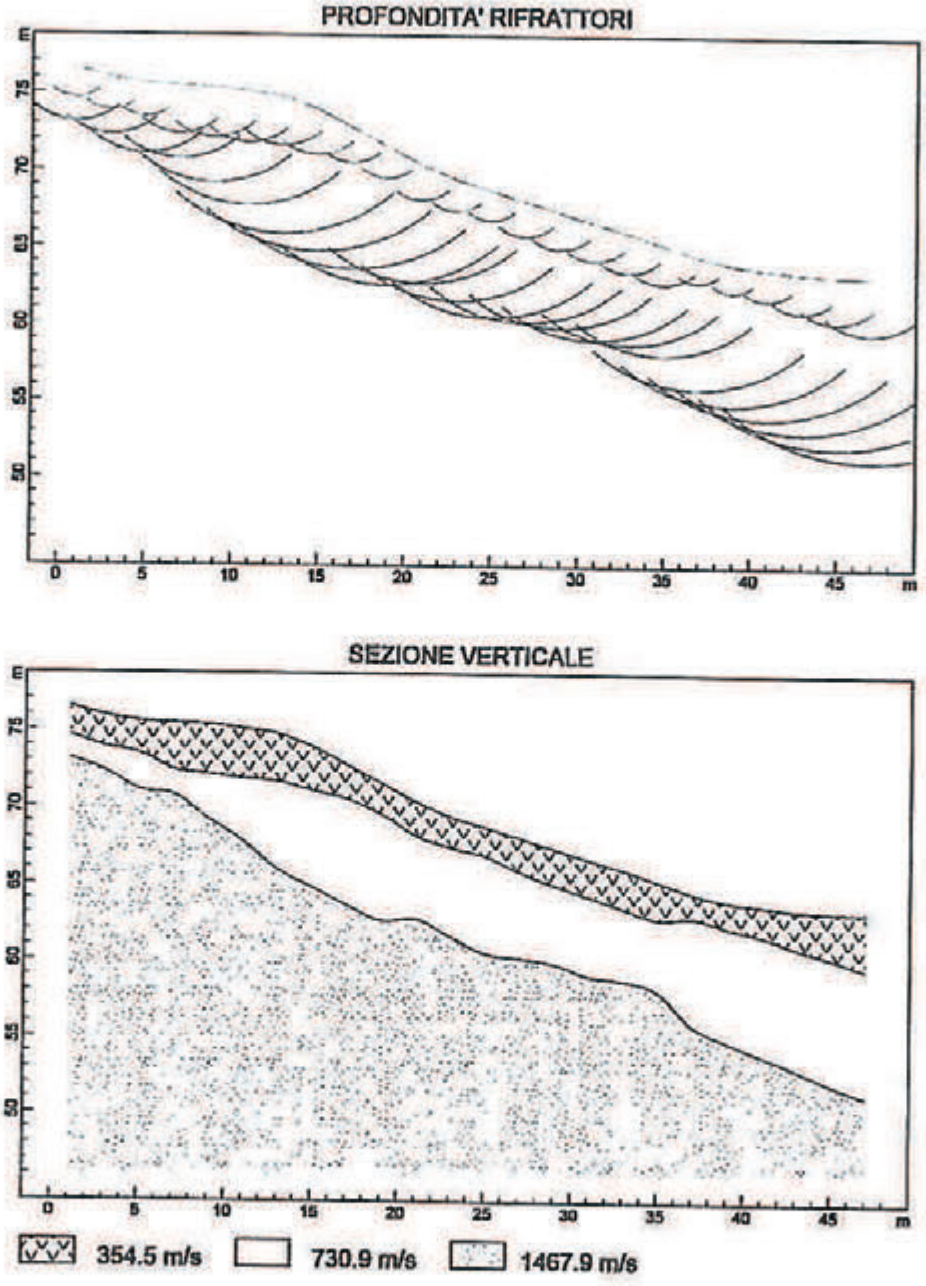


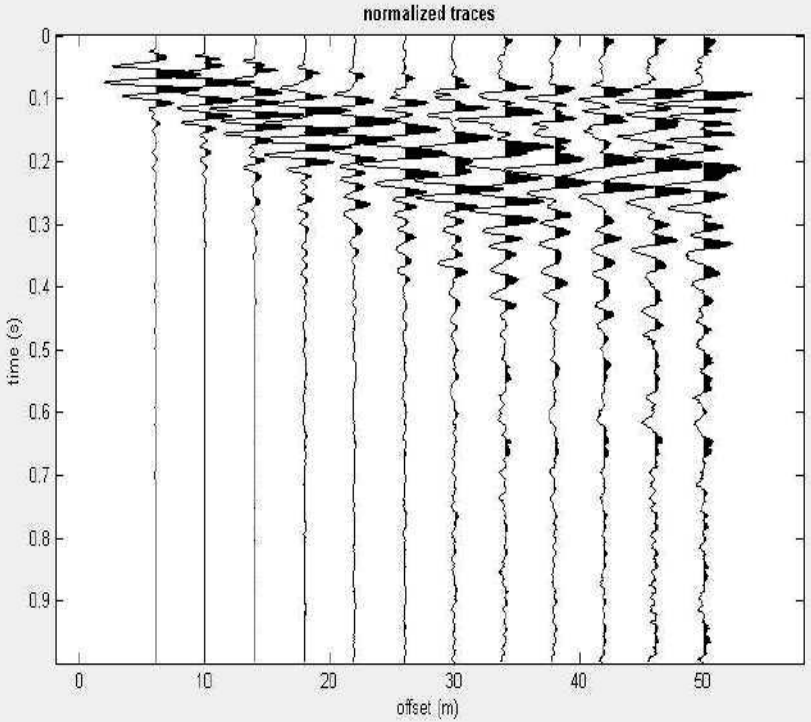

Fig 3 - Sezione sismostratigrafica interpretativa del sottosuolo

Lo scopo dell'indagine geofisica di sismica a rifrazione in onde P è stato quello di definire gli spessori dei litotipi più superficiali presenti nell'area oggetto di studio.

L036

#1: uploading & processing (MASW analyses)

dataset: 04.sgy
minimum offset: 6 m
geophone spacing: 4 m
sampling: 0.956 ms




utilities: flip traces, spectrum, movie, ?

data selection: activate, select, 20, cancel, save

refraction: quick refraction, upload, save, clear refraction

www.eliosoft.it
winMASW
ver. 4.1 Pro

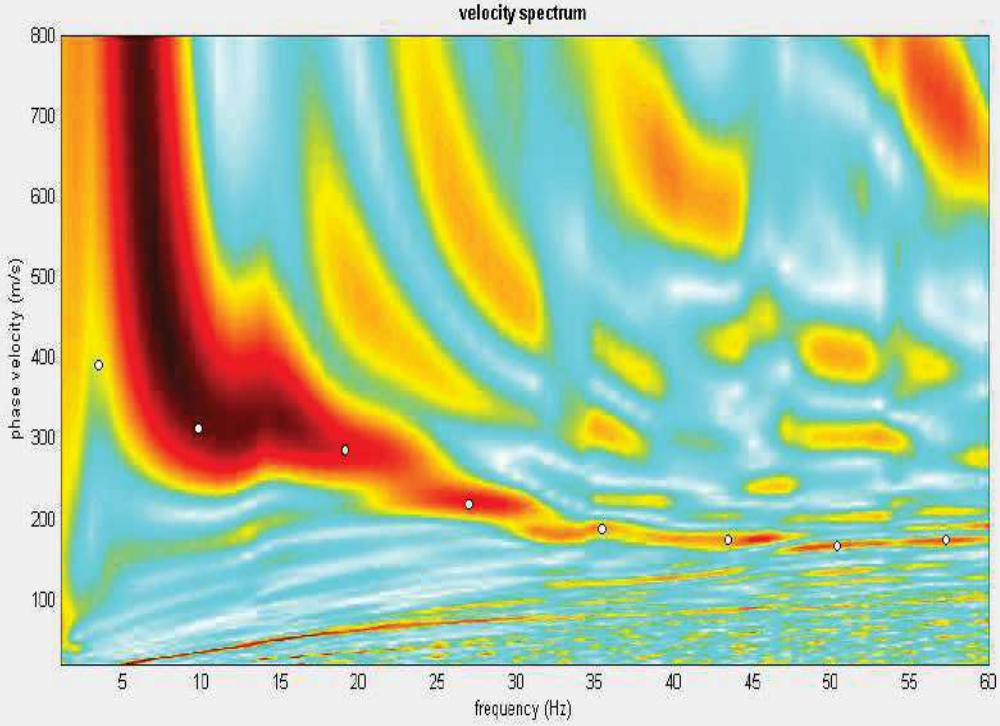
Attenuation analysis

#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)

MASW: calculate spectrum, Tau - v

ReMi: upload ReMi spectrum

visualize curves: input curve, ?




explore spectrum

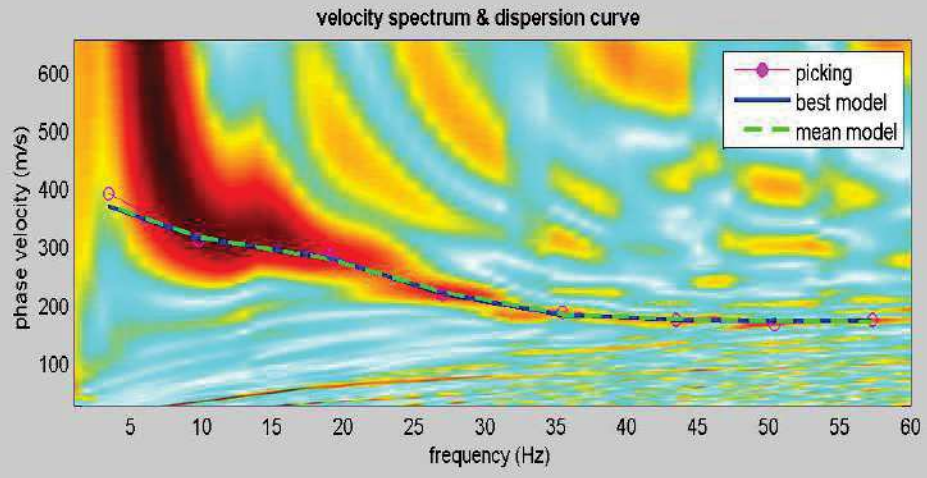
modelling: parameters, save model, upload model, 3, Rayleigh, eigen period, refresh, ?

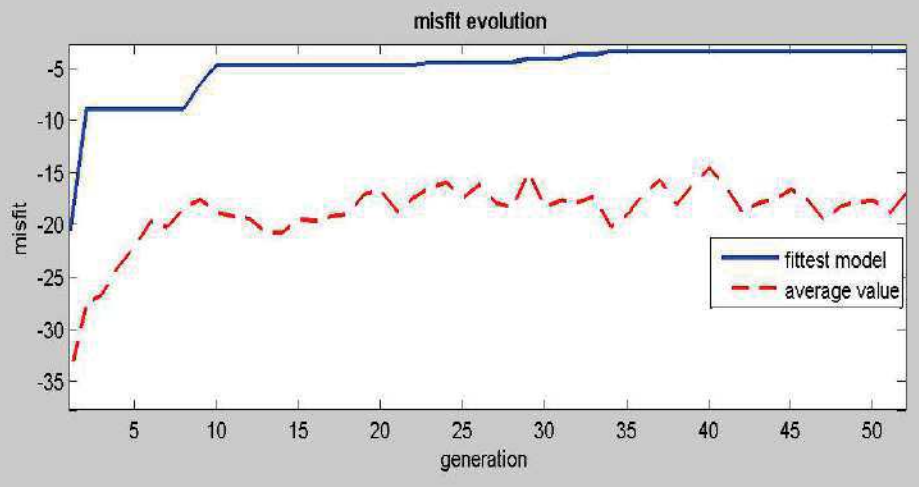
facdouelle 6 m pick.cdp

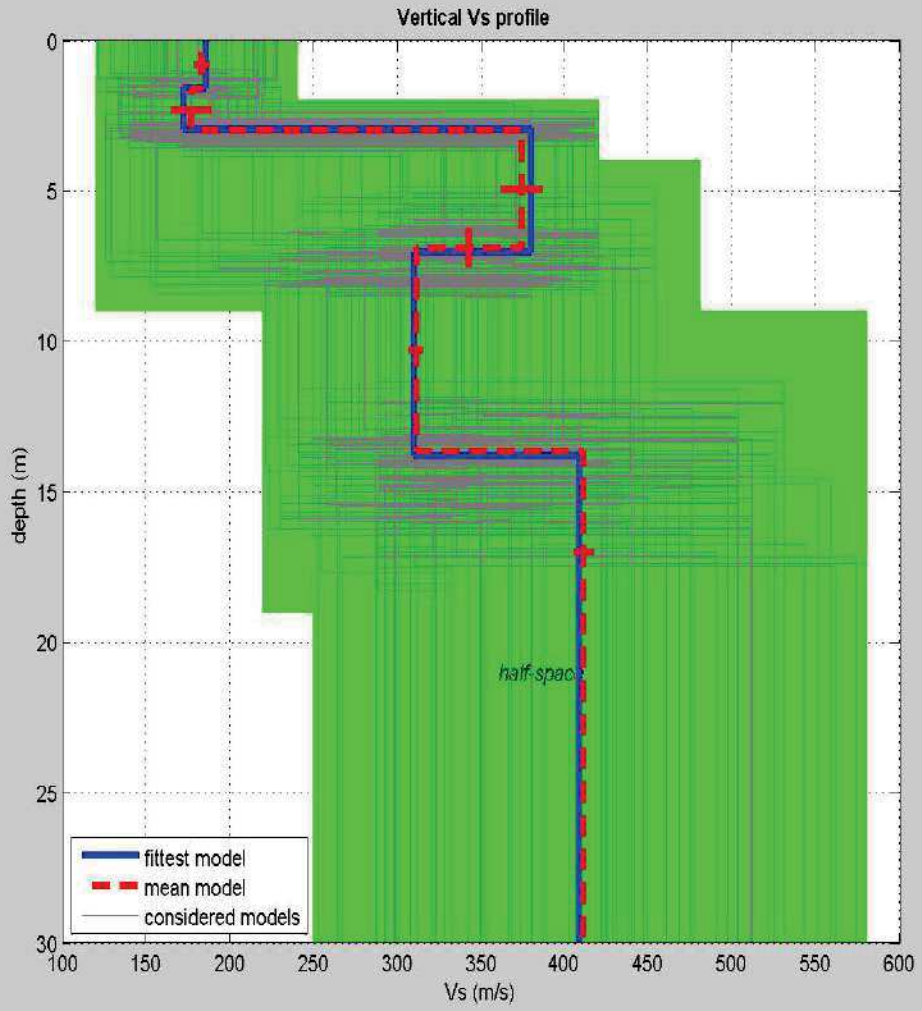
picking: fundamental, ?, use the right button to select the last point of the considered mode, save picking, ?, cancel picking

inversion

exit



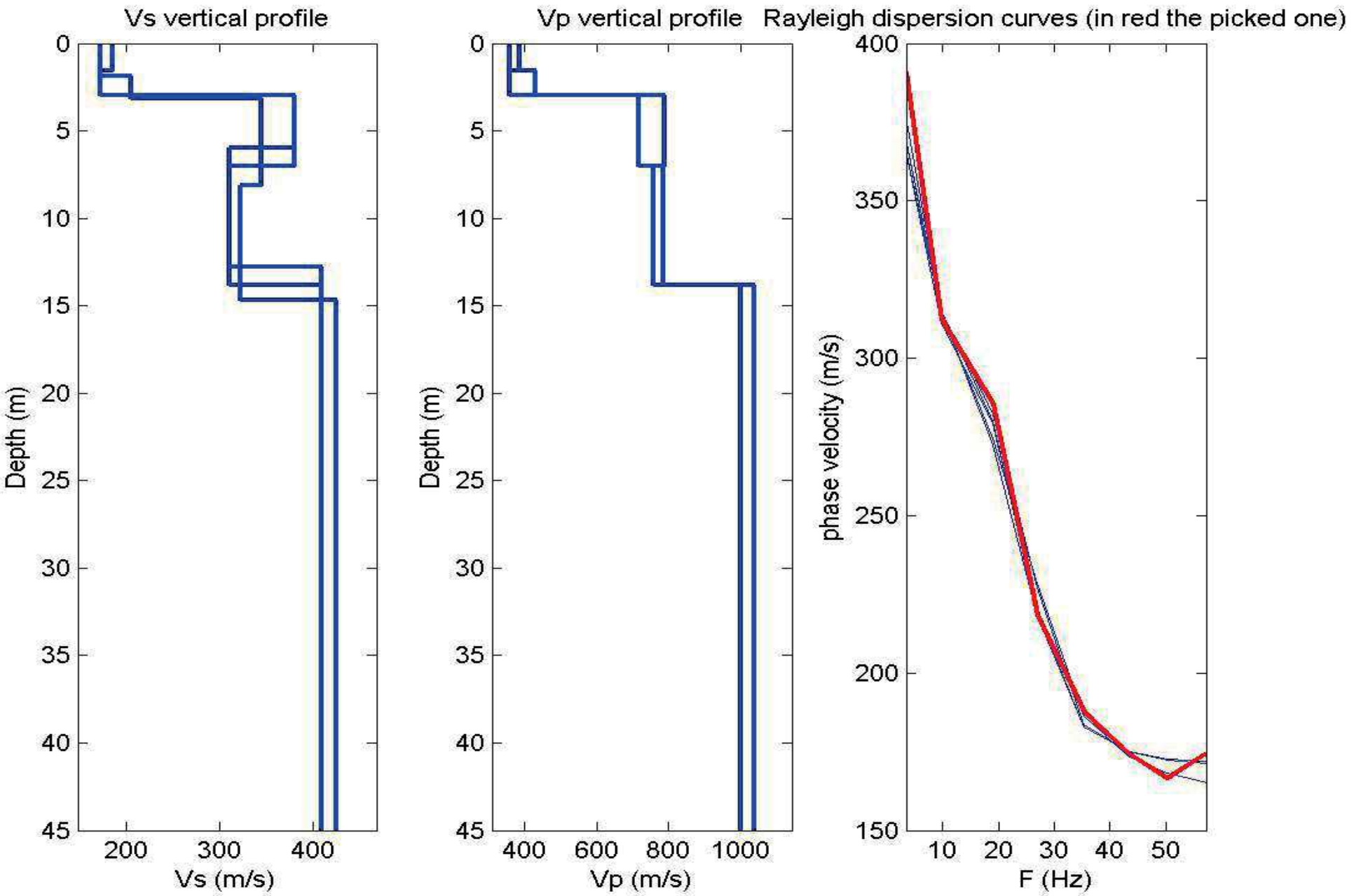

www.eliosoft.it
winMASW

dataset: 04.sgy

dispersion curve: facdouelle 6 m pick.cdp

VS30 (best model): 337 m/s

VS30 (mean model): 339 m/s


Vs vertical profile
Vp vertical profile
Rayleigh dispersion curves (in red the picked one)
Depth (m)
Vs (m/s)
Vp (m/s)
phase velocity (m/s)
F (Hz)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
200
300
400
600
800
1000
150
200
250
350
10
20
30
40
50

**INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE ONDE "P"**
**(passo 0,75 m - 24 canali)**

COMMITTENTE: Cacacelli Francesca
LUOGO: Cerretti (PI)
DATA: 03-05-2011

SCALA 1:100

LEGENDA

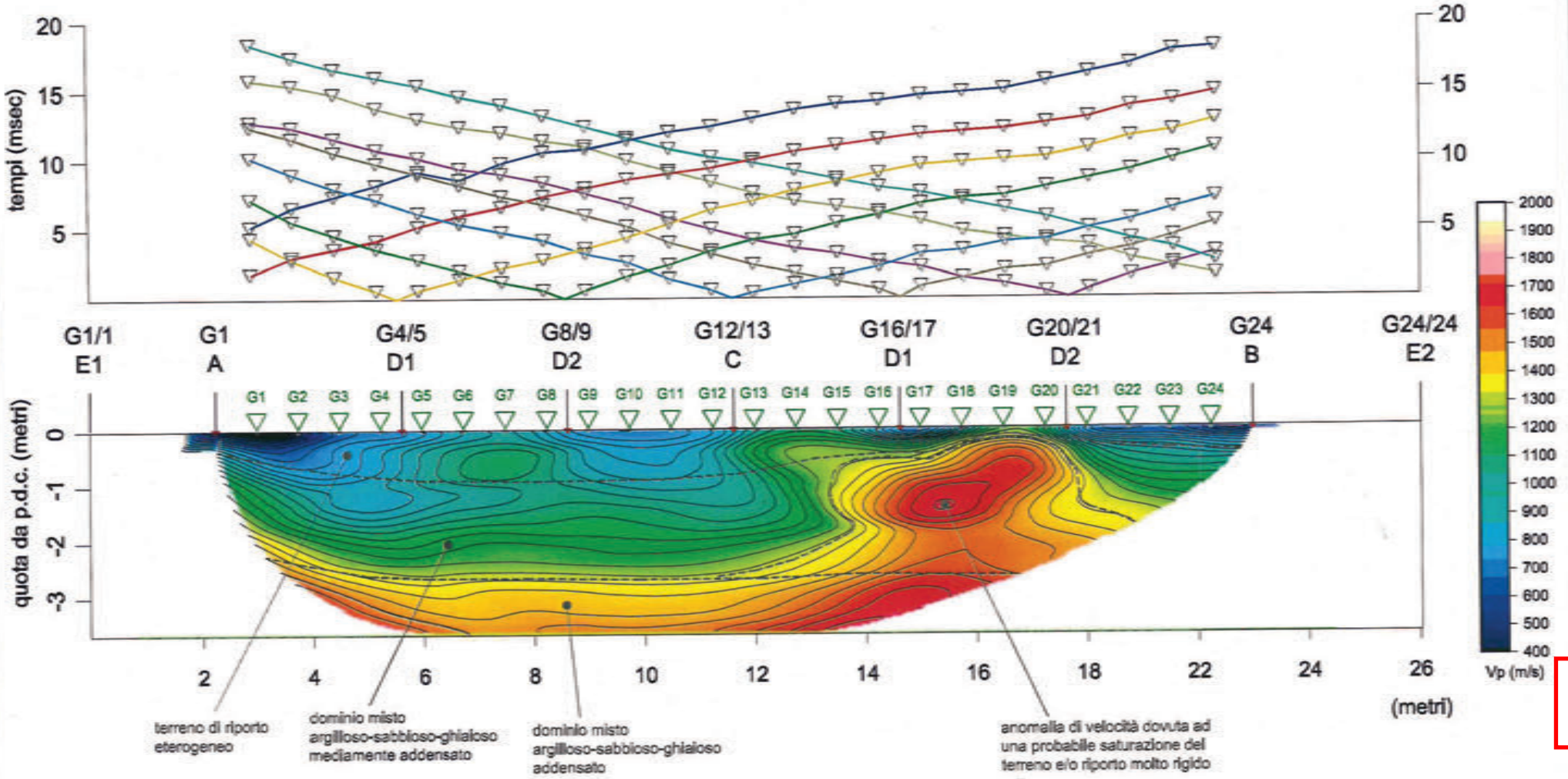
- Esterno Sinistro
- Estremo Sinistro
- Interno Sinistro
- Interno Sinistro
- Centrale
- Interno Destro
- Interno Destro
- Estremo Destro
- Esterno Destro

G1 A I — Posizione scoppi

G1 ▽ — Posizione geofoni



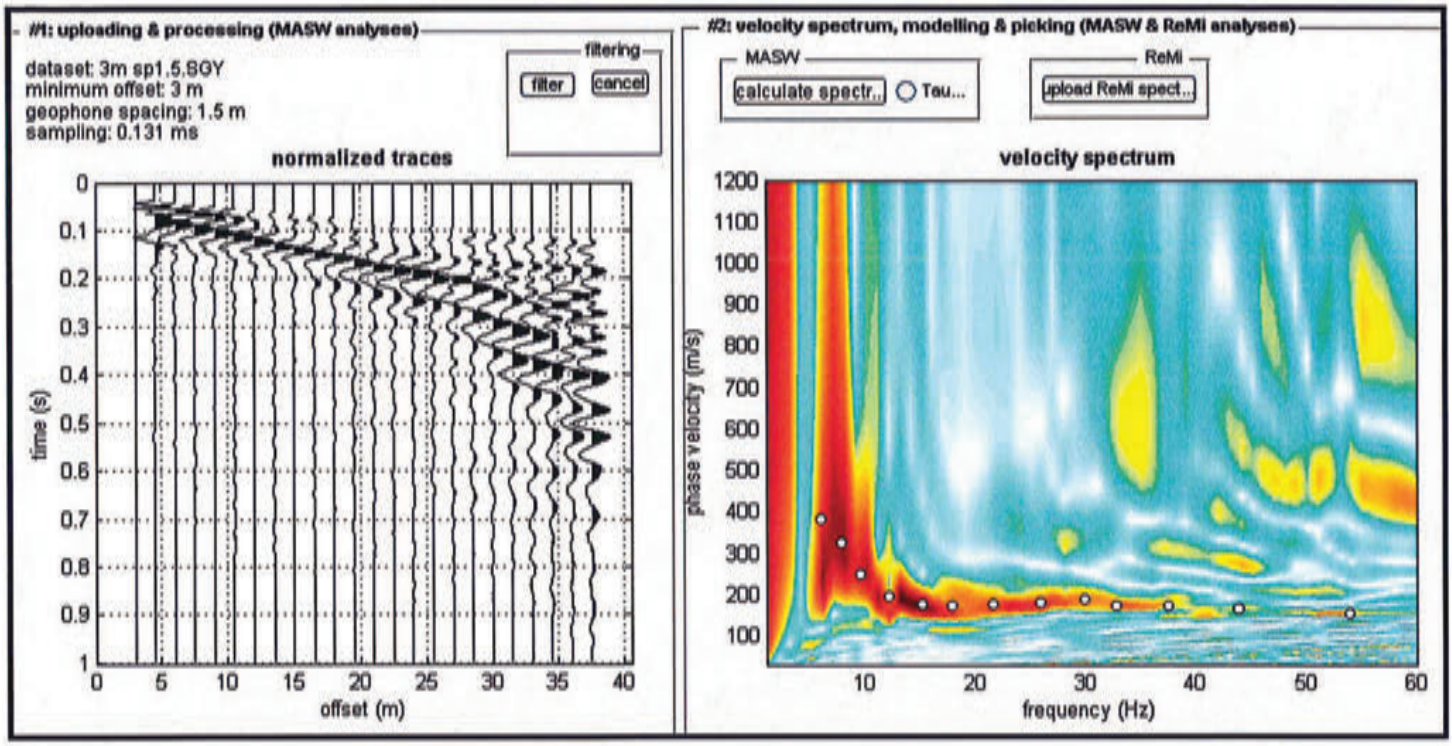
## TOMOGRAFIA SISMICA ST1 - ONDE "P"

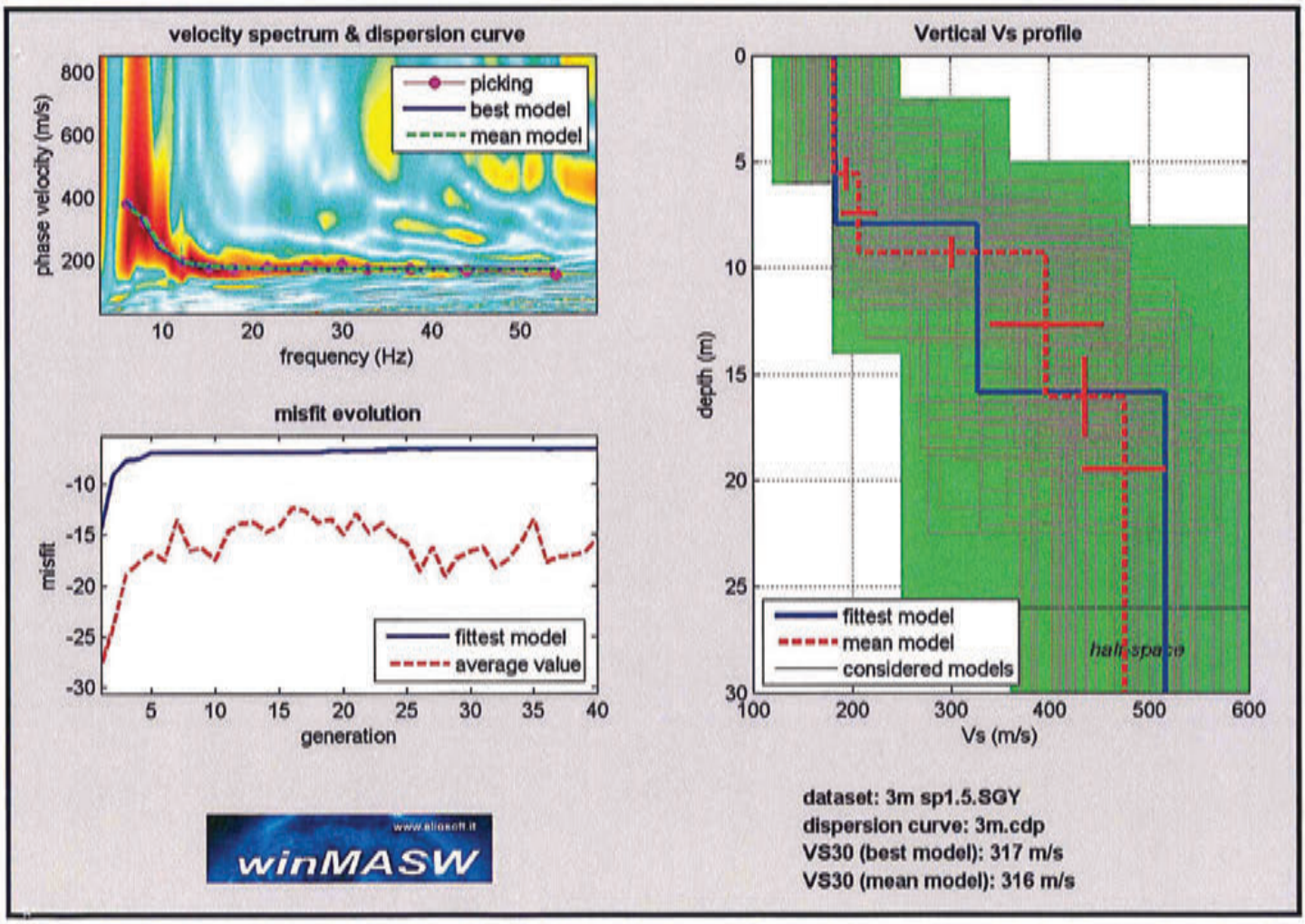



L037

L038

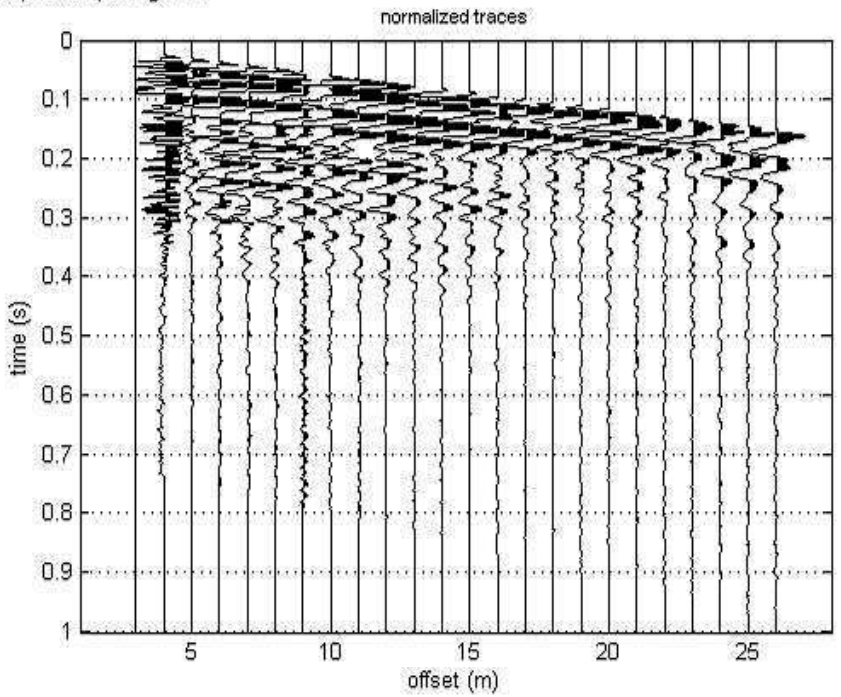
*Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S*



## #1: uploading & processing (MASW analyses)

dataset: 3m.SGY
sampling: 0.131 ms
minimum offset: 3 m
geophone spacing: 1 m




**resampling**
1
resample
accept

**data selection**
activate
select
60
cancel
save

**filtering & spectra**
filter
cancel
spectrum
spectrogram

**refraction**
refraction
100
upload
save
clear refraction

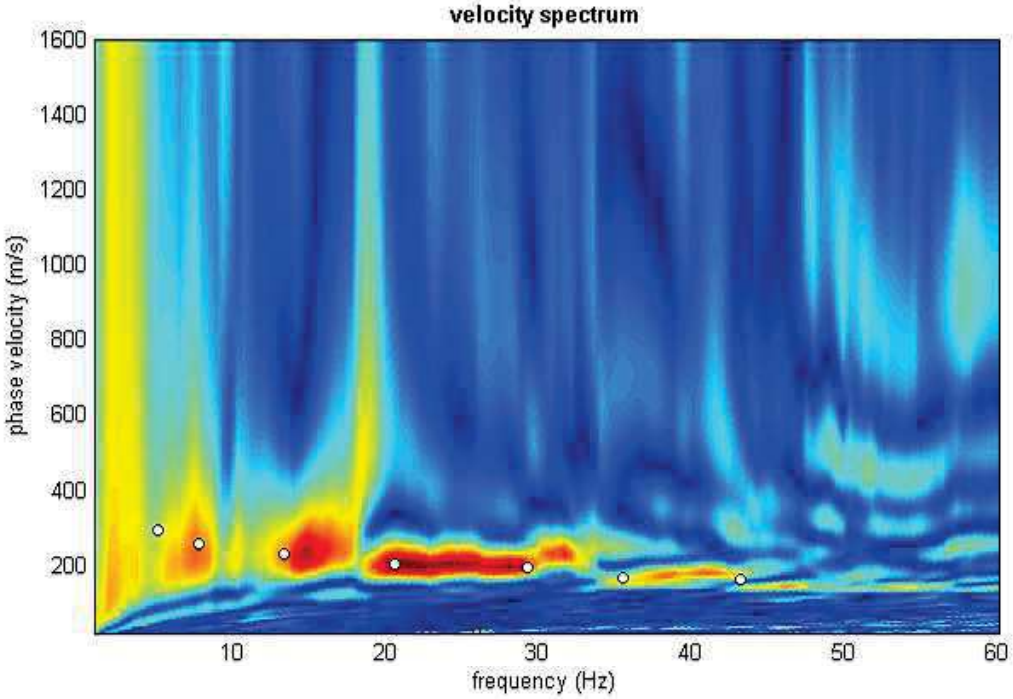
**other tools & setting**
1.00215
time length to visualize (s)
done
flip traces
zero padding

## #2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)

**MASW: compute velocity spectrum**
phase velocity
*f-k*
group velocity

**handling the spectra**
save
upload
merge

explore spectrum
mode separation




**visualize curves**
input curve
?

**picking**
?
show f-k
fundamental
to select the last point of the considered mode click the right button
save picking
?
3m.cdp
cancel picking

**inversion**
inversion
Joint DC-HV inv.

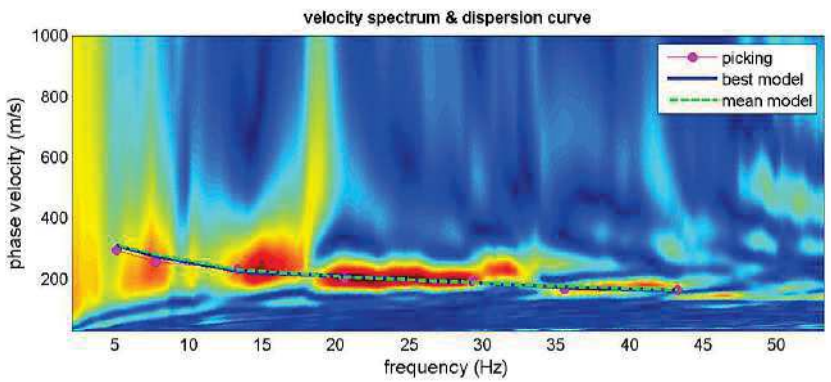
**general setting**
?
about Poisson
Rayleigh
3
phase vel
0
Reference depth
Refraction
H/V body waves
0
H/V modes (SW ellipticity)

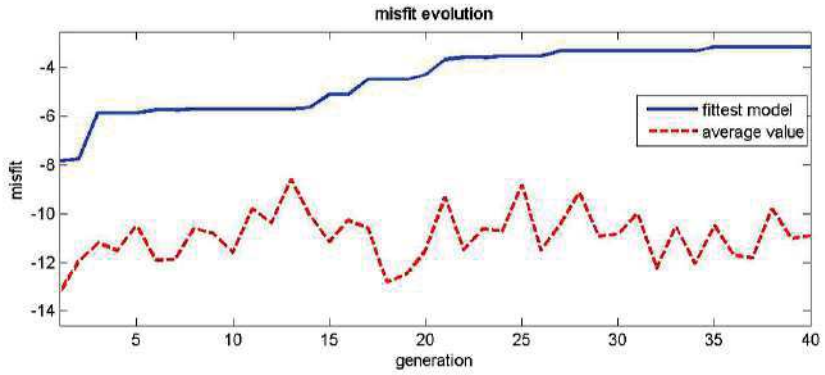
| Vs (m/s) | Poisson | thickness (m) |
|---|---|---|
| 100 | 0.4 | 1 |
| 180 | 0.35 | 2 |
| 260 | 0.35 | 5 |
| 400 | 0.35 | 5 |
| 600 | 0.35 | 7 |
| 800 | 0.35 | 80 |
| 1200 | 0.3 | 0 |
| 0 | 0.2 | |

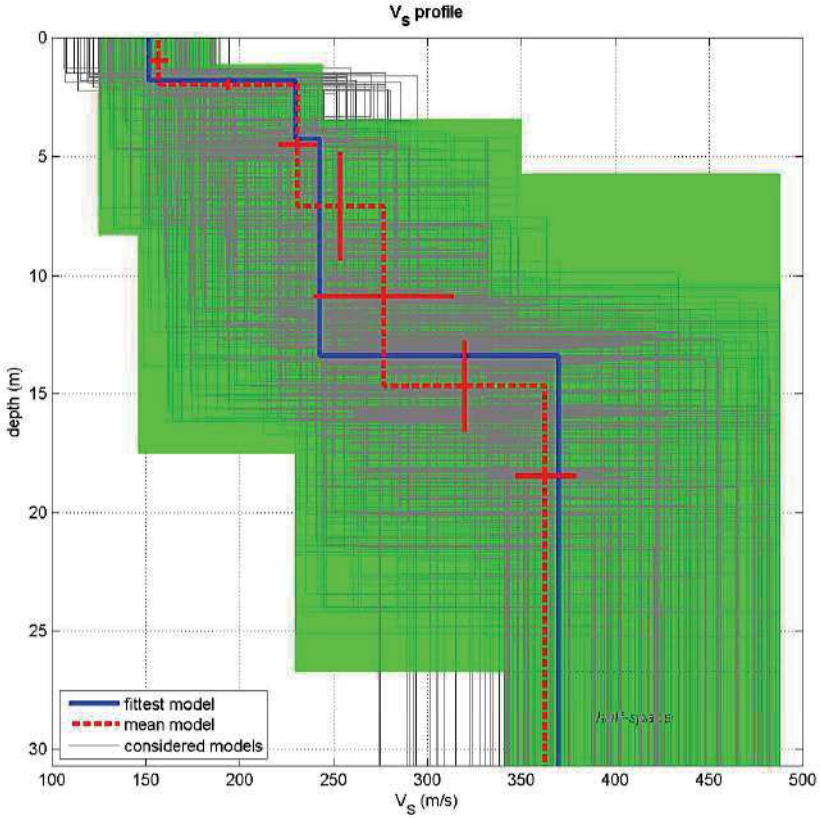
**modelling**
calculate
upload mod.
save model
refresh
report

**synthetics**
ZVF
elastic
shows DC
synthetics

www.winmasw.com
L039




www.winmasw.com

**dataset: 3m.SGY**

**dispersion curve: 3m.cdp**

**Vs30 (best model): 285 m/s**

**Vs30 (mean model): 288 m/s**

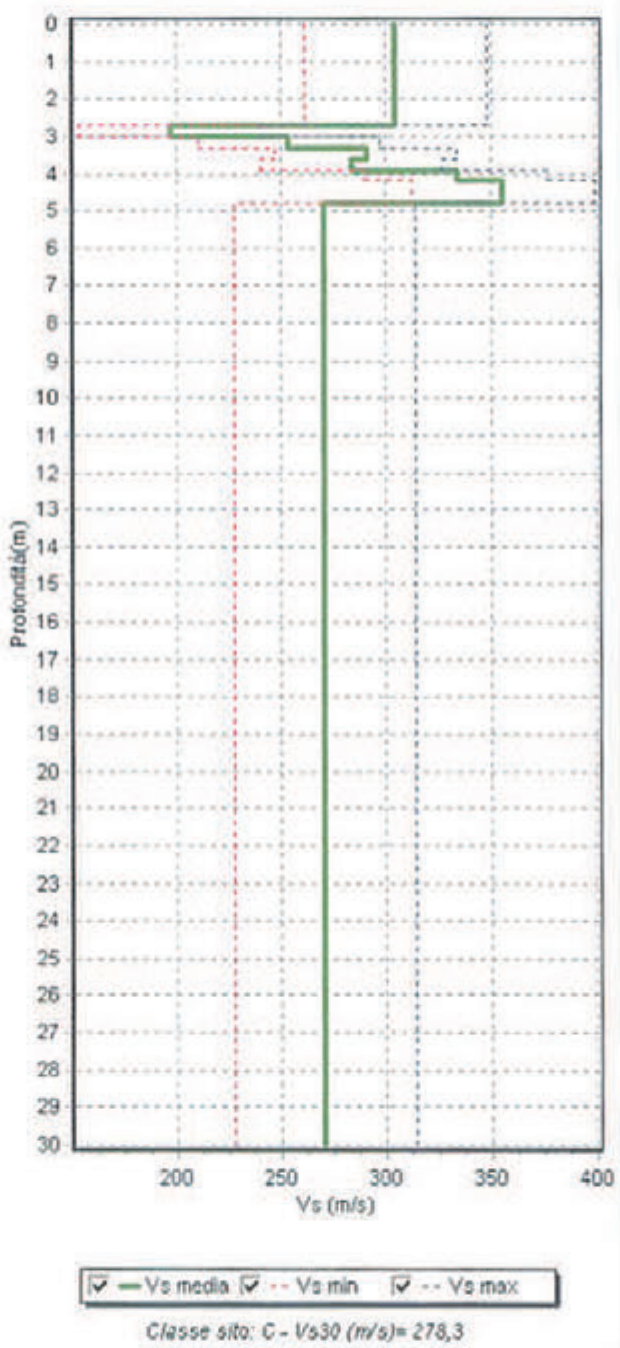
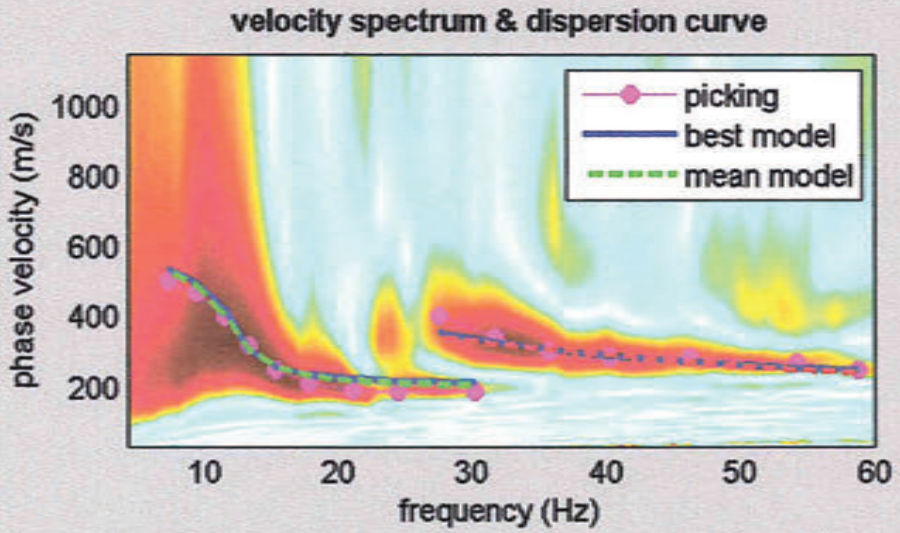
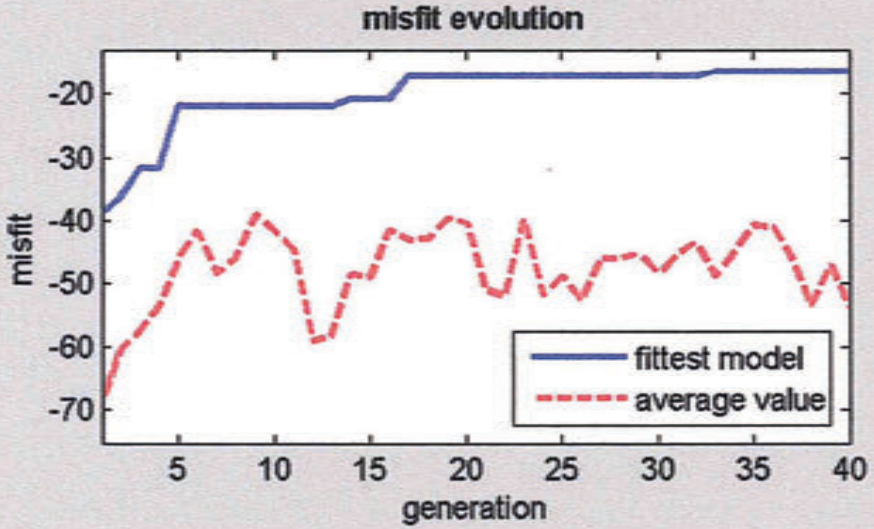
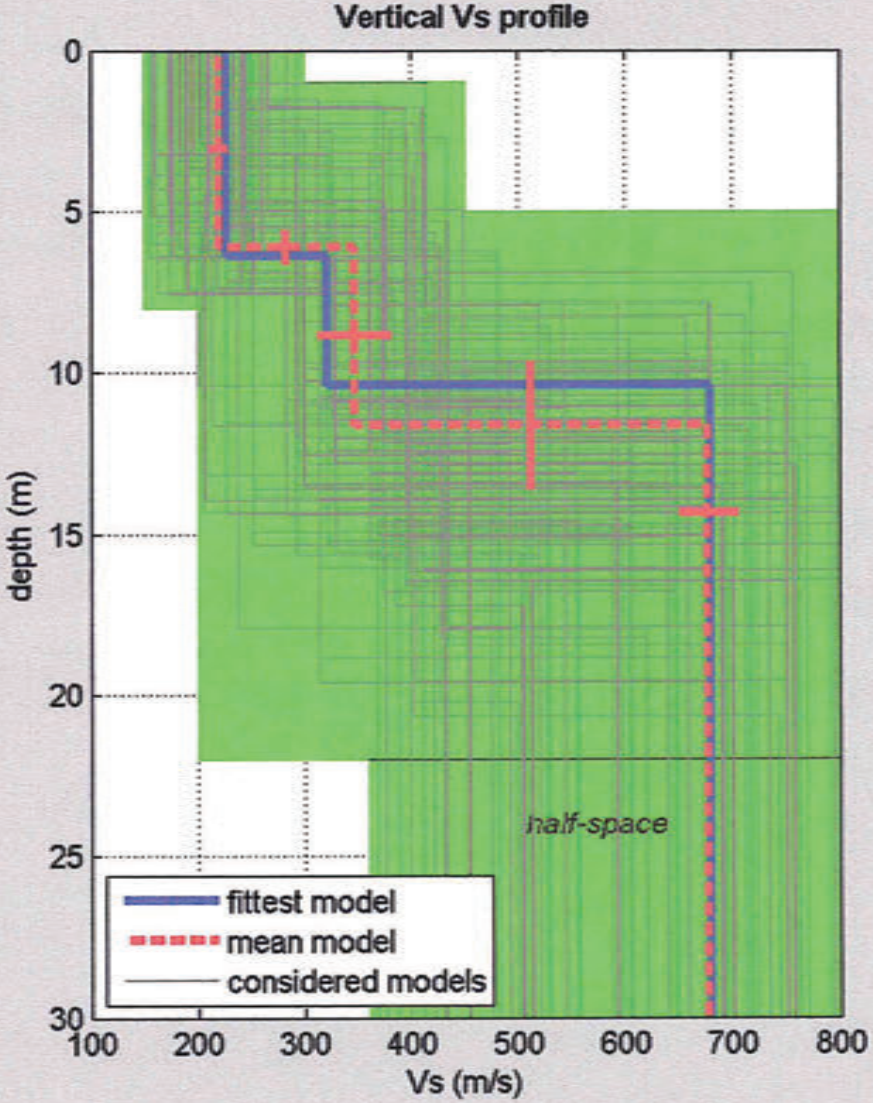

Profondità(m)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
200
250
300
350
400
Vs (m/s)
Vs media
Vs min
Vs max
Classe sito: C - Vs30 (m/s)= 278,3

Fig. 4



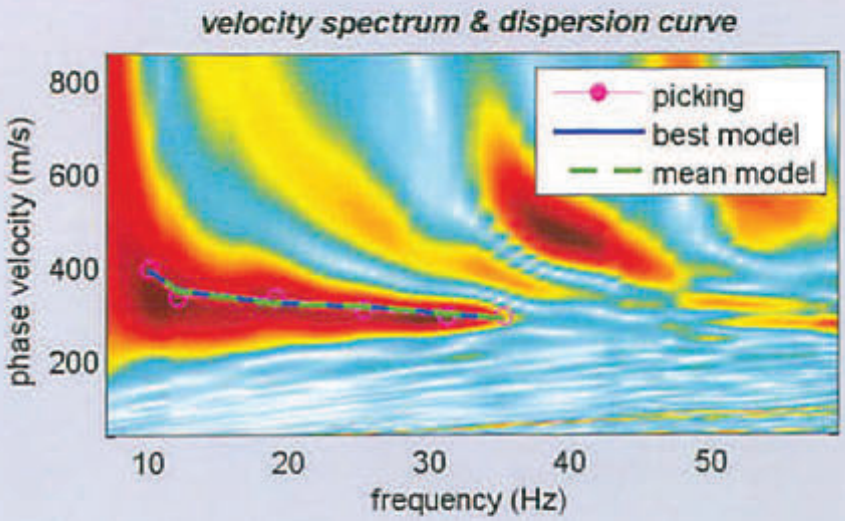



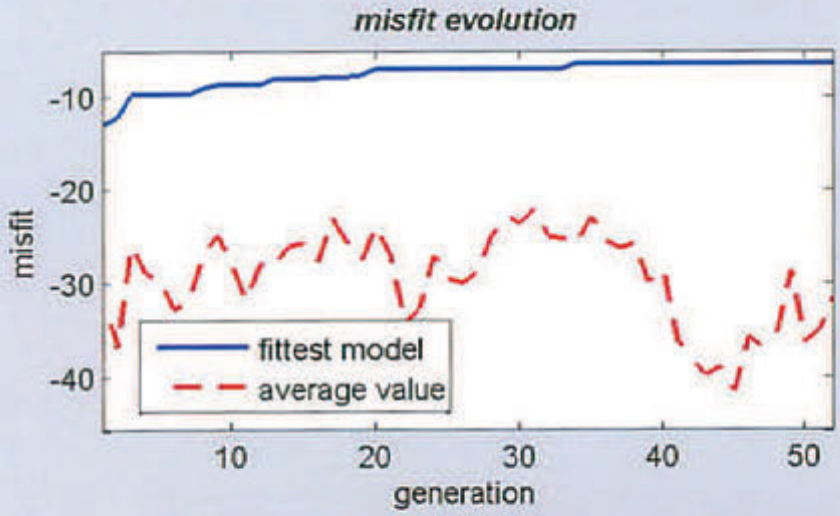


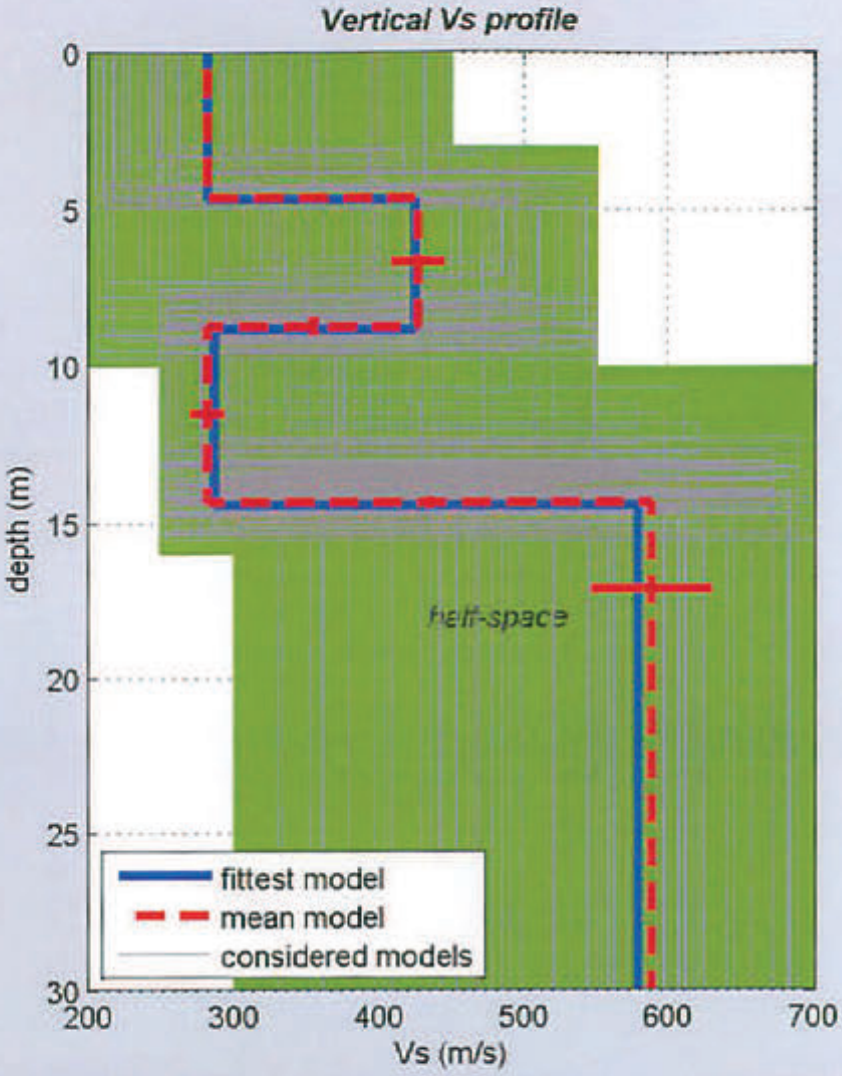


dataset: 149 santa maria a monte mazzanti paolo piano di
dispersion curve: 5m.cdp
VS30 (best model): 432 m/s
VS30 (mean model): 424 m/s

L041



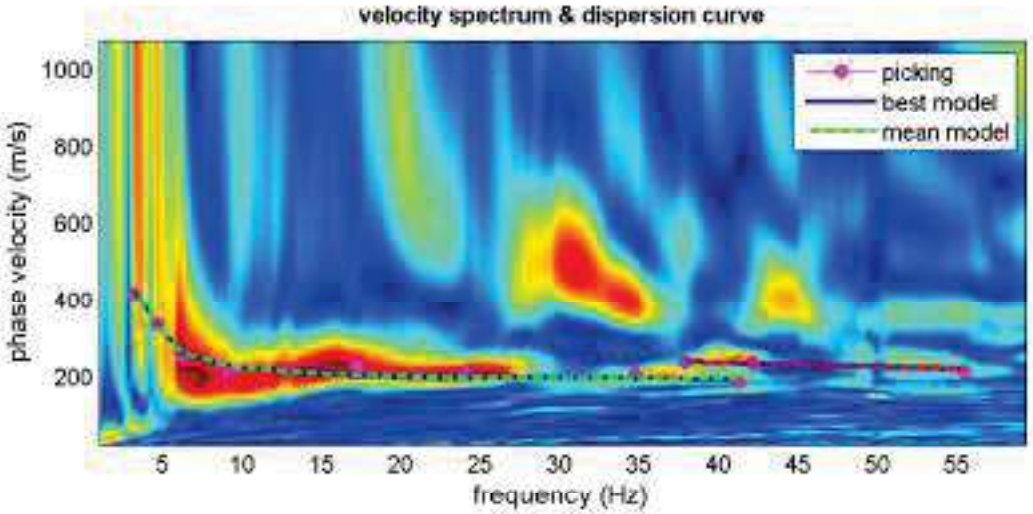



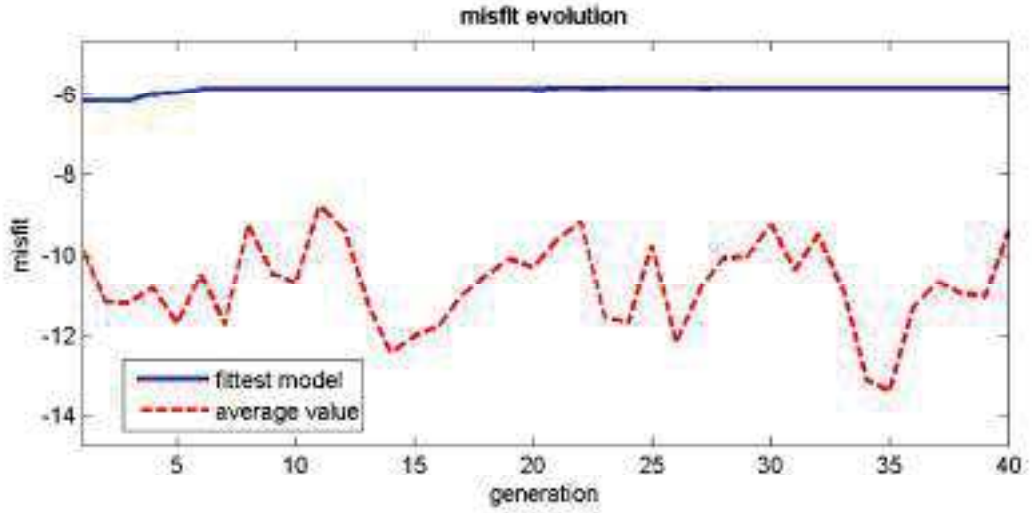



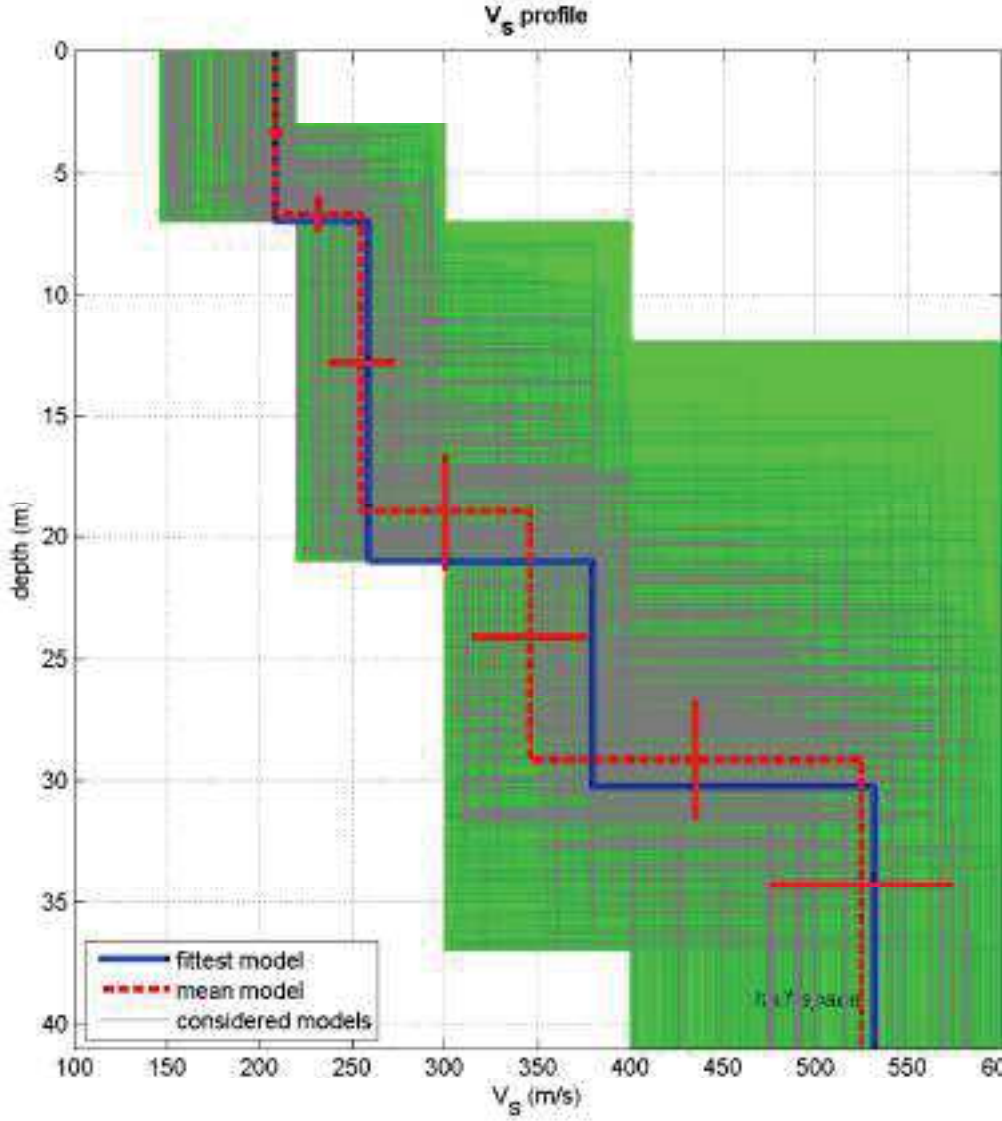

winMASW

*dataset: 10 m 5 scoppi.sgy*
*dispersion curve: pick 10 m.cdp*
*VS30 (best model): 412 m/s*
*VS30 (mean model): 413 m/s*

L042




www.winmasw.com

dataset: 3m sp1.5m.sgy

dispersion curve: 3m.cdp

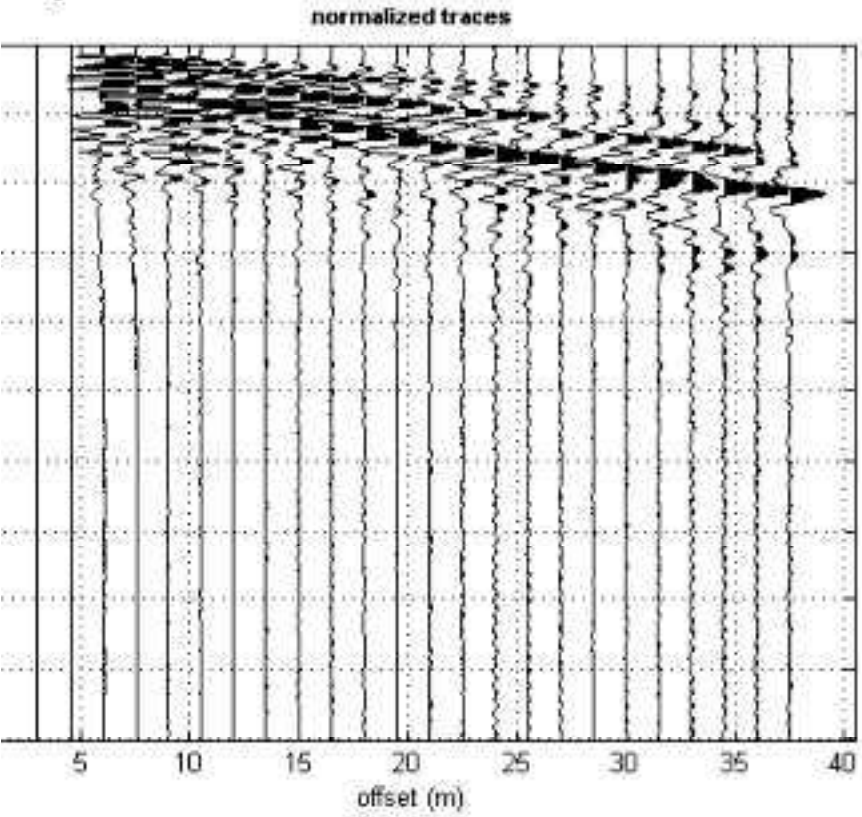
Vs30 (best model): 270 m/s

Vs30 (mean model): 270 m/s

L043

& processing (MASW analyses)

sp1.5m.sgy
131 ms
set: 3 m
acing: 1.5 m




data selection
activate
select
60
cancel
save

filtering & spectra
filter
cancel
spectrum
spectrogram

refraction
refraction
100
upload
save
clear refraction

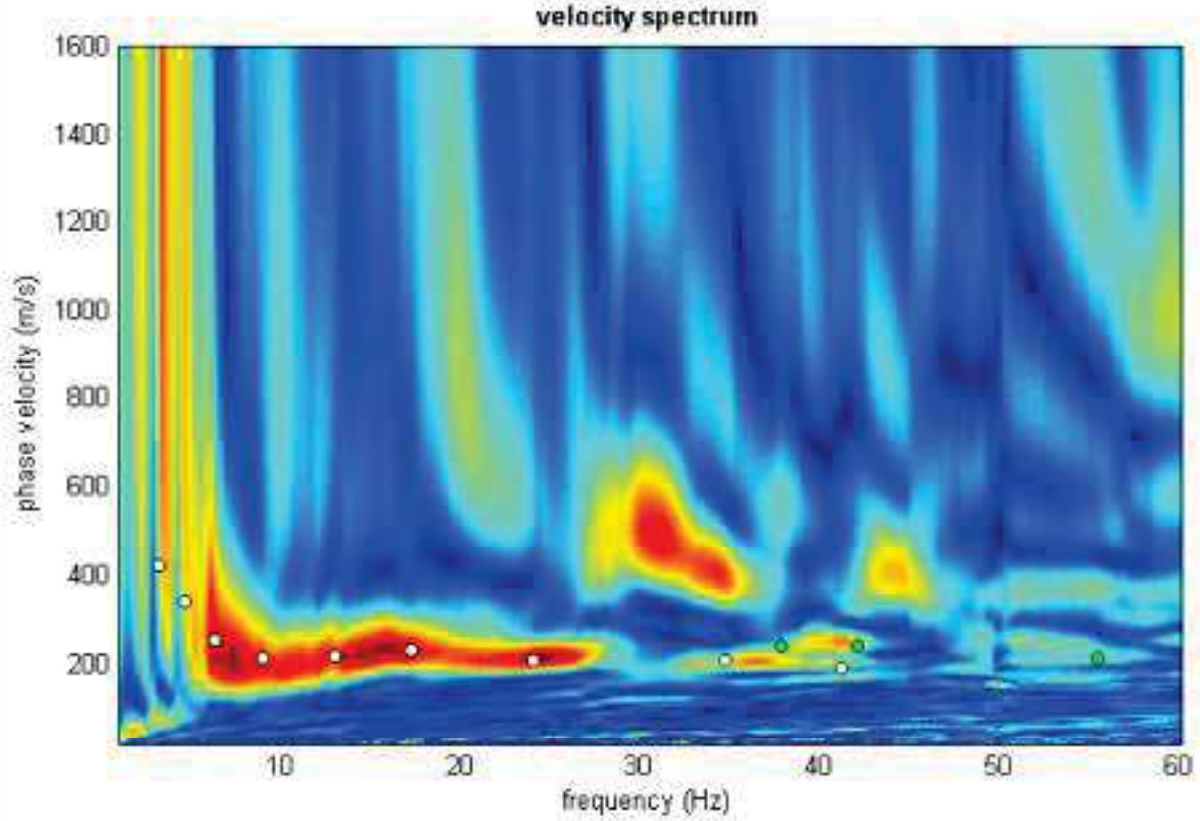
setting
time length to visualize (s)
done
flip traces
zero padding

#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)

MASW: compute velocity spectrum
phase velocity
f-k
group velocity

handling the spectra
save
upload
merge

explore spectrum
mode separation




?
about Poisson

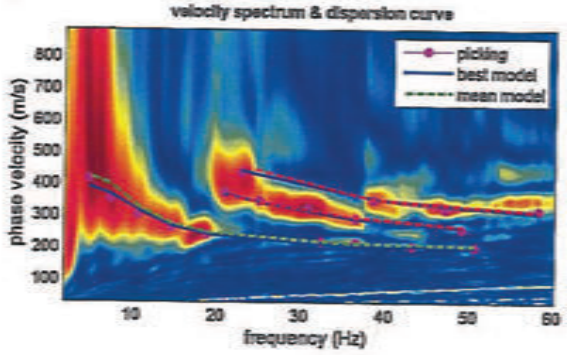
general setting
Rayleigh
3
phase vel
0
Reference depth
Refraction
H/V body waves
0
H/V modes (SW ellipticity)

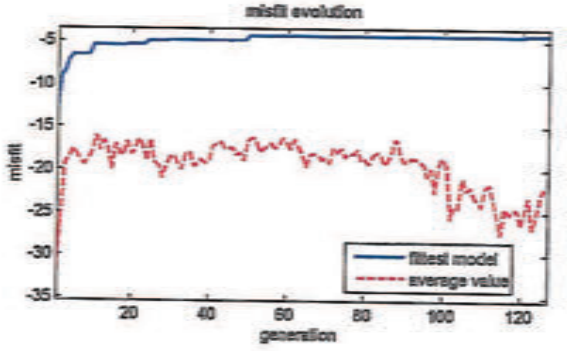
| Vs (m/s) | Poisson | thickness (m) |
|---|---|---|
| 100 | 0.4 | 1 |
| 180 | 0.35 | 2 |
| 260 | 0.35 | 5 |
| 400 | 0.35 | 5 |
| 600 | 0.35 | 7 |
| 800 | 0.35 | 80 |
| 1200 | 0.3 | 0 |
| 0 | 0.2 | |

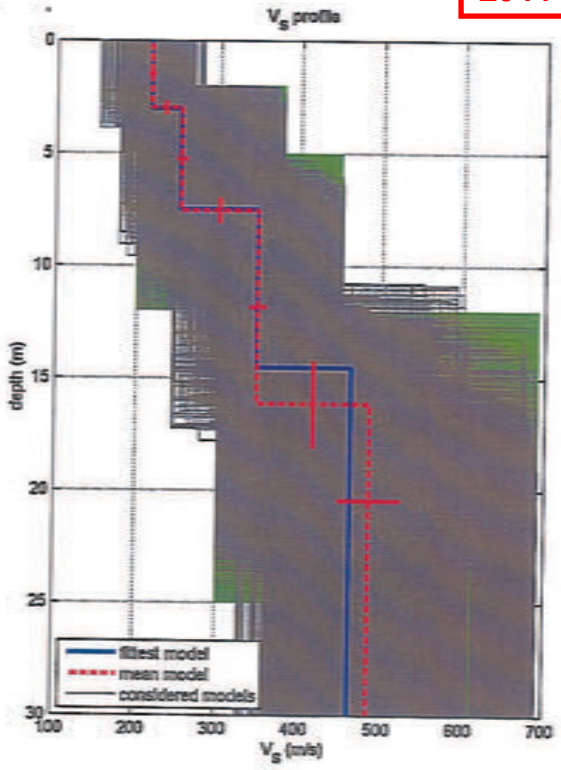
modelling
calculate
upload mod
save model
refresh
report

synthetics
ZVF
elastic
shows DC
synthetics

L044

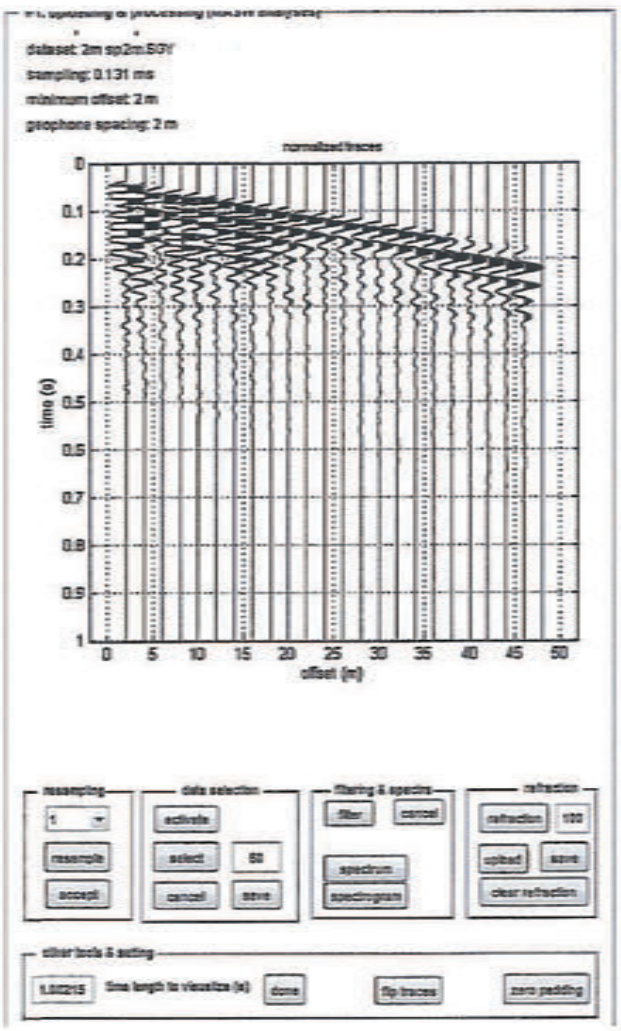


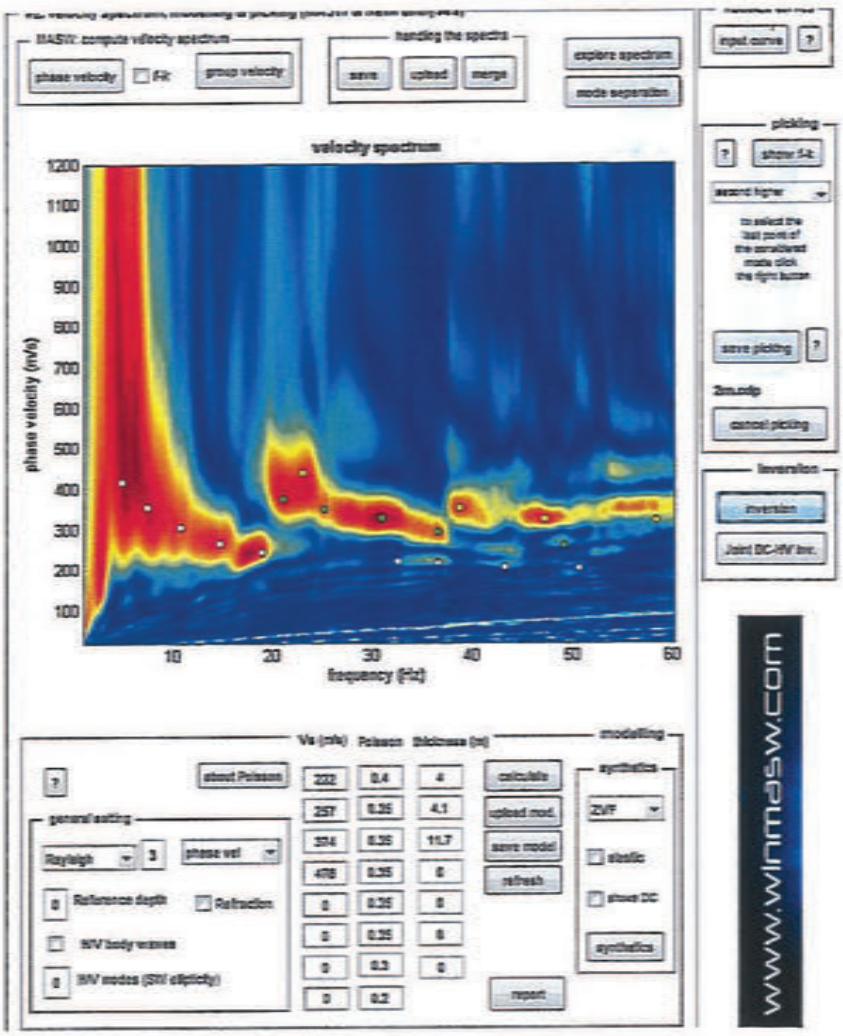



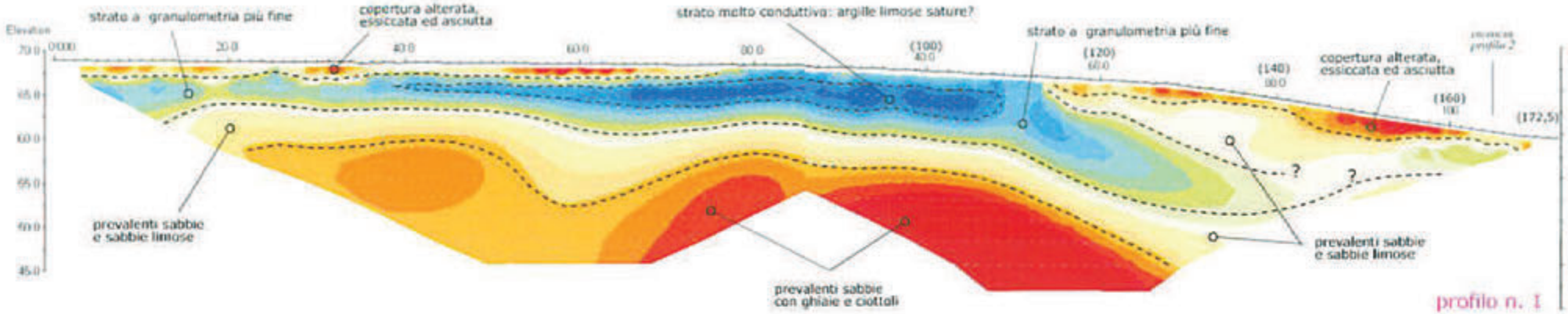

www.winmasw.com

dataset: 2m sp2m.SGY
dispersion curve: 2m.cdp
Vs30 (best model): 352 m/s
Vs30 (mean model): 353 m/s

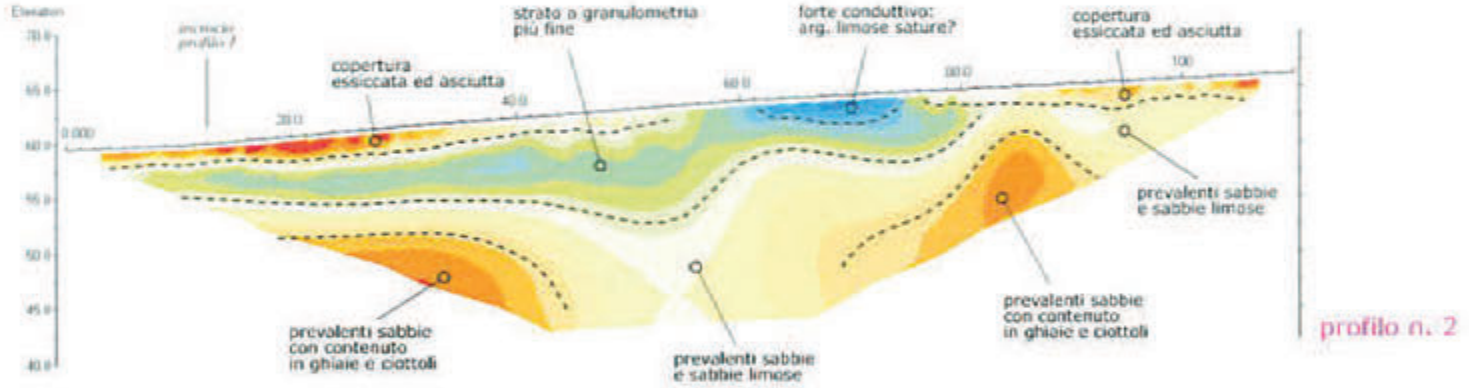


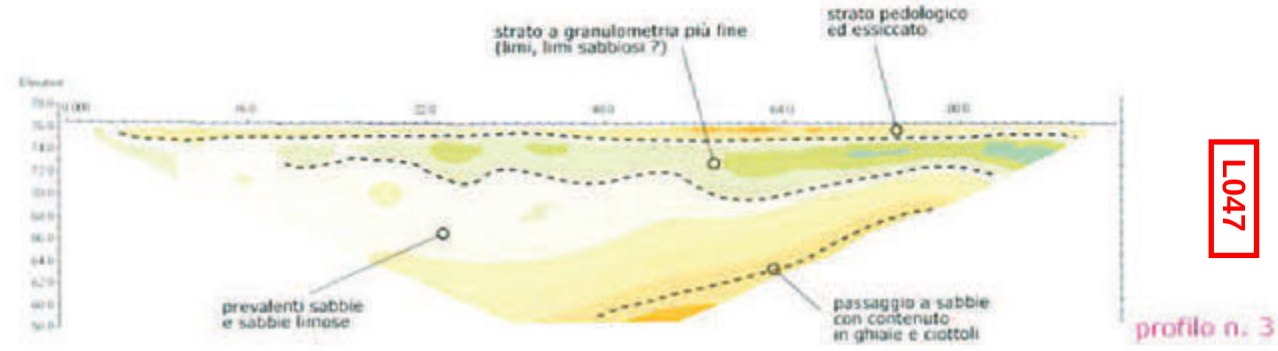

www.winmasw.com




L045



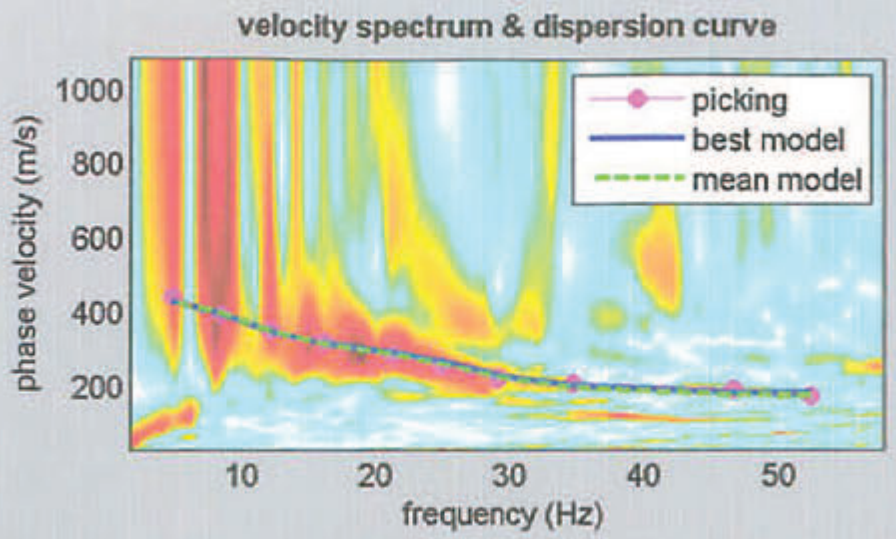

L046

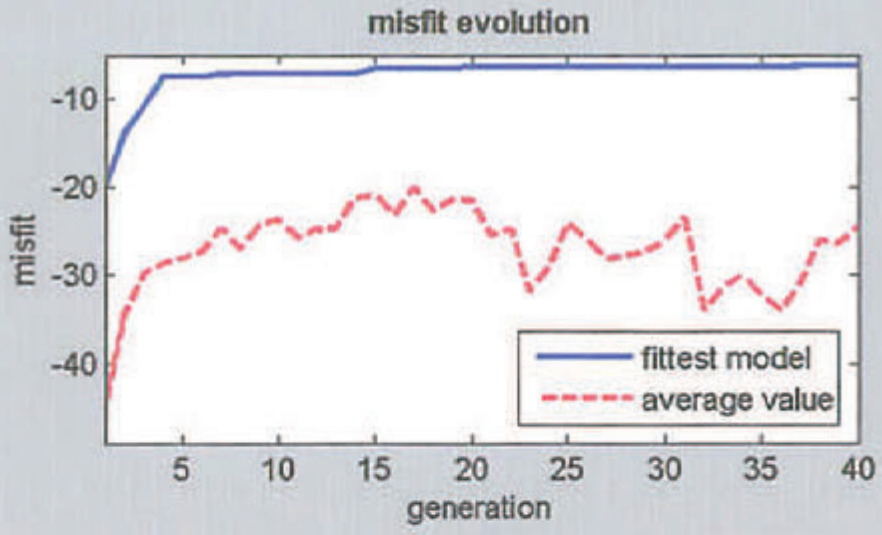


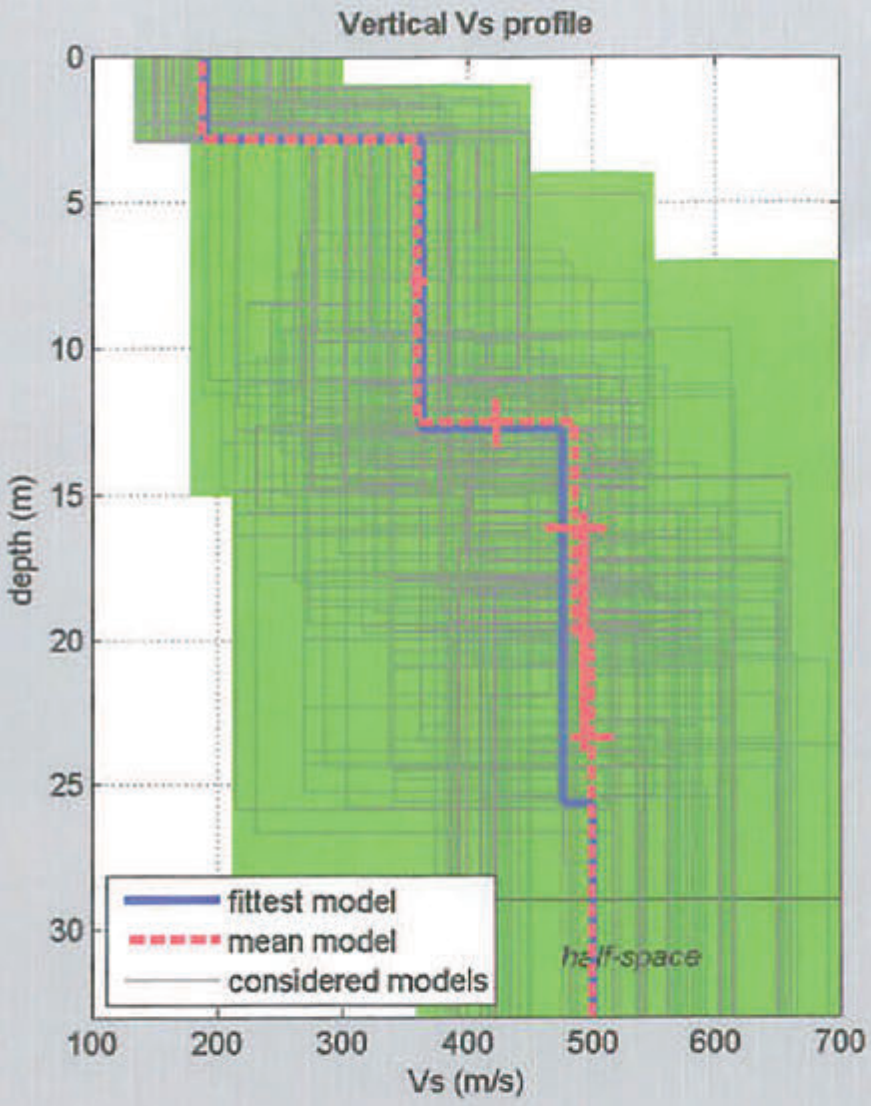

L047



SEZIONI ELETTROSTRATIGRAFICHE
CON NOTE INTERPRETATIVE

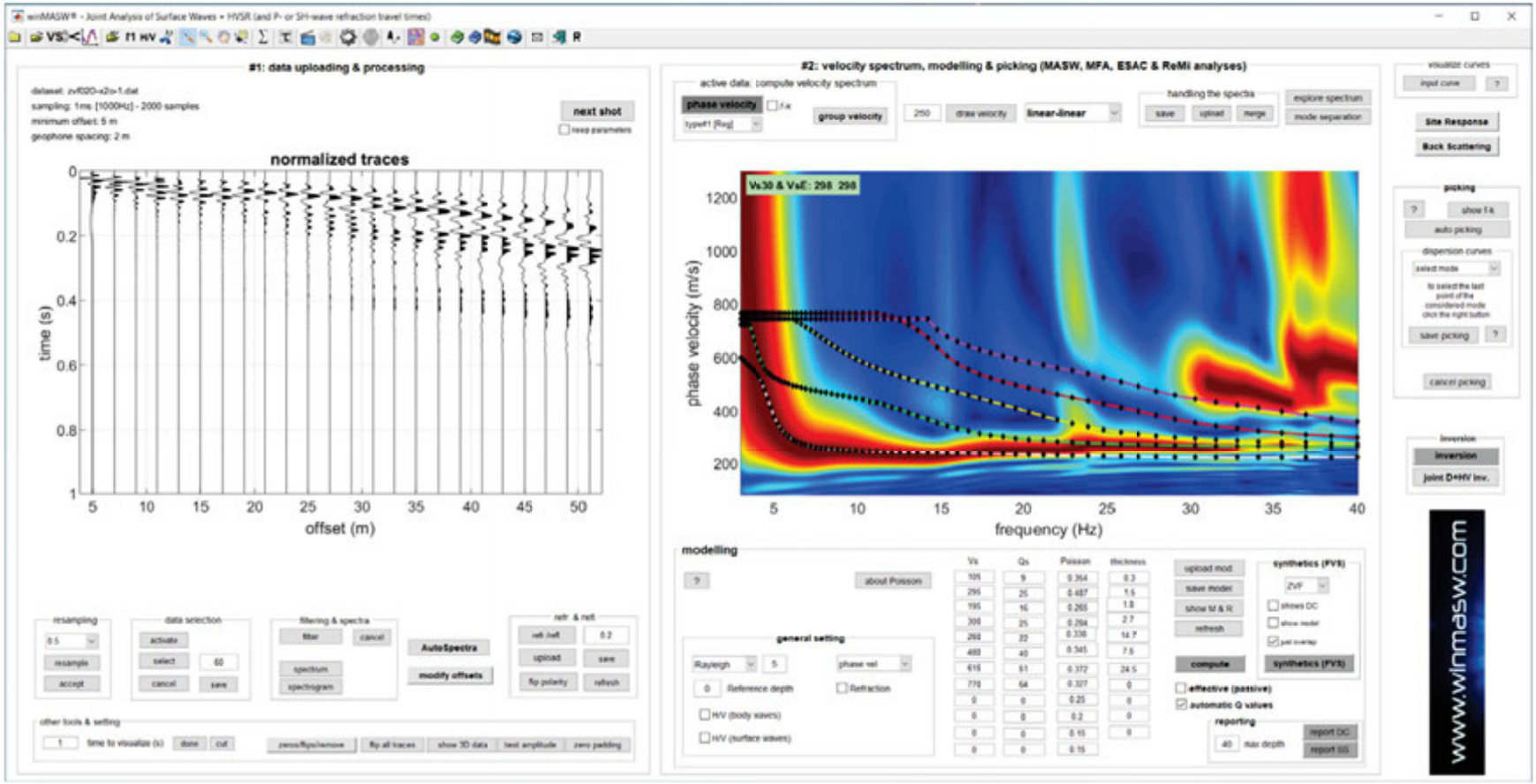



dataset: 3m sp 1.5.SGY
dispersion curve: 3m.cdp
VS30 (best model): 384 m/s
VS30 (mean model): 387 m/s

L048

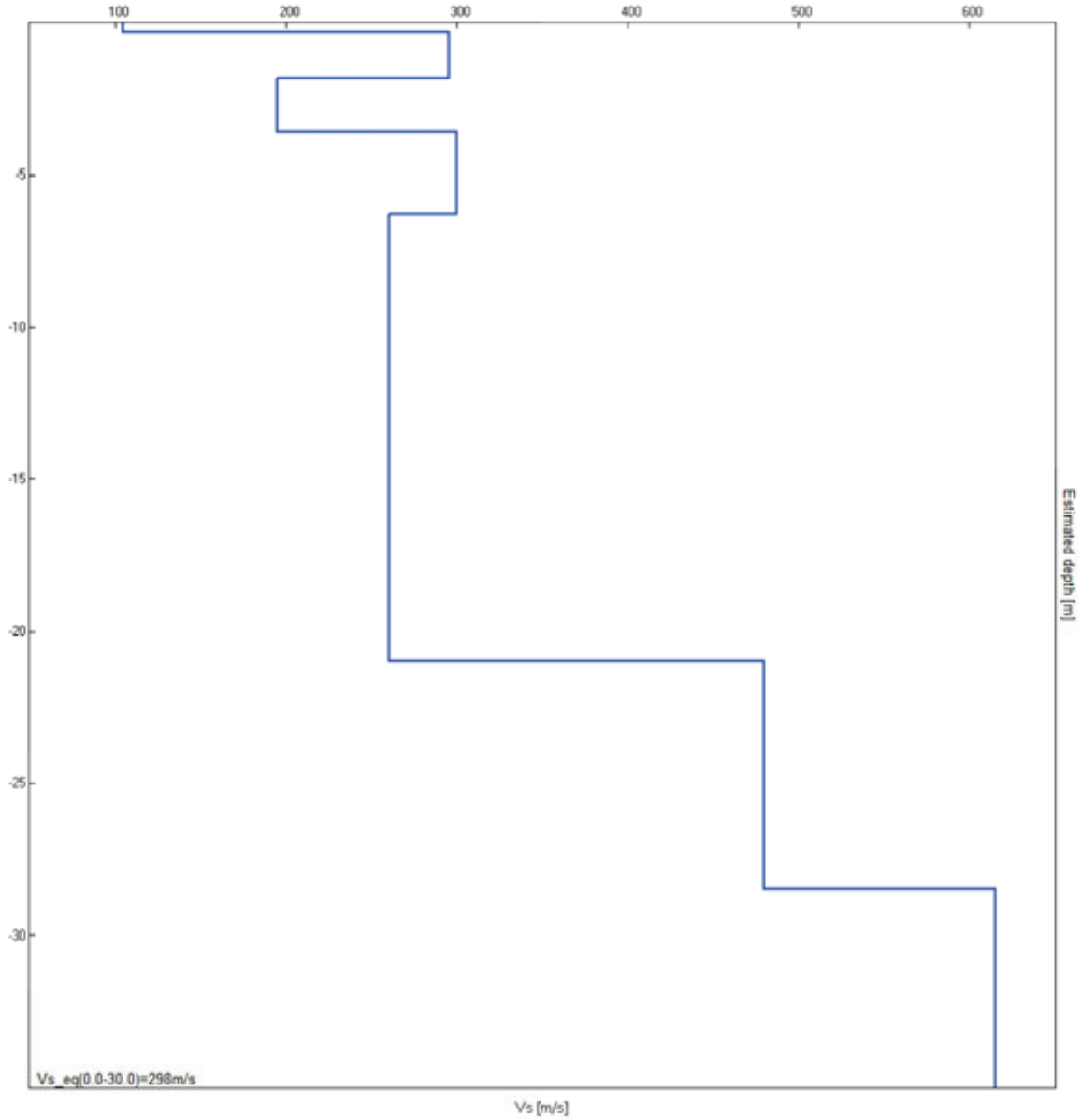



**Indagine MASW. Sismogrammi, spettri di velocità e modelli di dispersione.**

**P3 s.n.c**

Piazza Martiri della Libertà, 22/23
56127 PISA
P. IVA 01923910507

tel: 345 88 41 046 (dott. Benvenuti)
tel: 346 43 25 044 (dott. Carnicelli)
e.mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu




**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**

| Profondità alla base dello strato [m] | Spessore [m] | Vs [m/s] |
|---|---|---|
| 0.30 | 0.30 | 105 |
| 1.80 | 1.50 | 295 |
| 3.60 | 1.80 | 195 |
| 6.30 | 2.70 | 300 |
| 21.00 | 14.70 | 260 |
| 28.50 | 7.50 | 480 |
| 53.00 | 24.50 | 615 |
| inf. | inf. | 770 |

Vs_eq(0.0-30.0)=298m/s

**Seguono: schede indagine HVSR –** Oltre al grafico della curva sperimentale H/V e agli spettri delle tre componenti del moto in velocità, si riportano, per la verticale di misura, a titolo esplicativo, il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato sulla verticale).

L050

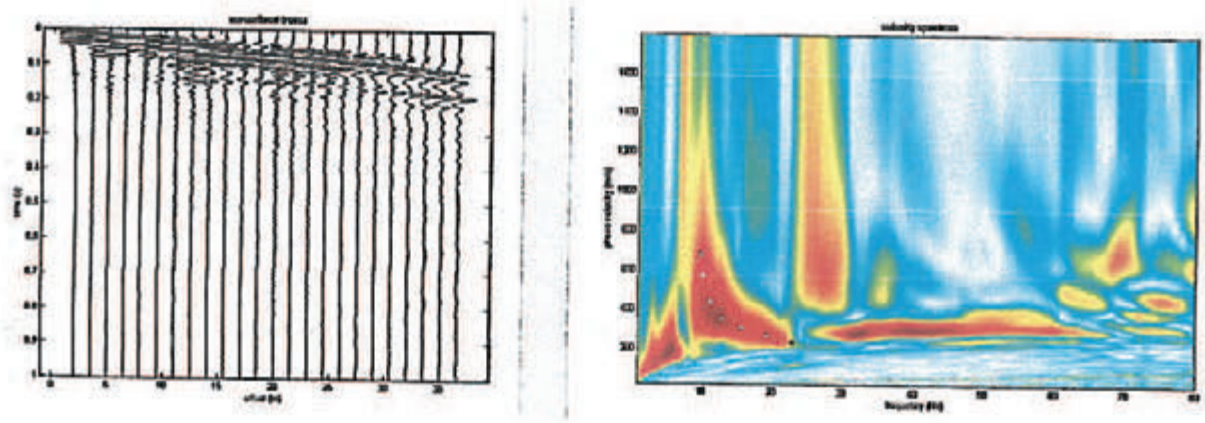
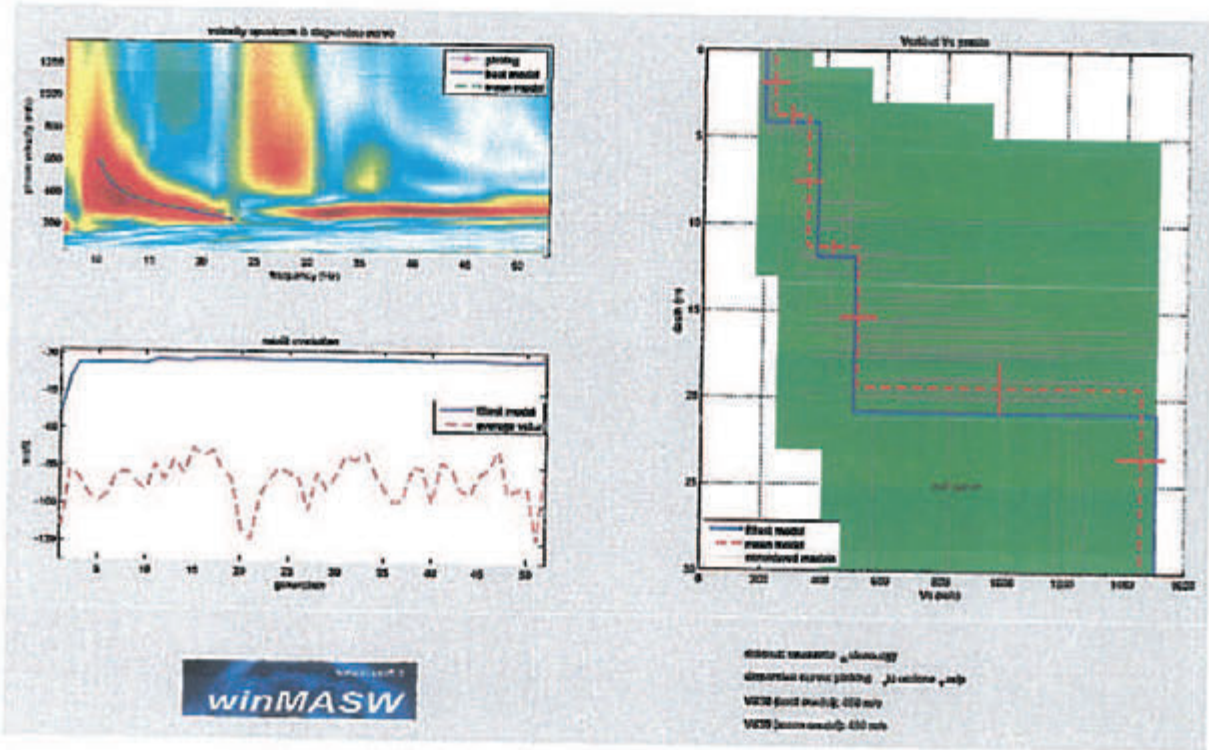


Diagramma acquisizione dati e spettro delle velocità




Curva di dispersione e profilo delle velocità

L051

| SPESSORE STRATO (m) | Vs (m/s) |
|---|---|
| 2 | 197 |
| 3 | 417 |
| 3 | 438 |
| 3 | 364 |
| 5 | 286 |
| 5 | 244 |
| 5 | 246 |
| SEMI-SPAZIO | 282 |

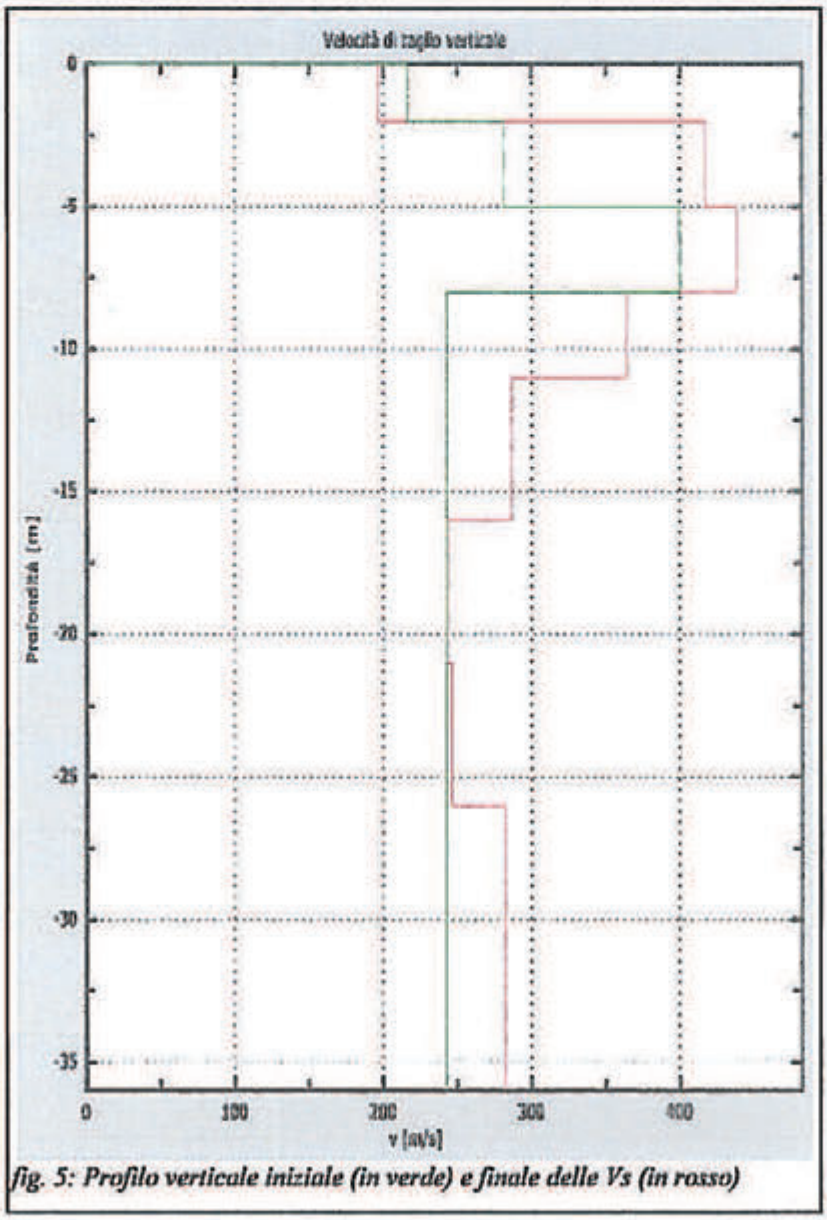


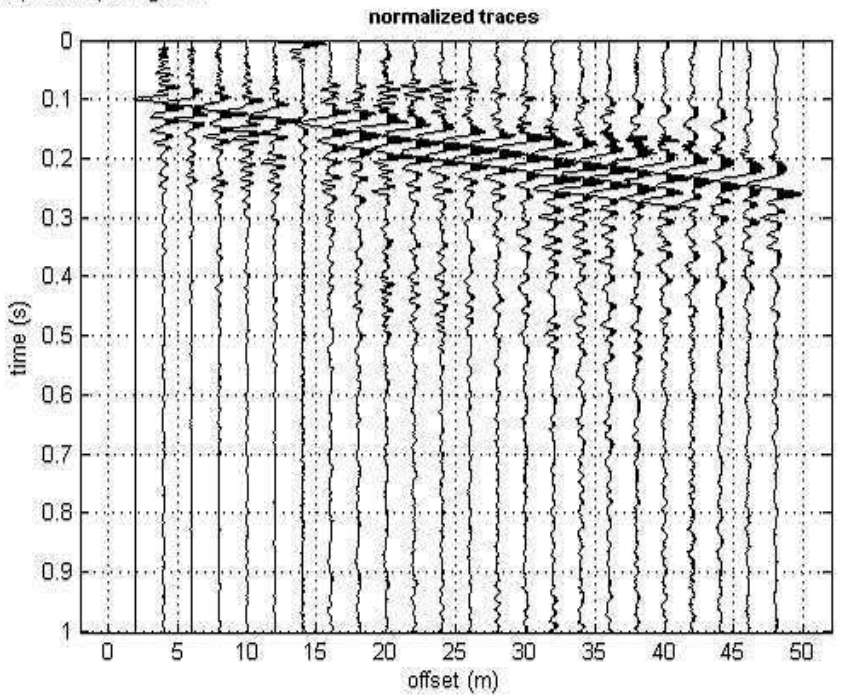

*fig. 5: Profilo verticale iniziale (in verde) e finale delle Vs (in rosso)*



VIA A MORO, 202 - 56028 SAN MINIATO (PI) - TEL/FAX: 0571 43898 - MAIL: INFO@STUDIOCOGEA.COM

## #1: uploading & processing (MASW analyses)

dataset: 21 m bis.SGY
sampling: 0.131 ms
minimum offset: 2 m
geophone spacing: 2 m




resampling: 1 | resample | accept

data selection: activate | select | 60 | cancel | save

filtering & spectra: filter | cancel | spectrum | spectrogram

refraction: refraction | 100 | upload | save | clear refraction

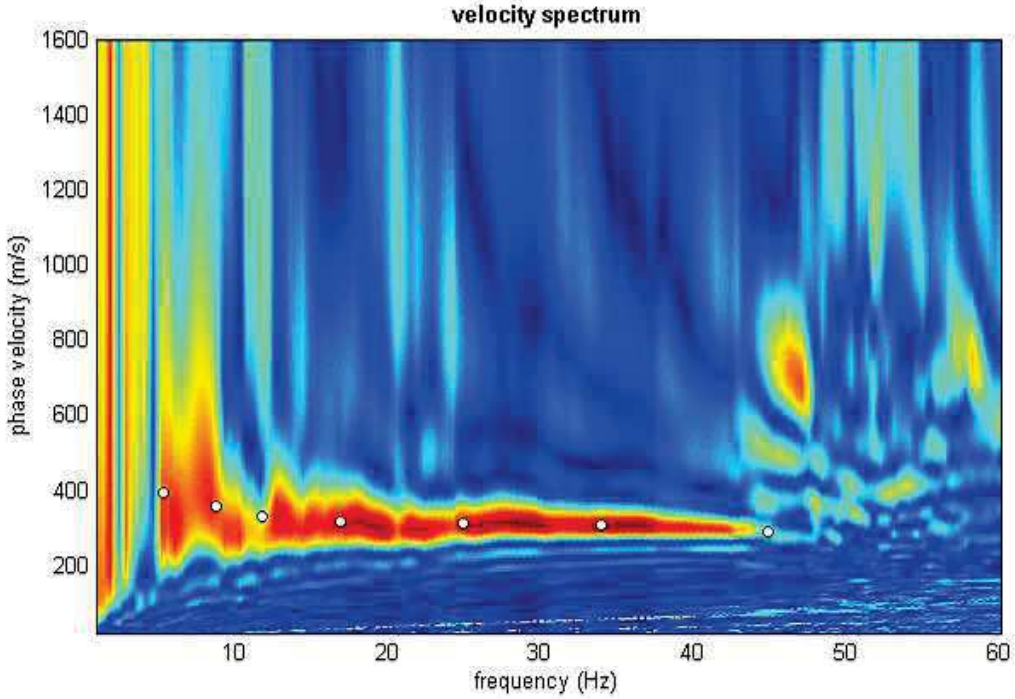
other tools & setting: 1.00215 | time length to visualize (s) | done | flip traces | zero padding

## #2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)

MASW: compute velocity spectrum: phase velocity | f-k | group velocity

handling the spectra: save | upload | merge

explore spectrum | mode separation




visualize curves: input curve | ?

picking: ? | show f-k | fundamental

to select the last point of the considered mode click the right button

save picking | ?

2m.cdp

cancel picking

inversion: inversion | Joint DC-HV inv.

modelling

| Vs (m/s) | Poisson | thickness (m) |
|---|---|---|
| 100 | 0.4 | 1 |
| 180 | 0.35 | 2 |
| 260 | 0.35 | 5 |
| 400 | 0.35 | 5 |
| 600 | 0.35 | 7 |
| 800 | 0.35 | 80 |
| 1200 | 0.3 | 0 |
| 0 | 0.2 | |

? | about Poisson

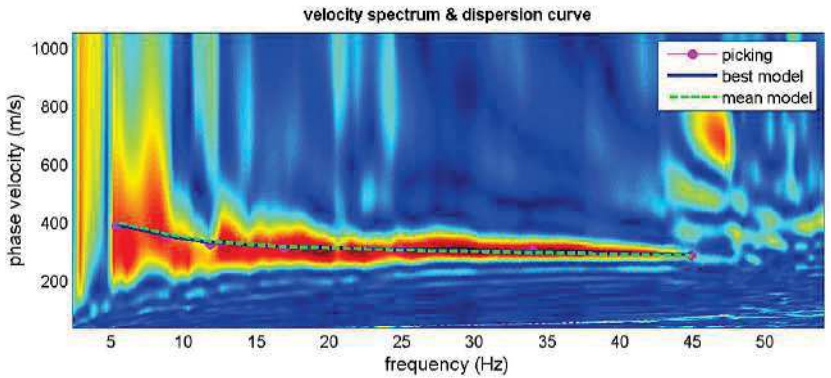
general setting: Rayleigh | 3 | phase vel | 0 Reference depth | Refraction | H/V body waves | 0 H/V modes (SW ellipticity)

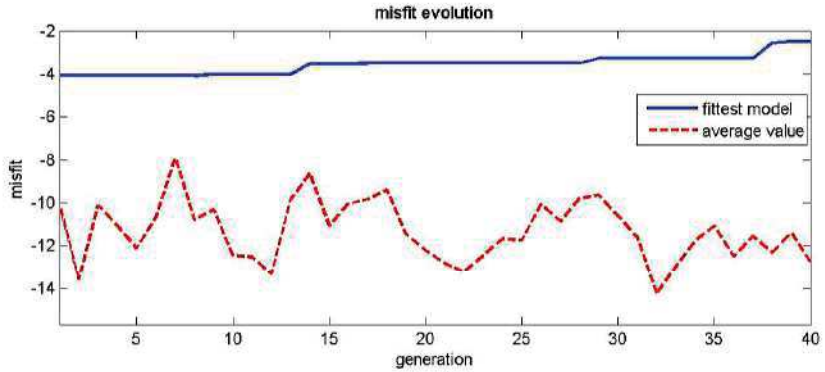
calculate | upload mod. | save model | refresh | report

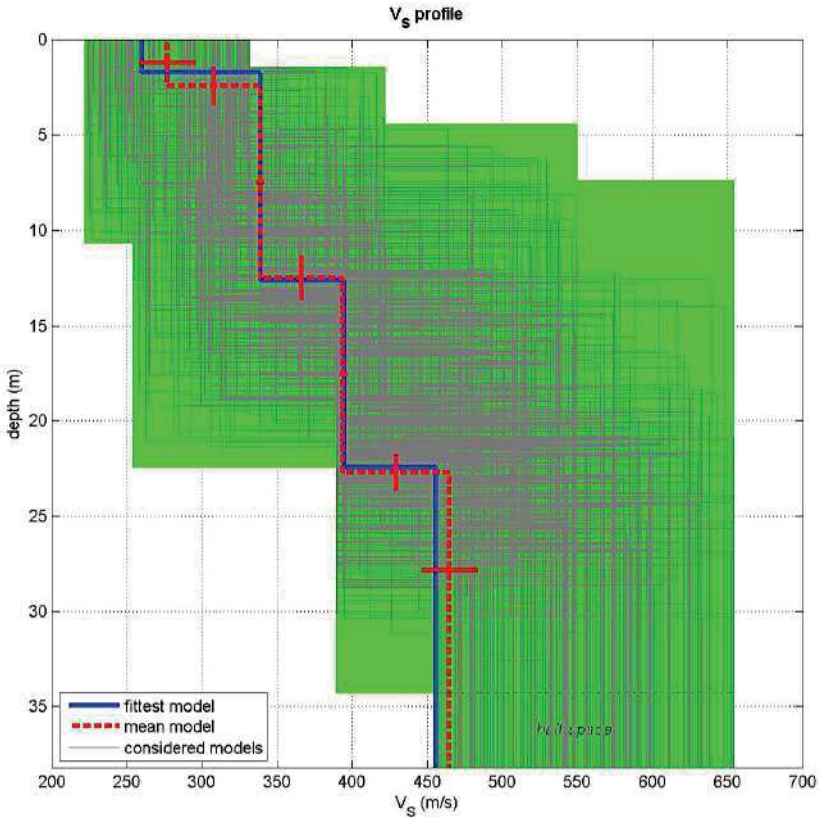
synthetics: ZVF | elastic | shows DC | synthetics

www.winmasw.com

L052




www.winmasw.com

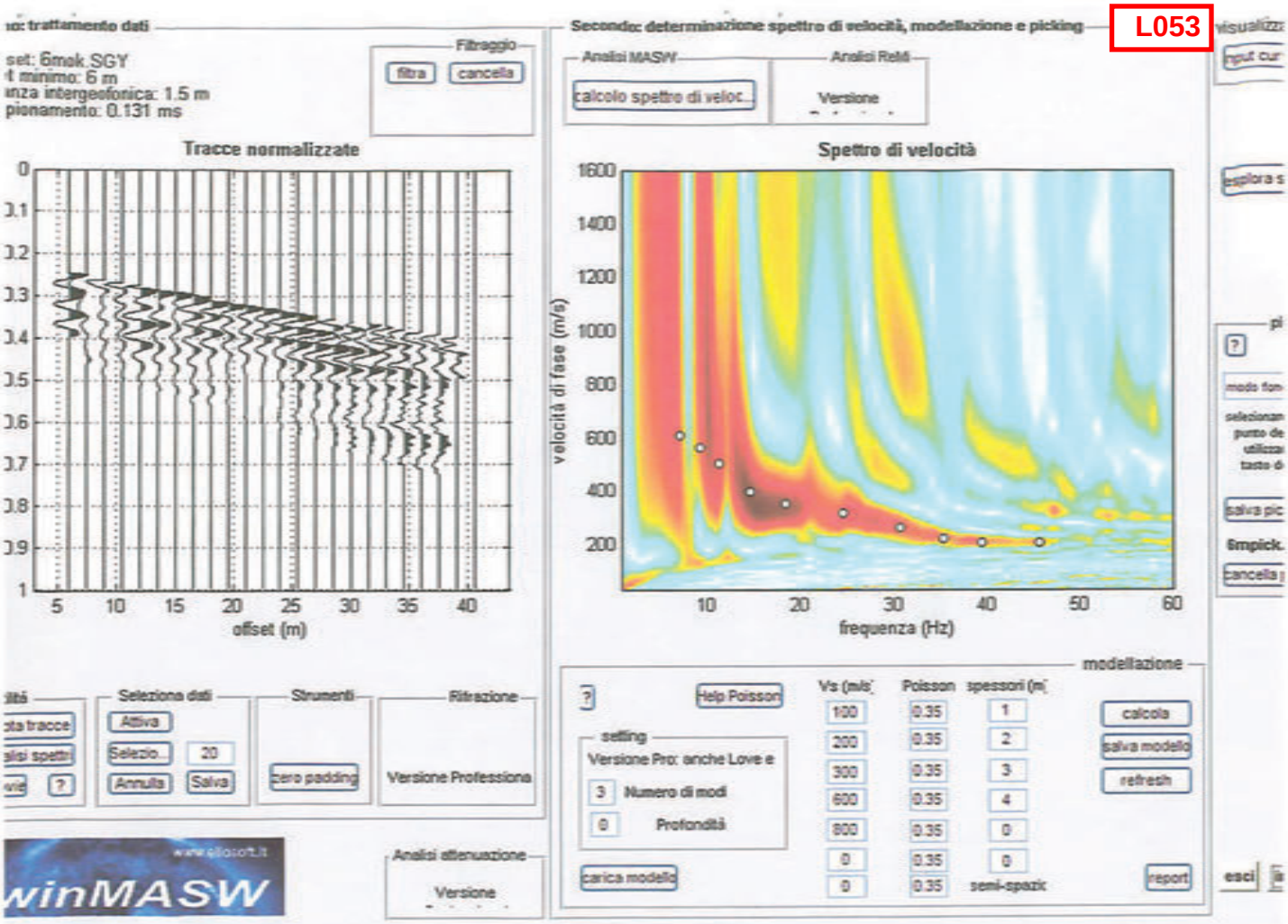
**dataset: 21 m bis.SGY**

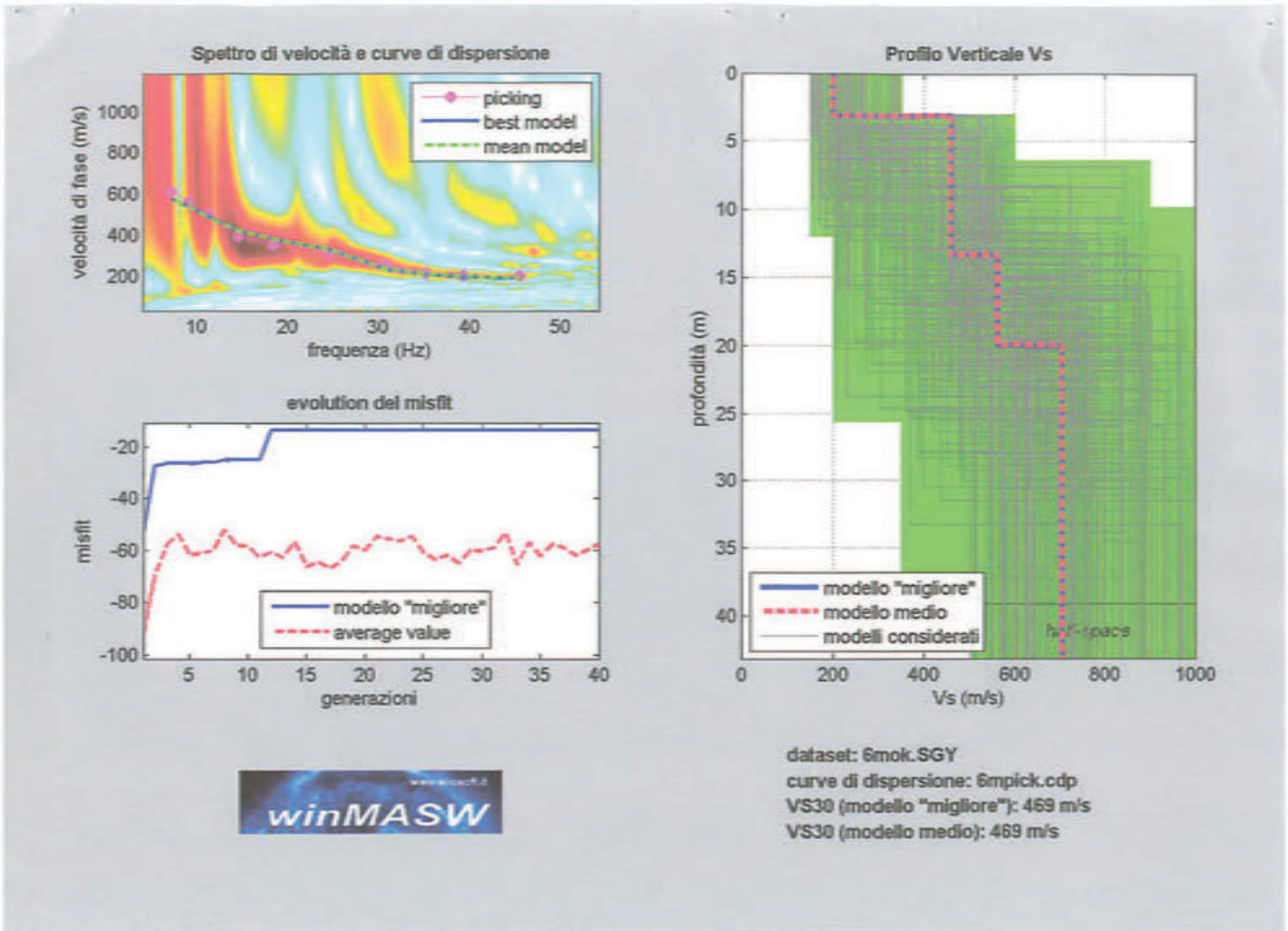
**dispersion curve: 2m.cdp**

**Vs30 (best model): 374 m/s**

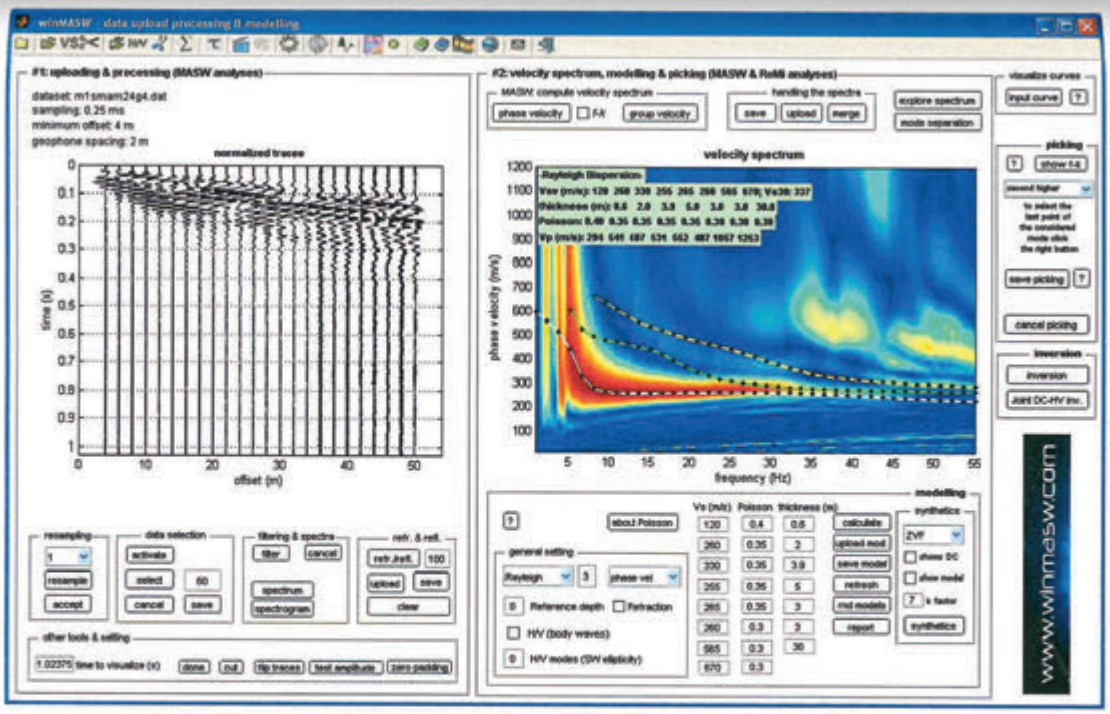
**Vs30 (mean model): 375 m/s**

L053


Secondo: determinazione spettro di velocità, modellazione e picking
set: 6mok.SGY
t minimo: 6 m
inza intergeofonica: 1.5 m
pionamento: 0.131 ms
Filtraggio
filtra
cancella
Tracce normalizzate
offset (m)
Analisi MASW
calcolo spettro di veloc...
Analisi ReMi
Versione
Spettro di velocità
velocità di fase (m/s)
frequenza (Hz)
Seleziona dati
Attiva
Selezio...
20
Annulla
Salva
Strumenti
zero padding
Filtrazione
Versione Professiona
modellazione
Help Poisson
Vs (m/s)
Poisson
spessori (m)
100 0.35 1
200 0.35 2
300 0.35 3
600 0.35 4
800 0.35 0
0 0.35 0
0 0.35
semi-spazio
setting
Versione Pro: anche Love e
3 Numero di modi
0 Profondità
calcola
salva modello
refresh
carica modello
report
Analisi attenuazione
Versione
winMASW


Spettro di velocità e curve di dispersione
picking
best model
mean model
velocità di fase (m/s)
frequenza (Hz)
evolution del misfit
misfit
modello "migliore"
average value
generazioni
Profilo Verticale Vs
profondità (m)
modello "migliore"
modello medio
modelli considerati
half-space
Vs (m/s)
winMASW
dataset: 6mok.SGY
curve di dispersione: 6mpick.cdp
VS30 (modello "migliore"): 469 m/s
VS30 (modello medio): 469 m/s

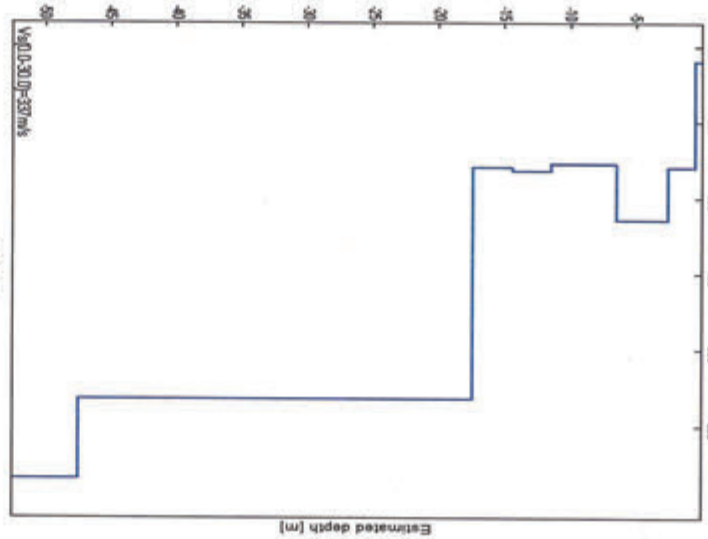
L054




**Indagine MASW. Sismogramma, spettro di velocità e modello di dispersione.**

**P3 s.n.c**
Via delle Sette Volte, 21
56126 PISA
P. IVA 01923910507
tel: 345 88 41 046 (dott. Benvenuti)
tel: 346 43 25 044 (dott. Carnicelli)
e.mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu





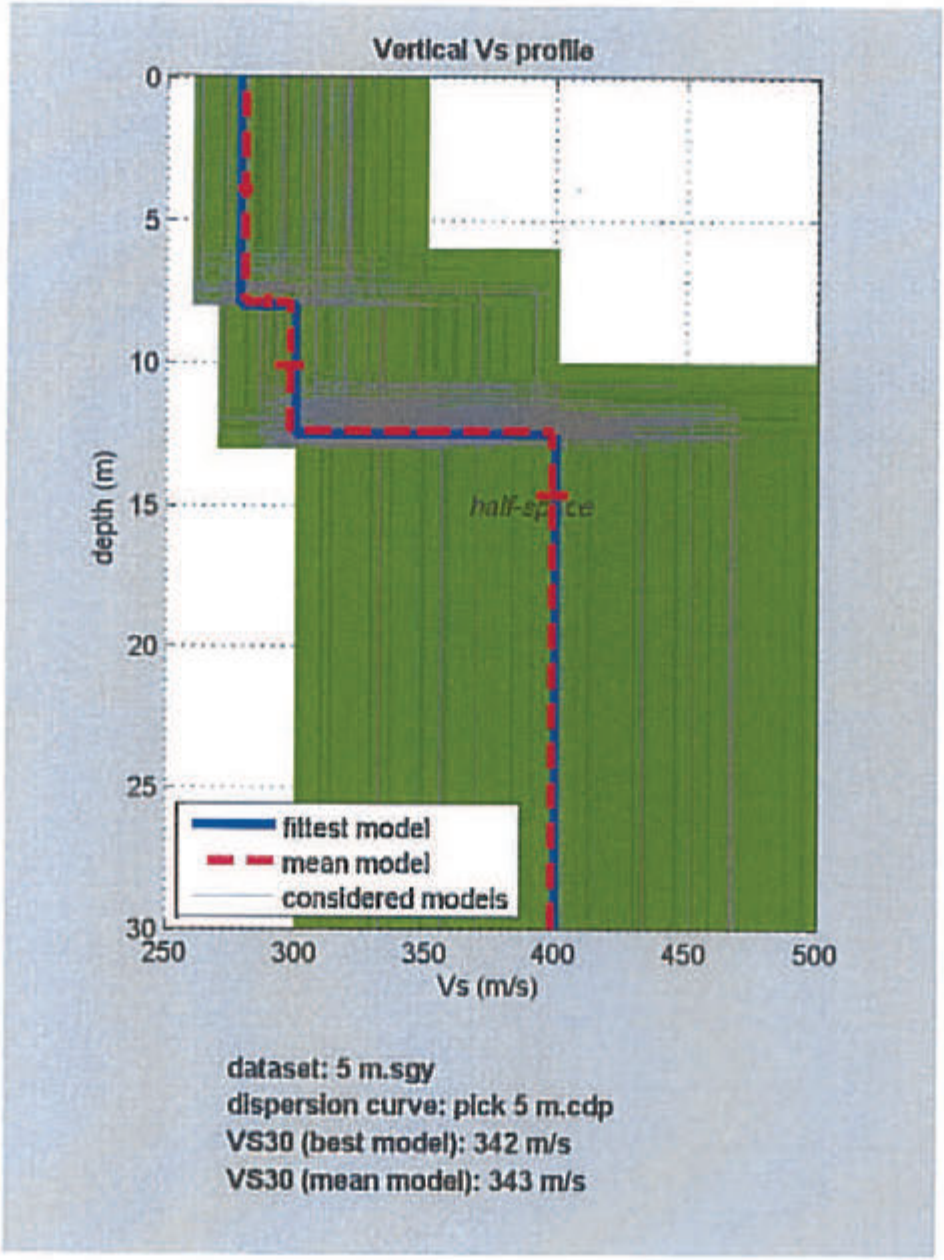

| Profondità alla base dello strato [m] | Spessore [m] | Vs [m/s] |
|---|---|---|
| 0.60 | 0.60 | 120 |
| 2.60 | 2.00 | 260 |
| 6.50 | 3.90 | 330 |
| 11.50 | 5.00 | 255 |
| 14.50 | 3.00 | 265 |
| 17.50 | 3.00 | 260 |
| 47.50 | 30.00 | 565 |
| inf. | inf. | 670 |

Vs(0.0-30.0)=337m/s

**Seguono: schede indagine HVSR** – Oltre al grafico della curva sperimentale H/V e agli spettri delle tre componenti del moto in velocità, si riportano, per la verticale di misura, a titolo esplicativo, il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato sulla verticale).

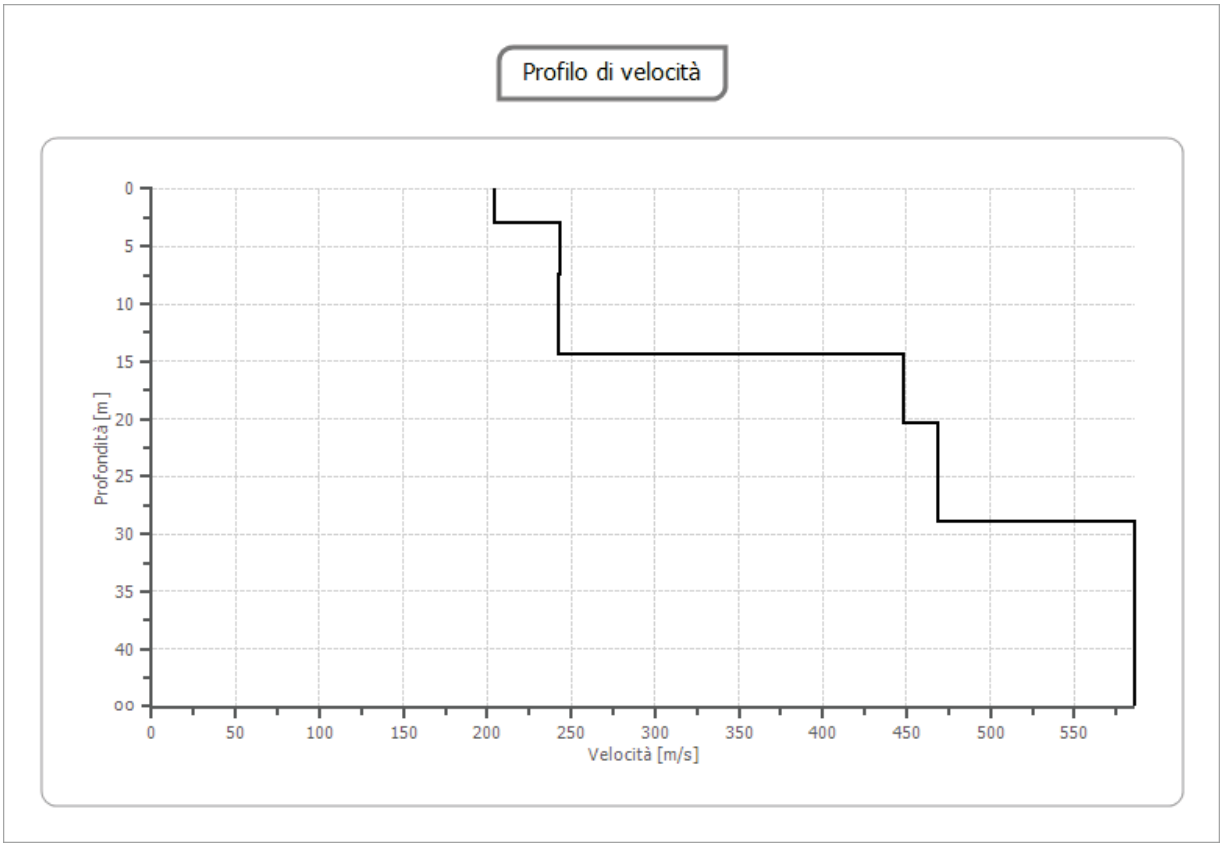
**P3 s.n.c**
Via delle Sette Volte, 21
56126 PISA
P. IVA 01923910507
tel: 345 88 41 046 (dott. Benvenuti)
tel: 346 43 25 044 (dott. Carnicelli)
e.mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu

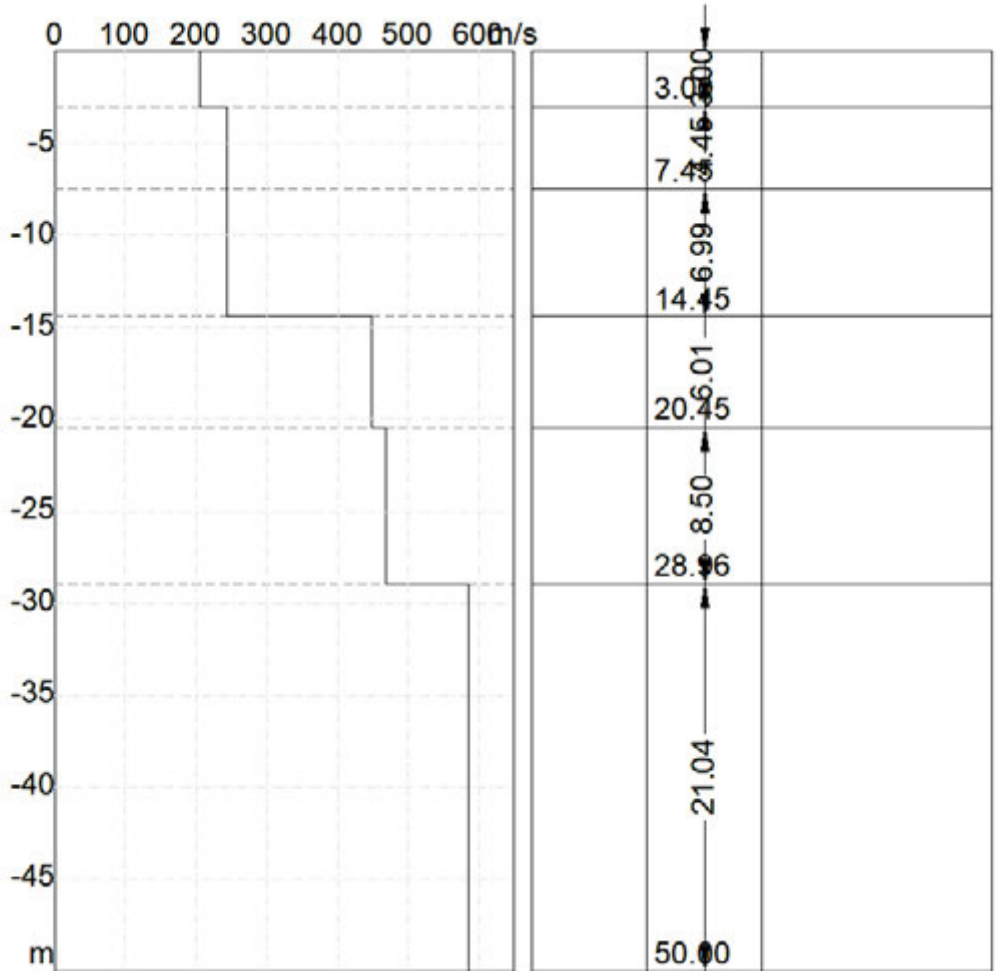
L055




**Vada, li Ottobre 2014**

L056


Profilo di velocità
Profondità [m]
0
5
10
15
20
25
30
35
40
oo
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
550
Velocità [m/s]


0
100
200
300
400
500
600
m/s
-5
-10
-15
-20
-25
-30
-35
-40
-45
m
3.00
7.45
6.99
14.45
6.01
20.45
8.50
28.96
21.04
50.00

**Risultati**

| | |
|---|---|
| **Profondità piano di posa [m]** | 0.00 |
| **Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)** | 315.60 |
| **Categoria del suolo** | C |

**Suolo di tipo C**: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

**Altri parametri geotecnici**

| n. | Profondità [m] | Spessore [m] | Vs [m/s] | Vp [m/s] | Densità [kg/mc] | Coefficiente Poisson | G0 [MPa] | Ed [MPa] | M0 [MPa] | Ey [MPa] | NSPT | Qc [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3.00 | 3.00 | 204.50 | 333.95 | 1800.00 | 0.20 | 75.28 | 200.74 | 100.37 | 180.67 | N/A | 850.52 |
| 2 | 7.45 | 4.45 | 243.48 | 397.60 | 1800.00 | 0.20 | 106.71 | 284.56 | 142.28 | 256.10 | N/A | 2043.67 |
| 3 | 14.45 | 6.99 | 242.90 | 396.65 | 1800.00 | 0.20 | 106.20 | 283.20 | 141.60 | 254.88 | N/A | 2019.14 |
| 4 | 20.45 | 6.01 | 448.45 | 732.32 | 1800.00 | 0.20 | 362.00 | 965.33 | 482.66 | 868.79 | N/A | N/A |
| 5 | 28.96 | 8.50 | 468.95 | 765.79 | 1800.00 | 0.20 | 395.85 | 1055.59 | 527.80 | 950.03 | N/A | N/A |
| 6 | oo | oo | 586.38 | 957.55 | 1800.00 | 0.20 | 618.91 | 1650.42 | 825.21 | 1485.38 | 0 | N/A |

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;

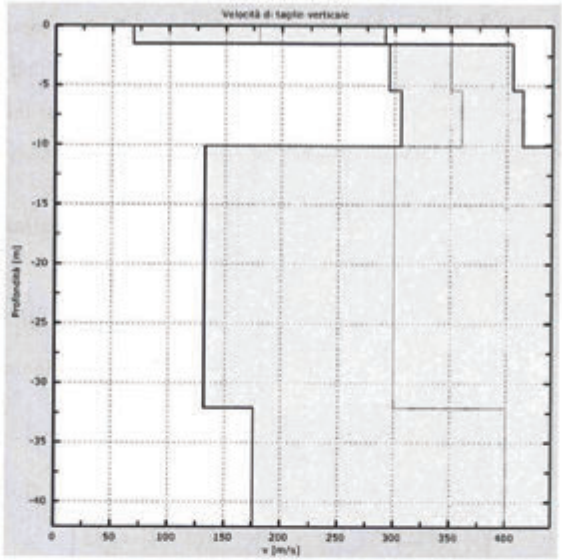



Figura 4: profilo velocità Vs



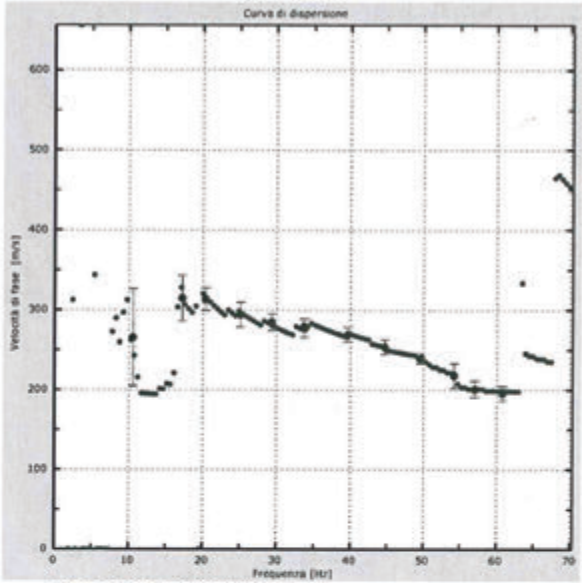



Figura 2: Curva di dispersione

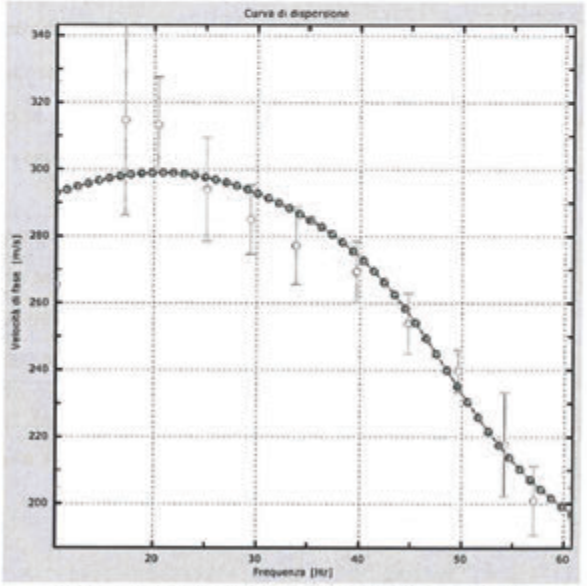
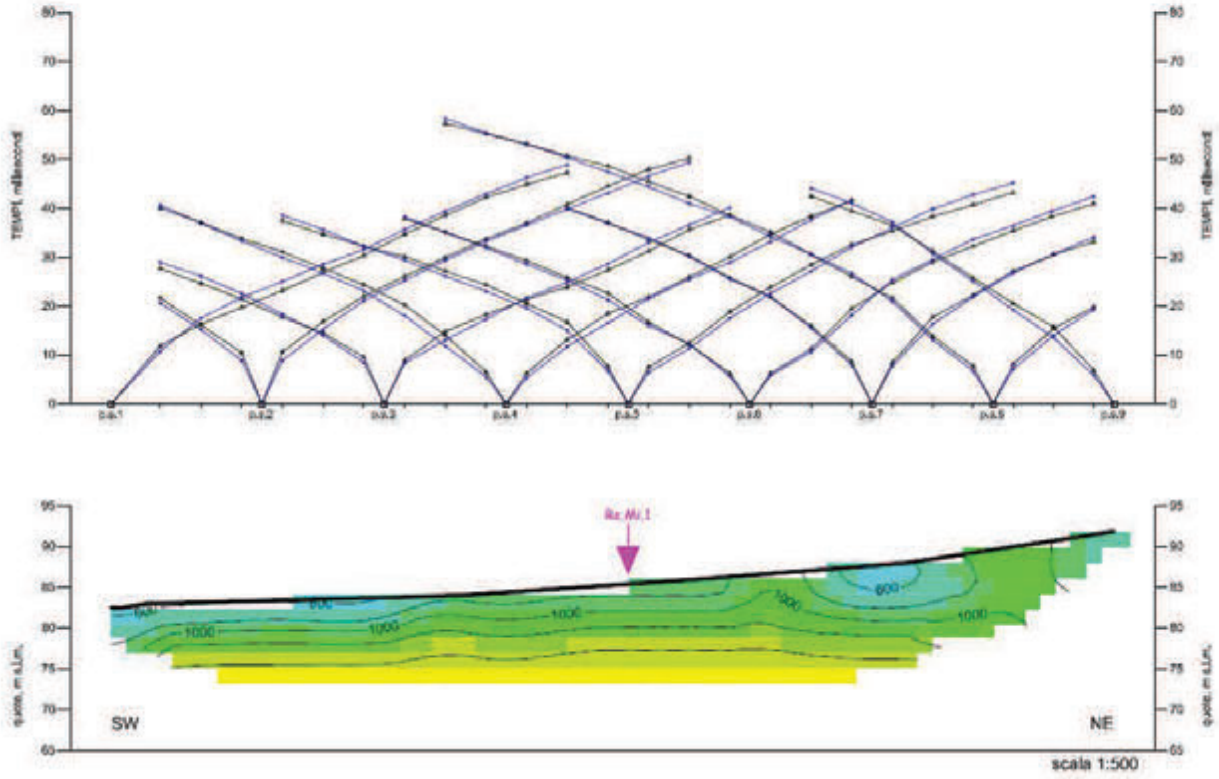



Figura 3: sovrapposizione tra la curva sperimentale e quella teorica

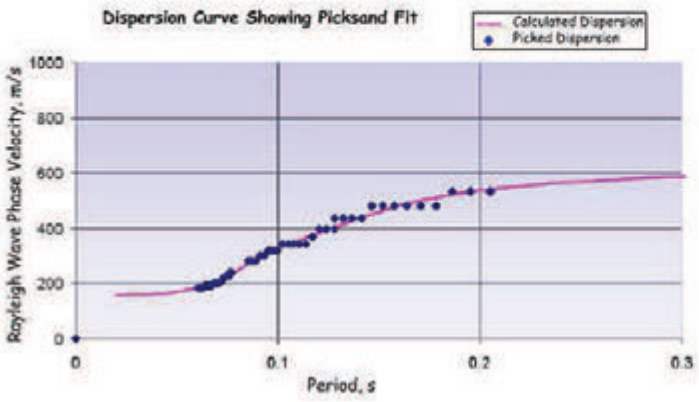
L057

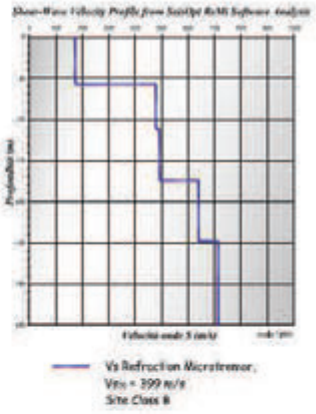
# Profilo sismico a rifrazione 1

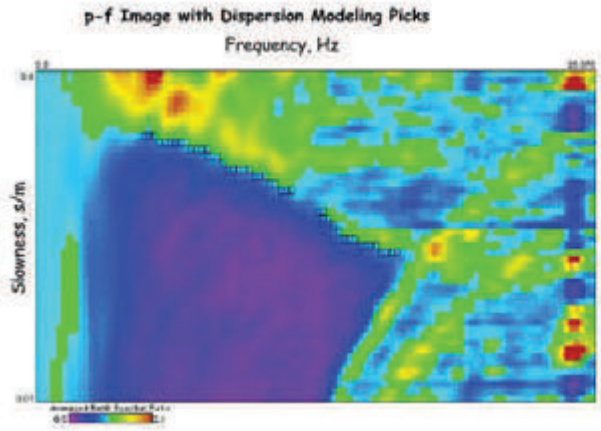
**L058**




# Prova Re.Mi. 1



Nel trattamento successivo dei dati è stata adottata una frequenza di *cut-off* di 60Hz, che risulta graficamente visualizzata anche nella fig. 12, rappresentativa della sovrapposizione tra le curve di dispersione sperimentale e teorica.

Il modo fondamentale di Rayleigh definito sullo spettro F-V può essere rappresentato, infatti, anche come variazione della velocità di fase (o della "*lentezza*", che è il suo inverso) in funzione della frequenza. Nella figura 12 si osserva il "fitting" tra la curva sperimentale dedotta dal picking del modo fondamentale (tratto in nero) e la curva corrispondente al modello teorico ipotizzato per il sottosuolo (in rosso). Si può constatare che vi è una ottima aderenza tra le curve, con percentuali medie di errore o "*misfit value*" piuttosto piccole, valutate attorno al 2%.

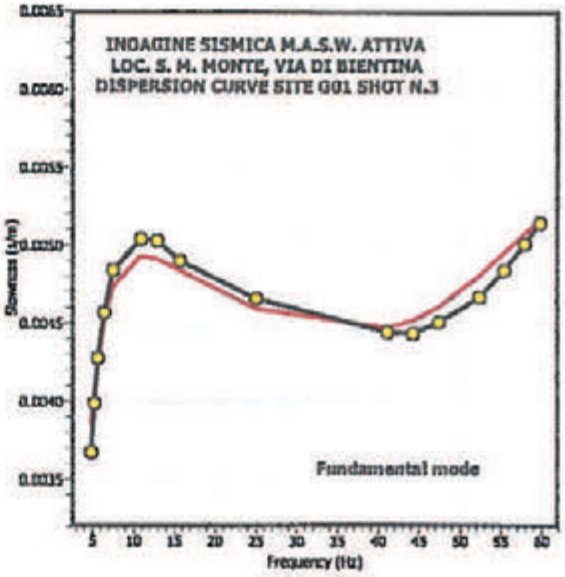



*Fig. 12 – Fitting tra curva di dispersione sperimentale e teorica (Shot n. 3 site G01)*

Continuando con la procedura di inversione si risale infine al modello che esprime l'andamento di velocità delle onde Vs nel sottosuolo rappresentato nella seguente fig. 13.

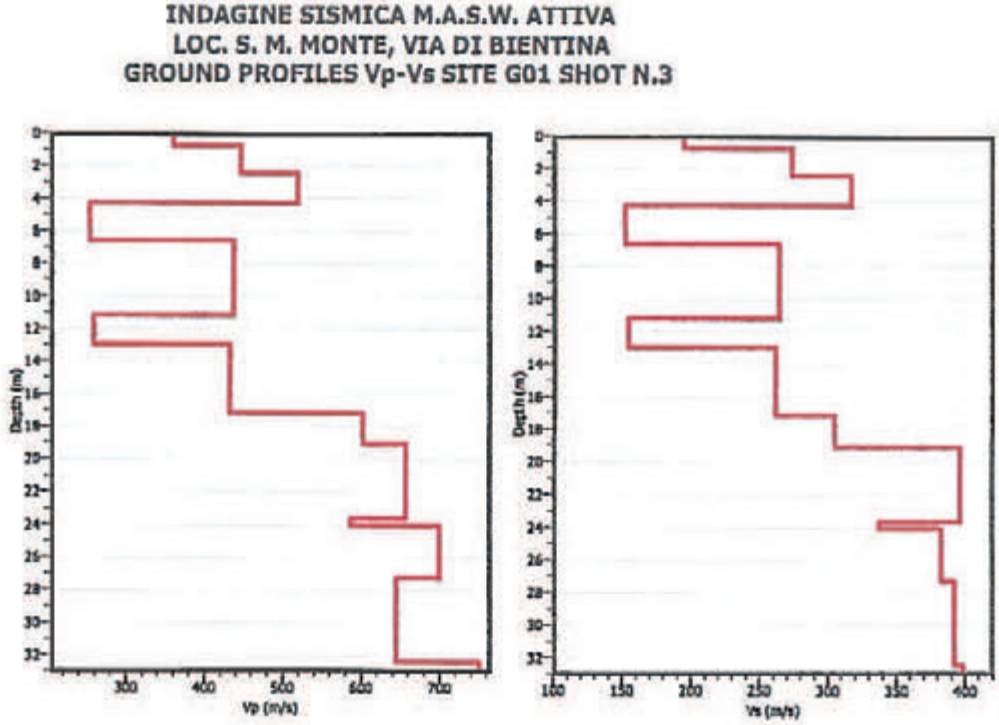
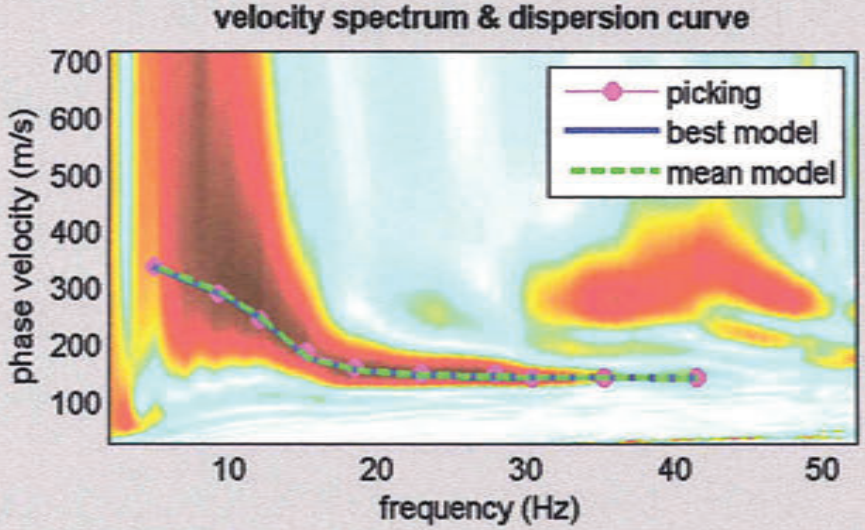
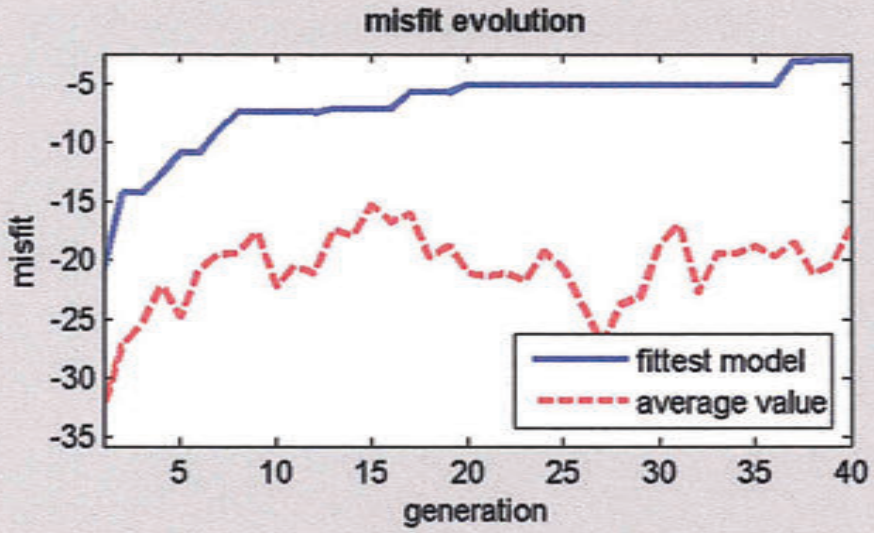
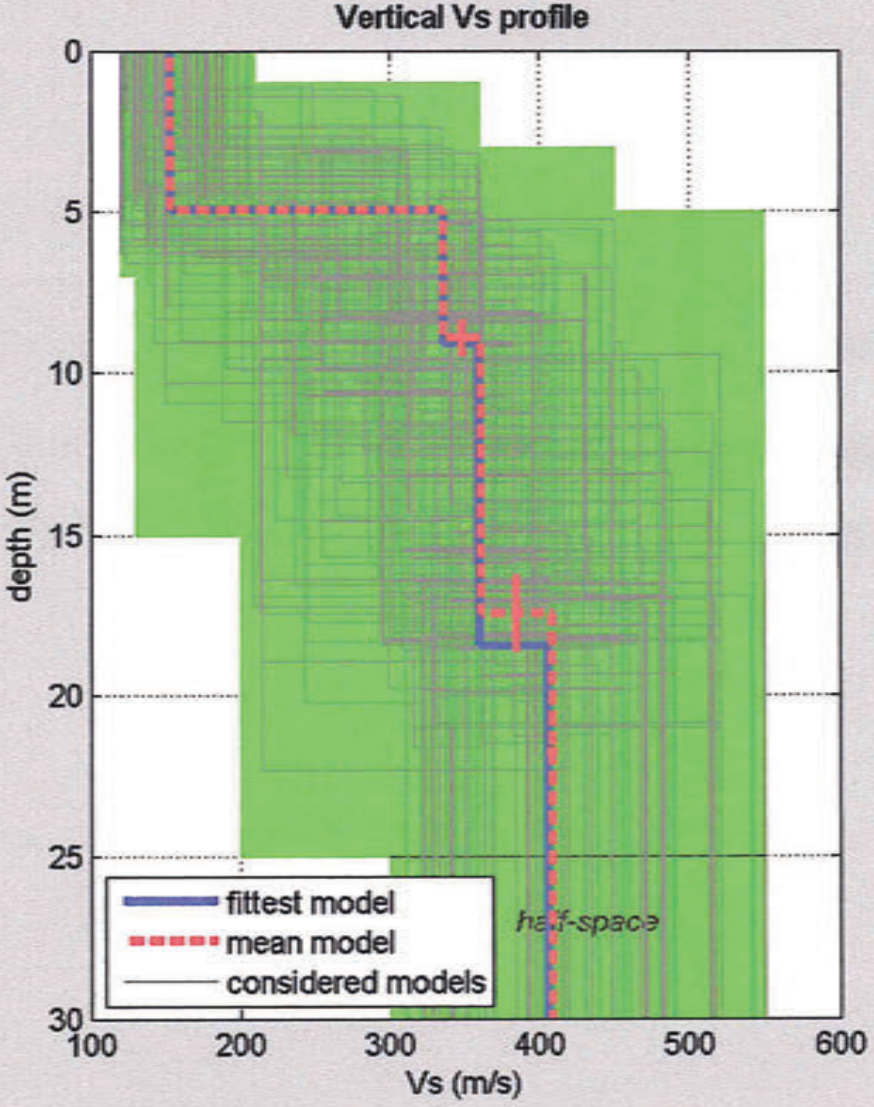



*Fig. 13 – Profilo della velocità Vs nel sottosuolo (Shot n. 3 site G01)*




dataset: 9m.SGY
dispersion curve: 9m.cdp
VS30 (best model): 303 m/s
VS30 (mean model): 305 m/s

L060

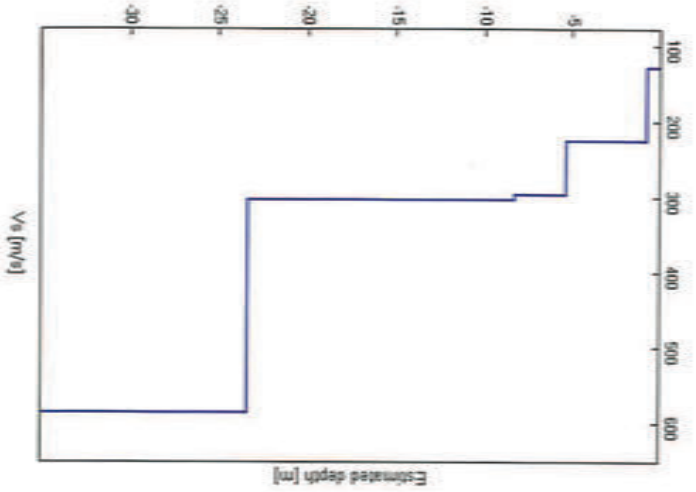
L61





GEOSERVIZI di Cosco e Spadaro S.N.C.
Via Ugo Foscolo n. 14 – 56010 Ghezzano, San Giuliano Terme (Pisa) – tel. e fax 050/878470
C.F. e P.IVA 01121470502

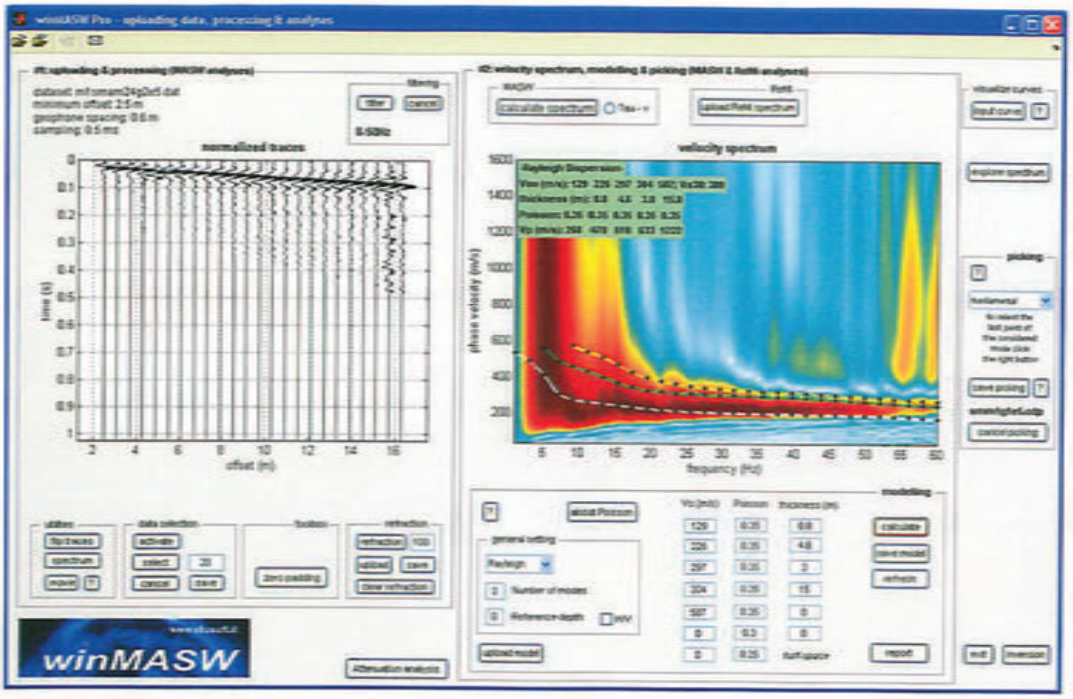
**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**



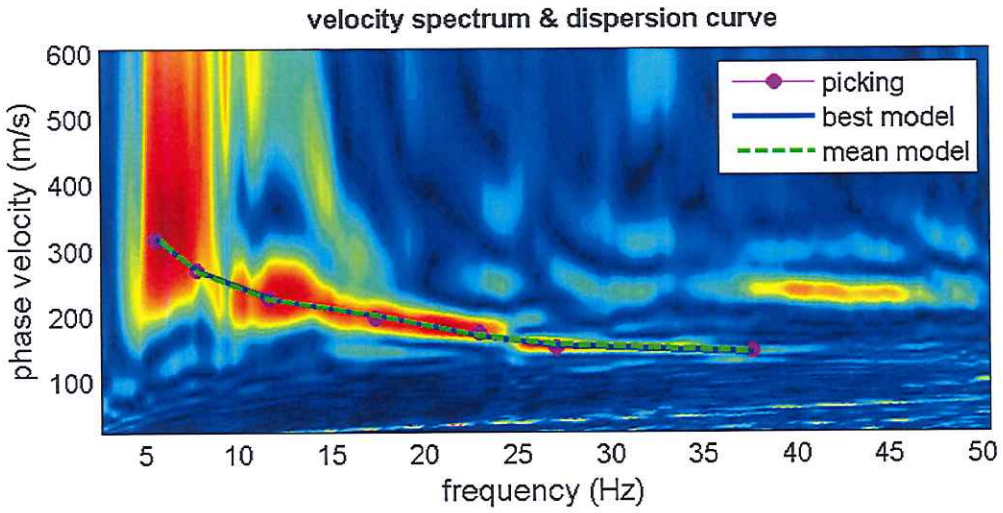


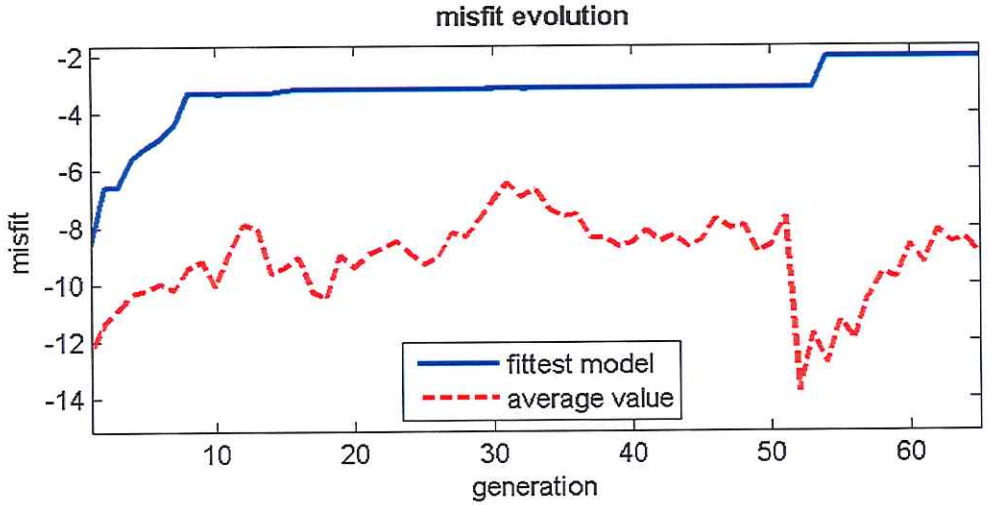


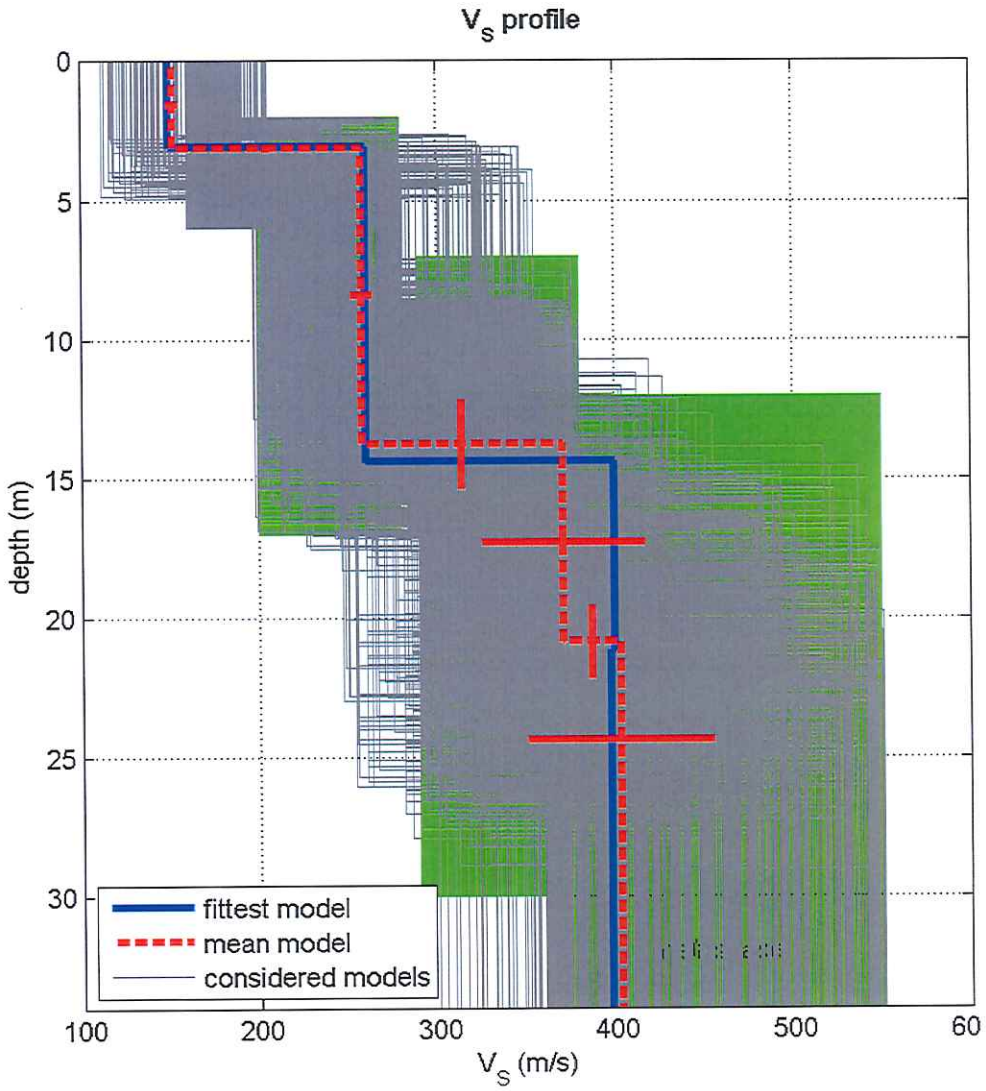



**Indagine MASW. Sismogramma, spettro di velocità e modello di dispersione rellativo ad uno scoppio coniugato (su G24).**




www.winmasw.com

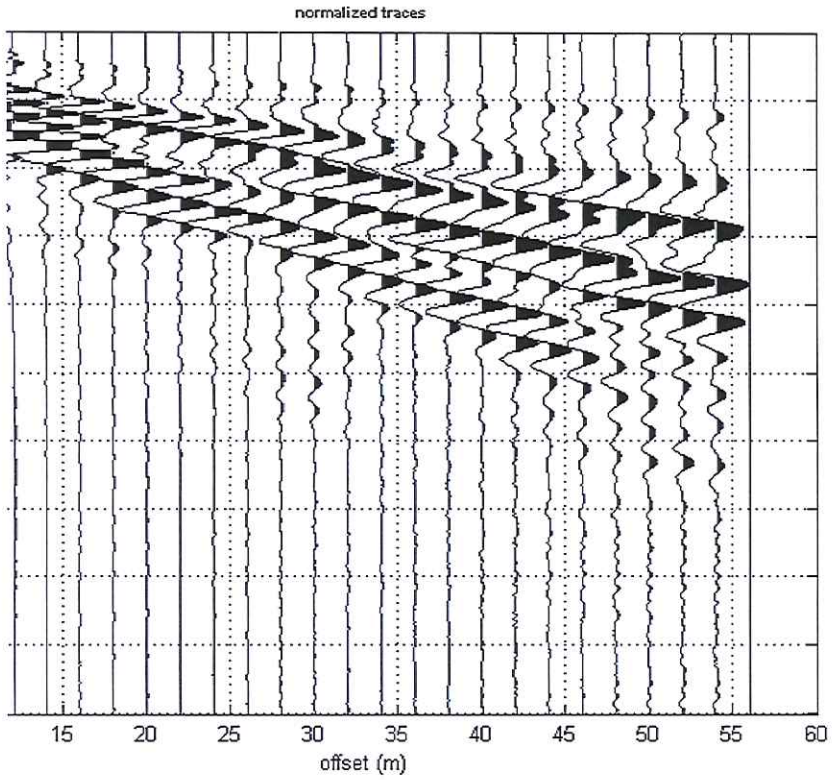
dataset: 10m.SGY
dispersion curve: 10m.cdp
Vs30 (best model): 291 m/s
Vs30 (mean model): 290 m/s

L62

ng (MASW analyses)

m

2 m




data selection

activate

select | 60

cancel | save

filtering & spectra

filter | cancel

spectrum

spectrogram

refraction

refraction | 100

upload | save

clear refraction

length to visualize (s) | done | flip traces | zero padding

#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)

MASW: compute velocity spectrum

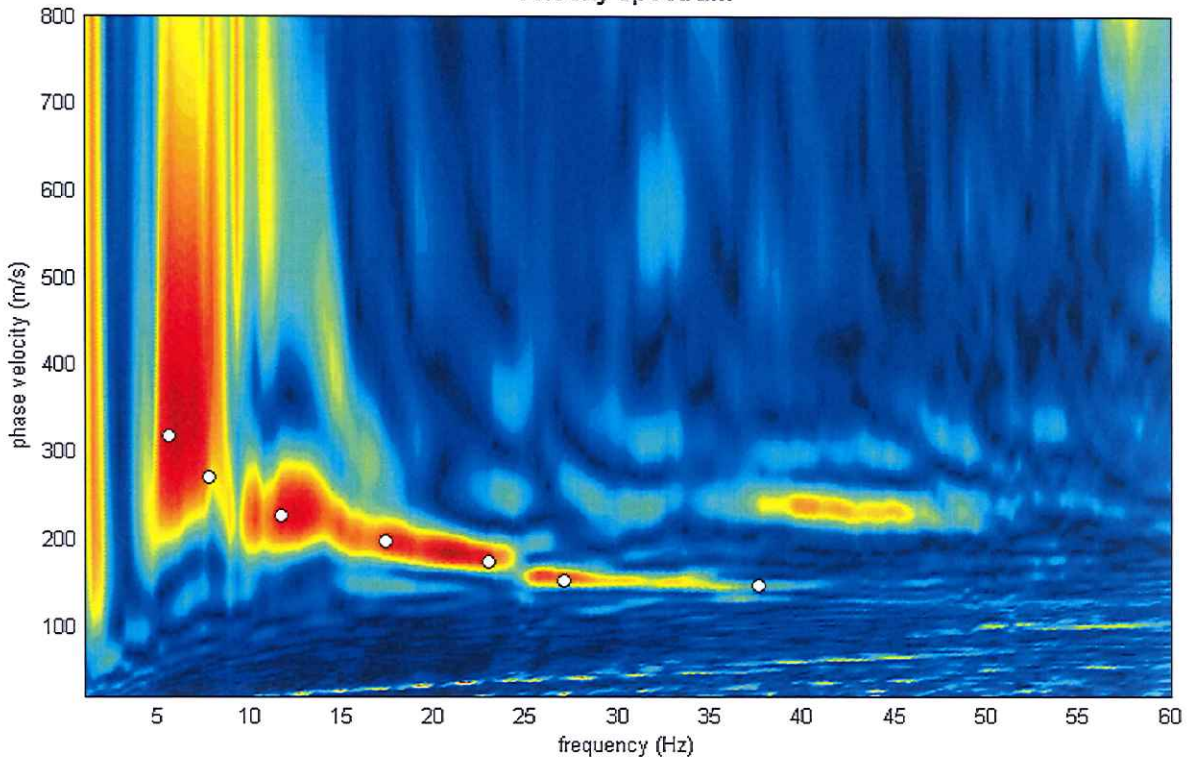
phase velocity | f-k | group velocity

handling the spectra

save | upload | merge

explore spectrum

mode separation




?

about Poisson

general setting

Rayleigh | 3 | phase vel

0 | Reference depth | Refraction

H/V body waves

0 | H/V modes (SW ellipticity)

| Vs (m/s) | Poisson | thickness (m) |
|---|---|---|
| 160 | 0.35 | 3.5 |
| 260 | 0.35 | 7 |
| 320 | 0.35 | 13 |
| 400 | 0.35 | 0 |
| 0 | 0.35 | 0 |
| 0 | 0.35 | 0 |
| 0 | 0.3 | 0 |
| 0 | 0.2 | |

modelling

calculate

upload mod.

save model

refresh

report

synthetics

ZVF

elastic

shows DC

synthetics

# MASW 5

| Denominazione | Coordinate Gauss-Boaga (m) | | $Vs_{eq}$ (m/s) | Categoria di suolo |
|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | |
| MASW 5 | 1634639.930 | 4840524.786 | 350 | C |

*Figura 1: Sismogramma*

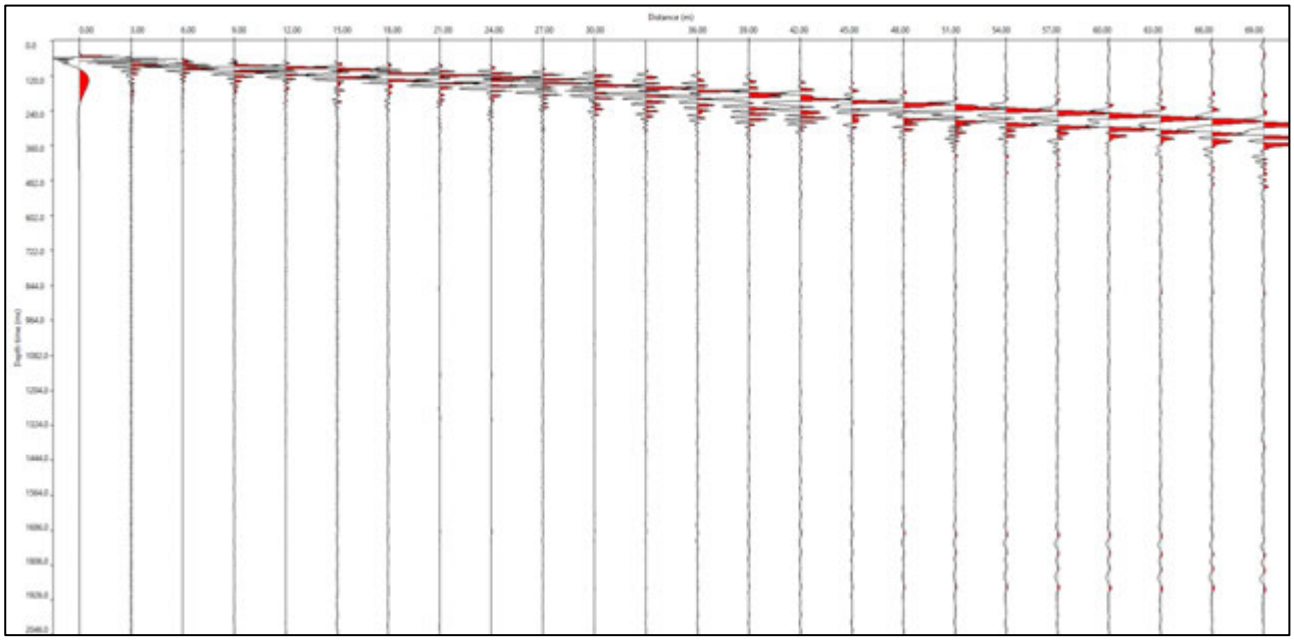


*Figura 2: Spettro f-k*

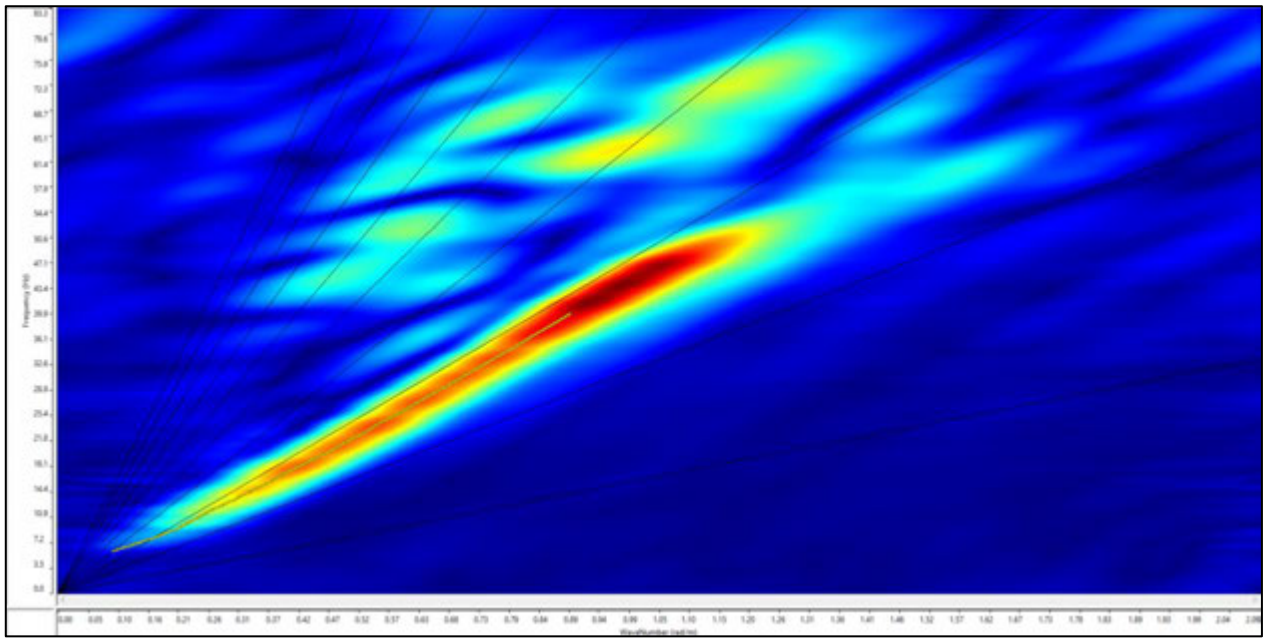


*Figura 3: Spettro f-v*

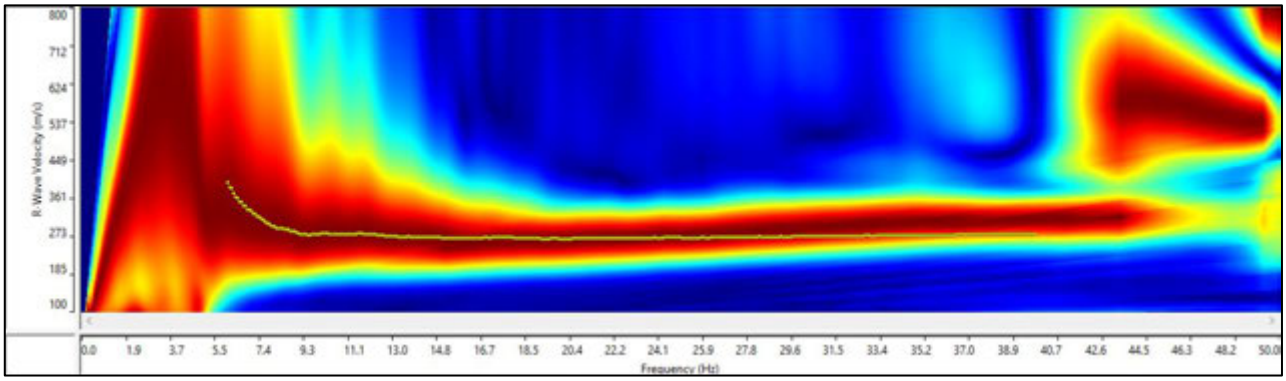



*Figura 4: Confronto tra curva sperimentale (magenta) e teorica (blu)*

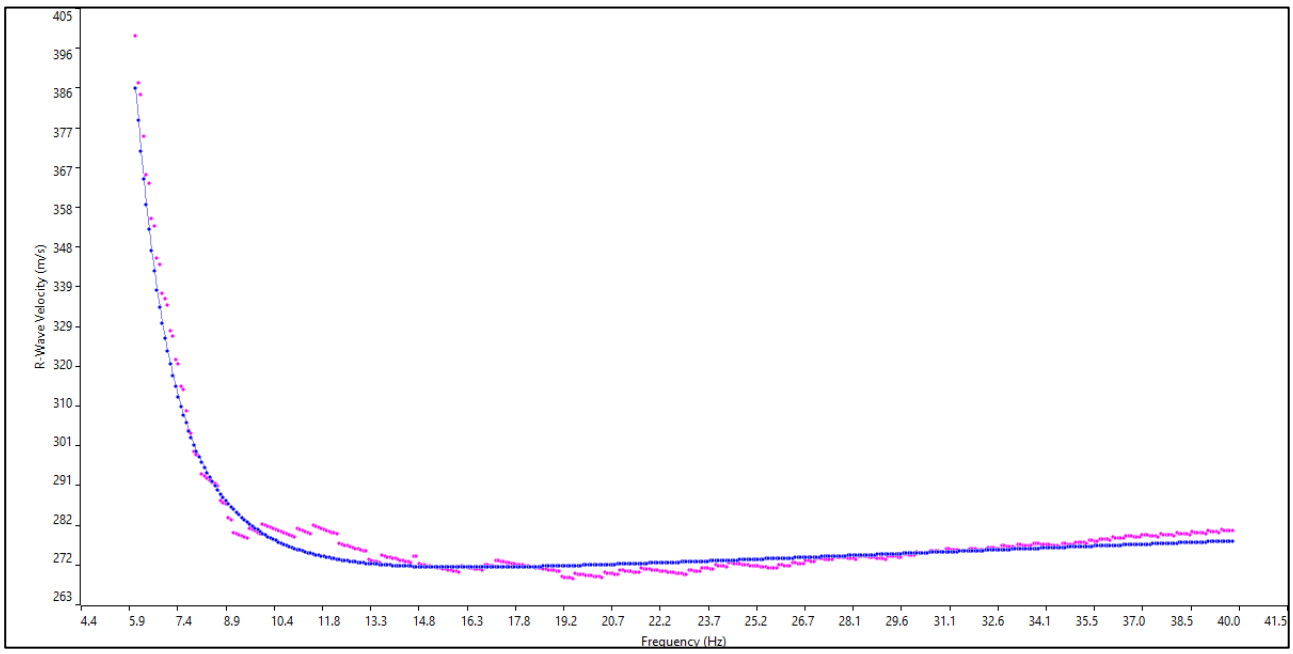


*Figura 5: Profilo Vs*

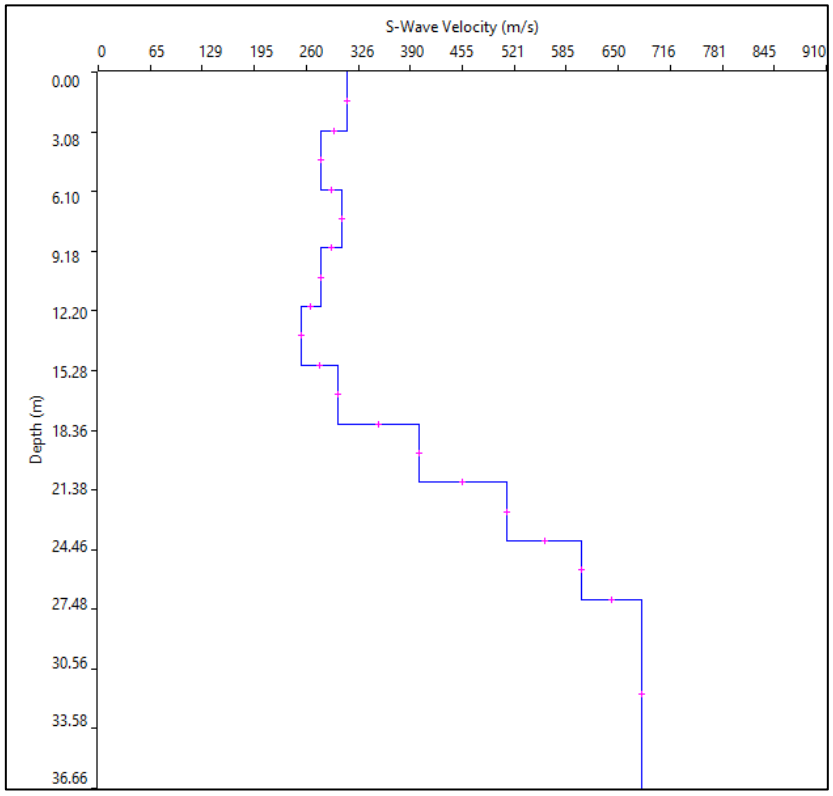


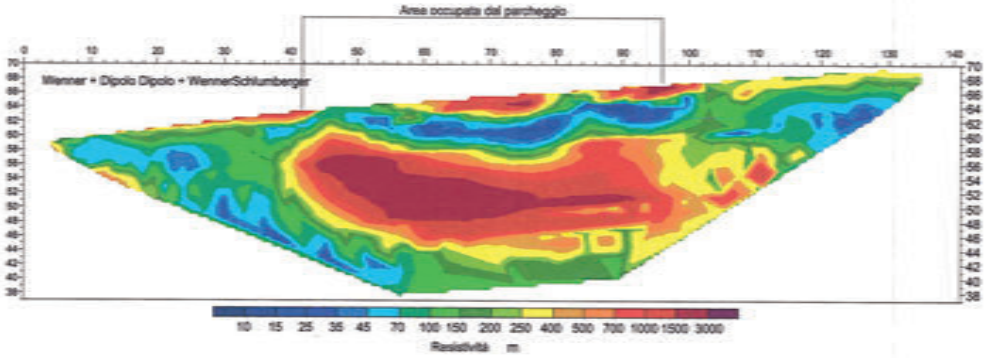

*Figura 6: Tabella parametri calcolati*

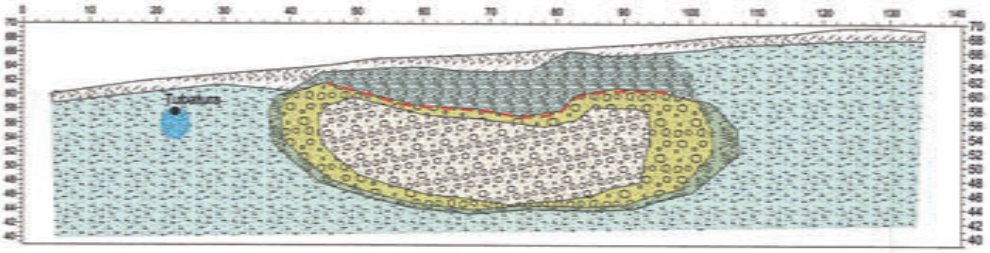
| | Thickness | Depth | Vs | Vp | Poisson | Density |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Layer 1 | 3.00 | 0.00 | 311 | 622 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 2 | 3.00 | 3.00 | 278 | 556 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 3 | 3.00 | 6.00 | 304 | 608 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 4 | 3.00 | 9.00 | 279 | 558 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 5 | 3.00 | 12.00 | 253 | 506 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 6 | 3.00 | 15.00 | 300 | 600 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 7 | 3.00 | 18.00 | 401 | 801 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 8 | 3.00 | 21.00 | 511 | 1021 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 9 | 3.00 | 24.00 | 605 | 1209 | 0.333 | 1.800 |
| Layer 10 | INF | 27.00 | 679 | 1357 | 0.333 | 1.800 |





L64



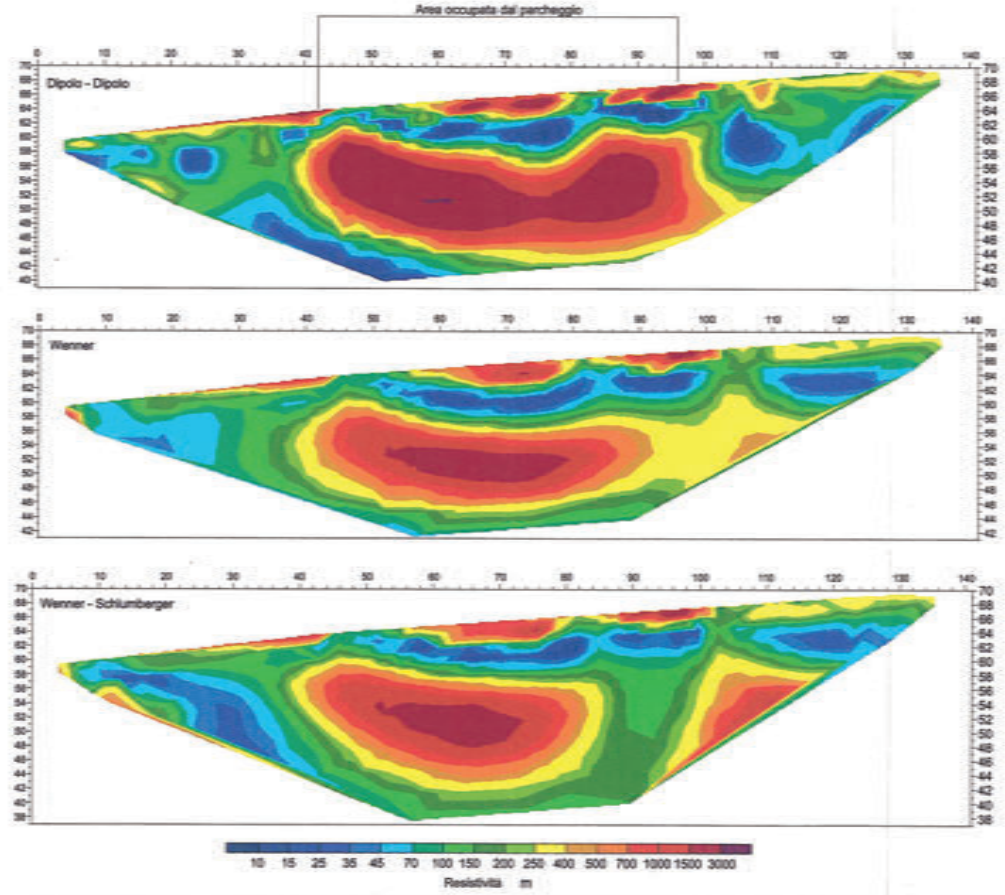




- Terreni di riporto e copertura stradale
- Conglomerati
- Zona di transizione fra conglomerati e depositi alluvionali
- Depositi alluvionali
- Fascia satura

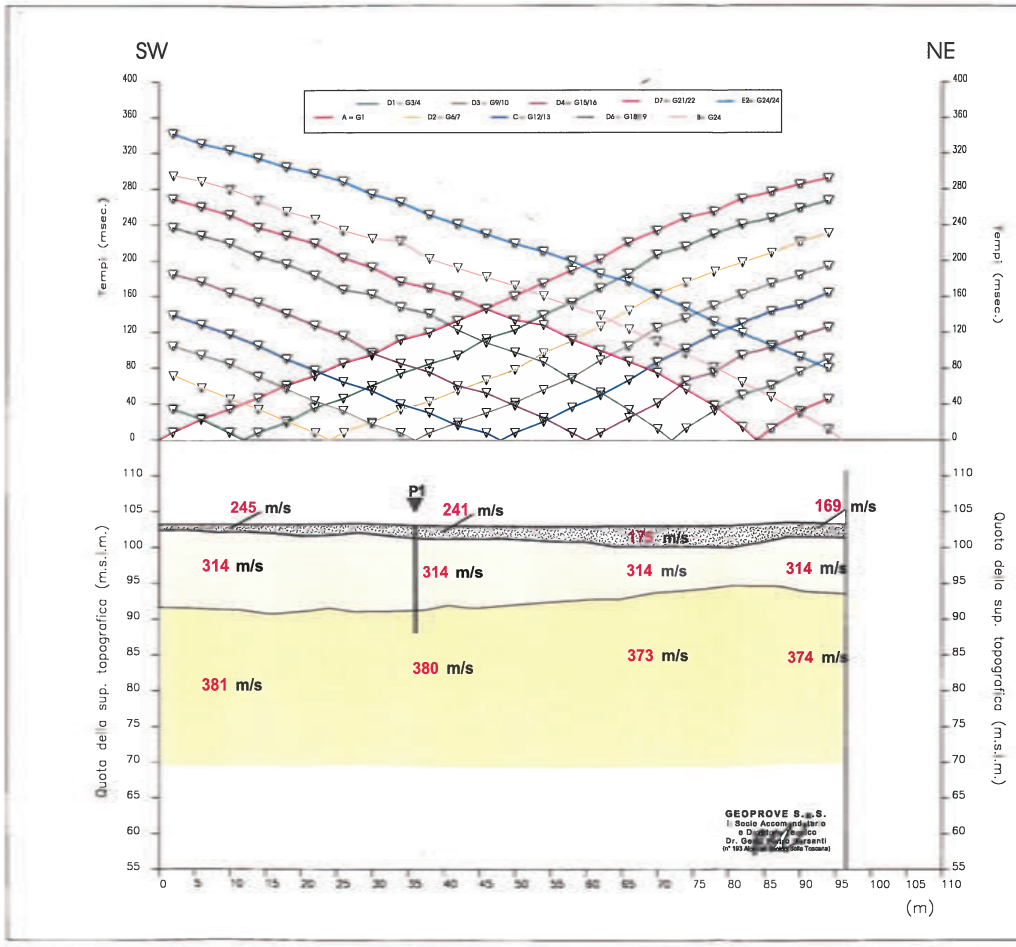
Possibile superficie di distacco



IGETECMA (Via Costa)
Rapporto di prova 65/TE/06



L65



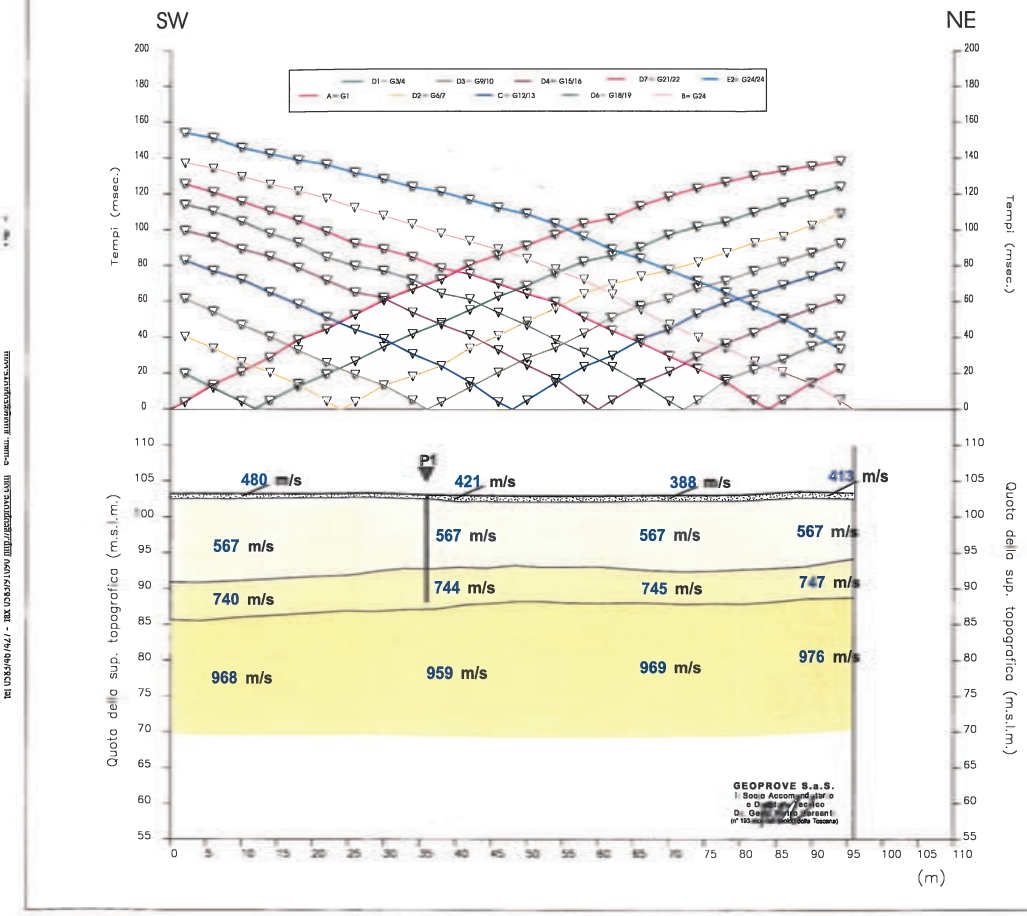

**GEOPROVE** S.a.S.
DI PIETRO BARSANTI, ALESSANDRO PETRONI & C.
GEOGNOSTICA - GEOFISICA
PROVE PENETROMETRICHE
via Buiamonti, 29 LUCCA - Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090
http://www.geoprove.com e-mail info@geoprove.com Fil. 01066010461

**PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE SH**

LEGENDA

- Tempi dei primi arrivi ai geofoni
- Profilo topografico
- Distanza dalla superficie topografica del limite di strato
- 374 m/s — Velocità sismica dello strato in metri al secondo
- Materiale di riporto e/o copertura detritica sabbioso-limosa -argillosa da poco a mediamente addensata
- Sabbia argillosa o limosa mediamente addensata, talora ghiaiosa, con intercalazioni di argille; presenza sporadica di torba, abbondante in alcuni livelli
- Sabbia argillosa/limosa addensata e argille molto compatte con possibili intercalazioni di ghiaie; presenza sporadica di torba, abbondante in alcuni livelli.
- P — Proiezione prova penetrometrica CPT/DPSH

| | |
|---|---|
| Committente: | Comune di Santa Maria a Monte |
| Località: | Santa Maria a Monte - (PI) |
| Profilo: ST 1 | Scala 1:500 |
| File: 1207182 | Data: 18/07/12 |




**GEOPROVE** S.a.S.
DI PIETRO BARSANTI, ALESSANDRO PETRONI & C.
GEOGNOSTICA - GEOFISICA
PROVE PENETROMETRICHE
via Buiamonti, 29 LUCCA - Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090
http://www.geoprove.com e-mail info@geoprove.com Fil. 01066010461

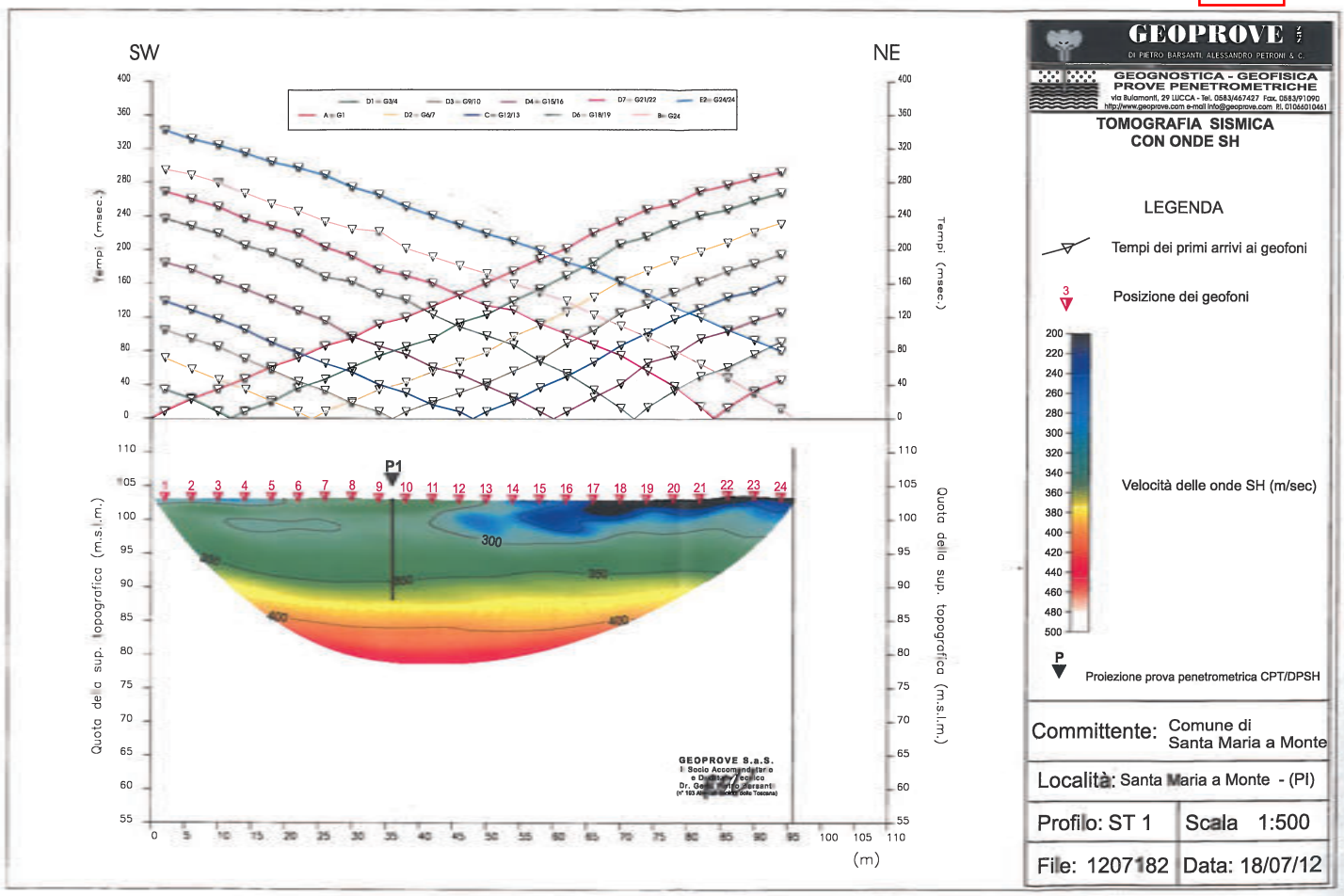
**PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE P**

LEGENDA

- Tempi dei primi arrivi ai geofoni
- Profilo topografico
- Distanza dalla superficie topografica del limite di strato
- 976 m/s — Velocità sismica dello strato in metri al secondo
- Materiale di riporto e/o copertura detritica sabbioso-limosa -argillosa da poco a mediamente addensata
- Sabbia argillosa o limosa mediamente addensata, talora ghiaiosa, con intercalazioni di argille; presenza sporadica di torba, abbondante in alcuni livelli
- Sabbia argillosa o limosa addensata, con intercalazioni di argille; tracce di torba, talora abbondante
- Sabbia argillosa limosa addensata e argille molto compatte con possibili intercalazioni di ghiaie; presenza sporadica di torba, abbondante in alcuni livelli
- P — Proiezione prova penetrometrica CPT/DPSH

| | |
|---|---|
| Committente: | Comune di Santa Maria a Monte |
| Località: | Santa Maria a Monte - (PI) |
| Profilo: ST 1 | Scala 1:500 |
| File: 1207181 | Data: 18/07/12 |

PS56




**GEOPROVE** S.a.S.
DI PIETRO BARSANTI, ALESSANDRO PETRONI & C.
GEOGNOSTICA - GEOFISICA
PROVE PENETROMETRICHE
via Buiamonti, 29 LUCCA - Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090
http://www.geoprove.com e-mail info@geoprove.com P.I. 01066010461

**TOMOGRAFIA SISMICA CON ONDE SH**

LEGENDA

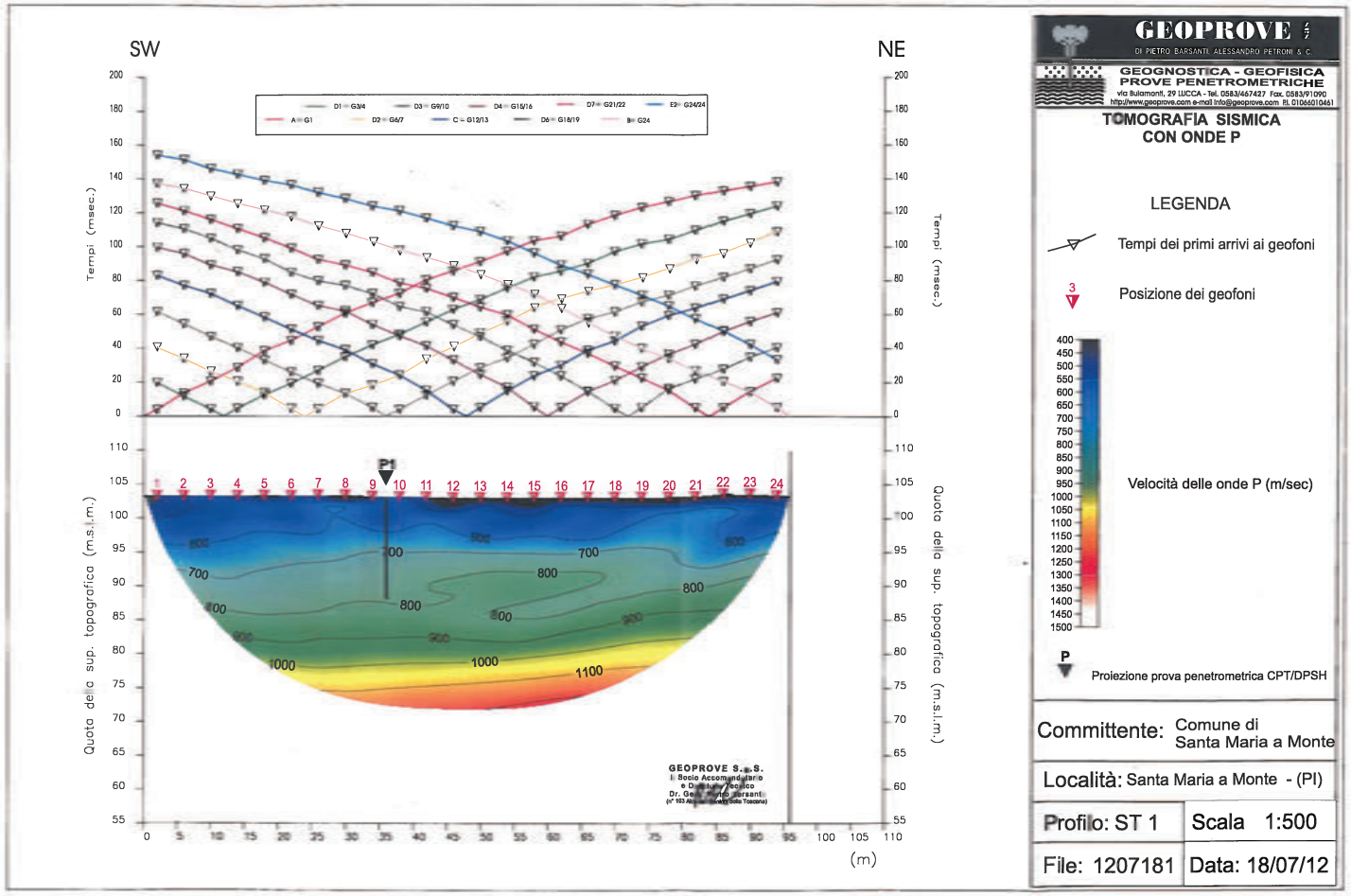
Tempi dei primi arrivi ai geofoni

Posizione dei geofoni

Velocità delle onde SH (m/sec)

Proiezione prova penetrometrica CPT/DPSH

| | |
|---|---|
| Committente: | Comune di Santa Maria a Monte |
| Località: | Santa Maria a Monte - (PI) |
| Profilo: ST 1 | Scala 1:500 |
| File: 1207182 | Data: 18/07/12 |




**GEOPROVE** S.a.S.
DI PIETRO BARSANTI, ALESSANDRO PETRONI & C.
GEOGNOSTICA - GEOFISICA
PROVE PENETROMETRICHE
via Buiamonti, 29 LUCCA - Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090
http://www.geoprove.com e-mail info@geoprove.com P.I. 01066010461

**TOMOGRAFIA SISMICA CON ONDE P**

LEGENDA

Tempi dei primi arrivi ai geofoni

Posizione dei geofoni

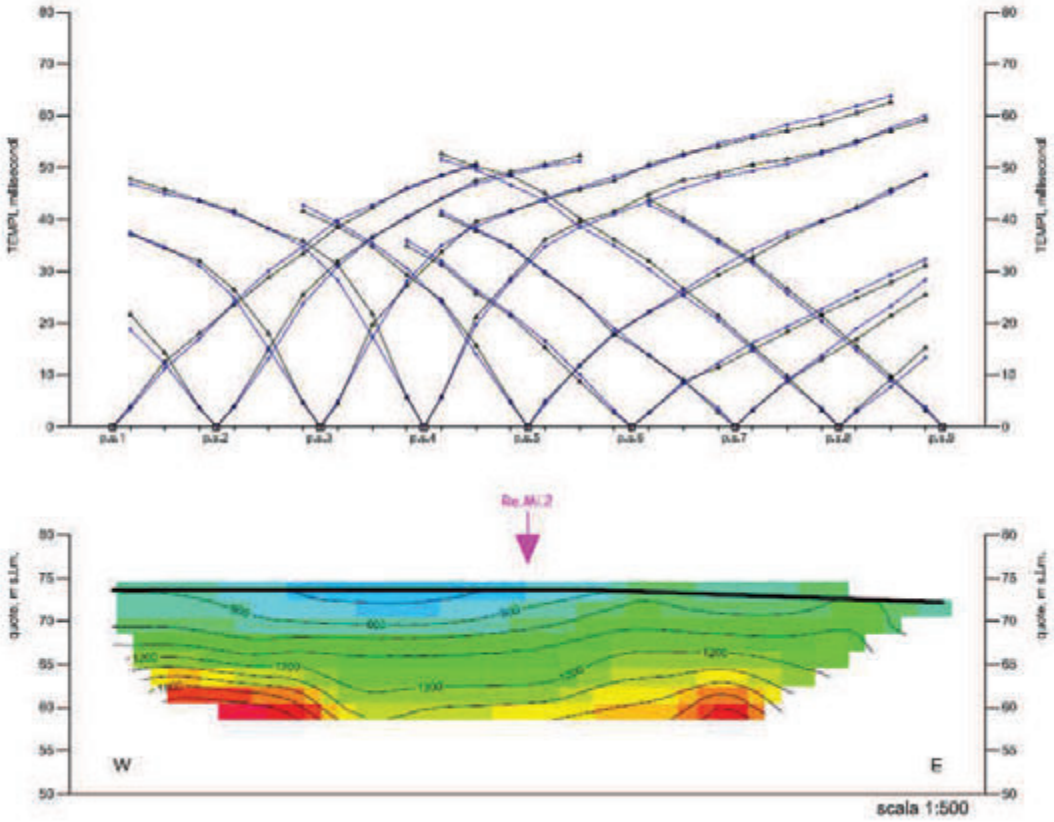
Velocità delle onde P (m/sec)

Proiezione prova penetrometrica CPT/DPSH

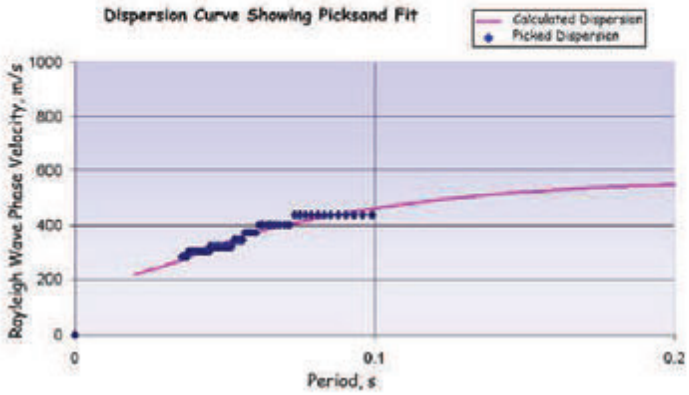
| | |
|---|---|
| Committente: | Comune di Santa Maria a Monte |
| Località: | Santa Maria a Monte - (PI) |
| Profilo: ST 1 | Scala 1:500 |
| File: 1207181 | Data: 18/07/12 |

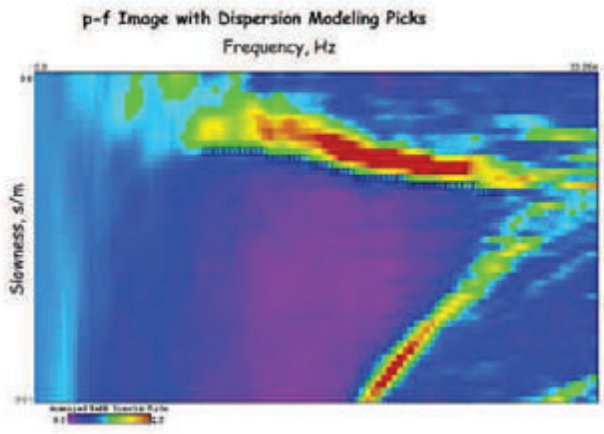
L66

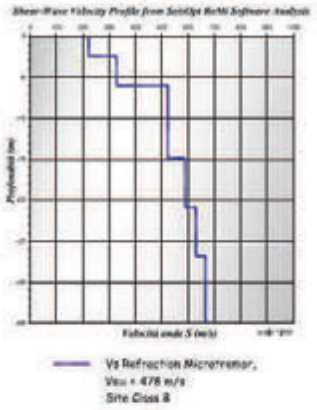
# Profilo sismico a rifrazione 2

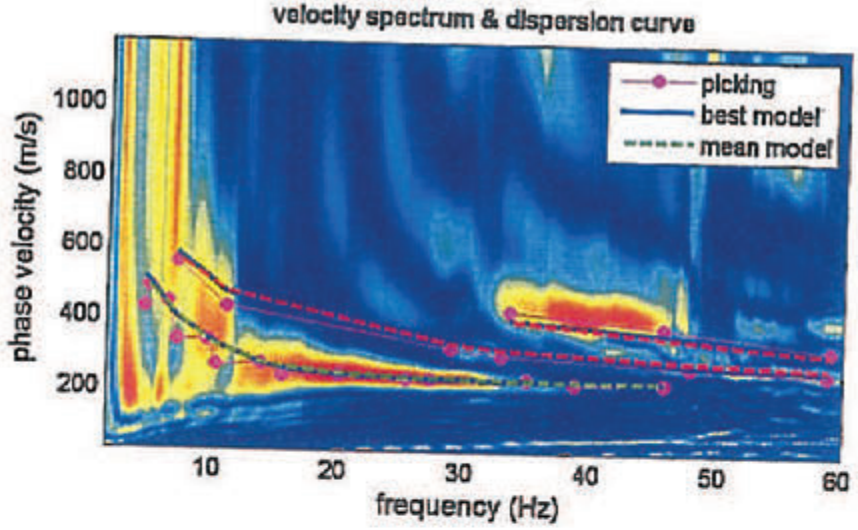


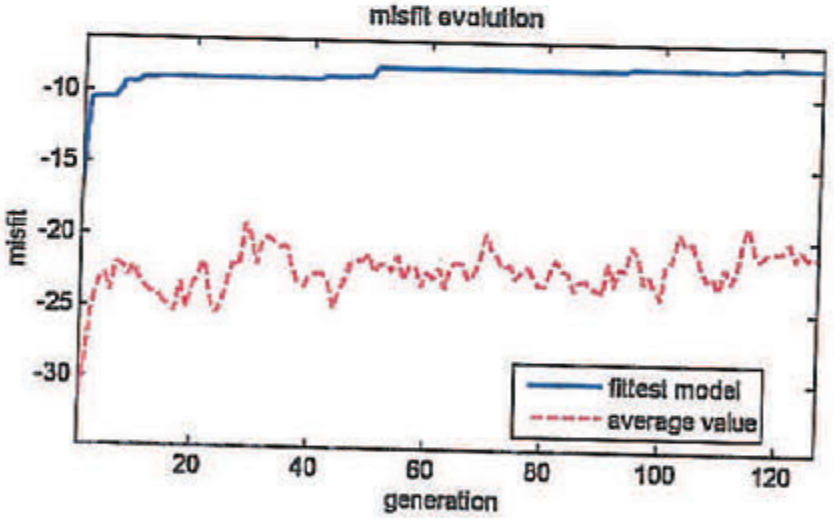

# Prova Re.MI. 2

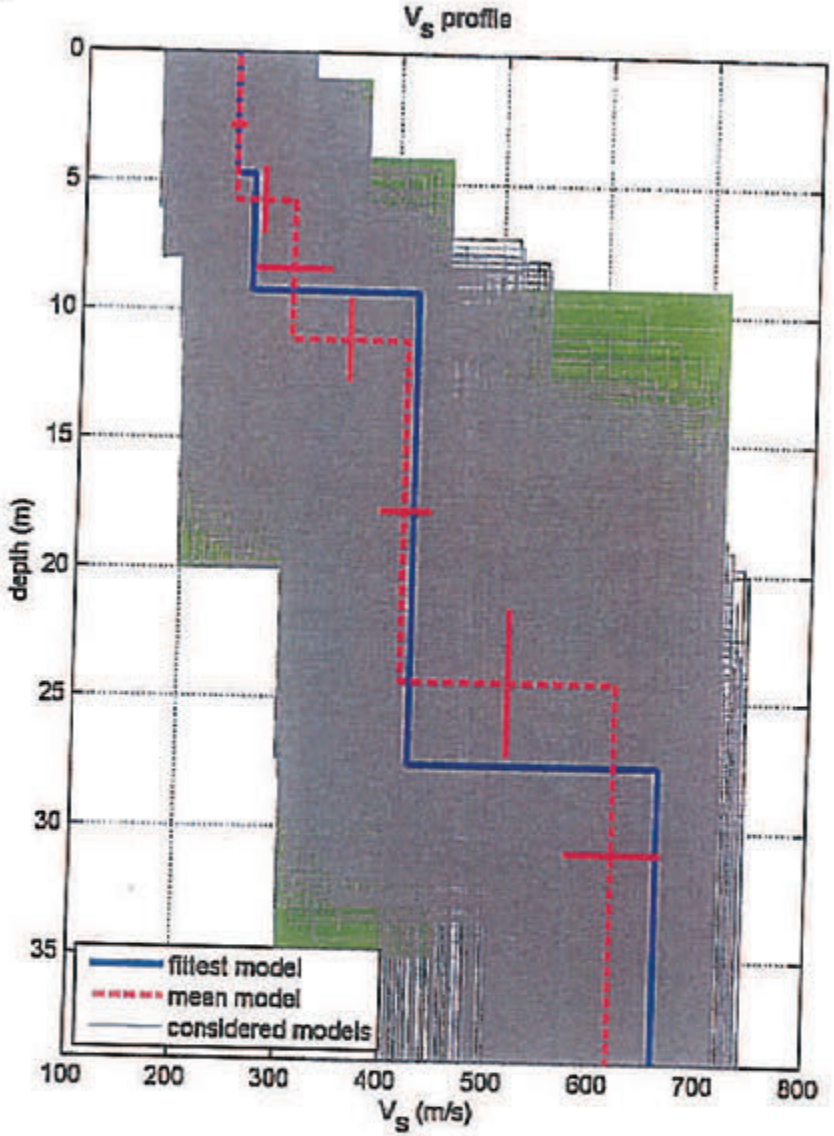




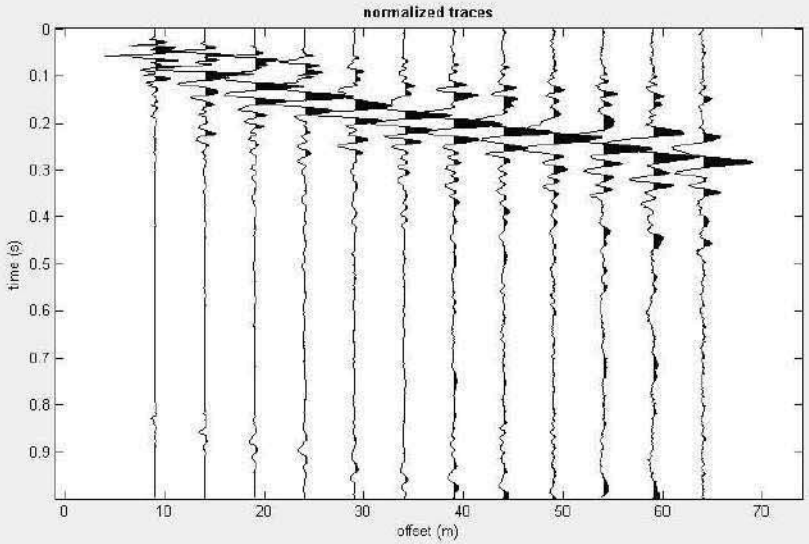




www.winmasw.com

dataset: 5msp2m.SGY
dispersion curve: 5m.cdp
Vs30 (best model): 358 m/s
Vs30 (mean model): 363 m/s

#1: uploading & processing (MASW analyses)

dataset: 04.sgy
minimum offset: 9 m
geophone spacing: 5 m
sampling: 0.956 ms




utilities: flip traces, spectrum, movie, ?

data selection: activate, select, 20, cancel, save

refraction: quick refraction, upload, save, clear refraction

www.eliosoft.it
winMASW
ver. 4.1 Pro

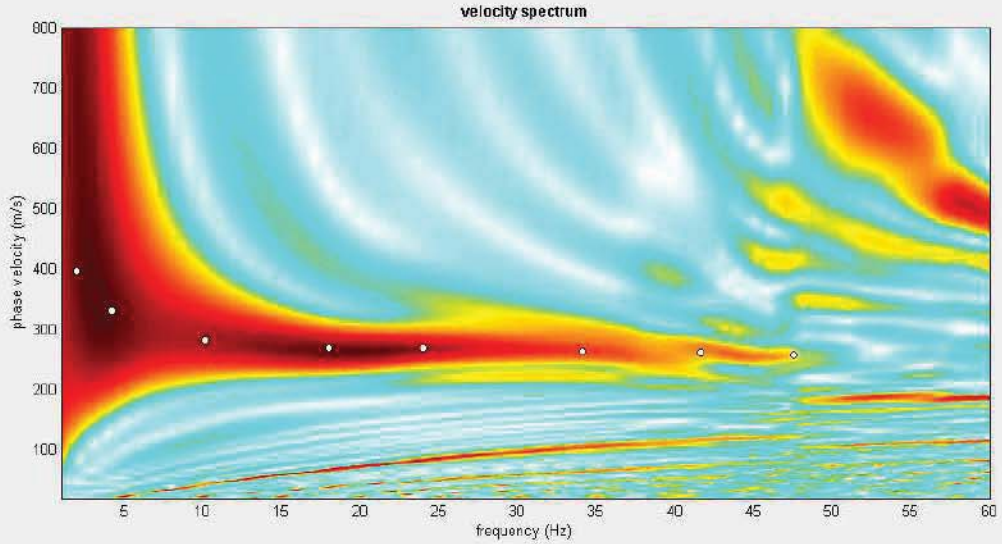
Attenuation analysis

#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)

MASW: calculate spectrum, Tau - v

ReMi: upload ReMi spectrum

visualize curves: input curve, ?




explore spectrum

modelling: parameters, save model, upload model, 3, Rayleigh, eigen period, refresh, ?

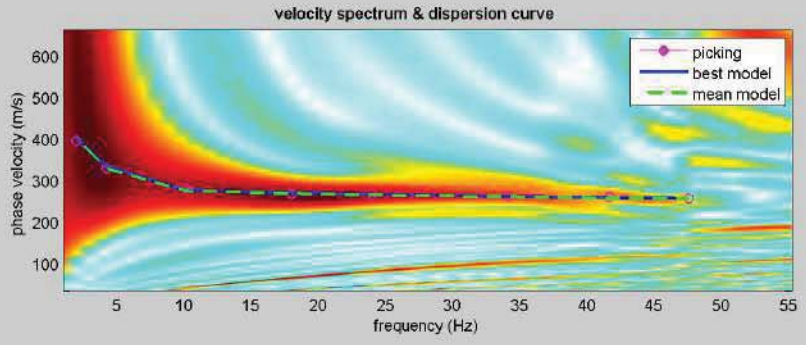
Melone Luglio 2021 9 m pick.cdp

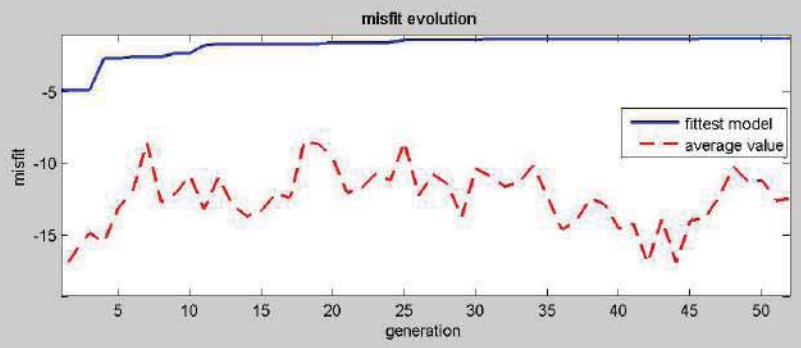
picking: fundamental, ?, use the right button to select the last point of the considered mode, save picking, ?, cancel picking

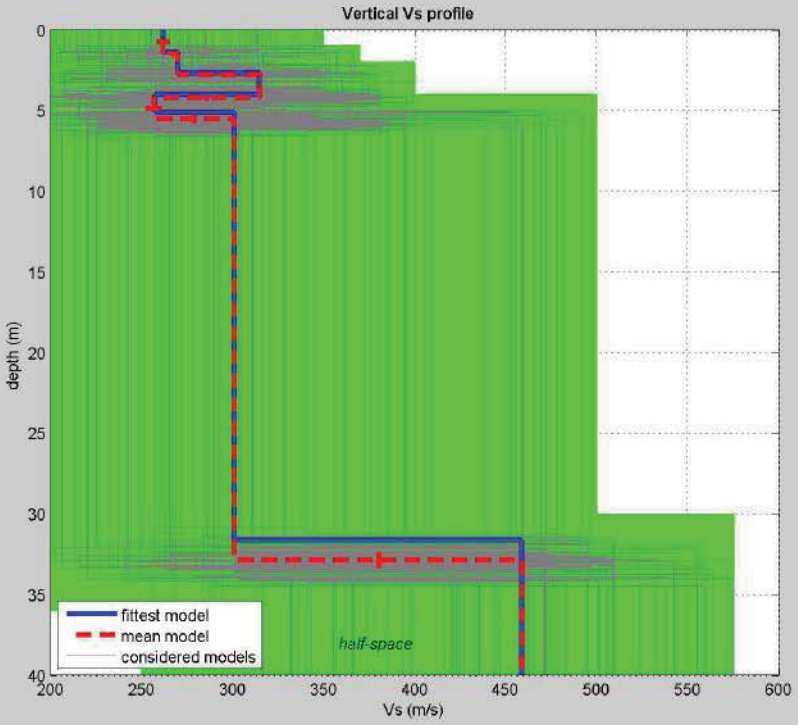
inversion

exit

L68

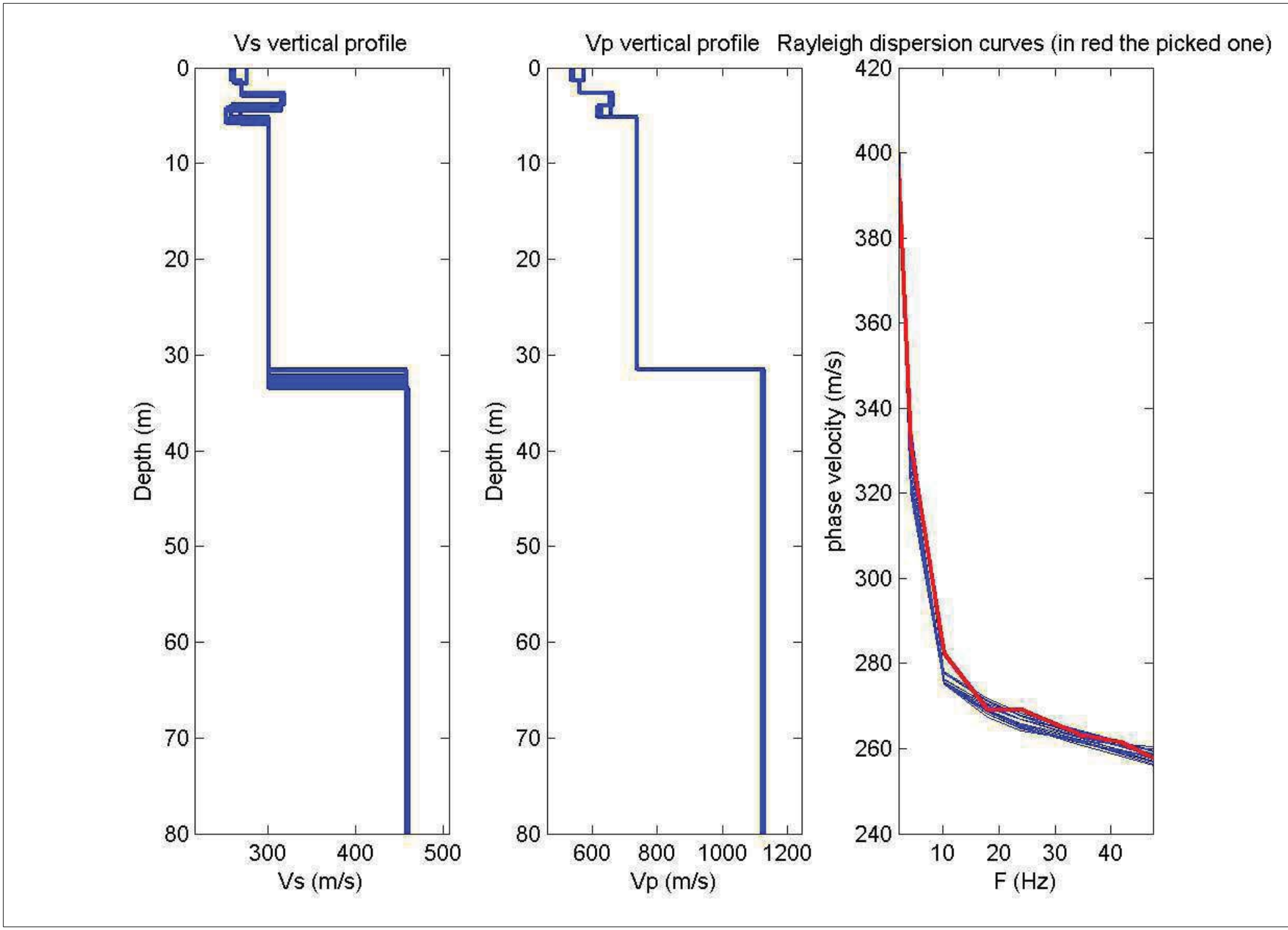


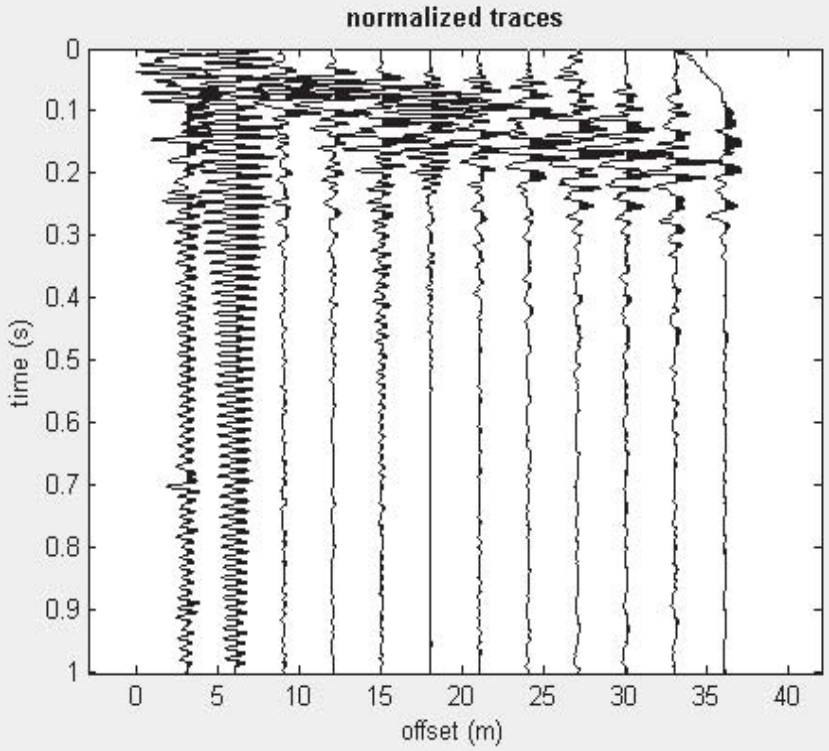

www.eliosoft.it
winMASW

**dataset:** 04.sgy
**dispersion curve:** Melone Luglio 2021 9 m pick.cdp
**VS30 (best model):** 296 m/s
**VS30 (mean model):** 296 m/s


Vs vertical profile
Vp vertical profile
Rayleigh dispersion curves (in red the picked one)
Depth (m)
Vs (m/s)
Vp (m/s)
phase velocity (m/s)
F (Hz)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
300
400
500
600
800
1000
1200
240
260
280
300
320
340
360
380
400
420

#1: uploading & processing (MASW analyses)

dataset: Sassi 3m.SGY
minimum offset: 3 m
geophone spacing: 3 m
sampling: 0.131 ms




utilities: flip traces, spectrum, movie, ?

data selection: activate, select, 20, cancel, save

refraction: quick refraction, upload, save, clear refraction

www.eliosoft.it
winMASW
ver. 4.1 Pro

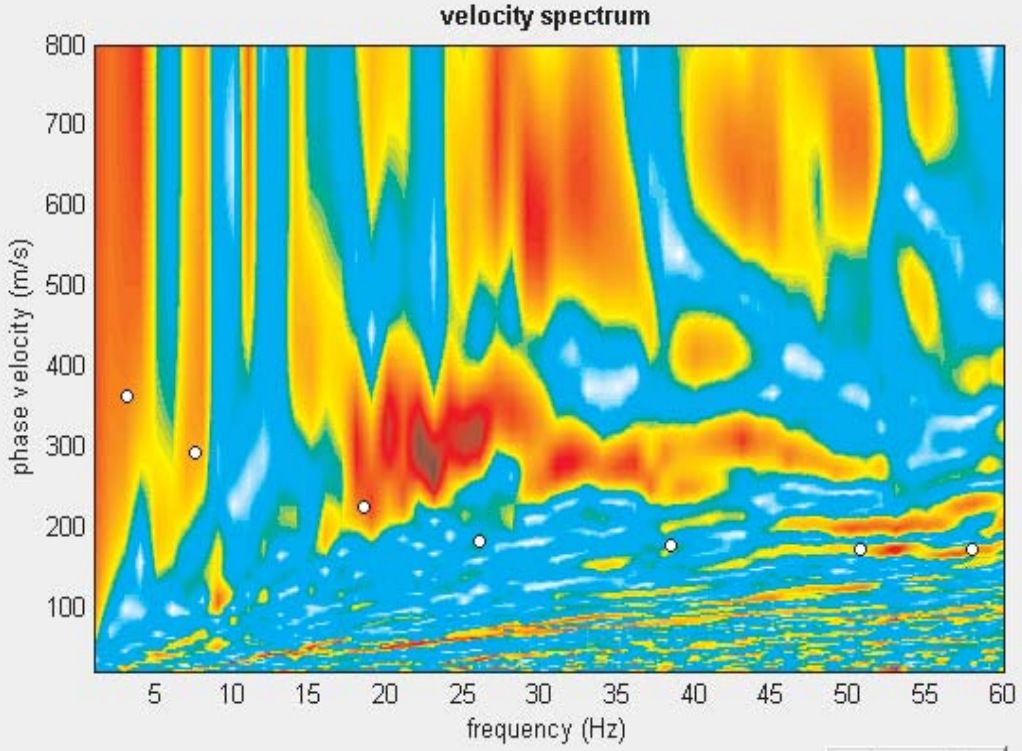
Attenuation analysis

#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)

MASW: calculate spectrum, Tau - v

ReMi: upload ReMi spectrum

visualize curves: input curve, ?




explore spectrum

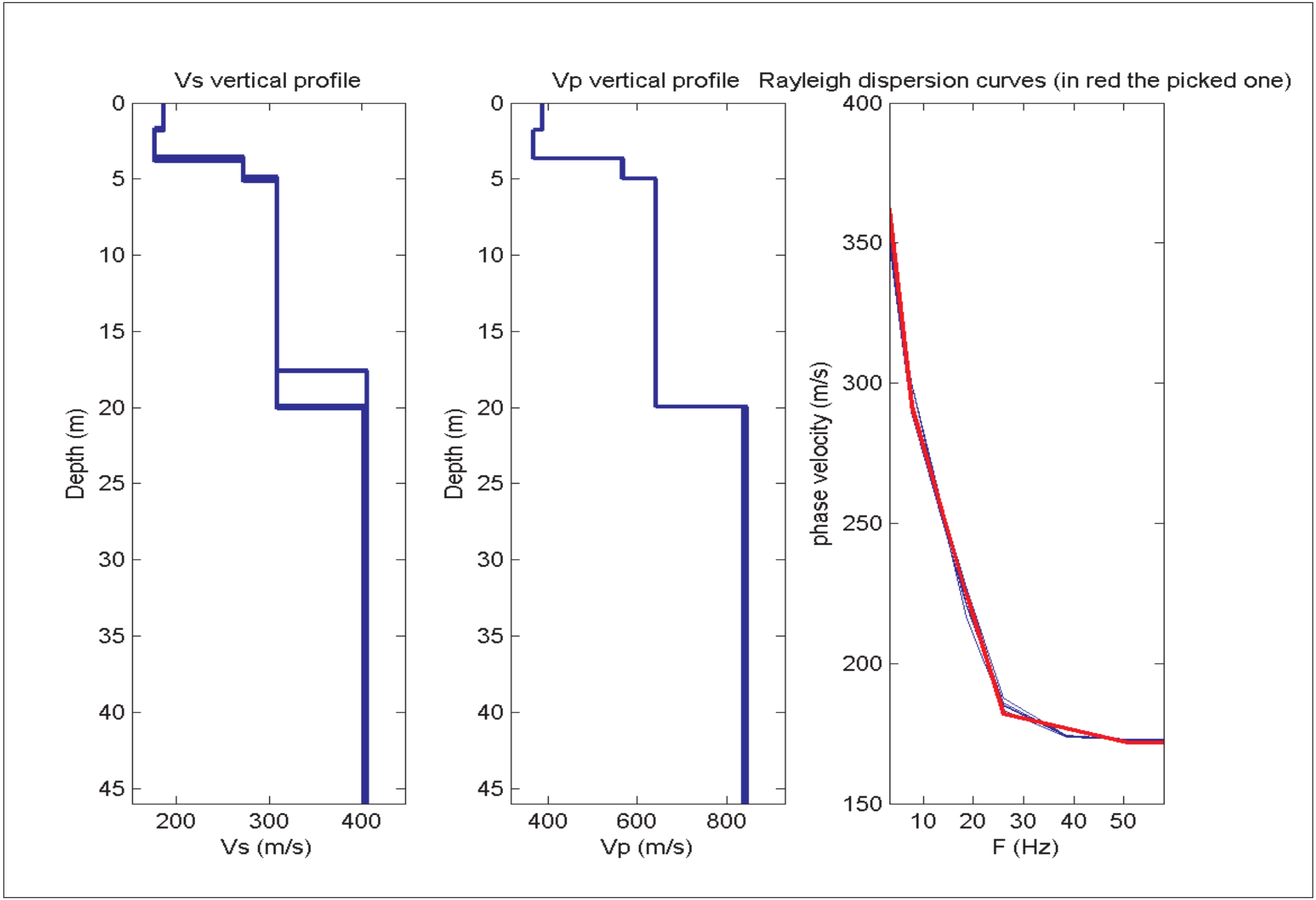
modelling: parameters, save model, upload model, 3, Rayleigh, eigen period, refresh, ?

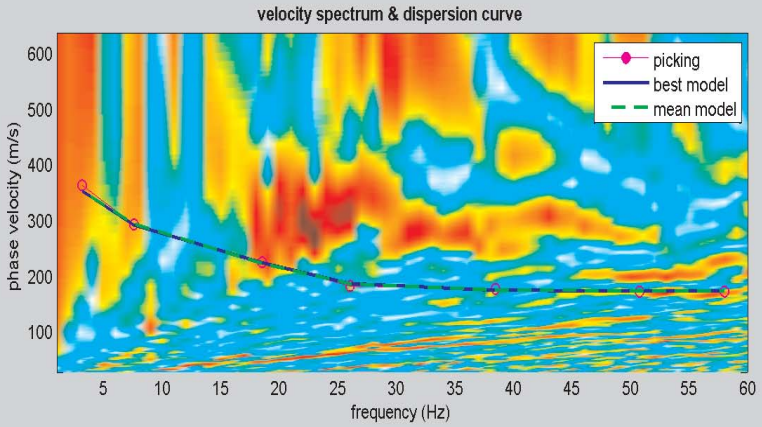
Sassi 3m pick.cdp

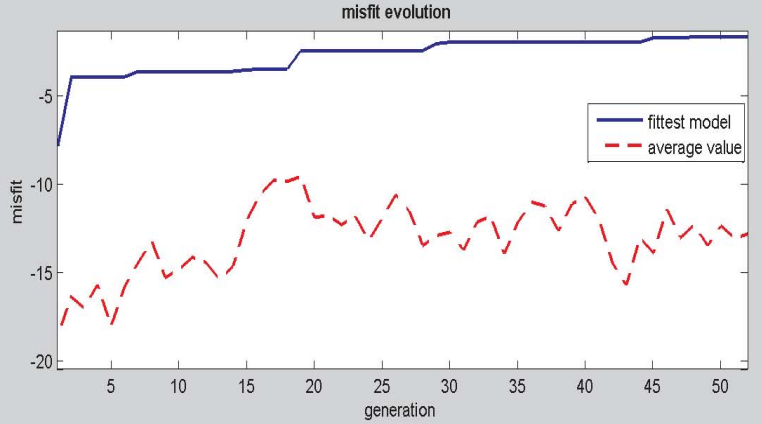
picking: fundamental, ?, use the right button to select the last point of the considered mode, save picking, ?, cancel picking

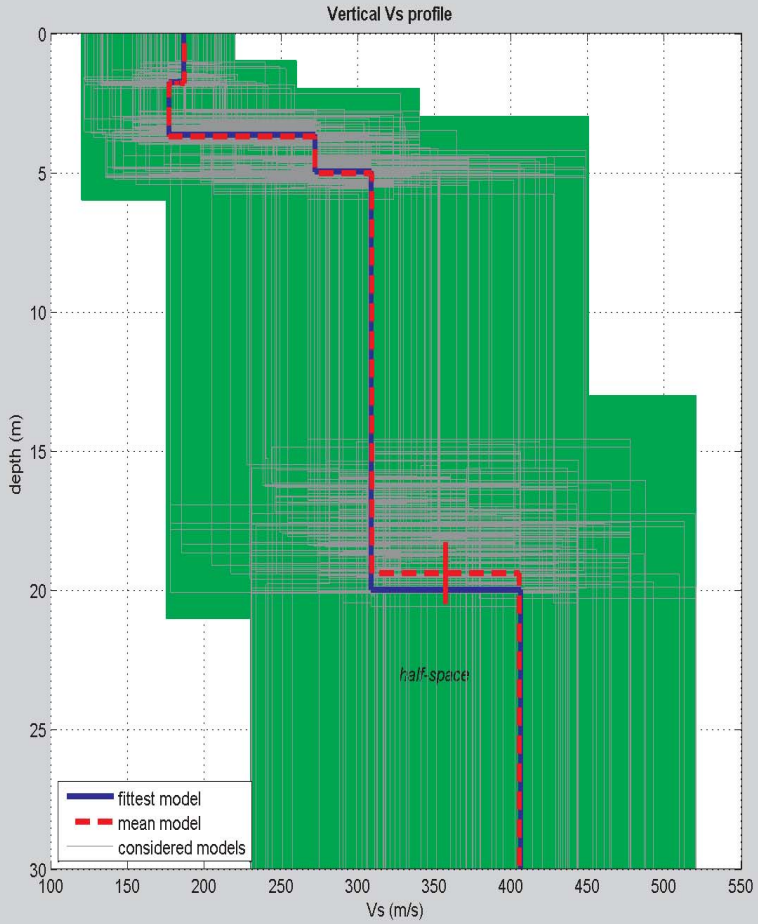
inversion

exit


Vs vertical profile
Depth (m)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
200
300
400
Vs (m/s)
Vp vertical profile
Depth (m)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
400
600
800
Vp (m/s)
Rayleigh dispersion curves (in red the picked one)
phase velocity (m/s)
400
350
300
250
200
150
10
20
30
40
50
F (Hz)



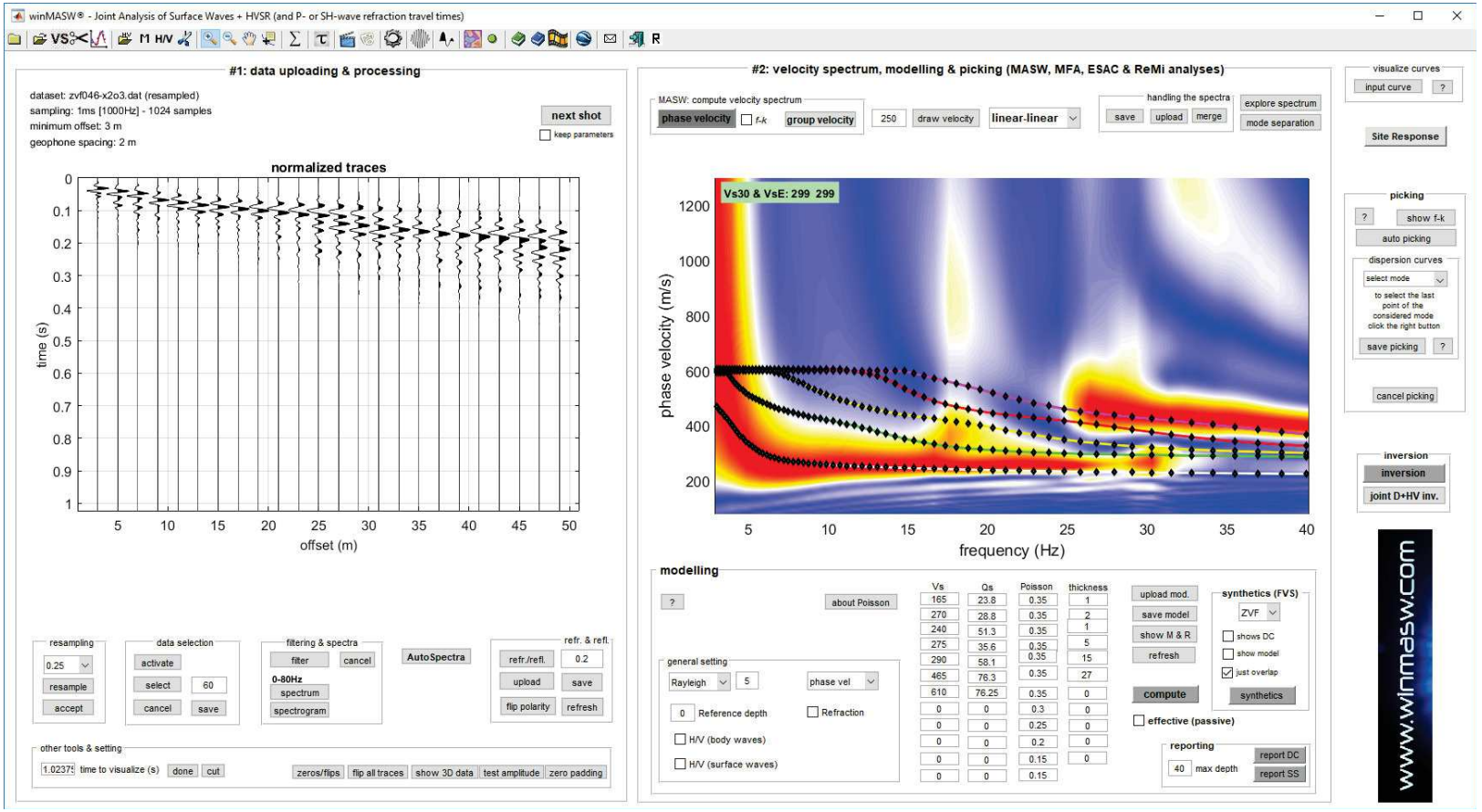

www.eliosoft.it
winMASW

dataset: Sassi 3m.SGY

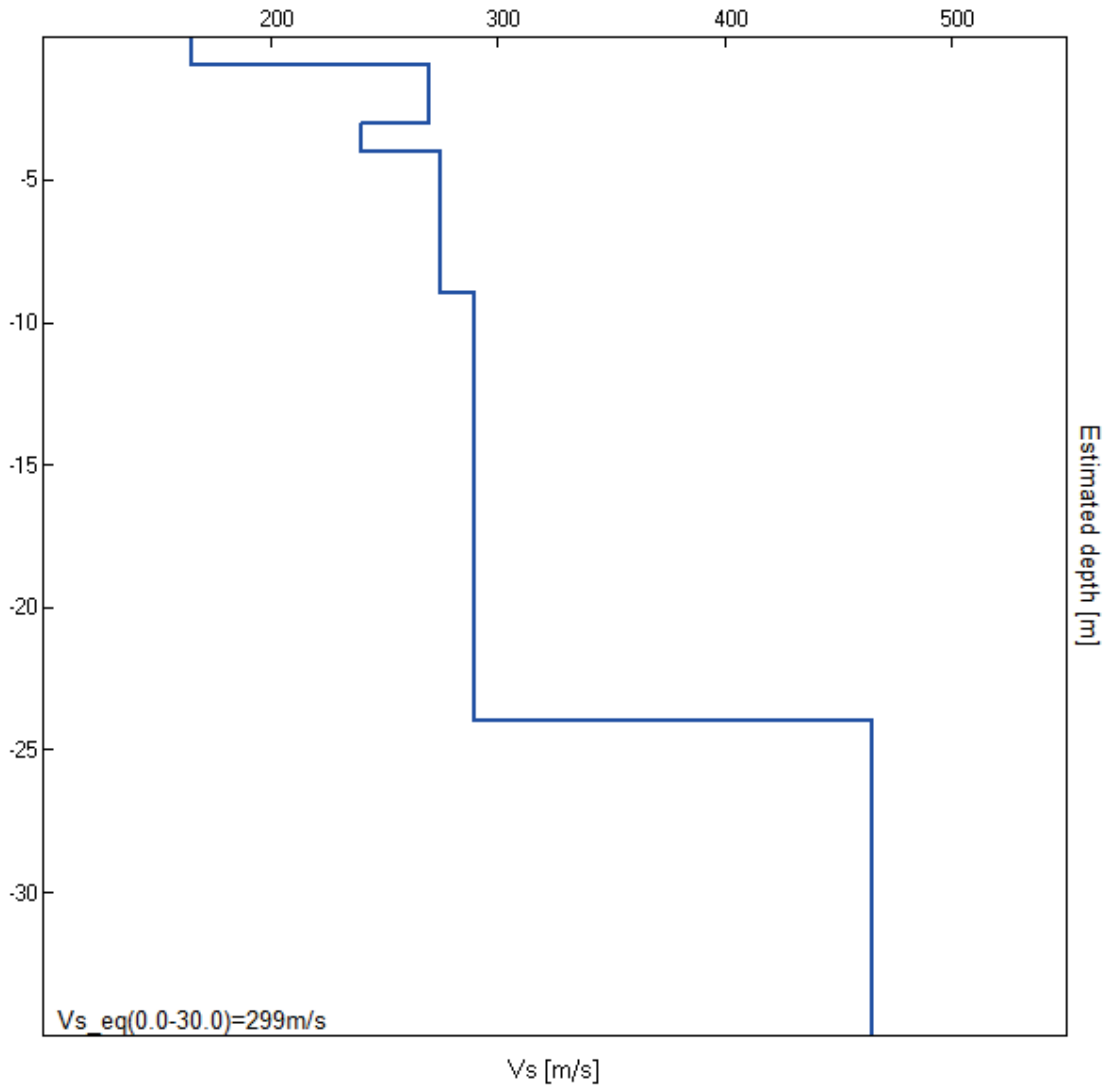
dispersion curve: Sassi 3m pick.cdp

VS30 (best model): 305 m/s

VS30 (mean model): 306 m/s




**Indagine MASW. Sismogrammi, spettri di velocità e modelli di dispersione.**

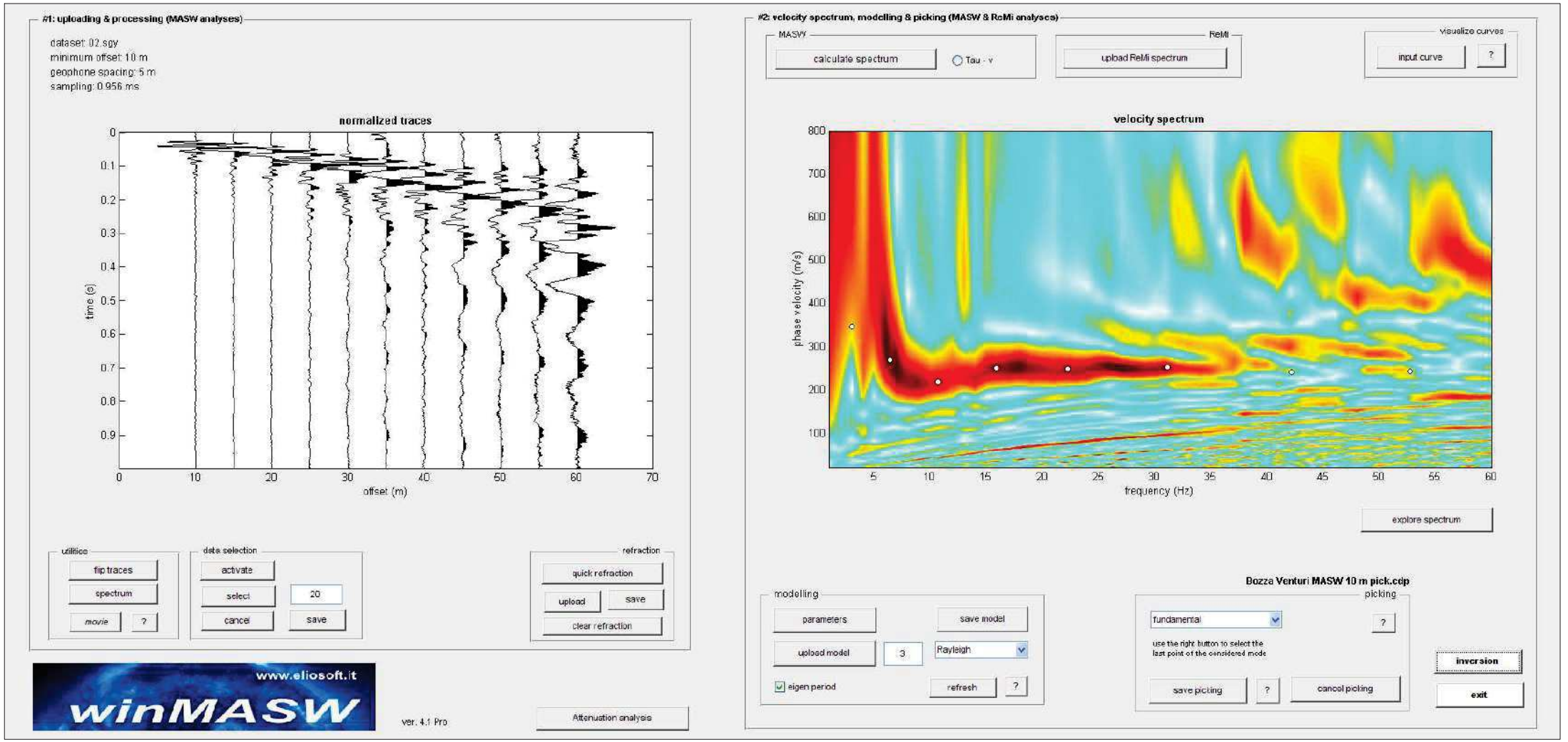



**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**

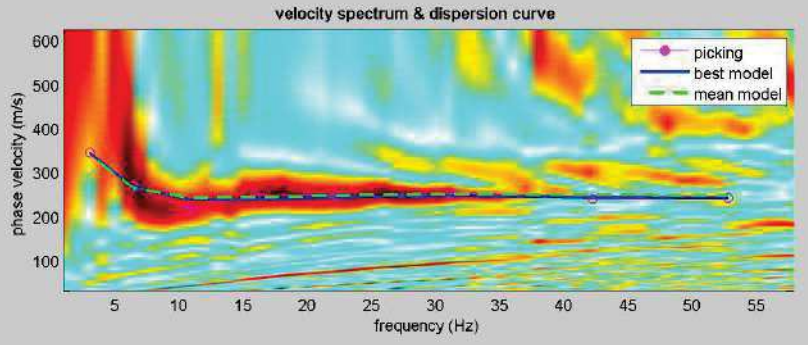
| Profondità alla base dello strato [m] | Spessore [m] | Vs [m/s] |
|---|---|---|
| 1.00 | 1.00 | 165 |
| 3.00 | 2.00 | 270 |
| 4.00 | 1.00 | 240 |
| 9.00 | 5.00 | 275 |
| 24.00 | 15.00 | 290 |
| 51.00 | 27.00 | 465 |
| inf. | inf. | 610 |

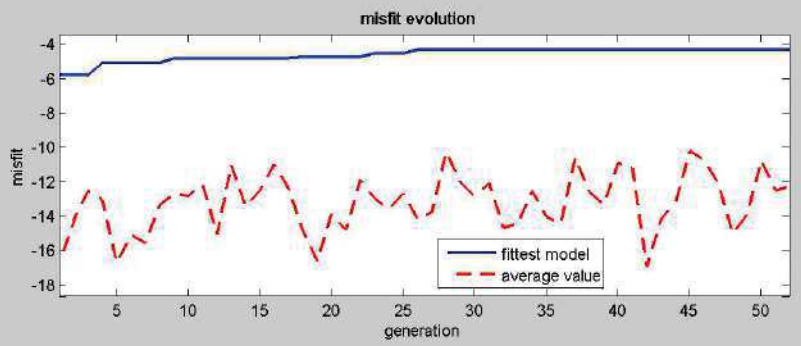
Vs_eq(0.0-30.0)=299m/s

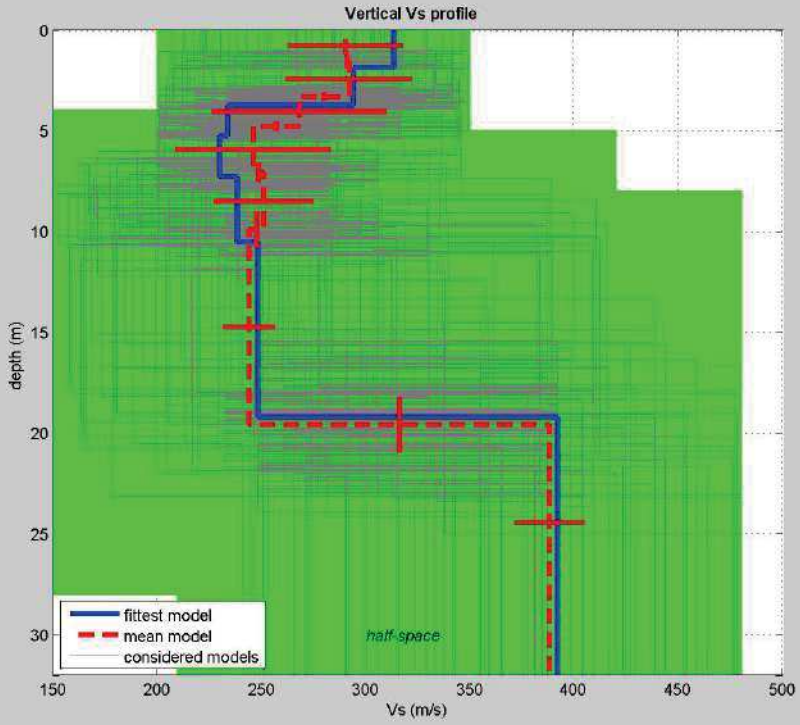
**Seguono: schede indagine HVSR –** Oltre al grafico della curva sperimentale H/V e agli spettri delle tre componenti del moto in velocità, si riportano, per la verticale di misura, a titolo esplicativo, il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato sulla verticale).


#1: uploading & processing (MASW analyses)
dataset: 02.sgy
minimum offset: 10 m
geophone spacing: 5 m
sampling: 0.956 ms
normalized traces
time (s)
offset (m)
utilities
flip traces
spectrum
movie
?
data selection
activate
select
20
cancel
save
refraction
quick refraction
upload
save
clear refraction
www.eliosoft.it
winMASW
ver. 4.1 Pro
Attenuation analysis
#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)
MASW
calculate spectrum
Tau - v
ReMi
upload ReMi spectrum
visualize curves
input curve
?
velocity spectrum
phase velocity (m/s)
frequency (Hz)
explore spectrum
modelling
parameters
save model
upload model
3
Rayleigh
eigen period
refresh
?
Bozza Venturi MASW 10 m pick.cdp
picking
fundamental
?
use the right button to select the
last point of the considered mode
save picking
?
cancel picking
inversion
exit

L71

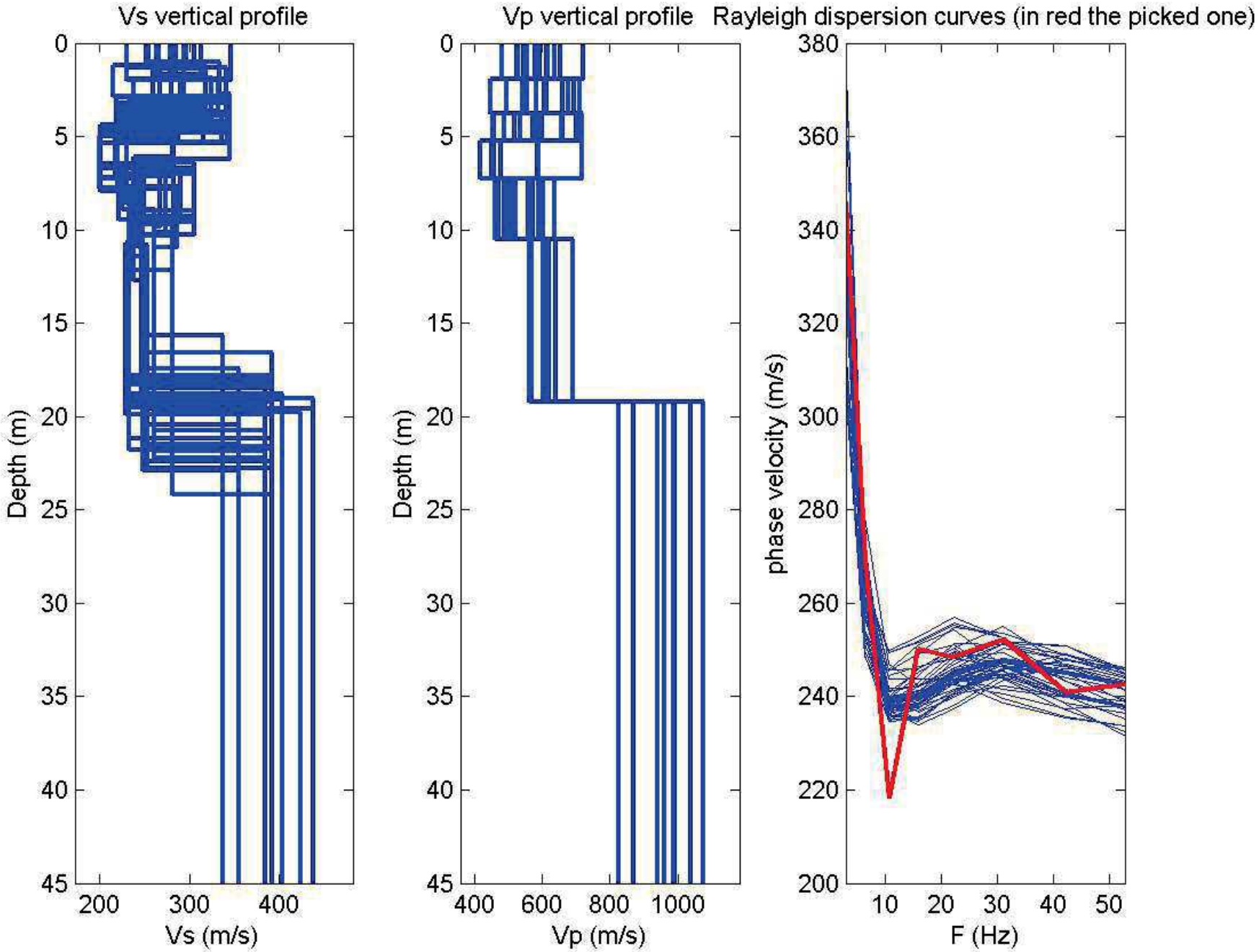


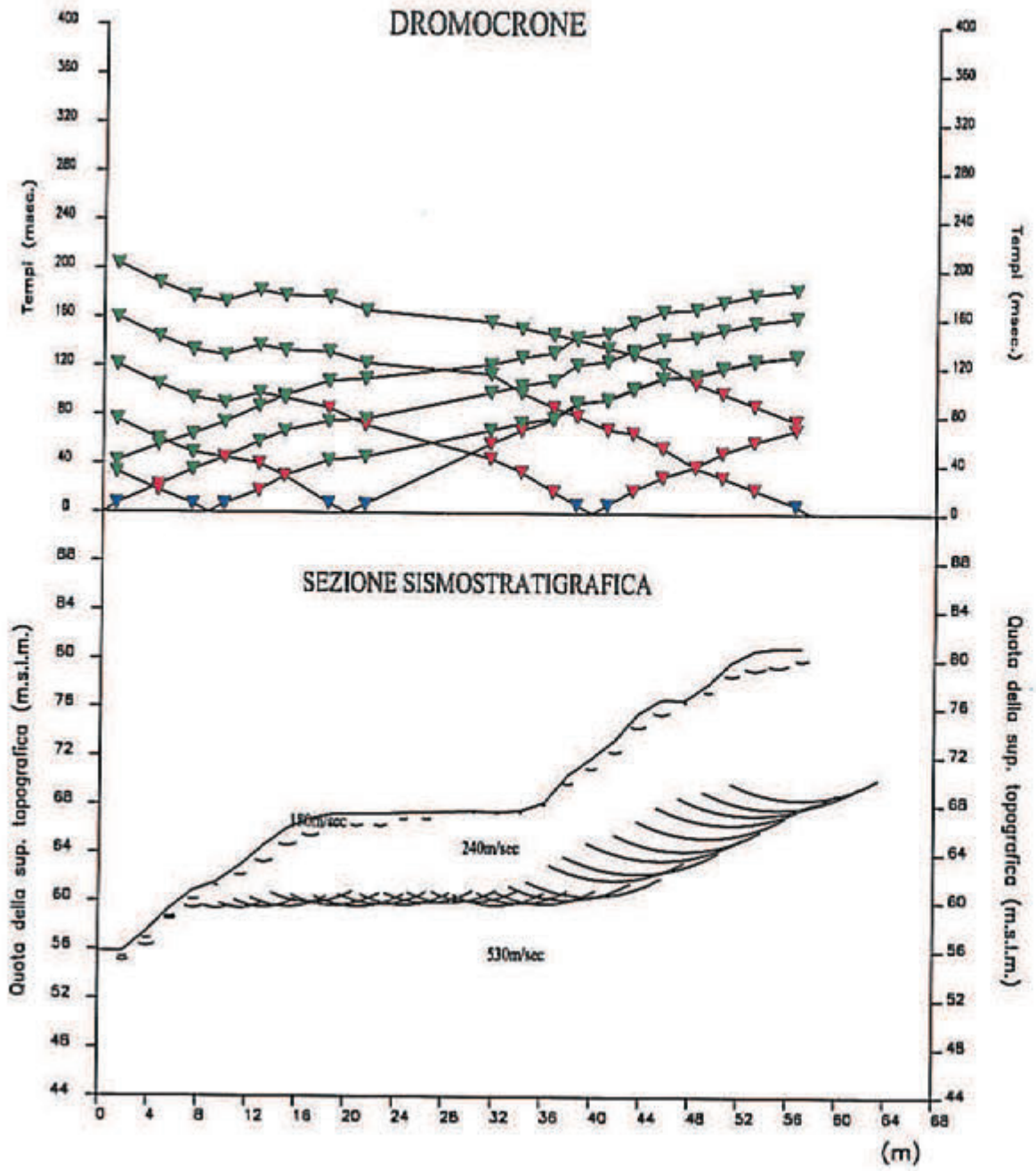




www.eliosoft.it
winMASW

**dataset: 02.sgy**
**dispersion curve: Bozza Venturi MASW 10 m pick.cdp**
**VS30 (best model): 289 m/s**
**VS30 (mean model): 289 m/s**


Vs vertical profile
Depth (m)
Vs (m/s)
Vp vertical profile
Depth (m)
Vp (m/s)
Rayleigh dispersion curves (in red the picked one)
phase velocity (m/s)
F (Hz)




## LEGENDA

- tempi dei primi arrivi ai geofoni
- profilo topografico
- distanza dalla superficie topografica del limite di strato all'inviluppo degli archi
- 890m/sec — velocità sismica delle onde SH nello strato in metri al secondo
- geofoni nel 1°strato
- geofoni nel 2°strato
- geofoni nel 3°strato

Geognostica Apuana snc
Via Tinelli n.25/a
54100 MASSA
tel e fax n.0585/40997 e-mail geognostica@fastwebnet.it

PROSPEZIONE SISMICA
DI SUPERFICIE A RIFRAZIONE

Comm.: Centro Studi Geologici

Linea sismica: Santa Maria a Monte 1-1'

Fig. n.1 | ONDE SH

L72

Il modo fondamentale di Rayleigh definito sullo spettro F-k può essere rappresentato anche come variazione della velocità di fase (o del suo inverso, "slowness") in funzione della frequenza, ottenendo cosi la curva di dispersione sperimentale rappresentata nella seguente figura 11. L'andamento della curva di dispersione sperimentale denota una buona aderenza alla curva teorica, con percentuali di errore o "*misfit value*" inferiori al 2%.

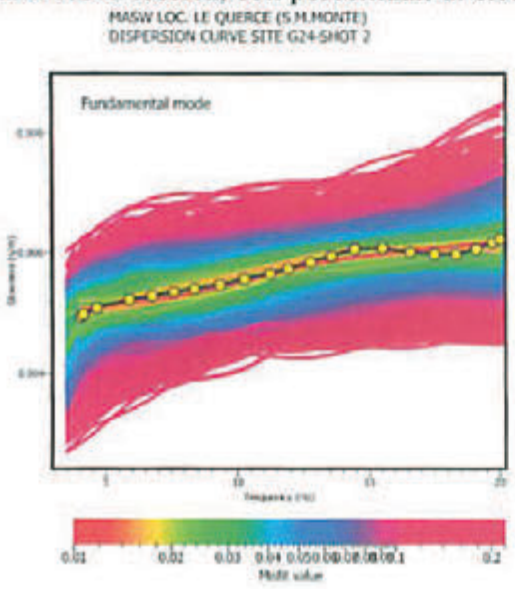



***Fig. 11 – Fitting tra curva di dispersione sperimentale e teorica (Shot n. 2 site G24)***

Continuando con la procedura di inversione si risale infine al modello che esprime l'andamento di velocità delle onde Vs nel sottosuolo (cfr. fig. 12.)

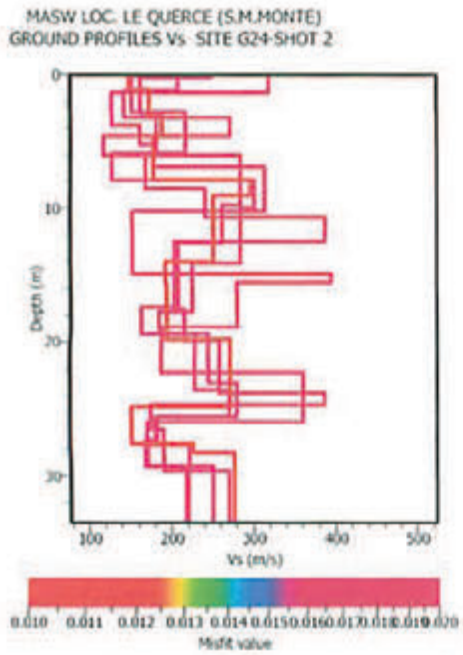
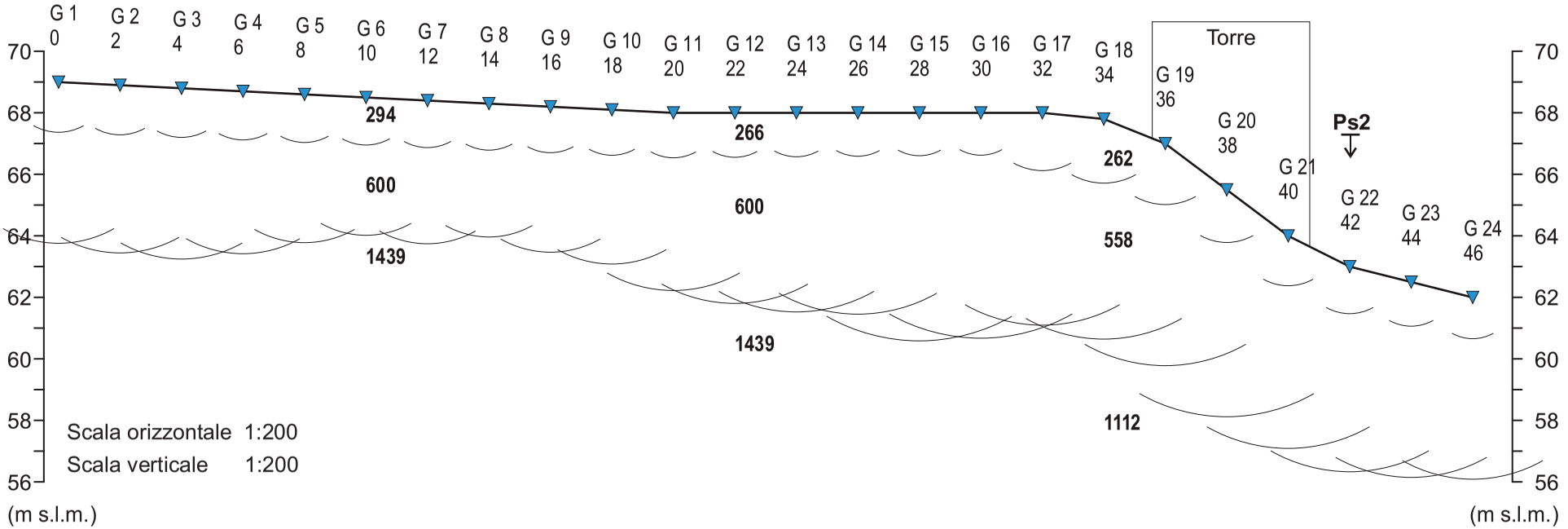


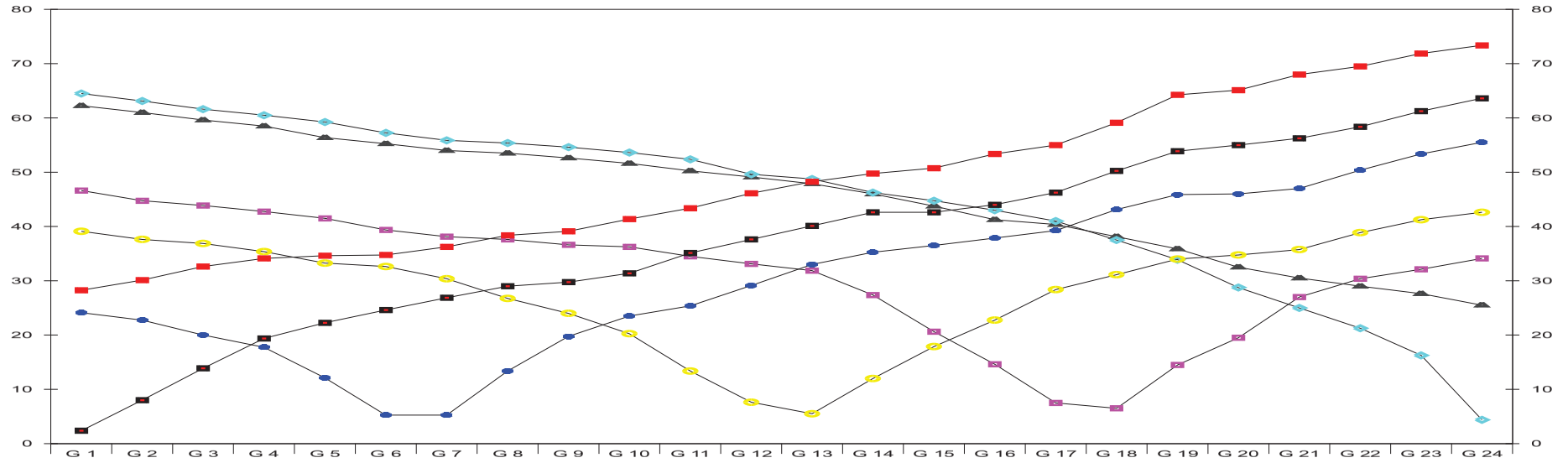

***Fig. 12 – Andamento Vs30 nel sottosuolo (Shot n. 2 site G24)***

S. Maria al Monte (PI)

# Profilo di sismica a Rifrazione Ps1



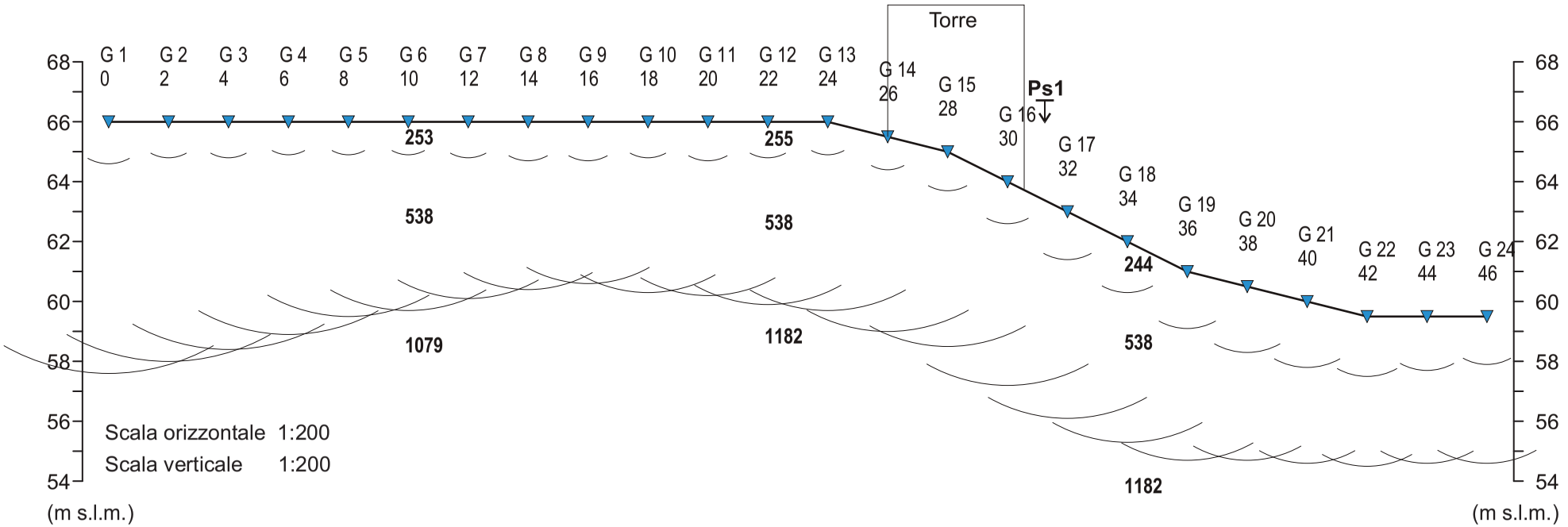

## Dromocrone



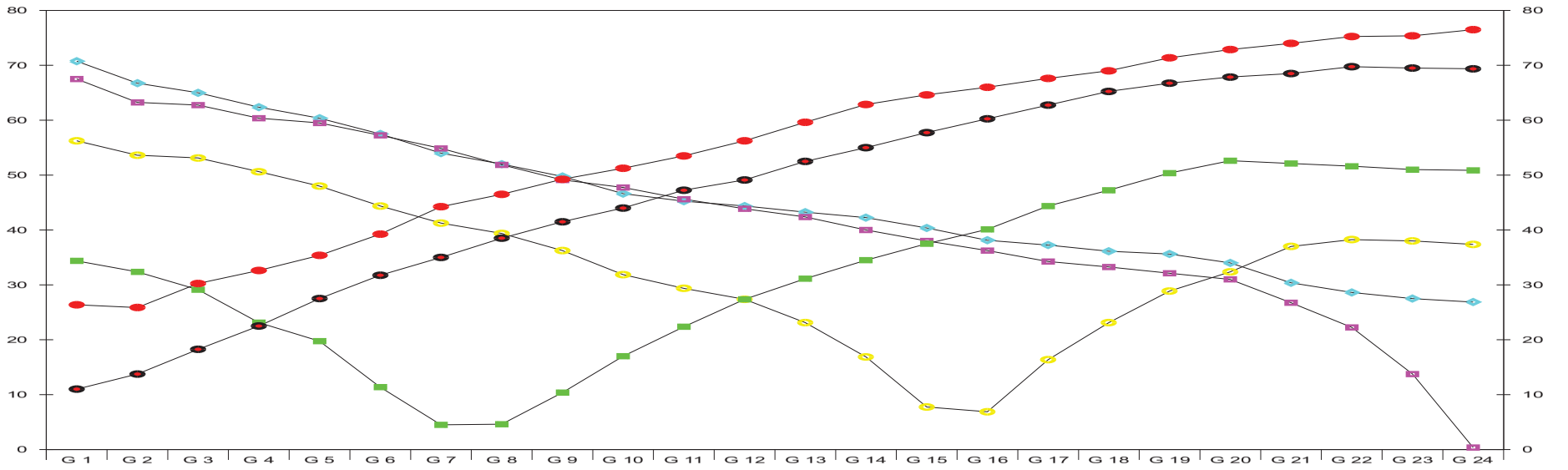

L74

S. Maria al Monte (PI)

# Profilo di sismica a Rifrazione Ps2




## Dromocrone




L75

L76

**Fig.1 - Profilo ERT L1**

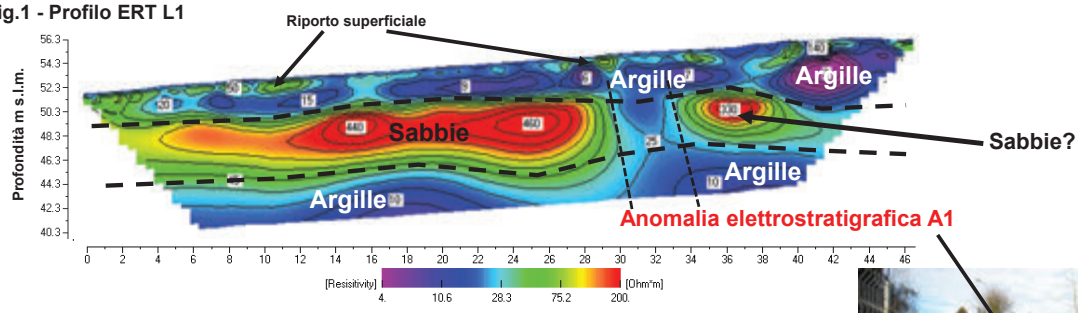
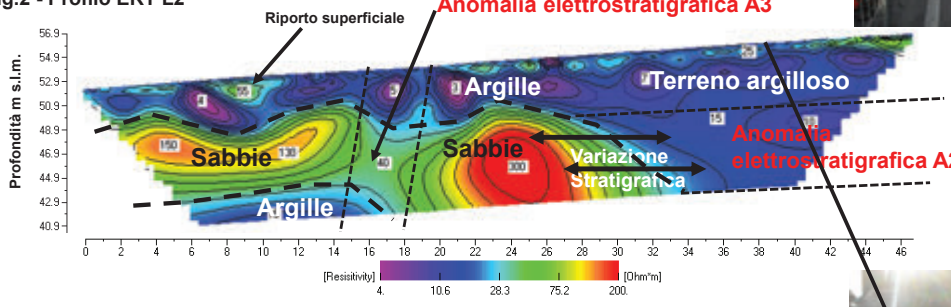
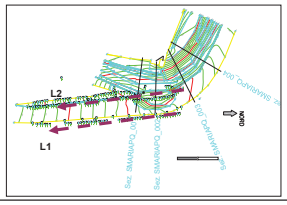






**Fig.2 - Profilo ERT L2**







**SOING**
STRUTTURE & AMBIENTE

**PROGETTO**
**Indagini Geofisiche Diagnostiche a supporto del progetto di Realizzazione del muro da riedificare nel tratto di pendice interessato dalla frana avvenuta nel 2006**

**SITO**
Via della Costa
Santa Maria a Monte (PI)

**COMMITTENTE**
Comune di Santa Maria a Monte
Provincia di Pisa

**RIFERIMENTI CLIENTE**
Registro settore 3
N 226 del 10/12/2010

**RIFERIMENTI INTERNI**
comm_092_10_geof_comune sm monte

**OGGETTO**
Indagine Tomografica Elettrica 2D

**TAVOLA** 3

**EMISSIONE DATA**
15/02/2011

| | |
|---|---|
| ELABORAZIONE | M.G. Idili |
| VERIFICA | A. Pacchini |
| APPROVAZIONE | P.Chiara |

**REVISIONE** 00





**Fig.3 – ERT3D:Sezione verticale di resistività n.1**

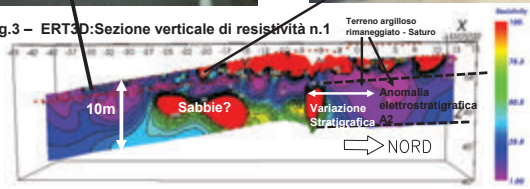



**Fig.4-1 – Pseudosezione dei dati di resistività di tipo SEV (Wenner-Schlumberger)**
**Acquisizione dati di tipo 2D alla base del muro di contenimento**

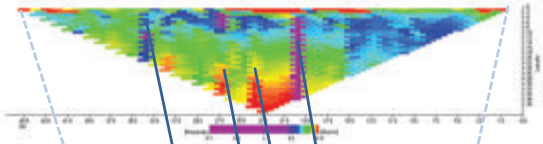
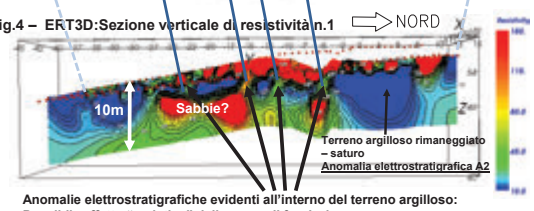


**Fig.4 – ERT3D:Sezione verticale di resistività n.1**



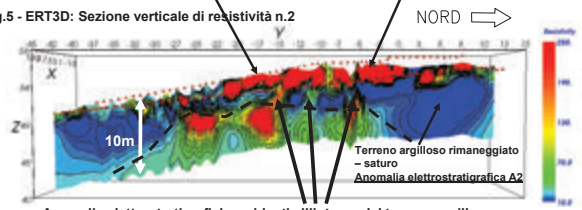

**Anomalie elettrostratigrafiche evidenti all'interno del terreno argilloso:**
**Possibile effetto "resistivo" delle opere di fondazione**





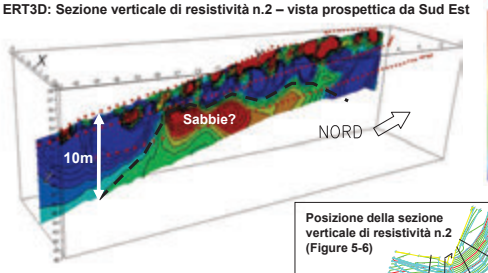



**Fig.5 - ERT3D: Sezione verticale di resistività n.2**

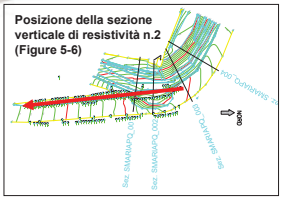



**Anomalie elettrostratigrafiche evidenti all'interno del terreno argilloso:**
**Possibile effetto "resistivo" delle opere di fondazione**

**Fig.6 - ERT3D: Sezione verticale di resistività n.2 – vista prospettica da Sud Est**




**Probabile profilo stratigrafico al passaggio tra argille (primo strato) e sabbie (secondo strato)**




**SOING**
STRUTTURE & AMBIENTE

**PROGETTO**
**Indagini Geofisiche Diagnostiche a supporto del progetto di Realizzazione del muro da riedificare nel tratto di pendice interessato dalla frana avvenuta nel 2006**

**SITO**
Via della Costa
Santa Maria a Monte (PI)

**COMMITTENTE**
Comune di Santa Maria a Monte
Provincia di Pisa

**RIFERIMENTI CLIENTE**
Registro settore 3
N 226 del 10/12/2010

**RIFERIMENTI INTERNI**
comm_092_10_geof_comune sm monte

**OGGETTO**
Geoelettrica 3D
Stima posizione e profondità opere di fondazione

**TAVOLA** 4

**EMISSIONE DATA**
15/02/2011

| | |
|---|---|
| ELABORAZIONE | M.G. Idili |
| VERIFICA | A. Pacchini |
| APPROVAZIONE | P.Chiara |

**REVISIONE** 00

**MASW - STR210122A (Onde di Rayleigh)**
**Comune di Santa Maria a Monte (Settore 6 – Lavori Pubblici – Manutenzione – Protezione Civile)**
**Via Rocca – Santa Maria a Monte (PI)**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Numero di canali | 14 | Coordinate Gauss-Boaga Geofono G1: | |
| Distanza intergeofonica | 2,0 metri | X = 1636404,6115 | Y = 4839799,7473 |
| Lunghezza | 26,0 metri | Coordinate Gauss-Boaga Geofono G14: | |
| Azimuth | N258° (SE-NW) | X = 1636430,5603 | Y = 4839801,3770 |

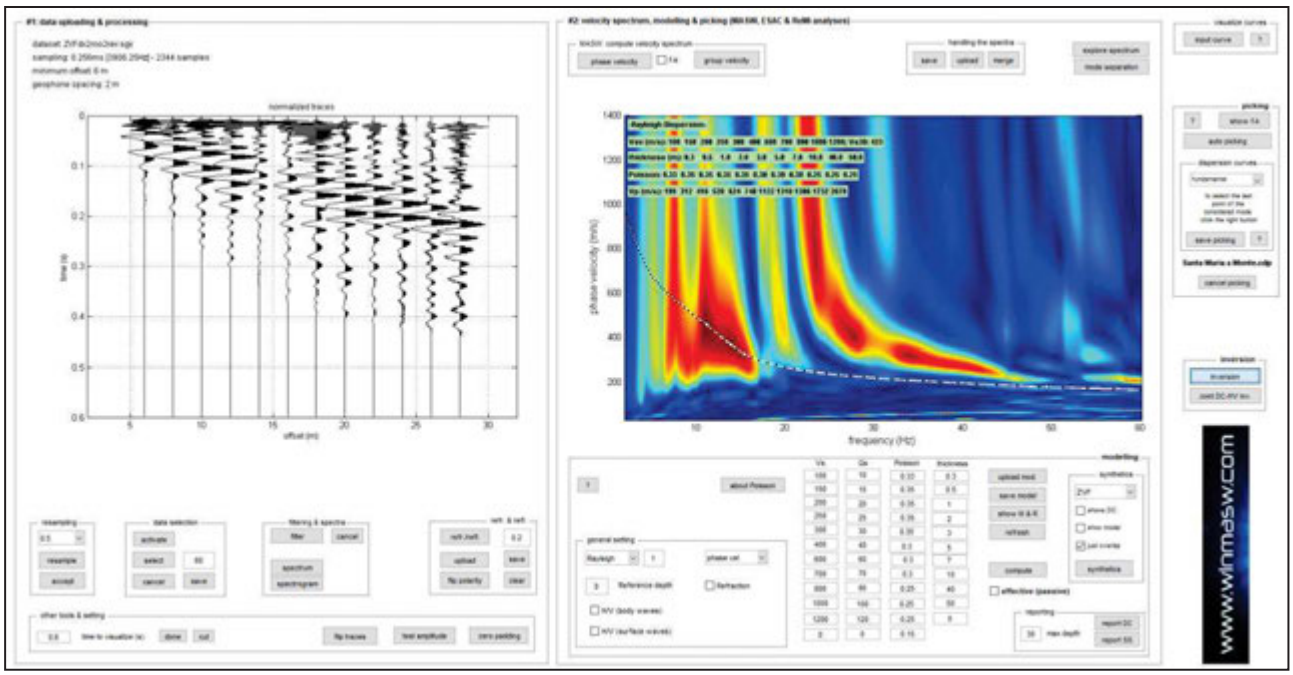



**Fig.1:** Sismogramma (Shot1 - ZVFdx2mo2rev) e spettro delle velocità con "picking"

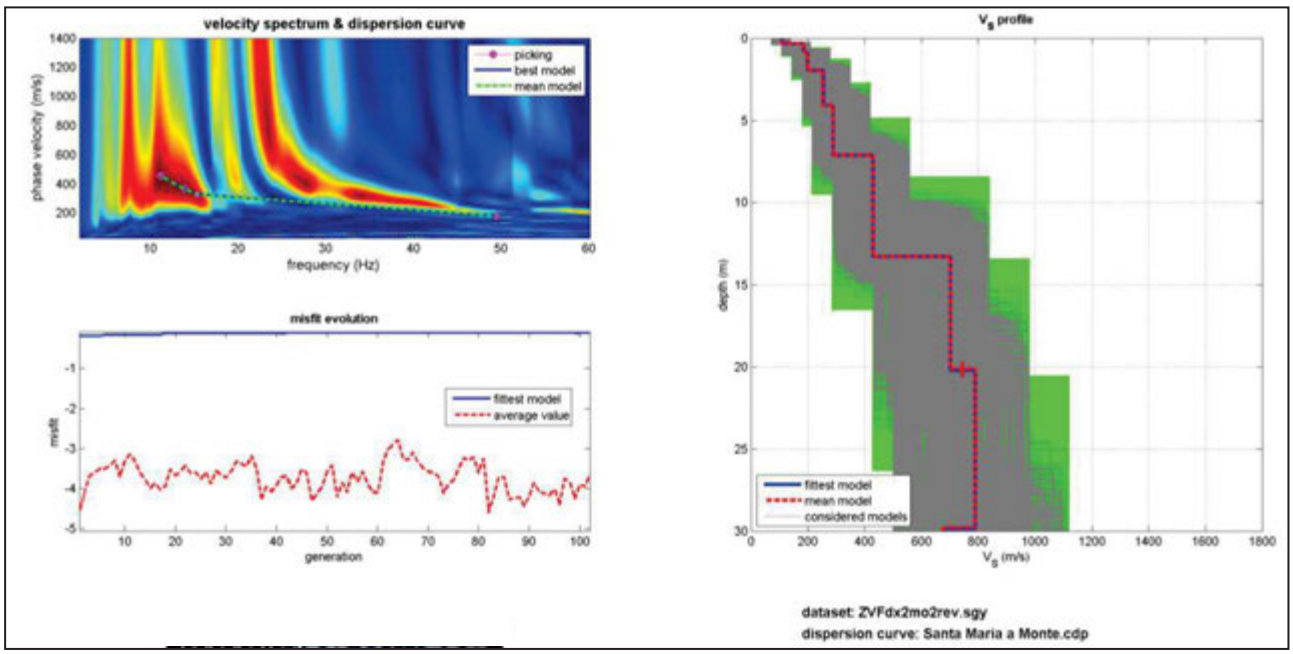



**Fig.2:** Grafico Misfit - Profilo verticale delle Onde S

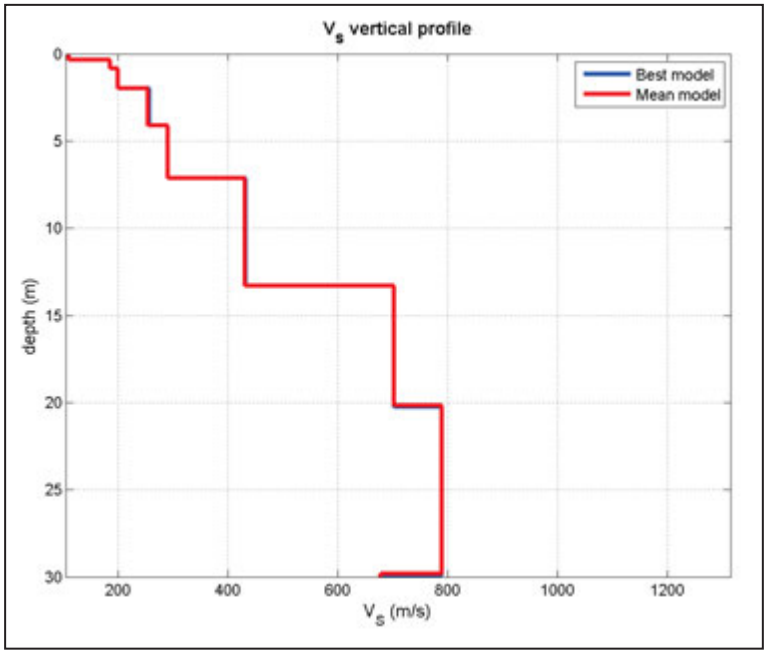
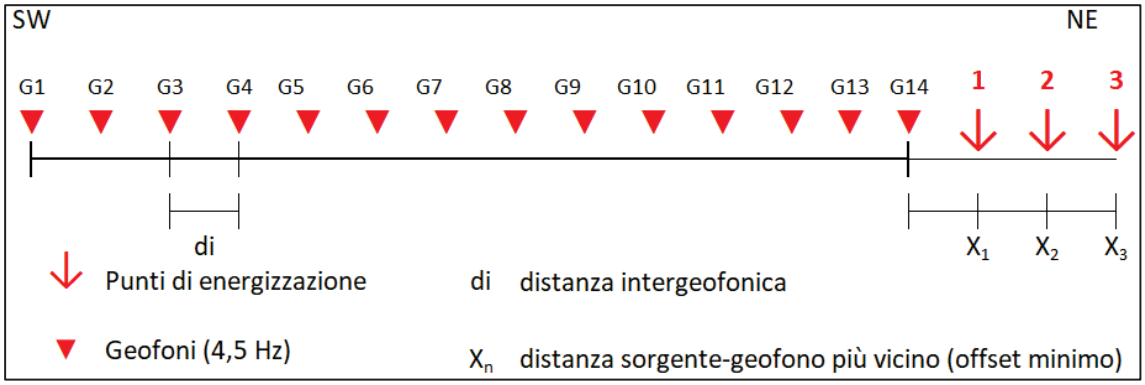



**Fig.3:** Profilo verticale Vs (Modello medio/Modello migliore)

| MASW STR210122A S.Maria a Monte (modello medio) | Profondità da (m) | Profondità a (m) | Spessore ($h_i$) (metri) | Veolocità ($V_{s,i}$) (m/s) | $h_i/V_{s,i}$ (-) |
|---|---|---|---|---|---|
| Sismostrato 1 | 0.00 | 0.30 | 0.30 | 110 | 0.0027 |
| Sismostrato 2 | 0.30 | 0.80 | 0.50 | 185 | 0.0027 |
| Sismostrato 3 | 0.80 | 1.90 | 1.10 | 200 | 0.0055 |
| Sismostrato 4 | 1.90 | 4.00 | 2.10 | 254 | 0.0083 |
| Sismostrato 5 | 4.00 | 7.00 | 3.00 | 290 | 0.0103 |
| Sismostrato 6 | 7.00 | 13.20 | 6.20 | 431 | 0.0144 |
| Sismostrato 7 | 13.20 | 20.10 | 6.90 | 702 | 0.0098 |
| Sismostrato 8 | 20.10 | 29.80 | 9.70 | 789 | 0.0123 |
| Sismostrato 9 | 29.80 | 30.00 | 0.20 | 678 | 0.0003 |
| | | | **H = 30 metri** | | **$\Sigma h_i/V_{s,i}$ = 0.0663** |

| | |
|---|---|
| **VS,eq = VS,30 = 30/0.0663 = 452 m/s** | **Categoria di Sottosuolo B (a partire dal piano campagna)** |
| *"Rocce tenere e depositi di terr eni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consi stenti, caratterizzatida un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s".* | |

## SCHEMA ESECUTIVO




Sono state eseguite tre registrazioni, effettuate con mazza da 8 kg battente su piastra in duralluminio. I tre punti sorgente (shot) sono stati effettuati esternamente alla stesa ad una distanza di 2,0 metri ($X_1$ - shot 1), 4,00 metri ($X_2$ - shot 2) e 6,00 metri ($X_3$ - shot 3) dall'ultimo geofono (G.14). Azimut N258° (SE-NW) riferito al G1. Tempo di acquisizione 1,5 s - Intervallo di campionamento 0,256 ms - 5860 Campioni

# 4 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio) ..... 8
Spaziatura ricevitori [m] ..... 1.5m
Numero ricevitori ..... 24
Numero modi ..... 1

## Strato 1: terreno rimaneggiato

h [m] ..... 0.7
z [m] ..... -0.7
Densità [kg/m^3] ..... 1700
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 281
Vp [m/s] ..... 585
Vs min [m/s] ..... 140
Vs max [m/s] ..... 561
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 281

## Strato 2: sabbia limosa addensata

h [m] ..... 5.8
z [m] ..... -6.5
Densità [kg/m^3] ..... 2100
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 302
Vp [m/s] ..... 629
Vs min [m/s] ..... 151
Vs max [m/s] ..... 605
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 302

## Strato 3: sabbia grossolana con ciottoli conglomeratici

h [m] ..... 3.5
z [m] ..... -10
Densità [kg/m^3] ..... 1930
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 373
Vp [m/s] ..... 776

Vs min [m/s] ..... 186
Vs max [m/s] ..... 746
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 373

## Strato 4: sabbia grossolana

h [m] ..... 5
z [m] ..... -15
Densità [kg/m^3] ..... 1900
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 414
Vp [m/s] ..... 862
Vs min [m/s] ..... 207
Vs max [m/s] ..... 829
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 414

## Strato 5: argilla

h [m] ..... 5
z [m] ..... -20
Densità [kg/m^3] ..... 1900
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 414
Vp [m/s] ..... 862
Vs min [m/s] ..... 207
Vs max [m/s] ..... 829
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 414

## Strato 6: argilla

h [m] ..... 5
z [m] ..... -25
Densità [kg/m^3] ..... 1900
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 500
Vp [m/s] ..... 1041
Vs min [m/s] ..... 250
Vs max [m/s] ..... 750
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s] ..... 500

## Strato 7

h [m] ..... 6
z [m] ..... -31
Densità [kg/m^3] ..... 1900
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 500
Vp [m/s] ..... 1041
Vs min [m/s] ..... 250
Vs max [m/s] ..... 750
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 500

## Strato 8

h [m] ..... 0
z [m] ..... -oo
Densità [kg/m^3] ..... 1900
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 500
Vp [m/s] ..... 1041
Vs min [m/s] ..... 250
Vs max [m/s] ..... 750
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 500

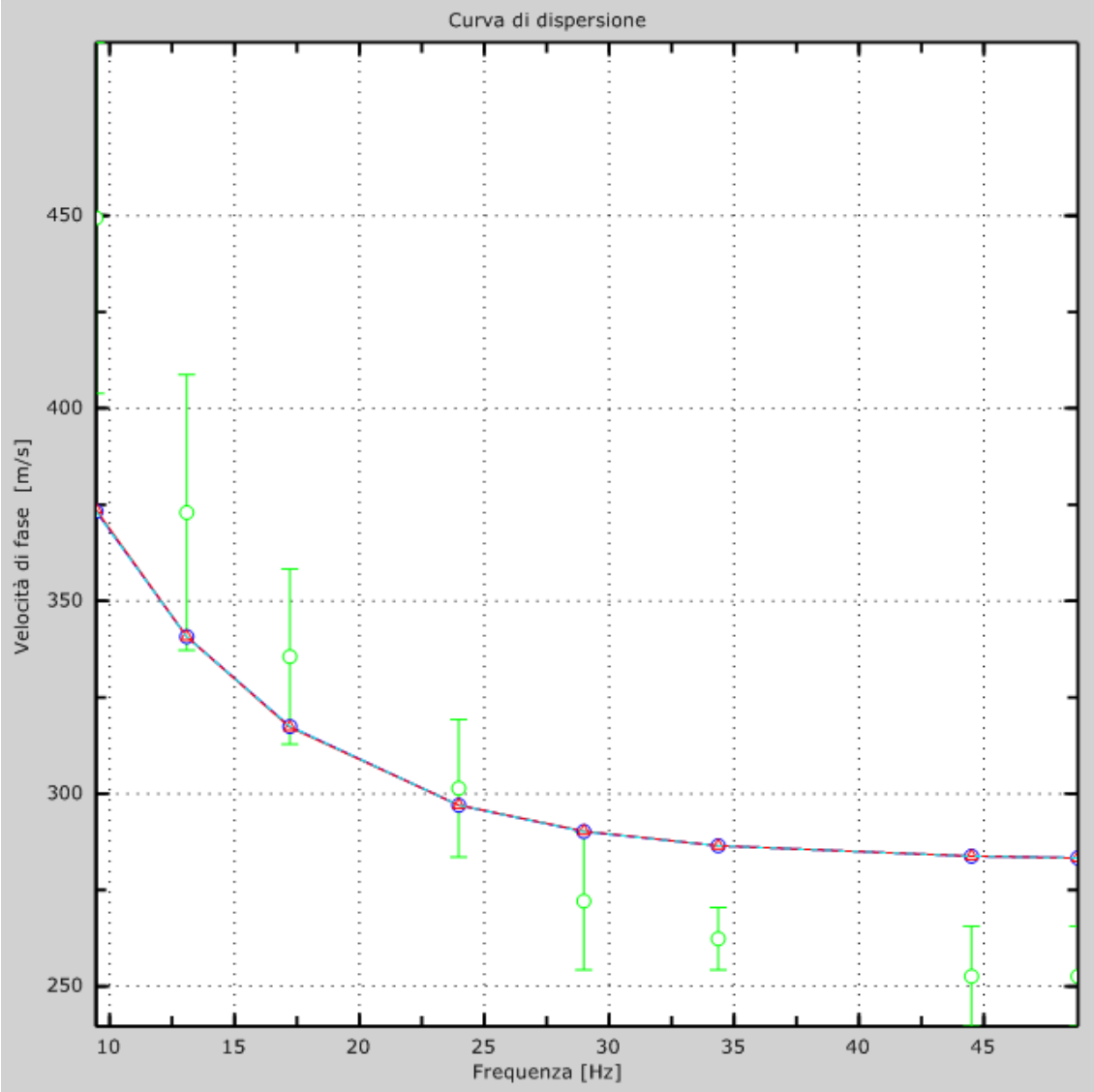



Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigth (ciano), curva apparente(blu), curva numerica (rosso)

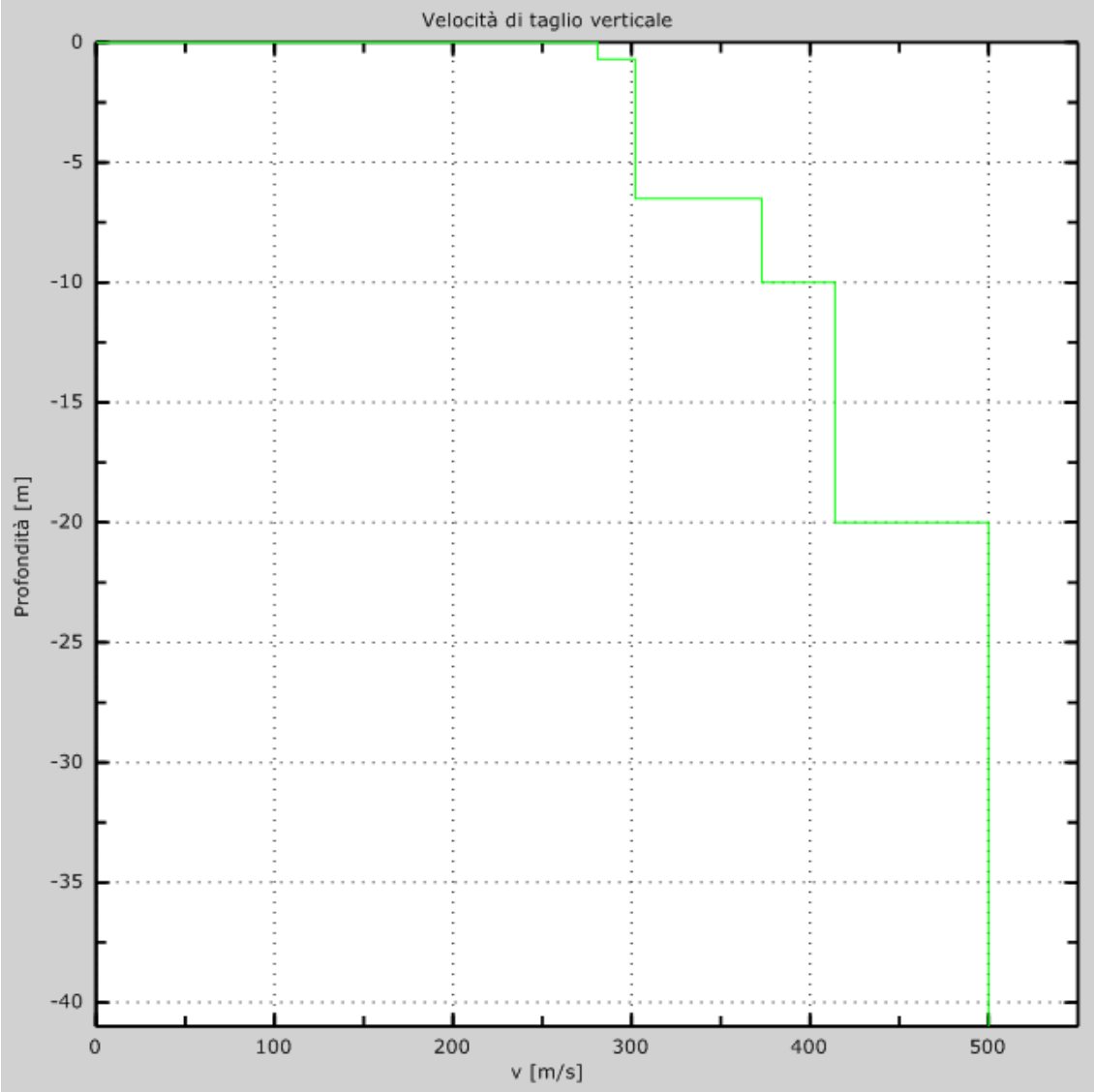


Figura 5: Profilo Vs numerico

# 5 - Risultati finali

Piano di riferimento z=0 [m].....0

**Vs30 [m/s] .....398**

La normativa applicata è il DM 14 gennaio 2008

Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E o S1 (alluvionale, ghiaia, sabbia, limo, argilla, roccia).

Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.

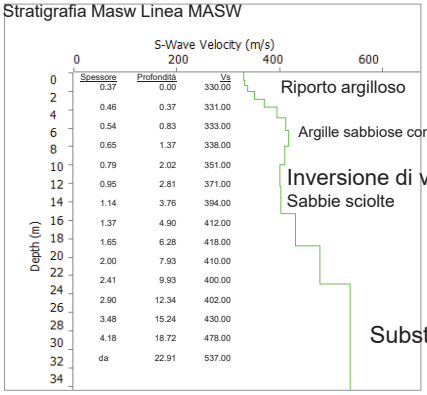
L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 7

Le caratteristiche meccaniche degli strati migliorano gradualmente con la profondità

**Tipo di suolo ..... B**

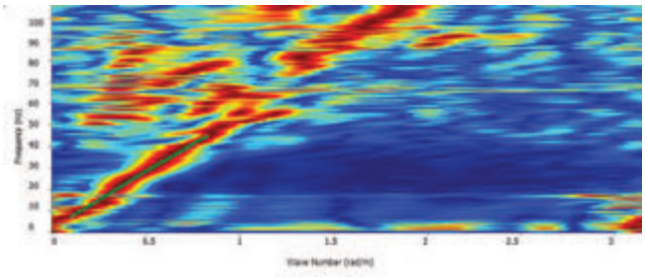
L79

## Stratigrafia Masw Linea MASW

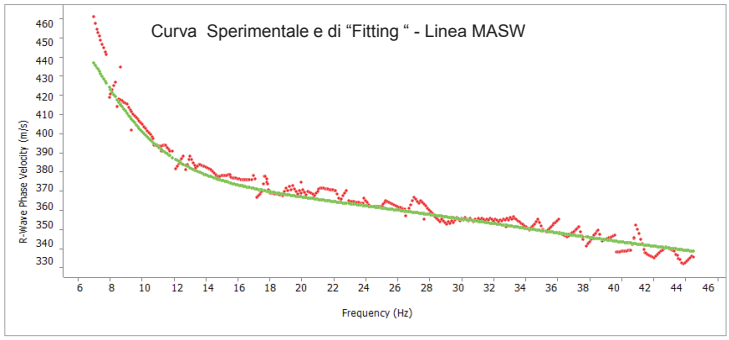



| Spessore | Profondità | Vs |
|---|---|---|
| 0.37 | 0.00 | 330.00 |
| 0.46 | 0.37 | 331.00 |
| 0.54 | 0.83 | 333.00 |
| 0.65 | 1.37 | 338.00 |
| 0.79 | 2.02 | 351.00 |
| 0.95 | 2.81 | 371.00 |
| 1.14 | 3.76 | 394.00 |
| 1.37 | 4.90 | 412.00 |
| 1.65 | 6.28 | 418.00 |
| 2.00 | 7.93 | 410.00 |
| 2.41 | 9.93 | 400.00 |
| 2.90 | 12.34 | 402.00 |
| 3.48 | 15.24 | 430.00 |
| 4.18 | 18.72 | 478.00 |
| da | 22.91 | 537.00 |

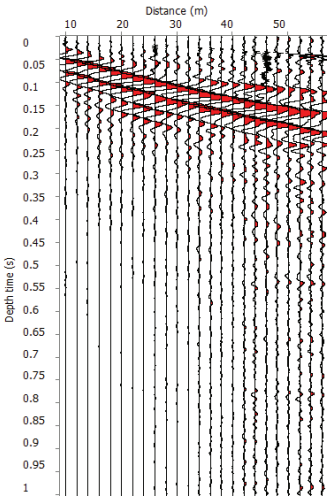
## Spettro FK Linea MASW



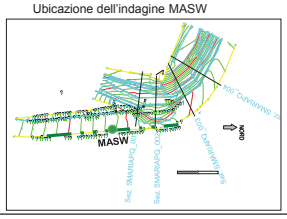
## Curva Sperimentale e di "Fitting " - Linea MASW




## Sismogramma Linea MASW




## Ubicazione dell'indagine MASW




Vs30= 433 m/s
**Categoria di suolo: "B"**
D.M. 14/01/2008
O.P.C.M. n 3274/2003

SOING
STRUTTURE & AMBIENTE

**PROGETTO**
**Indagini Geofisiche Diagnostiche a supporto del progetto di Realizzazione del muro da riedificare nel tratto di pendice interessato dalla frana avvenuta nel 2006**

**SITO**
Via della Costa
Santa Maria a Monte (PI)

**COMMITTENTE**
Comune di Santa Maria a Monte
Provincia di Pisa

**RIFERIMENTI CLIENTE**
Registro settore 3
N 226 del 10/12/2010

**RIFERIMENTI INTERNI**
comm_092_10_geof_comune sm monte

**OGGETTO**
Indagine sismica MASW

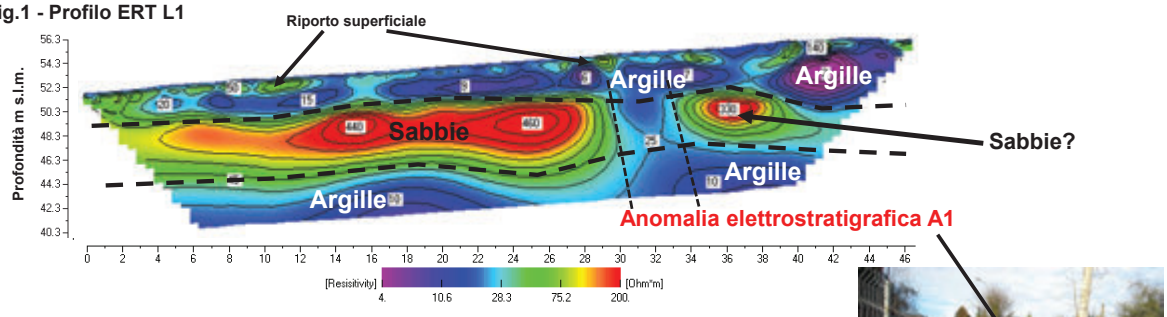
**TAVOLA** 2

**EMISSIONE DATA**
15/02/2011

| | |
|---|---|
| ELABORAZIONE | M.G. Idili |
| VERIFICA | A. Pacchini |
| APPROVAZIONE | P.Chiara |

**REVISIONE** 00

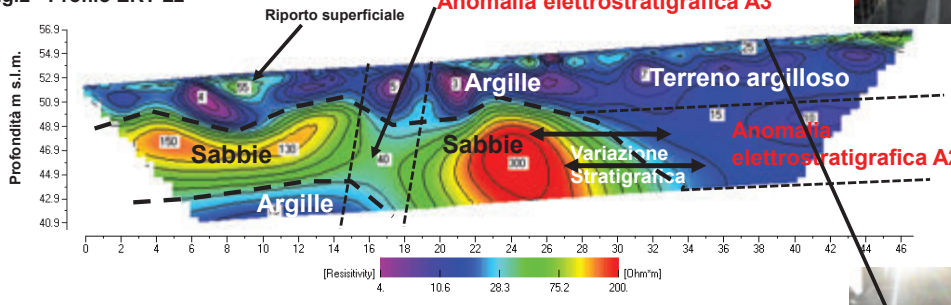
## Fig.1 - Profilo ERT L1

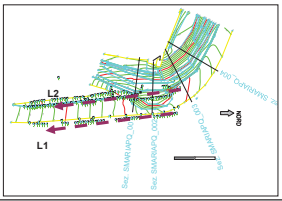


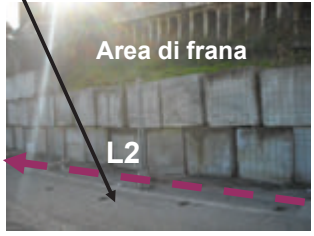




## Fig.2 - Profilo ERT L2




SOING
STRUTTURE & AMBIENTE

**PROGETTO**
**Indagini Geofisiche Diagnostiche a supporto del progetto di Realizzazione del muro da riedificare nel tratto di pendice interessato dalla frana avvenuta nel 2006**

**SITO**
Via della Costa
Santa Maria a Monte (PI)

**COMMITTENTE**
Comune di Santa Maria a Monte
Provincia di Pisa

**RIFERIMENTI CLIENTE**
Registro settore 3
N 226 del 10/12/2010

**RIFERIMENTI INTERNI**
comm_092_10_geof_comune sm monte

**OGGETTO**
Indagine Tomografica Elettrica 2D

**TAVOLA** 3

**EMISSIONE DATA**
15/02/2011

| | |
|---|---|
| ELABORAZIONE | M.G. Idili |
| VERIFICA | A. Pacchini |
| APPROVAZIONE | P.Chiara |

**REVISIONE** 00

# 4 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio) ..... 8
Spaziatura ricevitori [m] ..... 1.5m
Numero ricevitori ..... 24
Numero modi ..... 1

## Strato 1: riporto

h [m] ..... 0.7
z [m] ..... -0.7
Densità [kg/m^3] ..... 1700
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 150
Vp [m/s] ..... 312.25
Vs min [m/s] ..... 108.06
Vs max [m/s] ..... 225.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 150.000

## Strato 2: sabbia gialla addensata

h [m] ..... 7
z [m] ..... -7.7
Densità [kg/m^3] ..... 1900
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 260
Vp [m/s] ..... 541.23
Vs min [m/s] ..... 123.99
Vs max [m/s] ..... 390.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 260.000

## Strato 3: sabbia limosa molto addensata

h [m] ..... 4.3
z [m] ..... -12
Densità [kg/m^3] ..... 2000
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 360
Vp [m/s] ..... 749.40

Vs min [m/s] ..... 150.34
Vs max [m/s] ..... 540.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 360.000

## Strato 4: sabbia e argilla

h [m] ..... 3
z [m] ..... -15
Densità [kg/m^3] ..... 2000
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 370
Vp [m/s] ..... 770.22
Vs min [m/s] ..... 193.23
Vs max [m/s] ..... 555.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 370.000

## Strato 5: sabbia e argilla

h [m] ..... 5
z [m] ..... -20
Densità [kg/m^3] ..... 2000
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 380
Vp [m/s] ..... 791.03
Vs min [m/s] ..... 193.23
Vs max [m/s] ..... 570.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 380.000

## Strato 6: conglomerati

h [m] ..... 5
z [m] ..... -25
Densità [kg/m^3] ..... 2000
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 390
Vp [m/s] ..... 811.85
Vs min [m/s] ..... 193.23
Vs max [m/s] ..... 585.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s] ..... 390.000

## Strato 7: argilla

h [m] ..... 6
z [m] ..... -31
Densità [kg/m^3] ..... 2000
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 400
Vp [m/s] ..... 832.67
Vs min [m/s] ..... 193.23
Vs max [m/s] ..... 600.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 400.000

## Strato 8: argilla

h [m] ..... 0
z [m] ..... -oo
Densità [kg/m^3] ..... 2000
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 410
Vp [m/s] ..... 853.48
Vs min [m/s] ..... 193.23
Vs max [m/s] ..... 615.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 410.000

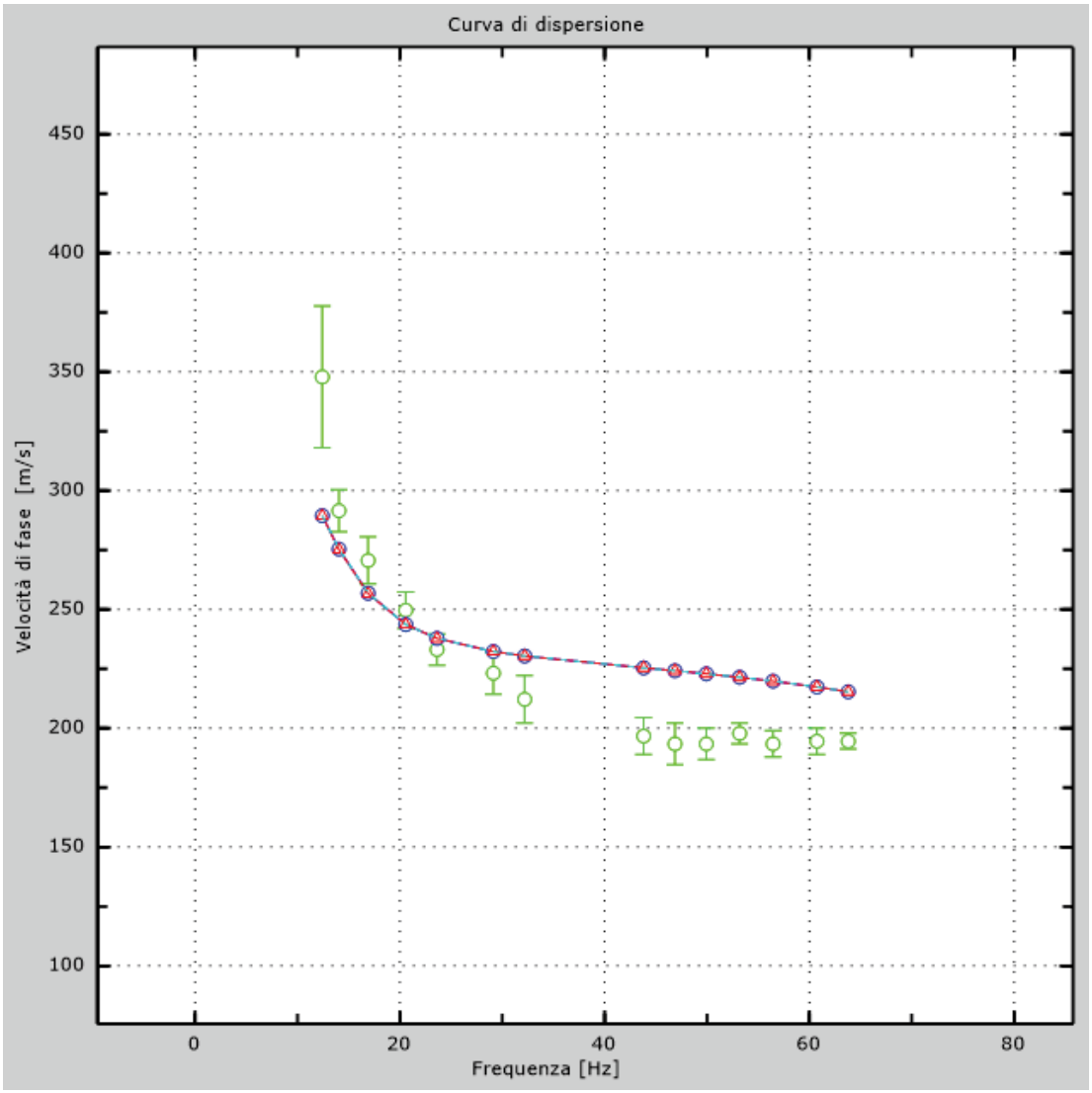


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigth (ciano), curva apparente(blu), curva numerica (rosso)

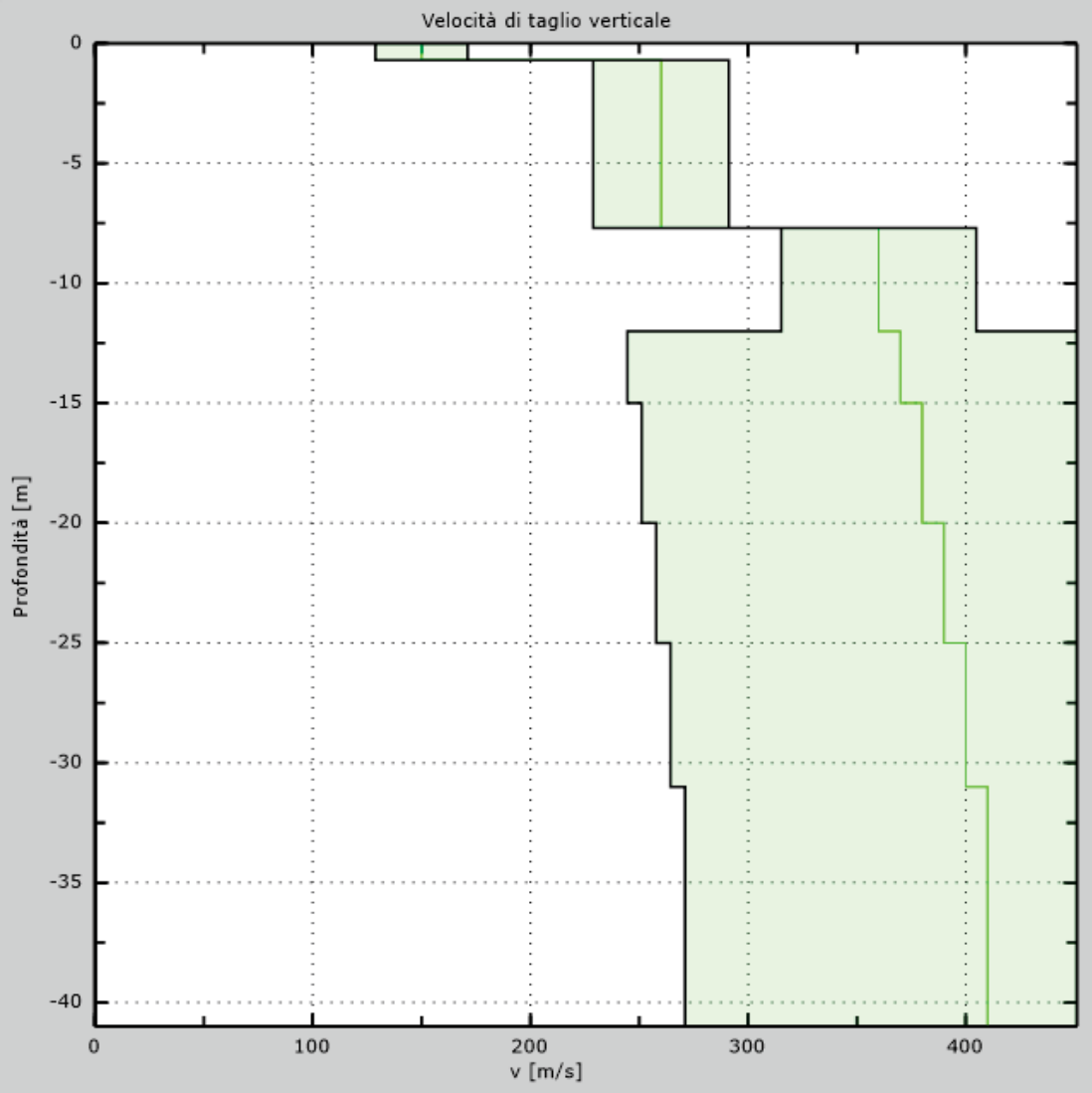


Figura 5: Profilo Vs numerico

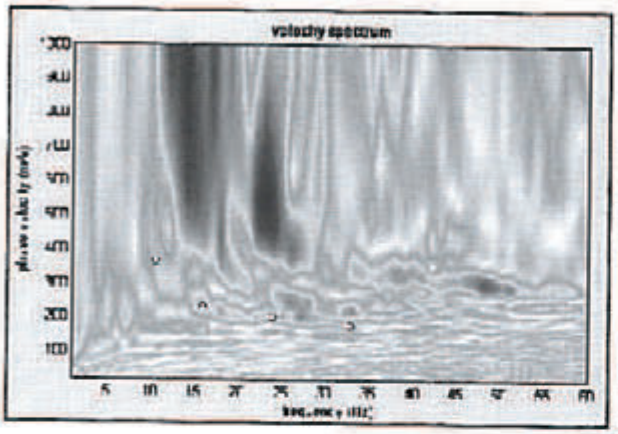
# 5 - Risultati finali

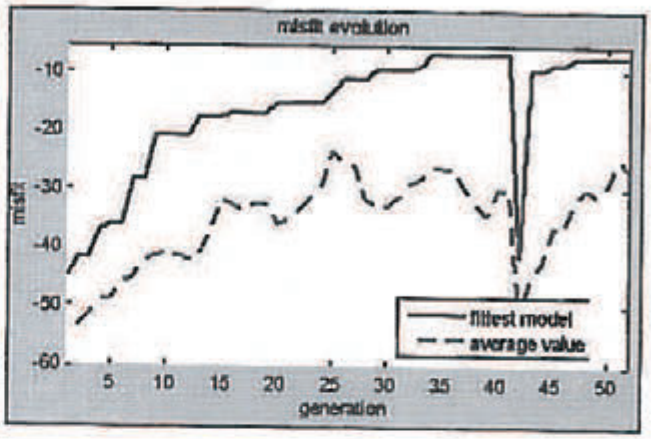
Offset [m]..... 0

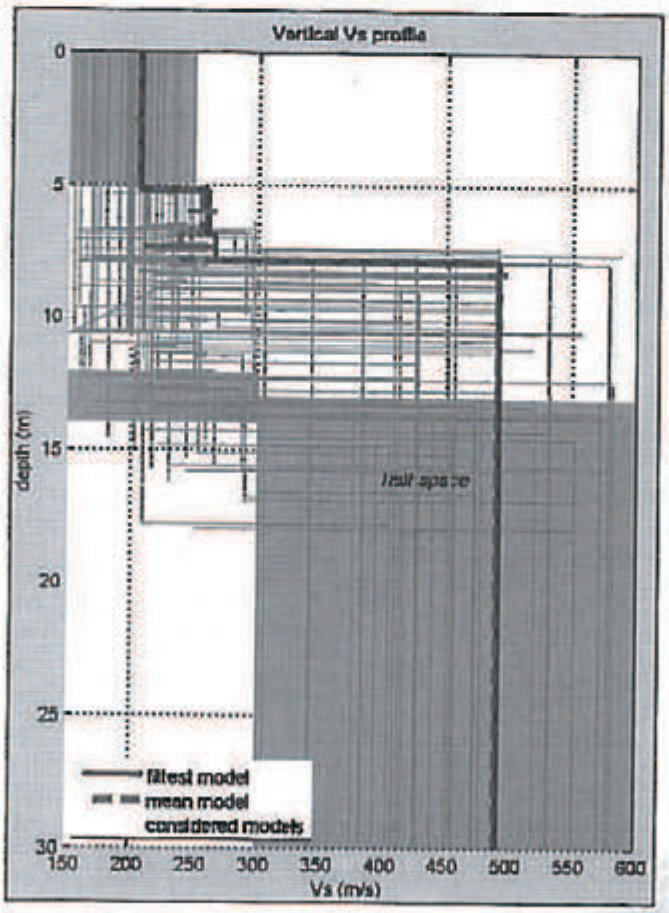
**Vs30 [m/s] .....332**

**Tipo di suolo .....C**

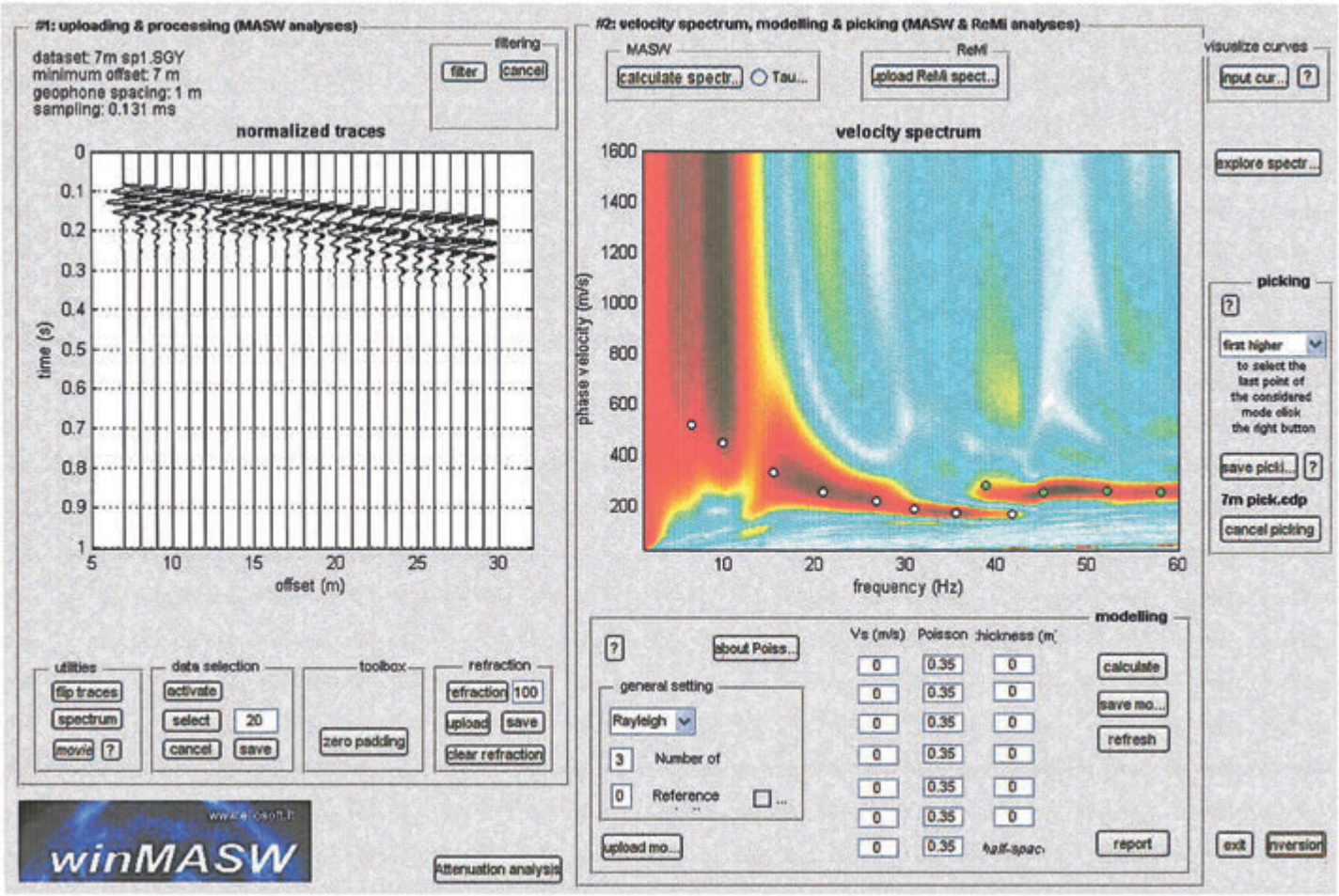
Mappo Geognostica

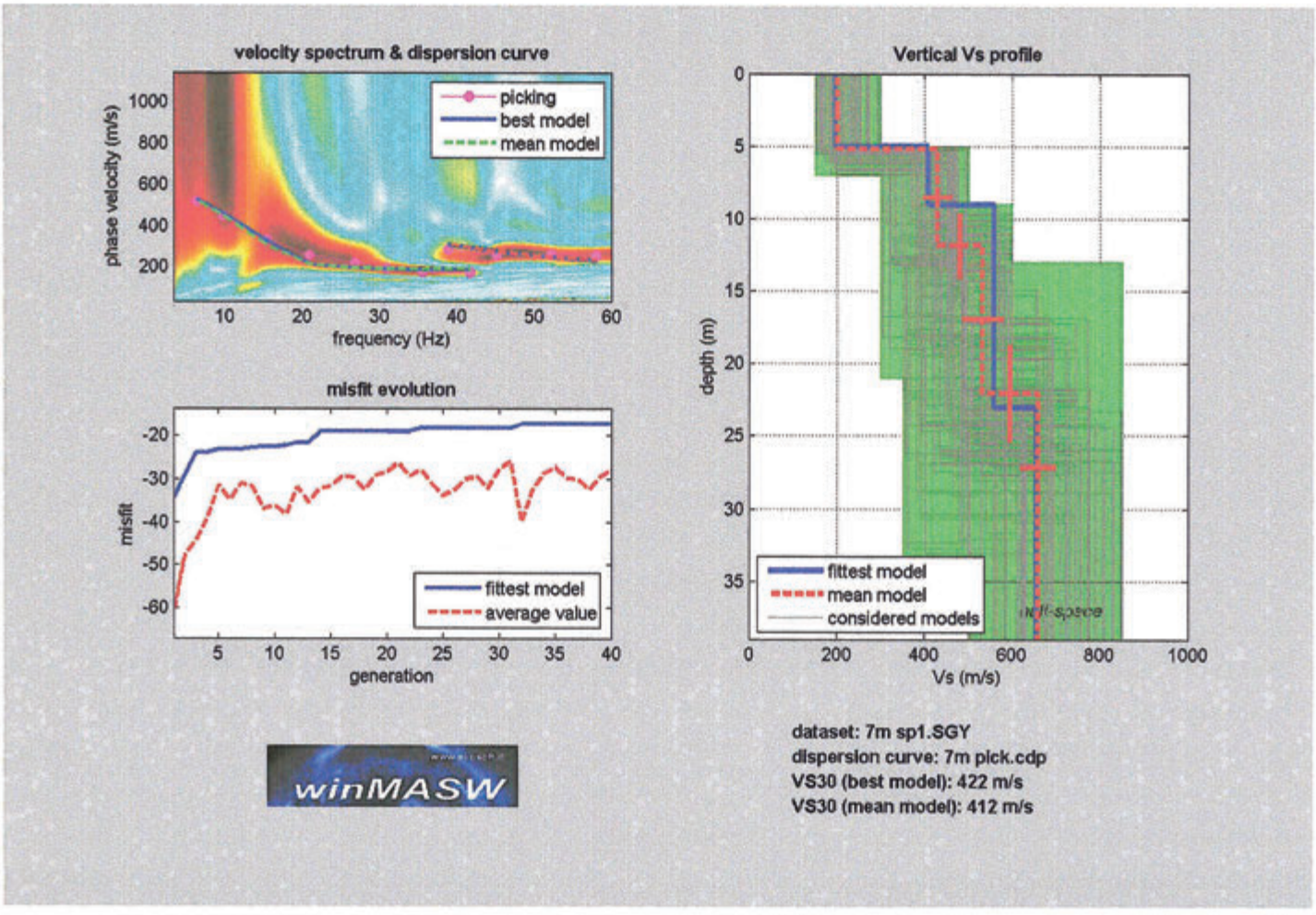



**Mappo Geognostica Srl**
Loc. Biagioni, 60
55010 Spianate (LU)
Tel. 0583.20799 Fax 0572.930069
P.IVA 02019570460
www.mappogeognostica.it

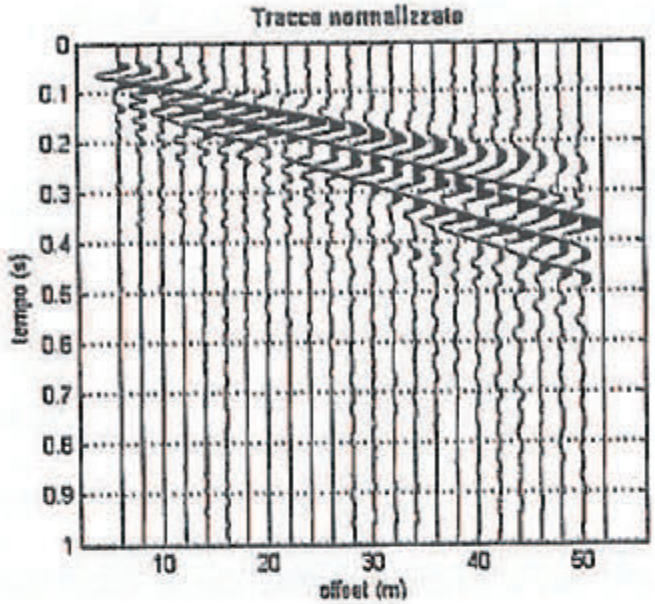

#1: uploading & processing (MASW analyses)
dataset: 7m sp1.SGY
minimum offset: 7 m
geophone spacing: 1 m
sampling: 0.131 ms
filtering
filter
cancel
normalized traces
time (s)
offset (m)
utilities
flip traces
spectrum
movie
data selection
activate
select
20
cancel
save
toolbox
zero padding
refraction
efraction
100
upload
save
clear refraction
winMASW
Attenuation analysis
#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)
MASW
calculate spectr...
Tau...
ReMi
upload ReMi spect...
velocity spectrum
phase velocity (m/s)
frequency (Hz)
visualize curves
input cur...
explore spectr...
picking
first higher
to select the last point of the considered mode click the right button
save picki...
7m pick.cdp
cancel picking
modelling
about Poiss...
general setting
Rayleigh
Number of
Reference
upload mo...
Vs (m/s)
Poisson
thickness (m)
calculate
save mo...
refresh
report
exit
inversion

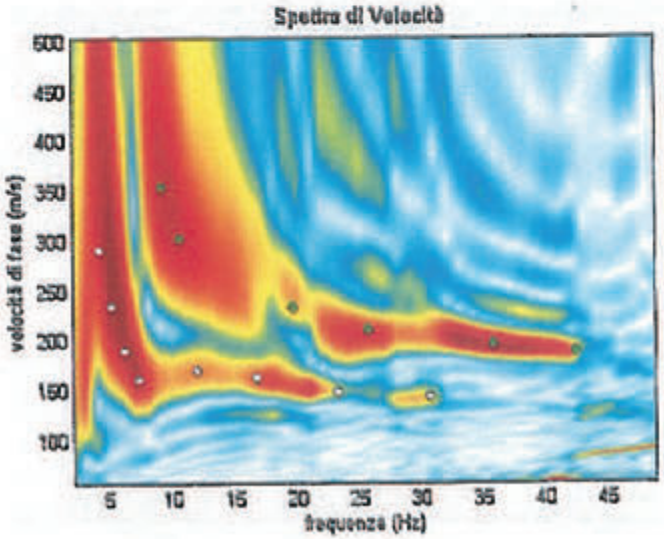

velocity spectrum & dispersion curve
phase velocity (m/s)
frequency (Hz)
picking
best model
mean model
misfit evolution
misfit
generation
fittest model
average value
Vertical Vs profile
depth (m)
Vs (m/s)
fittest model
mean model
considered models
half-space
winMASW
dataset: 7m sp1.SGY
dispersion curve: 7m pick.cdp
VS30 (best model): 422 m/s
VS30 (mean model): 412 m/s

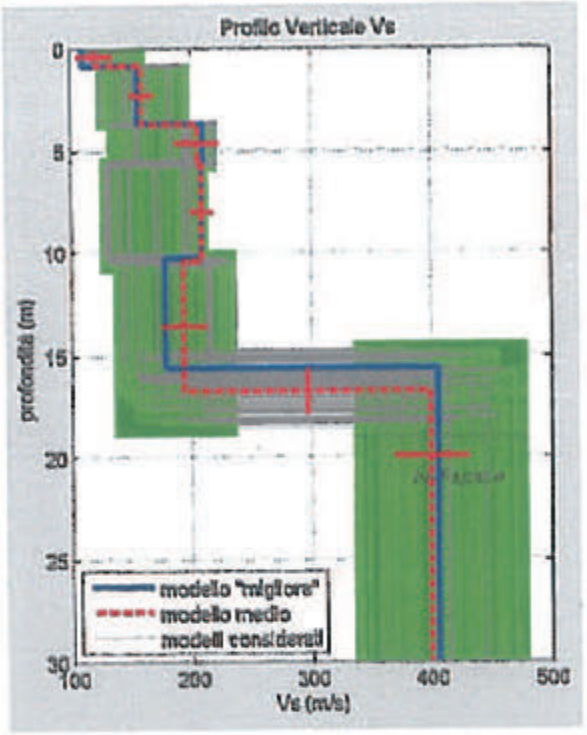
GEOPROSPEZIONI s.n.c.
via A. Dalla Spina, 43
56125 PISA

# PROSPEZIONE SISMICA MASW

Località: via Lungomonte, Santa Maria a Monte (PI)
Data: 05/04/2011
Committente: Arch. Paolo Boschi




| | Spessore (m) | Profondità interfaccia (m) | Velocità onde S (m/s) |
|---|---|---|---|
| sismostrato 1 | 0,9 | 0,9 | 121 |
| sismostrato 2 | 2,9 | 3,8 | 160 |
| sismostrato 3 | 1,9 | 5,7 | 206 |
| sismostrato 4 | 4,8 | 10,5 | 209 |
| sismostrato 5 | 6,4 | 16,9 | 194 |
| sismostrato 6 | inf. | inf. | 400 |

L83

# ESAC 2

| Denominazione | Coordinate Gauss-Boaga (m) | | $Vs_{30}$ (m/s) | Categoria di suolo |
|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | |
| ESAC 2 | 1637107.047 | 4839568.212 | 174 | D |

*Figura 1: Spettro 3D*

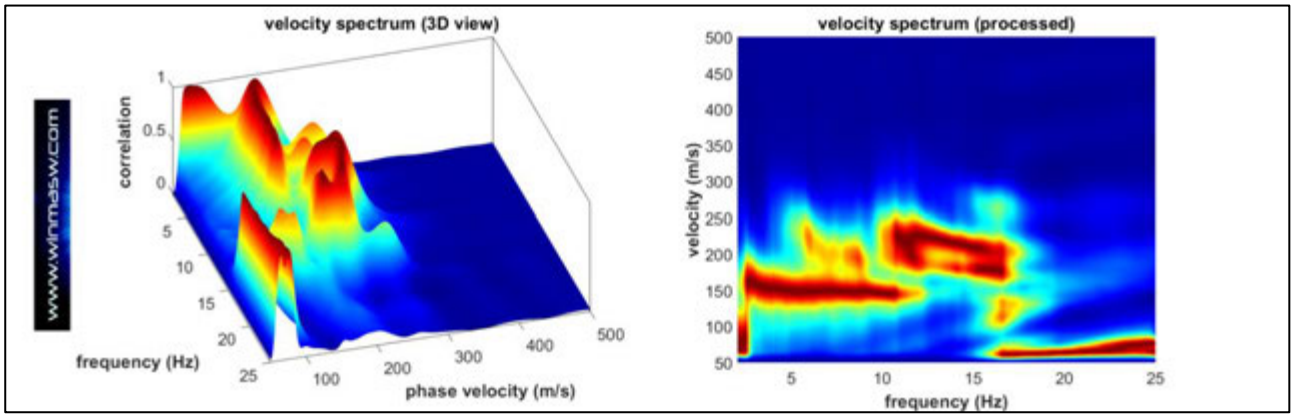



*Figura 2: Confronto curve di dispersione teorica e calcolata e profili Vs*

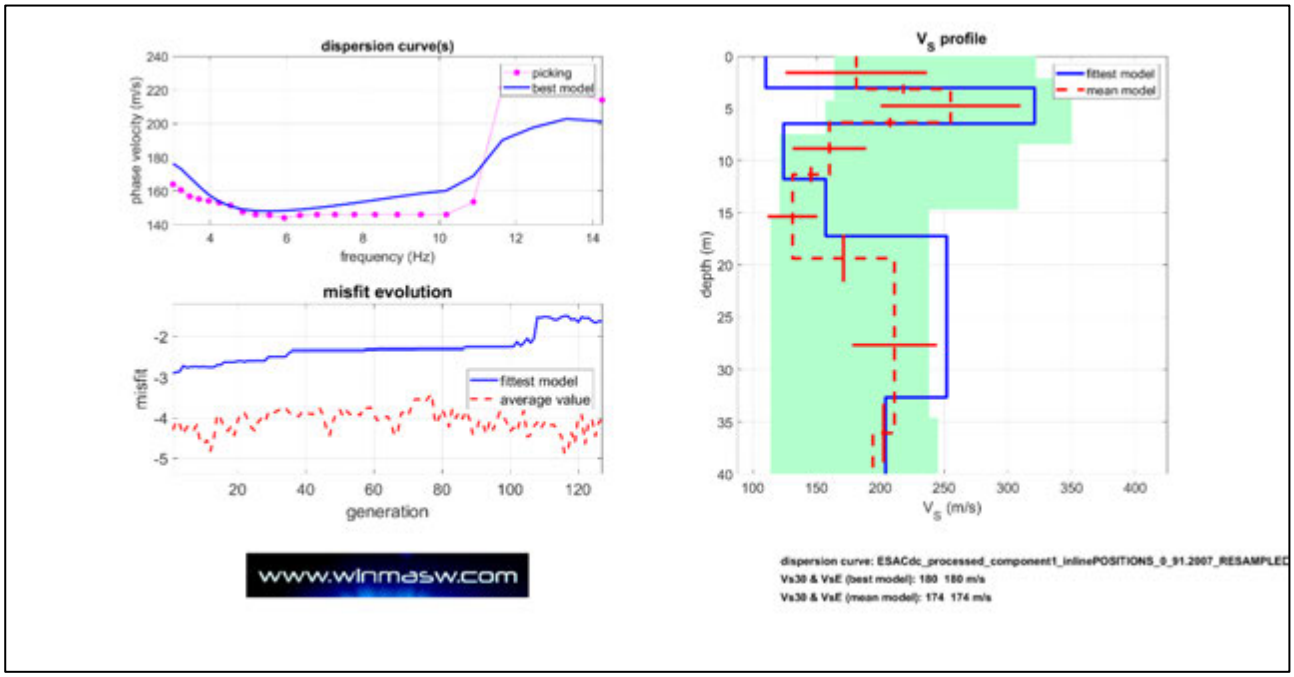


*Figura 3: Profili verticali Vs*

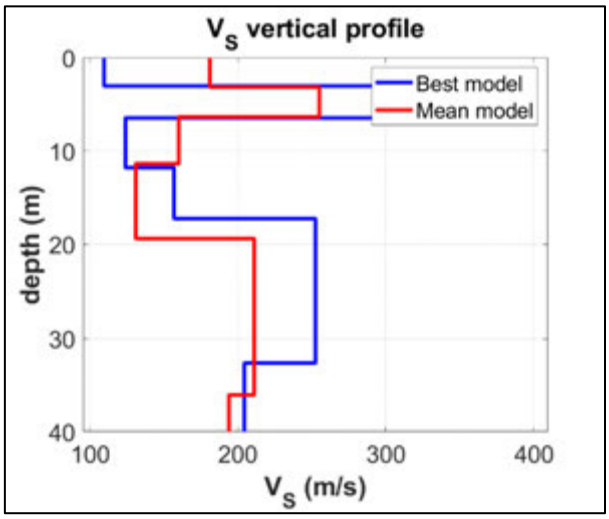



*Figura 4: Tabella con spessori degli strati, Vs e Densità (Mean Model)*

| h [m] | Vsv [m/s] | Vsh [m/s] | density [gr/cm3] |
|---|---|---|---|
| 3.16 | 181.00 | 181.00 | 1.81 |
| 3.20 | 255.00 | 255.00 | 1.90 |
| 5.00 | 160.00 | 160.00 | 1.78 |
| 8.04 | 131.00 | 131.00 | 1.72 |
| 16.67 | 211.00 | 211.00 | 1.85 |
| 13.51 | 194.00 | 194.00 | 1.83 |

*Figura 5: Tabella dei parametri assunti a priori*

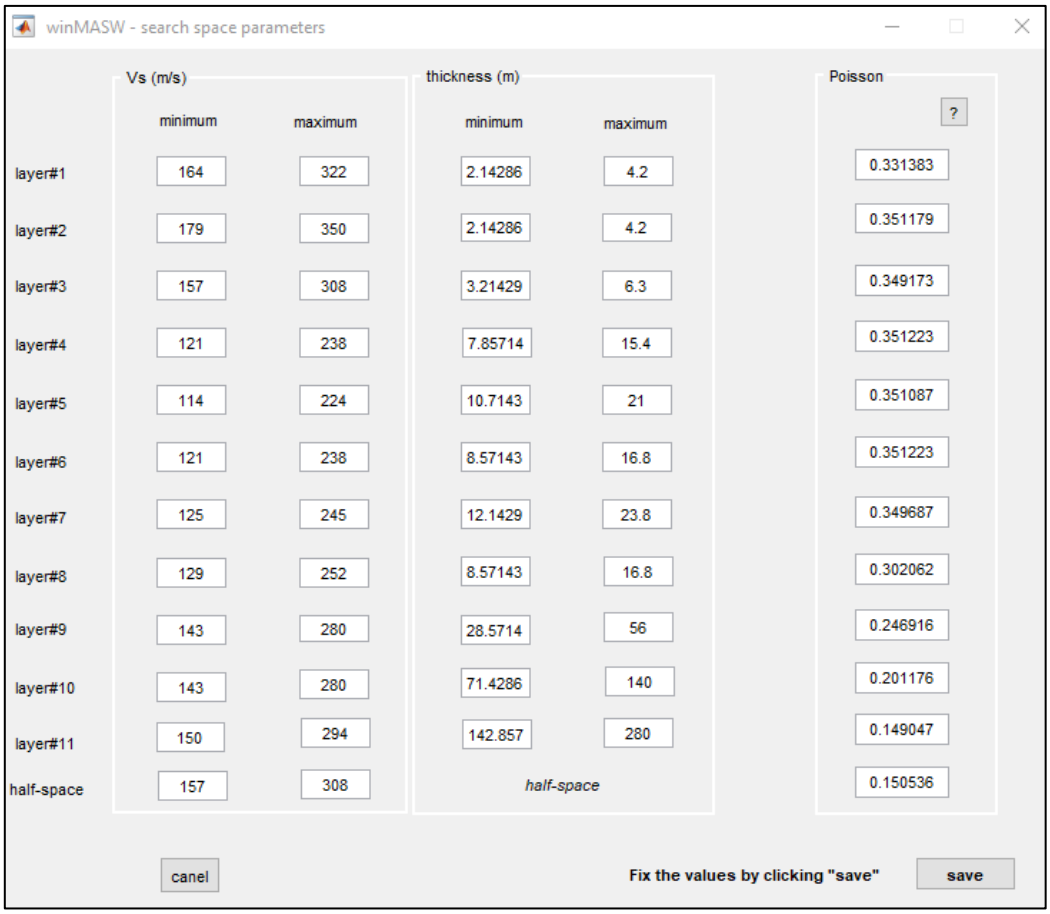
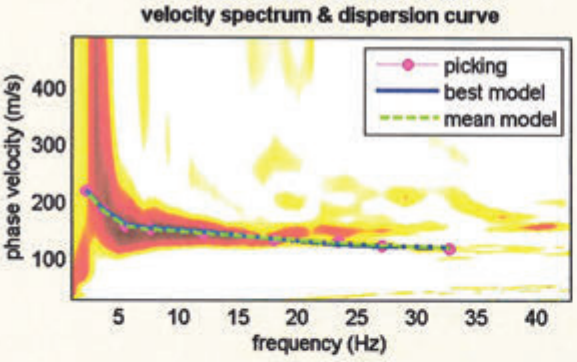
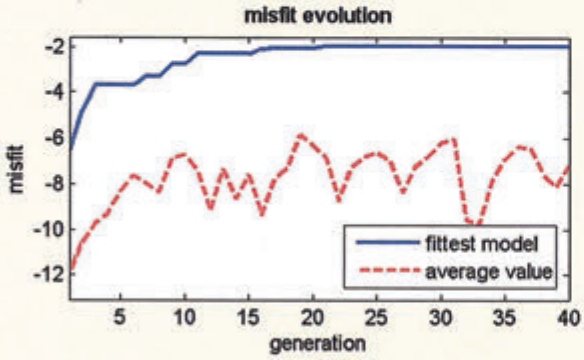


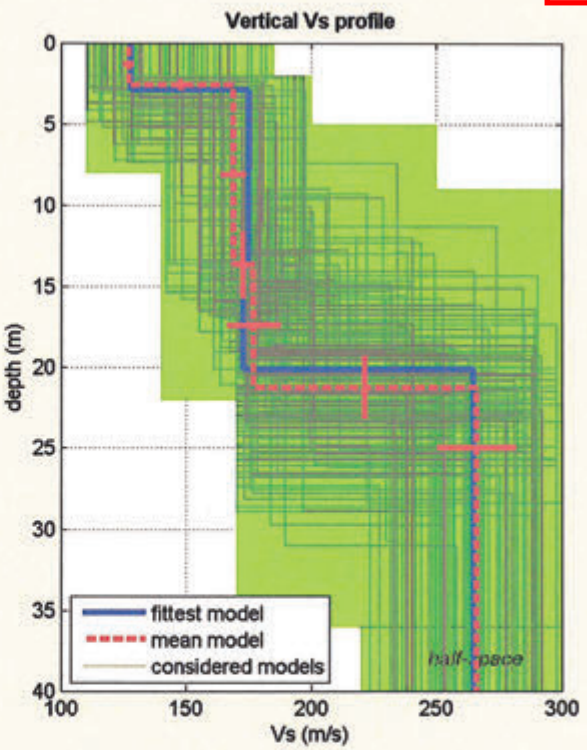
*Figura 6: ESAC2*



L85

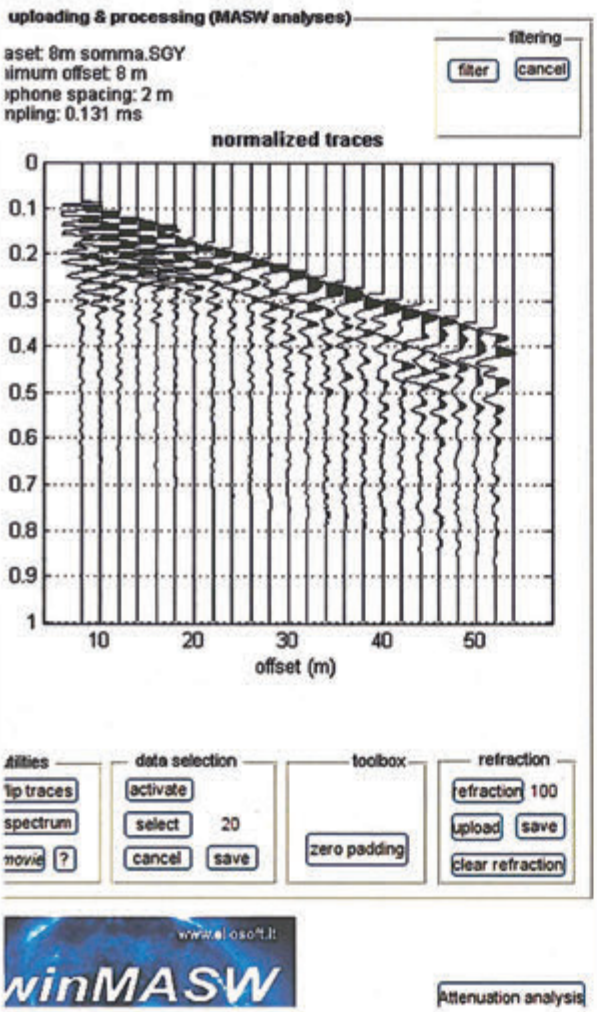


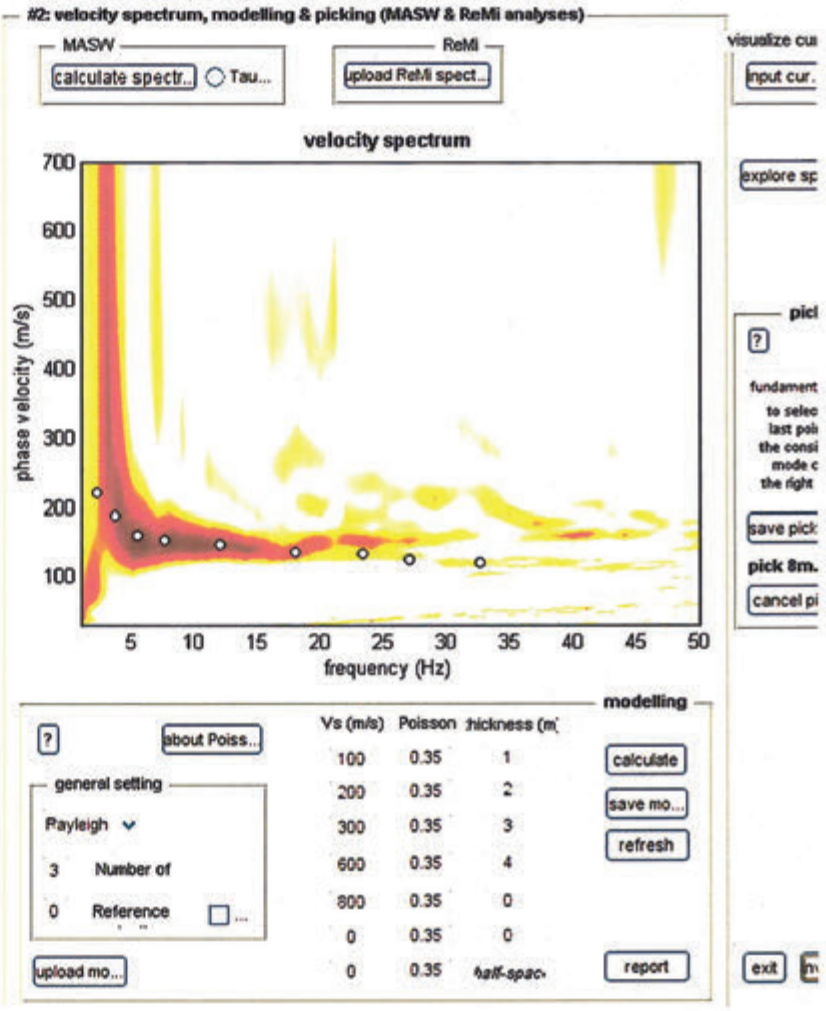



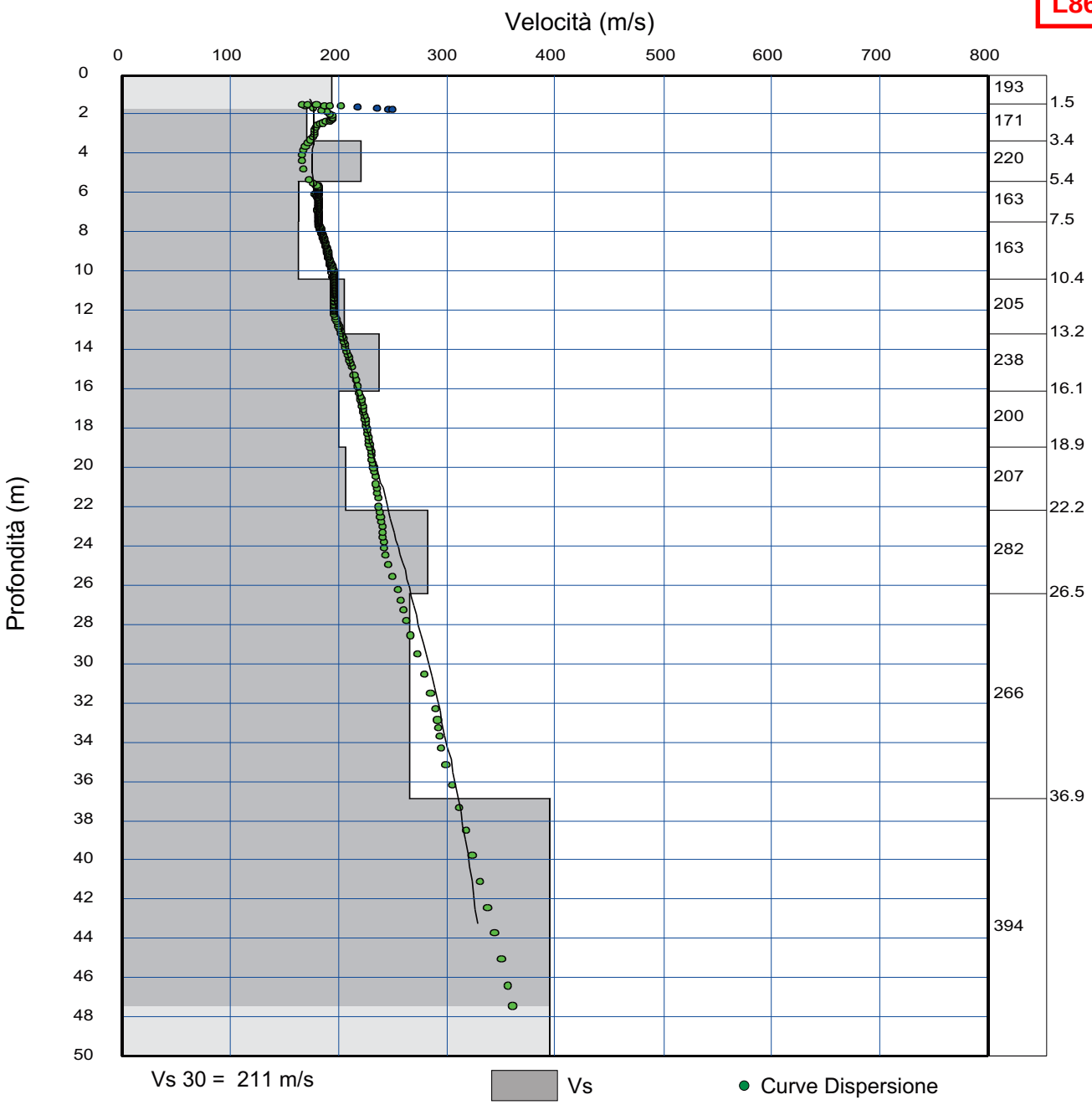

winMASW

**dataset: 8m somma.SGY**
**dispersion curve: pick 8m.cdp**
**VS30 (best model): 189 m/s**
**VS30 (mean model): 186 m/s**



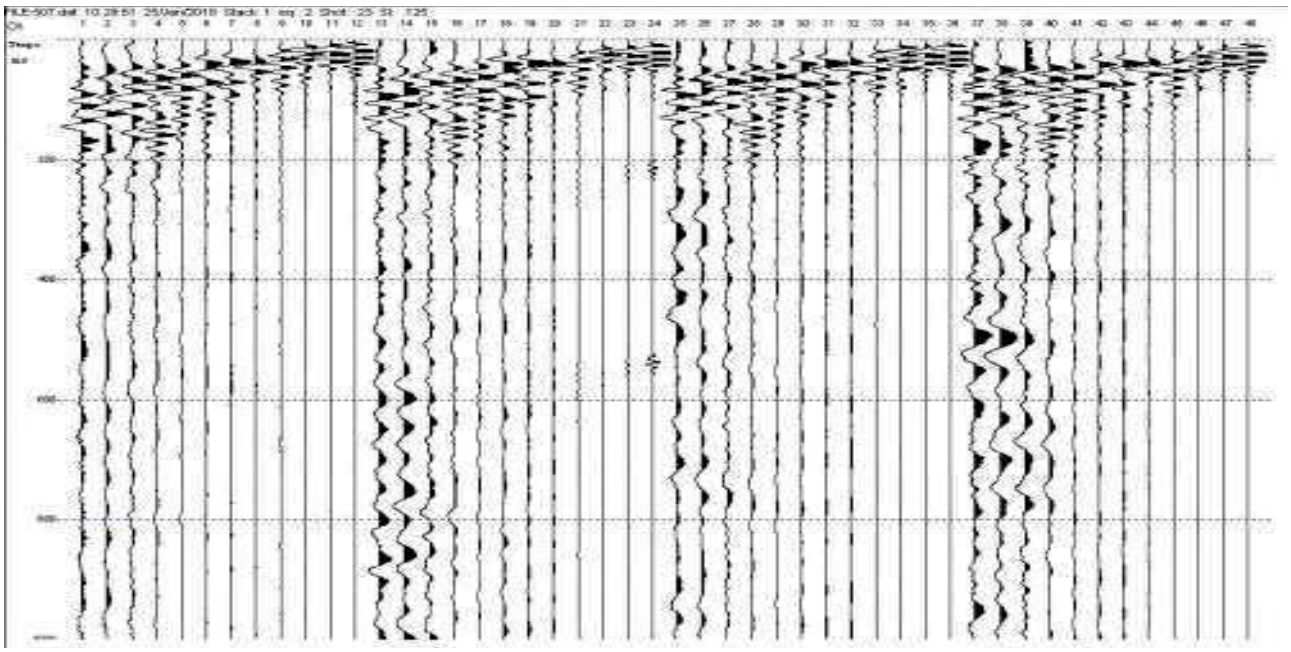



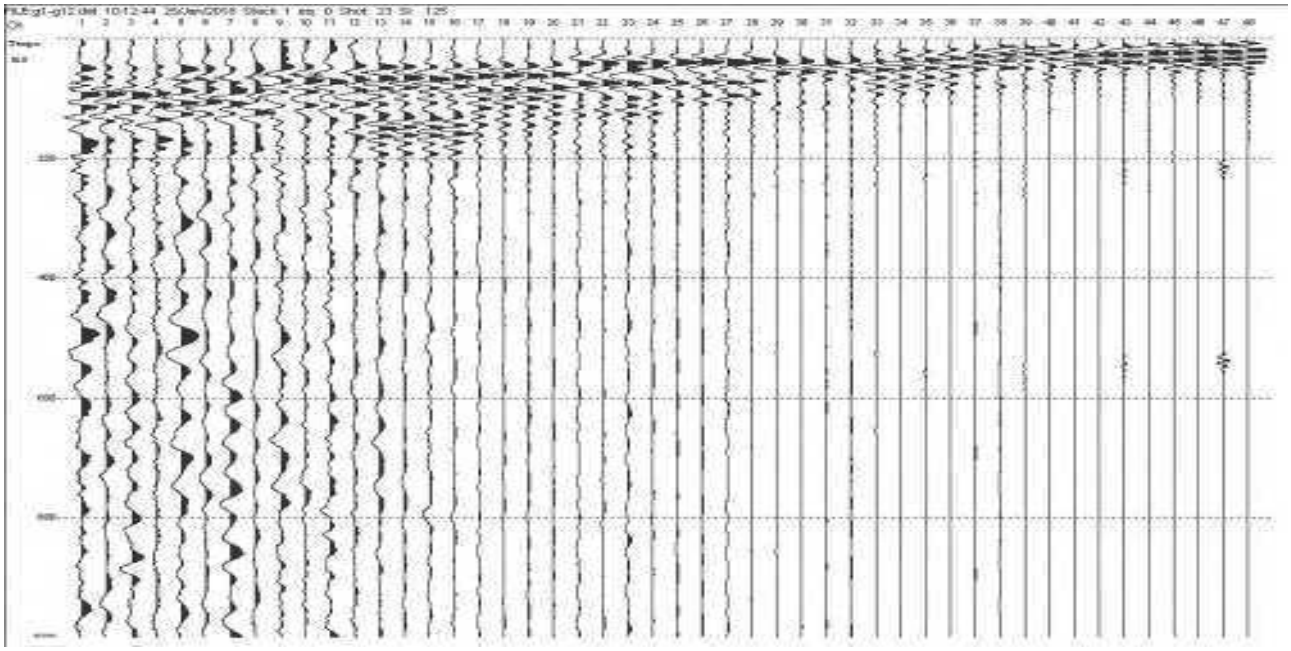
**L86**

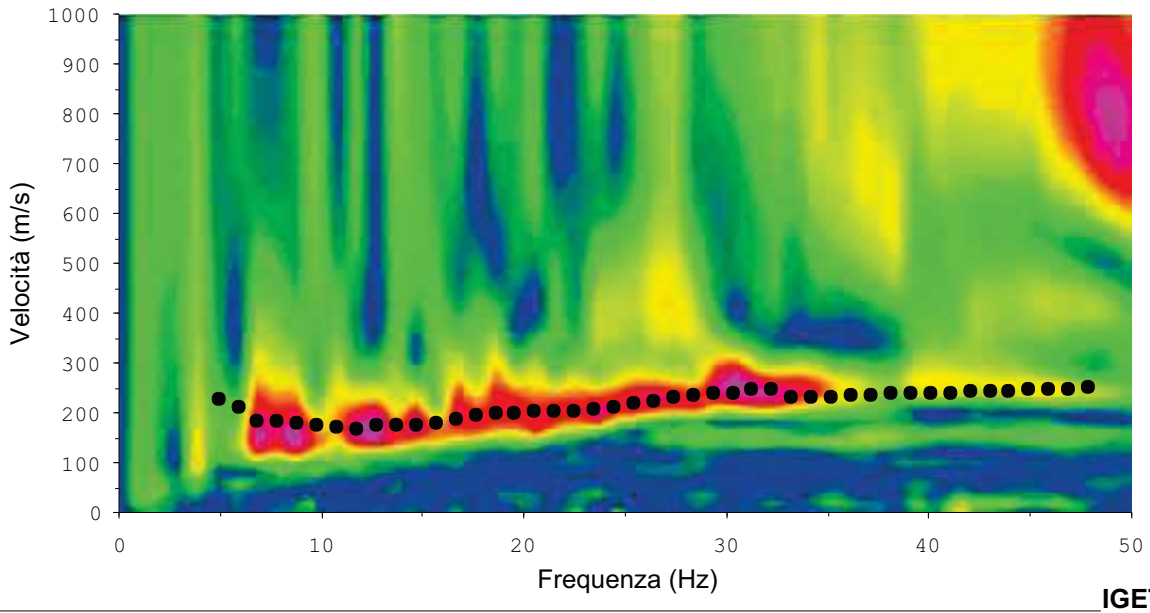



| Masw attiva | | | | Masw attiva | | | | Masw passiva | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V (m/s) | Fq (Hz) | V (m/s) | Fq (Hz) | V (m/s) | Fq (Hz) | V (m/s) | Fq (Hz) | V (m/s) | Fq (Hz) | V (m/s) | Fq (Hz) | V (m/s) | Fq (Hz) | V (m/s) | Fq (Hz) |
| 210 | 5.9 | 233 | 33.2 | 230 | 6.8 | 140 | 34.2 | 344 | 2.6 | 241 | 3.4 | 223 | 4.4 | 196 | 5.4 |
| 185 | 6.8 | 233 | 34.2 | 189 | 7.8 | 150 | 35.2 | 346 | 2.6 | 240 | 3.5 | 222 | 4.4 | 196 | 5.4 |
| 182 | 7.8 | 234 | 35.2 | 162 | 8.8 | 154 | 36.1 | 342 | 2.7 | 240 | 3.5 | 222 | 4.4 | 196 | 5.4 |
| 179 | 8.8 | 234 | 36.1 | 155 | 9.8 | 158 | 37.1 | 332 | 2.7 | 239 | 3.5 | 221 | 4.5 | 196 | 5.5 |
| 176 | 9.8 | 235 | 37.1 | 171 | 10.7 | 161 | 38.1 | 320 | 2.7 | 239 | 3.6 | 221 | 4.5 | 196 | 5.5 |
| 173 | 10.7 | 238 | 38.1 | 160 | 11.7 | 163 | 39.1 | 318 | 2.7 | 238 | 3.6 | 220 | 4.5 | 196 | 5.6 |
| 169 | 11.7 | 239 | 39.1 | 150 | 12.7 | 163 | 40.0 | 313 | 2.8 | 237 | 3.7 | 219 | 4.6 | 196 | 5.6 |
| 176 | 12.7 | 241 | 40.0 | 158 | 13.7 | 141 | 41.0 | 303 | 2.8 | 236 | 3.7 | 217 | 4.6 | 196 | 5.6 |
| 176 | 13.7 | 242 | 41.0 | 158 | 14.6 | 129 | 42.0 | 299 | 2.8 | 236 | 3.7 | 214 | 4.7 | 196 | 5.6 |
| 176 | 14.6 | 243 | 42.0 | 157 | 15.6 | 129 | 43.0 | 294 | 2.9 | 235 | 3.8 | 212 | 4.8 | 196 | 5.7 |
| 180 | 15.6 | 244 | 43.0 | 156 | 16.6 | 129 | 43.9 | 290 | 2.9 | 234 | 3.8 | 211 | 4.8 | 196 | 5.7 |
| 187 | 16.6 | 246 | 43.9 | 156 | 17.6 | 0 | 0.0 | 291 | 2.9 | 233 | 3.8 | 210 | 4.8 | 196 | 5.7 |
| 195 | 17.6 | 247 | 44.9 | 155 | 18.6 | 0 | 0.0 | 295 | 3.0 | 233 | 3.9 | 210 | 4.9 | 196 | 5.8 |
| 202 | 18.6 | 248 | 45.9 | 154 | 19.5 | 0 | 0.0 | 293 | 3.0 | 232 | 3.9 | 209 | 4.9 | 196 | 5.8 |
| 201 | 19.5 | 249 | 46.9 | 154 | 20.5 | 0 | 0.0 | 287 | 3.0 | 231 | 3.9 | 208 | 4.9 | 196 | 5.8 |
| 202 | 20.5 | 251 | 47.9 | 153 | 21.5 | 0 | 0.0 | 280 | 3.1 | 231 | 4.0 | 207 | 5.0 | 196 | 5.9 |
| 203 | 21.5 | 0 | 0.0 | 153 | 22.5 | 0 | 0.0 | 273 | 3.1 | 230 | 4.0 | 206 | 5.0 | 196 | 5.9 |
| 204 | 22.5 | 0 | 0.0 | 153 | 23.4 | 0 | 0.0 | 264 | 3.1 | 230 | 4.0 | 205 | 5.0 | 196 | 5.9 |
| 208 | 23.4 | 0 | 0.0 | 153 | 24.4 | 0 | 0.0 | 259 | 3.1 | 229 | 4.1 | 204 | 5.1 | 196 | 6.0 |
| 213 | 24.4 | 0 | 0.0 | 153 | 25.4 | 0 | 0.0 | 260 | 3.2 | 228 | 4.1 | 204 | 5.1 | 196 | 6.0 |
| 219 | 25.4 | 0 | 0.0 | 153 | 26.4 | 0 | 0.0 | 260 | 3.2 | 228 | 4.1 | 203 | 5.1 | 196 | 6.0 |
| 225 | 26.4 | 0 | 0.0 | 153 | 27.3 | 0 | 0.0 | 256 | 3.2 | 227 | 4.2 | 202 | 5.2 | 196 | 6.0 |
| 231 | 27.3 | 0 | 0.0 | 153 | 28.3 | 0 | 0.0 | 250 | 3.3 | 227 | 4.2 | 201 | 5.2 | 196 | 6.1 |
| 236 | 28.3 | 0 | 0.0 | 153 | 29.3 | 0 | 0.0 | 244 | 3.3 | 226 | 4.2 | 201 | 5.2 | 196 | 6.1 |
| 240 | 29.3 | 0 | 0.0 | 153 | 30.3 | 0 | 0.0 | 242 | 3.3 | 225 | 4.2 | 200 | 5.2 | 196 | 6.1 |
| 240 | 30.3 | 0 | 0.0 | 140 | 31.2 | 0 | 0.0 | 243 | 3.4 | 225 | 4.3 | 199 | 5.3 | 196 | 6.2 |
| 250 | 31.2 | 0 | 0.0 | 140 | 32.2 | 0 | 0.0 | 242 | 3.4 | 224 | 4.3 | 198 | 5.3 | 196 | 6.2 |
| 250 | 32.2 | 0 | 0.0 | 140 | 33.2 | 0 | 0.0 | 242 | 3.4 | 224 | 4.3 | 197 | 5.3 | 196 | 6.2 |

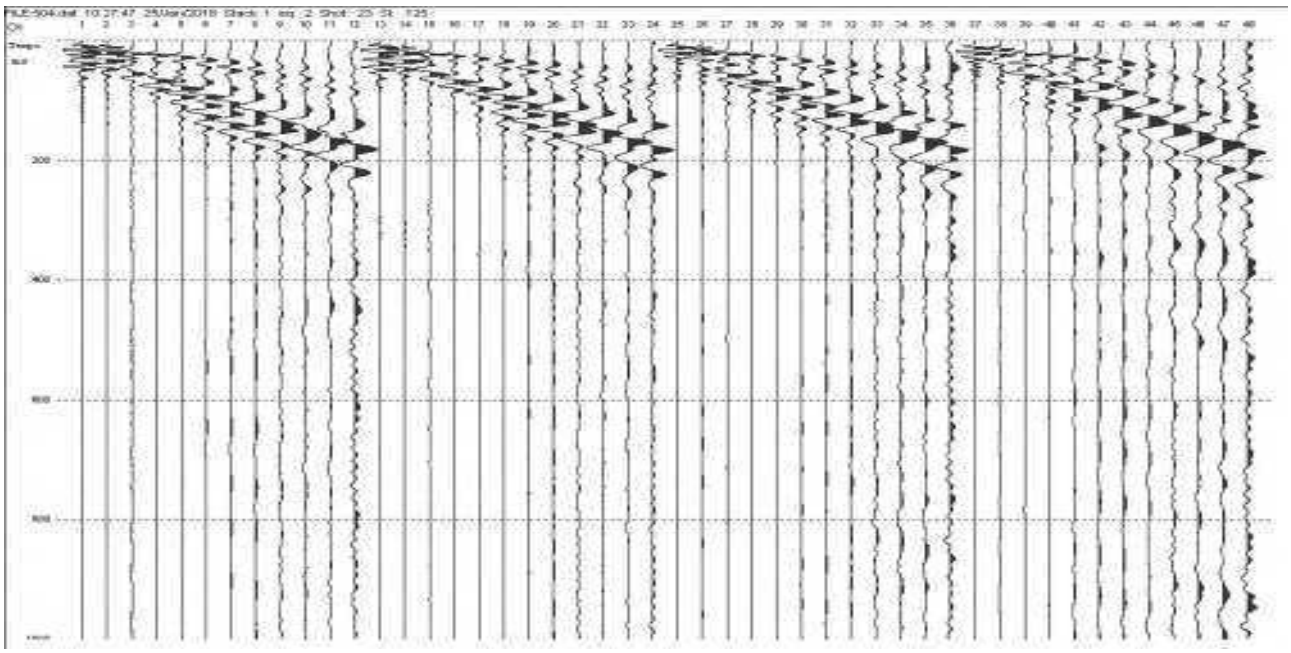
Masw attiva

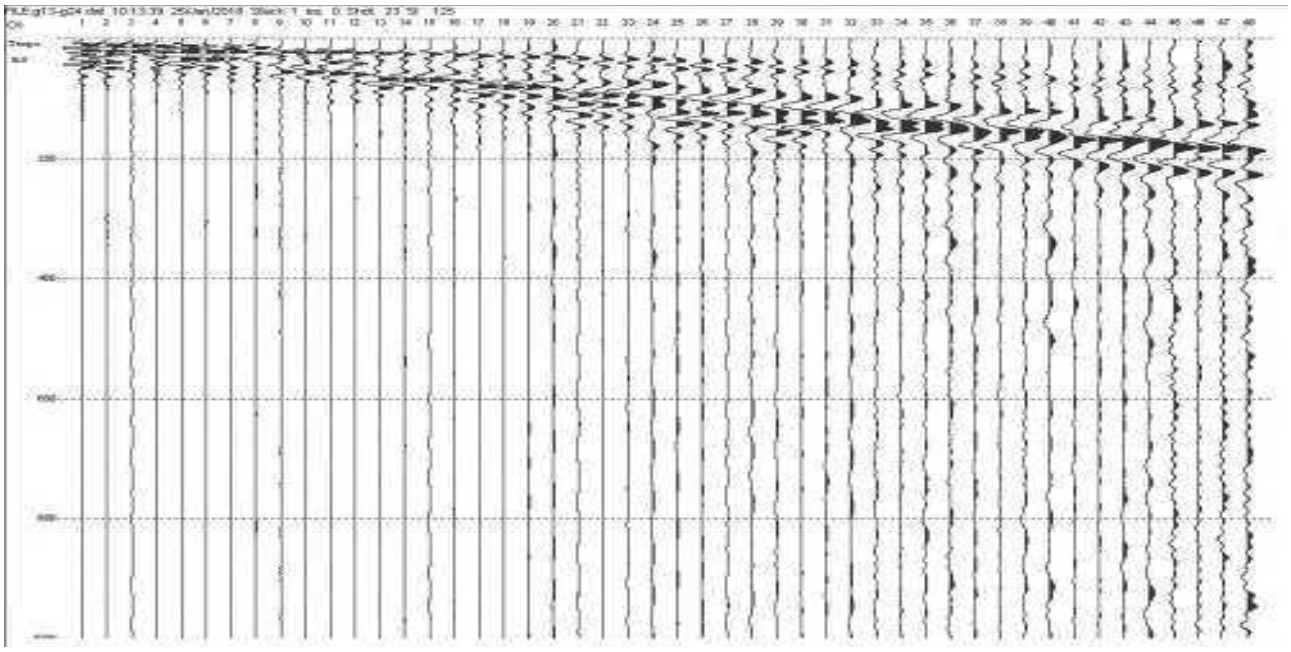


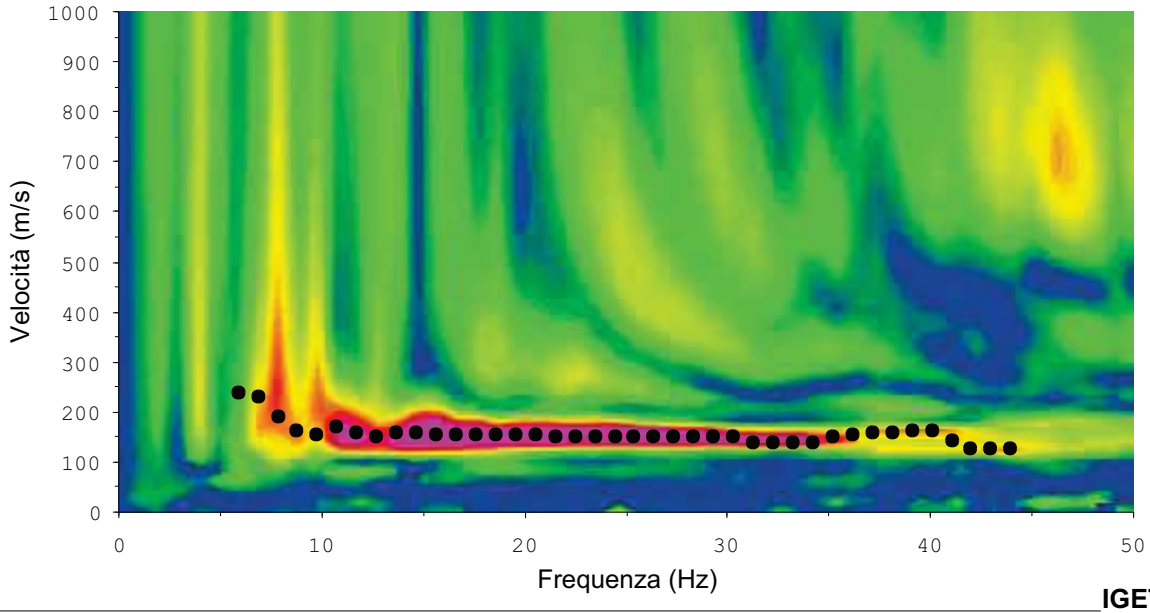



1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
Velocità (m/s)
0
10
20
30
40
50
Frequenza (Hz)

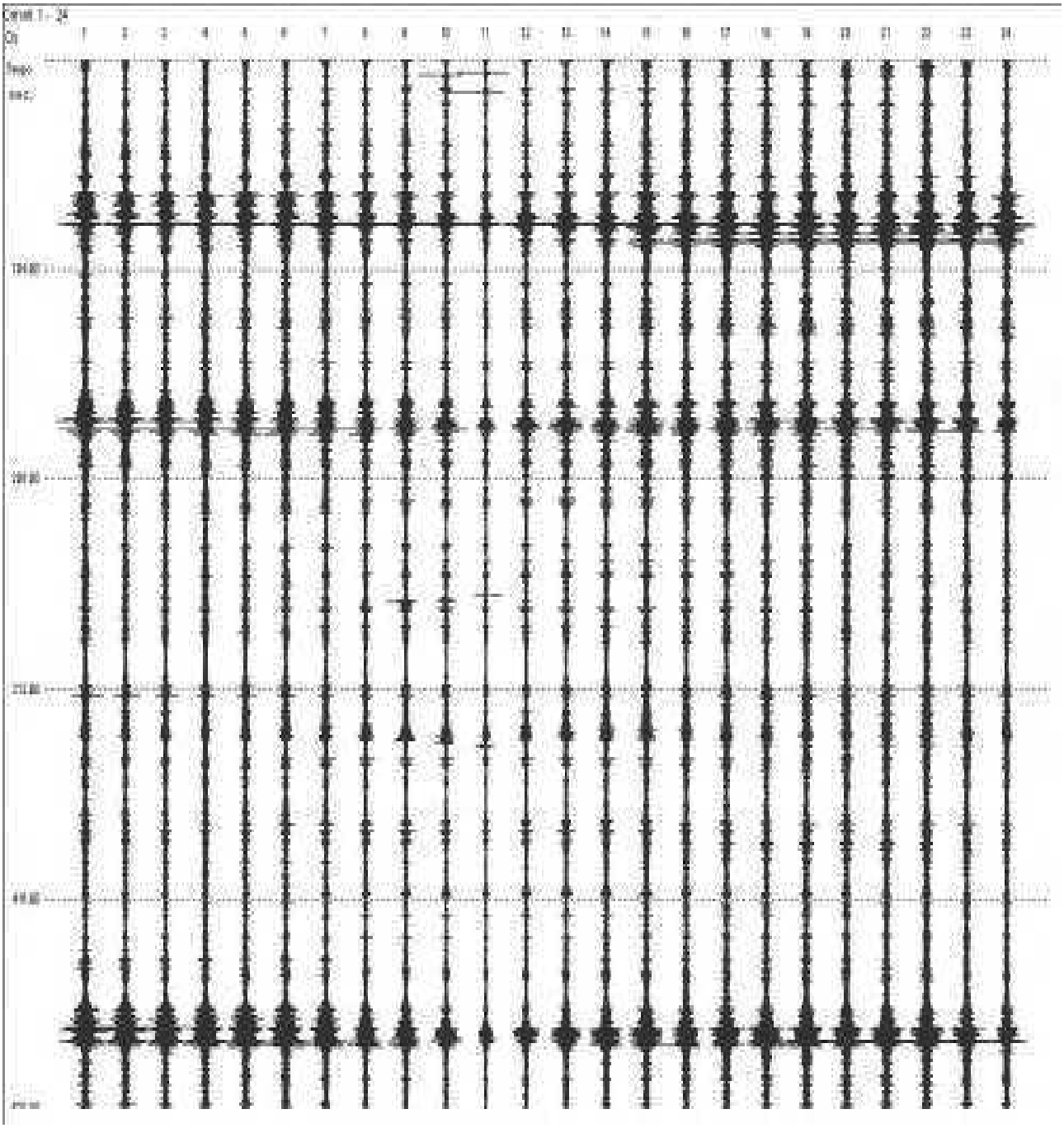
## Masw attiva

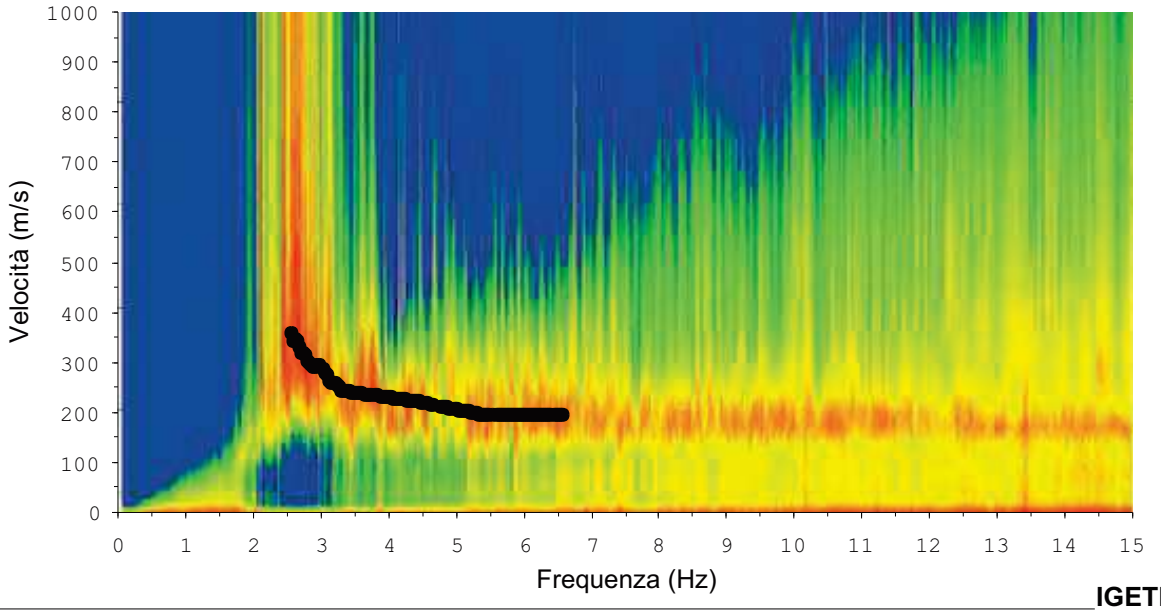





1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
Velocità (m/s)
0
10
20
30
40
50
Frequenza (Hz)

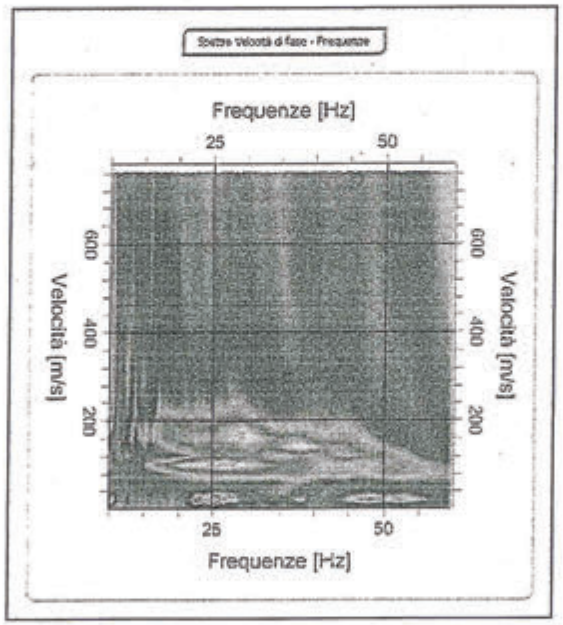
Masw passiva





*3.1 Analisi spettrale*

| | |
|---|---|
| **Frequenza minima di elaborazione [Hz]** | 1 |
| **Frequenza massima di elaborazione [Hz]** | 60 |
| **Velocità minima di elaborazione [m/sec]** | 1 |
| **Velocità massima di elaborazione [m/sec]** | 800 |
| **Intervallo velocità [m/sec]** | 20 |

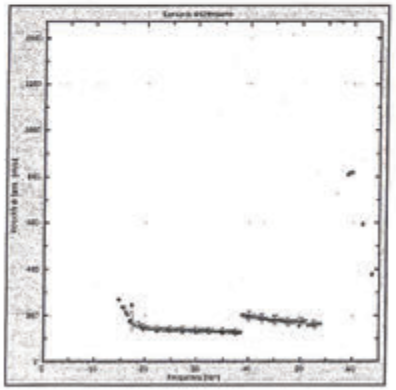







*3.2 Curva di dispersione*

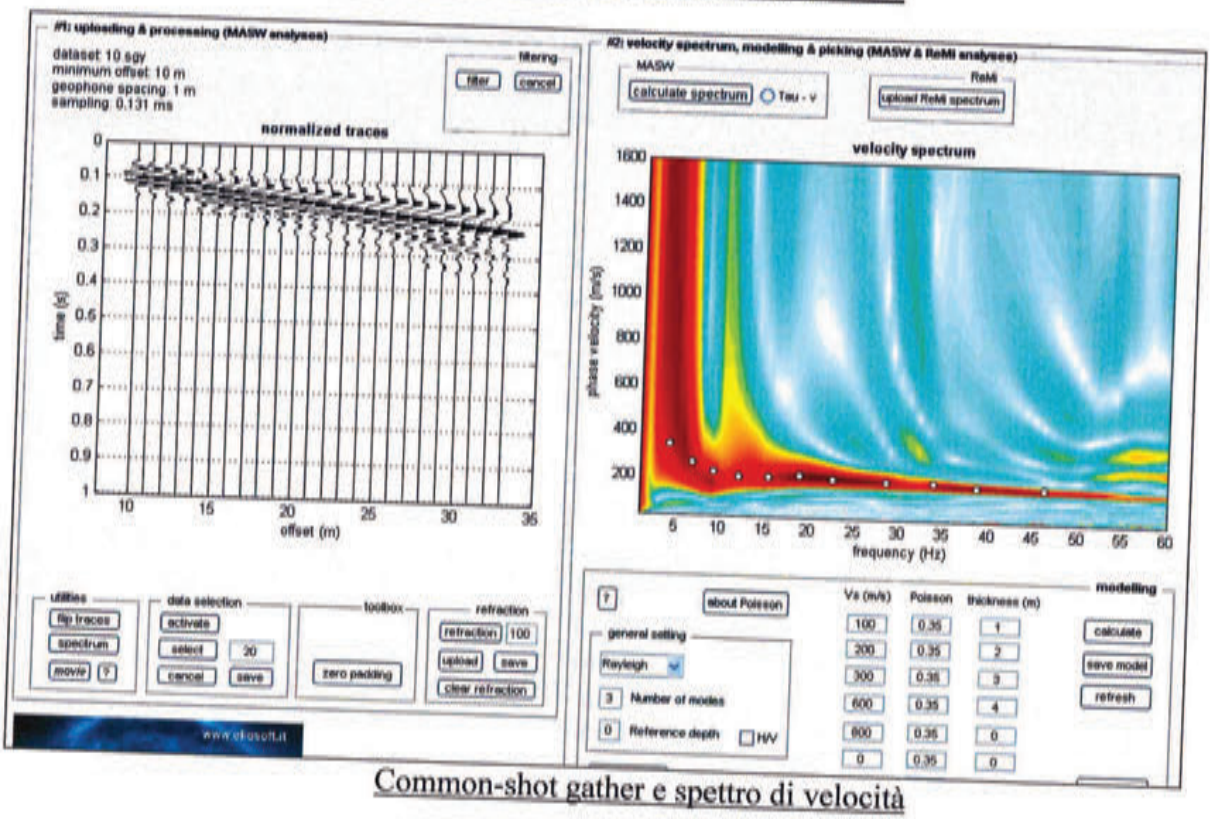
| Freq. [Hz] | V. fase [m/s] | V. fase min [m/s] | V. fase Max [m/s] |
|---|---|---|---|
| 17.2633 | 175.201 | 136.258 | 214.144 |
| 19.7388 | 146.337 | 131.703 | 160.97 |
| 22.284 | 140.983 | 126.884 | 155.081 |
| 24.8291 | 138.581 | 124.723 | 152.439 |
| 27.3743 | 136.961 | 123.264 | 150.657 |
| 29.9195 | 135.644 | 122.08 | 149.209 |
| 32.4646 | 134.554 | 121.098 | 148.009 |
| 35.0098 | 131.031 | 117.928 | 144.134 |
| 37.555 | 128.65 | 115.785 | 141.515 |
| 40.1001 | 196.161 | 176.545 | 215.777 |
| 42.6453 | 187.26 | 168.534 | 205.987 |
| 45.1905 | 180.013 | 162.012 | 198.014 |
| 47.7356 | 172.87 | 155.583 | 190.157 |
| 50.2808 | 170.866 | 153.779 | 187.952 |
| 52.826 | 161.317 | 145.185 | 177.449 |



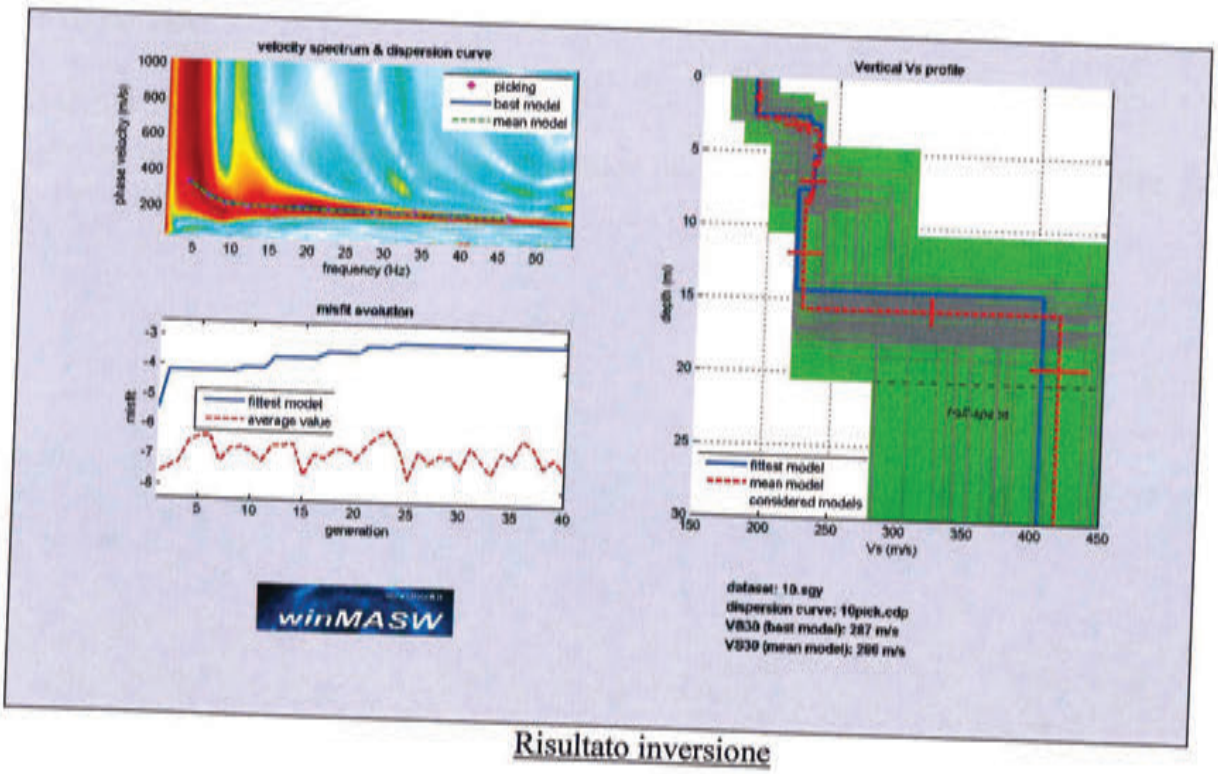


L87

# GRAFICI INDAGINE SISMICA MASW




Common-shot gather e spettro di velocità




Risultato inversione

## INDAGINI EFFETTUATE

Sono state eseguite n°1 prospezioni sismiche tipo MASW in onde di Rayleigh (componente verticale ZVF).

Le acquisizioni sono state eseguite in base alle seguenti configurazioni:

| CONFIGURAZIONE INDAGINE MASW | |
|---|---|
| N° geofoni | 24 (orizzontali Geospace Oyo 4.5 Hz) |
| Interasse geofoni | 1.5 m |
| Off-sets sorgente (da ciascun estremo) | G1: 5m; 6.5m |
| Sorgente | mazza da 10kg |




Figura 3: Stendimento sismico MASW1

## ELABORAZIONE CONGIUNTA DEI DATI MASW E HVSR

I dati acquisiti sono stati elaborati utilizzando il software *winMASW Academy*.

L'elaborazione dei dati si sviluppa attraverso le seguenti fasi:

1. si caricano il file acquisiti in campagna (files SEGY)
2. calcolo dello spettro di velocità (che rappresenta, in scala colorimetrica, le ampiezze delle onde in funzione della velocità di fase e della frequenza)
3. identificazione della curva di dispersione
4. modellazione congiunta considerando la dispersione delle onde di Rayleigh e rapporto spettrale H/V

L'analisi dei dati è stata quindi svolta considerando congiuntamente, dispersione delle onde di Rayleigh e rapporto spettrale H/V.

La modellazione è riportata nelle Figure 4 e 5 mentre il modello finale è riportato in Pagina 15.

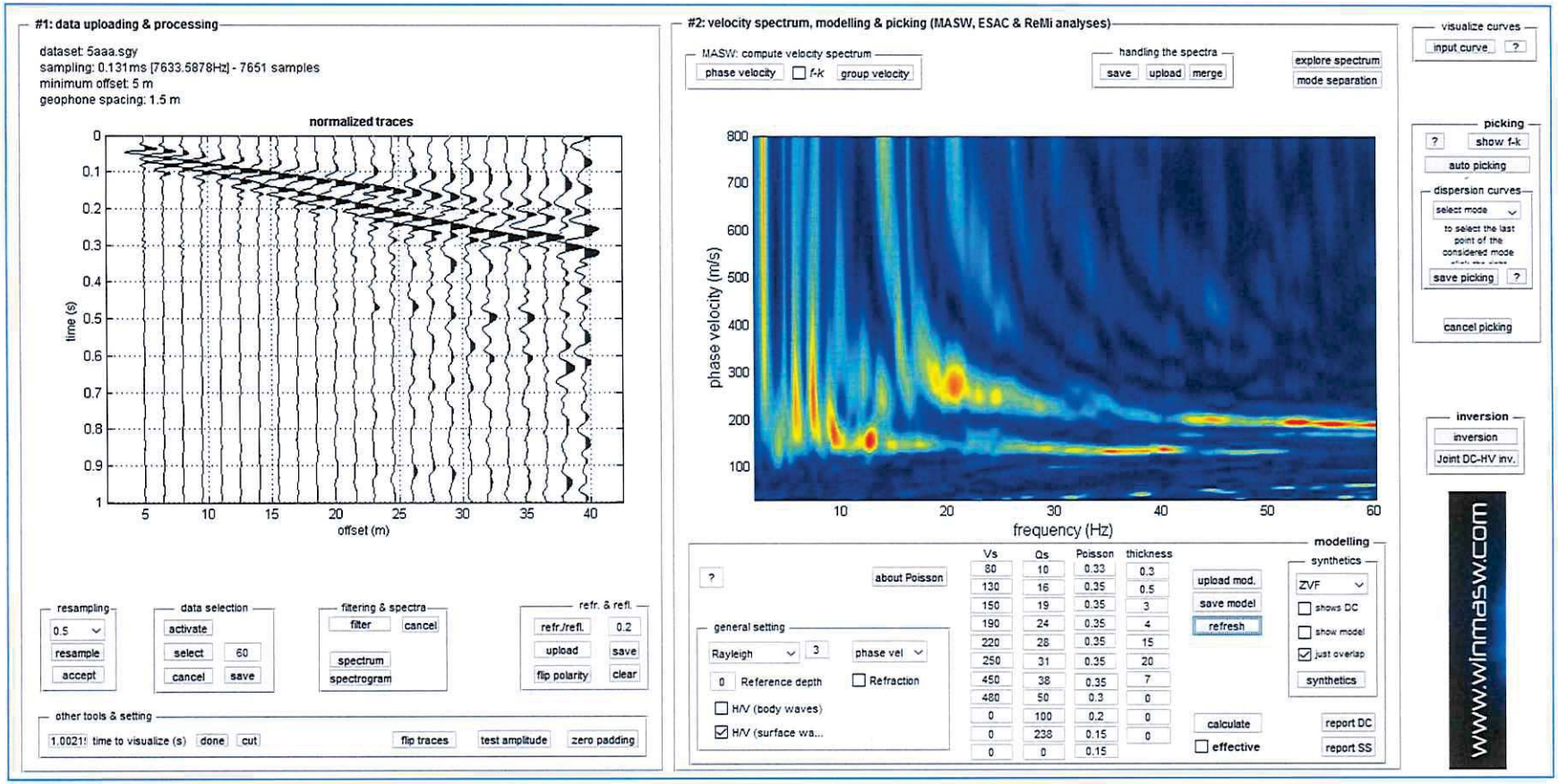



**Figura 4: Sulla sinistra le tracce sismiche relative alla componenti ZVF e sulla destra i relativi spettri di velocità**

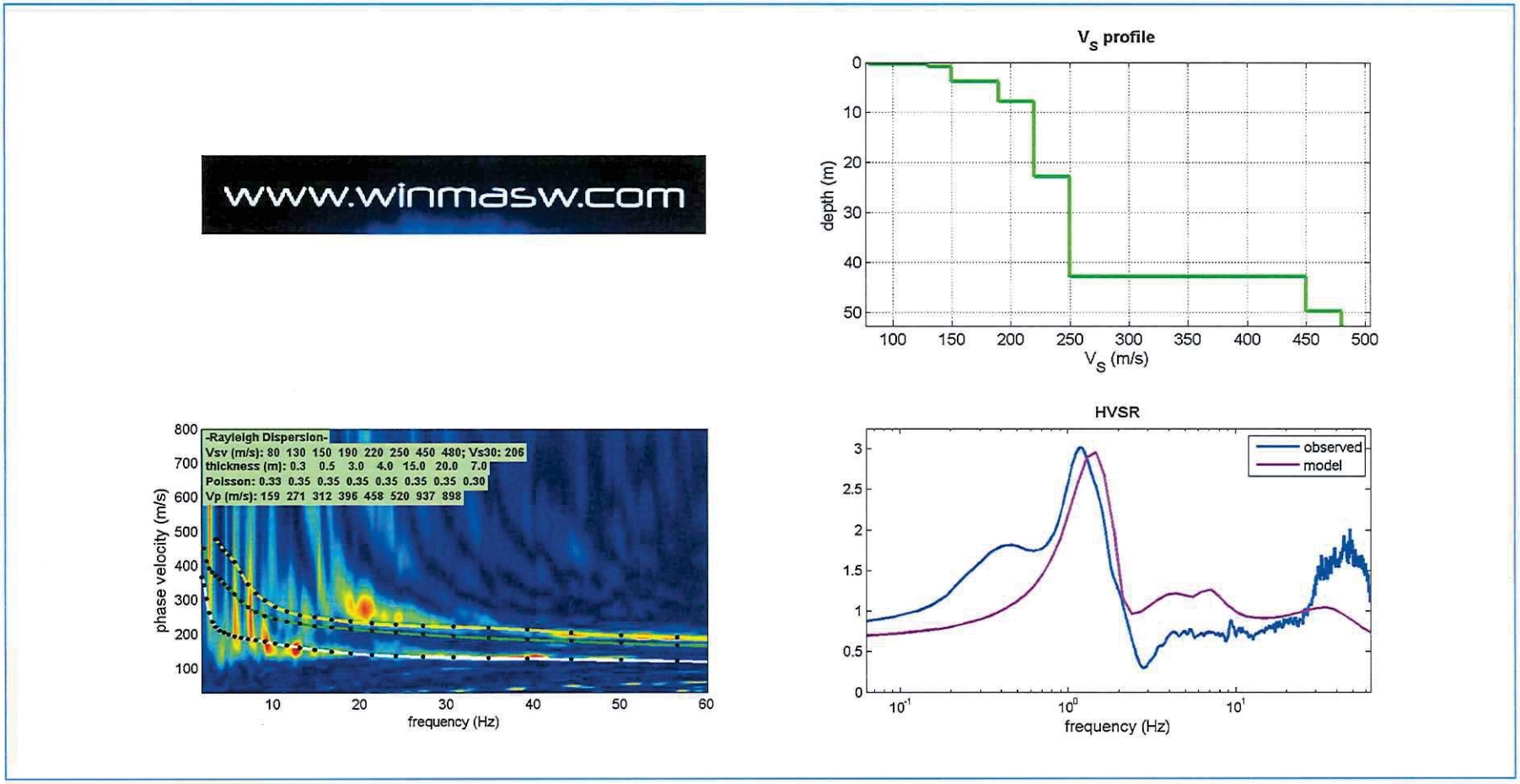



**Figura 5: Sulla sinistra gli spettri di velocità relativi alla componenti ZVF con in sovrapposizione le curve di dispersione per l'onda di Rayleigh; Sulla destra in basso in blu le misure HVSR effettuate in sito e in magenta la curva HVSR modellata tramite ellitticità delle onde di superficie (Lunedei & Albarello, 2009); in alto il modello usato per la modellazione.**

***Mean model***

*Vs (m/s): 80, 130, 150, 190, 220, 250, 450, 480*
*Thickness (m): 0.3, 0.5, 3.0, 4.0, 15.0, 20.0, 7.0*

*Density (gr/cm3) (approximate values): 1.61 1.74 1.77 1.83 1.87 1.90 2.04 2.03*
*Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 10 29 40 66 90 118 413 467*
*Estimated static shear modulus (MPa) (approximate values): 0 0 0 0 0 0 0 0*

*Analyzing Phase velocities*
*Analysis: Rayleigh Waves*

*Approximate values for Vp and Poisson*
*Vp (m/s): 159 271 312 396 458 520 937 898*
*Poisson: 0.33 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.30*

*Vs30 (m/s): 206*

**********

San Giuliano Terme (PI),

26 ottobre 2016

**GAIA Servizi S.n.c.**

**Dott. Jacopo Martini**

**GAIA Servizi S.n.c.**
di Massimiliano Vannozzi & C.
Via Lenin 132 - 56017 S. Giuliano T. (PI)
P. IVA 01667250508 N. REA PI - 145167

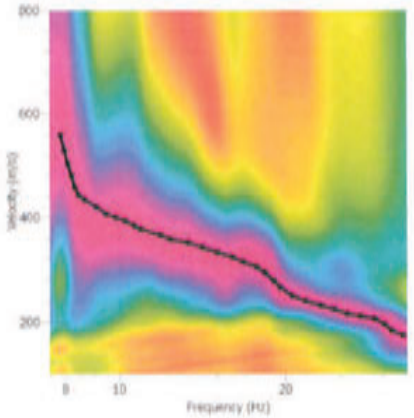



Fig. 2

- la terza fase consiste nel calcolo della curva di dispersione teorica attraverso la formulazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali Vs, modificando opportunamente lo spessore h, le velocità delle onde di taglio Vs e di compressione Vp, la densità di massa degli strati che costituiscono il modello del suolo (Fig. 3);

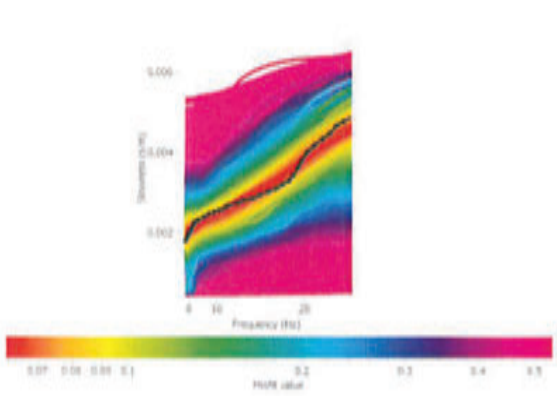



Fig. 3





- la quarta ed ultima fase consiste nella modifica della curva teorica fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale e la velocità di fase (o curva di dispersione) numerica corrispondente al modello di suolo nel punto medio dello stendimento (Fig. 4)

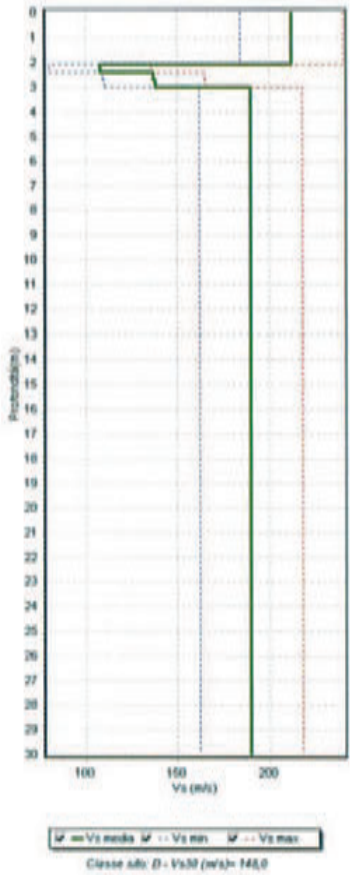



Fig. 4

L90

# ESAC 1

| Denominazione | Coordinate Gauss-Boaga (m) | | $Vs_{30}$ (m/s) | Categoria di suolo |
|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | |
| ESAC 1 | 1638198.417 | 4840011.448 | 182 | C |

*Figura 1: Spettro 3D*

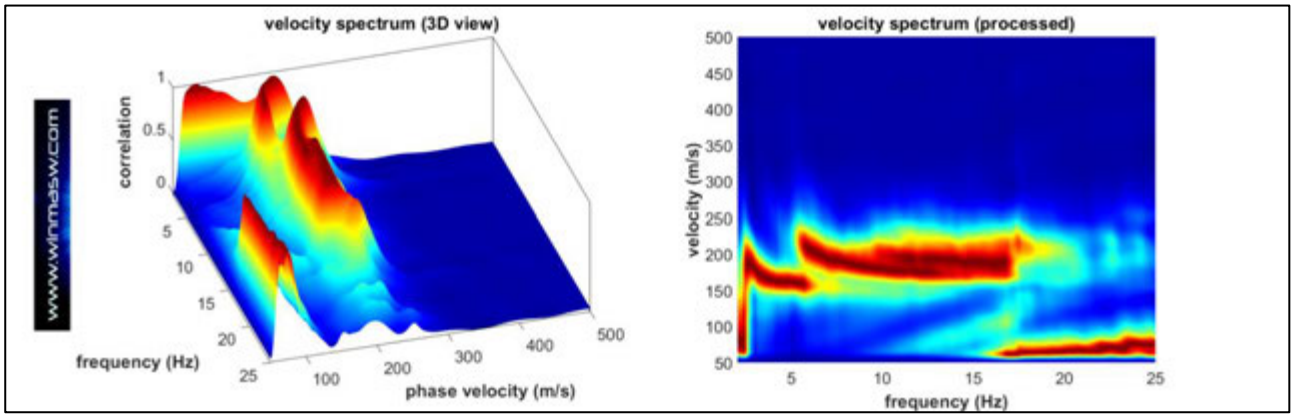



*Figura 2: Confronto curve di dispersione teorica e calcolata e profili Vs*

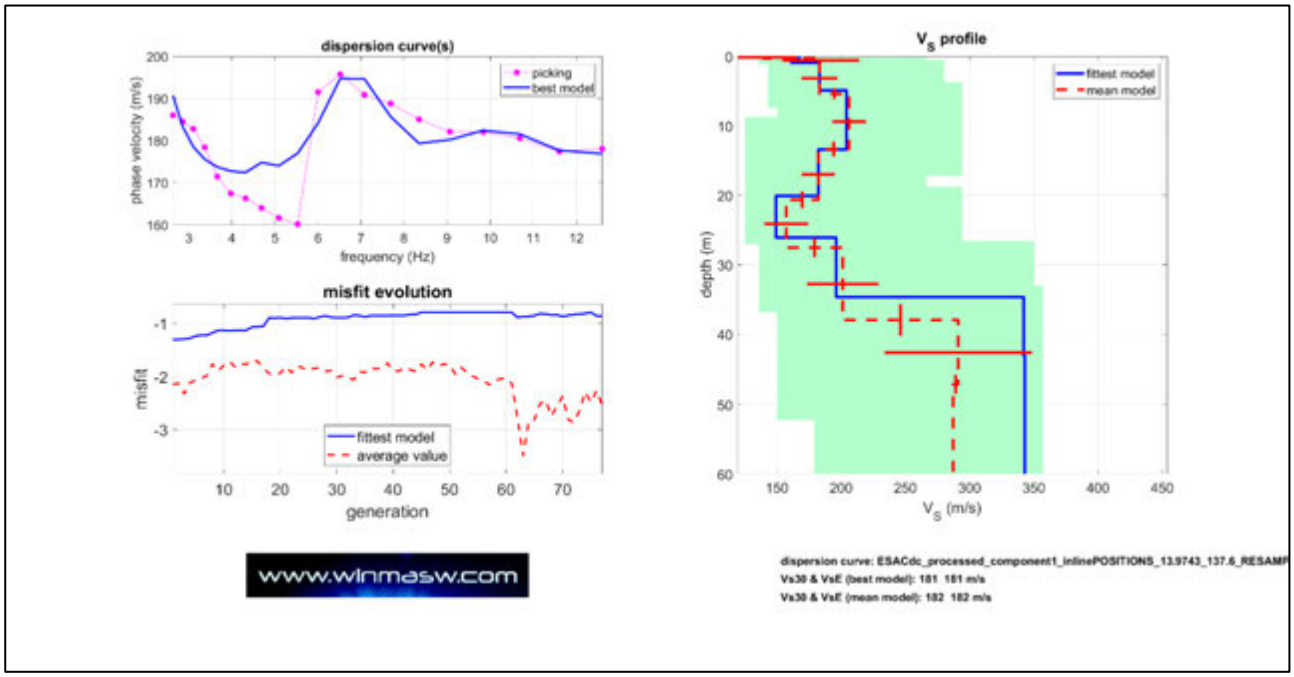


*Figura 3: Profili verticali Vs*

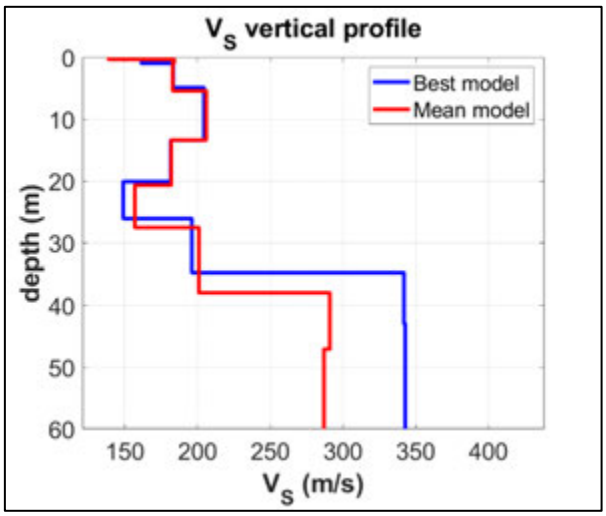



*Figura 4: Tabella con spessori degli strati, Vs e Densità (Mean Model)*

| h [m] | Vsv [m/s] | Vsh [m/s] | density [gr/cm3] |
|---|---|---|---|
| 0.32 | 139.00 | 139.00 | 1.74 |
| 0.57 | 184.00 | 184.00 | 1.82 |
| 4.53 | 183.00 | 183.00 | 1.81 |
| 7.97 | 206.00 | 206.00 | 1.85 |
| 7.29 | 182.00 | 182.00 | 1.81 |
| 6.89 | 157.00 | 157.00 | 1.77 |
| 10.40 | 201.00 | 201.00 | 1.84 |
| 9.12 | 291.00 | 291.00 | 1.94 |
| 39.00 | 287.00 | 287.00 | 1.94 |

*Figura 5: Tabella dei parametri assunti a priori*

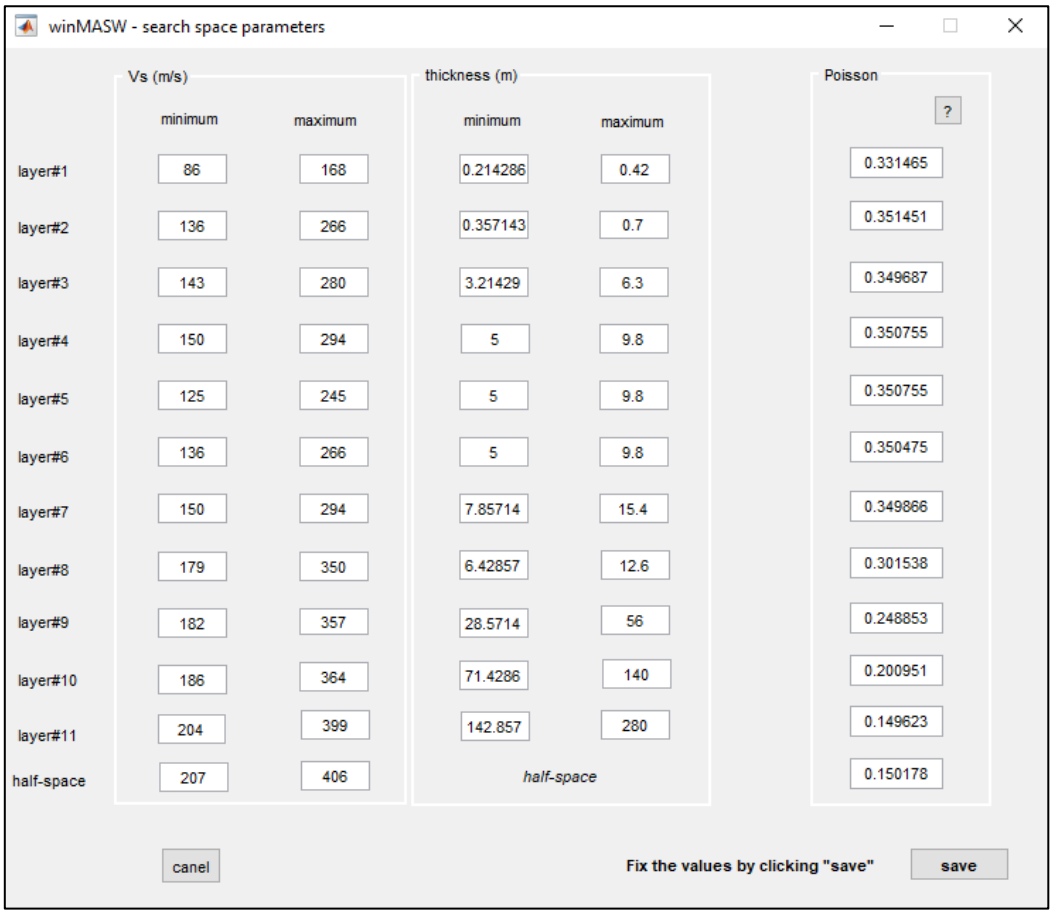
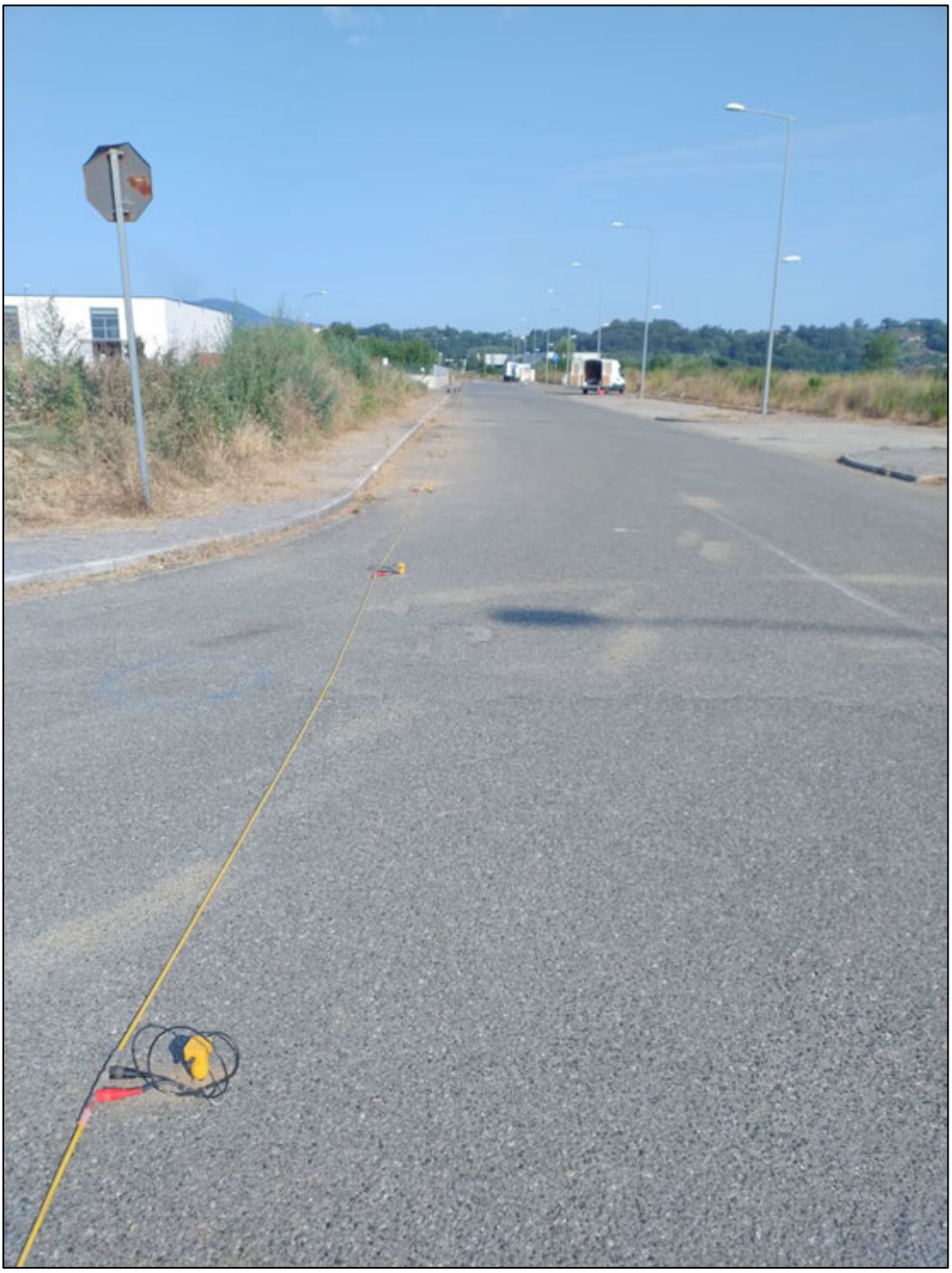


*Figura 6: ESAC1*



L92

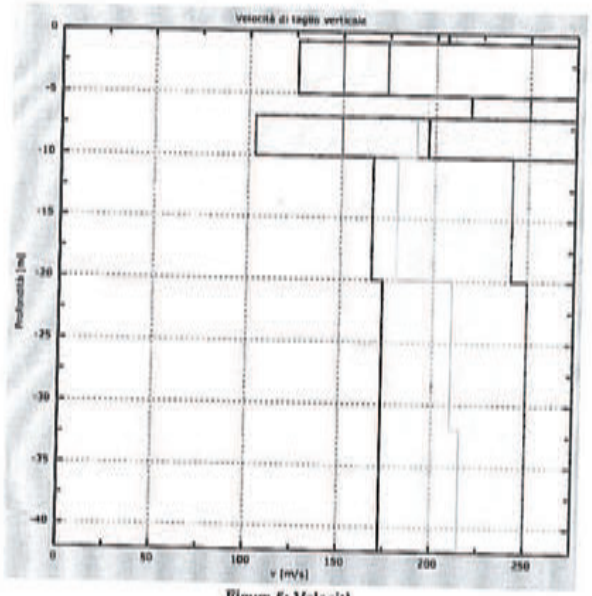


Figura 5: Velocità

## 5 - Risultati finali

Offset [m] ..... 0
Vs30 [m/s] ..... 212
La normativa applicata è il DM 14 gennaio 2008
Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E o S1 (alluvionale, ghiaia, sabbia, limo, argilla, roccia).
Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.
L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 6
Tipo di suolo ..... C

Vp [m/s] ..... 520.42
Vs min [m/s] ..... 150
Vs max [m/s] ..... 250
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 250.000

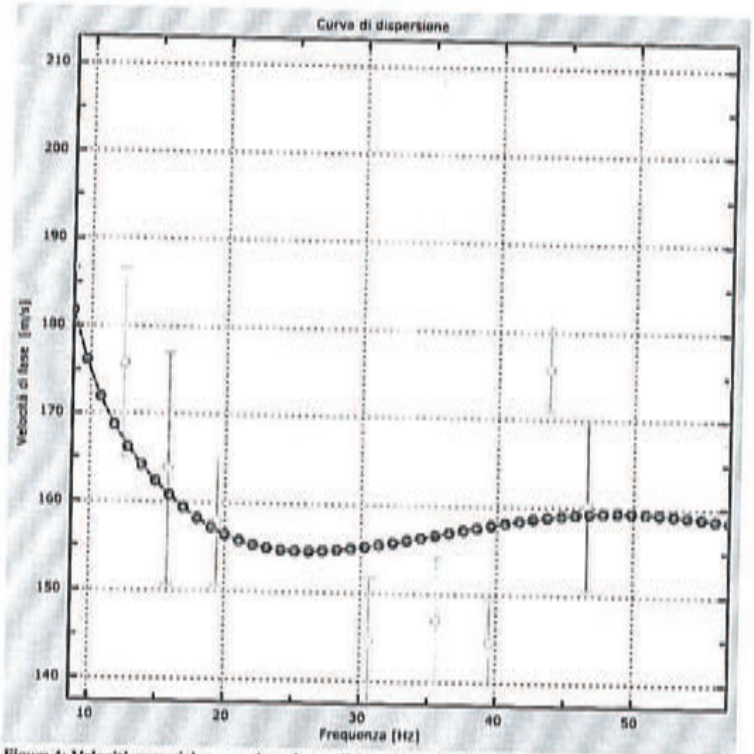
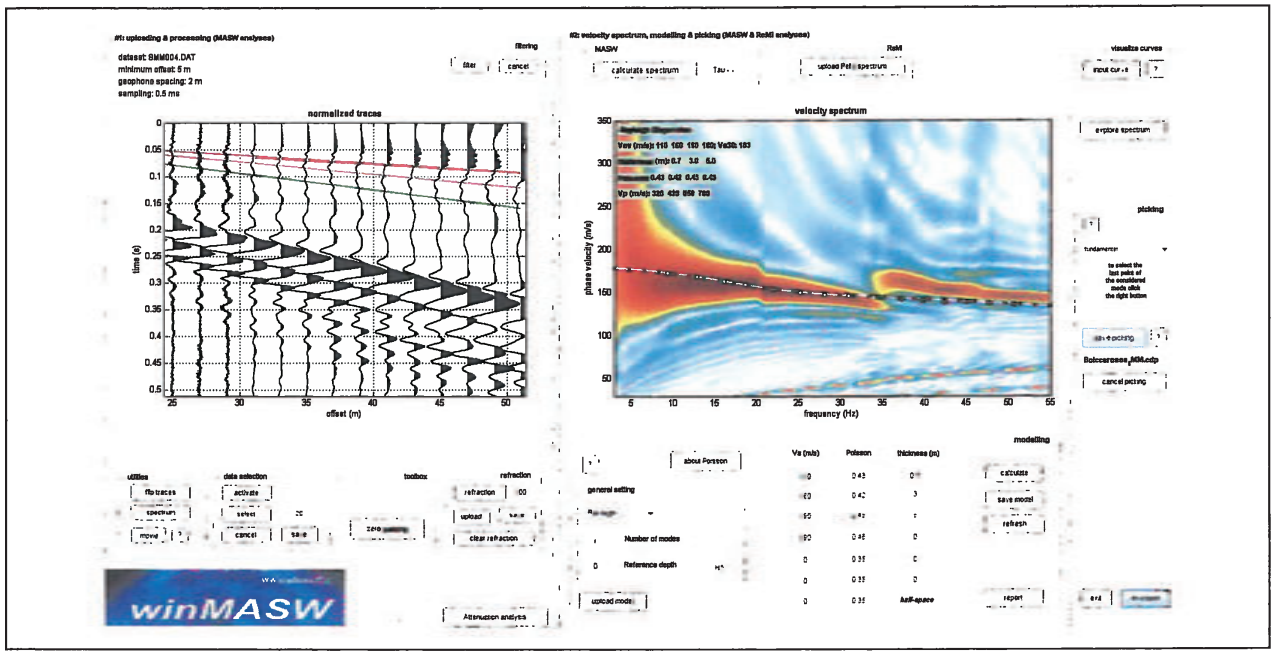


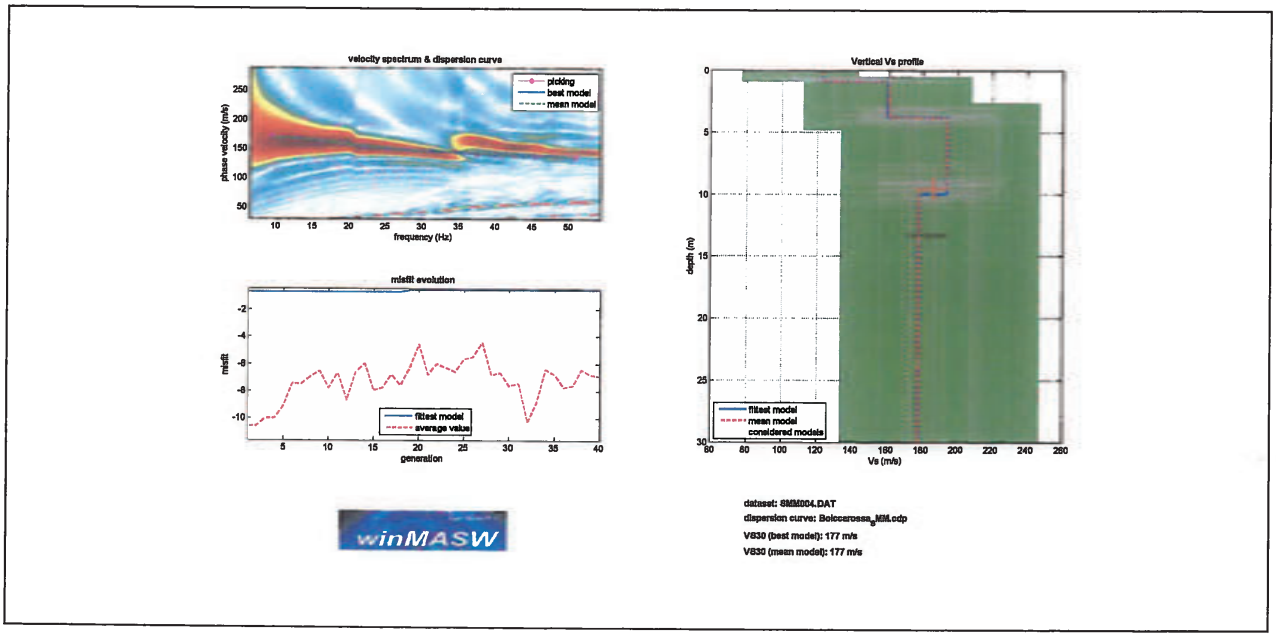
Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigth (ciano), curva apparente(blu), curva numerica (rosso)



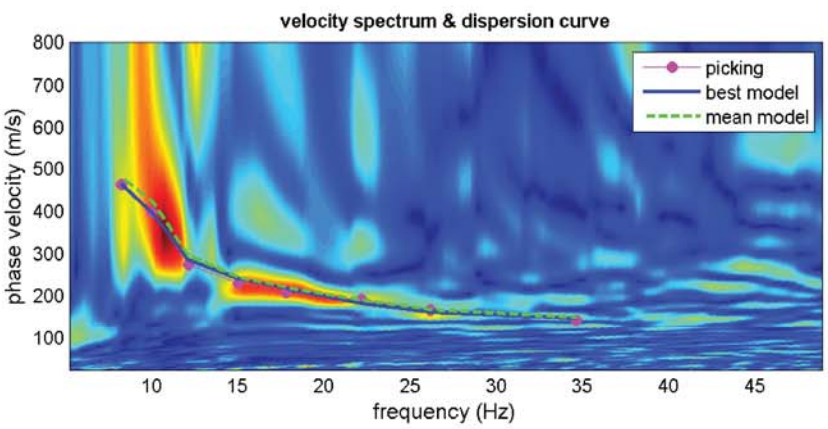

Sismogramma normalizzato e spettro delle velocità

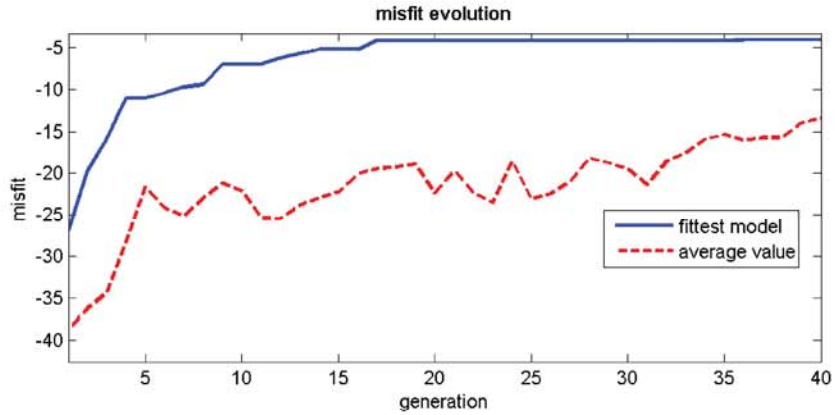


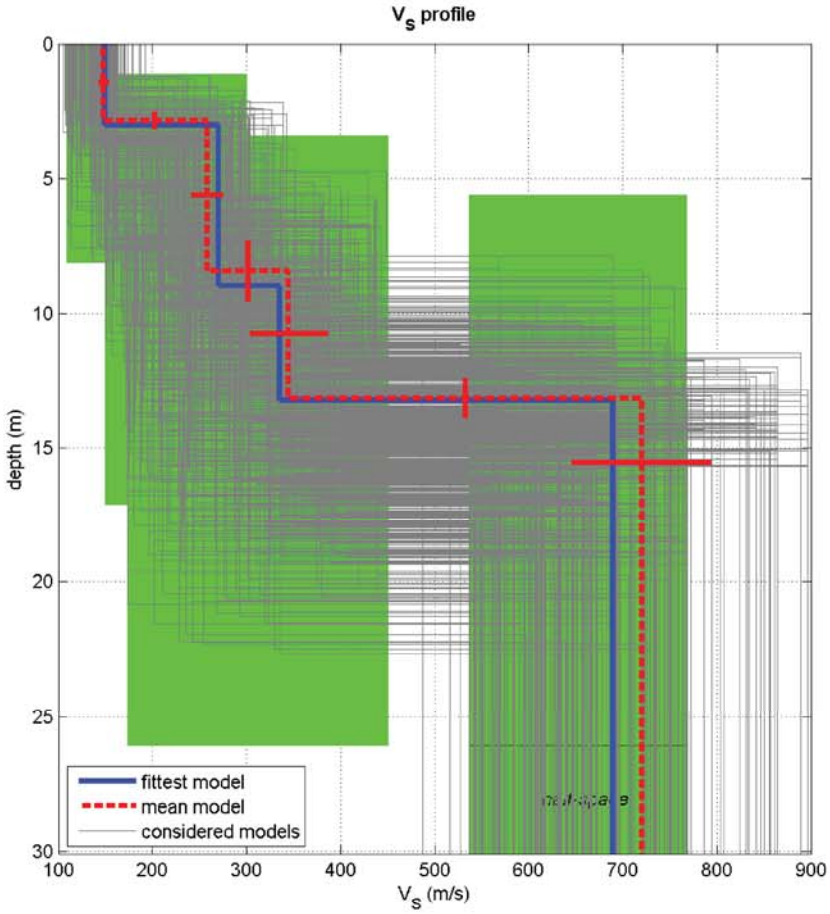





Schema dello spettro di velocità, curva di dispersione e profilo verticale delle $V_S$




www.winmasw.com

**dataset: 2m (2).sgy**

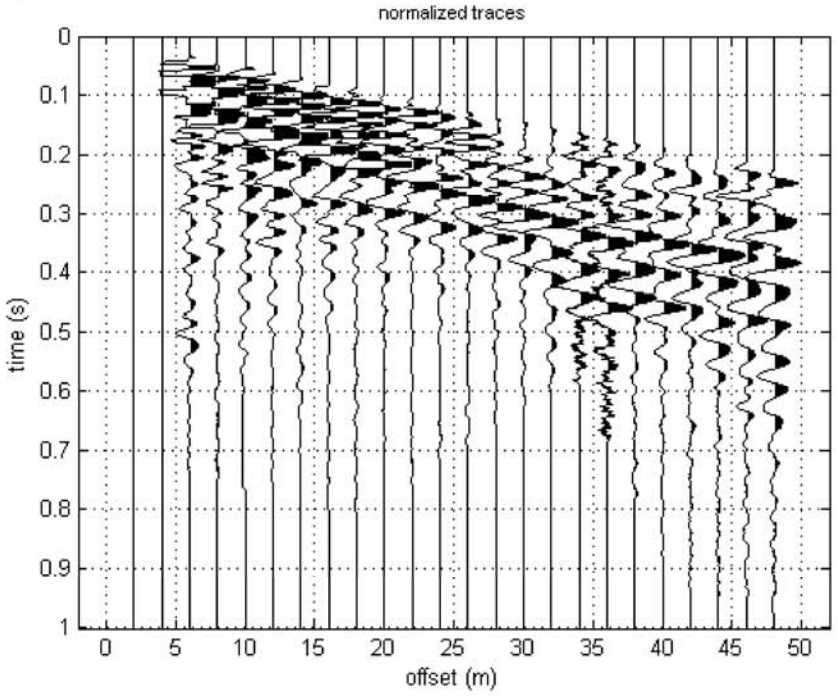
**dispersion curve: 2m.cdp**

**Vs30 (best model): 379 m/s**

**Vs30 (mean model): 385 m/s**

**#1: uploading & processing (MASW analyses)**

dataset: 2m (2).sgy
sampling: 0.131 ms
minimum offset: 2 m
geophone spacing: 2 m




resampling: 1 | resample | accept

data selection: activate | select | 60 | cancel | save

filtering & spectra: filter | cancel | spectrum | spectrogram

refraction: refraction | 100 | upload | save | clear refraction

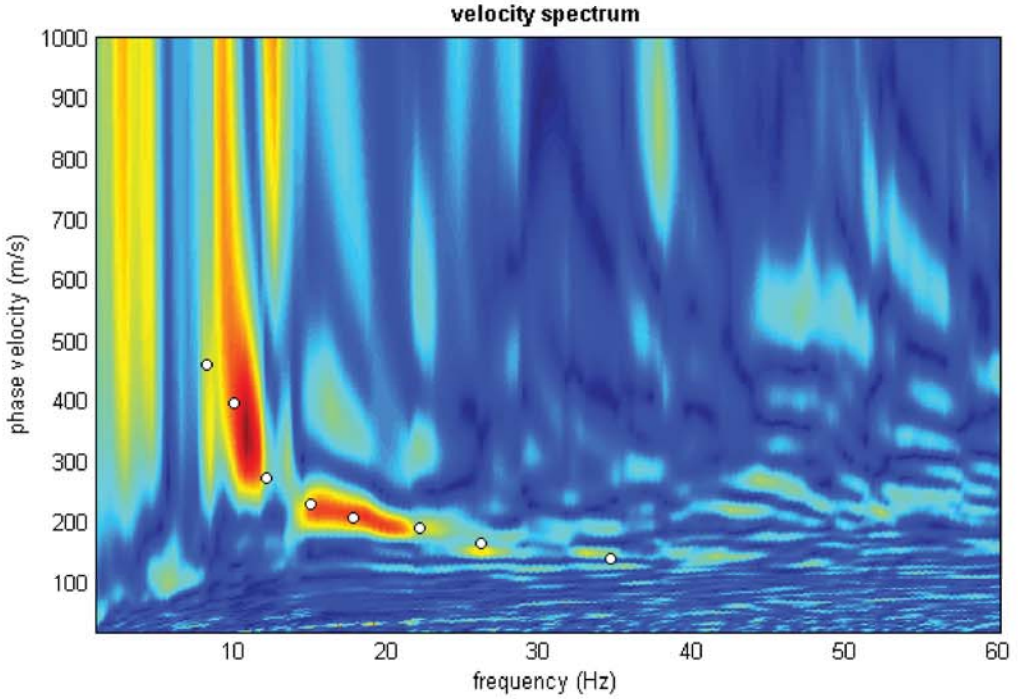
other tools & setting: 1.00215 | time length to visualize (s) | done | flip traces | zero padding

**#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)**

MASW: compute velocity spectrum: phase velocity | *f-k* | group velocity

handling the spectra: save | upload | merge

explore spectrum | mode separation




general setting: ? | about Poisson | Rayleigh | 3 | phase vel | 0 Reference depth | Refraction | H/V body waves | 0 H/V modes (SW ellipticity)

| Vs (m/s) | Poisson | thickness (m) |
|---|---|---|
| 100 | 0.4 | 1 |
| 180 | 0.35 | 2 |
| 260 | 0.35 | 5 |
| 400 | 0.35 | 5 |
| 600 | 0.35 | 7 |
| 800 | 0.35 | 80 |
| 1200 | 0.3 | 0 |
| 0 | 0.2 | |

modelling: calculate | upload mod. | save model | refresh | report

synthetics: ZVF | elastic | shows DC | synthetics

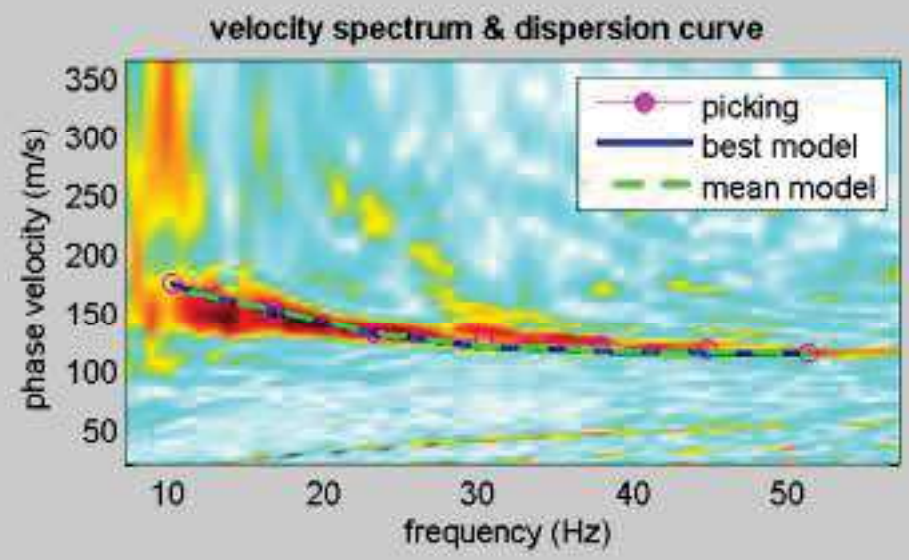
visualize curves: input curve | ?

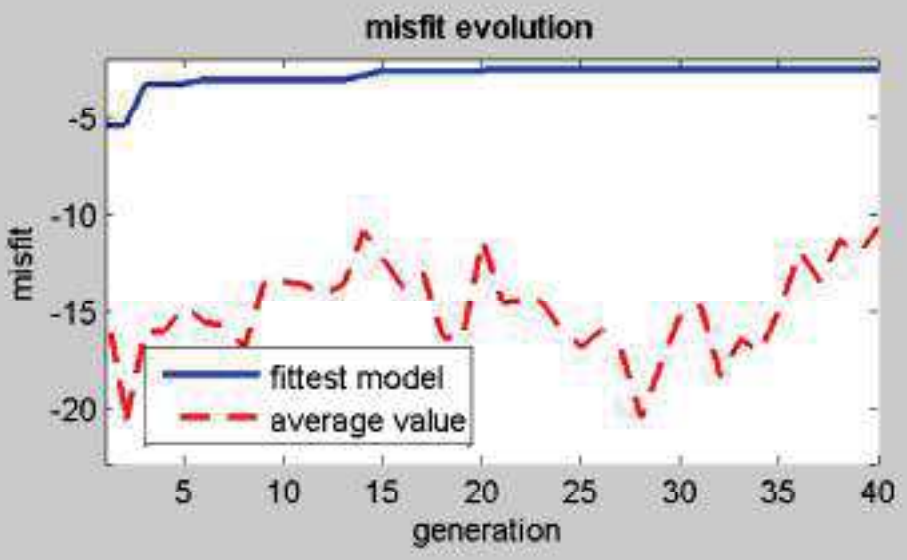
picking: ? | show f-k | fundamental | to select the last point of the considered mode click the right button | save picking | ? | 2m.cdp | cancel picking

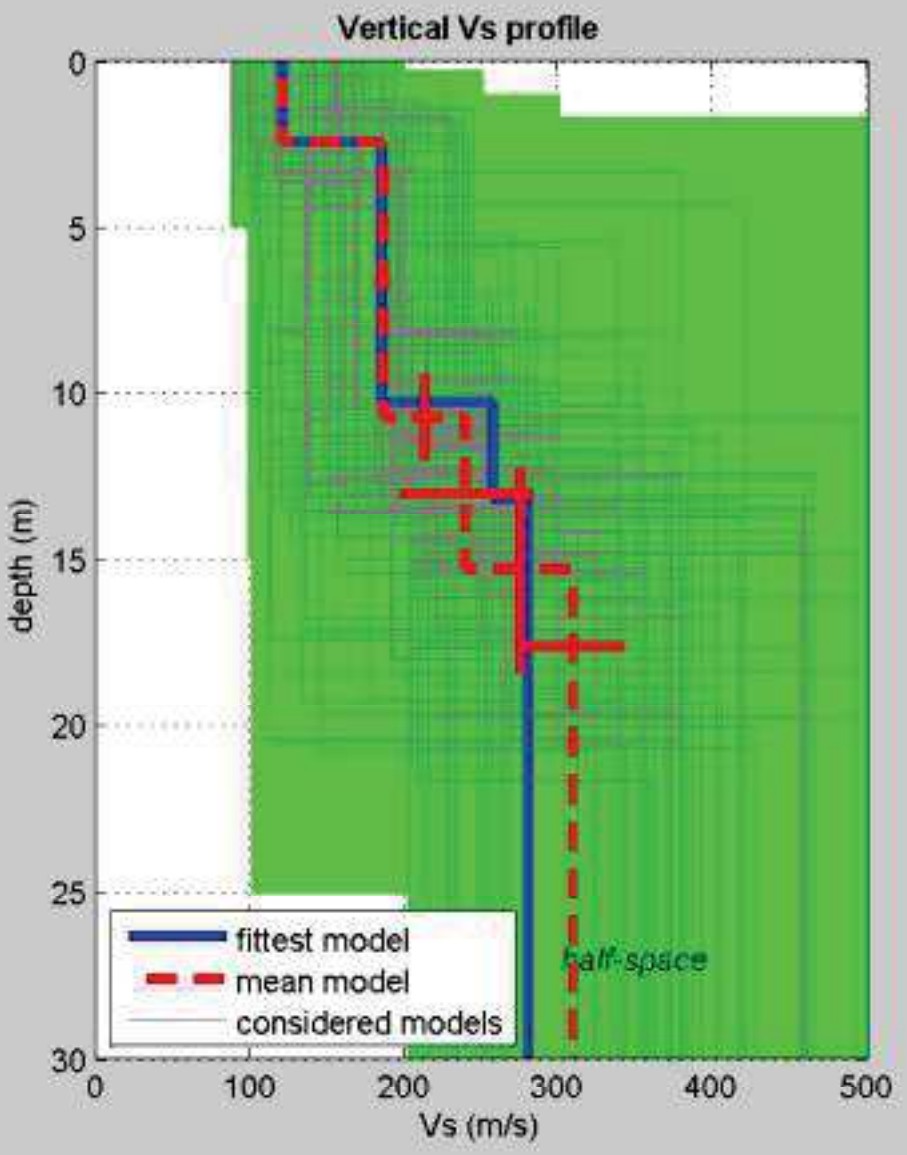
inversion: inversion | Joint DC-HV inv.

www.winmasw.com

L95



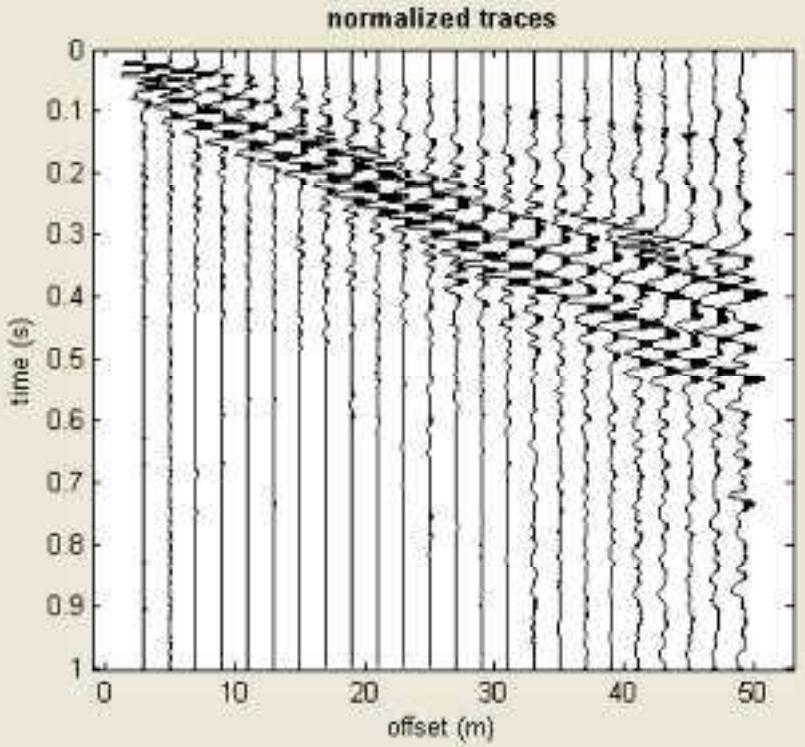




winMASW

dataset: 3sing.sgy
dispersion curve: pik1 3metri.cdp
VS30 (best model): 223 m/s
VS30 (mean model): 228 m/s

#1: uploading & processing (MASW analyses)

dataset: 3sing.sgy
minimum offset: 3 m
geophone spacing: 2 m
sampling: 0.131 ms




utilities
flip traces
spectrum
movie
?

data selection
activate
select
20
cancel
save

refraction
Professional version

Attenuation
Professional version

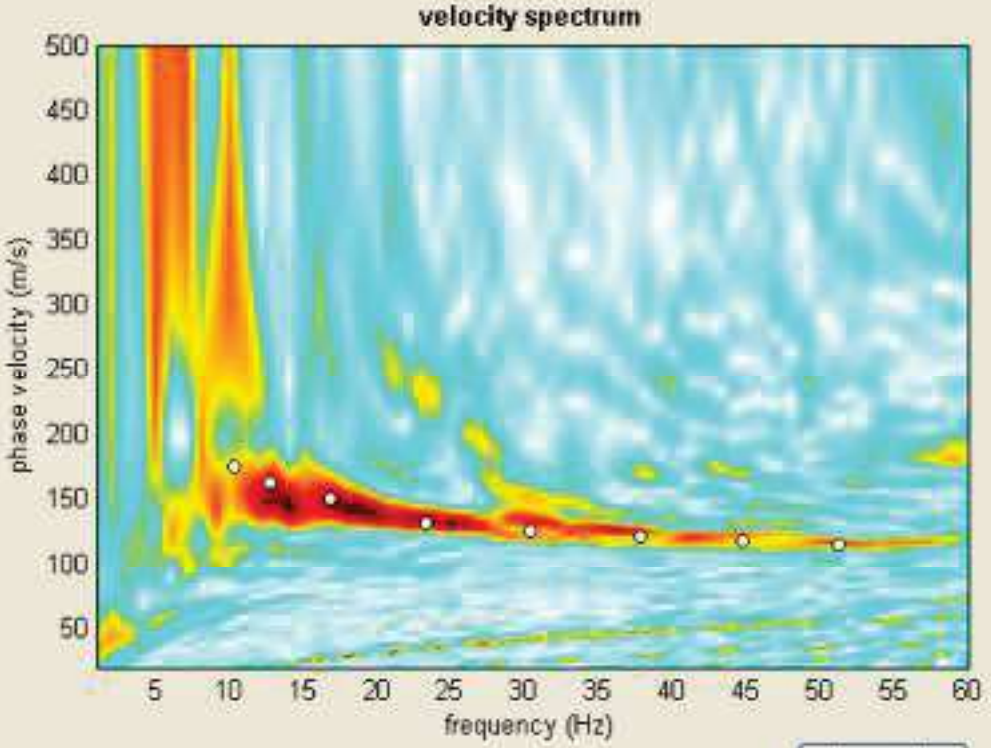
winMASW
www.eliosoft.it
ver. 4.1 std

#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)

MASW
calculate spectrum
Tau ...

ReMi
Professional

visualize curves
input curve
?




explore spectrum

pik1 3metri.cdp

modelling
parameters
save model
upload model
3
Love analysis:
Professional version
eigen peri...
refresh
?

picking
fundamental
?
use the right button to select the last point of the considered mode
save picking
?
cancel picking

inversion
exit

L96

**Strato 1: terreno vegetale**

h [m] ..... 0.90
z [m] ..... -0.9
Densità [kg/m^3] ..... 1600
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 206.02
Vp [m/s] ..... 413.03
Vs min [m/s] ..... 100
Vs max [m/s] ..... 250
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 198.415

**Strato 2: limo argilloso**

h [m] ..... 6.1
z [m] ..... -7
Densità [kg/m^3] ..... 1900
Poisson ..... 0.48
Vs [m/s] ..... 173.65
Vp [m/s] ..... 1009.03
Vs min [m/s] ..... 150
Vs max [m/s] ..... 300
Falda presente nello strato
Strato alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 197.887

**Strato 3: argilla limosa**

h [m] ..... 5
z [m] ..... -12
Densità [kg/m^3] ..... 1900
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 223.29
Vp [m/s] ..... 624.50
Vs min [m/s] ..... 150
Vs max [m/s] ..... 300
Falda non presente nello strato
Strato alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 300.000

**Strato 4**

h [m] ..... 5
z [m] ..... -17
Densità [kg/m^3] ..... 1900
Poisson ..... 0.35

Vs [m/s] ..... 283.72
Vp [m/s] ..... 666.13
Vs min [m/s] ..... 180
Vs max [m/s] ..... 320
Falda non presente nello strato
Strato alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 320.000

**Strato 5**

h [m] ..... 5
z [m] ..... -22
Densità [kg/m^3] ..... 1950
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 283.72
Vp [m/s] ..... 728.58
Vs min [m/s] ..... 200
Vs max [m/s] ..... 350
Falda non presente nello strato
Strato alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 350.000

**Strato 6**

h [m] ..... 5
z [m] ..... -27
Densità [kg/m^3] ..... 1950
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 352.78
Vp [m/s] ..... 831.40
Vs min [m/s] ..... 250
Vs max [m/s] ..... 400
Falda non presente nello strato
Strato alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 399.393

**Strato 7**

h [m] ..... 5
z [m] ..... -32
Densità [kg/m^3] ..... 1950
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 352.78
Vp [m/s] ..... 832.70
Vs min [m/s] ..... 250
Vs max [m/s] ..... 450
Falda non presente nello strato

Strato alluvionale
Vs fin.[m/s]..... 400.014

**Strato 8**

h [m] ..... 0
z [m] ..... -oo
Densità [kg/m^3] ..... 2000
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 352.78
Vp [m/s] ..... 833.42
Vs min [m/s] ..... 250
Vs max [m/s] ..... 450
Falda non presente nello strato
Strato alluvionale
Vs fin.[m/s]..... 400.361

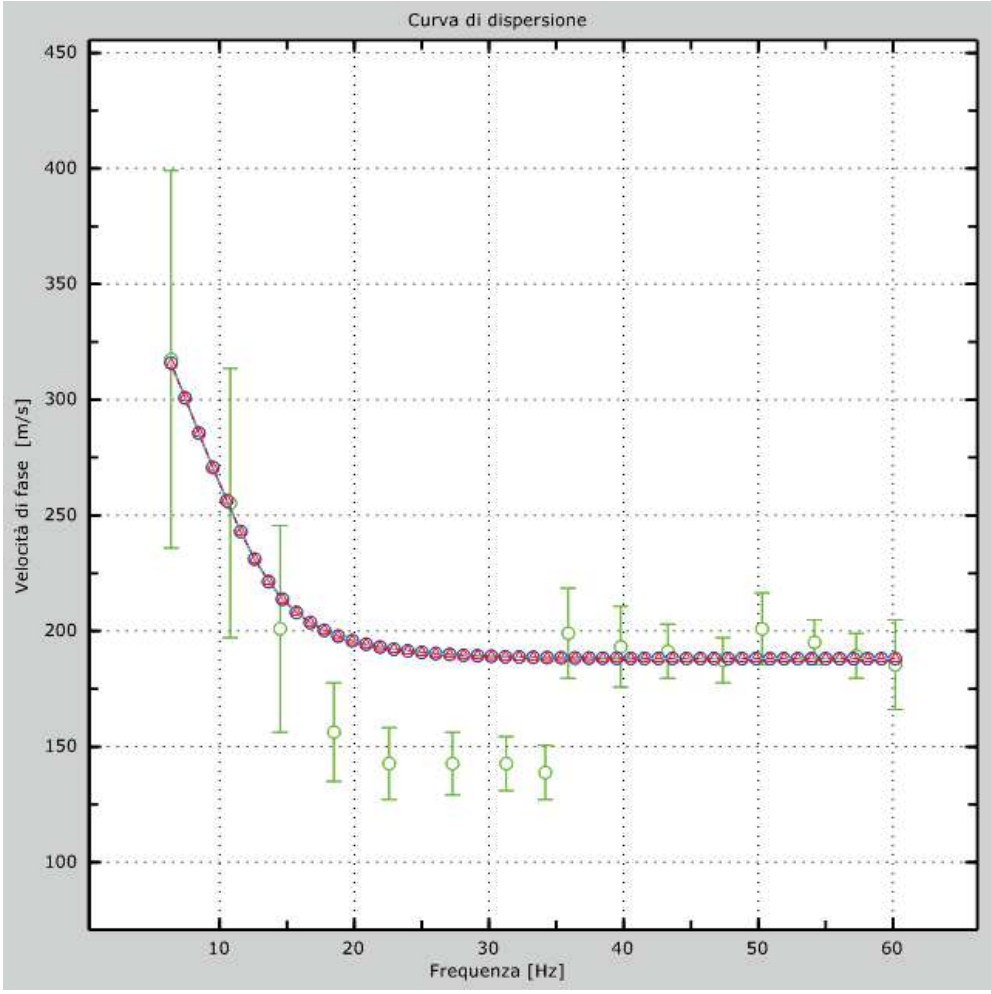



Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigth (ciano), curva apparente(blu), curva numerica (rosso)

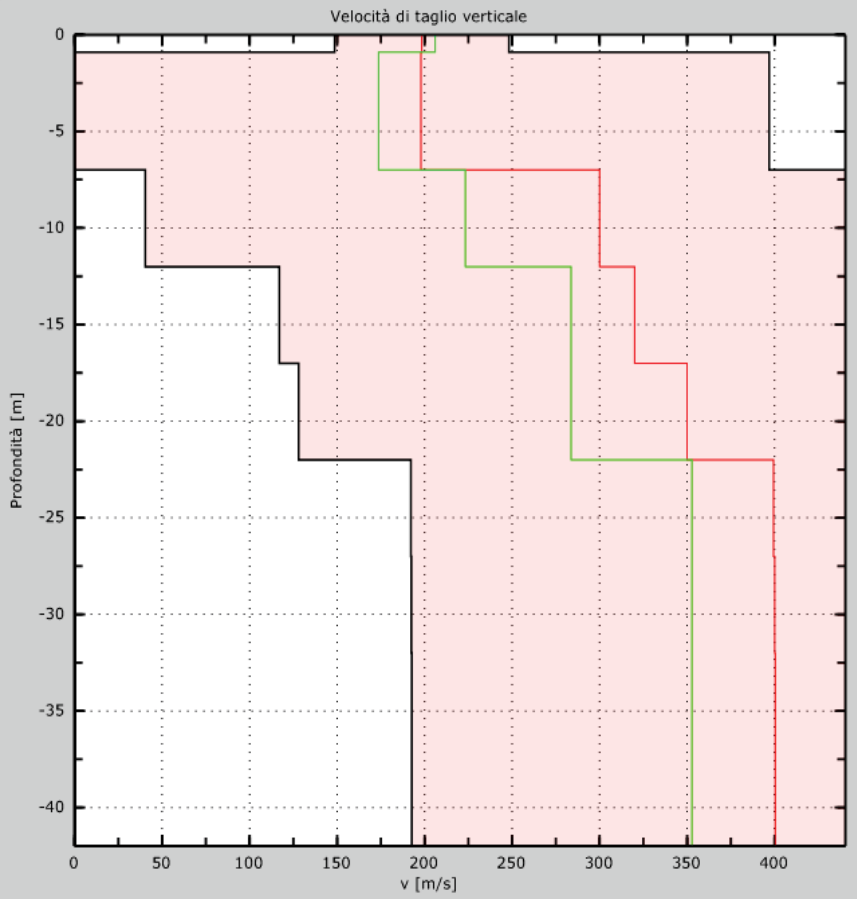


Figura 5: Velocità

# 5 - Risultati finali

Offset [m]..... 0
**Vs30 [m/s] ..... 294**
La normativa applicata è il DM 17 gennaio 2018
Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.
L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 7
**Tipo di suolo ..... C**

# ESAC 3

| Denominazione | Coordinate Gauss-Boaga (m) | | $Vs_{30}$ (m/s) | Categoria di suolo |
|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | |
| ESAC 3 | 1636286.218 | 4837325.091 | 180 | D |

*Figura 1: Spettro 3D*

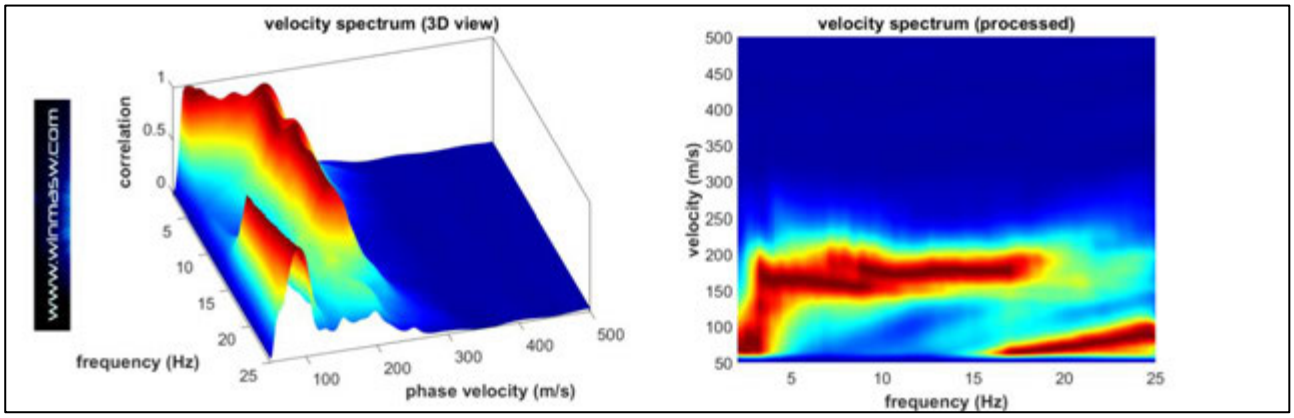



*Figura 2: Confronto curve di dispersione teorica e calcolata e profili Vs*

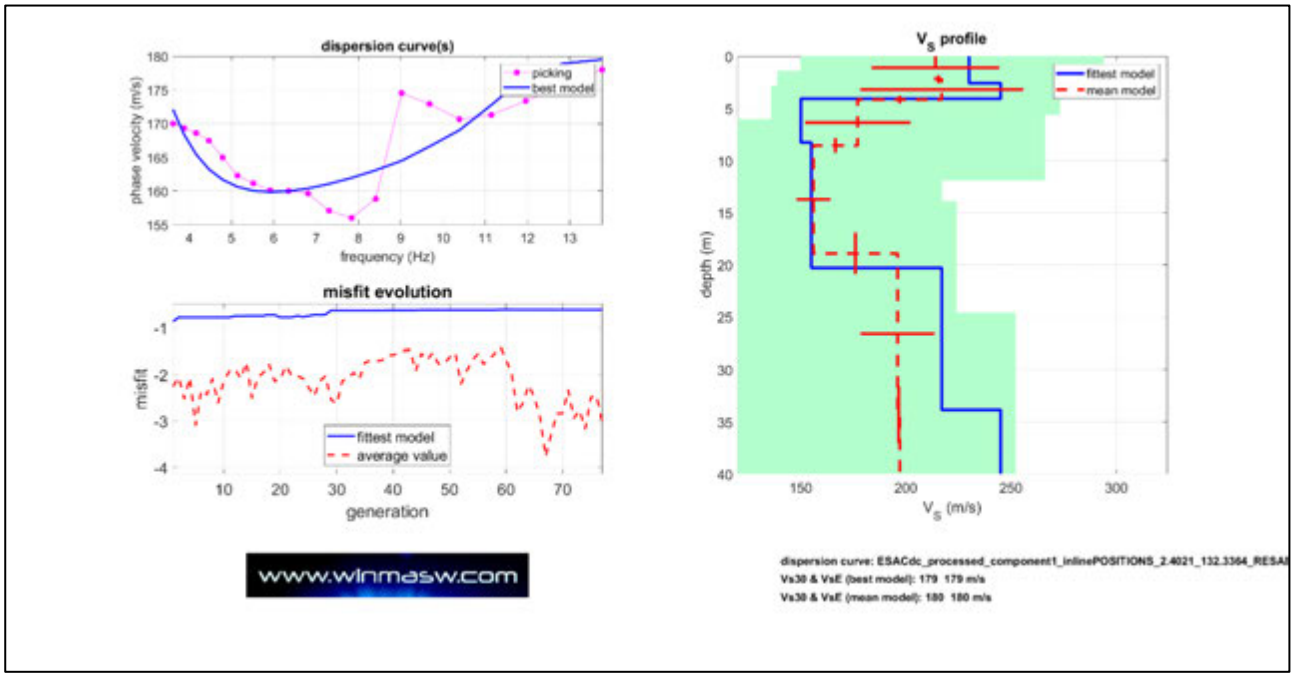


*Figura 3: Profili verticali Vs*

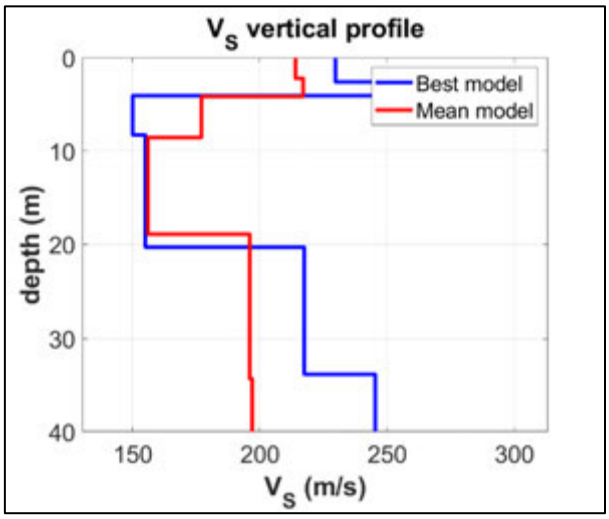



*Figura 4: Tabella con spessori degli strati, Vs e Densità (Mean Model)*

| h [m] | Vsv [m/s] | Vsh [m/s] | density [gr/cm3] |
|---|---|---|---|
| 2.21 | 214.00 | 214.00 | 1.86 |
| 1.96 | 217.00 | 217.00 | 1.86 |
| 4.39 | 177.00 | 177.00 | 1.81 |
| 10.36 | 156.00 | 156.00 | 1.77 |
| 15.41 | 196.00 | 196.00 | 1.83 |
| 13.20 | 197.00 | 197.00 | 1.83 |

*Figura 5: Tabella dei parametri assunti a priori*

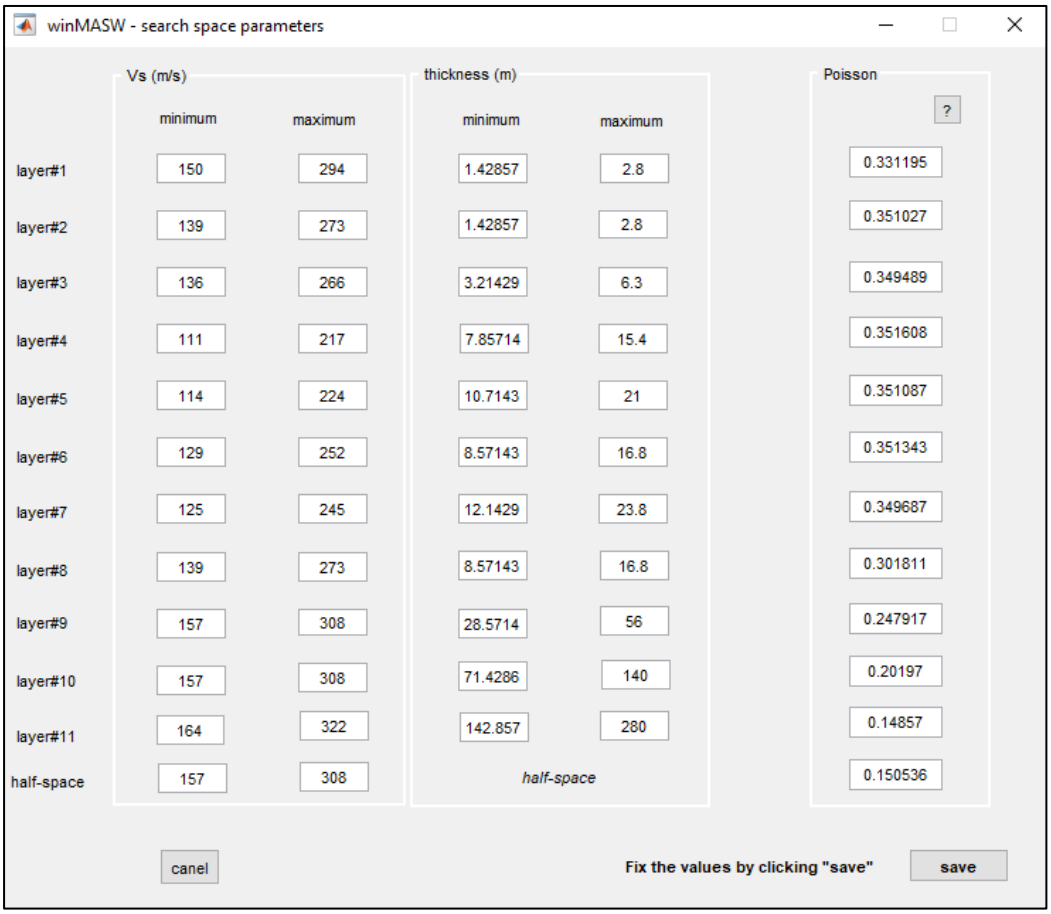
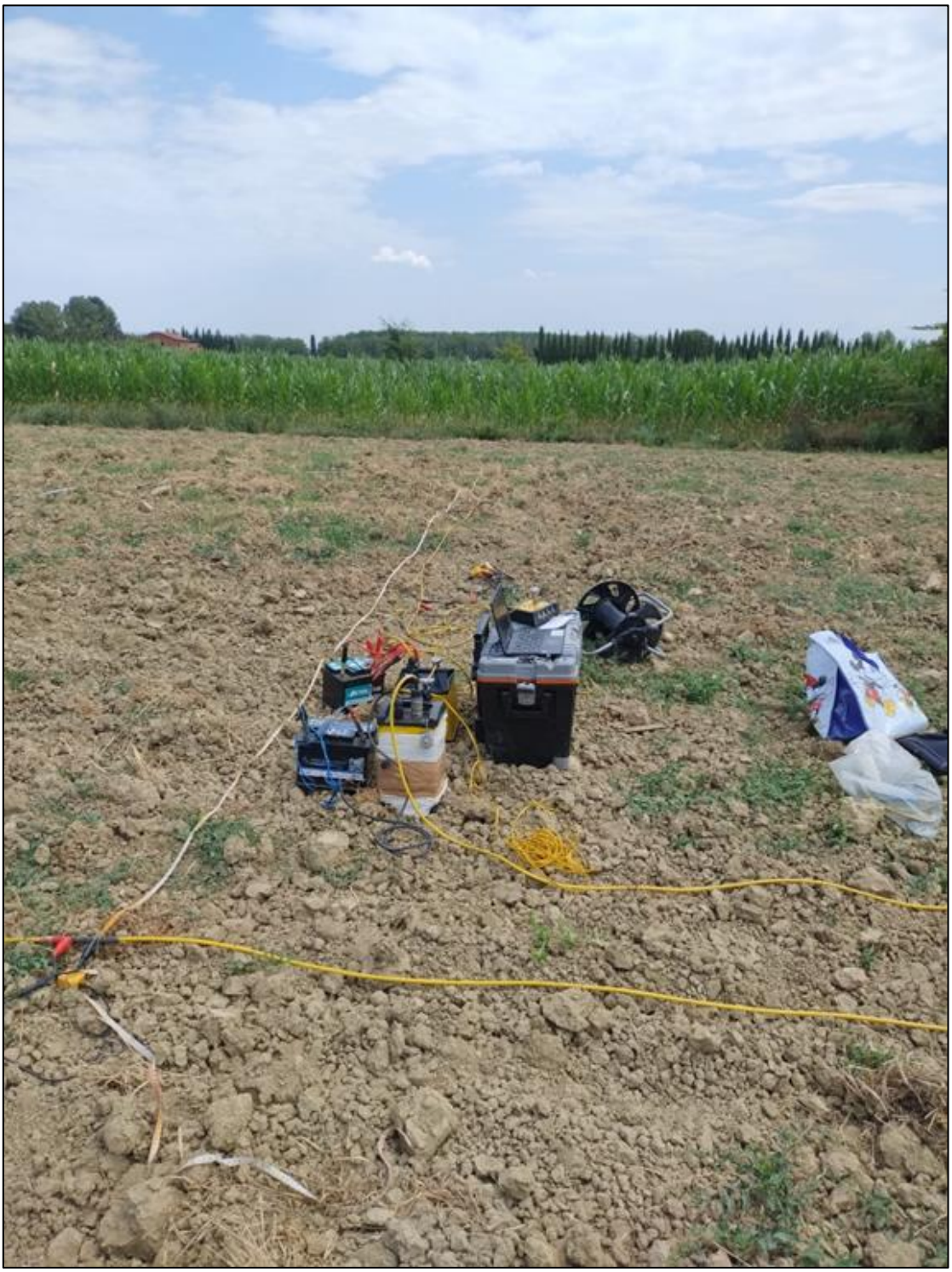


*Figura 6: ESAC3*



**MASW - STL130521A (Onde di Love)**
**Comune di Santa Maria a Monte**
**"Cimitero" San Donato - Santa Maria a Monte (PI)**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Numero di canali | 24 | Coordinate Gauss-Boaga Geofono G1: | |
| Distanza intergeofonica | 5,0 metri | X = 1636057,1548 | Y = 4837274,0871 |
| Lunghezza | 115,0 metri | Coordinate Gauss-Boaga Geofono G24: | |
| Azimuth | N010° (N-S) | X = 1636034,5877 | Y = 4837161,3231 |

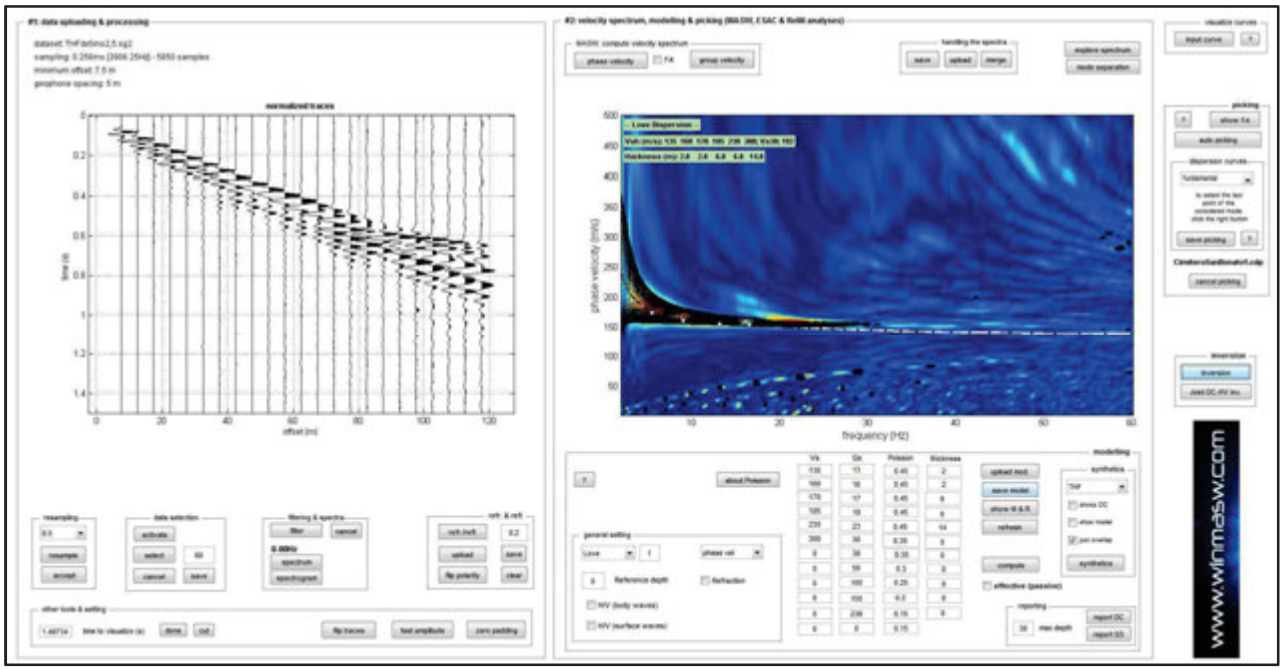



**Fig.1:** Sismogramma (Shot1 - THFdx5mo2,5) e spettro delle velocità con "picking"

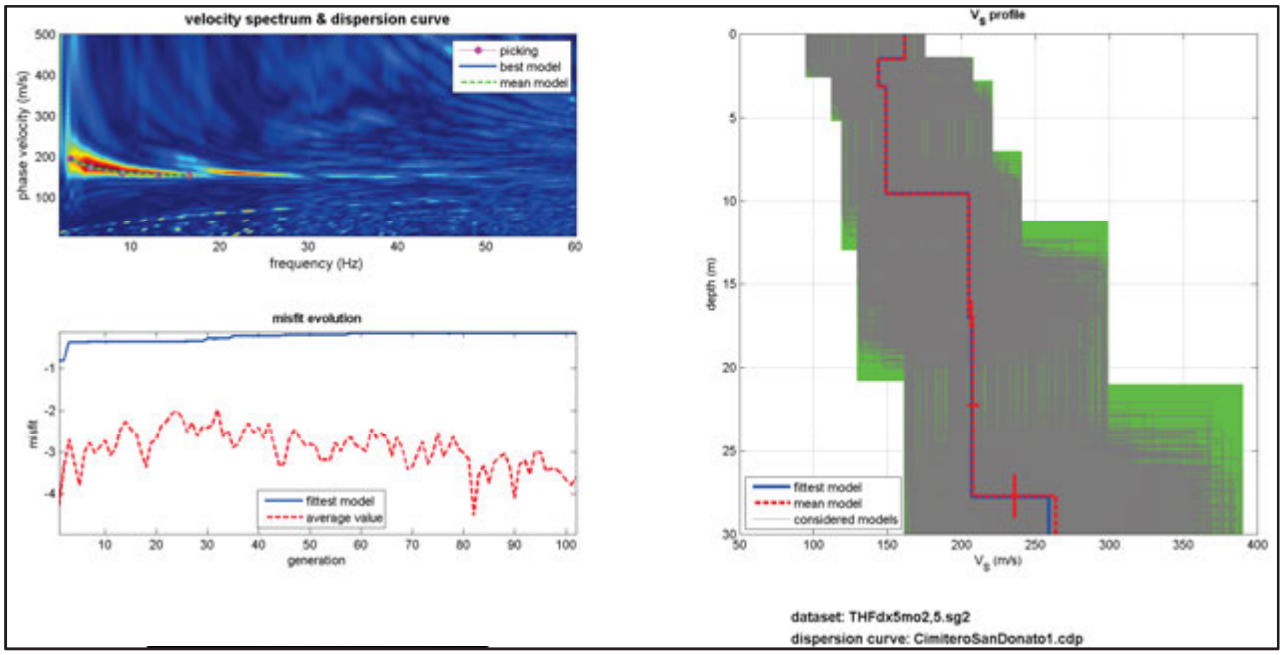



**Fig.2:** Grafico Misfit - Profilo verticale delle Onde S

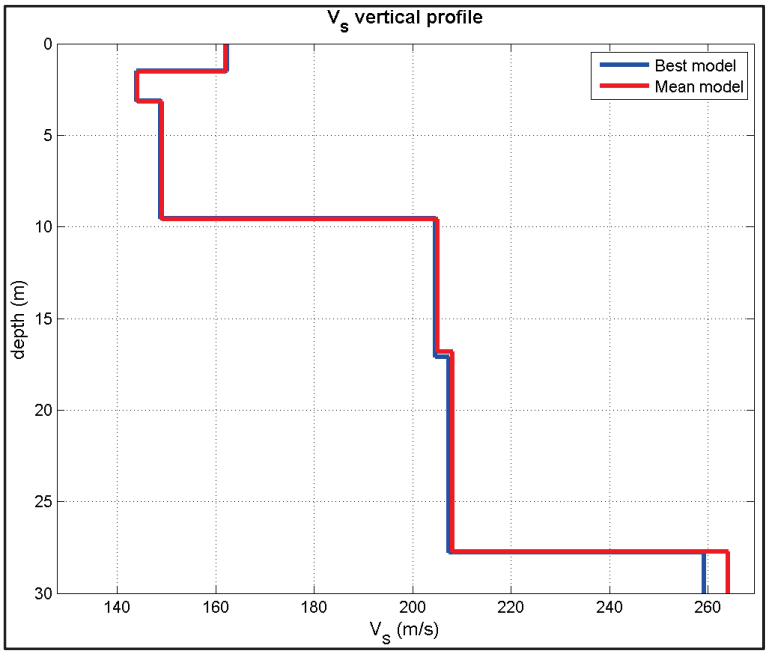


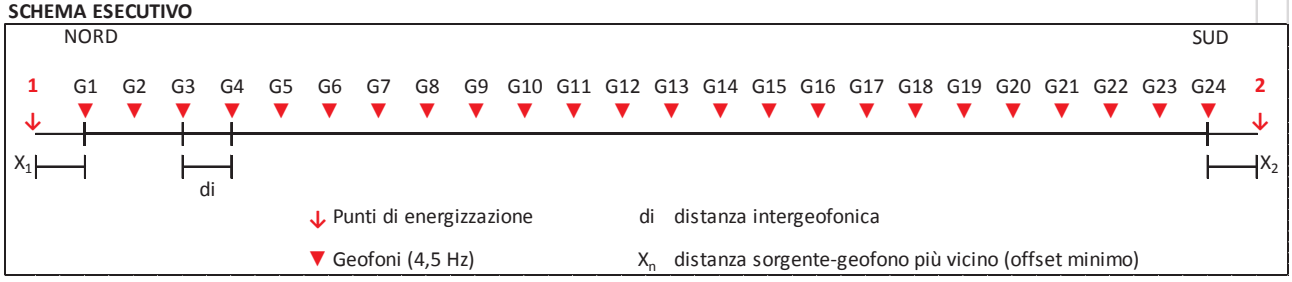

**Fig.3:** Profilo verticale Vs (Modello medio/Modello migliore)

| MASW Cimitero San Donato S. Maria a Monte (modello medio) | Profondità da (m) | Profondità a (m) | Spessore ($h_i$) (metri) | Veolocità ($V_{s,i}$) (m/s) | $h_i/V_{s,i}$ (-) |
|---|---|---|---|---|---|
| Sismostrato 1 | 0.00 | 1.50 | 1.50 | 162 | 0.0093 |
| Sismostrato 2 | 1.50 | 3.10 | 1.60 | 144 | 0.0111 |
| Sismostrato 3 | 3.10 | 9.50 | 6.40 | 149 | 0.0430 |
| Sismostrato 4 | 9.50 | 16.70 | 7.20 | 205 | 0.0351 |
| Sismostrato 5 | 16.70 | 27.60 | 10.90 | 208 | 0.0524 |
| Sismostrato 9 | 27.60 | 30.00 | 2.40 | 264 | 0.0091 |
| | | | **H = 30 metri** | | **$\Sigma h_i/V_{s,i}$ = 0.1599** |

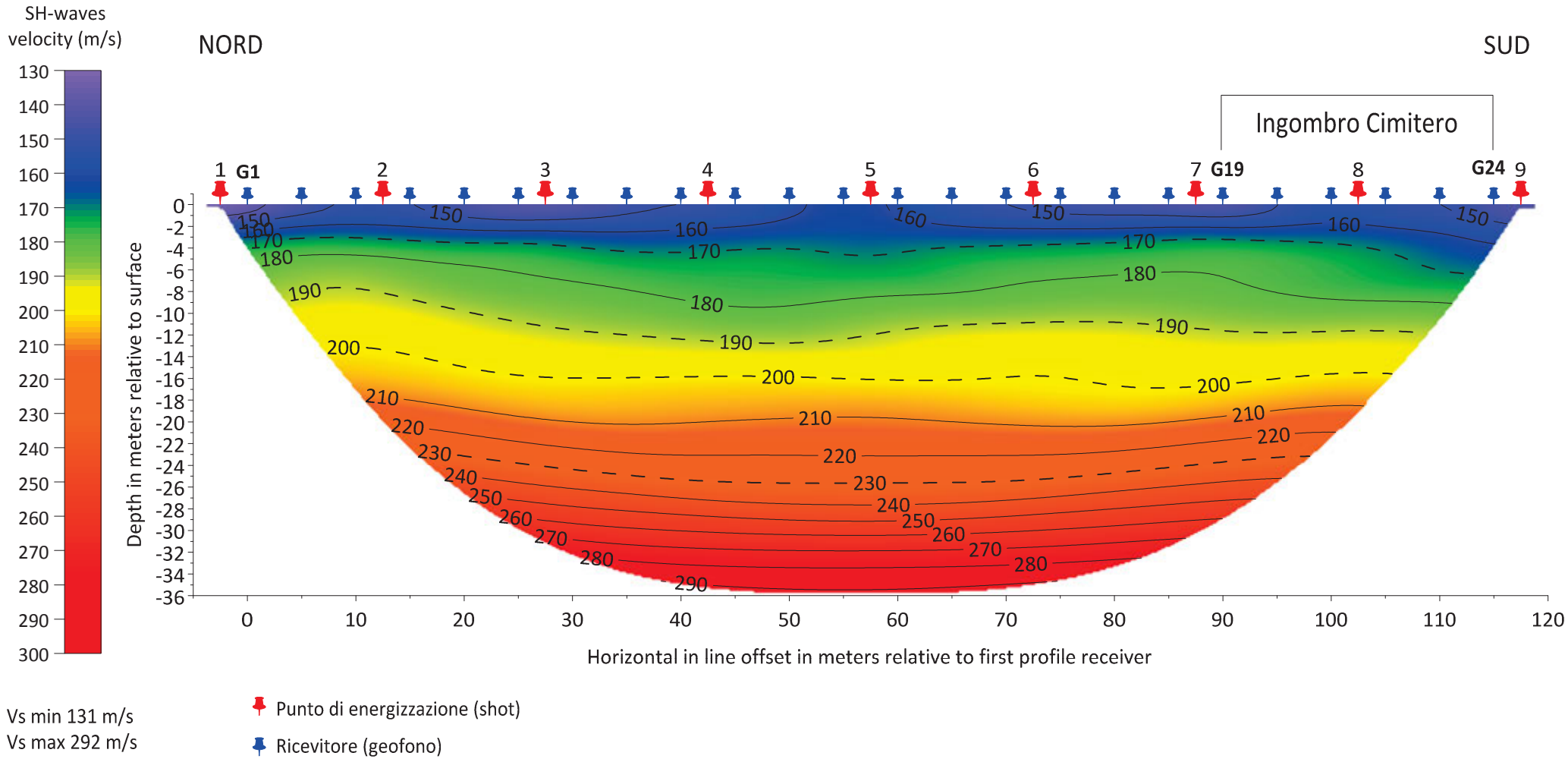
| | |
|---|---|
| **$V_{s,eq} = V_{s,30}$ = 30/0.1599 = 188 m/s** | **Categoria di Sottosuolo C (a partire dal piano campagna)** |

*"Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s".*

**SCHEMA ESECUTIVO**



# SEZIONE TOMOGRAFICA - ONDE SH
# "CIMITERO" SAN DONATO - SANTA MARIA A MONTE (PI)




Vs min 131 m/s
Vs max 292 m/s

Punto di energizzazione (shot)

Ricevitore (geofono)

CIMITERO SAN DONATO RMS error 1.7%=4.47ms 20 WET itr. 50Hz Width 45.0% initial GRADIENT.GRD v. 4.01

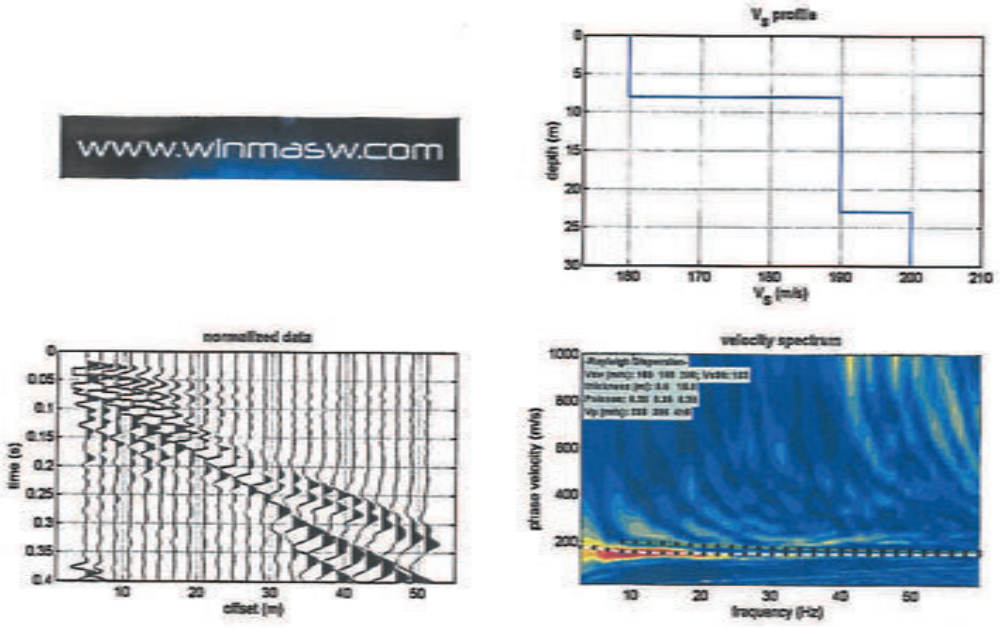



Figura 2: *Indagine MASW: Sismogramma, spettro di velocità, modello sismo stratigrafico e profilo verticale delle Vs (off-set 5m su G1)*








Figura 3: *Indagine MASW: Modello sismo stratigrafico*

**Modello medio**

Vs (m/s): 180 190 200
Thickness (m): 8.0, 15.0

Density (gr/cm3) (approximate values): 1.79 1.83 1.84
Shear modulus (MPa) (approximate values): 46 66 74

Analyzing Phase velocities
Analysis: Rayleigh Waves

Approximate values for Vp and Poisson
Vp (m/s): 333 366 416
Poisson: 0.35 0.35 0.35

Vs30 (m/s): 183

# ESAC 4

| Denominazione | Coordinate Gauss-Boaga (m) | | $Vs_{30}$ (m/s) | Categoria di suolo |
|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | |
| ESAC 4 | 1634946.894 | 4836986.459 | 162 | D |

*Figura 1: Spettro*

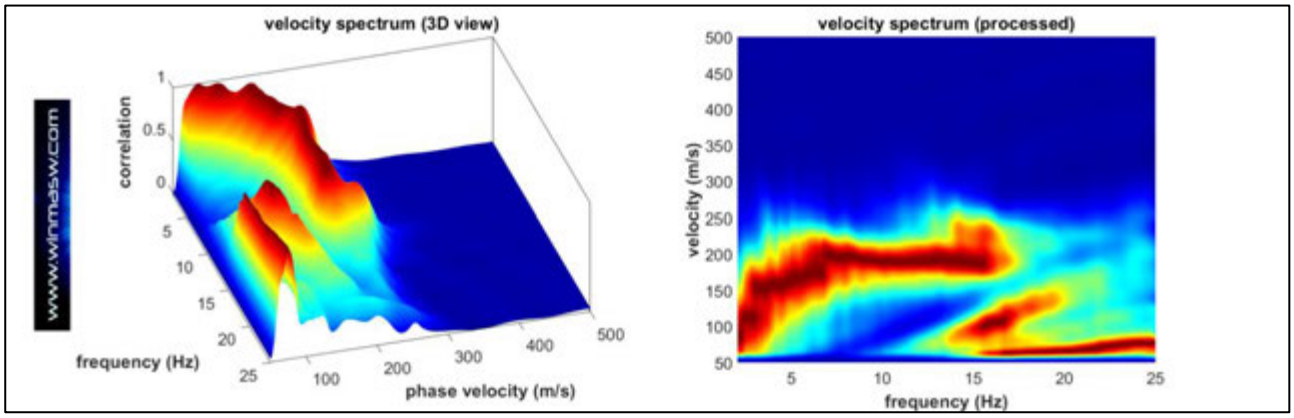



*Figura 2: Confronto curve di dispersione teorica e calcolata e profili Vs*

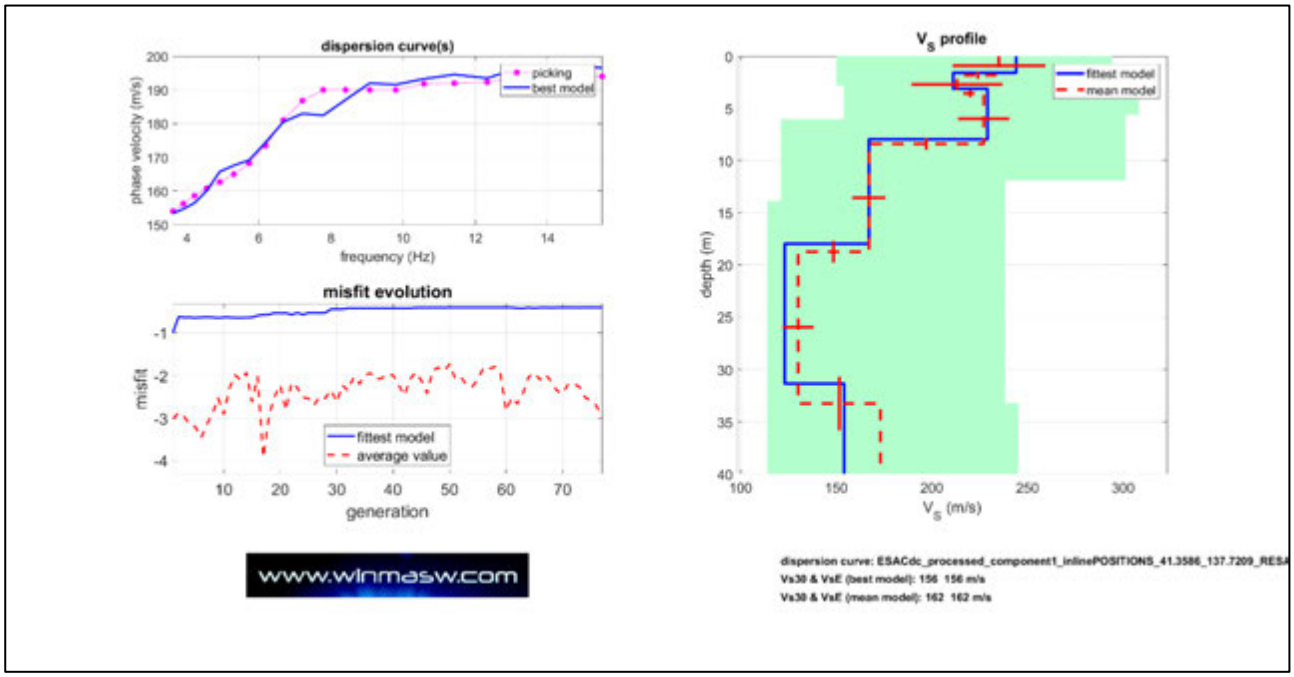


*Figura 3: Profili verticali Vs*

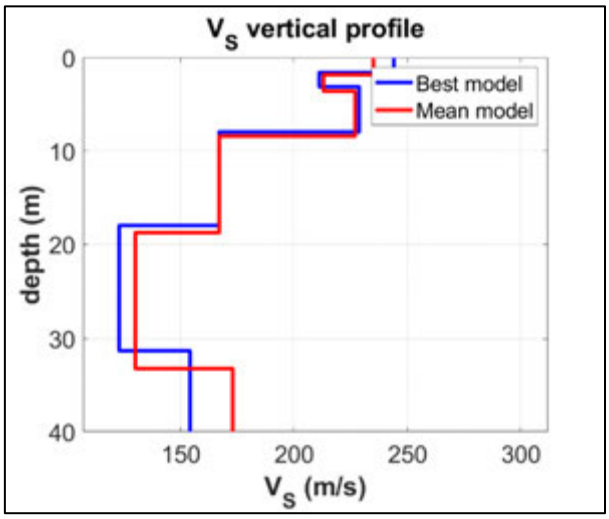



*Figura 4: Tabella con spessori degli strati, Vs e Densità (Mean Model)*

| h [m] | Vsv [m/s] | Vsh [m/s] | density [gr/cm3] |
|---|---|---|---|
| 1.82 | 235.00 | 235.00 | 1.88 |
| 1.76 | 213.00 | 213.00 | 1.86 |
| 4.83 | 227.00 | 227.00 | 1.87 |
| 10.36 | 167.00 | 167.00 | 1.79 |
| 14.47 | 130.00 | 130.00 | 1.72 |
| 15.39 | 173.00 | 173.00 | 1.80 |

*Figura 5: Tabella dei parametri assunti a priori*

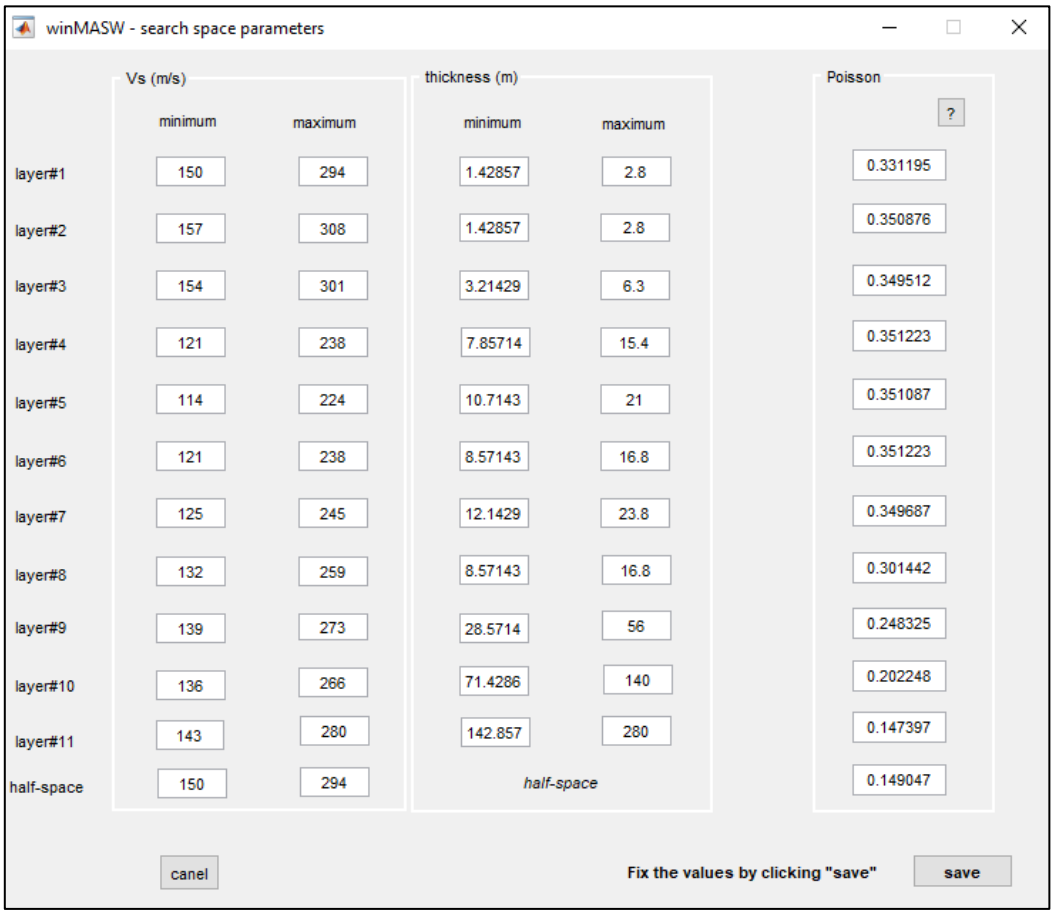


*Figura 6: ESAC4*



L101

## Dati di Campagna - Sondaggio Elettrico Verticale N. 1

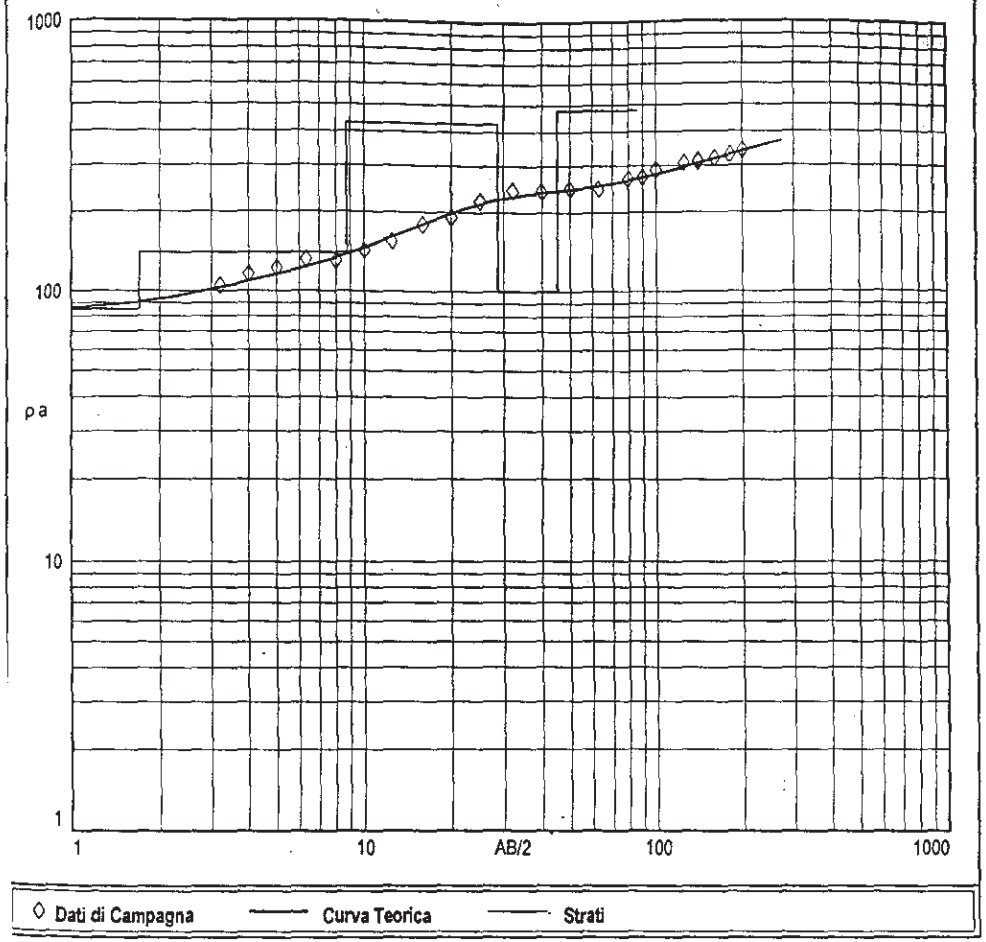
Comm. : Dr. Granucci
Loc. : Poggio al Pruno
Oper. :

data: : 5/10/99

| Ril. N. | AB/2 (m) | MN/2 (m) | I (mA) | V (mV) | P.s. (mV) | K | ρ (Ohm*m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3,20 | 1,00 | 40,0 | 289,0 | 0,0 | 14,5 | 104,8 |
| 2 | 4,00 | 1,00 | 53,0 | 261,0 | 0,0 | 23,5 | 116,0 |
| 3 | 5,00 | 1,00 | 56,0 | 181,0 | 0,0 | 37,6 | 121,8 |
| 4 | 6,30 | 1,00 | 46,0 | 100,0 | 0,0 | 60,7 | 132,1 |
| 5 | 8,00 | 1,00 | 87,0 | 113,9 | 0,0 | 98,9 | 129,5 |
| 6 | 10,00 | 1,00 | 110,0 | 101,0 | 0,0 | 155,5 | 142,7 |
| 7 | 12,50 | 1,00 | 57,0 | 36,3 | 0,0 | 243,8 | 155,3 |
| 8 | 16,00 | 1,00 | 97,0 | 43,4 | 0,0 | 400,5 | 179,2 |
| 9 | 20,00 | 1,00 | 84,0 | 25,5 | 0,0 | 626,7 | 190,2 |
| 10 | 20,00 | 10,00 | 83,0 | 337,0 | 0,0 | 47,1 | 191,3 |
| 11 | 25,00 | 10,00 | 88,0 | 236,0 | 0,0 | 82,4 | 221,1 |
| 12 | 32,00 | 10,00 | 114,0 | 189,8 | 0,0 | 145,1 | 241,6 |
| 13 | 40,00 | 10,00 | 106,0 | 108,0 | 0,0 | 235,6 | 240,0 |
| 14 | 50,00 | 10,00 | 105,0 | 68,2 | 0,0 | 376,9 | 244,8 |
| 15 | 63,00 | 10,00 | 117,0 | 47,1 | 0,0 | 607,7 | 244,6 |
| 16 | 80,00 | 10,00 | 115,0 | 31,1 | 0,0 | 989,6 | 267,6 |
| 17 | 90,00 | 10,00 | 257,0 | 55,6 | 0,0 | 1256,6 | 271,8 |
| 18 | 100,00 | 10,00 | 241,0 | 44,8 | 0,0 | 1555,0 | 289,0 |
| 19 | 125,00 | 10,00 | 438,0 | 55,3 | 0,0 | 2438,6 | 307,8 |
| 20 | 140,00 | 10,00 | 372,0 | 37,5 | 0,0 | 3063,0 | 308,7 |
| 21 | 140,00 | 20,00 | 372,0 | 77,5 | 0,0 | 1507,9 | 314,1 |
| 22 | 160,00 | 20,00 | 200,0 | 32,2 | 0,0 | 1979,2 | 318,6 |
| 23 | 180,00 | 20,00 | 434,0 | 56,6 | 0,0 | 2513,2 | 327,7 |
| 24 | 200,00 | 20,00 | 277,0 | 30,5 | 0,0 | 3110,1 | 342,4 |

## Confronto Dati di Campagna - Curva Teorica

interp. 1




## Sondaggio Elettrico Verticale N. 1
## Successione Elettrostratigrafica Interpretata

interp. 1

| Strato n. | Profond. (m) | Spessore (m) | Resistiv. (Ohm*m) | Probabile Litotipo |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,7 | 1,7 | 85,0 | copertura alterata ed umida |
| 2 | 8,7 | 7,0 | 140,0 | roccia alterata con argilliti |
| 3 | 28,7 | 20,0 | 430,0 | flysch |
| 4 | 45,2 | 16,5 | 100,0 | livello più conduttivo |
| 5 | indefinita | Indefinito | 480,0 | flysch |

L102

# 4 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio) ..... 9
Spaziatura ricevitori [m] ..... 1.5m
Numero ricevitori ..... 24
Numero modi ..... 1

## Strato 1: terreno vegetale

h [m] ..... 0.8
z [m] ..... -0.8
Densità [kg/m^3] ..... 1700
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 212.37
Vp [m/s] ..... 442.08
Vs min [m/s] ..... 106.19
Vs max [m/s] ..... 424.74
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 212.370

## Strato 2: argilla limosa mediamente compatta

h [m] ..... 4
z [m] ..... -4.8
Densità [kg/m^3] ..... 1970
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 190.66
Vp [m/s] ..... 396.89
Vs min [m/s] ..... 95.33
Vs max [m/s] ..... 381.31
Falda non presente nello strato
Strato alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 190.660

## Strato 3: argilla limosa meno compatta

h [m] ..... 3.4
z [m] ..... -8.2
Densità [kg/m^3] ..... 1920
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 212.37
Vp [m/s] ..... 442.08

Vs min [m/s] ..... 106.19
Vs max [m/s] ..... 424.74
Falda non presente nello strato
Strato alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 212.370

## Strato 4: argilla sabbiosa compatta

h [m] ..... 1.8
z [m] ..... -10
Densità [kg/m^3] ..... 2070
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 268.21
Vp [m/s] ..... 558.32
Vs min [m/s] ..... 134.11
Vs max [m/s] ..... 536.42
Falda non presente nello strato
Strato alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 268.210

## Strato 5: argilla sabbiosa e limo argilloso

h [m] ..... 5
z [m] ..... -15
Densità [kg/m^3] ..... 2000
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 268.21
Vp [m/s] ..... 558.32
Vs min [m/s] ..... 134.11
Vs max [m/s] ..... 536.42
Falda non presente nello strato
Strato alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 268.210

## Strato 6: argilla sabbiosa e limo argilloso

h [m] ..... 5
z [m] ..... -20
Densità [kg/m^3] ..... 2000
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 302.33
Vp [m/s] ..... 629.35
Vs min [m/s] ..... 151.17
Vs max [m/s] ..... 604.67
Falda non presente nello strato
Strato alluvionale

Vs fin.[m/s] ..... 302.330

## Strato 7

h [m] ..... 5
z [m] ..... -25
Densità [kg/m^3] ..... 2000
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 302.33
Vp [m/s] ..... 629.35
Vs min [m/s] ..... 151.17
Vs max [m/s] ..... 604.67
Falda non presente nello strato
Strato alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 302.330

## Strato 8

h [m] ..... 6
z [m] ..... -31
Densità [kg/m^3] ..... 2000
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 302.33
Vp [m/s] ..... 629.35
Vs min [m/s] ..... 151.17
Vs max [m/s] ..... 604.67
Falda non presente nello strato
Strato alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 302.330

## Strato 9

h [m] ..... 0
z [m] ..... -oo
Densità [kg/m^3] ..... 2000
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 302.33
Vp [m/s] ..... 629.35
Vs min [m/s] ..... 151.17
Vs max [m/s] ..... 604.67
Falda non presente nello strato
Strato alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 302.330

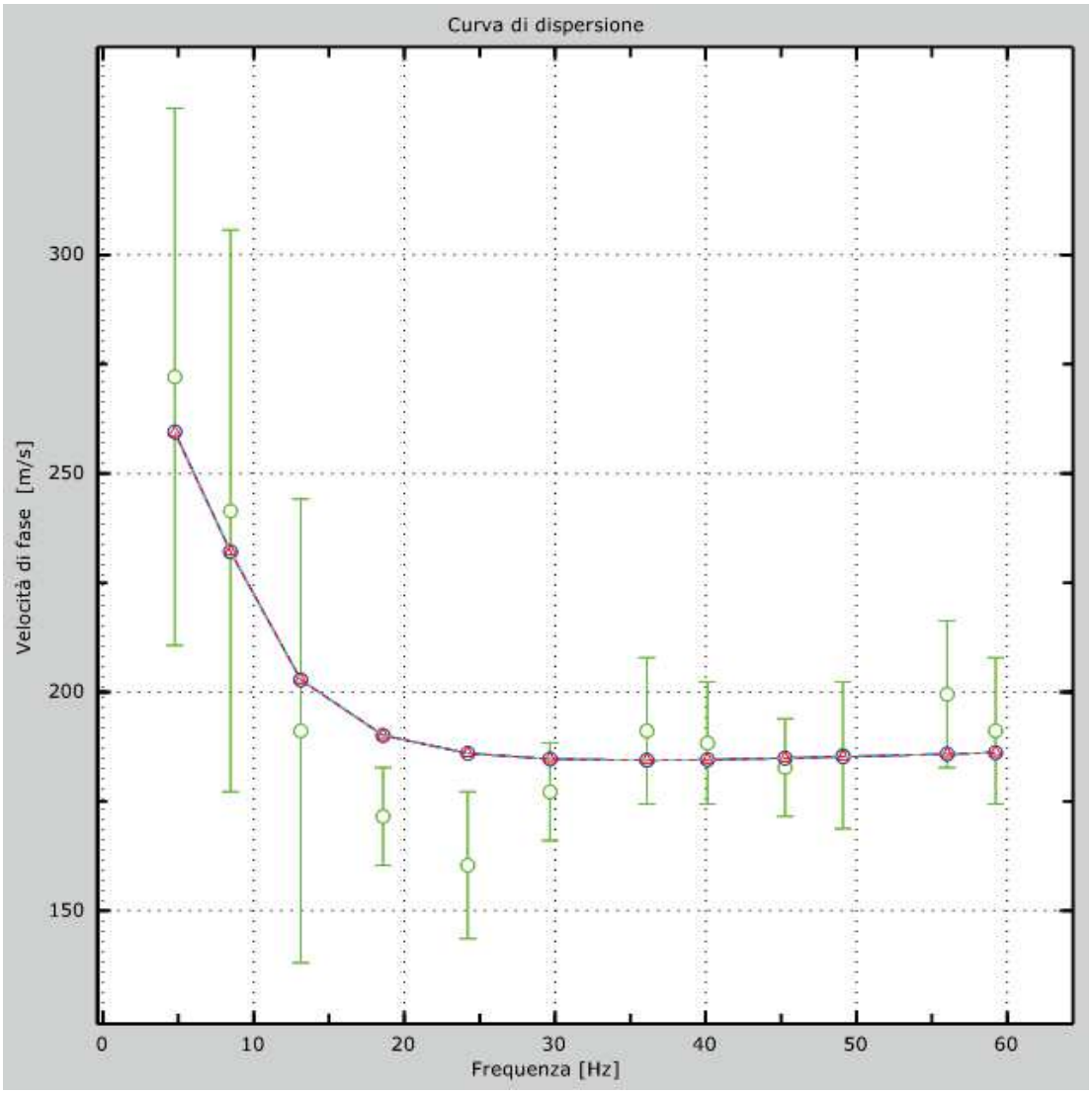


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigth (ciano), curva apparente(blu), curva numerica (rosso)

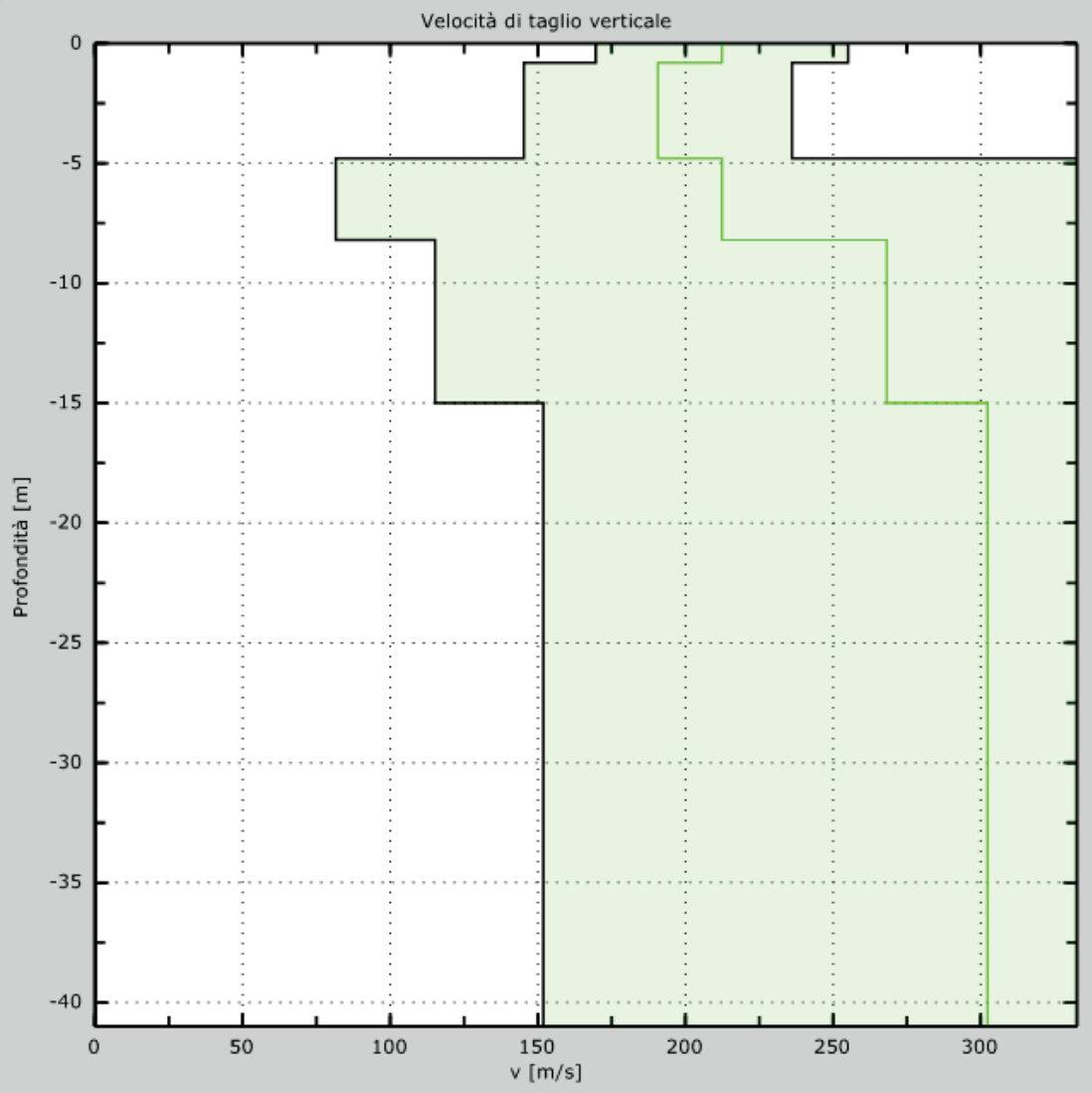


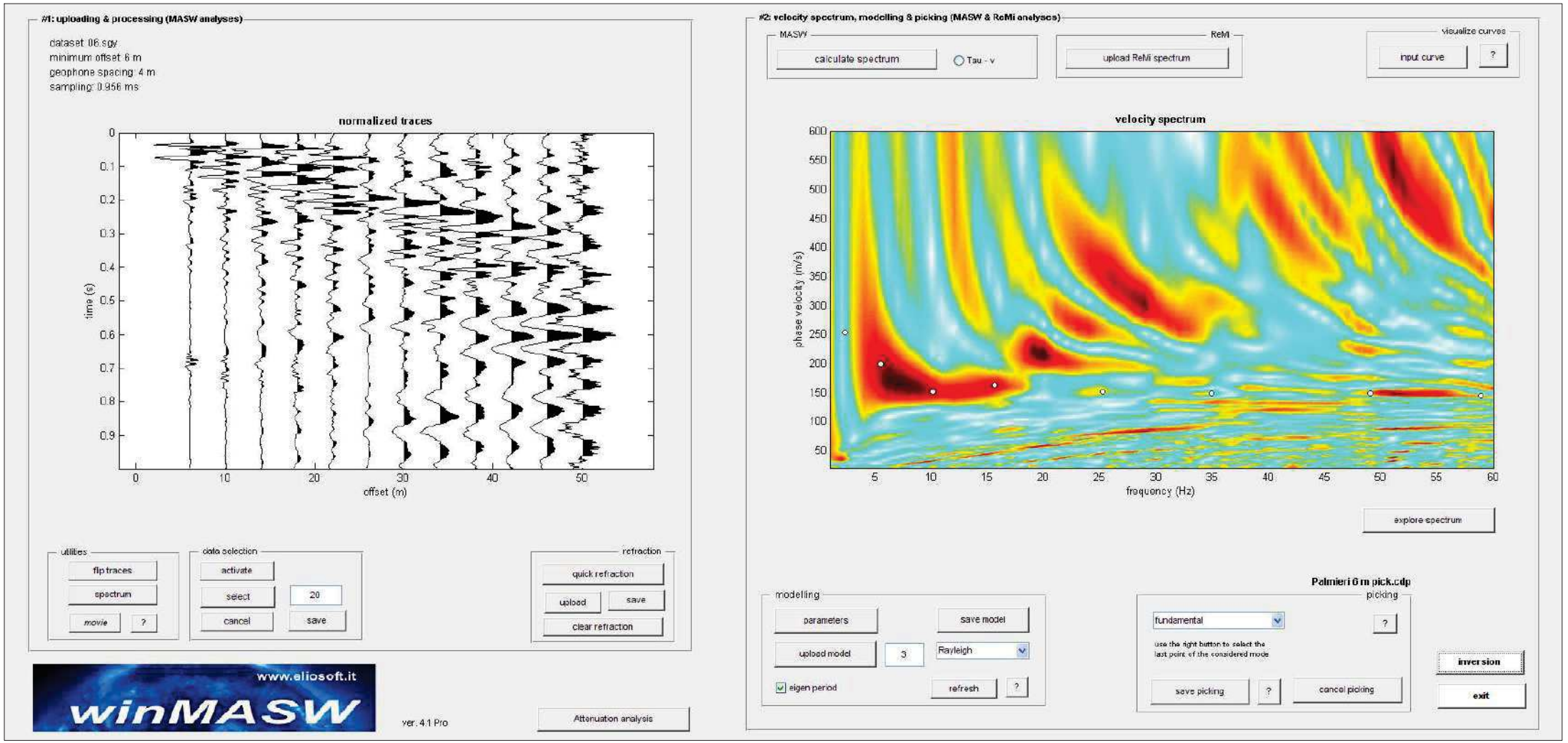
Figura 5: Profilo Vs numerico

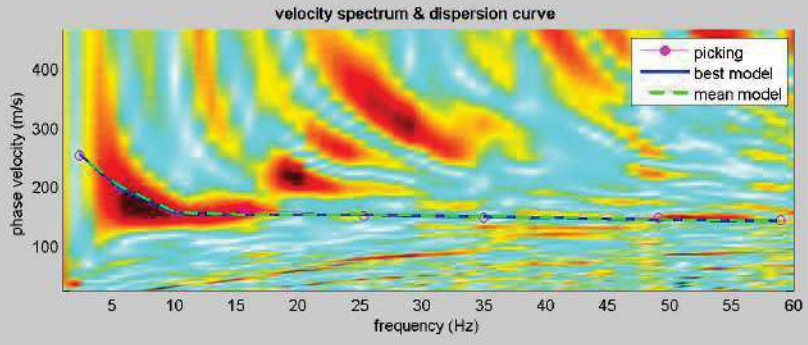
# 5 - Risultati finali

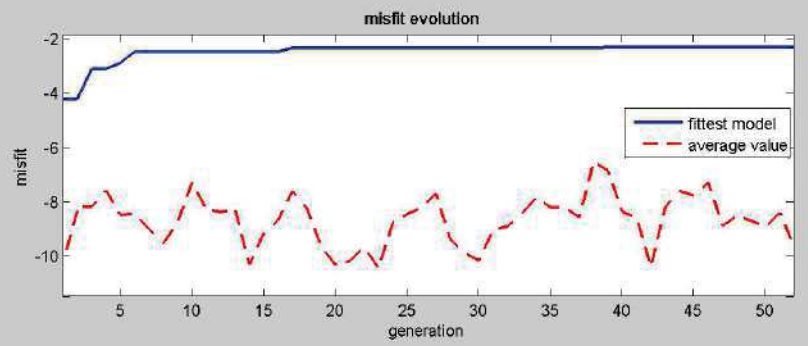
Vs30 [m/s].....259

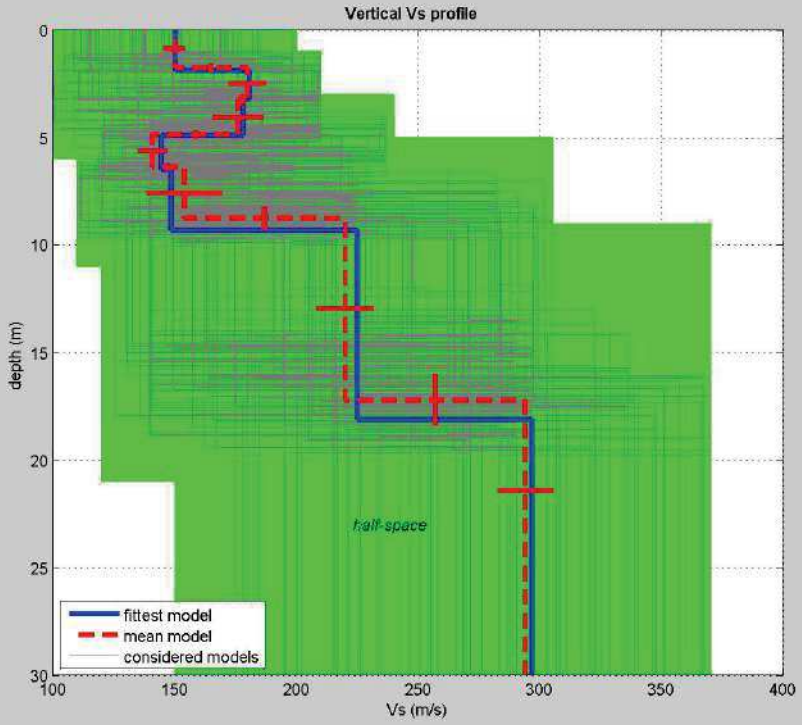
**Tipo di suolo .....C**

L103


#1: uploading & processing (MASW analyses)
dataset: 06.sgy
minimum offset: 6 m
geophone spacing: 4 m
sampling: 0.956 ms
normalized traces
time (s)
offset (m)
utilities
flip traces
spectrum
movie
?
data selection
activate
select
cancel
20
save
refraction
quick refraction
upload
save
clear refraction
www.eliosoft.it
winMASW
ver. 4.1 Pro
Attenuation analysis
#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)
MASW
calculate spectrum
Tau - v
ReMi
upload ReMi spectrum
visualize curves
input curve
?
velocity spectrum
phase velocity (m/s)
frequency (Hz)
explore spectrum
modelling
parameters
save model
upload model
3
Rayleigh
eigen period
refresh
?
Palmieri 6 m pick.cdp
picking
fundamental
?
use the right button to select the last point of the considered mode
save picking
?
cancel picking
inversion
exit

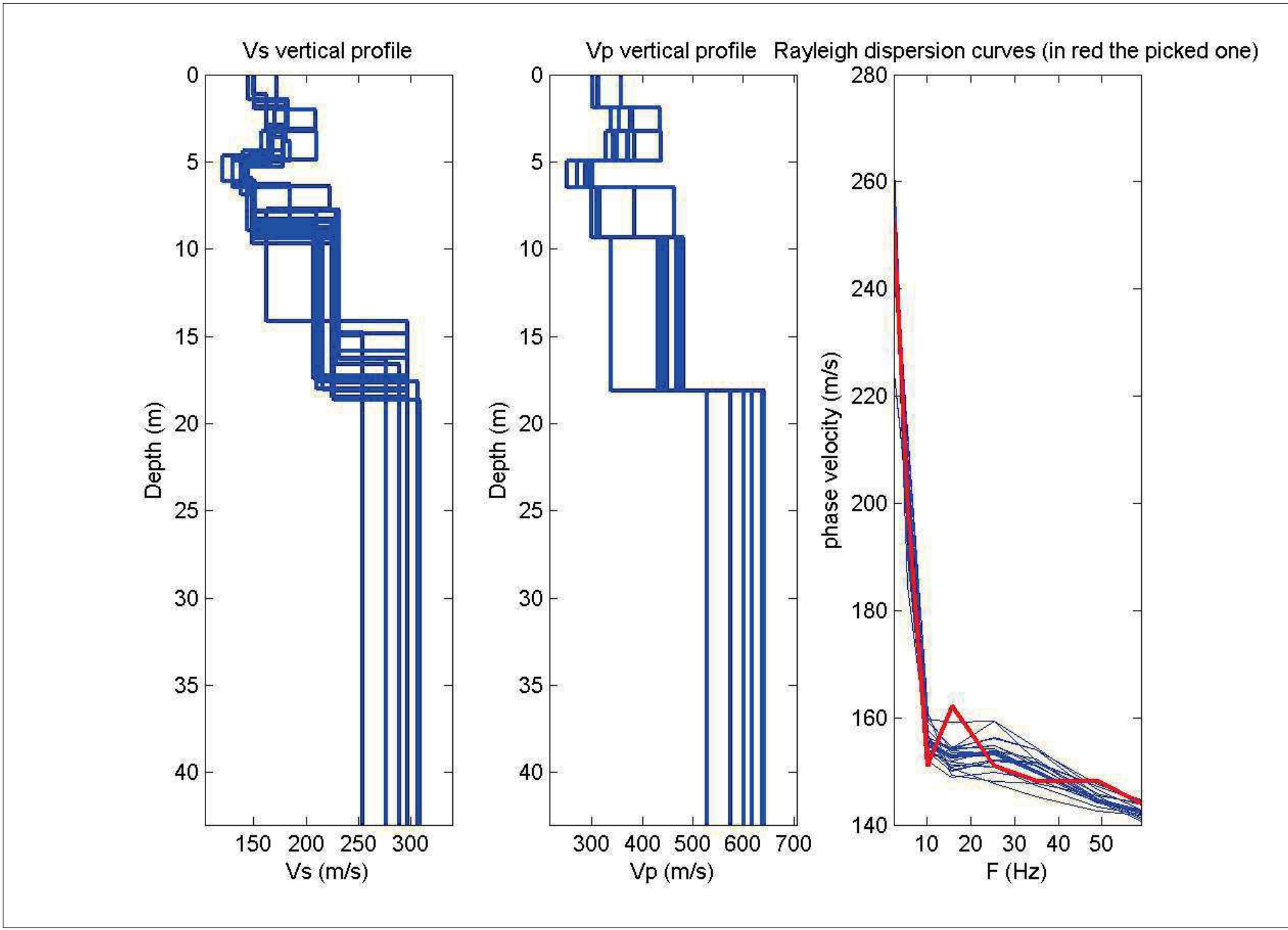


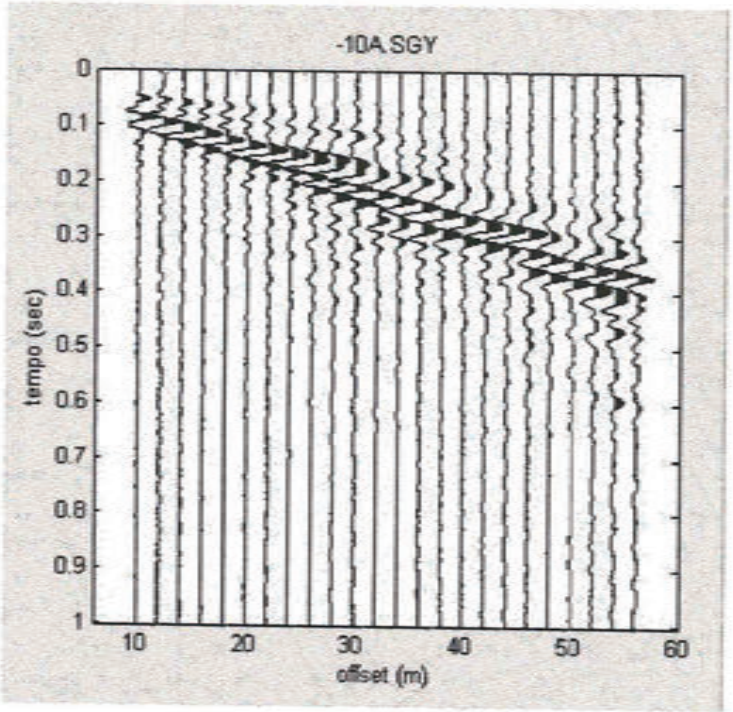



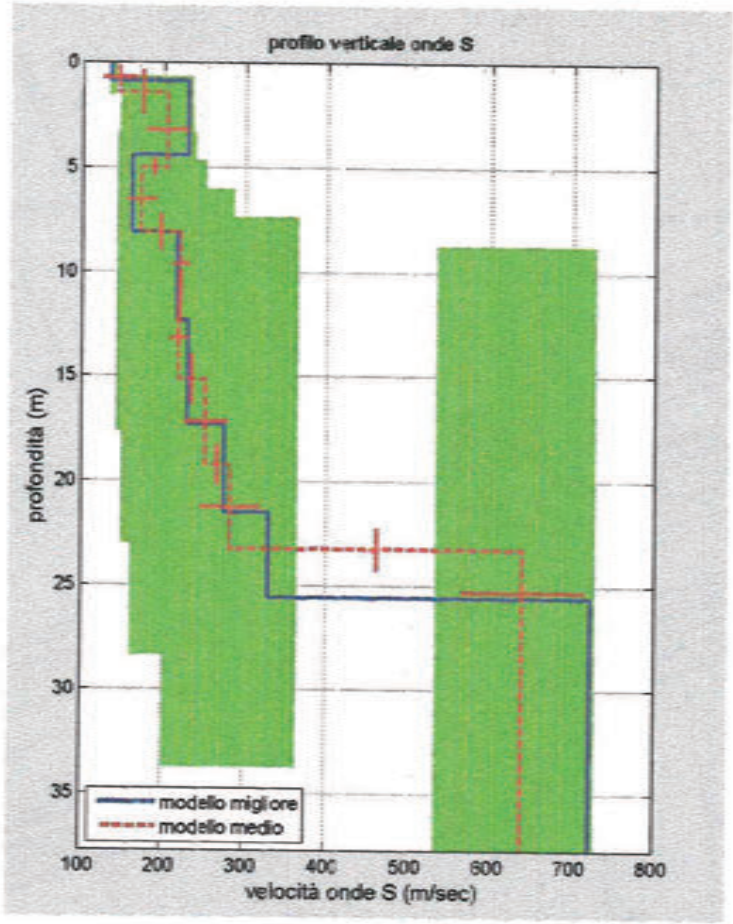

www.eliosoft.it
winMASW

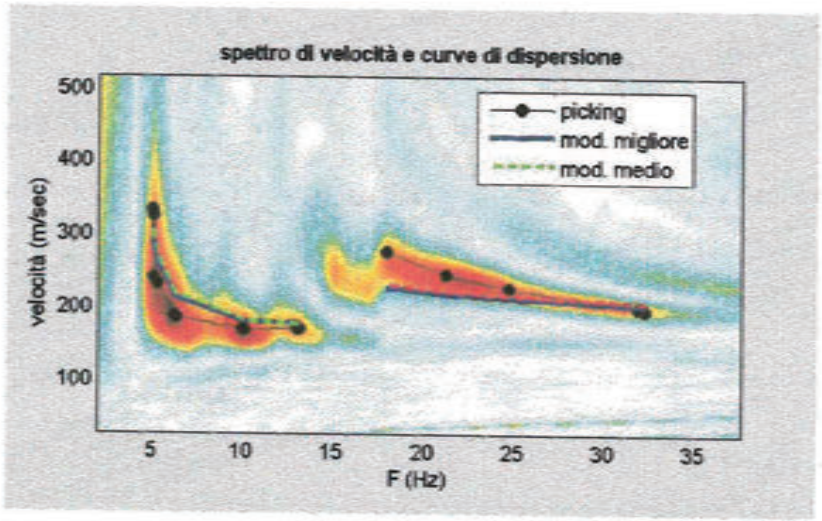
**dataset: 06.sgy**
**dispersion curve: Palmieri 6 m pick.cdp**
**VS30 (best model): 217 m/s**
**VS30 (mean model): 218 m/s**


Vs vertical profile
Vp vertical profile
Rayleigh dispersion curves (in red the picked one)
Depth (m)
Vs (m/s)
Vp (m/s)
phase velocity (m/s)
F (Hz)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
150
200
250
300
300
400
500
600
700
280
260
240
220
200
180
160
140
10
20
30
40
50

# ELABORATI GRAFICI E NUMERICI



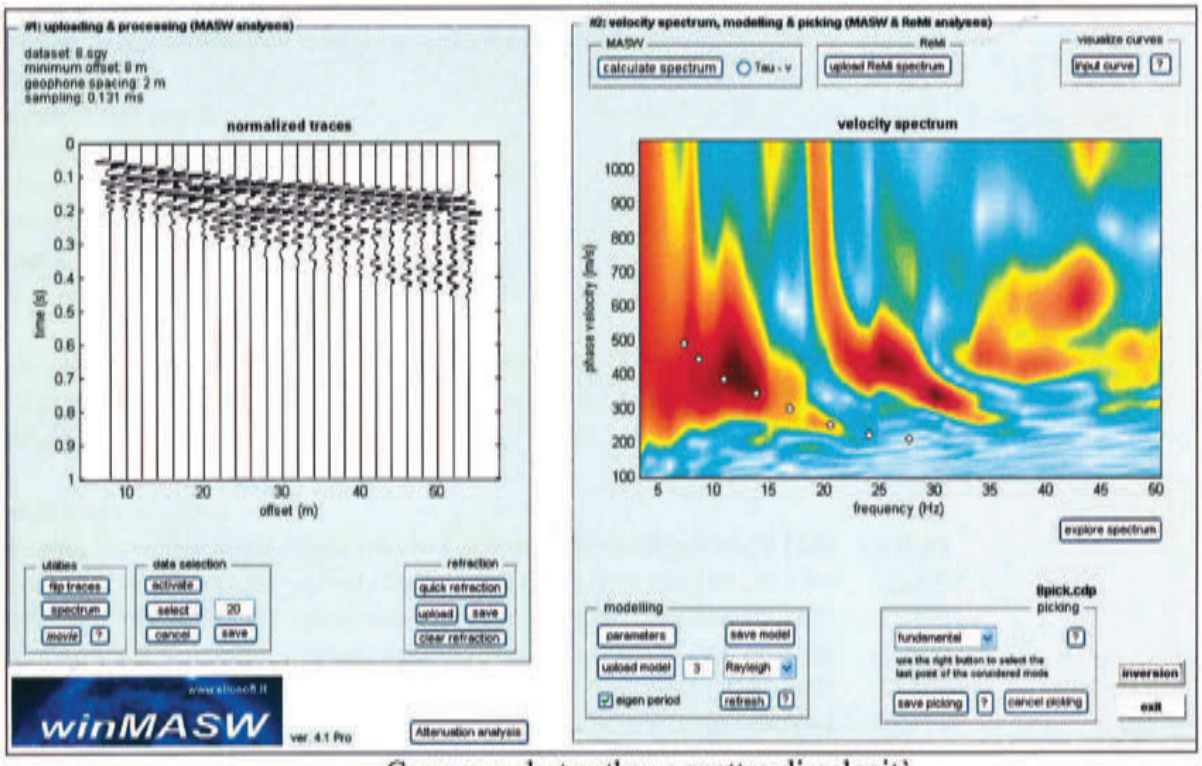




| | SISMOSTRATO 1 | SISMOSTRATO 2 | SISMOSTRATO 3 | SISMOSTRATO 4 | SISMOSTRATO 5 | SISMOSTRATO 6 | SISMOSTRATO 7 | SISMOSTRATO 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SPESSORE (m) | 1.40 | 3.60 | 3.00 | 3.10 | 4.00 | 4.10 | 4.00 | - |
| VELOCITÀ ONDE S (m/s) | 144 | 204 | 172 | 221 | 219 | 252 | 282 | 640 |
| PROFONDITÀ INTERFACCIA DAL P.C. (m) | 1.40 | 5.00 | 8.00 | 11.10 | 15.10 | 19.20 | 23.20 | |

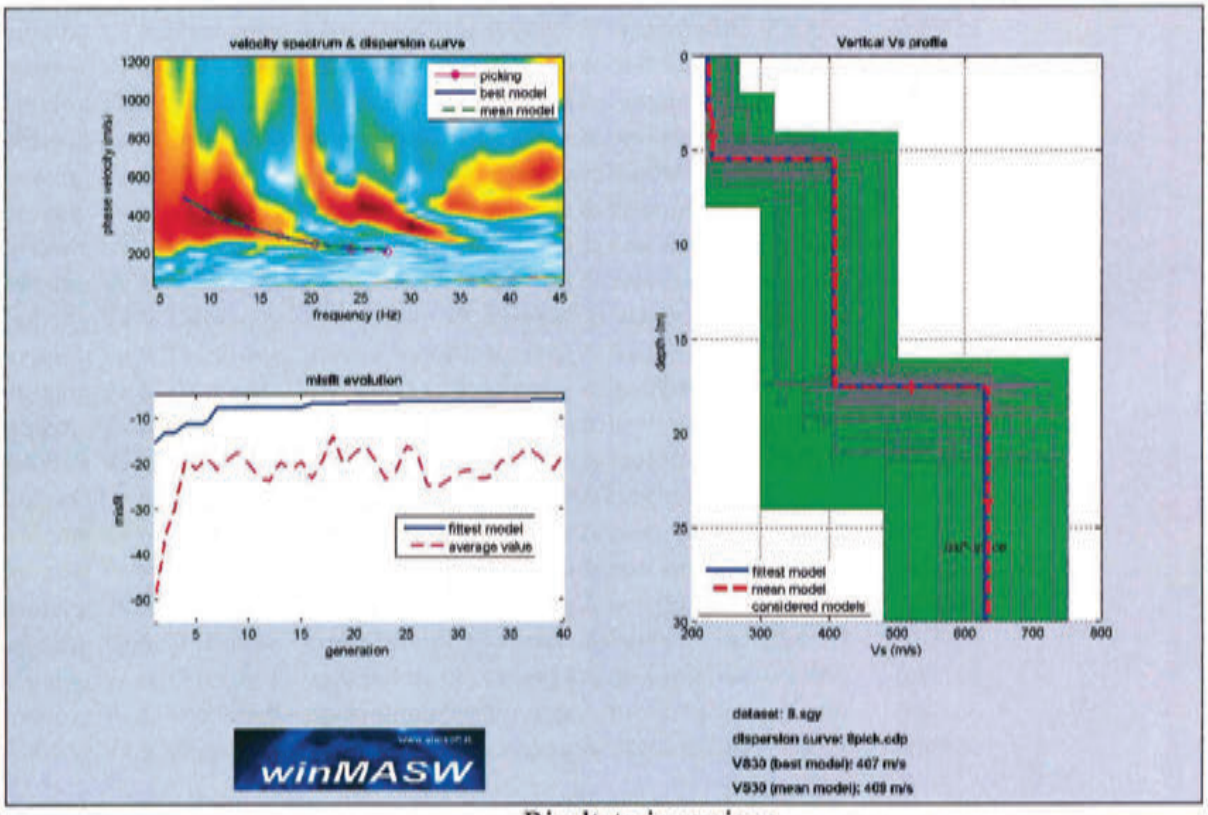
L104

L105

# GRAFICI INDAGINE SISMICA MASW



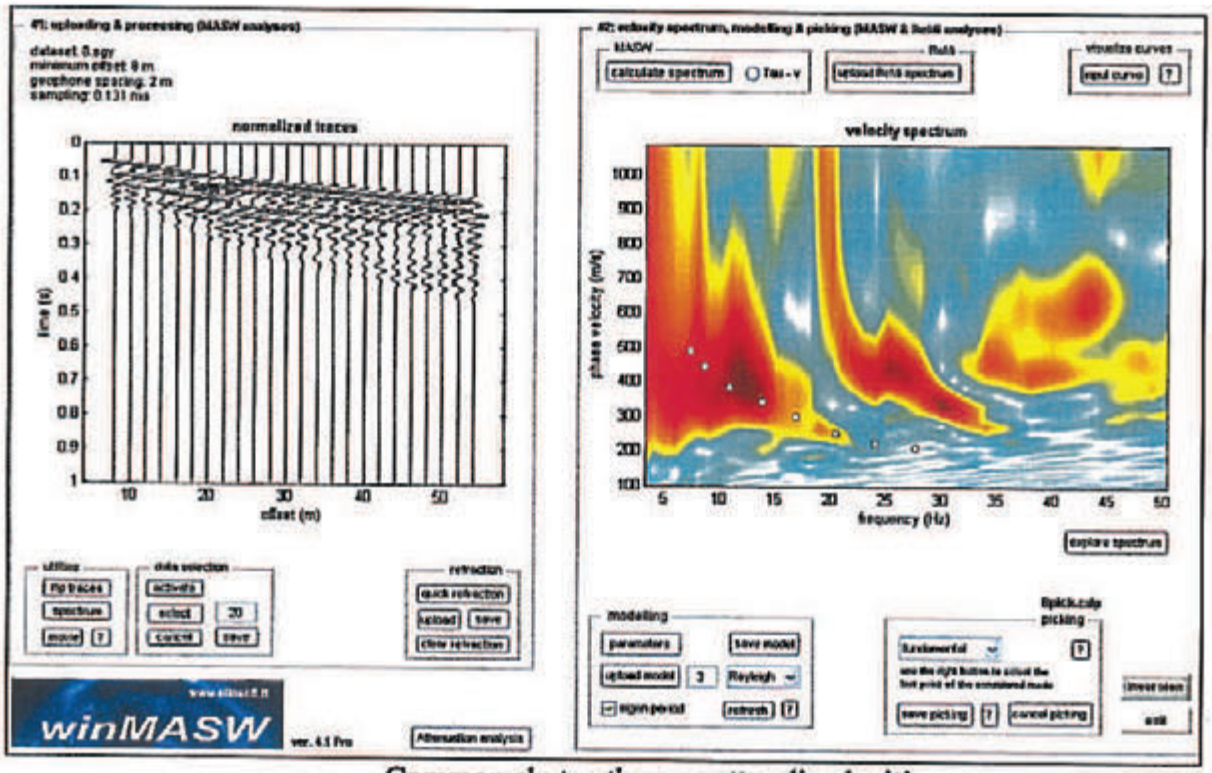

Common-shot gather e spettro di velocità



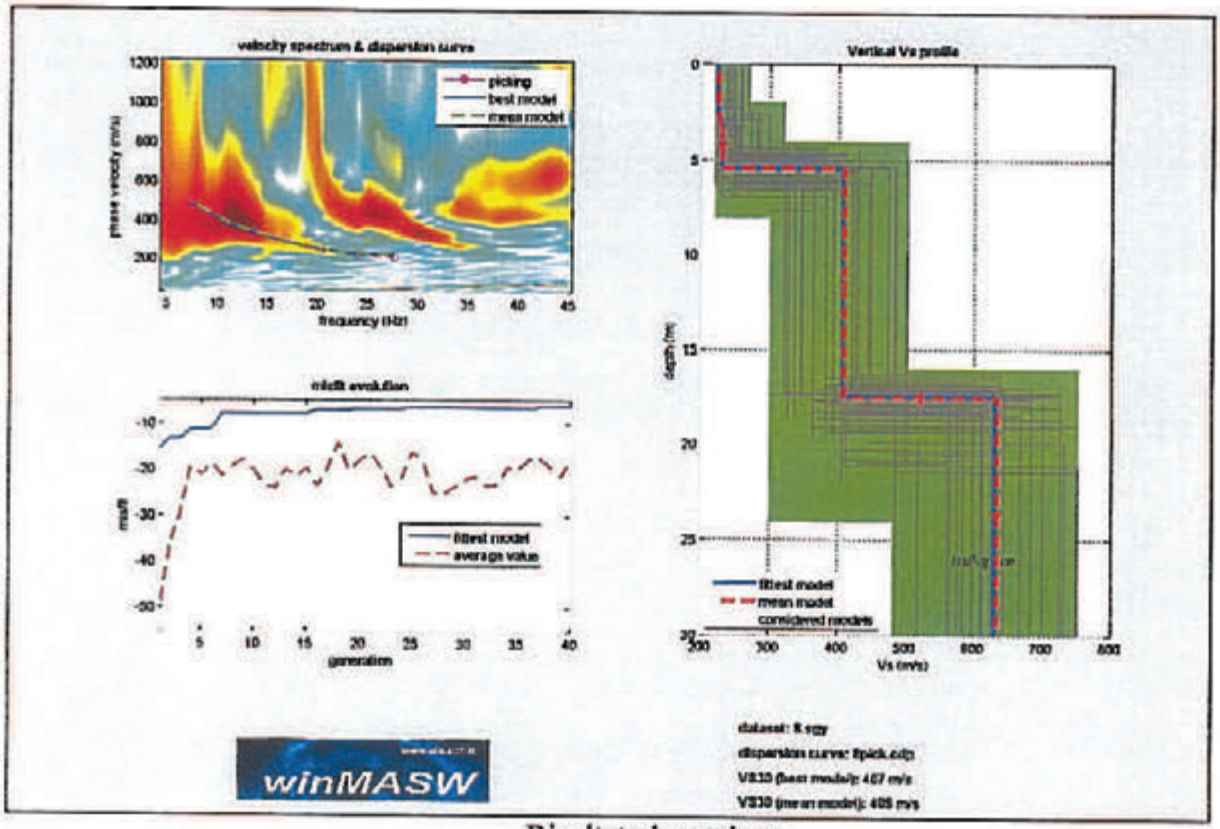

Risultato inversione

L106

# GRAFICI INDAGINE SISMICA MASW

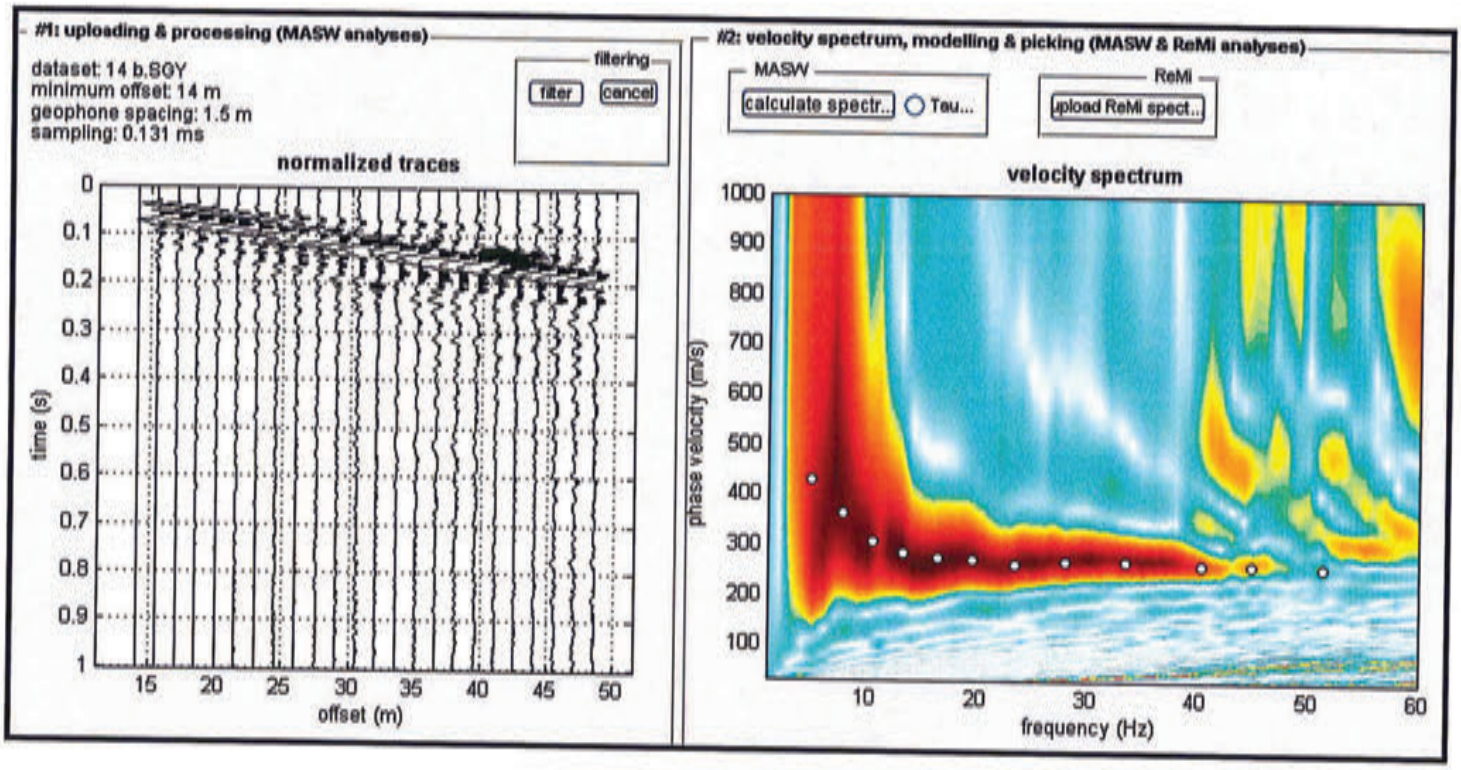


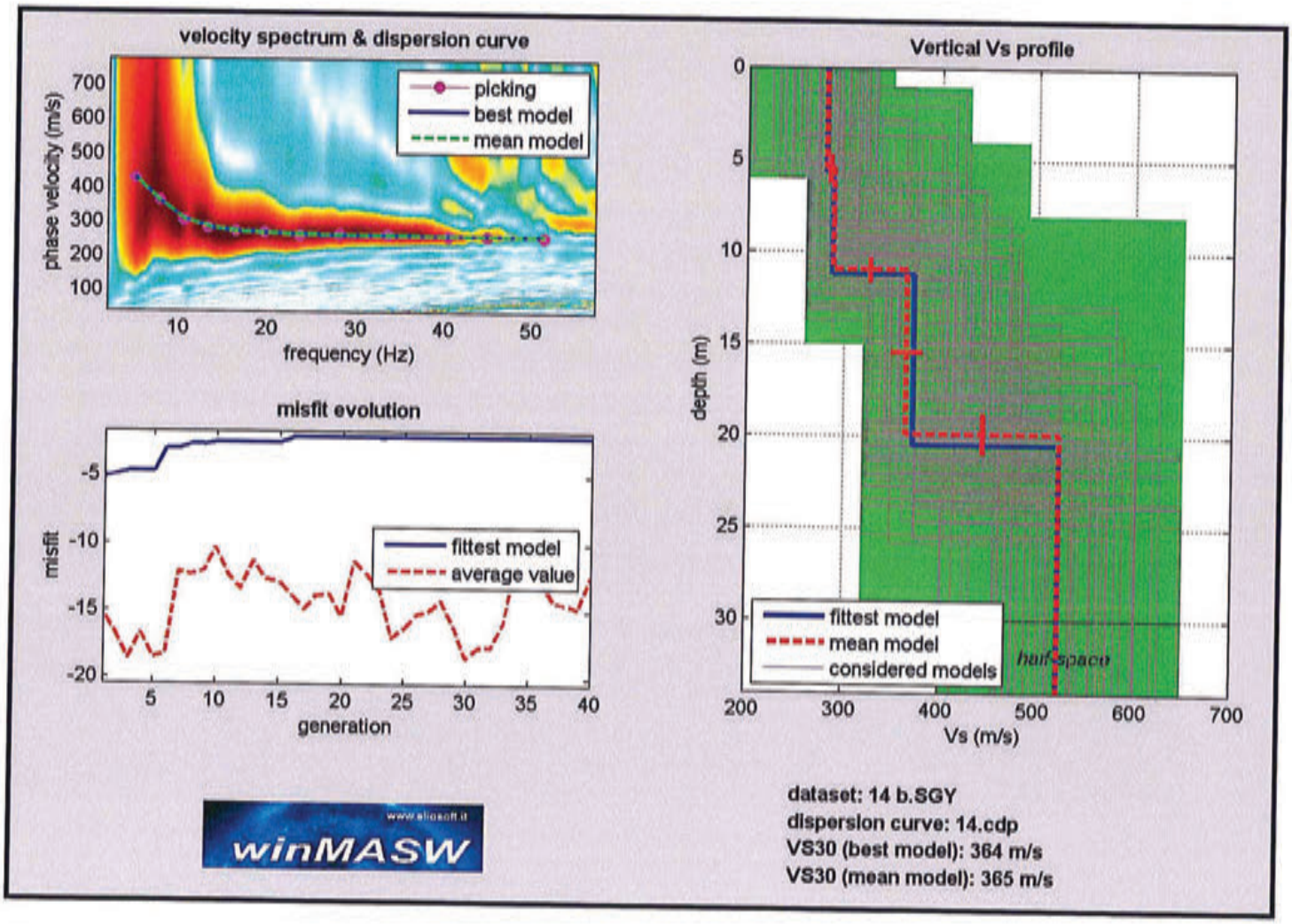

Common-shot gather e spettro di velocità




Risultato inversione

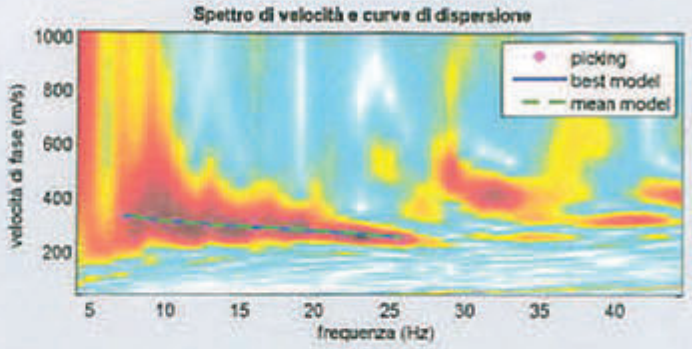
*Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S*

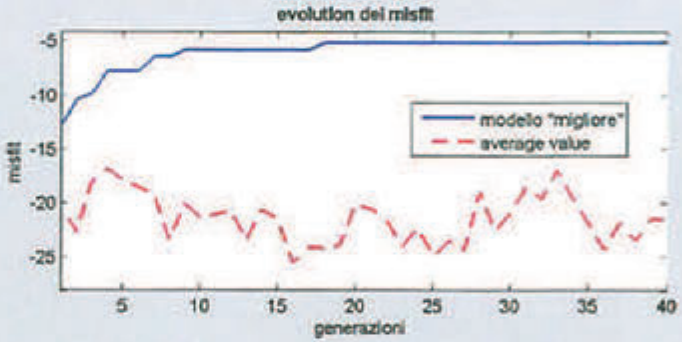


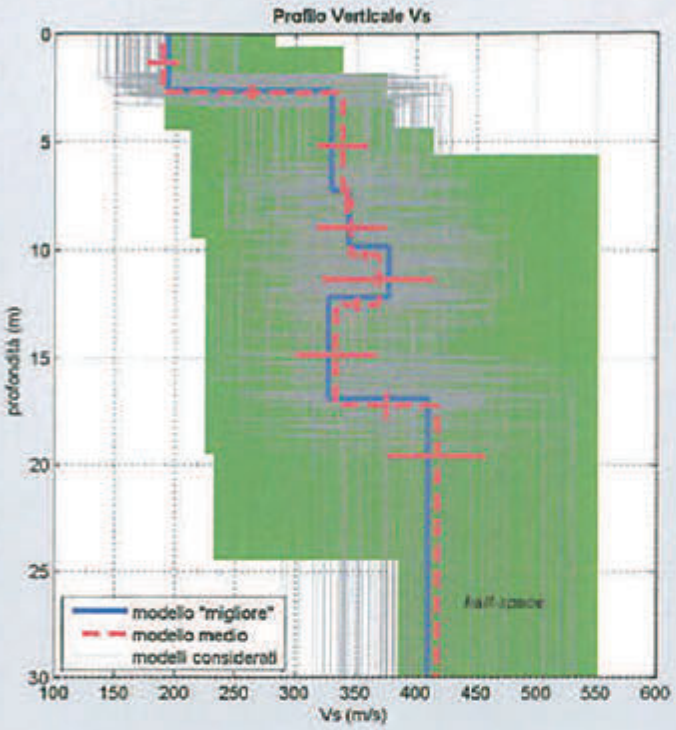



L108

# Elaborazione MASW 1



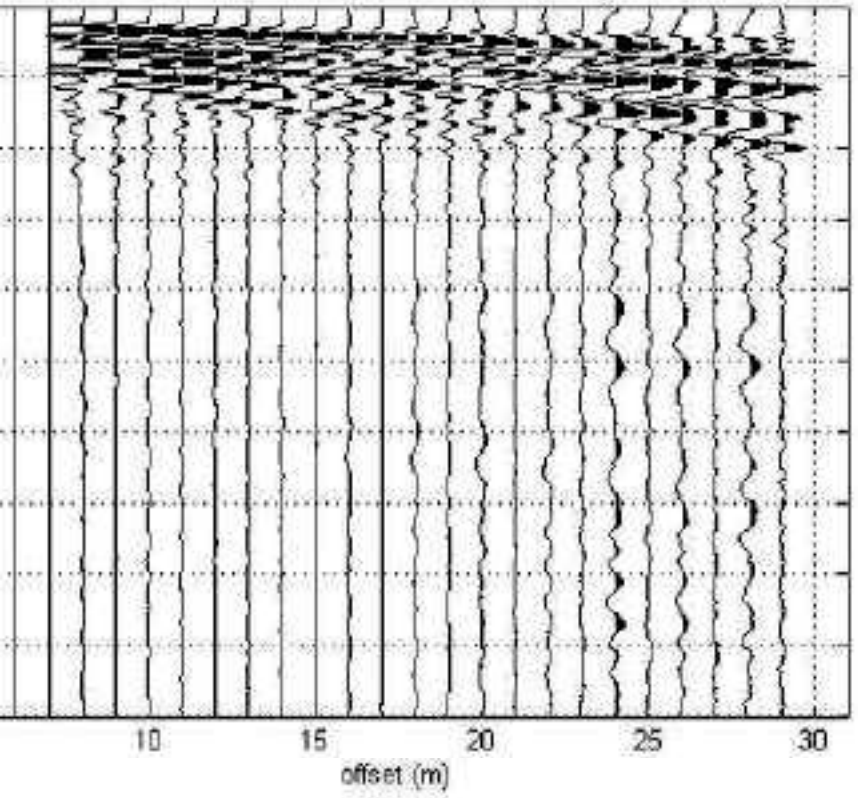

winMASW

dataset: 5a.sg2
curva di dispersione: pick.cdp
VS30 (modello "migliore"): 341 m/s
VS30 (modello medio): 343 m/s

& processing (MASW analyses)

1m.segy
1 ms
t: 6 m
cing: 1 m

normalized traces




data selection
activate
select
60
cancel
save

filtering & spectra
filter
cancel
spectrum
spectrogram

refraction
refraction
100
upload
save
clear refraction

setting
me length to visualize (s)
done
flip traces
zero padding

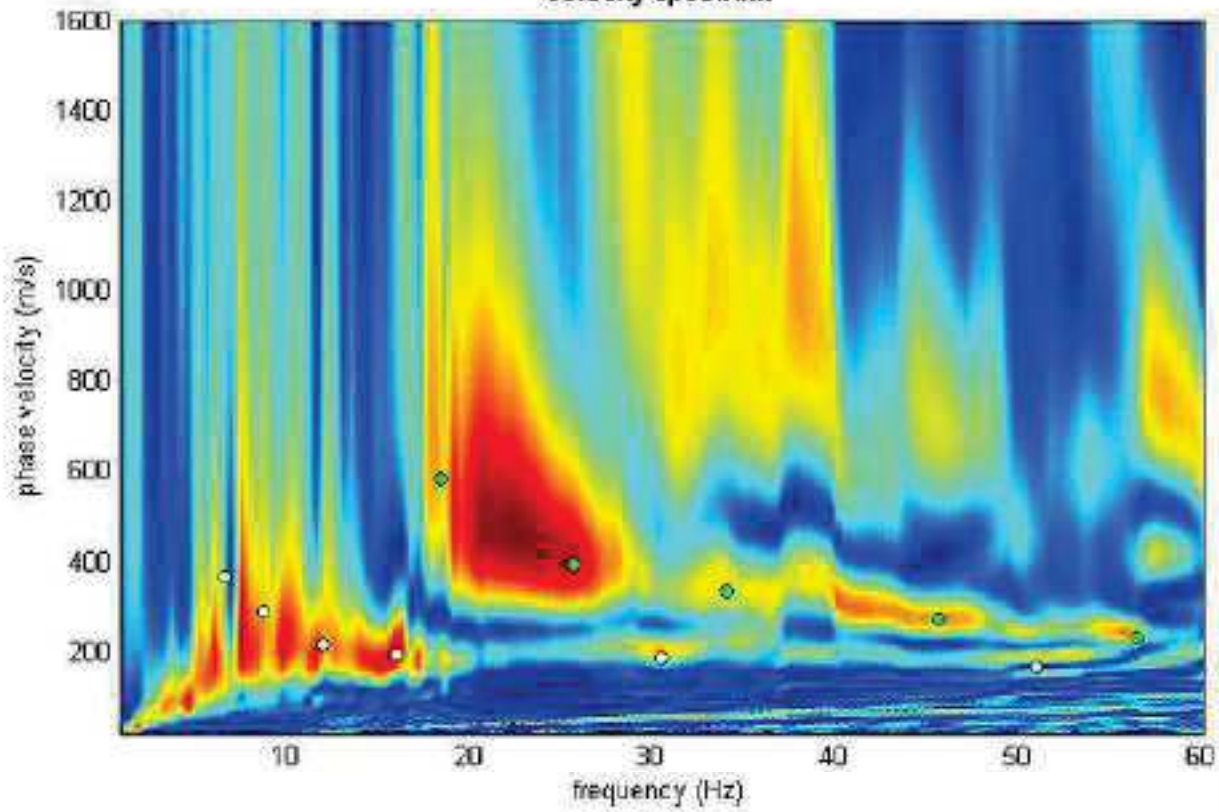
#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)

MASW: compute velocity spectrum
phase velocity
f-K
group velocity

handling the spectra
save
upload
merge

explore spectrum
mode separation

velocity spectrum




?
about Poisson

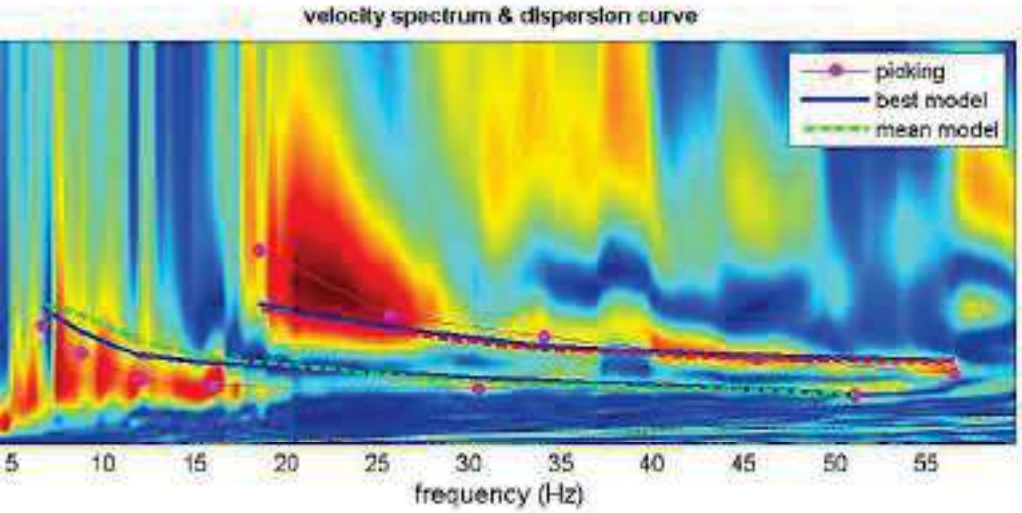
general setting
Rayleigh
3
phase vel
0
Reference depth
Refraction
H/V body waves
0
H/V modes (SW ellipticity)

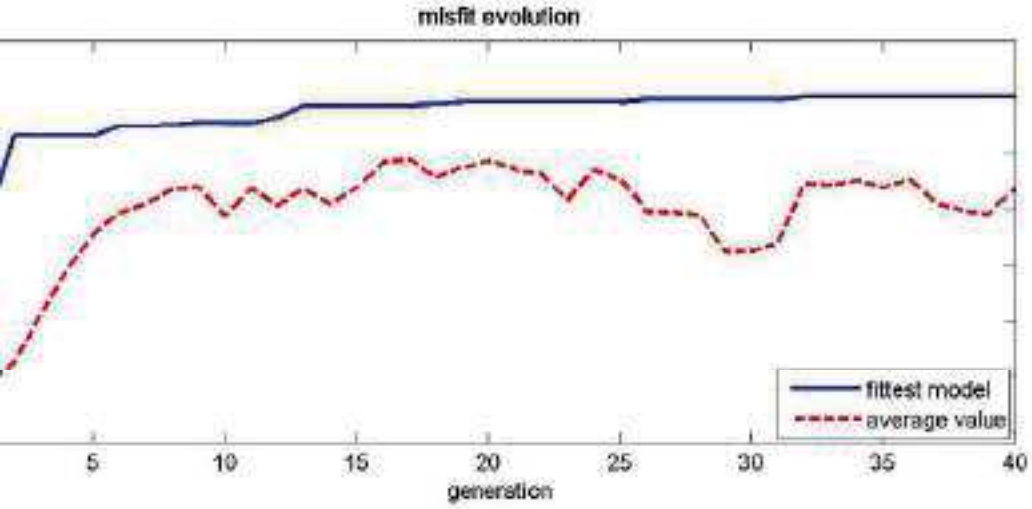
| Vs (m/s) | Poisson | thickness (m) |
|---|---|---|
| 100 | 0.4 | 1 |
| 180 | 0.35 | 2 |
| 280 | 0.35 | 5 |
| 400 | 0.35 | 5 |
| 600 | 0.35 | 7 |
| 800 | 0.35 | 60 |
| 1200 | 0.3 | 0 |
| 0 | 0.2 | |

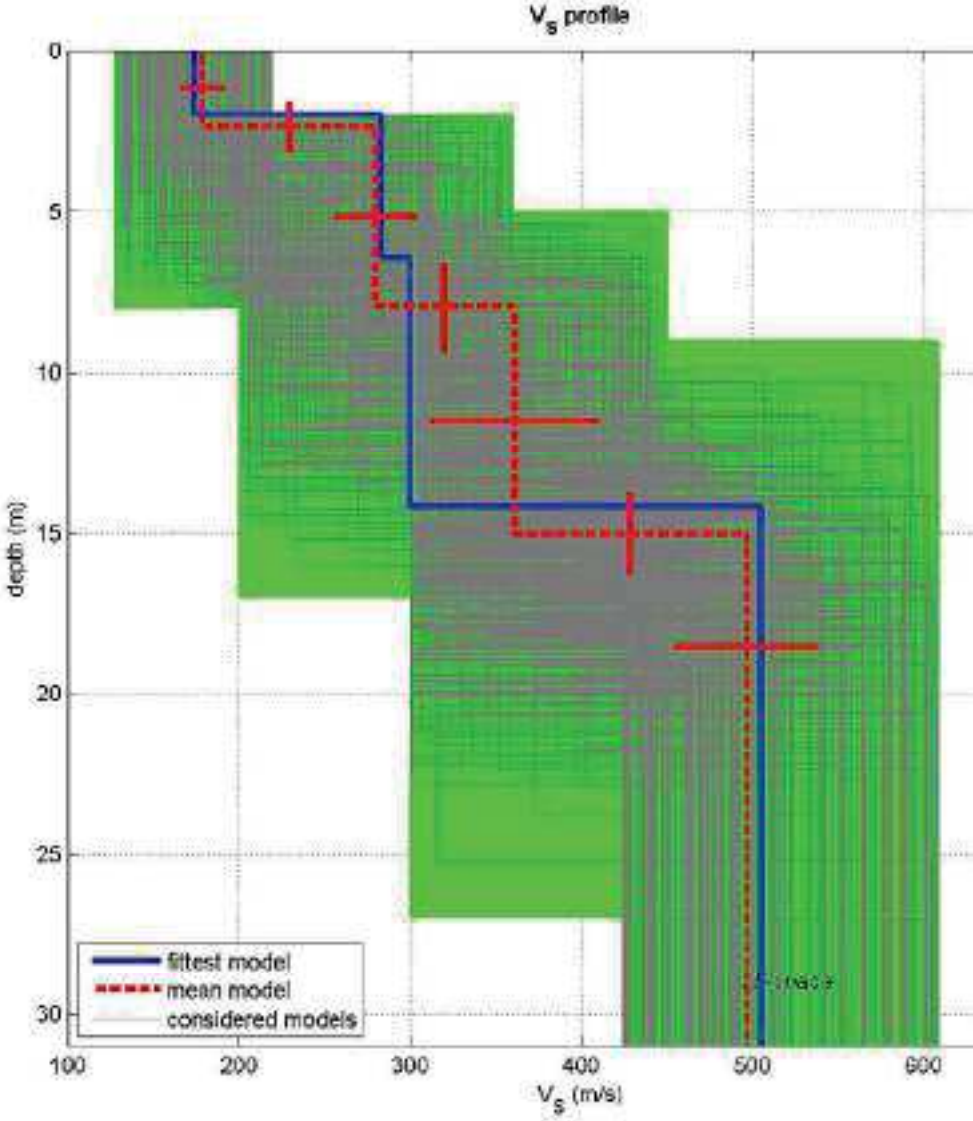
modelling
calculate
upload mod.
save model
refresh
report

synthetics
ZVF
elastic
shows DC
synthetics

L109




www.winmasw.com

dataset: 6m sp1m.sgy

dispersion curve: 6m.cdp

Vs30 (best model): 356 m/s

Vs30 (mean model): 362 m/s

# ESAC 5

| Denominazione | Coordinate Gauss-Boaga (m) | | $Vs_{30}$ (m/s) | Categoria di suolo |
|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | |
| ESAC 5 | 1634392.350 | 4838546.513 | 194 | C |

*Figura 1: Spettro 3D*

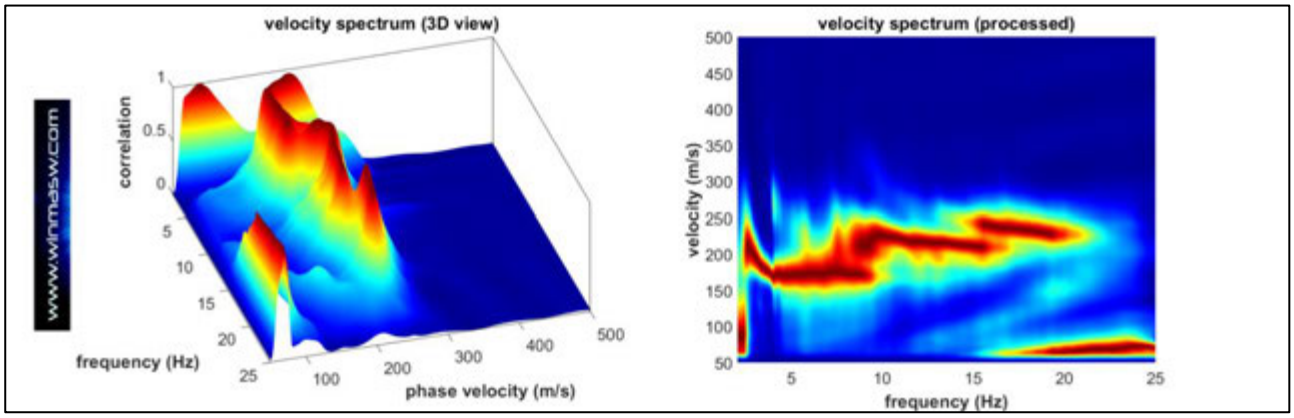



*Figura 2: Confronto curve di dispersione teorica e calcolata e profili Vs*

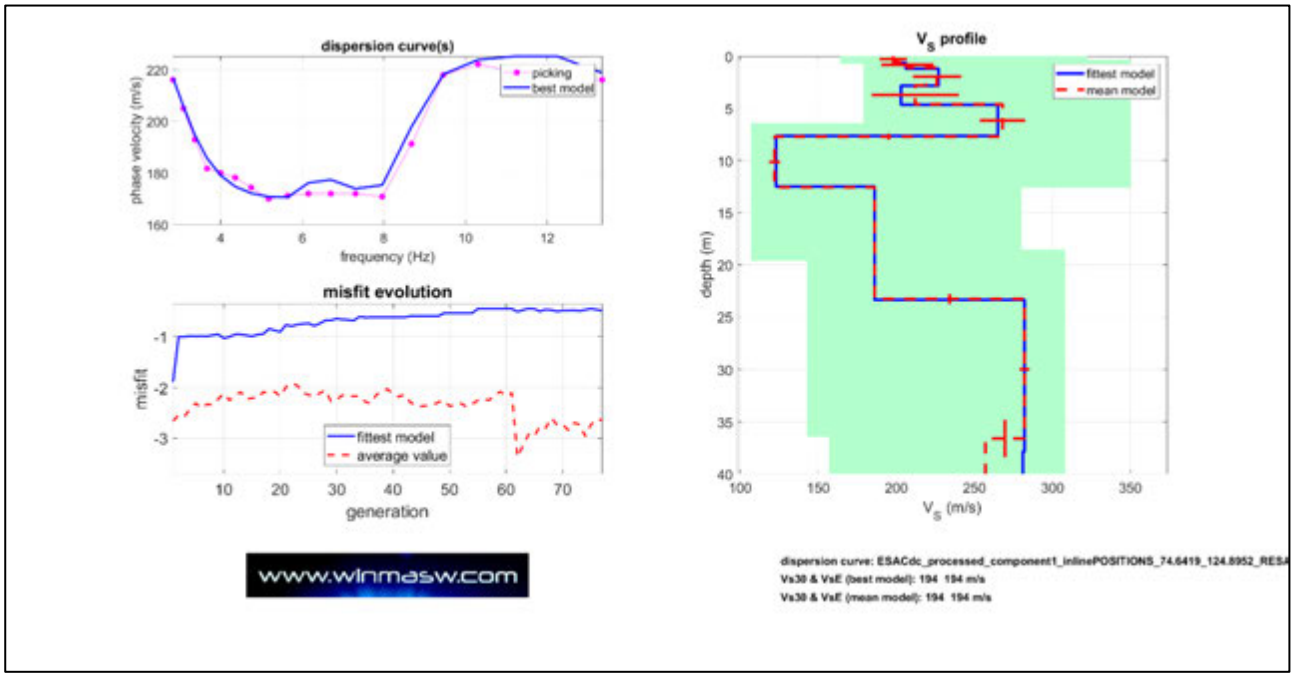


*Figura 3: Profili verticali Vs*

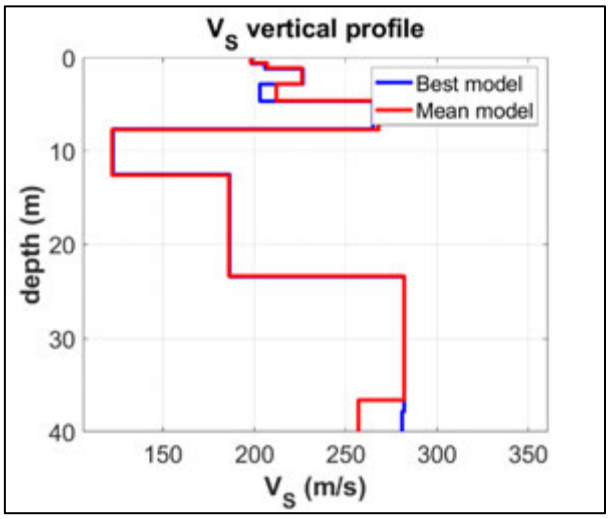



*Figura 4: Tabella con spessori degli strati, Vs e Densità (Mean Model)*

| h [m] | Vsv [m/s] | Vsh [m/s] | density [gr/cm3] |
|---|---|---|---|
| 0.55 | 198.00 | 198.00 | 1.84 |
| 0.55 | 207.00 | 207.00 | 1.85 |
| 1.69 | 226.00 | 226.00 | 1.87 |
| 1.81 | 212.00 | 212.00 | 1.85 |
| 3.11 | 268.00 | 268.00 | 1.92 |
| 4.87 | 122.00 | 122.00 | 1.70 |
| 10.72 | 186.00 | 186.00 | 1.82 |
| 13.30 | 282.00 | 282.00 | 1.93 |

*Figura 5: Tabella dei parametri assunti a priori*

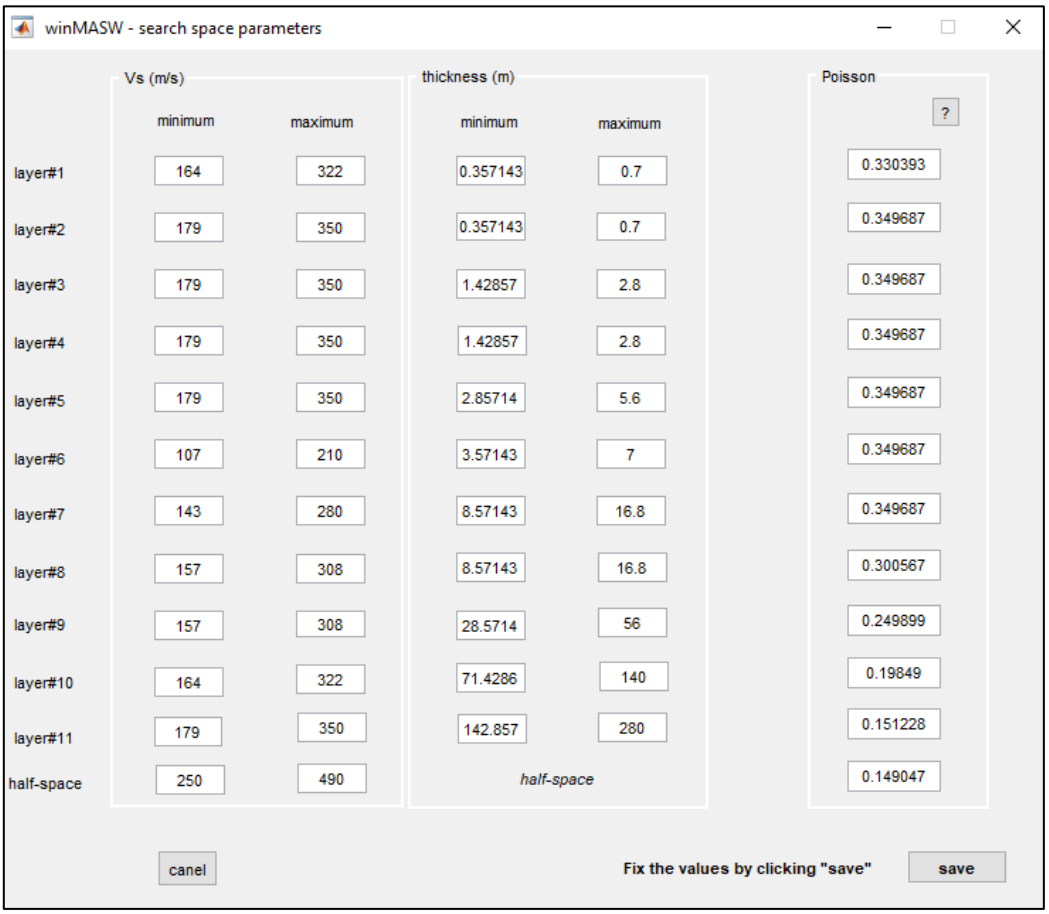
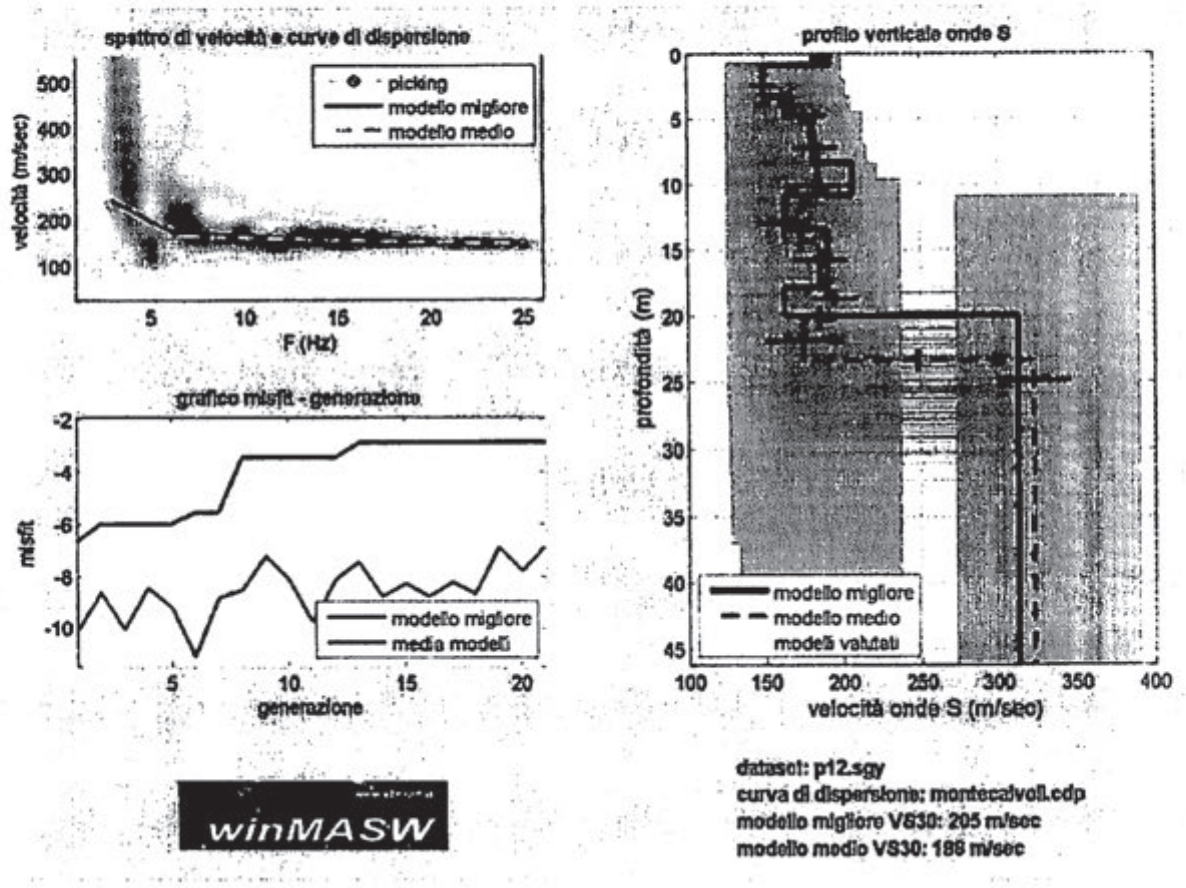


*Figura 6: ESAC5*






**Modello medio**

VS (m/sec): 188, 150, 176, 183, 186, 163, 185, 195, 175, 322

Deviazioni Standard (m/sec): 5, 7, 14, 15, 22, 18, 17, 14, 25, 24

Spessori (m): 0.9, 3.0, 1.9, 2.9, 2.8, 2.8, 2.9, 3.1, 3.1

Deviazioni Standard (m): 0.1, 1.0, 0.6, 1.0, 0.7, 0.9, 1.2, 0.9, 0.9

VS30 (m/s): 196
(valore calcolato a partire dal piano di campagna: sarà compito del tecnico incaricato la più precisa valutazione del parametro Vs30 a seconda della profondità del piano di posa delle fondazioni in progetto).

Possibile tipo di suolo: C

## MASW - STR281222A (Onde di Rayleigh)
## COMUNE DI SANTA MARIA A MONTE - Geol. Alessandra Giannetti
## "Scuola dell'Infanzia" Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Numero di canali | 24 | Coordinate Gauss-Boaga Geofono G1: | |
| Distanza intergeofonica | 2,0 metri | X = 1633950,1805 | Y = 4838256,8644 |
| Lunghezza | 46,0 metri | Coordinate Gauss-Boaga Geofono G24: | |
| Azimuth | N250° (ESE-WNW) | X = 1633992,8959 | Y = 4838273,9348 |

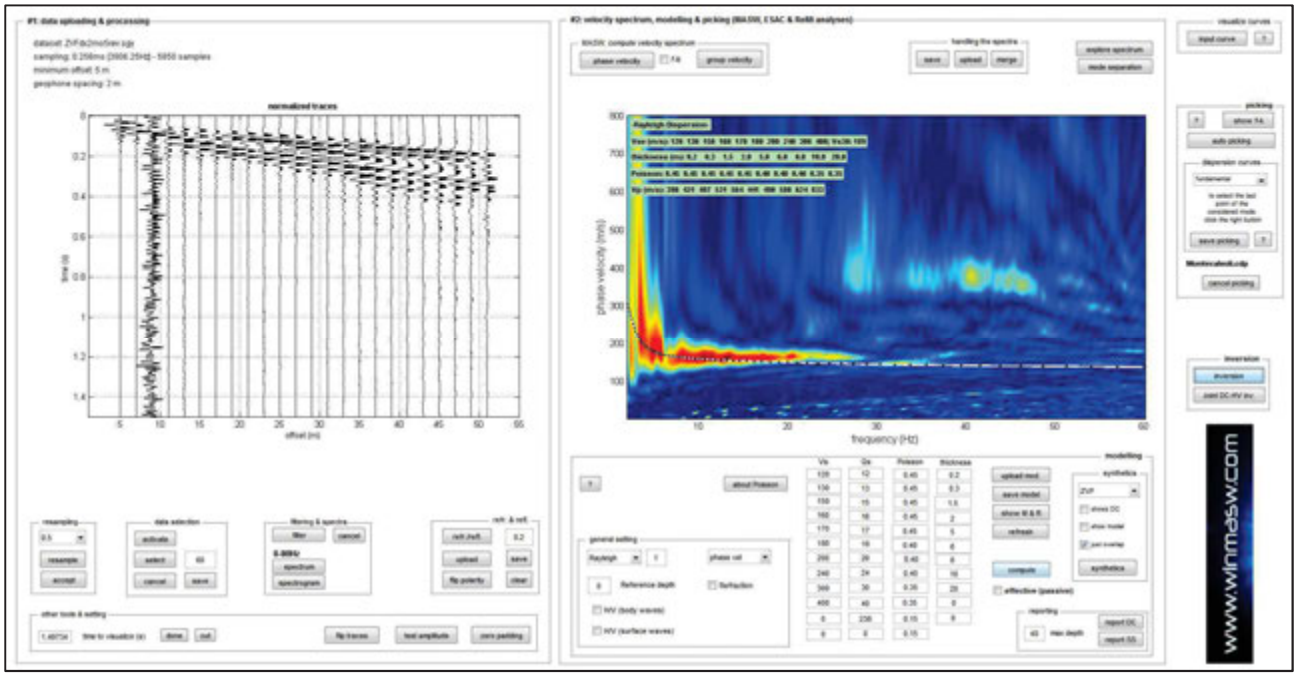



**Fig.1:** Sismogramma (Shot2 - ZVFdx2mo5rev) e spettro delle velocità con "picking"

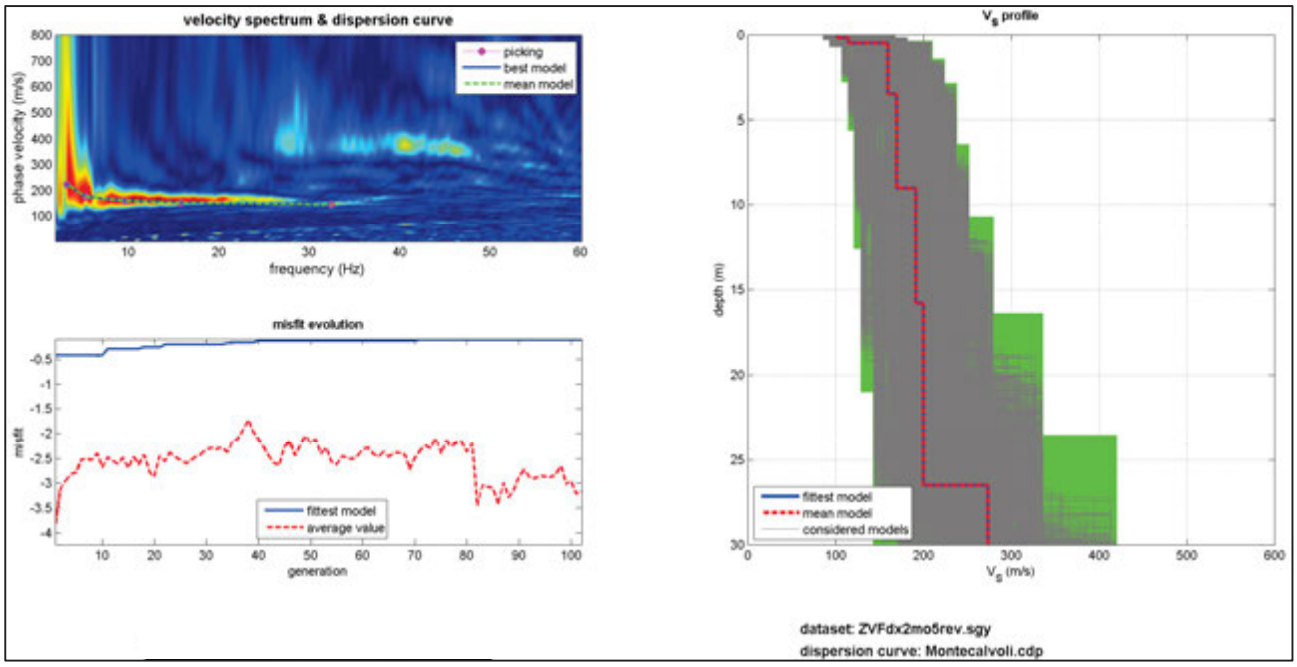



**Fig.2:** Grafico Misfit - Profilo verticale delle Onde S

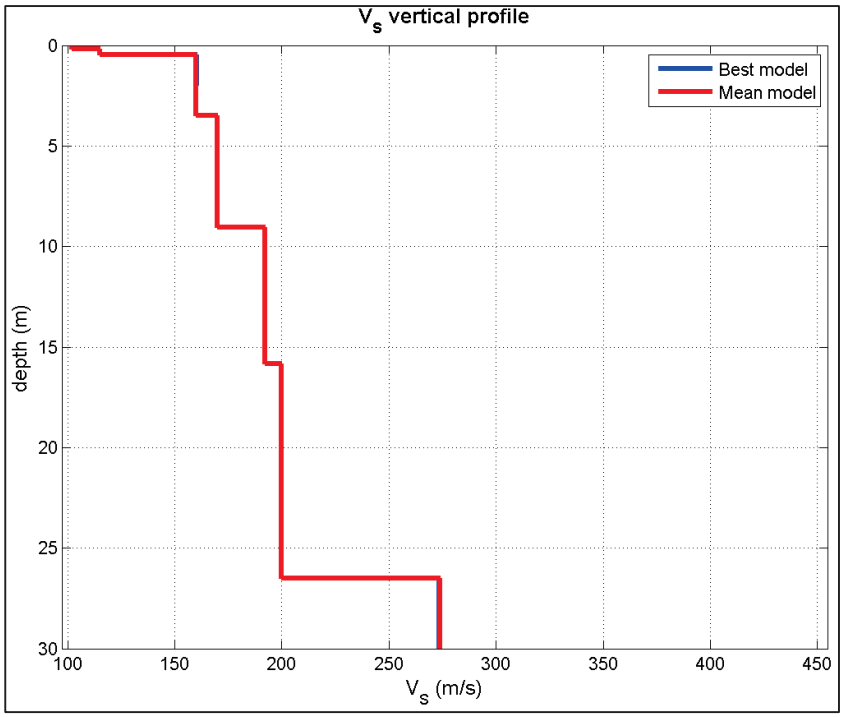
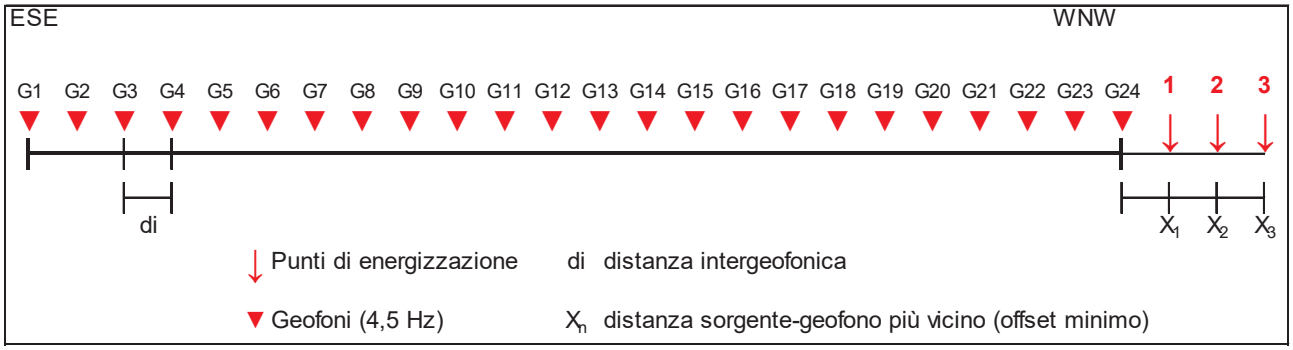



**Fig.3:** Profilo verticale Vs (Modello medio/Modello migliore)

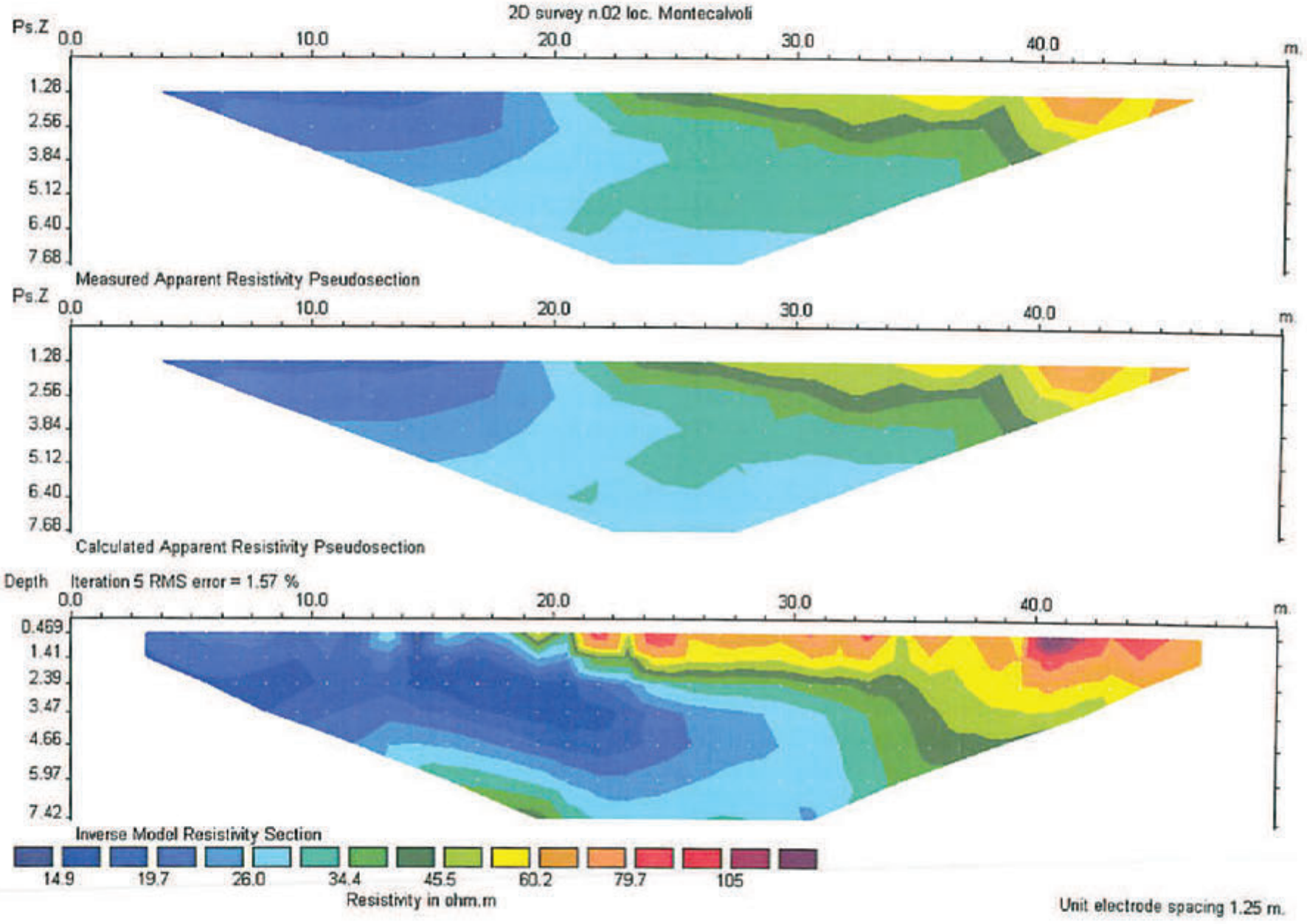
| MASW STR281222A Montecalvoli Scuola dell'Infanzia (modello medio) | Profondità | | Spessore ($h_i$) | Veolocità ($V_{s,i}$) | $h_i/V_{s,i}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | da (m) | a (m) | (metri) | (m/s) | (-) |
| Sismostrato 1 | 0.00 | 0.20 | 0.20 | 102 | 0.0020 |
| Sismostrato 2 | 0.20 | 0.50 | 0.30 | 115 | 0.0026 |
| Sismostrato 3 | 0.50 | 2.00 | 1.50 | 160 | 0.0094 |
| Sismostrato 4 | 2.00 | 3.50 | 1.50 | 160 | 0.0094 |
| Sismostrato 5 | 3.50 | 9.00 | 5.50 | 170 | 0.0324 |
| Sismostrato 6 | 9.00 | 15.80 | 6.80 | 192 | 0.0354 |
| Sismostrato 7 | 15.80 | 26.50 | 10.70 | 200 | 0.0535 |
| Sismostrato 8 | 26.50 | 30.00 | 3.50 | 274 | 0.0128 |
| | | | **H = 30 metri** | | **$\Sigma h_i/V_{s,i}$ = 0.1574** |

| $V_{S,eq} = V_{S,30}$ = 30/0.1574 = 191 m/s | **Categoria di Sottosuolo C (a partire dal piano campagna)** |
|---|---|
| *"Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s".* | |

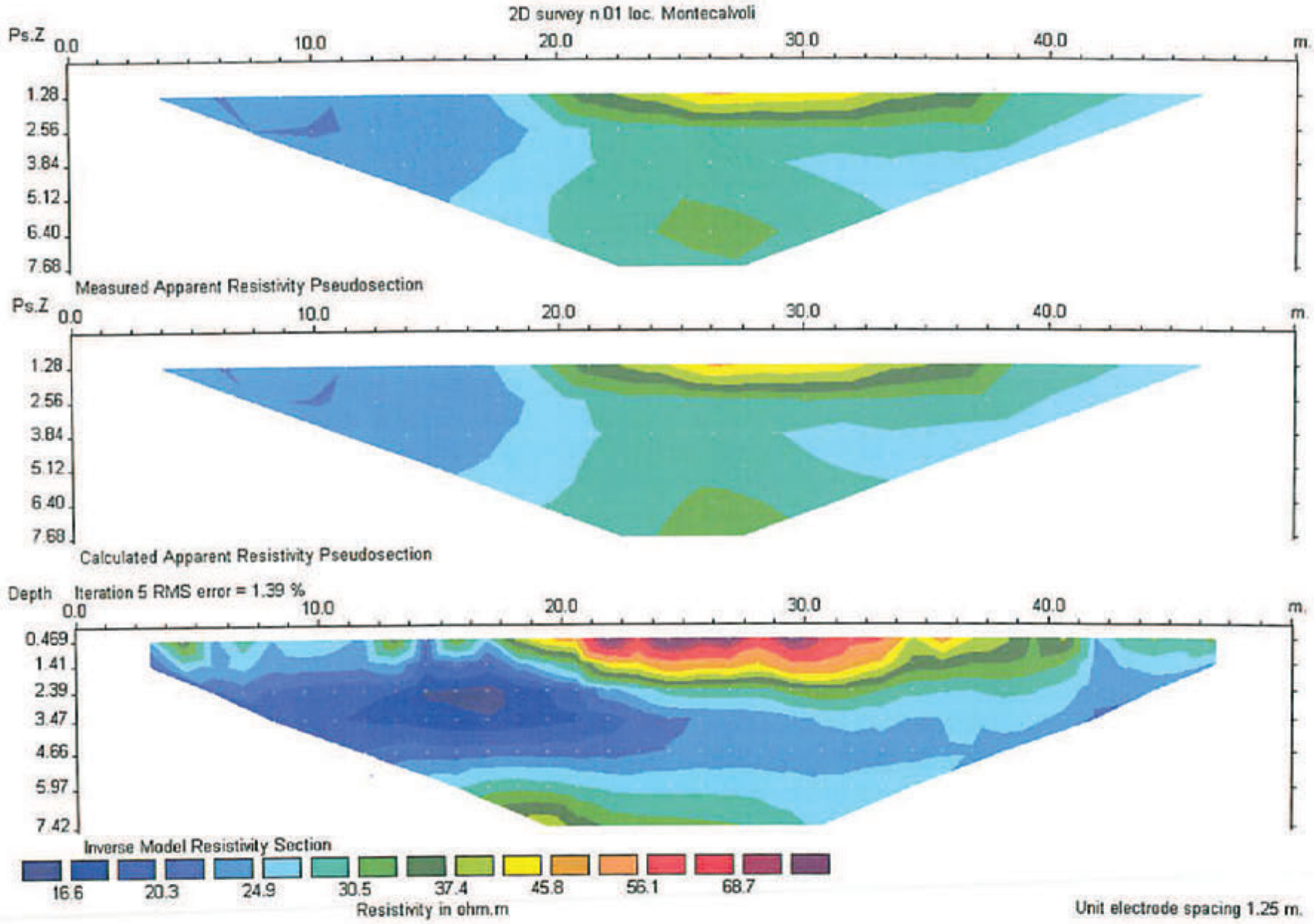
**SCHEMA ESECUTIVO**




Sono state eseguite tre registrazioni, effettuate con mazza da 8 kg battente su piastra in duralluminio. I tre punti sorgente (shot) sono stati effettuati esternamente alla stesa ad una distanza di 2,0 metri ($X_1$ - shot 1), 5,00 metri ($X_2$ - shot 2) e 10,00 metri ($X_3$ - shot 3) dall'ultimo geofono (G.24). Azimut N250° (ESE-WNW) riferito al G1. Tempo di acquisizione 1,5 s - Intervallo di campionamento 0,256 ms (N. campioni 5860).


2D survey n.02 loc. Montecalvoli
Ps.Z
0.0
10.0
20.0
30.0
40.0
m.
1.28
2.56
3.84
5.12
6.40
7.68
Measured Apparent Resistivity Pseudosection
Ps.Z
Calculated Apparent Resistivity Pseudosection
Depth
Iteration 5 RMS error = 1.57 %
0.469
1.41
2.39
3.47
4.66
5.97
7.42
Inverse Model Resistivity Section
14.9
19.7
26.0
34.4
45.5
60.2
79.7
105
Resistivity in ohm.m
Unit electrode spacing 1.25 m.

L113


2D survey n.01 loc. Montecalvoli
Ps.Z
0.0
10.0
20.0
30.0
40.0
m.
1.28
2.56
3.84
5.12
6.40
7.68
Measured Apparent Resistivity Pseudosection
Ps.Z
0.0
10.0
20.0
30.0
40.0
m.
1.28
2.56
3.84
5.12
6.40
7.68
Calculated Apparent Resistivity Pseudosection
Depth
Iteration 5 RMS error = 1.39 %
0.0
10.0
20.0
30.0
40.0
m.
0.469
1.41
2.39
3.47
4.66
5.97
7.42
Inverse Model Resistivity Section
16.6
20.3
24.9
30.5
37.4
45.8
56.1
68.7
Resistivity in ohm.m
Unit electrode spacing 1.25 m.

L114

L115

curva numerica (rosso)

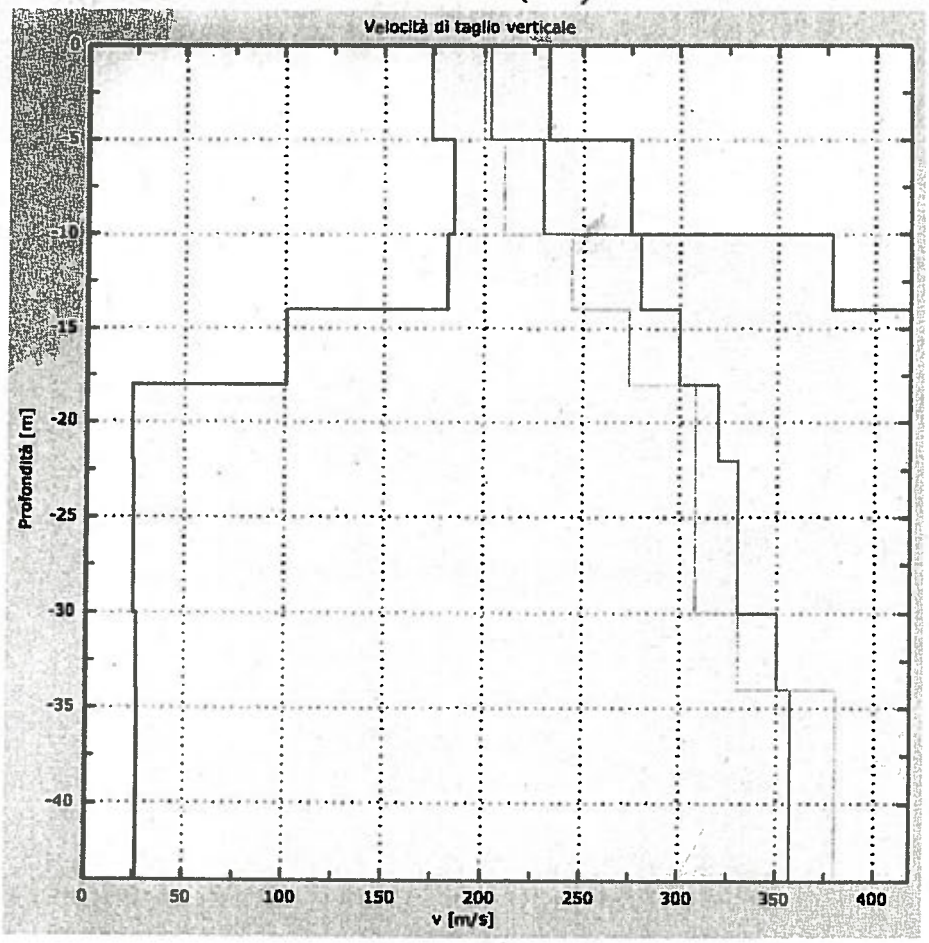



Figura 5: Velocità

# 5 - Risultati finali

Offset [m] ..... 0

**Vs30 [m/s] ..... 271**

La normativa applicata è il DM 14 gennaio 2008

Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E o S1 (alluvionale, ghiaia, sabbia, limo, argilla, roccia).

Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.

L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 8

**Tipo di suolo ..... C**

curva numerica (rosso)

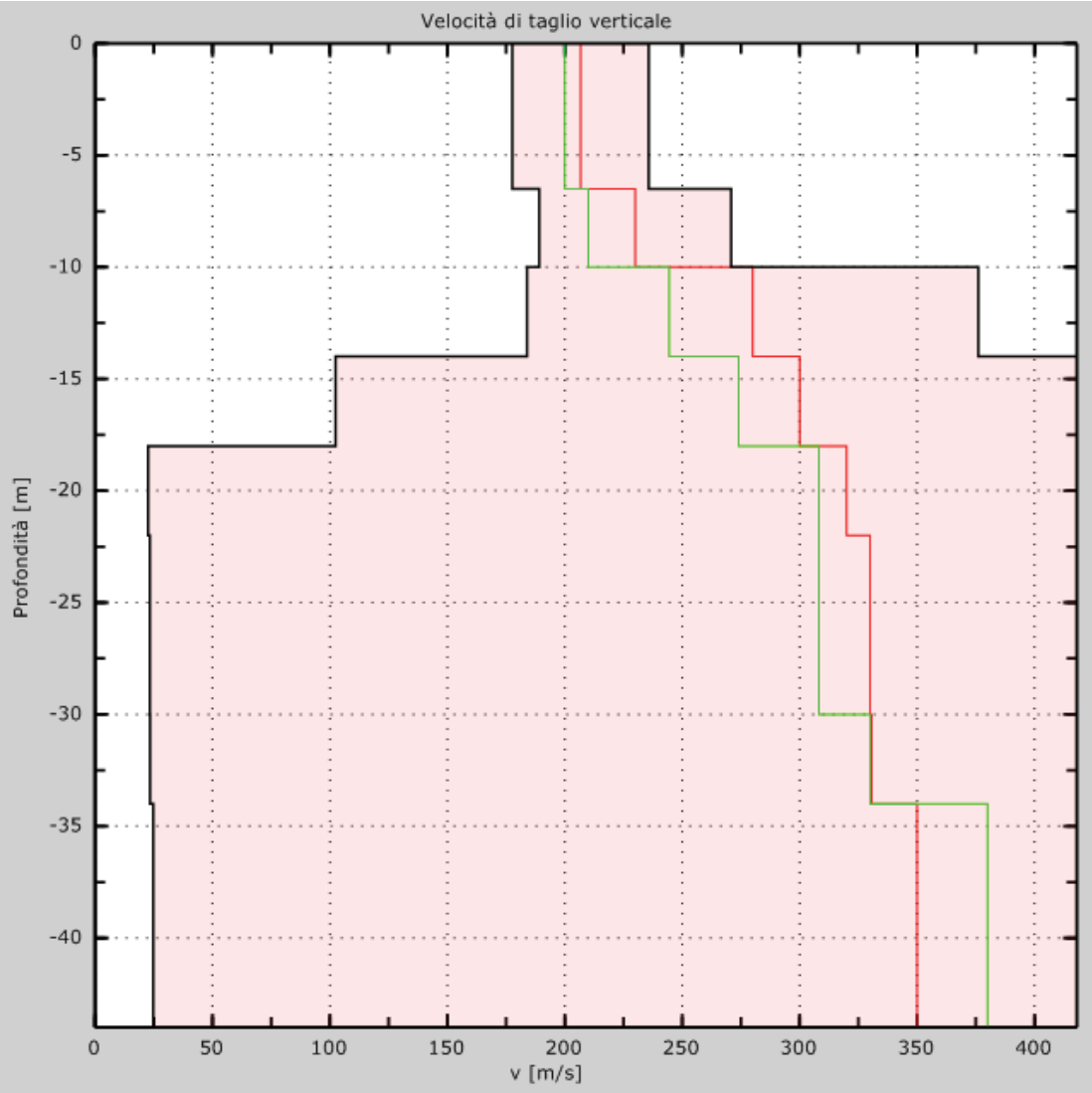
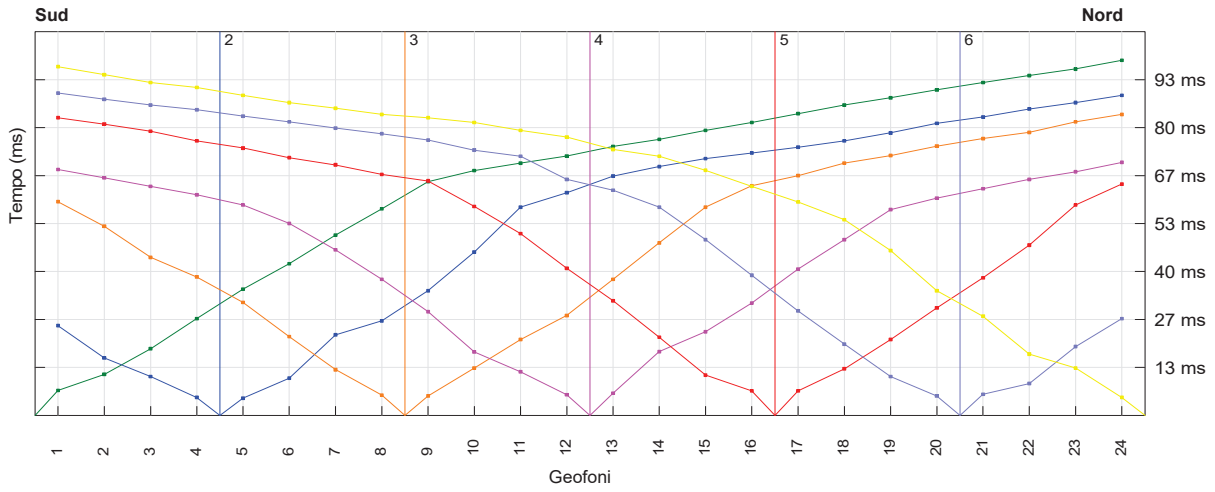
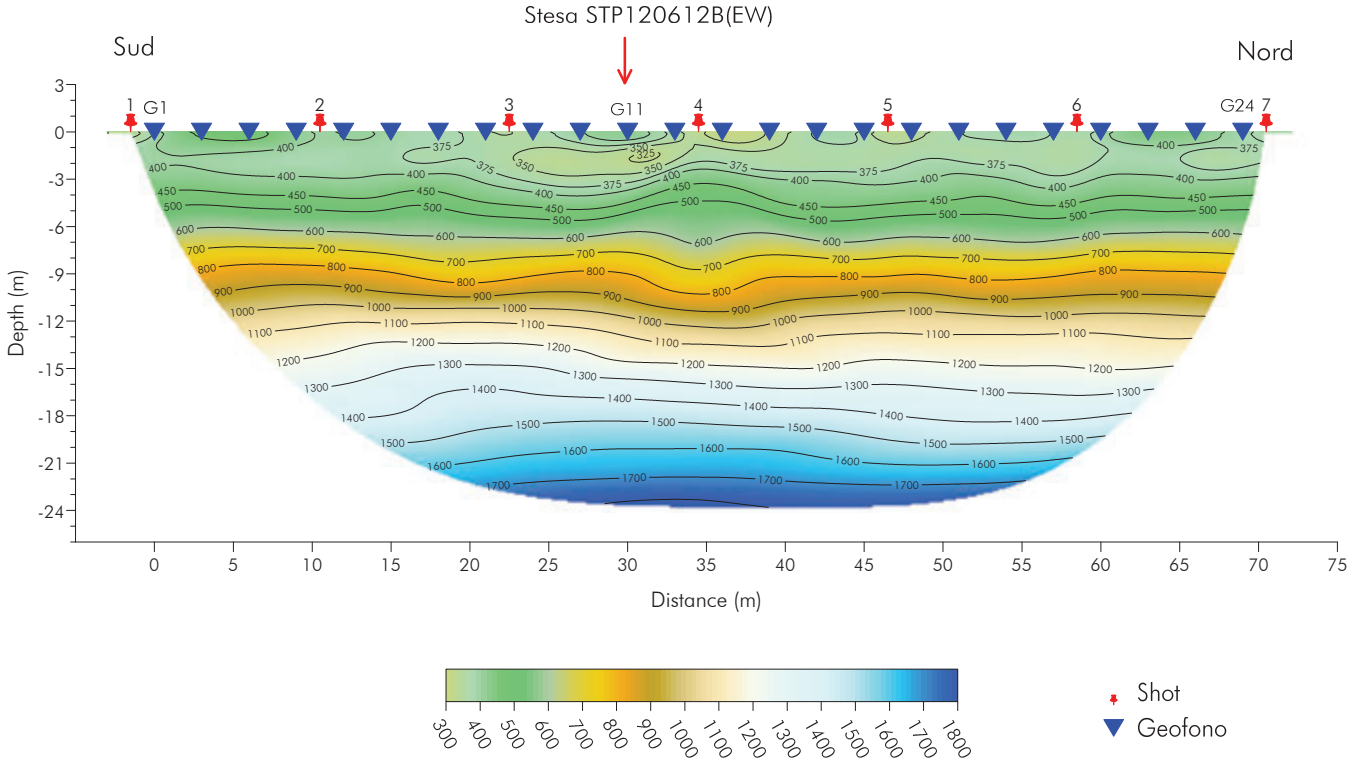



Figura 5: Velocità

## TRAVEL TIME
## STP120612A(SN) - Onde P
## Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)



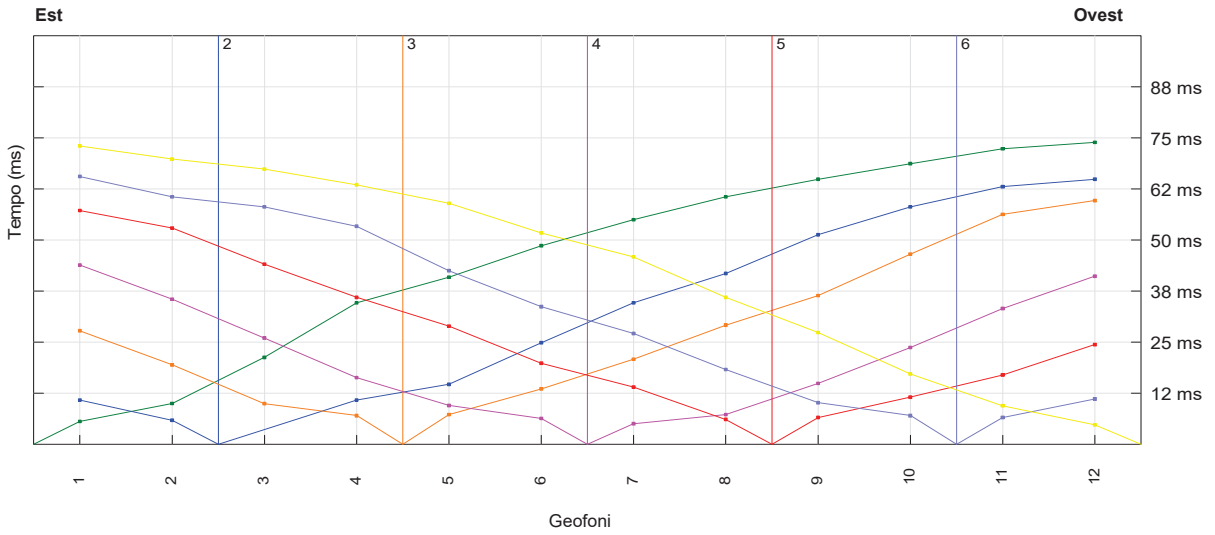

## SEZIONE TOMOGRAFICA - Stesa STP120612A - Onde P
## Montecalvoli - S. Maria a Monte (PI)



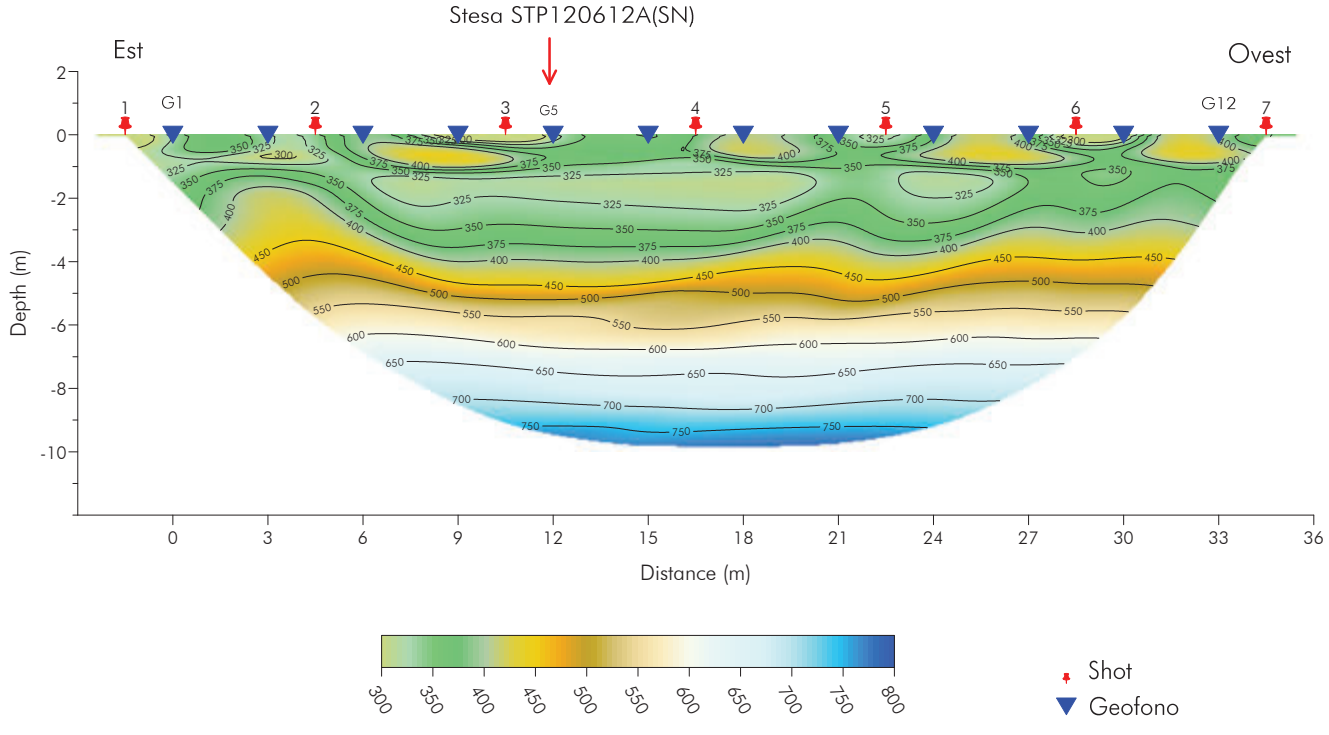

sssss, 20 WET iterations, RMS error 1.3 %, 1D-Gradient smooth initial model, Version 3.19

L118

# TRAVEL TIME
## STP120612B(EW) - Onde P
## Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)

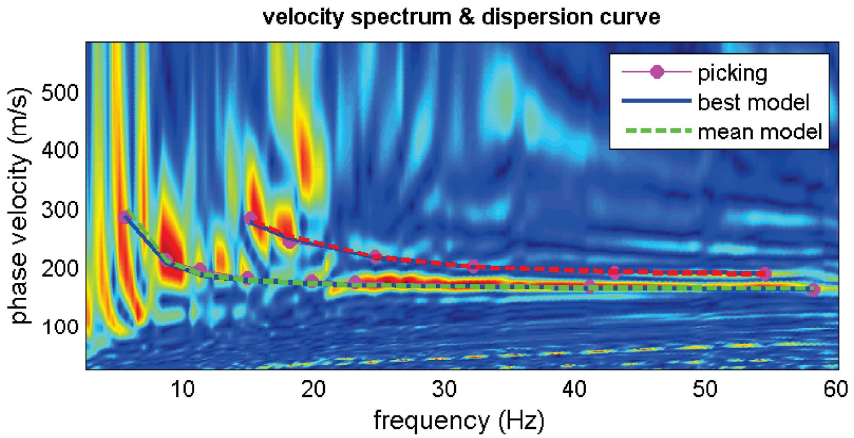


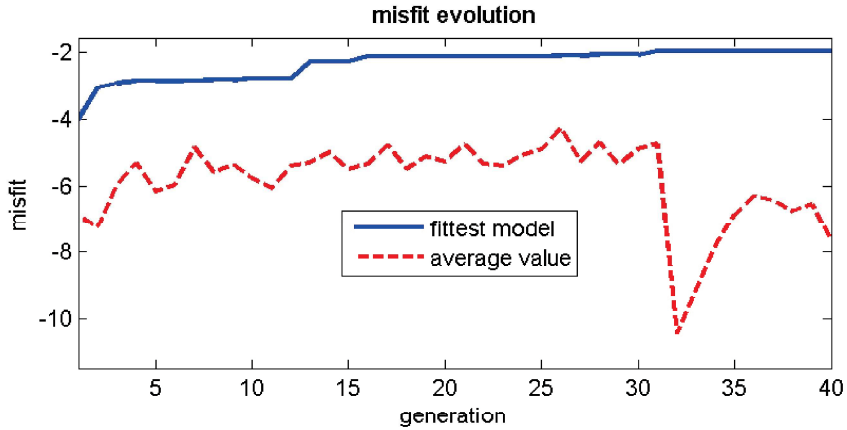

## SEZIONE TOMOGRAFICA - Stesa STP120612B - Onde P
## Montecalvoli - S. Maria a Monte (PI)

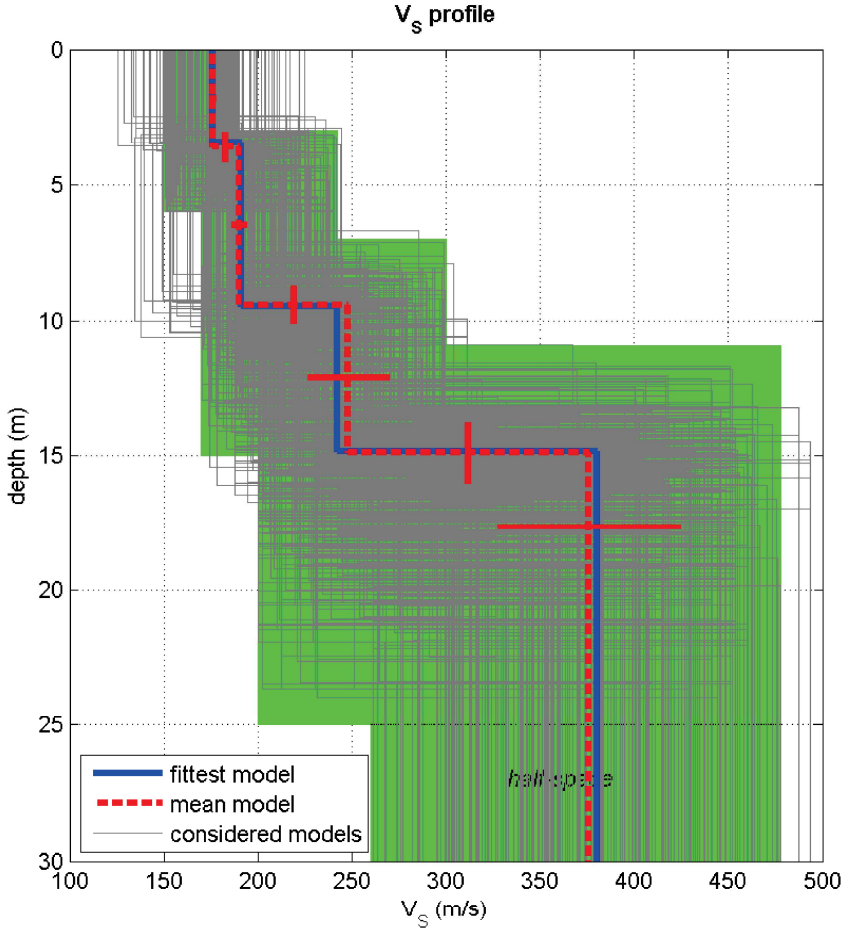



stp120612B, 20 WET iterations, RMS error 2.8 %, 1D-Gradient smooth initial model, Version 3.19

L119



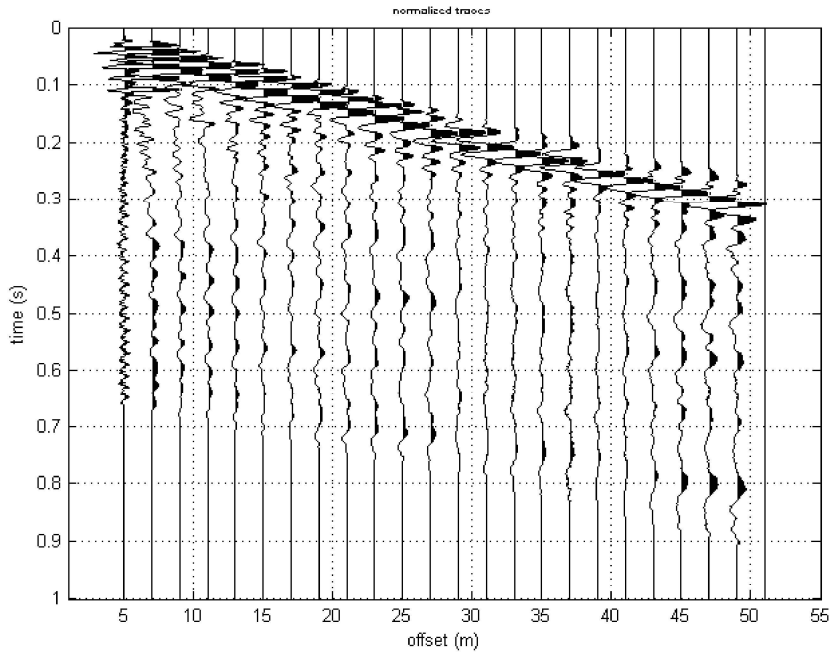




www.winmasw.com

**dataset: 5msp2m.SGY**
**dispersion curve: 5m.cdp**
**Vs30 (best model): 265 m/s**
**Vs30 (mean model): 265 m/s**

#1: uploading & processing (MASW analyses)

dataset: 5msp2m.SGY
sampling: 0.131 ms
minimum offset: 5 m
geophone spacing: 2 m




resampling: 1 | resample | accept

data selection: activate | select | cancel | 60 | save

filtering & spectra: filter | cancel | spectrum | spectrogram

refraction: refraction | 100 | upload | save | clear refraction

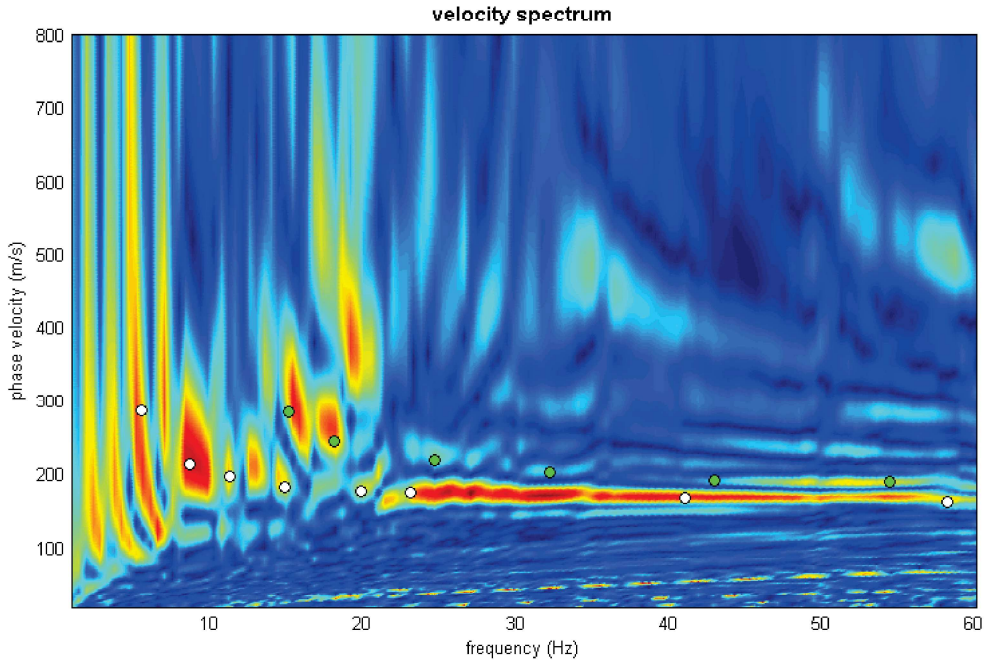
other tools & setting: 1.00215 | time length to visualize (s) | done | flip traces | zero padding

#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)

MASW: compute velocity spectrum: phase velocity | f-k | group velocity

handling the spectra: save | upload | merge

explore spectrum | mode separation




visualize curves: input curve | ?

picking: ? | show f-k | first higher | to select the last point of the considered mode click the right button | save picking | ? | 5m.cdp | cancel picking

inversion: inversion | Joint DC-HV inv.

modelling

? | about Poisson

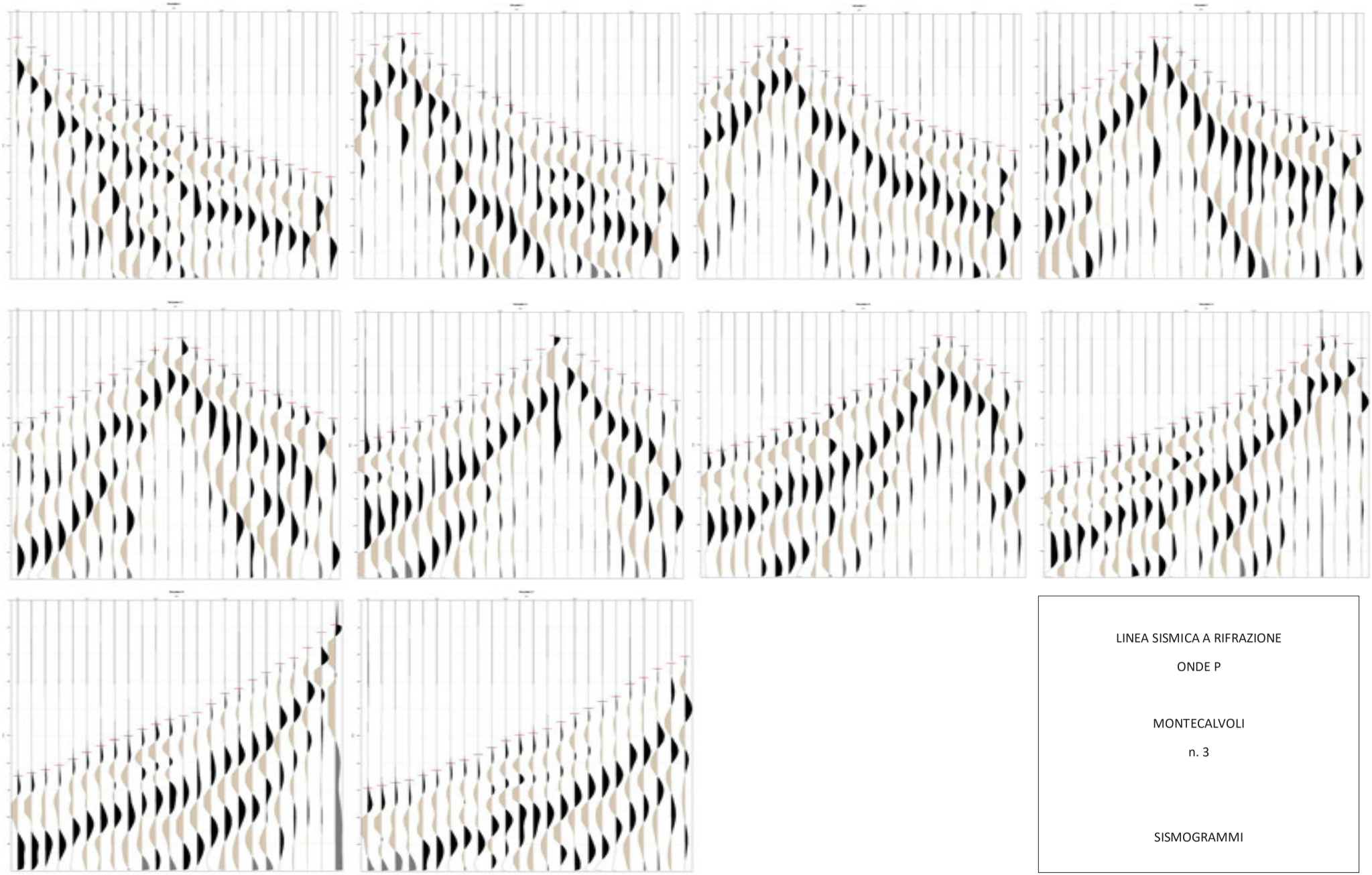
general setting: Rayleigh | 3 | phase vel | 0 | Reference depth | Refraction | H/V body waves | 0 | H/V modes (SW ellipticity)

| Vs (m/s) | Poisson | thickness (m) |
|---|---|---|
| 100 | 0.4 | 1 |
| 180 | 0.35 | 2 |
| 260 | 0.35 | 5 |
| 400 | 0.35 | 5 |
| 600 | 0.35 | 7 |
| 800 | 0.35 | 80 |
| 1200 | 0.3 | 0 |
| 0 | 0.2 | |

calculate | upload mod. | save model | refresh | report

synthetics: ZVF | elastic | shows DC | synthetics

www.winmasw.com



LINEA SISMICA A RIFRAZIONE

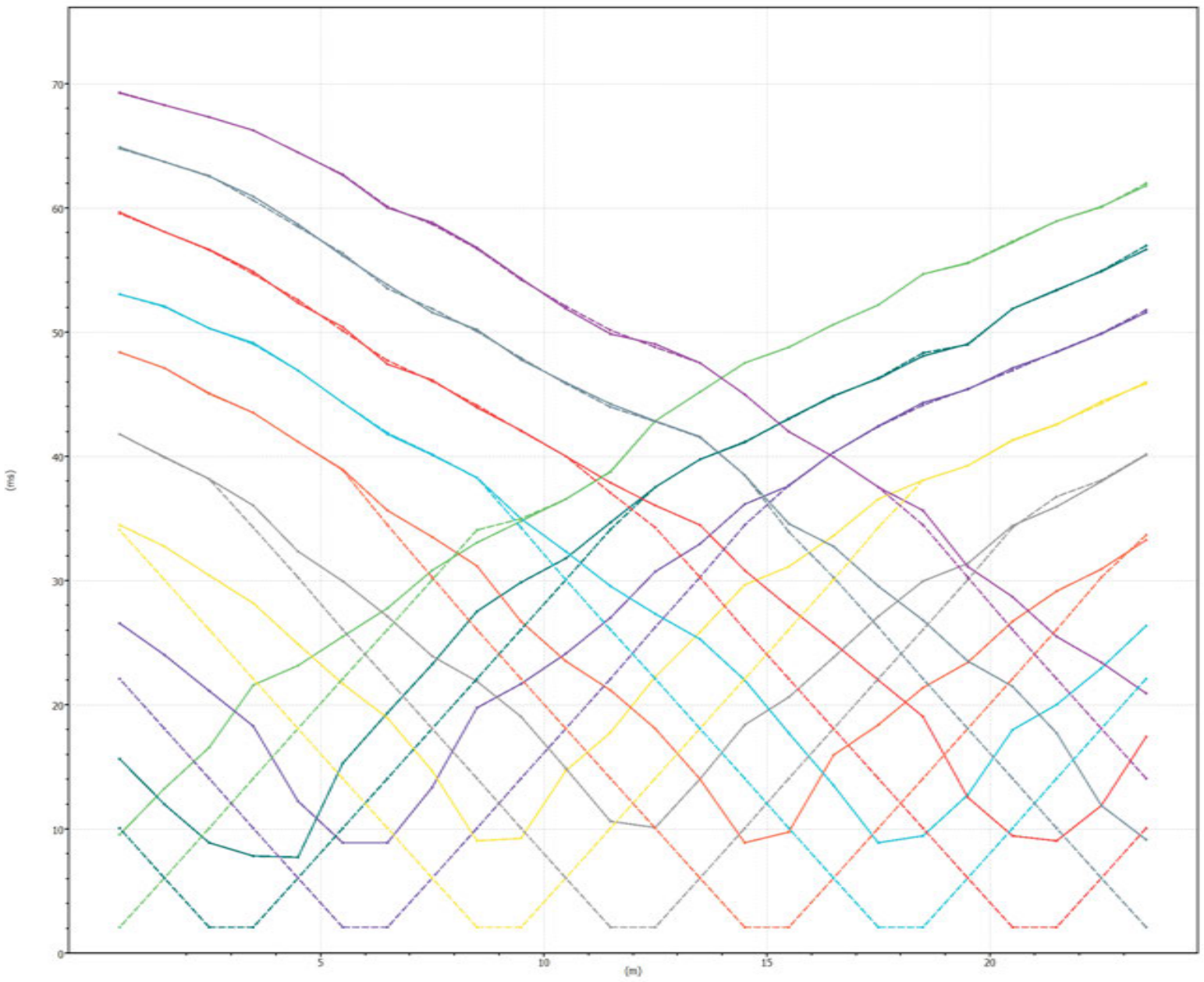
ONDE P

MONTECALVOLI

n. 3

SISMOGRAMMI

L120




LINEA SISMICA A RIFRAZIONE

ONDE P

MONTECALVOLI

n. 3

DROMOCRONE

LINEA SISMICA A RIFRAZIONE

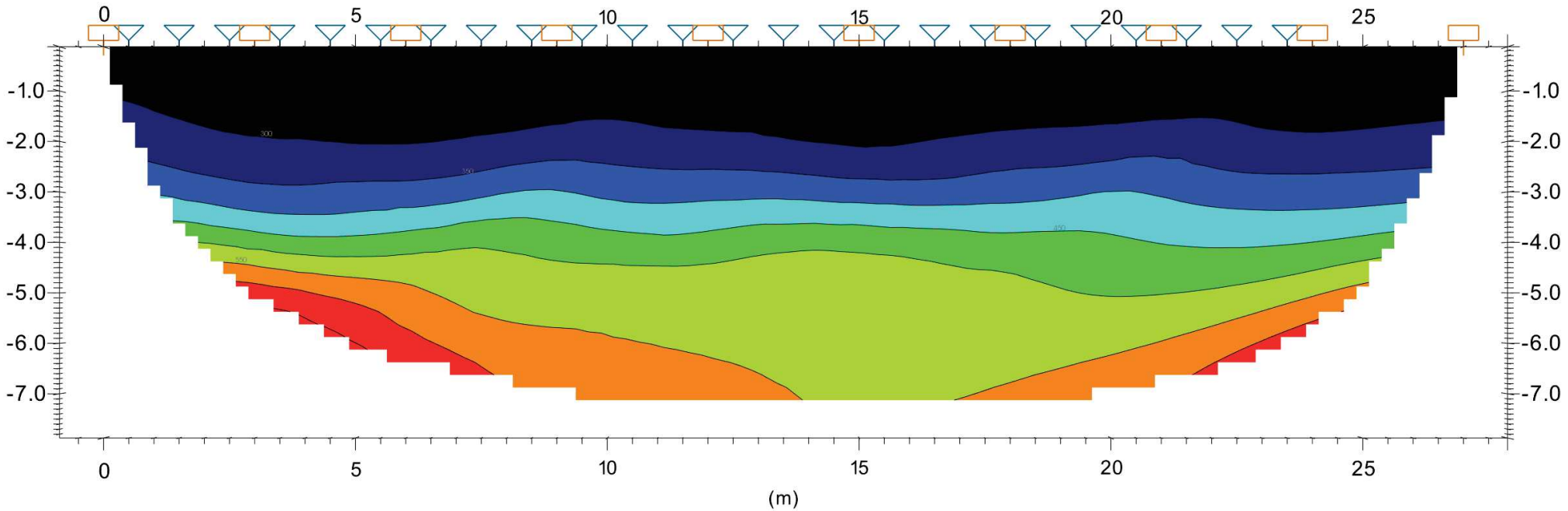
ONDE P

MONTECALVOLI

n. 3

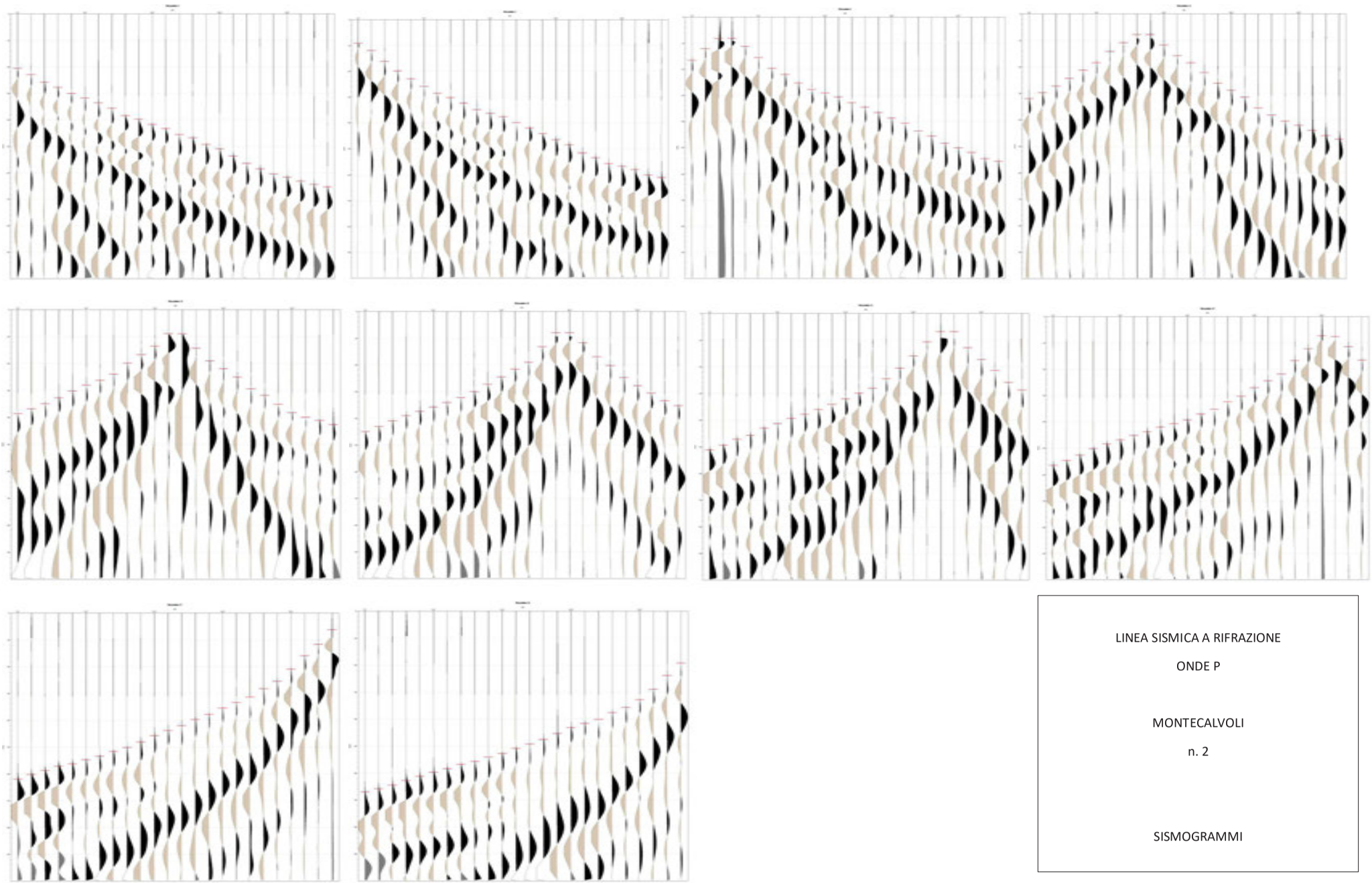
SEZIONE INTERPRETATIVA

TEMPI RILEVATI/CALCOLATI




| ID:geophone# | X | Y | 14.sg2 | 15.sg2 | 16.sg2 | 17.sg2 | 18.sg2 | 19.sg2 | 20.sg2 | 21.sg2 | 22.sg2 | 23.sg2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0:0 | 0.5 | 0 | 0.00951418<br>0.00203961 | 0.0156304<br>0.0100396 | 0.0265038<br>0.0220396 | 0.0344646<br>0.0340396 | 0.0417459<br>0.0417474 | 0.0483476<br>0.0483616 | 0.0530076<br>0.0530316 | 0.0596093<br>0.0595368 | 0.0648518<br>0.0647467 | 0.0692205<br>0.0692427 |
| 1:0 | 1.5 | 0 | 0.0132034<br>0.00603961 | 0.0119413<br>0.00603961 | 0.0239796<br>0.0180396 | 0.0327171<br>0.0300396 | 0.0399013<br>0.0398888 | 0.0470855<br>0.0470869 | 0.0520368<br>0.0520269 | 0.0580559<br>0.058045 | 0.0636868<br>0.0637016 | 0.0682497<br>0.0682318 |
| 2:0 | 2.5 | 0 | 0.0165042<br>0.0100396 | 0.0088346<br>0.00203961 | 0.0210671<br>0.0140396 | 0.0303871<br>0.0260396 | 0.0381538<br>0.038147 | 0.0450467<br>0.0450216 | 0.0502893<br>0.0502925 | 0.0565997<br>0.0565748 | 0.0625218<br>0.0625404 | 0.0672789<br>0.0672774 |
| 3:0 | 3.5 | 0 | 0.0215525<br>0.0140396 | 0.00776668<br>0.00203961 | 0.0182517<br>0.0100396 | 0.0281542<br>0.0220396 | 0.036018<br>0.0342376 | 0.0434934<br>0.0434793 | 0.0491242<br>0.0489902 | 0.0548522<br>0.0546632 | 0.0608714<br>0.0605792 | 0.0662109<br>0.0662425 |
| 4:0 | 4.5 | 0 | 0.0231059<br>0.0180396 | 0.0076696<br>0.00603961 | 0.0122325<br>0.00603961 | 0.0248534<br>0.0180396 | 0.0323288<br>0.0302376 | 0.0411634<br>0.0411596 | 0.0468913<br>0.0468724 | 0.052328<br>0.0525386 | 0.0586384<br>0.0584546 | 0.0644634<br>0.0644615 |
| 5:0 | 5.5 | 0 | 0.0254359<br>0.0220396 | 0.0152421<br>0.0100396 | 0.0088346<br>0.00203961 | 0.0216496<br>0.0140396 | 0.0299017<br>0.0260396 | 0.0389305<br>0.0388348 | 0.0442701<br>0.0442837 | 0.0503863<br>0.0500976 | 0.0561143<br>0.0563271 | 0.0626189<br>0.0626725 |
| 6:0 | 6.5 | 0 | 0.0277659<br>0.0260396 | 0.0193196<br>0.0140396 | 0.0088346<br>0.00203961 | 0.0189313<br>0.0100396 | 0.0270863<br>0.0220396 | 0.0356296<br>0.0344357 | 0.0417459<br>0.0418684 | 0.0473767<br>0.0476688 | 0.0537843<br>0.0534922 | 0.0599976<br>0.0600793 |
| 7:0 | 7.5 | 0 | 0.0307755<br>0.0300396 | 0.023203<br>0.0180396 | 0.0133004<br>0.00603961 | 0.0146596<br>0.00603961 | 0.0238825<br>0.0180396 | 0.0334938<br>0.0302376 | 0.0400955<br>0.0401144 | 0.0461147<br>0.0460142 | 0.0515513<br>0.0518457 | 0.0588326<br>0.0586705 |
| 8:0 | 8.5 | 0 | 0.0330084<br>0.0340396 | 0.0274746<br>0.0220396 | 0.0197079<br>0.0100396 | 0.00902877<br>0.00203961 | 0.0218438<br>0.0140396 | 0.0311638<br>0.0260396 | 0.0382509<br>0.038258 | 0.0438817<br>0.0440895 | 0.0501922<br>0.050046 | 0.0567938<br>0.0566665 |
| 9:0 | 9.5 | 0 | 0.0347559<br>0.0349686 | 0.0298046<br>0.0260396 | 0.0216496<br>0.0140396 | 0.00922293<br>0.00203961 | 0.0190284<br>0.0100396 | 0.026698<br>0.0220396 | 0.0349501<br>0.0342376 | 0.0420372<br>0.0420266 | 0.0477651<br>0.0478683 | 0.0542697<br>0.0541661 |
| 10:0 | 10.5 | 0 | 0.0365034<br>0.0365272 | 0.0317463<br>0.0300396 | 0.0240767<br>0.0180396 | 0.0146596<br>0.00603961 | 0.0148538<br>0.00603961 | 0.0234942<br>0.0180396 | 0.0323288<br>0.0300396 | 0.0399984<br>0.0399948 | 0.0459205<br>0.0458272 | 0.0518426<br>0.0520394 |
| 11:0 | 11.5 | 0 | 0.0387363<br>0.0387173 | 0.0346588<br>0.0340925 | 0.0269892<br>0.0220396 | 0.0177663<br>0.0100396 | 0.0105821<br>0.00203961 | 0.0211642<br>0.0140396 | 0.0295134<br>0.0260396 | 0.0378626<br>0.0370363 | 0.044173<br>0.0439235 | 0.0498038<br>0.0501124 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12:0 | 12.5 | 0 | 0.0428138<br>0.0428007 | 0.0374742<br>0.0374731 | 0.0306784<br>0.0262376 | 0.0222321<br>0.0140396 | 0.0100967<br>0.00203961 | 0.0180575<br>0.0100396 | 0.0272805<br>0.0220396 | 0.036018<br>0.0342376 | 0.0428138<br>0.0427544 | 0.0490272<br>0.0487765 |
| 13:0 | 13.5 | 0 | 0.0451438<br>0.045159 | 0.0397071<br>0.0397262 | 0.0329113<br>0.0302376 | 0.0258242<br>0.0180396 | 0.01398<br>0.00603961 | 0.01398<br>0.00603961 | 0.0252417<br>0.0180396 | 0.0344646<br>0.0302376 | 0.0415517<br>0.0414967 | 0.0474738<br>0.0474709 |
| 14:0 | 14.5 | 0 | 0.0474738<br>0.0474697 | 0.0410663<br>0.0411172 | 0.0361151<br>0.0344357 | 0.0296105<br>0.0220396 | 0.0183488<br>0.0100396 | 0.0088346<br>0.00203961 | 0.0219409<br>0.0140396 | 0.0307755<br>0.0260396 | 0.0384451<br>0.0384505 | 0.0449497<br>0.0449533 |
| 15:0 | 15.5 | 0 | 0.0487359<br>0.048734 | 0.043008<br>0.042978 | 0.0375713<br>0.0376152 | 0.0310667<br>0.0260396 | 0.0205817<br>0.0140396 | 0.00970835<br>0.00203961 | 0.0176692<br>0.0100396 | 0.027863<br>0.0220396 | 0.0345617<br>0.0338981 | 0.0419401<br>0.0419426 |
| 16:0 | 16.5 | 0 | 0.0505805<br>0.0505851 | 0.0448526<br>0.0447773 | 0.0402897<br>0.0402872 | 0.0335909<br>0.0300396 | 0.0237855<br>0.0180396 | 0.0159217<br>0.0060396 | 0.0134946<br>0.00603961 | 0.0249505<br>0.0180396 | 0.0327171<br>0.0302376 | 0.0399013<br>0.0399021 |
| 17:0 | 17.5 | 0 | 0.0521338<br>0.0521409 | 0.0462117<br>0.0462472 | 0.0424255<br>0.0423456 | 0.0365034<br>0.0342376 | 0.0270863<br>0.0220396 | 0.0183488<br>0.0100396 | 0.0088346<br>0.00203961 | 0.0219409<br>0.0140396 | 0.0295134<br>0.0262376 | 0.0374742<br>0.0374722 |
| 18:0 | 18.5 | 0 | 0.054658<br>0.0546226 | 0.0480563<br>0.0482989 | 0.0442701<br>0.0440785 | 0.0380567<br>0.0380466 | 0.0299017<br>0.0260396 | 0.0213584<br>0.0140396 | 0.0094171<br>0.00203961 | 0.0190284<br>0.0100396 | 0.026795<br>0.0220396 | 0.0356296<br>0.0344186 |
| 19:0 | 19.5 | 0 | 0.0555318<br>0.055575 | 0.0490272<br>0.0489816 | 0.045338<br>0.0454025 | 0.0392217<br>0.0392194 | 0.031358<br>0.0300396 | 0.0233971<br>0.0180396 | 0.0127179<br>0.00603961 | 0.0125238<br>0.00603961 | 0.0234942<br>0.0180396 | 0.0310667<br>0.0302376 |
| 20:0 | 20.5 | 0 | 0.0571822<br>0.0572597 | 0.0518426<br>0.0518287 | 0.0470855<br>0.0468867 | 0.0412605<br>0.0412833 | 0.0343676<br>0.0342376 | 0.026698<br>0.0220396 | 0.0179604<br>0.0100396 | 0.0094171<br>0.00203961 | 0.0214555<br>0.0140396 | 0.0286396<br>0.0260396 |
| 21:0 | 21.5 | 0 | 0.0589297<br>0.0589011 | 0.0533959<br>0.0533068 | 0.0483476<br>0.0484237 | 0.0425226<br>0.0425499 | 0.0359209<br>0.0367081 | 0.029125<br>0.0260396 | 0.0199992<br>0.0140396 | 0.00902877<br>0.00203961 | 0.0176692<br>0.0100396 | 0.0254359<br>0.0220396 |
| 22:0 | 22.5 | 0 | 0.0600947<br>0.060021 | 0.0548522<br>0.0549012 | 0.0498038<br>0.049897 | 0.0443672<br>0.0442071 | 0.0379596<br>0.0380209 | 0.0308726<br>0.0302376 | 0.0229117<br>0.0180396 | 0.0118442<br>0.00603961 | 0.0118442<br>0.00603961 | 0.0233971<br>0.0180396 |
| 23:0 | 23.5 | 0 | 0.0617451<br>0.0619344 | 0.0565997<br>0.0569468 | 0.0515513<br>0.0517666 | 0.0458234<br>0.0459871 | 0.0400955<br>0.0401156 | 0.0332026<br>0.033616 | 0.0263096<br>0.0220396 | 0.0173779<br>0.0100396 | 0.00912585<br>0.00203961 | 0.020873<br>0.0140396 |



LINEA SISMICA A RIFRAZIONE

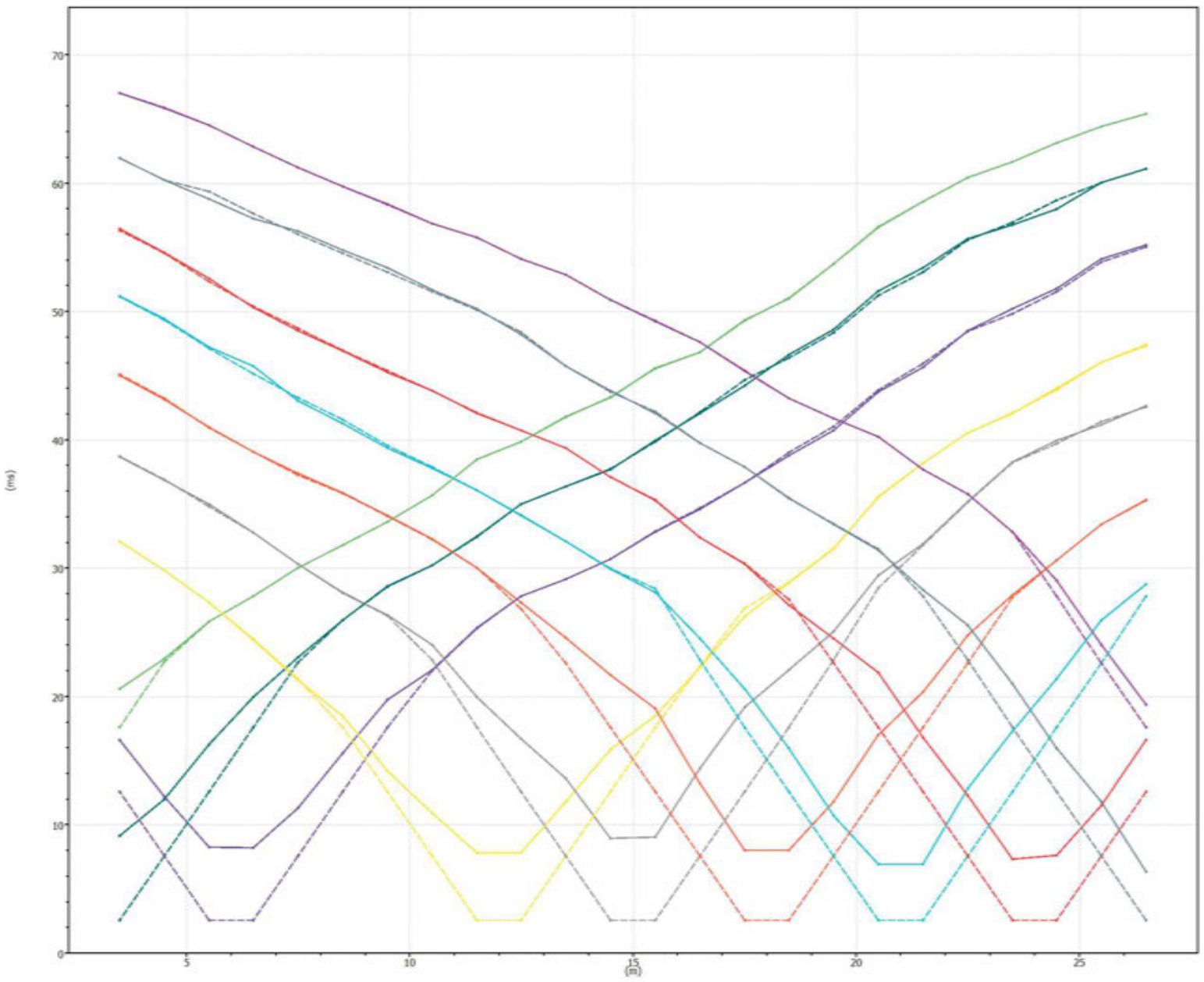
ONDE P

MONTECALVOLI

n. 2

SISMOGRAMMI

L121




LINEA SISMICA A RIFRAZIONE

ONDE P

MONTECALVOLI

n. 2

DROMOCRONE

LINEA SISMICA A RIFRAZIONE

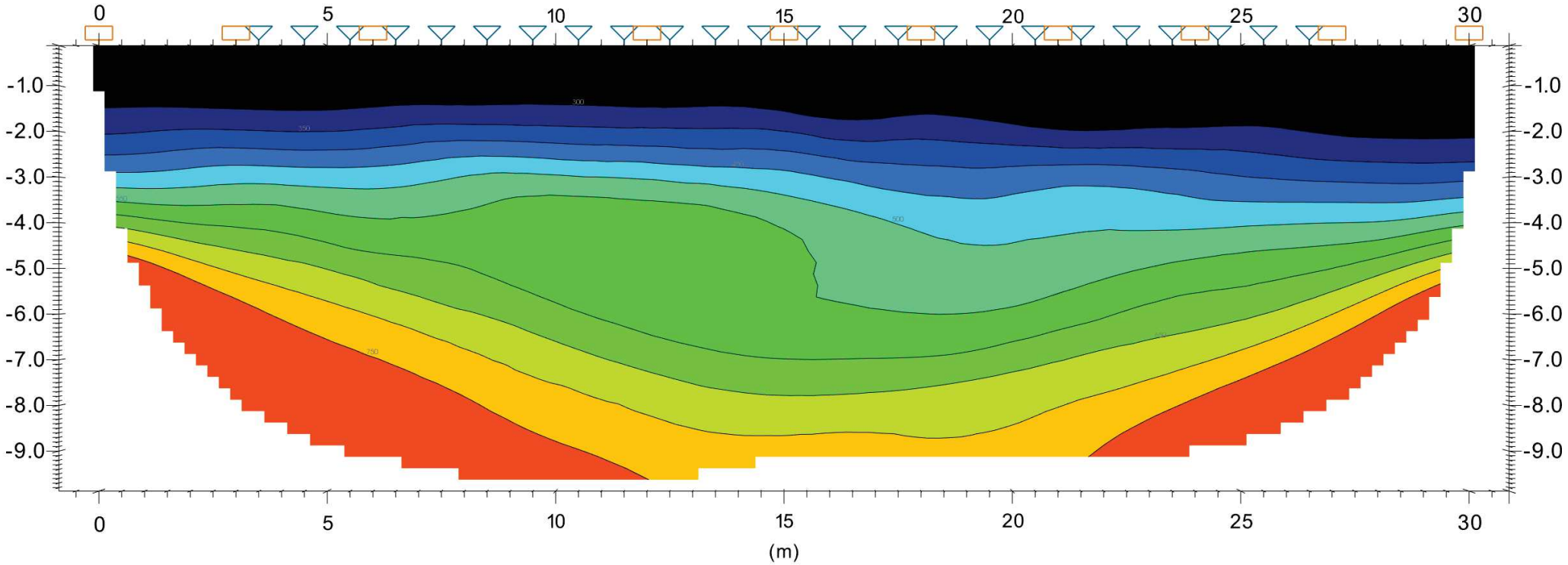
ONDE P

MONTECALVOLI

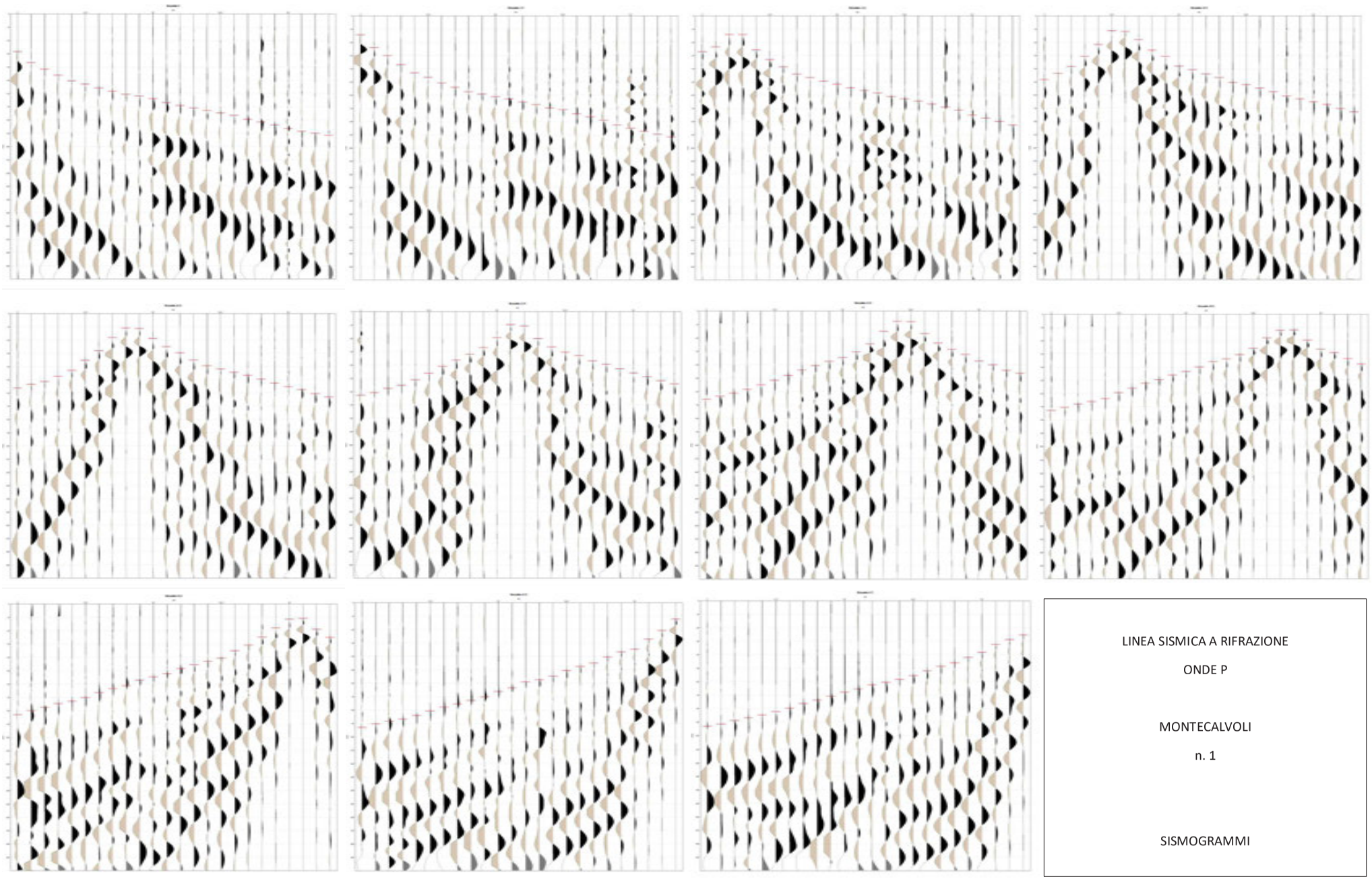
n. 2

SEZIONE INTERPRETATIVA

TEMPI RILEVATI/CALCOLATI




| ID:geophone# | X | Y | 02.sg2 | 03.sg2 | 04.sg2 | 05.sg2 | 06.sg2 | 07.sg2 | 08.sg2 | 09.sg2 | 10.sg2 | 11.sg2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0:0 | 3.5 | 0 | 0.0205817<br>0.0175495 | 0.00912585<br>0.00254951 | 0.0166013<br>0.0125495 | 0.0320376<br>0.0320403 | 0.0386392<br>0.0387047 | 0.0449497<br>0.0450568 | 0.051163<br>0.0511238 | 0.0564055<br>0.056269 | 0.0619393<br>0.0619313 | 0.0669876<br>0.0669787 |
| 1:0 | 4.5 | 0 | 0.0229117<br>0.0226789 | 0.0119413<br>0.00754951 | 0.0121354<br>0.00754951 | 0.0298046<br>0.0298082 | 0.0367946<br>0.0368643 | 0.0431051<br>0.0432171 | 0.0494155<br>0.0492804 | 0.0545609<br>0.0544842 | 0.0601918<br>0.0602002 | 0.0658226<br>0.065829 |
| 2:0 | 5.5 | 0 | 0.0258242<br>0.0258358 | 0.0162129<br>0.0125495 | 0.0082521<br>0.00254951 | 0.0272805<br>0.0273026 | 0.0349501<br>0.0347498 | 0.0409692<br>0.0409009 | 0.0471826<br>0.0470725 | 0.0525222<br>0.0523002 | 0.0587355<br>0.0593181 | 0.0644634<br>0.0644753 |
| 3:0 | 6.5 | 0 | 0.0277659<br>0.0277697 | 0.0199021<br>0.0175495 | 0.00815501<br>0.00254951 | 0.024368<br>0.0244301 | 0.0327171<br>0.0327339 | 0.0390276<br>0.0390207 | 0.0457263<br>0.0451207 | 0.0502893<br>0.0503704 | 0.0571822<br>0.0576115 | 0.062813<br>0.0628106 |
| 4:0 | 7.5 | 0 | 0.0299988<br>0.0300062 | 0.0230088<br>0.0226204 | 0.0112617<br>0.00754951 | 0.0212613<br>0.0213318 | 0.0302901<br>0.0302834 | 0.0373771<br>0.0371913 | 0.043008<br>0.0432508 | 0.0484447<br>0.04864 | 0.0562113<br>0.0559868 | 0.0611626<br>0.0611598 |
| 5:0 | 8.5 | 0 | 0.0317463<br>0.0317534 | 0.0259213<br>0.0259318 | 0.0155334<br>0.0125495 | 0.0184459<br>0.0175495 | 0.0280571<br>0.0280397 | 0.0358238<br>0.0357874 | 0.0412605<br>0.0415231 | 0.0468913<br>0.0469513 | 0.0547551<br>0.0545076 | 0.0597063<br>0.0597012 |
| 6:0 | 9.5 | 0 | 0.0335909<br>0.0335857 | 0.0285425<br>0.0285349 | 0.0197079<br>0.0175495 | 0.0141742<br>0.0125495 | 0.0263096<br>0.0262662 | 0.0340763<br>0.0340304 | 0.0393188<br>0.0395422 | 0.0452409<br>0.0453865 | 0.0533959<br>0.0530223 | 0.0583472<br>0.0583022 |
| 7:0 | 10.5 | 0 | 0.0356296<br>0.0356368 | 0.030193<br>0.0301842 | 0.022038<br>0.0219801 | 0.0108734<br>0.00754951 | 0.0239796<br>0.0227971 | 0.0322317<br>0.0322084 | 0.0377655<br>0.0378506 | 0.0437847<br>0.0437807 | 0.0516484<br>0.0514909 | 0.0567938<br>0.0568253 |
| 8:0 | 11.5 | 0 | 0.0384451<br>0.0384438 | 0.0324259<br>0.0324093 | 0.0253388<br>0.0252774 | 0.00776668<br>0.00254951 | 0.0199021<br>0.0175495 | 0.0299988<br>0.0299698 | 0.036018<br>0.0360334 | 0.0420372<br>0.042095 | 0.0501922<br>0.0500805 | 0.0557259<br>0.0557349 |
| 9:0 | 12.5 | 0 | 0.0398042<br>0.0398198 | 0.0349501<br>0.0349507 | 0.0277659<br>0.0277816 | 0.00776668<br>0.00254951 | 0.0166984<br>0.0125495 | 0.0272805<br>0.0268135 | 0.0340763<br>0.034095 | 0.040678<br>0.040714 | 0.0481534<br>0.0483673 | 0.0540755<br>0.0540678 |
| 10:0 | 13.5 | 0 | 0.0417459<br>0.0417697 | 0.0363092<br>0.0363419 | 0.029125<br>0.0291071 | 0.0117471<br>0.00754951 | 0.0135917<br>0.00754951 | 0.0245621<br>0.0225495 | 0.0320376<br>0.0320491 | 0.0393188<br>0.0393167 | 0.0457263<br>0.0457204 | 0.0528134<br>0.0528136 |
| 11:0 | 14.5 | 0 | 0.0432992<br>0.0432646 | 0.0376684<br>0.0376975 | 0.0306784<br>0.0306804 | 0.0158246<br>0.0125495 | 0.00893168<br>0.00254951 | 0.0216496<br>0.0175495 | 0.0299017<br>0.0299255 | 0.0370859<br>0.0370812 | 0.0437847<br>0.0437157 | 0.0508718<br>0.0508713 |
| 12:0 | 15.5 | 0 | 0.0455322<br>0.0455406 | 0.0399013<br>0.0398232 | 0.0328142<br>0.0328484 | 0.0184459<br>0.0175495 | 0.00902877<br>0.00254951 | 0.0190284<br>0.0125495 | 0.0280571<br>0.0283649 | 0.0352413<br>0.035293 | 0.0420372<br>0.0421848 | 0.0492213<br>0.0492313 |
| 13:0 | 16.5 | 0 | 0.0467942<br>0.0467683 | 0.0420372<br>0.0421062 | 0.0345617<br>0.0346785 | 0.0222321<br>0.0223289 | 0.0143684<br>0.00754951 | 0.0132034<br>0.00754951 | 0.024465<br>0.0227971 | 0.0323288<br>0.0323625 | 0.0397071<br>0.0397287 | 0.0475709<br>0.0475733 |
| 14:0 | 17.5 | 0 | 0.0493184<br>0.0492557 | 0.044173<br>0.044638 | 0.0366005<br>0.0366353 | 0.0262125<br>0.0268442 | 0.0191254<br>0.0125495 | 0.00796085<br>0.00254951 | 0.0205817<br>0.0175495 | 0.0302901<br>0.0303281 | 0.0378626<br>0.037854 | 0.045338<br>0.0453585 |
| 15:0 | 18.5 | 0 | 0.0509688<br>0.0510016 | 0.0466001<br>0.0463247 | 0.0387363<br>0.038972 | 0.0288338<br>0.0288363 | 0.022038<br>0.0175495 | 0.00796085<br>0.00254951 | 0.0159217<br>0.0125495 | 0.0270863<br>0.0275495 | 0.0354355<br>0.0354003 | 0.0432022<br>0.0431854 |
| 16:0 | 19.5 | 0 | 0.0536872<br>0.0536788 | 0.0485417<br>0.0483361 | 0.040678<br>0.0409834 | 0.0314551<br>0.0315149 | 0.0250475<br>0.0227971 | 0.0117471<br>0.00754951 | 0.0106792<br>0.00754951 | 0.024465<br>0.0225495 | 0.0333967<br>0.0334096 | 0.0416488<br>0.0416522 |
| 17:0 | 20.5 | 0 | 0.0565026<br>0.0565525 | 0.0515513<br>0.0512008 | 0.0436876<br>0.0438481 | 0.0355326<br>0.0354687 | 0.0294163<br>0.0284133 | 0.0169896<br>0.0125495 | 0.00689293<br>0.00254951 | 0.0218438<br>0.0175495 | 0.031358<br>0.0314479 | 0.0401926<br>0.0401928 |
| 18:0 | 21.5 | 0 | 0.0585413<br>0.0585412 | 0.0533959<br>0.053037 | 0.0456292<br>0.0459295 | 0.0381538<br>0.0381289 | 0.0318434<br>0.0317708 | 0.0202905<br>0.0175495 | 0.00689293<br>0.00254951 | 0.0167954<br>0.0125495 | 0.0282513<br>0.0277971 | 0.0376684<br>0.0376732 |
| 19:0 | 22.5 | 0 | 0.0603859<br>0.0603936 | 0.0556288<br>0.0555297 | 0.0484447<br>0.0484222 | 0.0404838<br>0.0404973 | 0.0351442<br>0.0351028 | 0.0247563<br>0.0225495 | 0.012815<br>0.00754951 | 0.0122325<br>0.00754951 | 0.025533<br>0.0227971 | 0.0357267<br>0.0357237 |
| 20:0 | 23.5 | 0 | 0.061648<br>0.0616427 | 0.0566968<br>0.0568901 | 0.0501922<br>0.0497826 | 0.0420372<br>0.0420637 | 0.0382509<br>0.038188 | 0.027863<br>0.0276655 | 0.0172809<br>0.0125495 | 0.00728126<br>0.00254951 | 0.02097<br>0.0175495 | 0.0328142<br>0.0327984 |
| 21:0 | 24.5 | 0 | 0.0631043<br>0.063099 | 0.0579588<br>0.0586269 | 0.0517455<br>0.0515193 | 0.0439788<br>0.0438366 | 0.0399013<br>0.0396502 | 0.0305813<br>0.0306037 | 0.0213584<br>0.0175495 | 0.00757251<br>0.00254951 | 0.0159217<br>0.0125495 | 0.029028<br>0.0277971 |
| 22:0 | 25.5 | 0 | 0.0643664<br>0.064371 | 0.0599976<br>0.0599929 | 0.0540755<br>0.0538267 | 0.0460176<br>0.04599 | 0.0411634<br>0.041381 | 0.0333967<br>0.0333703 | 0.0259213<br>0.0225495 | 0.0114559<br>0.00754951 | 0.0117471<br>0.00754951 | 0.0239796<br>0.0225495 |
| 23:0 | 26.5 | 0 | 0.0653372<br>0.065336 | 0.0610655<br>0.0610699 | 0.0551434<br>0.0550163 | 0.0472797<br>0.0473559 | 0.0426197<br>0.0425361 | 0.0352413<br>0.0353103 | 0.0287367<br>0.0277971 | 0.0166013<br>0.0125495 | 0.00631043<br>0.00254951 | 0.0193196<br>0.0175495 |



LINEA SISMICA A RIFRAZIONE

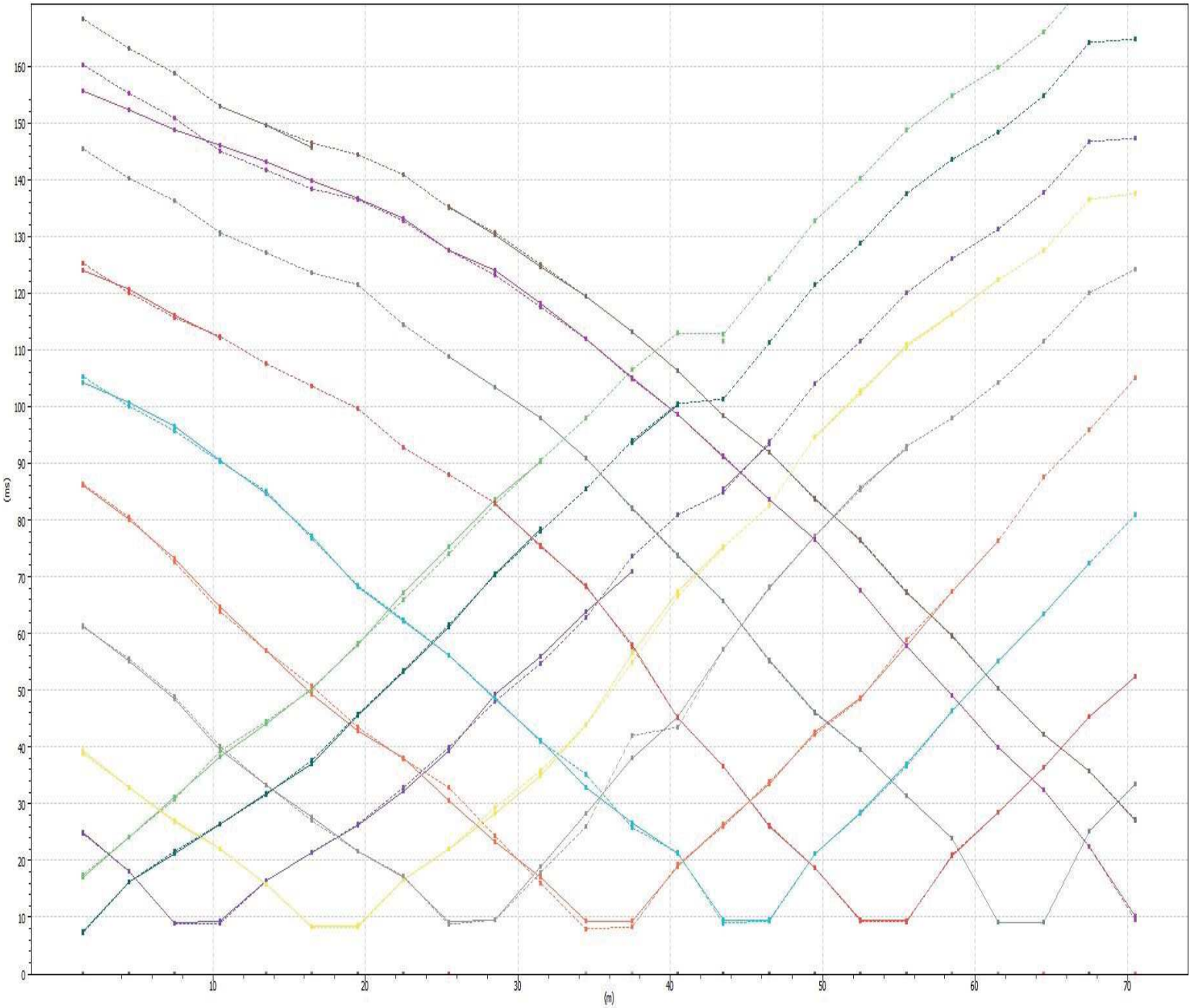
ONDE P

MONTECALVOLI

n. 1

SISMOGRAMMI

L122




LINEA SISMICA A RIFRAZIONE

ONDE P

MONTECALVOLI

n. 1

DROMOCRONE

LINEA SISMICA A RIFRAZIONE

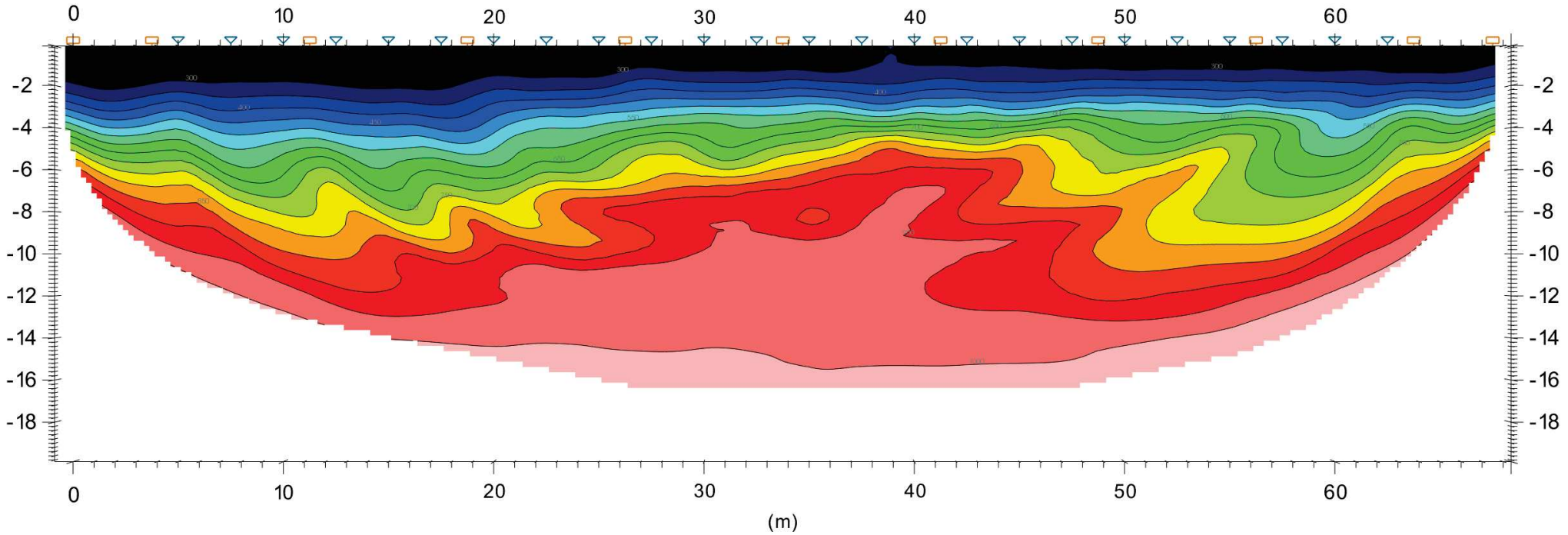
ONDE P

MONTECALVOLI

n. 1

SEZIONE INTERPRETATIVA

TEMPI RILEVATI/CALCOLATI




| ID:geophone# | X | Y | 02.sg2 | 03.sg2 | 04.sg2 | 05.sg2 | 06.sg2 | 07.sg2 | 08.sg2 | 09.sg2 | 10.sg2 | 11.sg2 | 12.sg2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0:0 | 5 | 0 | 0.0283484<br>0.0250495 | 0.0143684<br>0.00629951 | 0.0271834<br>0.027184 | 0.0483476<br>0.0483464 | 0.0563084<br>0.0563097 | 0.0627813<br>0.0627085 | 0.0659401<br>0.0657295 | 0.07285<br>0.0734821 | 0.0831161<br>0.0831105 | 0.093006<br>0.0931847 | 0.0932002<br>0.0950905 |
| 1:0 | 7.5 | 0 | 0.0366976<br>0.0366963 | 0.0240767<br>0.0187995 | 0.0234942<br>0.0187995 | 0.0436876<br>0.0436854 | 0.0533959<br>0.0533871 | 0.060807<br>0.0606984 | 0.063571<br>0.0635225 | 0.0704809<br>0.0705107 | 0.0799573<br>0.0801392 | 0.0904818<br>0.0906856 | 0.0914527<br>0.0916653 |
| 2:0 | 10 | 0 | 0.0417459<br>0.0417431 | 0.0300959<br>0.0300933 | 0.0141742<br>0.00629951 | 0.0384451<br>0.0384441 | 0.0512601<br>0.0512545 | 0.0576482<br>0.0576519 | 0.0612019<br>0.0610036 | 0.0681118<br>0.0679812 | 0.0773908<br>0.0776096 | 0.088346<br>0.0881801 | 0.0889285<br>0.0891599 |
| 3:0 | 12.5 | 0 | 0.0462117<br>0.0462112 | 0.0368917<br>0.0368888 | 0.0141742<br>0.00629951 | 0.0306784<br>0.0306787 | 0.0473767<br>0.0473748 | 0.0552791<br>0.0551575 | 0.0584379<br>0.0583123 | 0.0661375<br>0.0662904 | 0.0748243<br>0.0755994 | 0.0867926<br>0.0863695 | 0.0869868<br>0.0872483 |
| 4:0 | 15 | 0 | 0.0506776<br>0.0506727 | 0.0431051<br>0.0431009 | 0.0258242<br>0.0187995 | 0.0217467<br>0.0187995 | 0.0429109<br>0.0429118 | 0.0511332<br>0.0512186 | 0.0550817<br>0.0554034 | 0.0639659<br>0.0633815 | 0.07285<br>0.0730455 | 0.0840743<br>0.0841677 | 0.084851<br>0.0850465 |
| 5:0 | 17.5 | 0 | 0.0530076<br>0.0530055 | 0.0466001<br>0.0465931 | 0.0332026<br>0.0320819 | 0.0112617<br>0.00629951 | 0.0353384<br>0.0353382 | 0.0461976<br>0.0461992 | 0.0517255<br>0.0516665 | 0.0592276<br>0.0596447 | 0.070086<br>0.0692355 | 0.0807735<br>0.081281 | 0.0823268<br>0.0822926 |
| 6:0 | 20 | 0 | 0.0559201<br>0.0559174 | 0.0508718<br>0.0508659 | 0.0386392<br>0.0386372 | 0.0118442<br>0.00629951 | 0.0281542<br>0.0281547 | 0.0410645<br>0.0410642 | 0.0479744<br>0.047919 | 0.0560688<br>0.0561002 | 0.066335<br>0.0660188 | 0.077861<br>0.0780643 | 0.0798026<br>0.0798014 |
| 7:0 | 22.5 | 0 | 0.0584443<br>0.0584448 | 0.0541726<br>0.0541644 | 0.0440759<br>0.0440742 | 0.0180575<br>0.0180579 | 0.0180575<br>0.0180576 | 0.0363092<br>0.0363093 | 0.0440259<br>0.0439849 | 0.0521203<br>0.0521184 | 0.063571<br>0.0635484 | 0.075531<br>0.075594 | 0.0763076<br>0.0762839 |
| 8:0 | 25 | 0 | 0.0605801<br>0.0605793 | 0.0574734<br>0.0574619 | 0.0467942<br>0.0467916 | 0.0260184<br>0.0260189 | 0.0108734<br>0.00629951 | 0.0318434<br>0.0318425 | 0.0406696<br>0.0411378 | 0.0495538<br>0.0497984 | 0.0612019<br>0.0605337 | 0.0730068<br>0.0724808 | 0.0737835<br>0.0737589 |
| 9:0 | 27.5 | 0 | 0.0619393<br>0.0619404 | 0.0590268<br>0.0590272 | 0.0495126<br>0.0495095 | 0.0308726<br>0.030873 | 0.0112617<br>0.00629951 | 0.0269892<br>0.026992 | 0.0375108<br>0.0375081 | 0.0460001<br>0.0459515 | 0.0572534<br>0.0577346 | 0.0702885<br>0.0697754 | 0.070871<br>0.0708523 |
| 10:0 | 30 | 0 | 0.0638809<br>0.0639499 | 0.0611626<br>0.0611613 | 0.0516484<br>0.0516466 | 0.0380567<br>0.0380613 | 0.0188342<br>0.0186224 | 0.0194167<br>0.0187844 | 0.0347469<br>0.0347615 | 0.0434336<br>0.0433436 | 0.0546869<br>0.0548041 | 0.0662109<br>0.0662668 | 0.0679584<br>0.0679372 |
| 11:0 | 32.5 | 0 | 0.0667934<br>0.0666528 | 0.0629101<br>0.0630743 | 0.0545609<br>0.0545796 | 0.0409692<br>0.0409913 | 0.0250475<br>0.0250608 | 0.00967385<br>0.00629951 | 0.0306009<br>0.0306038 | 0.0398799<br>0.0398706 | 0.0523177<br>0.0521812 | 0.0634926<br>0.0635393 | 0.0654343<br>0.0654279 |
| 12:0 | 35 | 0 | 0.0691234<br>0.0689135 | 0.0652401<br>0.0654295 | 0.0565026<br>0.0564732 | 0.0440759<br>0.0440722 | 0.0297075<br>0.0297086 | 0.0108584<br>0.00629951 | 0.0244808<br>0.0244862 | 0.0359314<br>0.0360551 | 0.0483692<br>0.0482875 | 0.0590268<br>0.0588536 | 0.0625218<br>0.0625067 |
| 13:0 | 37.5 | 0 | 0.0710651<br>0.0706747 | 0.0671818<br>0.0675381 | 0.0584443<br>0.0581868 | 0.0467942<br>0.0469615 | 0.0351442<br>0.0351438 | 0.0201934<br>0.0187995 | 0.0150043<br>0.0150099 | 0.0337598<br>0.0337443 | 0.0454079<br>0.0455075 | 0.0574734<br>0.0573107 | 0.0605801<br>0.0605562 |
| 14:0 | 40 | 0 | 0.0728126<br>0.0728526 | 0.0699001<br>0.069706 | 0.0611626<br>0.0611156 | 0.0504834<br>0.0504816 | 0.0394159<br>0.0394153 | 0.0266009<br>0.0265967 | 0.00769959<br>0.00629951 | 0.0306009<br>0.0305976 | 0.0430388<br>0.0430432 | 0.0547551<br>0.0547718 | 0.0584443<br>0.0584361 |
| 15:0 | 42.5 | 0 | 0.0747543<br>0.0746949 | 0.0710651<br>0.0715353 | 0.0627159<br>0.0626582 | 0.0522309<br>0.0520242 | 0.0419401<br>0.041934 | 0.0304842<br>0.0304811 | 0.00789702<br>0.00629951 | 0.0256653<br>0.0256656 | 0.0406696<br>0.0406617 | 0.0506776<br>0.0507168 | 0.0557259<br>0.055715 |
| 16:0 | 45 | 0 | 0.0765018<br>0.0767777 | 0.0741718<br>0.0740044 | 0.0644634<br>0.064973 | 0.0547551<br>0.054339 | 0.0442701<br>0.044249 | 0.0330084<br>0.0330047 | 0.0167812<br>0.016781 | 0.0179657<br>0.017966 | 0.0351417<br>0.0351383 | 0.0475709<br>0.0476229 | 0.0520368<br>0.0520247 |
| 17:0 | 47.5 | 0 | 0.0794143<br>0.0790663 | 0.0763076<br>0.076293 | 0.0667934<br>0.0666426 | 0.0574734<br>0.0574275 | 0.0466001<br>0.0466833 | 0.0368917<br>0.0368947 | 0.0238885<br>0.0238885 | 0.0122404<br>0.00629951 | 0.0307984<br>0.0308009 | 0.0450467<br>0.04504 | 0.0487359<br>0.0487345 |
| 18:0 | 50 | 0 | 0.0815501<br>0.0817481 | 0.079026<br>0.0789747 | 0.0691234<br>0.0693244 | 0.0607743<br>0.0602471 | 0.0495126<br>0.049523 | 0.0394851<br>0.0394397 | 0.0286267<br>0.0286512 | 0.0118455<br>0.00629951 | 0.0248756<br>0.0248754 | 0.0405809<br>0.0405992 | 0.0462117<br>0.0462143 |
| 19:0 | 52.5 | 0 | 0.083686<br>0.0844447 | 0.082521<br>0.0816714 | 0.0714535<br>0.072021 | 0.0629101<br>0.0631282 | 0.0526193<br>0.0522514 | 0.0429109<br>0.0428064 | 0.0323778<br>0.0324594 | 0.0195451<br>0.0190409 | 0.0179657<br>0.0179658 | 0.0366976<br>0.0366854 | 0.0419401<br>0.0419516 |
| 20:0 | 55 | 0 | 0.0864043<br>0.0860375 | 0.0850451<br>0.0850503 | 0.0751426<br>0.0753999 | 0.0650459<br>0.0657832 | 0.0553376<br>0.0549066 | 0.0460176<br>0.0459206 | 0.0373134<br>0.0373119 | 0.026455<br>0.0264554 | 0.0114507<br>0.00629951 | 0.0347559<br>0.0347515 | 0.0382509<br>0.038247 |
| 21:0 | 57.5 | 0 | 0.0885401<br>0.0877618 | 0.0873751<br>0.0867923 | 0.0774726<br>0.077142 | 0.0671818<br>0.0676454 | 0.0574734<br>0.057949 | 0.0487359<br>0.0490093 | 0.0400774<br>0.040093 | 0.0290215<br>0.0290314 | 0.0108584<br>0.00629951 | 0.0271834<br>0.0271814 | 0.0324259<br>0.032432 |
| 22:0 | 60 | 0 | 0.0900935<br>0.0904495 | 0.0897051<br>0.0894019 | 0.0798026<br>0.0797516 | 0.0702885<br>0.070255 | 0.0603859<br>0.0606469 | 0.0518426<br>0.0519562 | 0.0442233<br>0.043925 | 0.0335623<br>0.0336311 | 0.0189528<br>0.0188048 | 0.0207759<br>0.0190471 | 0.0289309<br>0.0289337 |
| 23:0 | 62.5 | 0 | 0.0916468<br>0.0930832 | 0.0916468<br>0.0920215 | 0.0827151<br>0.0823712 | 0.0728126<br>0.0728123 | 0.0629101<br>0.0632043 | 0.054292<br>0.0543149 | 0.046395<br>0.046463 | 0.0377083<br>0.0375434 | 0.025073<br>0.0250697 | 0.0122325<br>0.00629951 | 0.0252417<br>0.0249873 |

L123

# 4 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio) ..... 9
Spaziatura ricevitori [m] ..... 1.5m
Numero ricevitori ..... 24
Numero modi ..... 1

## Strato 1: terreno vegetale

h [m] ..... 0.8
z [m] ..... -0.8
Densità [kg/m^3] ..... 1700
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 300
Vp [m/s] ..... 624.50
Vs min [m/s] ..... 167.07
Vs max [m/s] ..... 450.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 300.000

## Strato 2: sabbia limosa

h [m] ..... 2.4
z [m] ..... -3.2
Densità [kg/m^3] ..... 1800
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 300
Vp [m/s] ..... 624.50
Vs min [m/s] ..... 163.83
Vs max [m/s] ..... 450.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 300.000

## Strato 3: sabbia limosa

h [m] ..... 1.8
z [m] ..... -5
Densità [kg/m^3] ..... 1800
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 300
Vp [m/s] ..... 624.50

Vs min [m/s] ..... 172.24
Vs max [m/s] ..... 450.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 300.000

## Strato 4: sabbia

h [m] ..... 5
z [m] ..... -10
Densità [kg/m^3] ..... 1800
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 375
Vp [m/s] ..... 780.62
Vs min [m/s] ..... 187.78
Vs max [m/s] ..... 562.500000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 375.000

## Strato 5

h [m] ..... 5
z [m] ..... -15
Densità [kg/m^3] ..... 1900
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 433
Vp [m/s] ..... 901.36
Vs min [m/s] ..... 216.26
Vs max [m/s] ..... 649.500000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 433.000

## Strato 6

h [m] ..... 5
z [m] ..... -20
Densità [kg/m^3] ..... 1900
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 433
Vp [m/s] ..... 901.36
Vs min [m/s] ..... 216.26
Vs max [m/s] ..... 649.500000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s] ..... 433.000

## Strato 7

h [m] ..... 5
z [m] ..... -25
Densità [kg/m^3] ..... 1900
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 433
Vp [m/s] ..... 901.36
Vs min [m/s] ..... 216.26
Vs max [m/s] ..... 649.500000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 433.000

## Strato 8

h [m] ..... 6
z [m] ..... -31
Densità [kg/m^3] ..... 1900
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 433
Vp [m/s] ..... 901.36
Vs min [m/s] ..... 216.26
Vs max [m/s] ..... 649.500000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 433.000

## Strato 9

h [m] ..... 0
z [m] ..... -oo
Densità [kg/m^3] ..... 1900
Poisson ..... 0.35
Vs [m/s] ..... 433
Vp [m/s] ..... 901.36
Vs min [m/s] ..... 216.26
Vs max [m/s] ..... 649.500000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] ..... 433.000

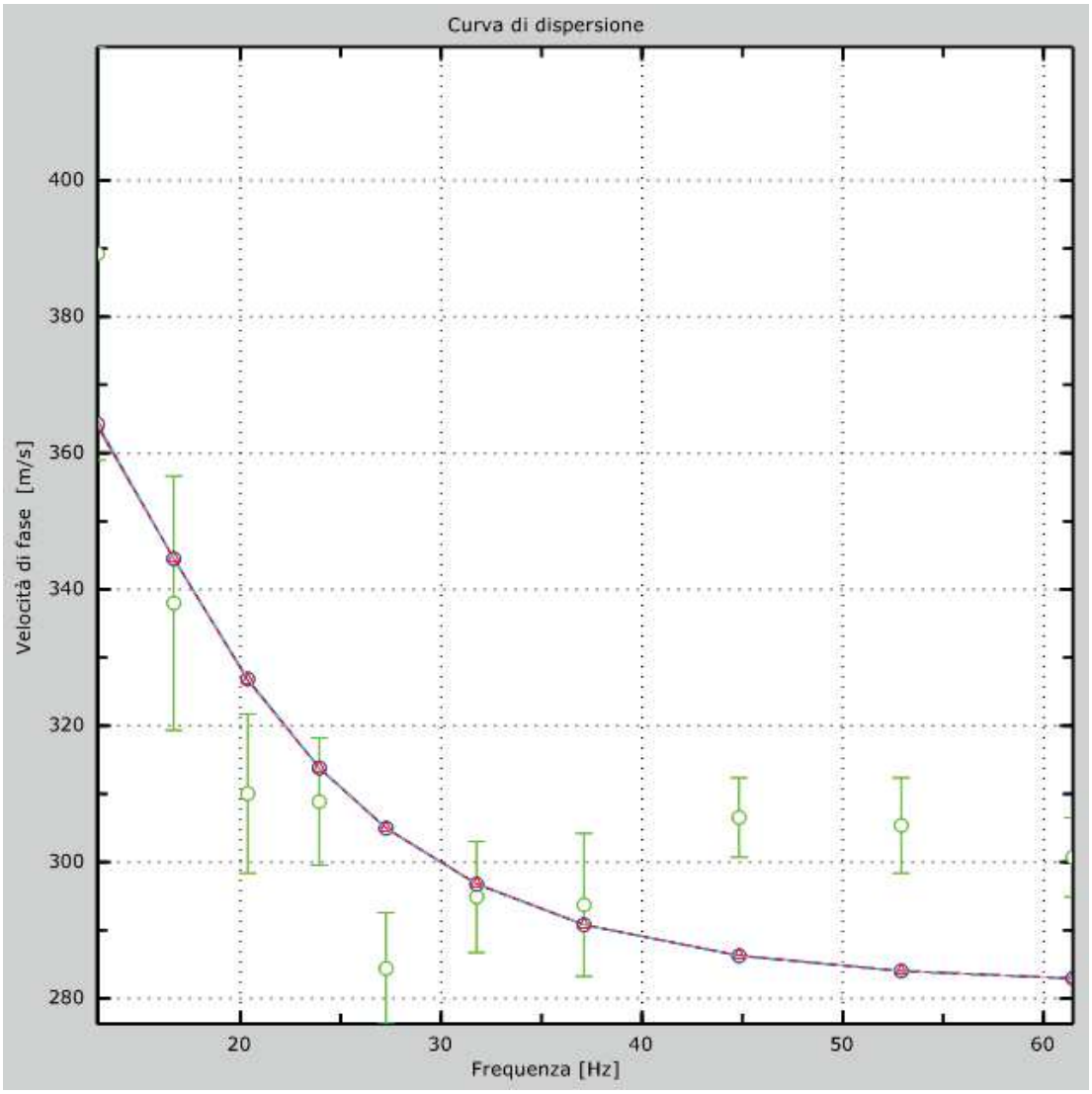


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigth (ciano), curva apparente(blu), curva numerica (rosso)

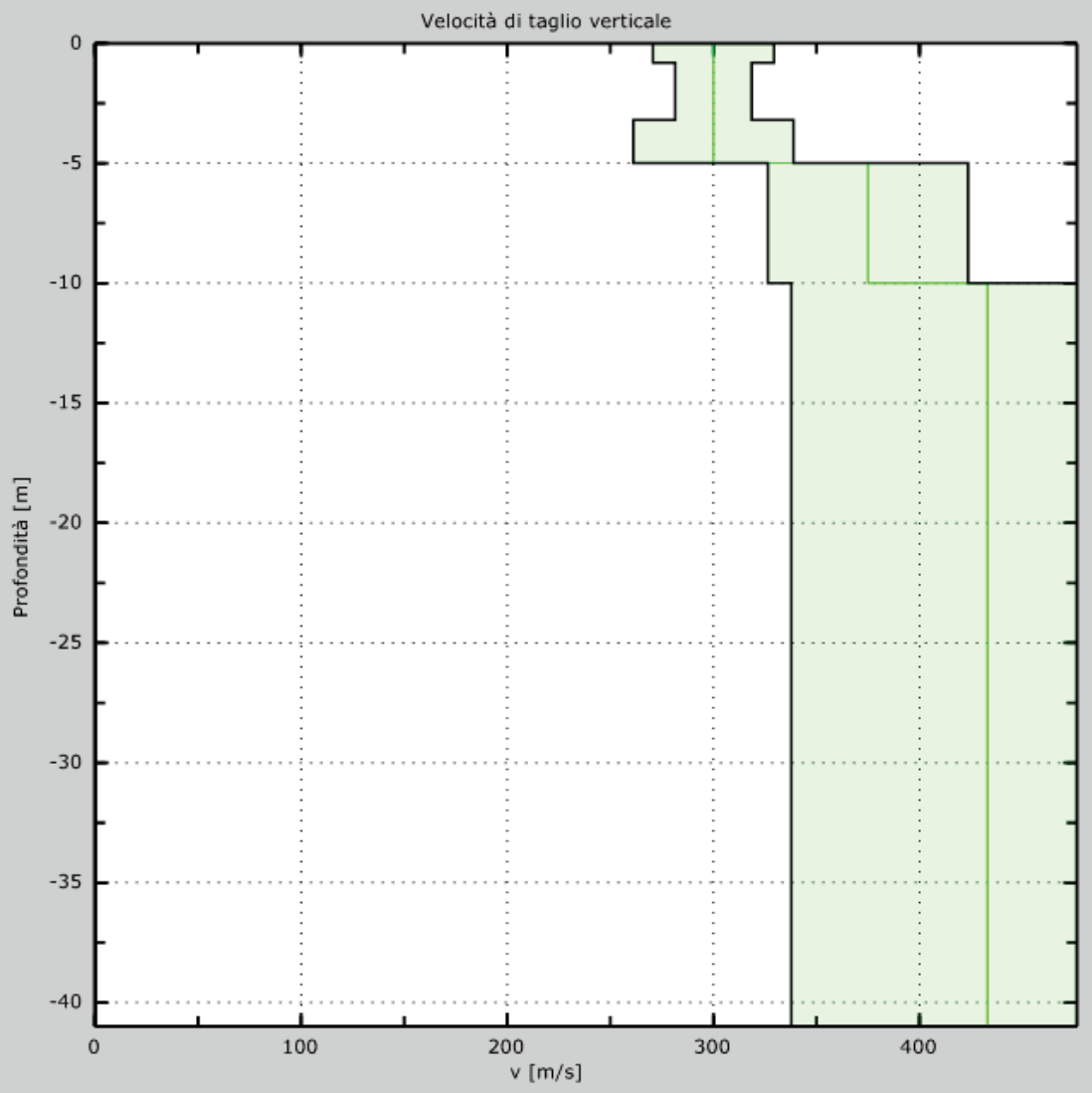
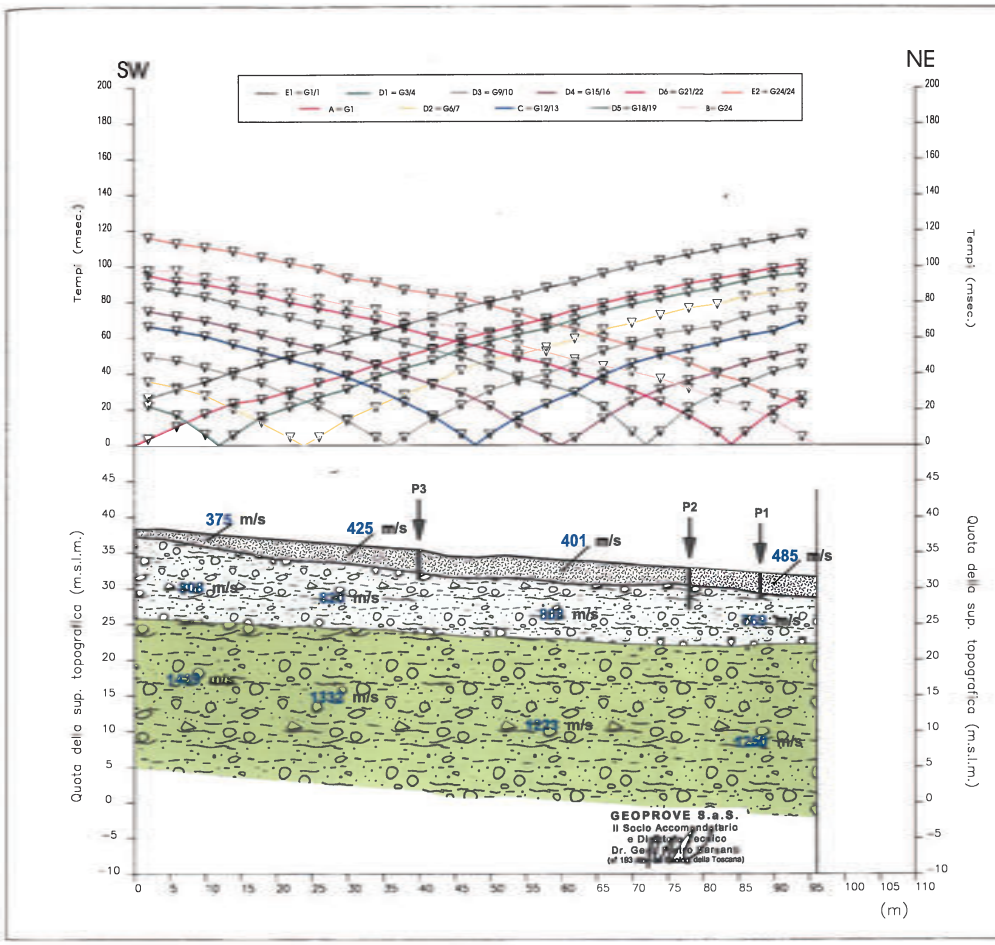


Figura 5: Profilo Vs numerico

# 5 - Risultati finali

**Vs30 [m/s] .....393**
**Tipo di suolo ..... B**

L124



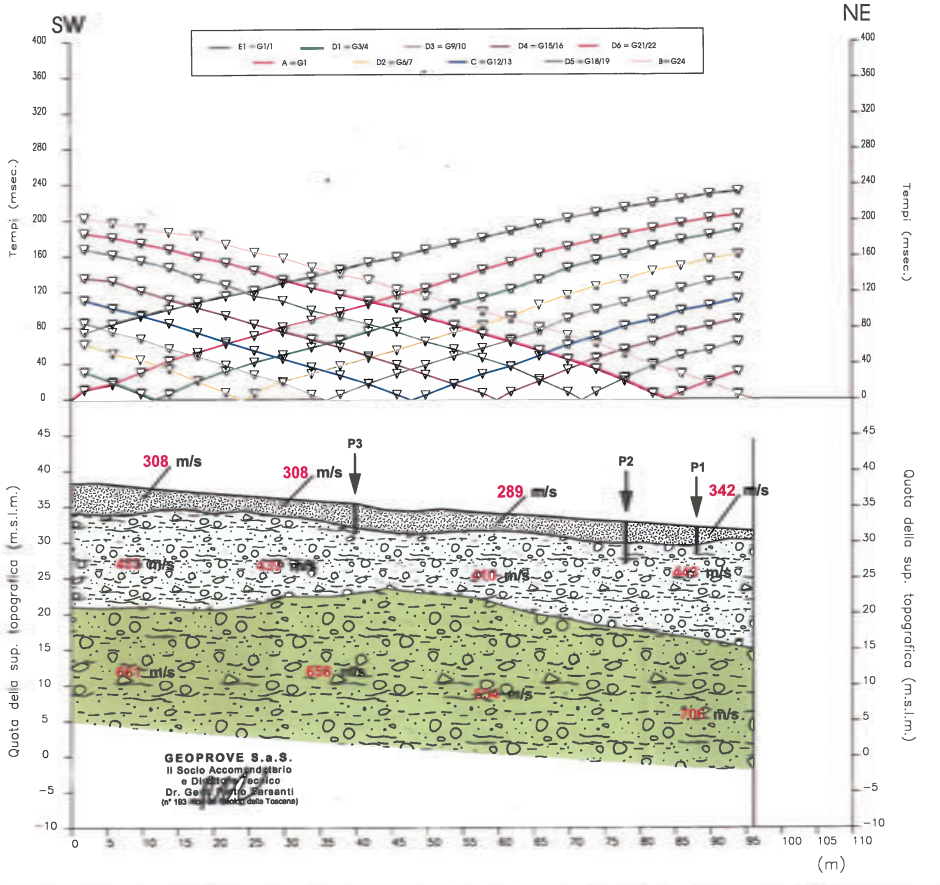

GEOPROVE
DI PIETRO BARSANTI ALESSANDRO PETRONI & C
GEOGNOSTICA - GEOFISICA
PROVE PENETROMETRICHE
via Buiamonti, 29 LUCCA - Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090
http://www.geoprove.com e-mail info@geoprove.com Fl. 01066010461

**PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE P**

LEGENDA

- Tempi dei primi arrivi ai geofoni
- Profilo topografico
- Distanza dalla superficie topografica del limite di strato
- 1439 m/s — Velocità sismica dello strato in metri al secondo
- Massicciata stradale e depositi sabbioso-ghiaiosi mediamente addensati
- Ghiaie con subordinate intercalazioni di sabbie, addensate
- Ghiaie con subordinate intercalazioni di sabbie, molto addensate/parzialmente cementate
- P1 — Prove penetrometriche dinamiche superpesanti DPSH

| | |
|---|---|
| Committente: | *Comune di Santa Maria a Monte* |
| Località: | Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI) |
| Profilo: ST 1 | Scala 1:500 |
| File: 1404021 | Data: 02/04/14 |




GEOPROVE
DI PIETRO BARSANTI ALESSANDRO PETRONI & C
GEOGNOSTICA - GEOFISICA
PROVE PENETROMETRICHE
via Buiamonti, 29 LUCCA - Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090
http://www.geoprove.com e-mail info@geoprove.com Fl. 01066010461

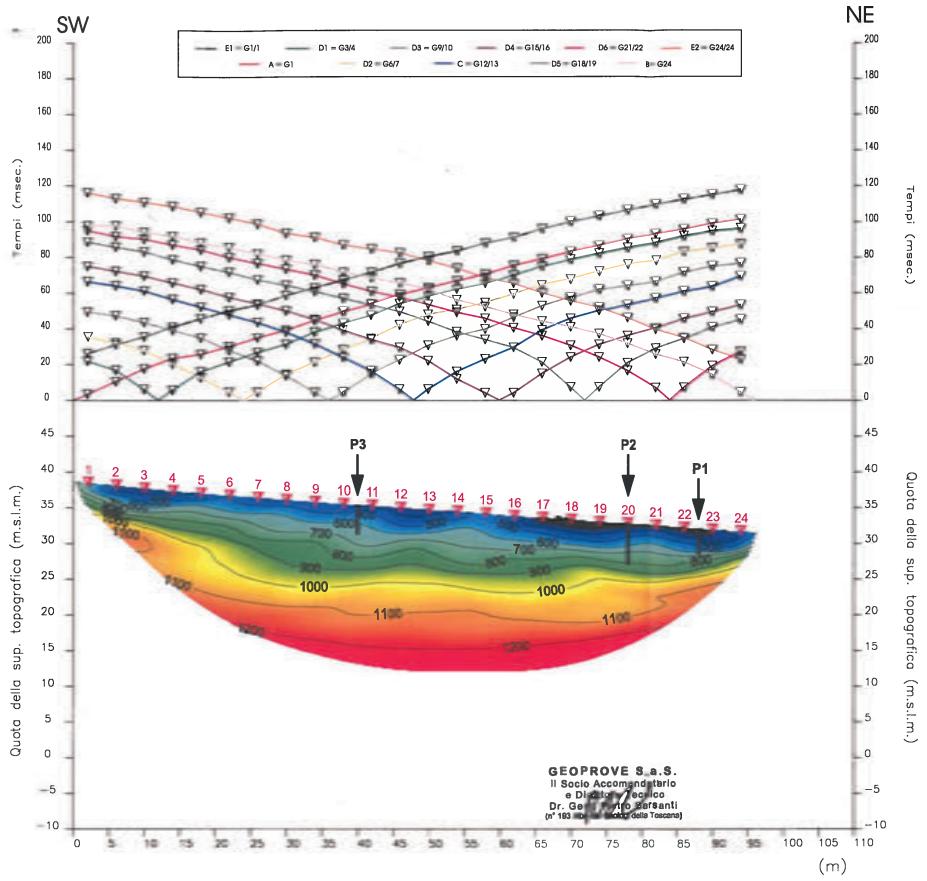
**PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE SH**

LEGENDA

- Tempi dei primi arrivi ai geofoni
- Profilo topografico
- Distanza dalla superficie topografica del limite di strato
- 654 m/s — Velocità sismica dello strato in metri al secondo
- Massicciata stradale e depositi sabbioso-ghiaiosi mediamente addensati
- Ghiaie con subordinate intercalazioni di sabbie, addensate
- Ghiaie con subordinate intercalazioni di sabbie, molto addensate/parzialmente cementate
- P1 — Prove penetrometriche dinamiche superpesanti DPSH

| | |
|---|---|
| Committente: | *Comune di Santa Maria a Monte* |
| Località: | Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI) |
| Profilo: ST 1 | Scala 1:500 |
| File: 1404022 | Data: 02/04/14 |

Pag. 5
tel. 0583/467427 - fax 0583/91090 http://geoprove.com e-mail: info@geoprove.com




**GEOPROVE**
DI PIETRO BARSANTI ALESSANDRO PETRONI & C.
GEOGNOSTICA - GEOFISICA
PROVE PENETROMETRICHE
via Bulamonti, 29 LUCCA - Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090
http://www.geoprove.com e-mail info@geoprove.com Fil. 01066010461

**TOMOGRAFIA SISMICA CON ONDE P**

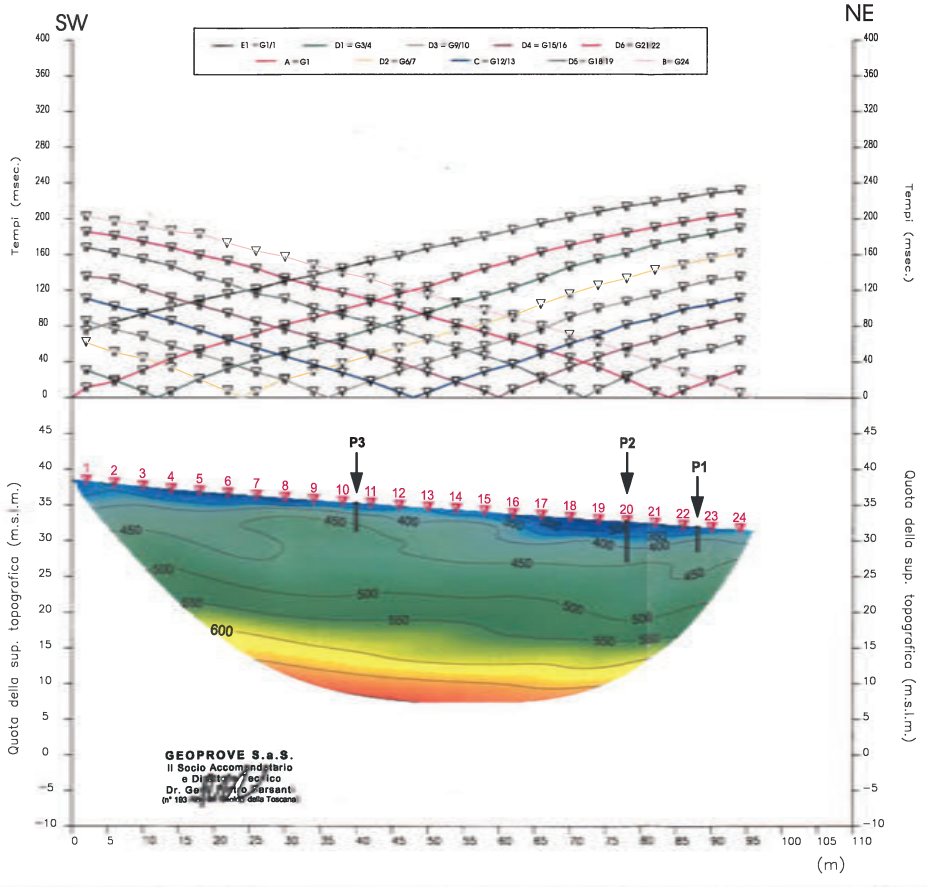
LEGENDA

Tempi dei primi arrivi ai geofoni

Velocità delle onde P (m/sec)

P1 Prove penetrometriche dinamiche superpesanti DPSH

| | |
|---|---|
| Committente: | *Comune di Santa Maria a Monte* |
| Località: | Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI) |
| Profilo: ST 1 | Scala 1:500 |
| File: 1404021 | Data: 02/04/14 |




**GEOPROVE**
DI PIETRO BARSANTI ALESSANDRO PETRONI & C.
GEOGNOSTICA - GEOFISICA
PROVE PENETROMETRICHE
via Bulamonti, 29 LUCCA - Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090
http://www.geoprove.com e-mail info@geoprove.com Fil. 01066010461

**TOMOGRAFIA SISMICA CON ONDE SH**

LEGENDA

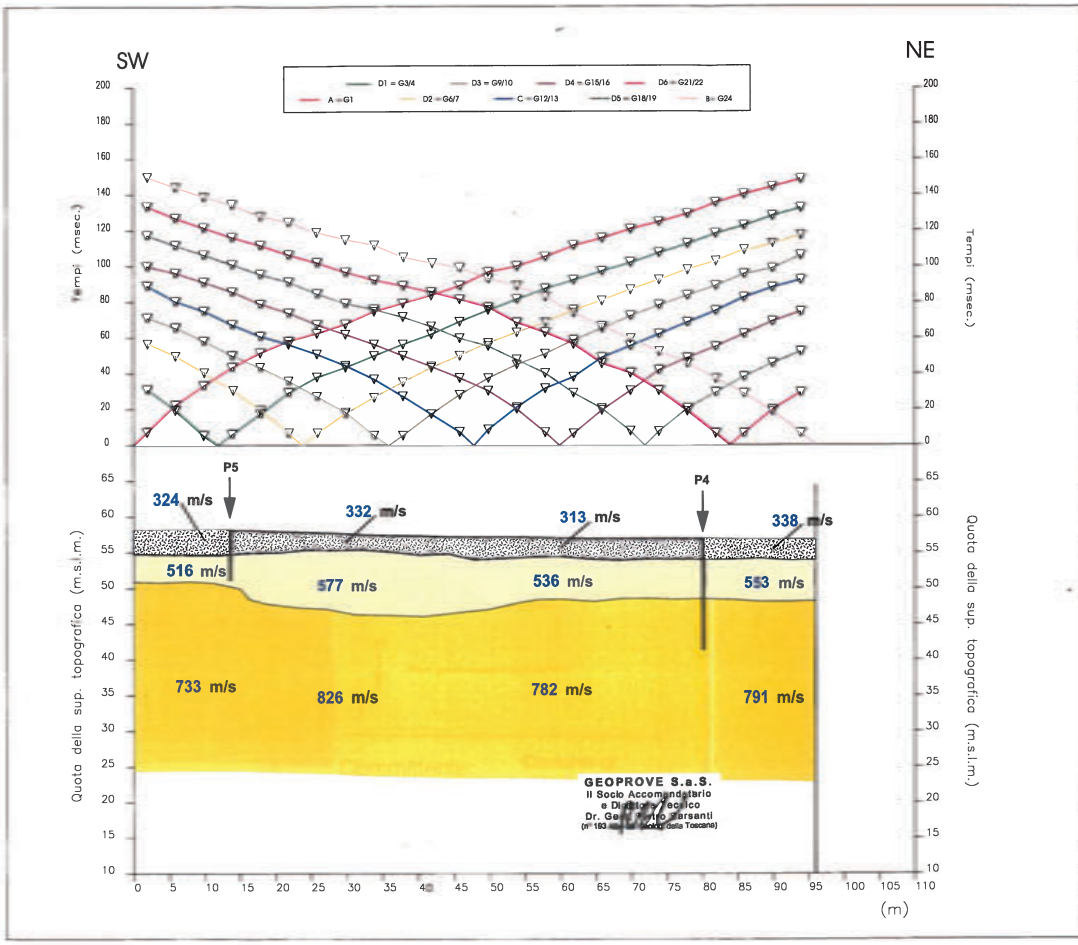
Tempi dei primi arrivi ai geofoni

Velocità delle onde SH (m/sec)

P1 Prove penetrometriche dinamiche superpesanti DPSH

| | |
|---|---|
| Committente: | *Comune di Santa Maria a Monte* |
| Località: | Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI) |
| Profilo: ST 1 | Scala 1:500 |
| File: 1404022 | Data: 02/04/14 |

L125



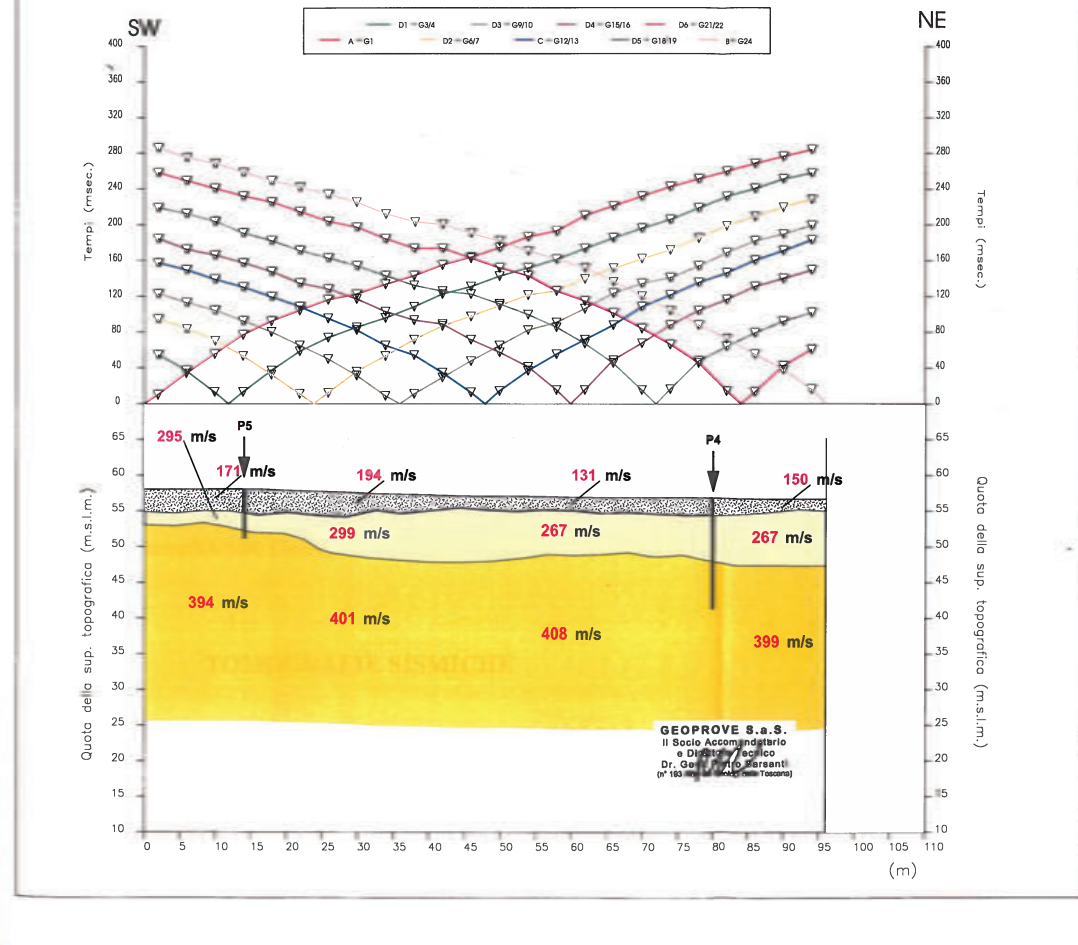

GEOPROVE
DI PIETRO BARSANTI ALESSANDRO PETRONI & C.
GEOGNOSTICA - GEOFISICA
PROVE PENETROMETRICHE
via Buiamonti, 29 LUCCA - Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090
http://www.geoprove.com e-mail info@geoprove.com PI. 01066010461

**PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE P**

LEGENDA

- Tempi dei primi arrivi ai geofoni
- Profilo topografico
- Distanza dalla superficie topografica del limite di strato
- 791 m/s — Velocità sismica dello strato in metri al secondo
- Depositi argilloso-limoso-sabbiosi da poco a mediamente compatti
- Limi e sabbie mediamente addensati con intercalazioni di argille compatte e ghiaie
- Limi e sabbie addensati con intercalazioni di argille molto compatte e ghiaie
- P4 — Prove penetrometriche statiche CPT

| | |
|---|---|
| Committente: | *Comune di Santa Maria a Monte* |
| Località: | Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI) |
| Profilo: ST 2 | Scala 1:500 |
| File: 1404023 | Data: 02/04/14 |



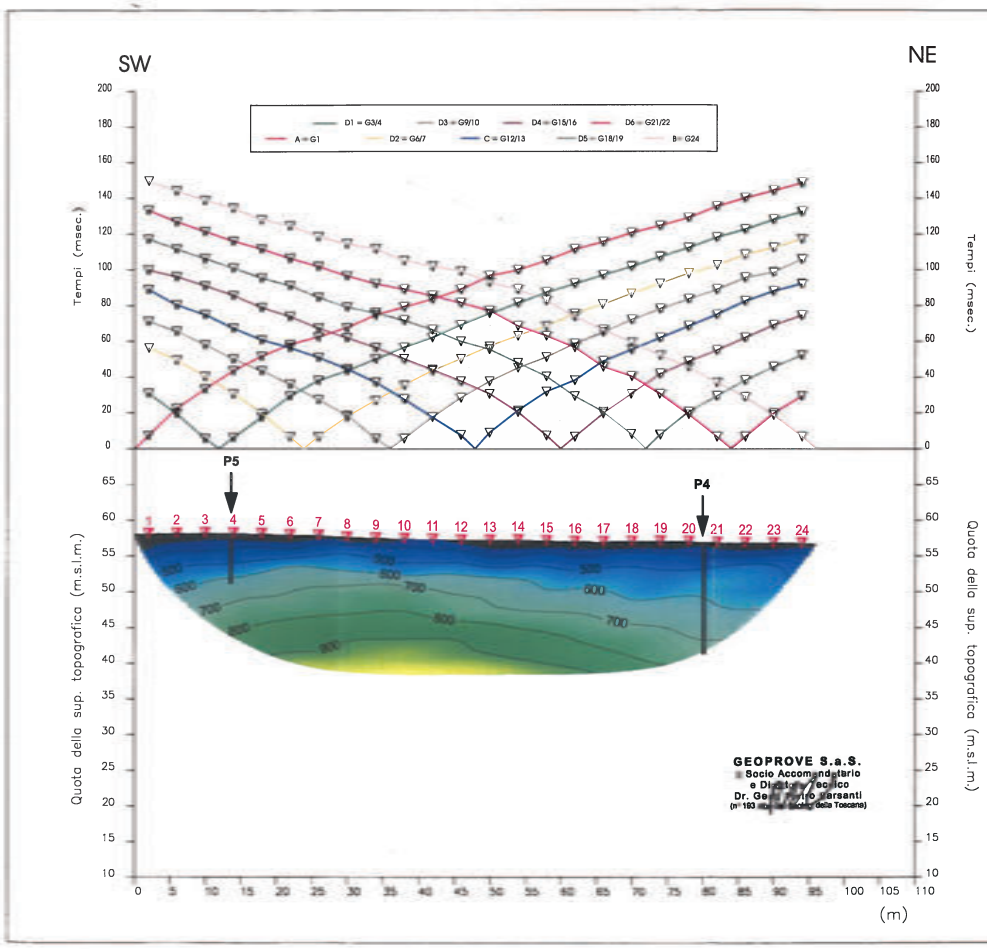

GEOPROVE
DI PIETRO BARSANTI ALESSANDRO PETRONI & C.
GEOGNOSTICA - GEOFISICA
PROVE PENETROMETRICHE
via Buiamonti, 29 LUCCA - Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090
http://www.geoprove.com e-mail info@geoprove.com PI. 01066010461

**PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE SH**

LEGENDA

- Tempi dei primi arrivi ai geofoni
- Profilo topografico
- Distanza dalla superficie topografica del limite di strato
- 399 m/s — Velocità sismica dello strato in metri al secondo
- Depositi argilloso-limoso-sabbiosi da poco a mediamente compatti
- Limi e sabbie mediamente addensati con intercalazioni di argille compatte e ghiaie
- Limi e sabbie addensati con intercalazioni di argille molto compatte e ghiaie
- P4 — Prove penetrometriche statiche CPT

| | |
|---|---|
| Committente: | *Comune di Santa Maria a Monte* |
| Località: | Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI) |
| Profilo: ST 2 | Scala 1:500 |
| File: 1404024 | Data: 02/04/14 |




**GEOPROVE**
di PIETRO BARSANTI ALESSANDRO PETRONI S.C.
GEOGNOSTICA - GEOFISICA
PROVE PENETROMETRICHE
via Buiamonti, 29 LUCCA - Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090
http://www.geoprove.com e-mail info@geoprove.com PI. 01066010461

**TOMOGRAFIA SISMICA CON ONDE P**

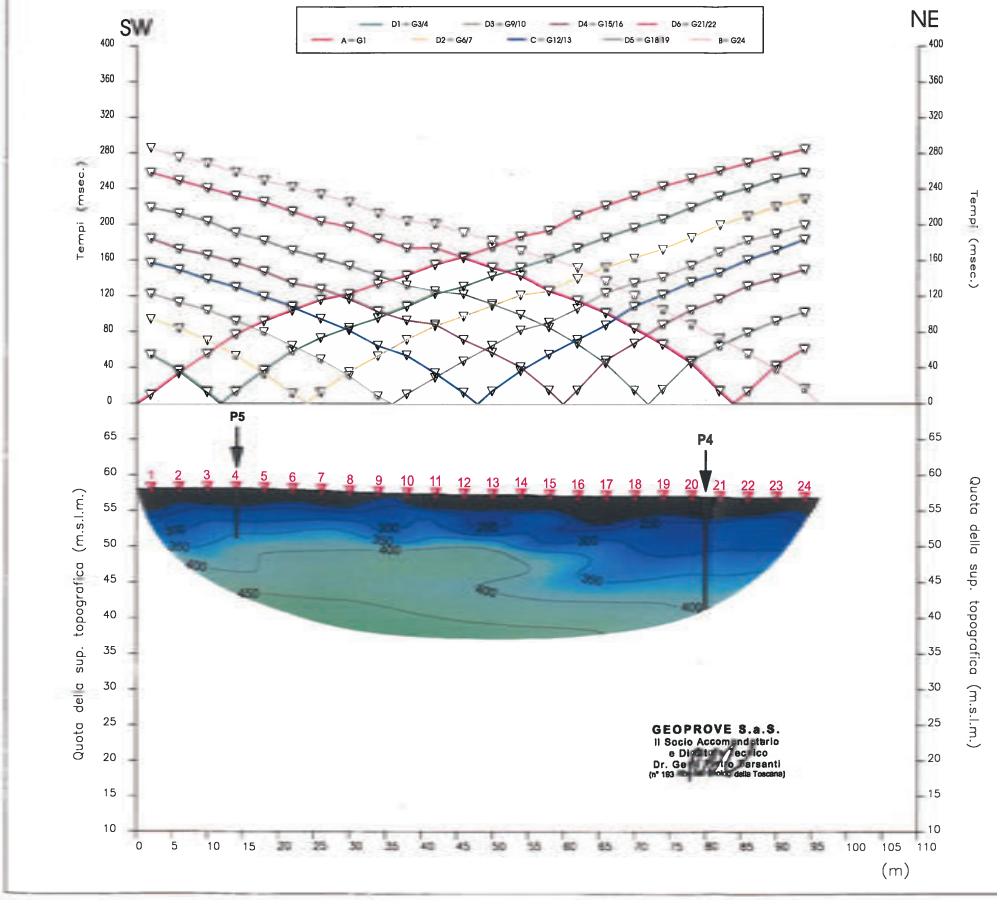
LEGENDA

Tempi dei primi arrivi ai geofoni

Velocità delle onde P (m/sec)

P4 Prove penetrometriche statiche CPT

| | |
|---|---|
| Committente: | *Comune di Santa Maria a Monte* |
| Località: | Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI) |
| Profilo: ST 2 | Scala 1:500 |
| File: 1404023 | Data: 02/04/14 |




**GEOPROVE**
di PIETRO BARSANTI ALESSANDRO PETRONI S.C.
GEOGNOSTICA - GEOFISICA
PROVE PENETROMETRICHE
via Buiamonti, 29 LUCCA - Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090
http://www.geoprove.com e-mail info@geoprove.com PI. 01066010461

**TOMOGRAFIA SISMICA CON ONDE SH**

LEGENDA

Tempi dei primi arrivi ai geofoni

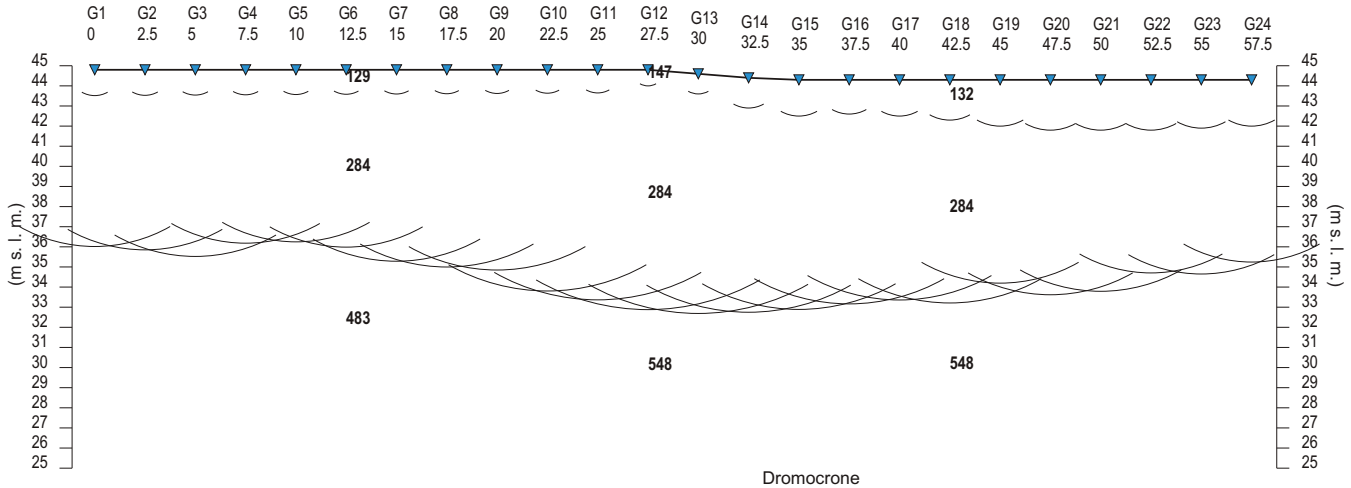
Velocità delle onde SH (m/sec)

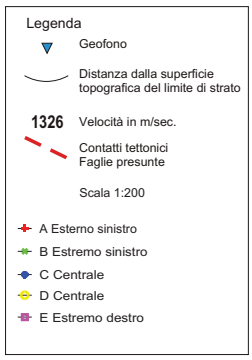
P4 Prove penetrometriche statiche CPT

| | |
|---|---|
| Committente: | *Comune di Santa Maria a Monte* |
| Località: | Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI) |
| Profilo: ST 2 | Scala 1:500 |
| File: 1404024 | Data: 02/04/14 |

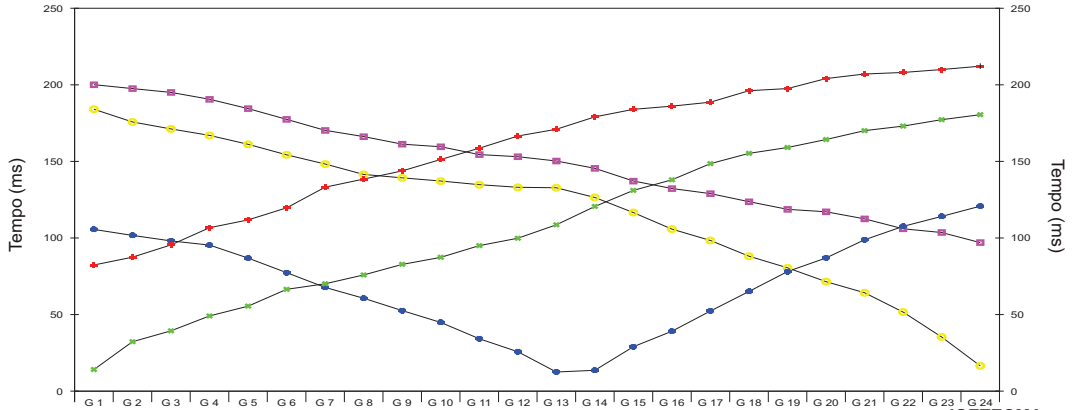
**L126**

## Profilo di sismica a Rifrazione Ps1 - onde SH



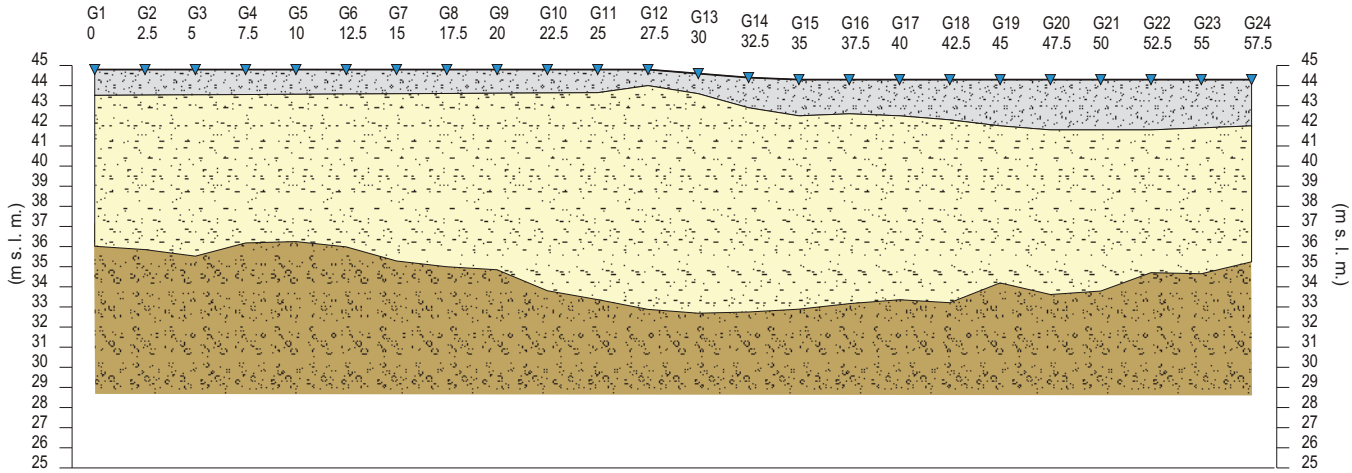

## Dromocrone



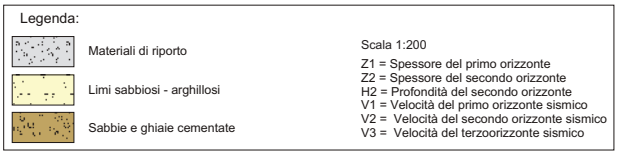




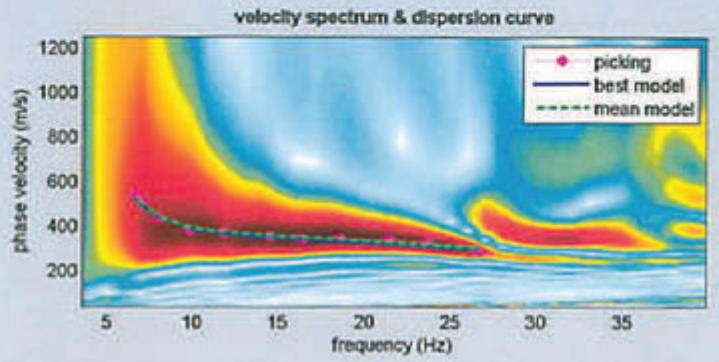

## Ps1 - onde SH- Interpretazione sismostratigrafica

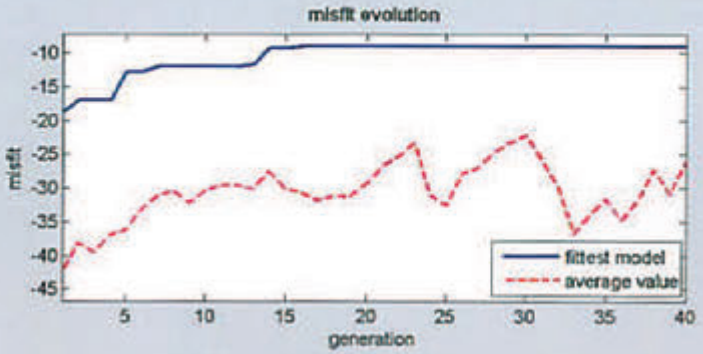


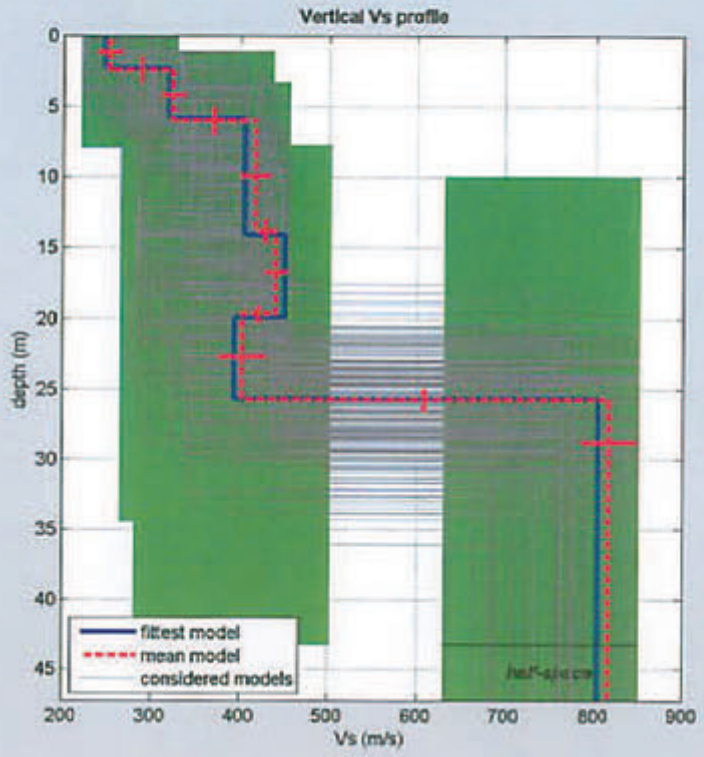

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Z1 (m) | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.8 | 1.0 | 1.5 | 1.8 | 1.7 | 1.8 | 2.0 | 2.3 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.4 | 2.3 |
| Z2 (m) | 7.5 | 7.7 | 8.0 | 7.4 | 7.3 | 7.6 | 8.3 | 8.6 | 8.8 | 9.8 | 10.3 | 11.1 | 10.9 | 10.1 | 9.6 | 9.4 | 9.1 | 9.1 | 7.8 | 8.2 | 8.0 | 7.1 | 7.2 | 6.8 |
| H2 (m) | 8.8 | 8.9 | 9.3 | 8.6 | 8.6 | 8.8 | 9.5 | 9.8 | 10.0 | 11.0 | 11.4 | 11.9 | 11.9 | 11.6 | 11.4 | 11.1 | 10.9 | 11.1 | 10.1 | 10.7 | 10.5 | 9.6 | 9.6 | 9.1 |
| V1 (m/s) | 117 | 117 | 120 | 123 | 126 | 129 | 132 | 135 | 138 | 141 | 144 | 147 | 140 | 134 | 127 | 128 | 130 | 132 | 133 | 134 | 136 | 136 | 136 | 136 |
| V2 (m/s) | 284 | 284 | 284 | 284 | 284 | 284 | 284 | 284 | 284 | 284 | 284 | 284 | 284 | 284 | 284 | 284 | 284 | 284 | 284 | 284 | 284 | 284 | 284 | 284 |
| V3 (m/s) | 483 | 483 | 483 | 483 | 483 | 483 | 548 | 548 | 548 | 548 | 548 | 548 | 548 | 548 | 548 | 548 | 548 | 548 | 548 | 548 | 548 | 548 | 548 | 548 |



# Elaborazione MASW 1



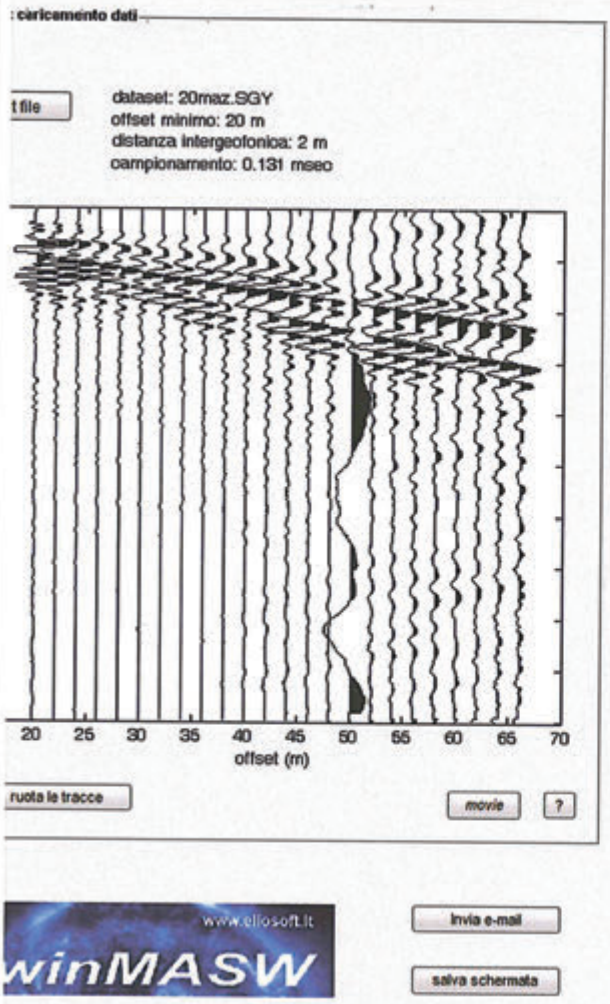



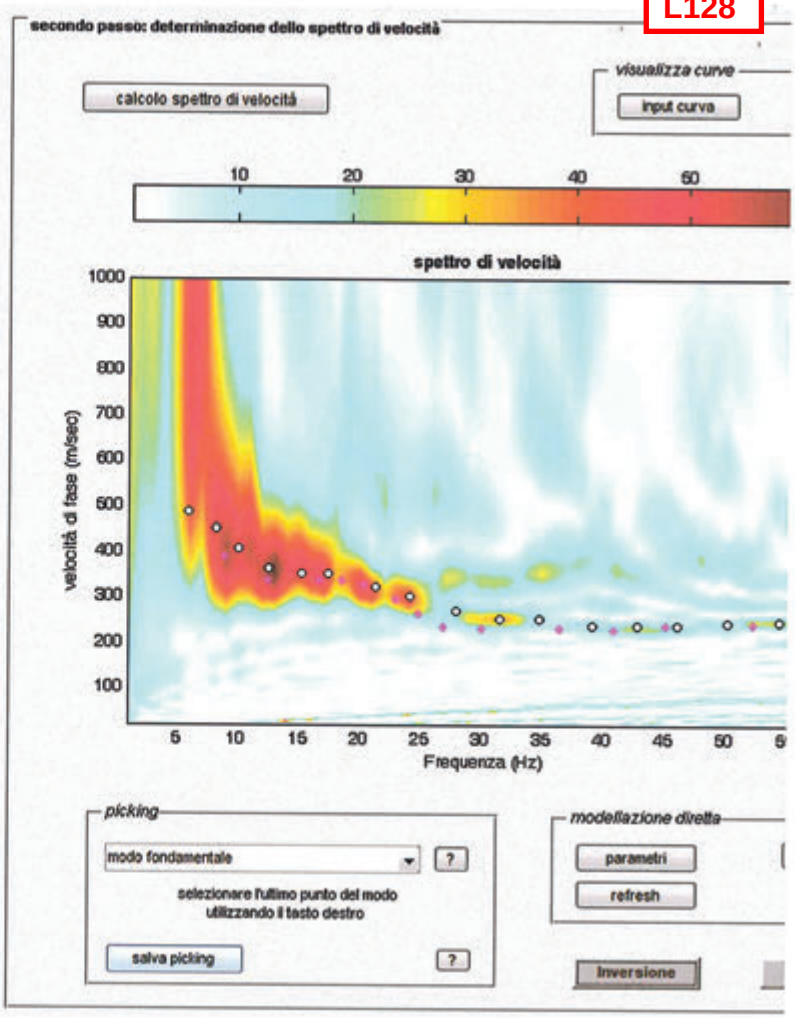

winMASW

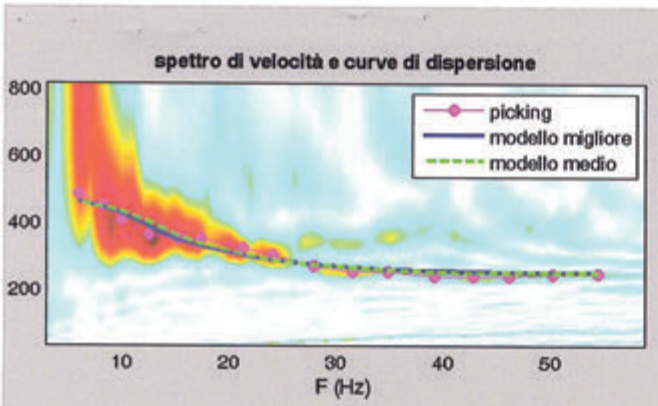
dataset: 5d.SGY
dispersion curve: es.cdp
VS30 (best model): 407 m/s
VS30 (mean model): 411 m/s

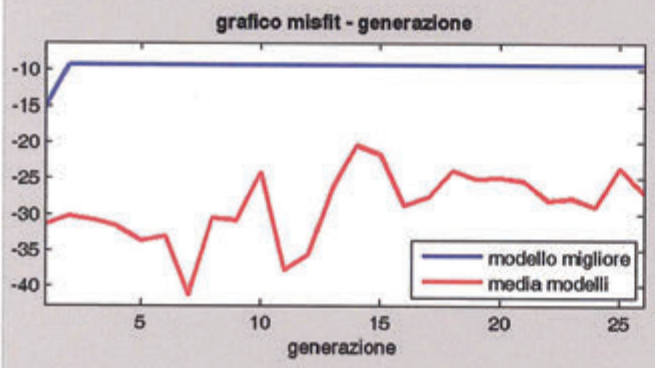
L127

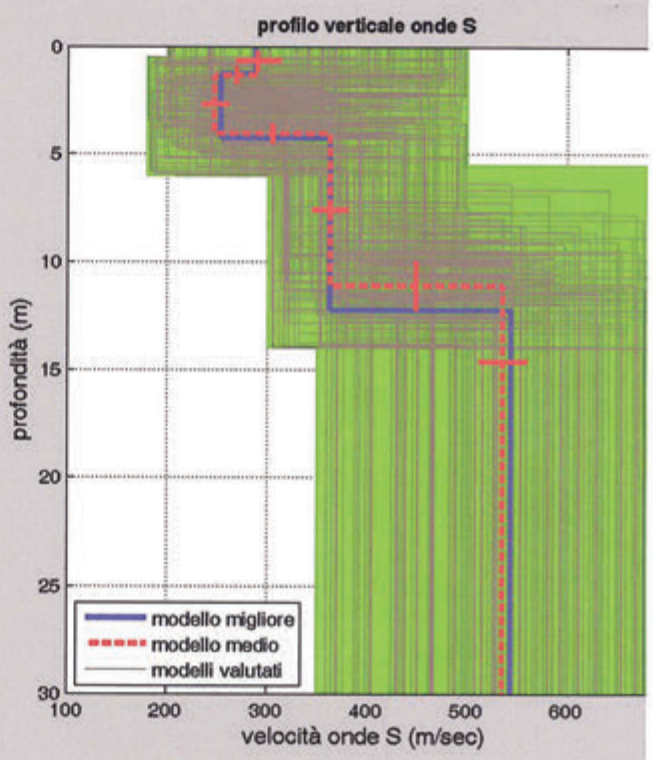
L128



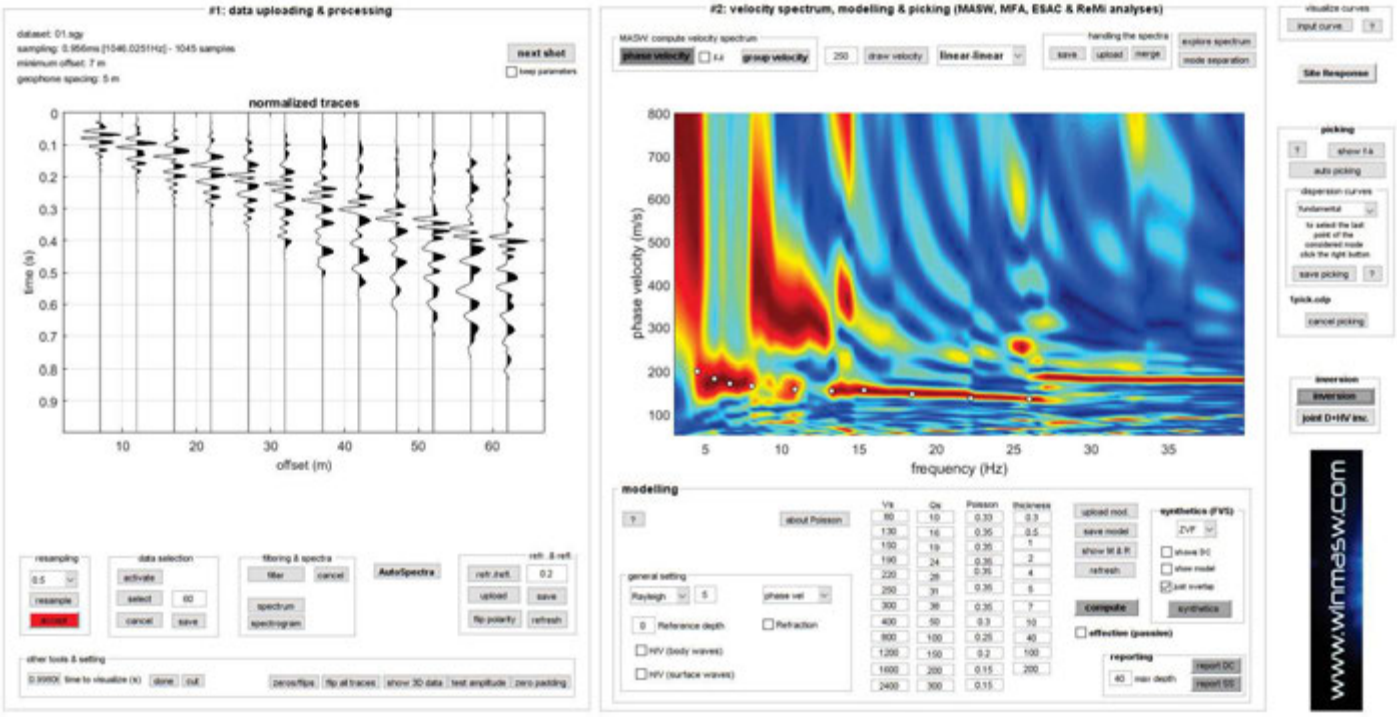




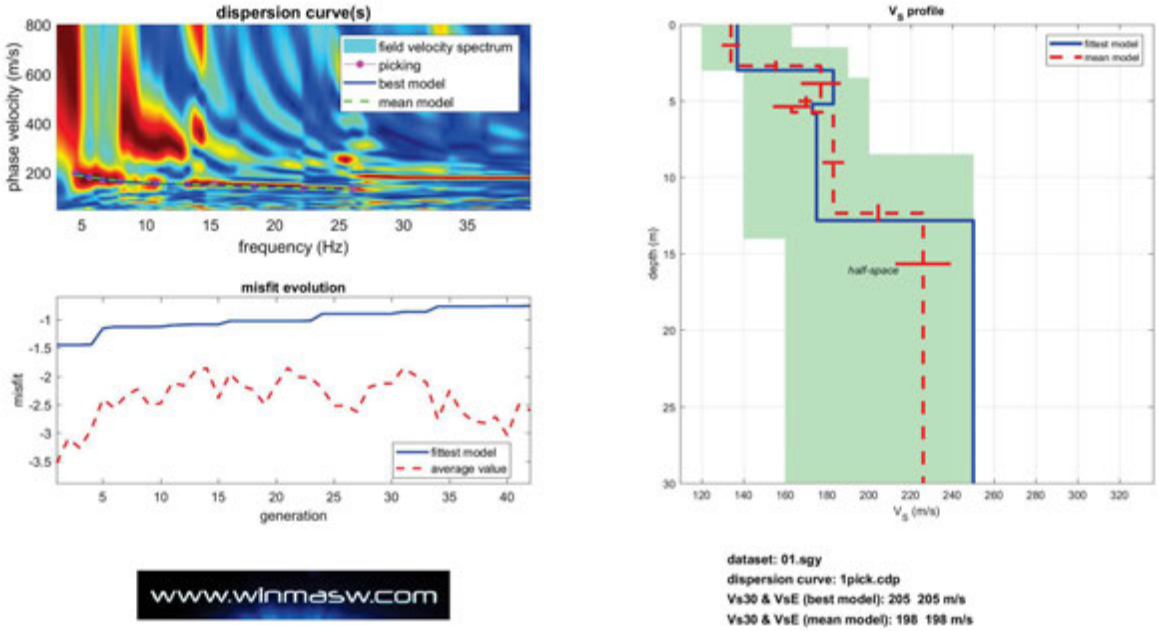
dataset: 20maz.SGY
curva di dispersione: 20maz-pic.cdp
modello migliore VS30: 424 m/sec
modello medio VS30: 427 m/sec

L129

# GRAFICI INDAGINE SISMICA MASW di riferimento




Common-shot gather e spettro di velocità




Risultato inversione

Servizi integrati di Geofisica per il Territorio

Via per S. Alessio, 1733/C
55100 Lucca
+39 0583-343380
info@soget.biz

**Rapporto n°20240913**

| | |
|---|---|
| **Committente** | Comune di Santa Maria a Monte |
| **Oggetto** | Convenzione per l'esecuzione di indagini sismiche a supporto dello studio di microzonazione sismica di Livello II a corredo del nuovo piano strutturale |
| | |
| **Commessa** | Determina n° 324 del 10/07/2024 CIG B24BF3A869 |
| | |
| **Tipo di indagine** | Misure di microtremore sismico ambientale (HVSR) |
| | |
| **Cantiere** | Territorio Comunale |
| | |
| **Data esecuzione misure** | 16-17-18-19-22-23.07.2024 |
| | |
| **Data emissione rapporto** | 13.09.2024 |
| | |
| **Operatore** | Dott. G. Landi, Dott. P. Mannucci |

| **Redazione** | **Verifica** |
|---|---|
| Dott. Ilario Cavirani | Dott. Alessandro Bianchi |
| | Dott. Simone Sartini |

*Servizi integrati di Geofisica per il Territorio*

# Sommario

**1. Scopo dell'indagine** ..... 1

**2. Il metodo HVSR** ..... 1

2.1 Principi del metodo ..... 1

2.2 Modalità di acquisizione e strumentazione ..... 2

2.3 Elaborazione dei dati ..... 3

2.4 Criteri per una curva H/V affidabile e Criteri per un picco H/V chiaro ..... 4

**3. Interpretazione dei risultati** ..... 6

**4. Inquadramento contesto geologico** ..... 9

**Elenco allegati** ..... 10

*Servizi integrati di Geofisica per il Territorio*

# 1. Scopo dell'indagine

Dietro incarico della Committenza sono state eseguite misure di microtremori (rumore sismico ambientale) tramite metodologia HVSR a stazione singola in corrispondenza di n°35 stazioni dislocate sul territorio del Comune di Santa Maria a Monte. Le indagini sono di supporto agli studi di Microzonazione Sismica di Livello 2 del territorio comunale Oggetto della presente relazione sono i risultati a cui si è pervenuti.

# 2. Il metodo HVSR

## 2.1 Principi del metodo

Il metodo HVSR consiste in un'indagine sismica passiva che si basa sulla misura della risposta in frequenza di un particolare sito e che consente di effettuare un'analisi spettrale delle diverse componenti della vibrazione del suolo (microtremore) generata sia da fenomeni naturali (es: moto ondoso, vento, terremoti...) che da attività antropiche, il cosiddetto rumore sismico ambientale. Nel dettaglio, questo metodo prevede il calcolo del rapporto spettrale, tipicamente indicato come rapporto H/V (o HVSR), della media delle componenti orizzontali rispetto alla componente verticale dello spettro di Fourier del rumore ambientale, registrato in un unico sito da un sismometro a tre componenti. Con questa procedura è possibile individuare eventuali fenomeni di risonanza sismica e le relative frequenze (frequenza di risonanza $f_0$). L'evidenza empirica, supportata da simulazioni numeriche, infatti, indica che in corrispondenza o intorno alla frequenza di risonanza del sito si osserva un massimo (picco) nella curva rappresentante il rapporto spettrale H/V. Il fenomeno di risonanza sismica è strettamente legato all'amplificazione del moto sismico. Una tipica condizione capace di amplificare il moto sismico nei terreni è data dall'assetto geologico-stratigrafico. Quando questo è costituito da un basamento rigido coperto da sedimenti soffici, l'onda emergente dal basso rimane intrappolata all'interno dello strato sedimentario a causa della presenza di forti contrasti di impedenza sismica sia alla base, all'interfaccia fra il basamento sismico e le coperture, che alla superficie, all'interfaccia fra i sedimenti e l'aria. Se il contrasto alla base è molto grande, l'intrappolamento è rilevante e tutta l'energia rimane all'interno del sedimento. Le onde che si propagano all'interno del sedimento interferiscono fra loro e quando questa interferenza è costruttiva si ha l'amplificazione. Nel caso di un contrasto di impedenza significativo l'amplificazione è massima per determinate frequenze, dette per l'appunto frequenze di risonanza $f_0$, che sono legate allo spessore della copertura e alla velocità con cui le onde di taglio si propagano al suo interno dalla seguente relazione:

$$\boldsymbol{f_0 = V_s/4H}$$

dove:

$\boldsymbol{f_0}$ = frequenza di risonanza

$\boldsymbol{V_s}$ = velocità delle onde S nello strato

$\boldsymbol{H}$ = spessore dello strato

Tramite questa relazione nota, avendo a disposizione informazioni riguardo le velocità di taglio della copertura sedimentaria (informazione data da prove sismiche attive MASW, ad esempio) è possibile stimare la profondità del bedrock sismico e ricostruire così la geometria sismo-acustica del sottosuolo. Negli anni sono state sviluppate diverse metodologie per lo studio dei microtremori, ma, fra tutte, quella che ha avuto il maggior riconoscimento dalla comunità scientifica è proprio quella che impiega i rapporti spettrali H/V, introdotta nei primi anni '70 dagli scienziati giapponesi Nogoshi e Igarashi (1971) e Shiono et al. (1979), e successivamente sviluppata e diffusa nel mondo occidentale da Nakamura (1989). Per ottenere una valutazione corretta della risposta di sito tramite le misure H/V bisogna seguire opportune procedure, sia in fase di acquisizione che in fase di analisi del segnale. Tali procedure sono state definite in ambito del progetto europeo SESAME (Site Effects Assessment Using Ambient Excitations).

## 2.2 Modalità di acquisizione e strumentazione

Come indicato dai criteri SESAME per la corretta acquisizione delle componenti del rumore sismico ambientale, per l'esecuzione di misure affidabili e di buona qualità è necessario curare in campagna due aspetti fondamentali:

- il posizionamento e l'accoppiamento dello strumento di acquisizione sul terreno;
- la scelta dei parametri di acquisizione.

Le misure in oggetto sono state eseguite in condizioni meteo stabili. Per quanto riguarda la scelta dei parametri di acquisizione la misura è stata eseguita con una *frequenza di campionamento di 128 Hz* su una *finestra temporale di 40 minuti* (2400 sec). La scelta della durata della registrazione si basa sulla seguente considerazione: supponendo di voler osservare la risonanza di una coltre sedimentaria su un *bedrock* piuttosto profondo con una frequenza di risonanza dell'ordine di 0,5 Hz, il segnale si ripeterà con un periodo di 2 sec che rappresenta il tempo minimo di ascolto utile per l'osservazione della frequenza attesa. A questo punto però è necessario (per garantire una adeguata risoluzione spettrale) che il segnale venga analizzato su finestre temporali almeno 10 volte maggiori del periodo di ripetizione del segnale (in questo esempio almeno 20 sec). Infine, il segnale deve essere mediato a livello statistico campionando almeno 30-40 finestre da 20 secondi (800 sec). Per l'acquisizione dei dati è stato utilizzato un tromografo digitale **TROMINO™** (Figura 2) prodotto dalla *Micromed* (serial no. TRZ-0195/01-12).




FIGURA 1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

## 2.3 Elaborazione dei dati

I dati acquisiti sono stati visualizzati ed elaborati con il software *Grilla*, sviluppato per analizzare le misure acquisite con **TROMINO™**.

Il software consente di calcolare il rapporto H/V a partire dalla registrazione del rumore ambientale nelle tre componenti (due orizzontali, N ed E, e una verticale V) tramite queste fasi consecutive:

1. *Scomposizione del segnale in finestre temporali, con l'obiettivo di isolare le parti della registrazione in cui il segnale risulta maggiormente stazionario ed eliminare i rumori transitori, o transienti (i.e. passaggio di un automezzo o di una persona che cammina in vicinanza del sensore);*
2. *calcolo e smussamento dello spettro di ampiezza ricavato tramite la trasformata di Fourier per ognuna delle finestre selezionate su tutte e tre le componenti (N, E e V);*
3. *combinazione H, con un'operazione di media, delle due componenti orizzontali (N ed E) per ognuna delle finestre selezionate;*
4. *calcolo del rapporto H/V per ogni finestra;*
5. *calcolo della media dei rapporti H/V delle singole finestre, che rappresenterà la curva H/V definitiva.*

La qualità delle misurazioni è da valutarsi sulla base della direzionalità e della stazionarietà della funzione H/V e verificando che i picchi H/V ritenuti significativi coincidano con minimi locali nella componente spettrale verticale. Questa è la circostanza caratteristica di discontinuità stratigrafiche. Spesso si osservano dei picchi alti, stretti e ben definiti sulle tre componenti attribuibili a vibrazioni concentrate attorno ad una specifica frequenza, dovuti a rumore incoerente transiente di tipo artificiale.

Nelle tavole in Allegato sono riportati i risultati dell'elaborazione dei dati acquisiti, in particolare:

- grafico del rapporto spettrale H/V
- serie temporale H/V
- direzionalità H/V
- grafico degli spettri delle singole componenti
- scheda con i criteri SESAME per curva H/V affidabile e picco H/V chiaro

Inoltre, in Allegato 2 viene riportata la Classificazione della Curva H/V secondo i criteri definiti da Albarello D. e Castellaro S. (2011) (Tecniche sismiche passive indagini a stazione singola. Supplemento alla rivista Ingegneria sismica Anno XXVIII, n. 2-2011).

## 2.4 Criteri per una curva H/V affidabile e Criteri per un picco H/V chiaro

La qualità della misura viene valutata secondo le linee guida SESAME, 2005 riportando i **Criteri per una curva H/V affidabile** ed i **Criteri per un picco H/V chiaro**.

Nella tabella che segue viene riportata la Classificazione della Curva H/V (Albarello D. & Castellaro S. (2011) – Tecniche sismiche passive indagini a stazione singola. Supplemento alla rivista Ingegneria sismica Anno XXVIII, n. 2-2011).

La Classificazione della Curva H/V avviene prendendo in considerazione tre classi di qualità:

**Classe A**: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola

1. La forma dell'H/V nell'intervallo di frequenze di interesse rimane stazionaria per almeno il 30% circa della durata della misura (stazionarietà);
2. Le variazioni azimuthali di apiezza non superano il 30% del massimo (isotropia);
3. non ci sono indizi di rumore elettromagnetico nella banda di frequenza di interesse (assenza di disturbi);
4. i massimi sono caratterizzati da una diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale (plausibilità fisica);
5. i criteri di SESAME per una curva H/V attendibile (primi 3 criteri) sono verificati (robustezza statistica);
6. la misura è durata almeno 15/20 minuti (durata).

**Eccezione:** *misure effettuate su roccia integra affiorante o in zone alluvionali fini con basamento sismico molto profondo (tipicamente > 1Km) possono non mostrare alcun picco statisticamente significativo della curva H/V nell'intervallo di frequenze di interesse ingegneristico, a causa dell'assenza di contrasti di impedenza sufficientemente marcati. In questi casi, in cui la curca H/V apparirà piatta a con ampiezza circa pari a 1, il criterio 5 risulterà non verificato anche se la misura è di fatto attendibile. In questo solo caso la misura può ricadere nella classe A ma si consiglia di ripetere la misura per confermare l'effettiva assenza di massimi significativi.*

**Classe B**: curva H/V sospetta (da "interpretare"): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.

1. almeno una delle condizioni della classe A non è soddisfatta, a condizione che non si rientri nell'ECCEZIONE citata per la classe A

**Classe C**: curva H/V scadente e di difficile interpretazione: non va utilizzata.

1. misura di tipo B nella quale la curva H/V mostra una ampiezza crescente al diminuire della frequenza (deriva), indice di un movimento dello strumento durante la misura;
2. misura di tipo B nella quale si evidenzia la presenza di rumore elettromagnetico nell'intervallo di frequenze di potenziale interesse.

Per le sole Classi A e B si possono definire due sottoclassi delle classi precedenti:

Tipo 1. Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza;

Tipo 2: Non presenta picchi “chiari” nell’intervallo di frequenze di interesse: assenza di risonanza.

## 3. Interpretazione dei risultati

| Denominazione | Numero misure effettuate | Misura utilizzata | Coordinate Gauss-Boaga (m) | | Picco H/V (Hz) | A0 | Picco H/V Secondario (Frequenza/Ampiezza) | Classificazione della curva H/V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y | | | | |
| HVSR 54 | 1 | | 1638239.185 | 4839968.686 | 1.25 ± 0.06 | 4.08 | | A |
| HVSR 55 | 1 | | 1636972.248 | 4839648.855 | 1.78 ± 0.15 | 3.80 | | A |
| HVSR 56 | 1 | | 1636541.543 | 4838143.557 | 0.53 ± 0.01 | 5.71 | | B |
| HVSR 57 | 1 | | 1637115.179 | 4838015.813 | 0.23 ± 0.03 | 5.40 | 1.56 Hz / 2.74 | A |
| HVSR 58 | 1 | | 1635606.925 | 4838011.334 | 1.22 ± 0.03 | 4.40 | | A |
| HVSR 59 | 1 | | 1636257.556 | 4837384.348 | 1.25 ± 0.09 | 3.92 | | A |
| HVSR 60 | 3 | 3° | 1636246.021 | 4837280.418 | 1.19 ± 0.08 | 3.99 | 0.47 Hz / 3.34 | A |
| HVSR 61 | 1 | | 1634958.300 | 4836951.268 | 1.16 ± 0.09 | 3.89 | | A |
| HVSR 62 | 1 | | 1633925.585 | 4837248.788 | 1.09 ± 0.06 | 3.99 | | A |
| HVSR 63 | 1 | | 1634382.166 | 4838551.439 | 1.53 ± 0.06 | 2.96 | | A |
| HVSR 64 | 1 | | 1633983.914 | 4838627.432 | 7.88 ± 0.29 | 2.88 | | A |
| HVSR 65 | 2 | 1° | 1633535.463 | 4838667.092 | 4.17 ± 2.99 | 1.70 | | B |
| HVSR 66 | 1 | | 1636024.610 | 4839795.741 | 3.5 ± 0.15 | 2.84 | 1.66 Hz / 2.28 | A |
| HVSR 67 | 1 | | 1636183.477 | 4839912.489 | 7.5 ± 0.09 | 1.85 | | A |
| HVSR 68 | 1 | | 1635111.964 | 4839839.976 | 3.75 ± 0.87 | 2.63 | | B |
| HVSR 69 | 2 | 1° | 1634643.362 | 4840522.057 | 3.81 ± 2.37 | 1.62 | | B |
| HVSR 70 | 1 | | 1636292.220 | 4840764.980 | 0.94 ± 0.13 | 2.92 | 2.97 Hz / 1.67 | B |
| HVSR 71 | 2 | 1° | 1636690.208 | 4841092.339 | 4.69 ± 1.51 | 2.08 | | B |
| HVSR 72 | 3 | 2° | 1636931.457 | 4841313.875 | 2.25 ± 0.07 | 1.95 | | A |
| HVSR 73 | 2 | 1° | 1636134.583 | 4841592.964 | 3.25 ± 0.3 | 2.42 | | A |
| HVSR 74 | 3 | 2° | 1635776.177 | 4841815.892 | 2.63 ± 0.25 | 2.39 | | A |
| HVSR 75 | 1 | | 1635487.786 | 4841831.646 | 3.56 ± 0.35 | 2.51 | | A |
| HVSR 76 | 2 | 2° | 1635101.431 | 4841305.822 | 3.69 ± 0.16 | 2.62 | | A |
| HVSR 77 | 2 | 2° | 1634741.676 | 4841606.383 | 3.75 ± 0.15 | 2.45 | | A |
| HVSR 78 | 2 | 1° | 1635447.615 | 4842270.463 | 4.69 ± 0.17 | 2.87 | 1.47 Hz / 2.11 | A |
| HVSR 79 | 2 | 1° | 1634695.174 | 4842482.733 | 3.88 ± 0.19 | 2.08 | | A |
| HVSR 80 | 1 | | 1634676.105 | 4842670.605 | 3.0 ± 0.1 | 2.58 | | A |
| HVSR 81 | 3 | 2° | 1634765.545 | 4844008.947 | 1.56 ± 0.13 | 2.06 | | B |
| HVSR 82 | 3 | 2° | 1634374.333 | 4844258.274 | 2.13 ± 0.22 | 2.52 | | A |
| HVSR 83 | 2 | 2° | 1636416.593 | 4843326.320 | 3.13 ± 0.50 | 2.50 | | A |
| HVSR 84 | 2 | 1° | 1636990.705 | 4843318.386 | 1.88 ± 0.17 | 2.36 | | A |
| HVSR 85 | 2 | 2° | 1636989.435 | 4843128.737 | 2.03 ± 0.04 | 1.87 | | B |
| HVSR 86 | 2 | 2° | 1636613.096 | 4842958.029 | 2.81 ± 0.08 | 3.66 | | B |
| HVSR 87 | 2 | 1° | 1637192.191 | 4842608.662 | 2.5 ± 0.54 | 1.88 | | B |
| HVSR 88 | 1 | | 1637179.056 | 4842134.799 | 2.47 ± 0.09 | 2.21 | | A |

**TABELLA 1 – *TABELLA RIASSUNTIVA RIPORTANTE PER CIASCUNA MISURA* I VALORI DI FREQUENZA (RAPPORTO H/V) E AMPIEZZA (A0) DI PICCO, LE COORDINATE DEL PUNTO DI INDAGINE E LA CLASSIFICAZIONE DELLA CURVA H/V**

Nella Tabella 1 soprastante sono riportati i valori di frequenza in corrispondenza dei quali, per ciascuna misura, si ha il picco in termini di ampiezza (A0) del rapporto H/V.

Alcune misure sono state ripetute una o più volte nel tentativo di migliorarne la qualità della misura. In Tabella 1 è riportato il numero di ripetizioni delle misure e la misura analizzata di cui sono riportati i risultati. Vengono consegnate alla Committenza tutte le registrazioni effettuate.

Le misure ricadenti in classe B risultano essere coerenti con le curve delle misure circostanti di classe A quindi si ritiene possano essere utilizzate.

È stata valutata attentamente ciascuna misura poiché in alcuni casi possono essere presenti ulteriori picchi con ampiezza inferiore ad A0 i quali, se correlabili a minimi locali della componente spettrale verticale, sono indice di discontinuità stratigrafiche che possono rivestire una certa importanza ai fini degli effetti amplificativi locali (si veda Tabella 1).

In Tabella 2 (tratta da Albarello D. & Castellaro S. (2011) – Tecniche sismiche passive indagini a stazione singola. Supplemento alla rivista Ingegneria sismica Anno XXVIII, n. 2-2011) è riportata una correlazione fra il valore della frequenza di risonanza misurata e lo spessore delle coperture.

| $F_0$ (Hz) | h (m) |
|---|---|
| <1 | >100 |
| 1-2 | 50-100 |
| 2-3 | 30-50 |
| 3-5 | 20-30 |
| 5-8 | 10-20 |
| 8-20 | 5-10 |
| >20 | <5 |

**TABELLA 2 -** ***ABACO PER LA STIMA DELLO SPESSORE DELLE COPERTURE (H) A PARTIRE DAI VALORI DELLE FREQUENZE DI RISONANZA ($F_0$) DETERMINATE DALLE MISURE H/V (ALBARELLO D. E CASTELLARO S., 2011).***

Sulla base di questa tabella è possibile ottenere una indicazione di larga massima sulla profondità dello strato risonante.

È inoltre possibile ottenere una stima più accurata utilizzando la formula sopra riportata (**f0 = Vs/(4H)**) che correla la frequenza di risonanza con la velocità Vs e lo spessore delle coperture.

## 4. Inquadramento contesto geologico

Osservando i valori dei picchi di frequenza ottenuti dalle misure HVSR si nota come la loro distribuzione sul territorio comunale di Santa Maria a Monte rispecchi la geologia dell'area.

Le misure acquisite all'interno della piana alluvionale in corrispondenza dei depositi alluvionali attuali e recenti costituiti da Successioni di depositi a prevalenza argillosa, presentano frequenze di picco per la maggior parte comprese tra 1–2 Hz (8 misure) e due misure inferiori a 1 Hz. A queste frequenze corrisponde una copertura con spessore che varia tra 50-100 m e maggiore di 100 m.

Le misure acquisite nella zona collinare in corrispondenza della Formazione delle Cerbaie e delle Argille e sabbie di Marginone – Mastromarco costituite da Successioni sabbioso ghiaiose, Sabbie e argille, mostrano frequenze di picco generalmente più alte riferibili alla presenza di coperture aventi spessori inferiori.

Questi risultati sono in linea con gli aspetti geologici del territorio riassunti nella Carta delle sezioni geologiche e dalla carta Litotecnica del territorio comunale (Figura 3).

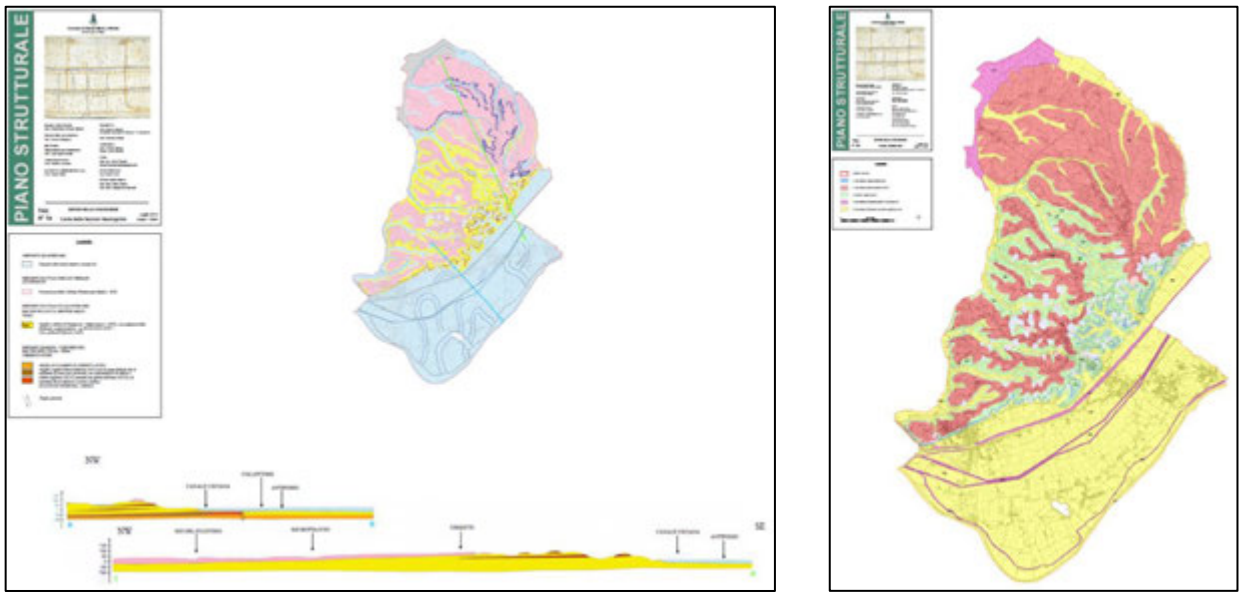



FIGURA 3 CARTA DELLE SEZIONI GEOLOGICHE E CARTA LITOTECNICA

## Elenco allegati

- **Schede delle prove HVSR**

Servizi integrati di Geofisica per il Territorio

Via per S. Alessio, 1733/C
55100 Lucca
+39 0583-343380
info@soget.biz

**Rapporto n°20240829**

| | |
|---|---|
| **Committente** | Comune di Santa Maria a Monte |
| **Oggetto** | Convenzione per l'esecuzione di indagini sismiche a supporto dello studio di microzonazione sismica di Livello II a corredo del nuovo piano strutturale |
| | |
| **Commessa** | Determina n° 324 del 10/07/2024 CIG B24BF3A869 |
| | |
| **Tipo di indagine** | ESAC (Extended Spatial Auto Correlation) |
| | |
| **Cantiere** | Territorio Comunale |
| | |
| **Data esecuzione misure** | 18-19.07.2024 |
| | |
| **Data emissione rapporto** | 29.08.2024 |
| | |
| **Operatore** | Dott. R. Gazzola, Dott. P. Mannucci, Dott. F. Giorgi |

| **Redazione** | **Verifica** |
|---|---|
| Dott. Ilario Cavirani | Dott. Alessandro Bianchi<br>Dott. Simone Sartini |

*Servizi integrati di Geofisica per il Territorio*

# Sommario

**1. Scopo dell'indagine** ..... 1

**2. Il metodo ESAC** ..... 1

2.1 Principi del metodo ..... 1

2.2 Modalità di acquisizione e strumentazione ..... 2

2.3 Elaborazione dei dati ..... 3

**3. Interpretazione dei risultati** ..... 4

**Elenco allegati** ..... 6

# 1. Scopo dell'indagine

Dietro incarico della Committenza sono state eseguite analisi della propagazione delle onde sismiche di superficie (Onde di Rayleigh) con tecnica ESAC in corrispondenza di 5 posizioni dislocate sul territorio del Comune di Santa Maria a Monte (PI).

Le indagini sono di supporto agli studi di Microzonazione Sismica di Livello 2 del territorio comunale. Oggetto della presente relazione sono i risultati a cui si è pervenuti.

# 2. Il metodo ESAC

## 2.1 Principi del metodo

Il metodo ESAC (Extended Spatial Autocorrelation Method) è una tecnica di prospezione sismica passiva che utilizza la registrazione dei microtremori ambientali per analizzare le proprietà del sottosuolo. Basato su un risultato di Aki (1959), questo metodo sfrutta la correlazione media delle registrazioni di un rumore isotropo su sensori verticali distribuiti intorno a un punto centrale, secondo una disposizione a "L". Tale configurazione evita errori che potrebbero insorgere con stendimenti lineari o in presenza di una sorgente dominante.

L'obiettivo principale del metodo ESAC è la determinazione delle velocità di propagazione delle onde superficiali, rappresentate dalle curve di dispersione, e la successiva modellazione del profilo di velocità delle onde S nel sottosuolo. Questo viene realizzato attraverso l'inversione della curva di dispersione effettiva, che combina diverse curve modali in base all'energia specifica del sito, senza la necessità di identificare separatamente i modi di vibrazione.

L'uso di stendimenti bidimensionali consente un'acquisizione dati rapida ed efficace, anche in ambienti urbanizzati o spazi ridotti. Un vantaggio significativo del metodo ESAC è che non richiede una sorgente sismica attiva, rendendo l'operazione più semplice e gestibile anche da un singolo operatore. La curva di dispersione effettiva viene calcolata automaticamente tramite software dedicato, permettendo una modellazione accurata delle velocità di taglio (Vs).

## 2.2 Modalità di acquisizione e strumentazione

L'acquisizione dei dati è stata realizzata disponendo 48 geofoni su uno stendimento ad "L" ed impiegando distanze intergeofoniche differenti al fine di ottimizzare risoluzione (alte frequenze) e profondità (basse frequenze): i geofoni da G1 a G24 sono stati disposti con distanza di 5 m mentre i geofoni da G25 a G48 con distanza di 3 m.

La strumentazione utilizzata per l'acquisizione dei dati è costituita da (Figura 2):

- due sismografi a 24 canali Summit COMPACT della DMT (Germania);
- n° 48 geofoni verticali con frequenza propria di 4,5 Hz;
- due cavi sismici con 24 takeouts intervallati di 3 m.

Parametri di acquisizione:

- Tempo di campionamento: 2 ms;
- Periodo di acquisizione: 30625 campioni, pari a circa 1min;
- Numero di acquisizioni: 20.
- Totale finestra di acquisizione: 20 minuti.

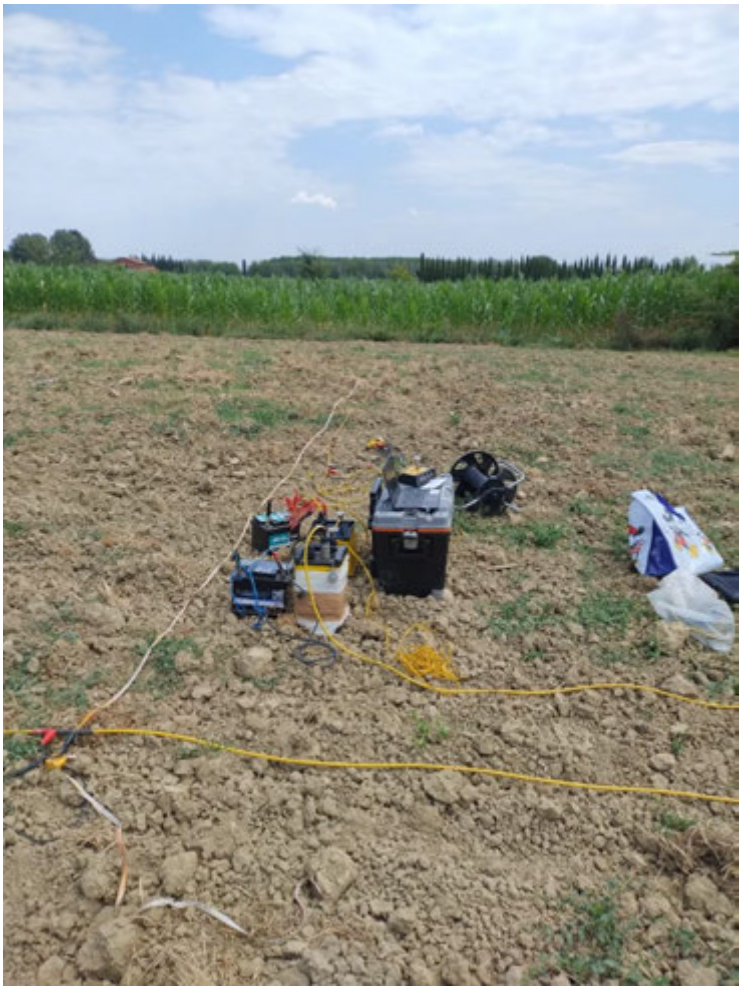


**FIGURA 1 – STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.**

## 2.3 Elaborazione dei dati

I dati acquisiti sono stati elaborati con il software WinMASW prodotto da ELIOSOFT geophysical software and services. Schematicamente il processo di analisi è così consistito:

1. calcolo dello spettro F-K partendo dal sismogramma registrato in campagna;
2. definizione della curva di dispersione effettiva che rappresenta una combinazione delle diverse curve nodali "pesate" in base al loro specifico contenuto energetico nel sito;
3. processo di inversione tramite ricerca del miglior fit tra la curva di dispersione sperimentale e la curva di dispersione teorica;
4. individuazione del profilo di velocità delle onde S che fornisce il miglior fit tra la curva di dispersione sperimentale e la curva di dispersione teorica.

Nelle Schede Tecniche in allegato sono riportati i risultati dell'elaborazione dei dati acquisiti. In particolare, vengono riportati:

- spettro 3D;
- confronto curva stimata e quella sintetica;
- tabelle con i parametri calcolati;
- profilo Vs;
- Valore di $Vs_{30}$ 0 $Vs_{eq}$

## 3. Interpretazione dei risultati

In ottemperanza a quanto definito dalla vigente normativa "Aggiornamento Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17 Gennaio 2018", la classificazione di suolo sismico relativo al sito oggetto di studio, è stata ottenuta sulla base delle condizioni stratigrafiche e del valore di velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio Vs,eq (in m/s), definita dall'espressione:

$$Vs, eq = \frac{H}{\sum_{i=l}^{N} \frac{\text{hi}}{\text{Vs, i}}}$$

**$h_i$:** spessore dell'i-esimo strato

**$V_{s,i}$:** velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato

**N:** numero di strati

**H:** profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da Vs superiore o uguale a 800 m/s

Nei depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio Vs,eq è definita dal parametro Vs 30, ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità (velocità media delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità, considerando come quota di riferimento il piano campagna). In altri termini, ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente Vs 30 di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità.

In Tabella 1 vengono riportati i valori della velocità equivalente rispetto al piano campagna per ciascuna MASW, la categoria del sottosuolo e le coordinate delle indagini nel sistema di riferimento EPSG 3003.

| Denominazione | Coordinate Gauss-Boaga (m) | | $Vs_{30}$ (m/s) | Categoria di suolo |
|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | |
| ESAC 1 | 1638198.417 | 4840011.448 | 182 | C |
| ESAC 2 | 1637107.047 | 4839568.212 | 174 | D |
| ESAC 3 | 1636286.218 | 4837325.091 | 180 | D |
| ESAC 4 | 1634946.894 | 4836986.459 | 162 | D |
| ESAC 5 | 1634392.350 | 4838546.513 | 194 | C |

**TABELLA 1 – TABELLA RIASSUNTIVA RIPORTANTE PER CIASCUNA MISURA I VALORI $VS_{EQ}$, LE COORDINATE DEL PUNTO DI INDAGINE E LA CATEGORIA DI SUOLO**

| Categoria | Caratteristiche di sottosuolo |
|---|---|
| **A** | *Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m. |
| **B** | *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s. |
| **C** | *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s. |
| **D** | *Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti,* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s. |
| **E** | *Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelli definiti per le categorie C o D,* con profondità del substrato non superiore a 30 m. |

**TABELLA 2 – CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI DI FONDAZIONE.**

## Elenco allegati

- **Schede indagini ESAC**

Servizi integrati di Geofisica per il Territorio

Via per S. Alessio, 1733/C
55100 Lucca
+39 0583-343380
info@soget.biz

**Rapporto n°20240829**

| | |
|---|---|
| **Committente** | Comune di Santa Maria a Monte |
| **Oggetto** | Convenzione per l'esecuzione di indagini sismiche a supporto dello studio di microzonazione sismica di Livello II a corredo del nuovo piano strutturale |
| **Commessa** | Determina n° 324 del 10/07/2024 CIG B24BF3A869 |
| | |
| **Tipo di indagine** | MASW (Multi-Channel Analysis of Surface Waves) |
| | |
| **Cantiere** | Territorio Comunale |
| | |
| **Data esecuzione misure** | 18-19.07.2024 |
| | |
| **Data emissione rapporto** | 29.08.2024 |
| | |
| **Operatore** | Dott. R. Gazzola, Dott. P. Mannucci |

| **Redazione** | **Verifica** |
|---|---|
| Dott. Ilario Cavirani | Dott. Alessandro Bianchi So.Ge.t. srl |
| | Dott. Simone Sartini So.Ge.t. srl |

*Servizi integrati di Geofisica per il Territorio*

# Sommario

**1. Scopo dell'indagine** ..... 1

**2. Il metodo MASW** ..... 1

2.1 Principi del metodo ..... 1

2.2 Modalità di acquisizione e strumentazione ..... 2

2.3 Elaborazione dei dati ..... 4

**3. Interpretazione dei risultati** ..... 5

**4. Inquadramento contesto geologico** ..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**

**Elenco allegati** ..... 7

*Servizi integrati di Geofisica per il Territorio*

# 1. Scopo dell'indagine

Dietro incarico della Committenza sono state eseguite analisi della propagazione delle onde sismiche di superficie (Onde di Rayleigh) con tecnica MASW in corrispondenza di 5 posizioni dislocate sul territorio del Comune di Santa Maria a Monte (PI).

Le indagini sono di supporto agli studi di Microzonazione Sismica di Livello 2 del territorio comunale. Oggetto della presente relazione sono i risultati a cui si è pervenuti.

# 2. Il metodo MASW

## 2.1 Principi del metodo

Il metodo M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine geofisica che si basa sull'analisi spettrale della propagazione delle onde sismiche di superficie, misurate in corrispondenza di diversi sensori (geofoni) posti sul piano campagna, lungo uno stendimento lineare.

Per essere più precisi, ciò che viene studiato è il fenomeno della dispersione delle onde di superficie. Questo è legato al fatto che le onde sono costituite da varie componenti (frequenze) e ognuna di queste si propaga nel sottosuolo con una velocità di fase, influenzata dalle proprietà del mezzo fino a una profondità massima proporzionale alla frequenza stessa. Le componenti ad alta frequenza hanno lunghezza d'onda corta e si propagano negli strati più superficiali dando, di conseguenza, informazioni sulla parte più superficiale del suolo. Onde a bassa frequenza, invece, sono caratterizzate da ampie lunghezze d'onda e si propagano negli strati più profondi fornendo così informazioni sugli strati più profondi.

In un mezzo stratificato o non omogeneo, l'ondina, inizialmente compatta, si disperde durante la propagazione perdendo la sua iniziale compattezza: il segnale si spalma su una maggiore lunghezza in quanto alcune componenti viaggiano a velocità maggiore rispetto ad altre. Se ad ogni componente si associa una certa velocità di propagazione e si uniscono poi tutti i punti si ottiene una curva in grado di descrivere in modo quantitativo il segnale in esame (curva di dispersione). In un mezzo omogeneo invece, tutte le componenti viaggeranno alla stessa velocità e l'ondina rimarrà compatta.

Nelle analisi MASW le velocità che si vanno a definire si riferiscono a specifiche frequenze e per questo vengono definite velocità di fase; queste non sono da confondere con le velocità di gruppo che si riferiscono a pacchetti di frequenze attorno a una frequenza centrale.

Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidezza della porzione di terreno attraversata. Le proprietà del mezzo che determinano con maggior peso la velocità delle onde di Rayleigh (Vr) misurata superficialmente sono la velocità delle onde S (Vs) e lo spessore degli strati mentre densità e velocità delle onde di compressione giocano un ruolo marginale. Esiste un rapporto preciso tra Vr e Vs:

$$Vr = 0.9\,Vs$$

La profondità investigata dalle onde di Rayleigh dipende dalla lunghezza d'onda, dalla velocità delle onde di taglio Vs e dalla frequenza (Stokoe II and Santamarina, 2000): onde di Rayleigh con diversa lunghezza d'onda forniscono informazioni a diverse profondità del sito. Le informazioni sulla velocità delle onde di taglio Vs del sito fornite, sono da intendersi come informazioni medie lungo la profondità.

I vantaggi della tecnica M.A.S.W. possono essere così riassunti:

- particolarmente indicata per terreni attenuanti ed ambienti rumorosi;
- è in grado di evidenziare inversioni di velocità nel profilo di velocità;
- buona risoluzione.

Tali caratteristiche ne hanno reso particolarmente indicato l'uso nel sito in oggetto.

## 2.2 Modalità di acquisizione e strumentazione

Durante una prova sismica di tipo MASW le onde superficiali vengono generate in un punto sulla superficie tramite energizzazione con mazza battente, consentendo di ottenere una curva di dispersione sperimentale apparente nel range di frequenze compreso generalmente tra 4 Hz e 70 Hz. Questa curva fornisce informazioni sulla parte del suolo, compresa tra il piano campagna e una profondità massima che varia tra i 30 e i 50 m di profondità, funzione della rigidezza del suolo e dell'array utilizzato per l'acquisizione.

La strumentazione utilizzata per l'acquisizione dei dati è costituita da (Figura 2):

- un sismografo a 24 canali Summit COMPACT della DMT (Germania);
- n° 24 geofoni verticali con frequenza propria di 4,5 Hz;
- un cavo sismico con 24 takeouts intervallati di 3 m;
- mazza battente di 8 kg;
- piastra di battuta in alluminio.

In mancanza di informazioni precise la densità dei terreni è stata assunta pari a 1800 Kg/m$^3$.



**FIGURA 2 – STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.**

## 2.3 Elaborazione dei dati

I dati acquisiti sono stati elaborati con il software Swan, sviluppato da GeoStudi Astier s.r.l. Schematicamente il processo di analisi è consistito in quattro fasi principali:

1. calcolo dello spettro F-K, tramite la Trasformata 2D di Fourier, partendo dal sismogramma registrato in campagna;
2. derivazione della curva di dispersione sperimentale a partire dallo spettro F-K;
3. processo di inversione tramite ricerca del miglior fit tra la curva di dispersione sperimentale e la curva di dispersione teorica;
4. individuazione del profilo di velocità delle onde S che fornisce il miglior fit tra la curva di dispersione sperimentale e la curva di dispersione teorica.

Nelle Schede Tecniche in allegato sono riportati i risultati dell'elaborazione dei dati acquisiti. In particolare, vengono riportati:

- sismogramma acquisito;
- spettro F-K;
- spettro F-V;
- confronto tra curva teorica e sperimentale di dispersione;
- modello 1D della velocità delle onde S;
- tabella parametri calcolati;
- spessori considerati.

## 3. Interpretazione dei risultati

In ottemperanza a quanto definito dalla vigente normativa "Aggiornamento Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17 Gennaio 2018", la classificazione di suolo sismico relativo al sito oggetto di studio, è stata ottenuta sulla base delle condizioni stratigrafiche e del valore di velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio Vs,eq (in m/s), definita dall'espressione:

$$Vs, eq = \frac{H}{\sum_{i=l}^{N} \frac{\text{hi}}{\text{Vs, i}}}$$

**$h_i$:** spessore dell'i-esimo strato

**$V_{s,i}$:** velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato

**N:** numero di strati

**H:** profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da Vs superiore o uguale a 800 m/s

Nei depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio Vs,eq è definita dal parametro Vs 30, ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità (velocità media delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità, considerando come quota di riferimento il piano campagna). In altri termini, ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente Vs 30 di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità.

In Tabella 1 vengono riportati i valori della velocità equivalente rispetto al piano campagna per ciascuna MASW, la categoria del sottosuolo e le coordinate delle indagini nel sistema di riferimento EPSG 3003.

| Denominazione | Coordinate Gauss-Boaga (m) | | $Vs_{30}$ (m/s) | Categoria di suolo |
|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | |
| MASW 1 | 1634761.302 | 4844010.854 | 381 | B |
| MASW 2 | 1637182.542 | 4842616.233 | 362 | B |
| MASW 3 | 1635779.603 | 4841808.695 | 355 | C |
| MASW 4 | 1634671.470 | 4842709.678 | 380 | B |
| MASW 5 | 1634639.930 | 4840524.786 | 350 | C |

**TABELLA 1 – TABELLA RIASSUNTIVA RIPORTANTE PER CIASCUNA MISURA I VALORI $VS_{EQ}$, LE COORDINATE DEL PUNTO DI INDAGINE E LA CATEGORIA DI SUOLO**

| Categoria | Caratteristiche di sottosuolo |
|---|---|
| **A** | *Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m. |
| **B** | *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s. |
| **C** | *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s. |
| **D** | *Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti,* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s. |
| **E** | *Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelli definiti per le categorie C o D,* con profondità del substrato non superiore a 30 m. |

**TABELLA 2 – CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI DI FONDAZIONE.**

## Elenco allegati

- **Schede indagini MASW**