STUDIO FAGGIOLI ARCHITETTI ASSOCIATI
ARCH.GIOVANNI FAGGIOLI ARCH.LUCIANA SICCO ARCH.LUCIA FAGGIOLI
MILANO – VIA MARIO PAGANO N.36 – TEL. 024694462 FAX 0248194083 –

STUDIO GIATTI progettazione immobili residenziale e commerciali
OCCHIOBELLO (RO) – VIA ERIDIANA N.92 – TEL. 0425.763035 FAX 0425.769812 –

GEOM.GIOVANNI MACCANTI
FERRARA – VIA C.MAZZA N.10 TEL. 0532209527 FAX 0532247328 –

GEOM.CLAUDIO SERAFINI
FERRARA – VIA DEI CALZOLAI N.385 TEL. 0532.2720135 FAX 0532.728175 –

# COMUNE DI FERRARA

# P.U.A.

## AMBITO 10 ANS-02

## FRANCOLINO - VIA CALZOLAI,VIA PAGLIARINI,VIA ZERBINATA

PROPRIETA' E COMMITTENTE

SANT'ANNA COSTRUZIONI SRL - - - - - - - - - - -

DOMUSTERRA FERRARA SRL - - - - - - - - - - -

N.PROTOCOLLO UFF.TECNICO

I PROGETTISTI

ARCH. FAGGIOLI GIOVANNI
ORDINE ARCHITETTI DI MILANO N.1153 - - - - - - - - - - -

GEOM.LUCIANO GIATTI
COLLEGIO GEOMETRI DI ROVIGO N.1215 - - - - - - - - - - -

GEOM.GIOVANNI MACCANTI
COLLEGIO GEOMETRI DI FERRARA N.1153 - - - - - - - - - - -

GEOM.CLAUDIO SERAFINI
COLLEGIO GEOMETRI DI FERRARA N.1663 - - - - - - - - - - -

INDAGINE GEOLOGICA

ELABORATO N. 14

| DATA | 28.04.2015 | | |
|---|---|---|---|
| | | | |

Studio Geologico
Via Torun 3/c
Malborghetto di Boara – Ferrara
Tel 0532/472702 - 0532/707028
Fax 0532/473579
Cell. 335/314457 – 335/6559327
e-mail: info@silgeo.it – www.silgeo.it

# RELAZIONE GEOLOGICA - TECNICA E SISMICA A CORREDO DI UN PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA LOCALITA' FRANCOLINO

**Committenti: Sant'Anna Costruzioni S.r.l.**
**Domusterra Ferrara S.r.l.**

**Il Geologo incaricato:**
**Dr. Geol. Mariantonietta Sileo**

**Il Geologo di cantiere: Dr. Z. Rezaeyan**

**Ferrara, Maggio 2015**

- **GEOLOGIA APPLICATA**
- **GEOTECNICA**
- **IDROGEOLOGIA**
- **GEOLOGIA AMBIENTALE**
- **PROVE PENETROMETRICHE**
- **SONDAGGI GEOGNOSTICI**
- **PROSPEZIONI GEOFISICHE**
- **ANALISI LABORATORIO TERRE**
- **INTERPRETAZIONI IMMAGINI TELERILEVATE**

*Rif. 08/15*

## PREMESSA

Su incarico del Sant'Anna Costruzioni Srl e Domusterra Ferrara Srl, è stata eseguita un'indagine geologico-tecnica con verifica delle caratteristiche fisico meccaniche dei terreni presso la lottizzazione posta a Ferrara, Loc. Francolino. A tal fine è stata eseguita una campagna di prove consistente in:

- N. 2 prove penetrometriche statiche, spinta sino a – 30 metri dal p.c.
- N. 5 prove penetrometriche statica, spinta sino a – 20 metri dal p.c.
- N. 5 prove penetrometriche statiche, spinta sino a – 15 metri dal p.c.

Per il POC furono eseguite nel settembre 2012:

- N. 2 prove penetrometriche statico con piezocono sismico (SCPTU), spinte sino a-30 metri dal piano campagna

Le normative e deliberazioni di riferimento risultano le seguenti:

- D.M. LL. PP. 11/3/88 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce"
- D.M. 16/01/96 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"
- Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", n. 3274 del 20/3/03
- Delibera della giunta della Regione Emilia Romagna del 21 luglio 2003 con oggetto: Prime disposizioni di attuazione dell'ordinanza del PCM n. 3274/2003 recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", con particolare riferimento all'allegato A, "Classificazione sismica dei comuni dell'Emilia Romagna"
- Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3316 "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza n. 3274 del 20/3/03"
- Dipartimento della Protezione Civile – Ufficio Servizio Sismico Nazionale. Nota esplicativa dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/3/03. Data: 4 giugno 2003
- Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3431 del 3/5/05
- D.M. 14 gennaio 2008 – Norme Tecniche per le Costruzioni

*Fig. 1: Area oggetto dell'intervento (area gialla)- Immagine tratta da Google Earth*

*Fig. 2: Ubicazione delle prove CPT-SCPTU eseguite- Immagine tratta da Google Earth*

## INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

L'area oggetto di studio rientra nel settore meridionale del grande bacino subsidente padano. Esso è costituito superficialmente da sedimenti Olocenici di piana alluvionale, a cui segue, in profondità, una coltre di sedimenti incoerenti di età Pliocenica e Quaternaria con depositi riferibili a vari ambienti deposizionali, in particolare: marini, deltizi, lagunari e fluviopalustri. La parte superiore di tali sedimenti è rappresentata da depositi Quaternari continentali in continuità con i sedimenti superficiali, con spessori variabili che raggiungono i valori massimi a SE di Ferrara (circa 200 m.).
L'assetto attuale del territorio ferrarese, è conseguenza dell'evoluzione della rete idrografica superficiale ed a fenomeni di subsidenza naturale ed antropica. A proposito del primo dei suddetti fattori, va tenuto presente che la condizione dei fiumi di bassa pianura è generalmente quella di sedimentazione: il corso d'acqua durante i fenomeni di esondazione tende a distribuire il proprio carico solido nelle aree circostanti in modo che le granulometrie maggiori (sabbie) vanno a costituire barre e le sponde naturali degli alvei, mentre i materiali più fini (limi ed argille) vengono depositati in zone più distali, in ragione della diminuzione dell'energia idrodinamica e quindi coerentemente al diminuire della competenza fluviale. Questi ultimi sedimenti, si costipano maggiormente di quelli costituenti l'alveo, determinando così, già per cause naturali, dislivelli tra gli alvei dei fiumi ed i territori circostanti. Su questi meccanismi di esondazione, preponderante è stato l'intervento antropico, che per preservarsi da tali fenomeni ha, per così dire, irrigidito la rete idrografica alzando via via gli argini e costringendo le aste fluviali a scorrere sempre dentro gli stessi alvei. La conseguenza diretta di tale operato è stata quella di bloccare i nuovi apporti detritici nella campagna circostante ed esaltare i dislivelli tra letti fluviali e territori limitrofi.
Per quanto concerne i fenomeni di abbassamento, essi sono imputabili a:

- subsidenza geologica (naturale)
- abbassamento della falda freatica per scopi di bonifica, determinando fenomeni di subsidenza dovuti a semplici cause meccaniche per effetto del costipamento
- estrazioni eccessive di acqua e talora acqua mista a gas dalle formazioni quaternarie profonde.

Dall'esame dei dati raccolti sui fenomeni di abbassamento del territorio ferrarese relativi al periodo 1878-1970 (Salvioni 1957 e Caputo 1970) confrontati con la "1° e 2° rete altimetrica nazionale di alta precisione" realizzata dall'I.G.M. sono state cartografate linee di particolare instabilità del territorio, dove sono stati riscontrati abbassamenti di valore superiore a 15 cm. per l'abitato di Ferrara.
L'area oggetto di studio è ubicata all'interno del tessuto urbano, che ha obliterato i segni morfologici. Facendo riferimento all'immagine telerilevata di Google Earth ed alle carte tematiche desumibili dalla cartografia del microrilievo online CGU della provincia di Ferrara, il terreno è inserito a sud del paleoalveo del Po grande, in una plaga interalveo. Le evidenze stratigrafiche confermano l'ipotesi geomorfologica.

*Fig.4 : Stralcio della carte del microrilievo (tratta dalla cartografia on line CGU della Provincia di Ferrara). L'area oggetto di studio è posta tra 5 e 6 metri sul livello medio mare*

*Fig.5 : Particolare interpretativo della geomorfologia del sito*

## IDROGEOLOGIA

L'intera Provincia di Ferrara presenta condizioni di drenaggio fortemente connesse con l'assetto altimetrico; il territorio possiede una generale pendenza da Ovest verso Est, condizionando la situazione della rete scolante.
A livello macroscopico il modello idrogeologico risulta complesso, costituito da diverse unità idrogeologiche separate da materiale impermeabile.
Gli acquiferi più profondi, sono ospitati nelle formazioni consolidate pre-Plioceniche che, unitamente a quelli rinvenibili nei depositi sabbiosi Pliocenici e Pleistocenici sovrastanti, sono di ambiente lagunare e marino, con acque salmastre o salate, di scarso interesse pratico.
Nelle successioni Oloceniche, l'ambiente deposizionale è di tipo continentale e si osserva una successione di livelli a sabbia fine e grossolana, intercalati a livelli argillosi con frequenti tracce di torba.
La falda freatica, considerata per convenzione come un unico elemento, in realtà risulta costituita da un complesso sistema multifalda, a livelli anche non interconnessi.

*LIVELLO STATICO DELLA FALDA*

E' stato misurato il livello statico della falda nei fori di prova nell'Aprile 2015. La falda si attesta tra – 2.10 metri e – 1.40 dal p.c. nelle prove eseguite.

## CARATTERISTICHE FISICO MECCANICHE DEI TERRENI

I terreni presentano una buona continuità laterale. Si evidenzia la presenza di materiale fine argilloso limoso da p.c. ad una profondità variabile da un minimo di -9.80 m. dal p.c. (CPT 1) ad un massimo di 14.80 metri dal p.c. (CPT 12). Da questa profondità sino a fondo foro, si rileva la presenza di sabbie limose e sabbie.
In particolare, di seguito vengono riportate per l'indagine la descrizione delle caratteristiche litologiche ed il valore medio di alcuni parametri geotecnici, di validità orientativa, individuati attraverso correlazioni e bibliografia.

### PROVA PENETROMETRICA N. 1

| **Da –0.00 a –9.80 metri dal p.c.** | |
|---|---|
| **Litologia** | Argilla limosa e limo argilloso |
| **Natura del terreno** | Coesiva |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 9.5 |
| **Rp/Rl** | 27.3 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 1.0 |
| **Coesione non drenata Cu (Kg/cmq)** | 0.39 |
| **Modulo di deformazione edometrico Mo (Kg/cmq)** | 34.0 |
| **Da –9.80 a –30.00 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Sabbia limosa e sabbia |
| **Natura del terreno** | Granulare |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 121.0 |
| **Rp/Rl** | 82.0 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 1.0 |
| **Angolo d'attrito interno φ (°)** | 27.0 |
| **Densità relativa %** | 60.0 |

### PROVA PENETROMETRICA N. 2

| **Da –0.00 a –11.40 metri dal p.c.** | |
|---|---|
| **Litologia** | Argilla limosa e limo argilloso |
| **Natura del terreno** | Coesiva |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 9.4 |

| | |
|---|---|
| **Rp/Rl** | 24.3 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 0.9 |
| **Coesione non drenata Cu (Kg/cmq)** | 0.40 |
| **Modulo di deformazione edometrico Mo (Kg/cmq)** | 31.0 |
| **Da –11.40 a –20.00 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Sabbia limosa e sabbia |
| **Natura del terreno** | Granulare |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 108.0 |
| **Rp/Rl** | 80.8 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 1.0 |
| **Angolo d'attrito interno φ (°)** | 27.0 |
| **Densità relativa %** | 64.0 |

## PROVA PENETROMETRICA N. 3

| | |
|---|---|
| **Da –0.00 a –12.20 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Argilla limosa e limo argilloso |
| **Natura del terreno** | Coesiva |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 8.7 |
| **Rp/Rl** | 20.8 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 0.9 |
| **Coesione non drenata Cu (Kg/cmq)** | 0.39 |
| **Modulo di deformazione edometrico Mo (Kg/cmq)** | 31.0 |
| **Da –12.20 a –15.00 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Sabbia limosa e sabbia |
| **Natura del terreno** | Granulare |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 109.0 |
| **Rp/Rl** | 81.7 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 1.0 |
| **Angolo d'attrito interno φ (°)** | 27.0 |
| **Densità relativa %** | 67.0 |

## PROVA PENETROMETRICA N. 4

| | |
|---|---|
| **Da –0.00 a –11.40 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Argilla limosa e limo argilloso |
| **Natura del terreno** | Coesiva |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 11.9 |

| | |
|---|---|
| **Rp/Rl** | 25.9 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 0.9 |
| **Coesione non drenata Cu (Kg/cmq)** | 0.39 |
| **Modulo di deformazione edometrico Mo (Kg/cmq)** | 29.0 |
| **Da –11.40 a –15.00 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Sabbia limosa e sabbia |
| **Natura del terreno** | Granulare |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 122.0 |
| **Rp/Rl** | 84.4 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 1.0 |
| **Angolo d'attrito interno φ (°)** | 27.0 |
| **Densità relativa %** | 73.0 |

## PROVA PENETROMETRICA N. 5

| | |
|---|---|
| **Da –0.00 a –11.80 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Argilla limosa e limo argilloso |
| **Natura del terreno** | Coesiva |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 8.8 |
| **Rp/Rl** | 21.0 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 0.9 |
| **Coesione non drenata Cu (Kg/cmq)** | 0.38 |
| **Modulo di deformazione edometrico Mo (Kg/cmq)** | 28.0 |
| **Da –11.80 a –20.00 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Sabbia limosa e sabbia |
| **Natura del terreno** | Granulare |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 118.0 |
| **Rp/Rl** | 83.5 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 1.0 |
| **Angolo d'attrito interno φ (°)** | 27.0 |
| **Densità relativa %** | 65.0 |

## PROVA PENETROMETRICA N. 6

| | |
|---|---|
| **Da –0.00 a –12.80 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Argilla limosa e limo argilloso |
| **Natura del terreno** | Coesiva |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 8.5 |

| | |
|---|---|
| **Rp/Rl** | 22.4 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 0.9 |
| **Coesione non drenata Cu (Kg/cmq)** | 0.37 |
| **Modulo di deformazione edometrico Mo (Kg/cmq)** | 28.0 |
| **Da –12.80 a –15.00 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Sabbia limosa e sabbia |
| **Natura del terreno** | Granulare |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 124.0 |
| **Rp/Rl** | 68.8 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 1.0 |
| **Angolo d'attrito interno φ (°)** | 27.0 |
| **Densità relativa %** | 72.0 |

## PROVA PENETROMETRICA N. 7

| | |
|---|---|
| **Da –0.00 a –11.80 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Argilla limosa e limo argilloso |
| **Natura del terreno** | Coesiva |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 8.4 |
| **Rp/Rl** | 22.5 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 0.9 |
| **Coesione non drenata Cu (Kg/cmq)** | 0.40 |
| **Modulo di deformazione edometrico Mo (Kg/cmq)** | 33.0 |
| **Da –11.80 a –20.00 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Sabbia limosa e sabbia |
| **Natura del terreno** | Granulare |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 142.0 |
| **Rp/Rl** | 73.1 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 1.1 |
| **Angolo d'attrito interno φ (°)** | 27.0 |
| **Densità relativa %** | 73.0 |

## PROVA PENETROMETRICA N. 8

| | |
|---|---|
| **Da –0.00 a –13.40 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Argilla limosa e limo argilloso |
| **Natura del terreno** | Coesiva |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 8.3 |

| | |
|---|---|
| **Rp/Rl** | 20.0 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 0.9 |
| **Coesione non drenata Cu (Kg/cmq)** | 0.35 |
| **Modulo di deformazione edometrico Mo (Kg/cmq)** | 23.0 |
| **Da –13.40 a –20.00 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Sabbia limosa e sabbia |
| **Natura del terreno** | Granulare |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 128.0 |
| **Rp/Rl** | 93.2 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 1.0 |
| **Angolo d'attrito interno φ (°)** | 27.0 |
| **Densità relativa %** | 72.0 |

## PROVA PENETROMETRICA N. 9

| | |
|---|---|
| **Da –0.00 a –11.60 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Argilla limosa e limo argilloso |
| **Natura del terreno** | Coesiva |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 8.3 |
| **Rp/Rl** | 18.4 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 0.9 |
| **Coesione non drenata Cu (Kg/cmq)** | 0.40 |
| **Modulo di deformazione edometrico Mo (Kg/cmq)** | 28.0 |
| **Da –11.60 a –30.00 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Sabbia limosa e sabbia |
| **Natura del terreno** | Granulare |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 112.0 |
| **Rp/Rl** | 71.4 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 1.0 |
| **Angolo d'attrito interno φ (°)** | 27.0 |
| **Densità relativa %** | 60.0 |

## PROVA PENETROMETRICA N. 10

| | |
|---|---|
| **Da –0.00 a –10.60 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Argilla limosa e limo argilloso |
| **Natura del terreno** | Coesiva |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 7.3 |

| | |
|---|---|
| **Rp/Rl** | 16.6 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 0.9 |
| **Coesione non drenata Cu (Kg/cmq)** | 0.36 |
| **Modulo di deformazione edometrico Mo (Kg/cmq)** | 25.0 |
| **Da –10.60 a –15.00 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Sabbia limosa e sabbia |
| **Natura del terreno** | Granulare |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 81.0 |
| **Rp/Rl** | 65.3 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 1.0 |
| **Angolo d'attrito interno φ (°)** | 27.0 |
| **Densità relativa %** | 61.0 |

## PROVA PENETROMETRICA N. 11

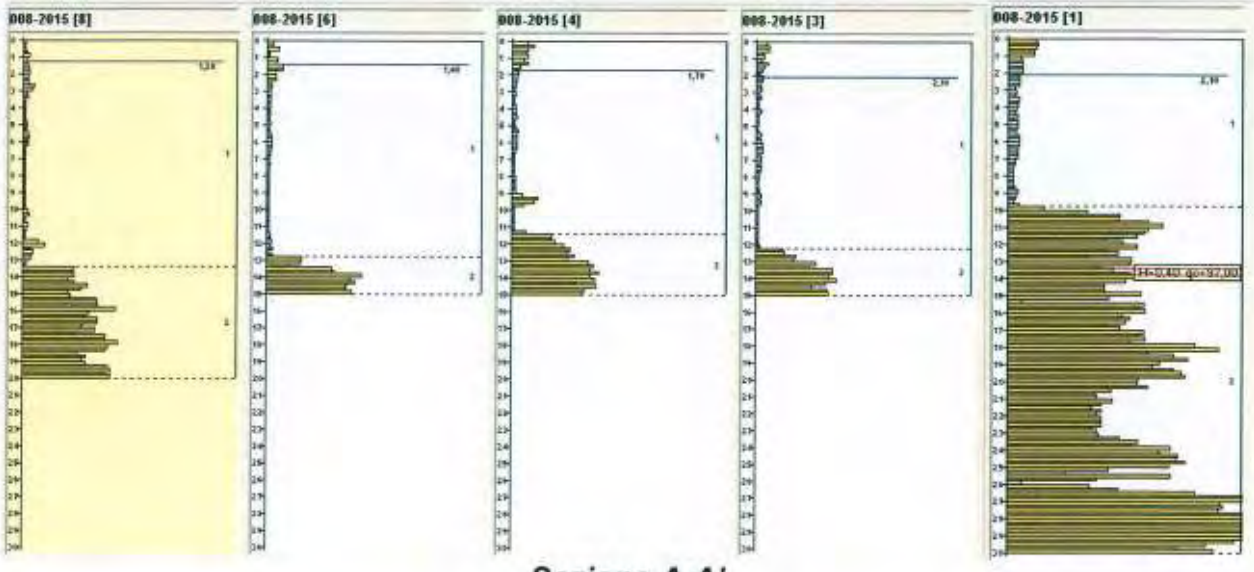
| | |
|---|---|
| **Da –0.00 a –13.40 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Argilla limosa e limo argilloso |
| **Natura del terreno** | Coesiva |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 7.6 |
| **Rp/Rl** | 17.7 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 0.8 |
| **Coesione non drenata Cu (Kg/cmq)** | 0.37 |
| **Modulo di deformazione edometrico Mo (Kg/cmq)** | 27.0 |
| **Da –13.40 a –15.00 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Sabbia limosa e sabbia |
| **Natura del terreno** | Granulare |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 48.3 |
| **Rp/Rl** | 55.7 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 0.9 |
| **Angolo d'attrito interno φ (°)** | 27.0 |
| **Densità relativa %** | 41.0 |

## PROVA PENETROMETRICA N. 12

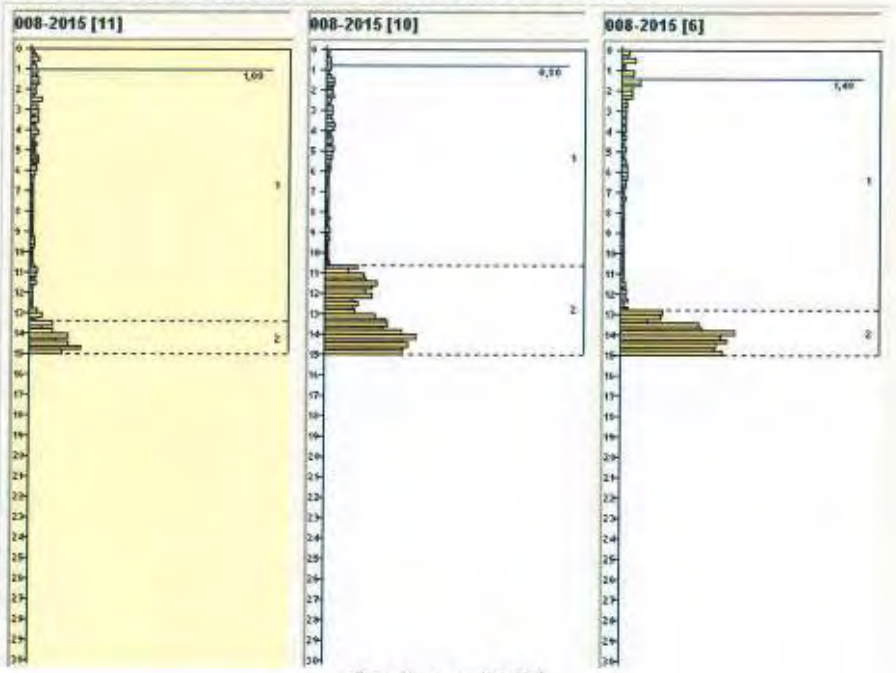
| | |
|---|---|
| **Da –0.00 a –14.80 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Argilla limosa e limo argilloso |
| **Natura del terreno** | Coesiva |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 8.2 |

| | |
|---|---|
| **Rp/Rl** | 18.2 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 0.7 |
| **Coesione non drenata Cu (Kg/cmq)** | 0.38 |
| **Modulo di deformazione edometrico Mo (Kg/cmq)** | 28.0 |
| **Da –14.80 a –20.00 metri dal p.c.** | |
| **Litologia** | Sabbia limosa e sabbia |
| **Natura del terreno** | Granulare |
| **Resistenza alla punta Rp (kg/cm$^2$)** | 86.0 |
| **Rp/Rl** | 69.1 |
| **Peso di Volume Y' (t/m$^3$)** | 1.0 |
| **Angolo d'attrito interno φ (°)** | 27.0 |
| **Densità relativa %** | 57.0 |

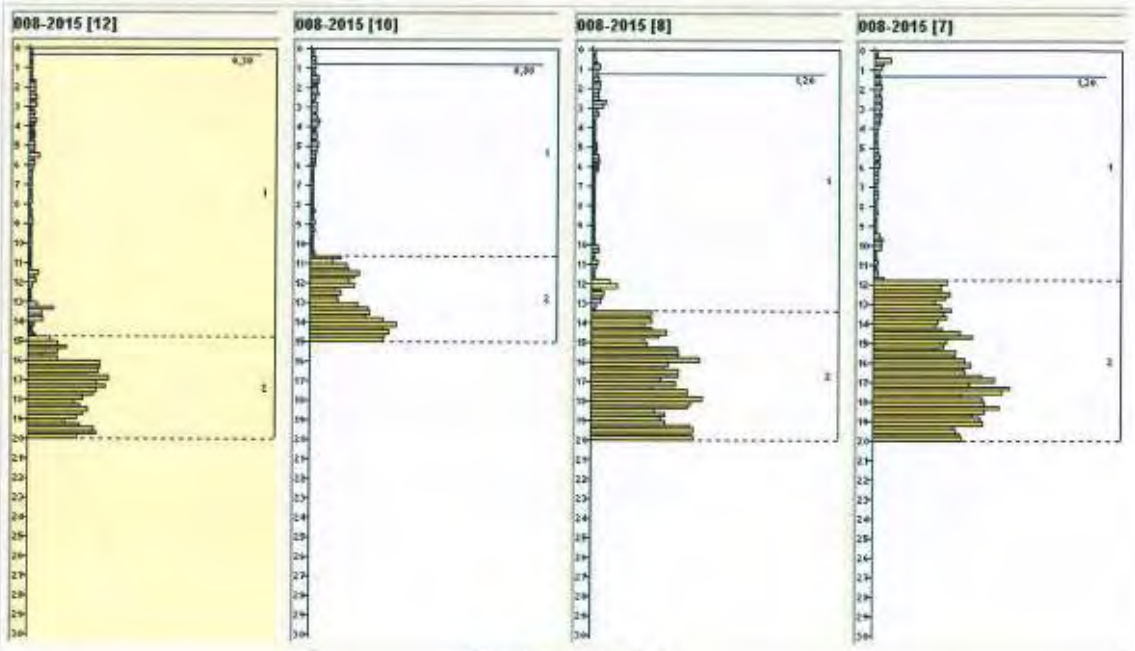
## Esempi sezioni tipo




***Sezione A-A'***




***Sezione B-B'***




***Sezione C-C'***

## VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI LIQUEFAZIONE

Il sito presso il quale è ubicato un manufatto deve essere stabile nei confronti della liquefazione, intendendo con tale termine quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate (cfr. par 7.11.3.4.1 D.M. 14/1/08).
La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. eventi sismici attesi di magnitudo inferiore a 5;
2. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni campo libero) minori di 0.1 g;
3. profondità media stagionale della falda superiore a 15 metri dal p.c., per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
4. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N_1)_{60}$ > 30, oppure qc1N > 180 dove $(N_1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e qc1N è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa.

Secondo la definizione data nell'Eurocodice 8, *la liquefazione denota una diminuzione di resistenza a taglio e/o di rigidezza causata dall'aumento di pressione interstiziale in un terreno saturo non coesivo durante lo scuotimento sismico, tale da generare deformazioni permanenti significative o persino l'annullamento degli sforzi efficaci nel terreno.*

Nel contesto considerato, il problema principale che si pone in fase di progettazione è la suscettibilità alla liquefazione quando la falda freatica si trova in prossimità della superficie ed il terreno di fondazione comprende strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte sotto falda, anche se contenenti una frazione fine limo-argillosa.

In altre parole è necessario valutare il potenziale di liquefazione del terreno ove deve essere realizzata la costruzione. Le ricerche che hanno portato all'evoluzione delle conoscenze dei parametri più significativi ed alla formulazione di metodi empirici e di analisi dinamica, hanno preso avvio a partire dai terremoti di Niigata dell'Alaska (1964).
Sono emersi così i primi criteri empirici di previsione, basati sulle caratteristiche granulometriche e sullo stato di addensamento; a tali criteri hanno fatto seguito metodi più raffinati e complessi capaci di tenere conto di un numero di parametri sempre più elevato.
Il quadro dei metodi oggi disponibili è quanto mai vario e va da criteri basati su soli dati geologici qualitativi (età del deposito, origine, stratigrafia, profondità della falda, ecc.) a metodi di analisi dinamica molto sofisticati, basati sulla valutazione della pressione effettiva della risposta sismica locale e su prove di laboratorio molto sofisticate e complesse. Questi metodi si basano sul confronto fra le sollecitazioni di taglio che producono liquefazione e quelle indotte dal terremoto, ovvero fra gli strati tensionali che producono liquefazione o livelli di deformazione critici e quelli indotti dalle onde sismiche nella loro propagazione.
A tal fine richiedono la precisazione di parametri relativi sia all'evento sismico sia al deposito, valutati questi ultimi o con prove dinamiche di laboratorio o con prove in situ.

La loro applicazione richiede quindi:

- *la valutazione della resistenza del terreno agli sforzi di taglio ciclici in condizioni non drenate, mediante correlazioni basate su prove in situ ed in laboratorio;*
- *calcolo delle sollecitazioni di taglio indotte.*

Essi sono basati su concetti di rapporto tensionale ciclico (CSR), che esprime il carico sismico, e di rapporto di resistenza ciclica (CRR), che esprime la capacità del terreno di resistere alla liquefazione.

Ove si usi il metodo delle correlazioni di campagna, un terreno deve essere considerato suscettibile alla liquefazione allorchè lo sforzo di taglio generato dal terremoto ad una data profondità, supera l' 80% dello sforzo critico che ha provocato la liquefazione alla medesima profondità durante terremoti passati; il livello di sforzo di taglio pari all' 80% implica un fattore di sicurezza pari a 1,25.

*I terreni sono pertanto da considerarsi liquefacibili nel caso il rapporto tra CSR e CRR sia < 1,25.*

Va comunque rimarcato che, facendo riferimento all' Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, comma 1 della Legge regionale 20/2000 "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio" in merito a "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale ed urbanistica" – Assemblea legislativa della Regione Emilia Romagna (2 maggio 2007 – prog. 112), il fattore di sicurezza $F_L$ viene portato ad 1. Ossia se il fattore $F_L > 1$, la liquefazione è da escludere, mentre se è minore di 1, è possibile che avvengano fenomeni di liquefazione.

**Metodo di Seed-Idriss**

Tra i metodi semplificati il più noto è quello di Seed e Idriss (1982), basato su una procedura semi-empirica: esso è di facile applicazione e richiede solo la conoscenza di pochi parametri geotecnici: granulometria, numero dei colpi della prova standard SPT, densità relativa, peso di volume.

Esso prevede un confronto tra le caratteristiche meccaniche dei terreni (valutata prevalentemente sui risultati di prove in sito, quali la prova penetrometrica dinamica SPT, la prova penetrometrica statica CPT, la misura della velocità delle onde di taglio Vs) con l'eventuale occorrenza nel medesimo sito del fenomeno della liquefazione, a seguito di una sollecitazione sismica (stimata attraverso la massima accelerazione attesa in superficie).Per la valutazione del rapporto di resistenza ciclica CRR il metodo prevede l'utilizzo di un abaco nel quale in ordinata è riportato il rapporto tensionale ciclico CSR (carico sismico) ed in ascissa la resistenza del terreno, stimata mediante una delle prove in sito, tipicamente la prova SPT.

Il rapporto tensionale ciclico è definito dalla relazione:

$$\mathbf{CSR = 0{,}65 \; \frac{a\,max}{g} \; . \; \frac{\sigma\,v}{\sigma'\,v} \; . \; rd}$$

nella quale:

a max = accelerazione di picco al piano di campagna
g = accelerazione di gravità
σ v = tensione totale verticale nel sottosuolo
σ' v = tensione efficace verticale nel sottosuolo

rd = coefficiente riduttivo dell'azione sismica alla profondità di interesse per tenere in conto la deformabilità del sottosuolo.

Nell'ipotesi di propagazione verticale di onde sismiche di taglio la colonna di terreno di altezza *z* si muove rigidamente in direzione orizzontale. Poiché in realtà la colonna di terreno è deformabile, lo sforzo di taglio è minore che nell'ipotesi di corpo rigido. Seed ed Idriss hanno fornito a tal proposito i valori del coefficiente "rd" in funzione della profondità, in forma grafica.
Le curve limite, per diversi valori della magnitudo M, separano i punti rappresentativi di eventi studiati per i quali si è osservato il fenomeno della liquefazione (sopra le curve limite) da quelli dove la liquefazione non è avvenuta (sotto le curve limite).
Le curve limite rappresentano allora il luogo dei minimi rapporti tensionali ciclici CSR necessari affinchè uno strato di terreno vada soggetto a liquefazione: esse rappresentano quindi il luogo dei valori corrispondenti alla resistenza ciclica CRR.
Benchè utili per valutazioni di massima, i metodi semplificati offrono indicazioni molto approssimate sulla resistenza dei terreni alla liquefazione. La scoperta dell'incidenza sulla resistenza alla liquefazione dei metodi di ricostituzione dei provini, della loro dimensione e di altri effetti secondari, sta portando però sempre più a privilegiare metodi basati su correlazioni della resistenza alla liquefazione con parametri desunti da prove in situ. Tali metodi fanno riferimento agli stati limite ultimi prescindendo dalle deformazioni e sono impiegati generalmente per la progettazione di opere di media importanza.
Il loro impiego si giustifica quindi per la loro facilità di applicazione, ovvero negli ambiti nei quali non sia richiesta una previsione particolarmente accurata.

Sussistendo un fattore predisponente la liquefazione (sabbia in falda entro i primi 20 metri dal p.c. e magnitudo potenziale > 5) si è proceduto col calcolo dell'Indice di liquefazione $I_L$
I valori riscontrati (calcolati sulle prove approfondite da 20 a 30 metri) risultano i seguenti:

| **N. CPT** | 1 | 2 | 5 | 7 | 8 | 9 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $I_L$ | 0,05 | 0,44 | 0,03 | 0,02 | 0,09 | 0,29 | 0,00 |

Si tratta chiaramente di valori puntuali riferiti a 7 prove CPT. Tuttavia, considerate le caratteristiche geologiche generali del sito, risultano ampiamente rappresentativi di tutto il volume significativo

Facendo riferimento alla prog. 112 della RER, tutti i valori sono riferibili ad una **liquefazione non probabile.**
Si ritiene dunque sufficiente un'analisi eseguita secondo il metodo semplificato.

## VALUTAZIONI DELLA RISPOSTA SISMICA DEI TERRENI

### *PRINCIPI FONDAMENTALI*

Nel 2003 , l'Ordinanza 3274 del 20/3/03 emanata dal Presidente del Consiglio di Ministri, ripresa e modificata dall'OPCM 3431 del 3/5/05, nell'Allegato 4 indica le Norme tecniche per il progetto sismico di opere di fondazione e di sostegno dei terreni iniziando a

delineare specifiche caratteristiche di approccio e di analisi alla sismicità del territorio nazionale.
Ai fini dell'applicazione delle norme contenute nell' Ordinanza P.C.M. n.3274 del 20/03/2003 e successive modificazioni, il territorio nazionale viene suddiviso in zone sismiche, ciascuna contrassegnata da un diverso valore del parametro $a_g$ = accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria **A** . I valori di $a_g$ , espressi come valore dell'accelerazione di gravità g, da adottare in ciascuna delle zone sismiche del territorio nazionale sono:

| *Zona* | *Valore di $a_g$* |
|---|---|
| 1 | 0,35 g |
| 2 | 0,25 g |
| 3 | 0,15 g |
| 4 | 0,05 g |

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto si definiscono le seguenti categorie di profilo stratigrafico del **suolo di fondazione** :

***Categoria A:*** Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi, caratterizzati da valori $V_{S30}$ superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 metri
***Categoria B:*** Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori $V_{S30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s ovvero resistenza penetrometrica Nspt > 50, o coesione non drenata $c_u$ > 250 kPa
***Categoria C:*** Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori $V_{S30}$ compresi tra 180 e 360 m/s (15< Nspt < 50, 70 < $c_u$ < 250 kPa)
***Categoria D:*** Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori $V_{S30}$ < 180 m/s (Nspt < 15, $c_u$ < 70 kPa)
***Categoria E:*** Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di $V_{S30}$ simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 metri, giacenti su un substrato di materiale più rigido con $V_{S30}$ > 800 m/s

In aggiunta a queste categorie, se ne definiscono altre due:
***Categoria S1:*** Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 metri di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità (PI>40) e contenuto d'acqua, caratterizzati da valori di $V_{S30}$ < 100 m/s ( 10 < $c_u$ < 20 kPa)
***Categoria S2:*** Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

Il D.M. 14/01/08, individua l'obbligo dell'utilizzo di metodo di calcolo degli "stati limite" . Per "stato limite" si intende *la condizione, superata la quale, l'opera non soddisfa più le*

*esigenze per le quali è stata progettata.* In base a quanto riportato dalle norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/1/08, la definizione dei parametri sismici deve essere effettuata in funzione delle cordonate geografiche del sito e della classe d'uso della costruzione. Inoltre la sicurezza e le prestazioni di un'opera o di una parte di essa devono essere valutate in relazione agli stati limite che si possono verificare durante la vita nominale dell'opera.

## *VITA NOMINALE, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO*

## CAPOVERSI E TABELLE DI CUI A "PARAMETRI E COEFFICIENTI SISMICI" (da D.M. 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni")

***Capoverso 2.4.1- Vita nominale***: La vita nominale di un'opera strutturale $V_N$ è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tab. 2.4.I e deve essere precisata nei documenti di progetto.

Tabella 2.4.I – *Vita nominale* $V_N$ *per diversi tipi di opere*

| | TIPI DI COSTRUZIONE | Vita Nominale $V_N$ (in anni) |
|---|---|---|
| 1 | Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva[1] | $\leq 10$ |
| 2 | Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale | $\geq 50$ |
| 3 | Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica | $\geq 100$ |

***Capoverso 2.4.2 - Classi d'uso:*** In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

*Classe I:* Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

*Classe II:* Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso *III* o in Classe d'uso *IV*, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

*Classe III:* Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso *IV*. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

*Classe IV:* Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o

B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

***Capoverso 2.4.3- Periodo di riferimento per l'azione sismica:*** Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento $V_R$ che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale $V_N$ per il coefficiente d'uso $C_U$ :

$$V_R = V_N \times C_U \qquad (2.4.1)$$

Il valore del coefficiente d'uso $C_U$ è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato in Tab. 2.4.II.

Tab. 2.4.II – *Valori del coefficiente d'uso* $C_U$

| CLASSE D'USO | I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|
| COEFFICIENTE $C_U$ | 0,7 | 1.0 | 1.5 | 2.0 |

Se VR ≤ 35 anni si pone comunque VR = 35 anni.

<u>Per quanto riguarda l'opera in oggetto (costruzioni di civili abitazioni), si possono definire i seguenti parametri:</u>

| | | |
|---|---|---|
| **VITA NOMINALE** | $V_N$ | **50 anni** |
| **CLASSE D'USO** | | **II** |
| **COEFFICIENTE D'USO** | $C_U$ | **1.0** |
| **PERIODO DI RIFERIMENTO** | $V_R$ | **50 anni** |

## CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

***Paragrafo 3.2.2 - Categorie di sottosuolo:*** Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi, come indicato nel § 7.11.3. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (Tab. 3.2.II e 3.2.III).

Tabella 3.2.II – *Categorie di sottosuolo*

| Categoria | Descrizione |
|---|---|
| A | *Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, 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* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina). |
| C | *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina). |
| D | *Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina). |
| E | *Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m*, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s). |

Tabella 3.2.III – *Categorie aggiuntive di sottosuolo*

| Categoria | Descrizione |
|---|---|
| S1 | Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche. |
| S2 | Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti. |

## *Condizioni topografiche*

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione (Tab. 3.2.IV):

Tabella 3.2.IV – *Categorie topografiche*

| Categoria | Caratteristiche della superficie topografica |
|---|---|
| T1 | Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15°$ |
| T2 | Pendii con inclinazione media $i > 15°$ |
| T3 | Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15° \leq i \leq 30°$ |
| T4 | Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30°$ |

Le suesposte categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m.

Per il calcolo delle Vs30 ci si è avvalsi delle prove SCPTU eseguite dalla scrivente a corredo del POC. La Vs 30 è risultata pari a:

**$V_{s30}$= 196 m/sec (da p.c. a -30 m)**

Da cui si evince che il valore ottenuto, corrisponde alla categoria del suolo di fondazione di tipo **C** (*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $Vs_{30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{spt} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_u < 250$ kPa nei terreni a grana fina)
Ai fini di ottenere la resistenza non drenata equivalente, si effettua il calcolo secondo i dettami del paragrafo 3.2.2 della NTC08 ed in particolare si utilizza la resistenza non drenata equivalente cu,30 definita dall'espressione:

$$Cu,30 = \frac{\sum_{I=1,k} h_1}{\sum_{I=1,k} h_1/c_{u,i}}$$

Il valore di resistenza non drenata equivalente risulta pari a **35-40** kPA.

Per quanto riguarda l'opera in oggetto, dunque si possono definire i seguenti parametri:

| Vs 30 m/sec | Cu,30 kPa |
|---|---|
| 196 | 35-40 |
| **CATEGORIA C** | |

***Categoria C:*** Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori $V_{S30}$ compresi tra 180 e 360 m/s ($15 < Nspt < 50$, $70 < c_u < 250$ kPa)
Caratteristiche superficie topografica: inclinazione media inferiore a 15° **CATEGORIA T1**

### *ANALISI DELLA RISPOSTA SISMICA LOCALE*

Come riportato al Capoverso 7.11.3 del DM 14/01/2008 :
*"il moto generato da un terremoto in un sito dipende dalle particolari condizioni locali, cioè dalle caratteristiche topografiche e stratigrafiche dei depositi di terreno e degli ammassi rocciosi e dalle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali che li costituiscono."..... "L'influenza del profilo stratigrafico sulla risposta sismica locale può essere valutata in prima approssimazione con riferimento alle categorie di sottosuolo. Il moto sismico alla superficie di un sito, associato a ciascuna categoria di sottosuolo, è definito mediante*

*l'accelerazione massima ($a_{max}$) attesa in superficie* e da *una forma spettrale ancorata ad essa."*

Per la determinazione delle azioni sismiche, risulta necessario definire la pericolosità sismica specifica per il caso in esame; tale elemento viene determinato utilizzando i seguenti parametri caratteristici:

$a_g$ = *accelerazione orizzontale massima al sito*
$F_0$ = *valore massimo del valore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale*
$T_c^*$ = *periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale*

I parametri sono stati tutti calcolati, in funzione del periodo di ritorno $T_R$ , mediante l'utilizzo del foglio di calcolo "*Spettri di risposta*" vers. 1.0.3 fornito dal C.S. LL.PP.

**Coordinate sito (gradi decimali): LAT: 44.899289 LONG: 11.661147**

In particolare, i valori dei parametri $a_g$, $F_0$ e $T_c^*$ (s)per i periodi di ritorno Tr associati a ciascuno stato limite sono riassunti nella seguente tabella:

| SLATO LIMITE | $T_R$ [anni] | $a_g$ [g] | $F_0$ [-] | $T_C^*$ [s] |
|---|---|---|---|---|
| SLO | 30 | 0,034 | 2,547 | 0,246 |
| SLD | 50 | 0,041 | 2,561 | 0,276 |
| SLV | 475 | 0,106 | 2,587 | 0,291 |
| SLC | 975 | 0,138 | 2,591 | 0,293 |

L'accelerazione massima attesa al sito $a_{max}$ può essere ricavato dalla relazione :

$$a_{max} = S \cdot a_g \quad \text{dove}$$

$a_g$ = accelerazione massima su sito di riferimento rigido (categ. di sottosuolo A)
$S$ = il coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica $S_S$ e dell'amplificazione topografica $S_T$ di cui al Capoverso 3.2.3.2.
Tale parametro risulta utile al fine di caratterizzare i coefficienti sismici orizzontale $K_h$ e verticale $K_v$, definiti dalle espressioni :

$$K_h = \beta_s \cdot a_{max} / g$$
$$K_v = \pm 0{,}5\, K_h$$

dove:
$\beta_s$ = coefficiente di riduzione dell'accelerazione max attesa al sito (ved. tab. 7.11.I)

Tabella 7.11.I – *Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.*

| | Categoria di sottosuolo | |
|---|---|---|
| | A | B, C, D, E |
| | $\beta_s$ | $\beta_s$ |
| $0.2 < a_g(g) \leq 0.4$ | 0,30 | 0,28 |
| $0.1 < a_g(g) \leq 0.2$ | 0,27 | 0,24 |
| $a_g(g) \leq 0.1$ | 0,20 | 0,20 |

$a_{max}$ = accelerazione orizzontale massima attesa al sito

g = accelerazione di gravità

Alla luce di quanto sopra indicato, si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei parametri $K_h$ e $K_v$ calcolati per i diversi stati limite definiti dalla normativa.

| Coefficienti | SLO | SLD | SLV | SLC |
|---|---|---|---|---|
| Ss | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,486 |
| Cc | 1.668 | 1.606 | 1.578 | 1.574 |
| St | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| $\beta_s$ | 0,20 | 0,20 | 0,24 | 0,24 |
| $a_{max}$ | 0,051 | 0,062 | 0.159 | 0.204 |
| $K_h$ | 0,010 | 0,012 | 0,038 | 0,049 |
| $K_v$ | 0,005 | 0,006 | 0,019 | 0,025 |

Facendo riferimento all' Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, comma 1 della Legge regionale 20/2000 "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio" in merito a "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale ed urbanistica" – Assemblea legislativa della Regione Emilia Romagna (2 maggio 2007 – prog. 112), Tabella 2, il valore di accelerazione massima orizzontale di picco al suolo, cioè per T=0, espressa in frazione dell'accelerazione di gravità g, è, in comune di Ferrara, pari a **0.132**.

## *VERIFICHE DELLA SICUREZZA E DELLE PRESTAZIONI*

Le verifiche di sicurezza nel caso di opere geotecniche, in base a quanto indicato al capoverso 6.2.3 del D.M. 14/01/2008, si basano sul metodo degli stati limite utilizzando coefficienti parziali di sicurezza; nello specifico tali verifiche devono essere effettuate relativamente agli Stati Limite Ultimi (SLU) e agli Stati Limite di Esercizio (SLE).

Nel caso delle ***verifiche agli Stati Limite Ultimi (SLU)***, la condizione che deve essere rispettata risulta essere la seguente:

$$E_d \leq R_d \quad \text{dove:}$$

$E_d$ : valore di progetto dell'**azione** o dell'effetto dell'azione;
$R_d$ : valore di progetto della **resistenza** del sistema geotecnico.

La verifica della condizione descritta può essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali; tali gruppi sono rispettivamente definiti per le azioni (***A1*** e ***A2***), per i parametri geotecnici (***M1*** e ***M2***) e per le resistenze (***R1***, ***R2*** e ***R3***) e sono scelti nell'ambito di due approcci progettuali distinti e alternativi (***Approccio 1*** e ***Approccio 2***).

Nel caso relativo a **opere di materiali sciolti e fronti di scavo** (parag. 6.8), le verifiche devono essere effettuate almeno nei confronti dei seguenti stati limite ultimi (cfr. par. 6.4.2.1):

1. *SLU di tipo geotecnico (GEO):*
1.1. collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;
1.2. collasso per scorrimento sul piano di posa;
1.3. stabilità globale
2. *SLU di tipo strutturale (STR):*
2.1. raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali,

La verifica di stabilità globale deve essere effettuata secondo l' ***Approccio 1***:

- Combinazione 2 : (A2+M2+R2)

tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II del D.M. 14/01/2008 per le azioni e i parametri geotecnici e nella Tabella 6.8.I sempre relativa al suddetto decreto per le resistenze globali (tabelle riportate di seguito).

**Tabella 6.2.I** – *Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni*

| CARICHI | EFFETTO | Coefficiente Parziale $\gamma_F$ (o $\gamma_E$) | EQU | (A1) STR | (A2) GEO |
|---|---|---|---|---|---|
| Permanenti | Favorevole | $\gamma_{G1}$ | 0,9 | 1,0 | 1,0 |
| | Sfavorevole | | 1,1 | 1,3 | 1,0 |
| Permanenti non strutturali (1) | Favorevole | $\gamma_{G2}$ | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Sfavorevole | | 1,5 | 1,5 | 1,3 |
| Variabili | Favorevole | $\gamma_{Qi}$ | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Sfavorevole | | 1,5 | 1,5 | 1,3 |

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

**Tabella 6.2.II** – *Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno*

| PARAMETRO | GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE | COEFFICIENTE PARZIALE $\gamma_M$ | (M1) | (M2) |
|---|---|---|---|---|
| *Tangente dell'angolo di resistenza al taglio* | $\tan \varphi'_k$ | $\gamma_{\varphi'}$ | 1,0 | 1,25 |
| *Coesione efficace* | $c'_k$ | $\gamma_{c'}$ | 1,0 | 1,25 |
| *Resistenza non drenata* | $c_{uk}$ | $\gamma_{cu}$ | 1,0 | 1,4 |
| *Peso dell'unità di volume* | $\gamma$ | $\gamma_\gamma$ | 1,0 | 1,0 |

**Tabella 6.8.I** – *Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo*

| Coefficiente | R2 |
|---|---|
| $\gamma_R$ | 1.1 |

Le rimanenti verifiche devono essere effettuate, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tab. 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I (riportata di seguito), seguendo almeno uno dei due approcci:

***Approccio 1 :***
- Combinazione 1 : (A1+M1+R1)
- Combinazione 2 : (A2+M2+R2)

***Approccio 2 :*** (A1+M1+R3)

**Tabella 6.4.I** - *Coefficienti parziali $\gamma_R$ per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali*

| VERIFICA | COEFFICIENTE PARZIALE (R1) | COEFFICIENTE PARZIALE (R2) | COEFFICIENTE PARZIALE (R3) |
|---|---|---|---|
| Capacità portante | $\gamma_R = 1,0$ | $\gamma_R = 1,8$ | $\gamma_R = 2,3$ |
| Scorrimento | $\gamma_R = 1,0$ | $\gamma_R = 1,1$ | $\gamma_R = 1,1$ |

Per quanto riguarda invece le ***verifiche nei confronti degli Stati Limite di Esercizio (SLE),*** si devono calcolare i valori degli spostamenti e delle distorsioni per verificarne la compatibilità con i requisiti prestazionali della struttura in elevazione e nel rispetto della seguente condizione:

$$E_d \leq C_d \quad \text{dove:}$$

$E_d$ : valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione;
$C_d$ : valore limite prescritto relativo all'effetto delle azioni.

Per effetto delle azioni trasmesse in fondazione, infatti, i terreni subiscono deformazioni che provocano spostamenti del piano di posa; sulla base della previsione dei cedimenti il Progettista deve esprimere un giudizio sulla loro ammissibilità con riferimento ai limiti imposti dal comportamento statico e dalla funzionalità del manufatto.

## CALCOLO CAPACITA' PORTANTE

Per il calcolo della capacità portante, è stata utilizzata la formula di Brinch-Hansen valida per le fondazioni superficiali. Essa deriva dalla formula di Meyerhof, dalla quale differisce per i valori dei fattori correttivi di forma, di approfondimento, di inclinazione dei carichi e per il fattore di portanza Ny e per l'introduzione di fattori correttivi relativi al caso di fondazione su pendio e di fondazione con base ruotata.
A differenza della formula di Terzaghi, la relazione di Brinch Hansen può essere utilizzata per qualunque tipo di terreno e per profondità di posa sino a D = 4xB

$$Qlim = c'*N_c*s_c*d_c*_ci*b_c*g_c + \gamma_1*D*N_q*s_q+d_q+i_q+b_q+g_q + 0,5*\gamma_2*B*N_\gamma*s_\gamma*i_\gamma*b_\gamma*g_\gamma \quad (\text{per } \varphi>0)$$
$$Qlim = 5.14\ Cu\ (1+s+d_c-i_c-b_c-g_c) + \gamma_1*D \quad (\text{per } \varphi= 0)$$

In cui:

- **Qlim** : capacità portante limite del terreno di fondazione (kPa)
- $\gamma_1$ : peso di volume medio del terreno sopra il piano di posa (t/mc)
- $\gamma_2$ : peso di volume medio del terreno sotto il piano di posa (t/mc)
- **D** : profondità di posa della fondazione (m)
- **B** : Larghezza base della fondazione lato corto (m)
- **c'** : coesione in condizione drenate del terreno (kPa)
- **Cu** : coesione in condizione non drenate del terreno (kPa)
- $N_\gamma$ $N_c$ $N_q$ : fattori di capacità portante funzione dell'angolo di attrito φ' (Vesic, 1975)
- $s_\gamma$ $s_c$ $s_q$ : fattori di forma della fondazione
- $i_\gamma$ $i_c$ $i_q$ : fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del carico
- $b_\gamma$ $b_c$ $b_q$ : fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione della base della fondazione
- $g_\gamma$ $g_c$ $g_q$ : fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del piano campagna
- $d_c$ $d_q$ : fattori dipendenti dalla profondità del piano di posa

Nel caso delle fondazioni superficiali, le Norme Tecniche per le Costruzioni richiedono di verificare la capacità portante del sistema terreno-fondazione utilizzando gli approcci 1 e 2 (od almeno una di essi).
Nell'approccio 1 devono essere verificate due condizioni di carico, la prima (A1+M1+R1) in cui si applicano coefficienti di amplificazione alle sole azioni (permanenti o variabili, strutturali o geotecniche) e la seconda (A2+M2+M2+R2) in cui si applicano coefficienti di amplificazione alle azioni strutturali variabili e coefficienti di riduzione ai parametri che esprimono le proprietà meccaniche del terreno.
L'approccio 2 prevede una sola combinazione di carico (a1+M1*R3), in cui sono amplificate le azioni e imposto un coefficiente di sicurezza globale $\gamma_R$ maggiore.

Nell'ambito di ciascun approccio si calcolano in questo modo l'azione di progetto Ed e la resistenza di progetto Rd, che sono già affette dai coefficienti di sicurezza parziali, per cui la verifica impone semplicemente che sia soddisfatta la disuguaglianza Rd≥Ed.

Nel nostro caso, non essendo a conoscenza dei carichi permanenti (strutturali), e dei carichi variabili, definiti favorevoli e sfavorevoli ai fini della verifica di stabilità da eseguire, il calcolo del valore di progetto delle azioni Ed, nei due approcci, è lasciata al progettista/calcolatore dell'opera.

*STIMA DEI CEDIMENTI INDOTTI E PRESSIONE AMMISSIBILE*
Prefissato lo spessore Hc del banco comprimibile (entro il quale condurre le valutazioni della capacità portante e dei cedimenti), viene condotta la verifica allo schiacciamento dei diversi strati di sottosuolo (spessore 20 cm) nei confronti delle tensioni verticali indotte dal carico agente in superficie e valutate secondo la teoria dell'elasticità (Boussinesq).
Il calcolo dei cedimenti, viene condotto per strati successivi, valutando per ciascuno la tensione verticale ΔP (al centro della superficie dei carico), nonché il relativo valore del modulo edometrico Mo, in base all'espressione:

$$\textbf{cedimento } S = n \Sigma (h * \sigma v/Mo)$$

dove:
n = eventuale coeff. Di riduzione (n≤1) che tiene conto della rigidezza strutturale)
h = spessore del generico strato
σv = tensione verticale al centro della superficie di carico
Mo = modulo edometrico

Gli spostamenti verticali che le fondazioni subiscono in seguito all'applicazione dei carichi possono non essere compatibili con le deformazioni consentite dalla struttura. Al fine di ovviare a tale inconveniente, si consiglia di adottare un valore di pressione ammissibile (Q.amm) tale da provocare abbassamenti accettabili.
Tale valore può coincidere con il valore di resistenza del progetto Rd, oppure risultare diverso. La pressione ammissibile Q.amm. è quindi quel valore del carico unitario (inteso come incremento netto di pressione in corrispondenza del piano di posa della fondazione) che determina nel sottosuolo tensioni verticali massime (al centro della superficie di carico) compatibili sia con la resistenza allo schiacciamento ammissibile R.amm. dei vari strati del banco comprimibile, sia con il cedimento della struttura. Nella scelta della q.amm. di progetto va opportunamente tenuto conto dei cedimenti totali, considerando l'eventualità dei cedimenti differenziali che possono pregiudicare la statica del fabbricato.
Lo schema seguente indica i parametri presi in considerazione per il calcolo:

| | |
|---|---|
| Categoria del terreno | C |
| Classe d'uso | II |
| Vita nominale Vn | 50 anni |
| Stato limite considerato | SLV |
| Ag (g) | 0.159 |
| $F_0$ | 2.587 |
| Tc | 0.291 |
| Ss | 1.5 |
| $C_{uk}$ | Da 35 a 40 kPa medi sotto la fondazione |

Il calcolo è stato effettuato sulla seguente fondazione tipo:

- **trave continua di dimensioni B = 1.00 metri e impostata a – 1.00 metro dal p.c.**

La tabella seguente indica i valori di Rd trovati per le diverse combinazioni, con i cedimenti relativi:

***SINTESI VALORI DI Rd***

| Ipotesi di fondazione **trave** | | | APPROCCIO 1 | | APPROCCIO 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Combinazione 1 A1+M1+R1 | Combinazione 2 A2+M2+R2 | A1+M1+R3 |
| B (m) | L (m) | D (m) | Coeff. R1 = 1.00 | Coeff. R= 1.80 | Coeff. R3= 2.30 |
| 1.0 | | -1.0 | 2.92 | 1.20 | 1.27 |

N.B. la capacità portante è espressa in kg/cmq

***SINTESI VALORI DI CEDIMENTO PER I CARICHI Rd***

| Ipotesi di fondazione **trave** | | | APPROCCIO 1 | | APPROCCIO 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Combinazione 1 A1+M1+R1 | Combinazione 2 A2+M2+R2 | A1+M1+R3 |
| B (m) | L (m) | D (m) | Coeff. R1 = 1.00 | Coeff. R= 1.80 | Coeff. R3= 2.30 |
| 1.0 | | -1.0 | 24.03 | 9.87 | 10.45 |

N.B.: il cedimento è espresso in cm.

Si precisa che il calcolo è considerato come teorico e valutato MEDIAMENTE su tutte le 12 prove eseguite. Per le finalità di questo lavoro, nel caso in esame (trave continua di dimensioni B = 1.00 metro, impostata a – 1.00 metri dal p.c.), dunque si potrà considerare come carico ammissibile medio:

**Q. amm. = 0.65 kg/cmq**

**Va rimarcato che il calcolo eseguito va letto solo a titolo orientativo e andrà eseguita la valutazione della capacità portante con i relativi cedimenti puntuali e differenziali nella fase esecutiva di costruzione di ogni singola abitazione, in ottemperanza ai dettami della normativa vigente in materia.**

## NOTE CONCLUSIVE

- I terreni presentano una buona continuità laterale. Si evidenzia la presenza di materiale fine argilloso limoso da p.c. ad una profondità variabile da un minimo di -9.80 m. dal p.c. (CPT 1) ad un massimo di 14.80 metri dal p.c. (CPT 12). Da questa profondità sino a fondo foro, si rileva la presenza di sabbie limose e sabbie.
- E' stato misurato il livello statico della falda nel foro di prova nell'Aprile 2015. La falda si attesta tra – 2.10 metri e – 1.40 dal p.c. nelle prove eseguite.
- Il Comune di Ferrara risulta attualmente classificato come zona a rischio sismico di terza categoria
- Per quanto riguarda l'opera in oggetto, si possono definire i seguenti parametri:

| | | |
|---|---|---|
| **VITA NOMINALE** | $V_N$ | **50 anni** |
| **CLASSE D'USO** | | **II** |
| **COEFFICIENTE D'USO** | $C_U$ | **1.0** |
| **PERIODO DI RIFERIMENTO** | $V_R$ | **50 anni** |

| Vs 30 m/sec | Cu,30 kPa |
|---|---|
| 196 | 35-40 |
| CATEGORIA C | |

***Categoria C:*** Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori $V_{S30}$ compresi tra 180 e 360 m/s (15< Nspt < 50, 70 < $c_u$ < 250 kPa)

- La frequenza di risonanza del sito a 0.75 Hz e a 0.01 Hz.
- Caratteristiche superficie topografica: inclinazione media inferiore a 15° **CATEGORIA T1**
- *Si specifica che per il calcolo del rischio di liquefazione si e' preso in considerazione l'ipotesi di terremoti di magnitudo media pari a 6.14*
  Facendo riferimento al D.M. 11/01/08, la tabella seguente riassume i valori relativi ai coefficienti $ß_s$ = coefficiente di riduzione dell'accelerazione max attesa al sito, amax = accelerazione massima attesa al sito, Kh e Kv = coefficienti sismici orizzontale e verticale:

| Coefficienti | SLO | SLD | SLV | SLC |
|---|---|---|---|---|
| Ss | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,486 |
| Cc | 1.668 | 1.606 | 1.578 | 1.574 |
| St | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| $ß_s$ | 0,20 | 0,20 | 0,24 | 0,24 |
| $a_{max}$ | 0,051 | 0,062 | 0.159 | 0.204 |
| $K_h$ | 0,010 | 0,012 | 0,038 | 0,049 |
| $K_v$ | 0,005 | 0,006 | 0,019 | 0,025 |

- Facendo riferimento all' Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, comma 1 della Legge regionale 20/2000 "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio" in merito a "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale ed urbanistica" – Assemblea legislativa della Regione Emilia Romagna (2 maggio 2007 – prog. 112), Tabella 2, il valore di accelerazione massima orizzontale di picco al suolo, cioè per T=0, espressa in frazione dell'accelerazione di gravità g, è, in comune di Ferrara, pari a 0.132.
- Sussistendo un fattore predisponente la liquefazione (sabbia in falda entro i primi 20 metri dal p.c. e magnitudo potenziale > 5) si è proceduto col calcolo dell'Indice di liquefazione $I_L$

I valori riscontrati (calcolati sulle prove approfondite da 20 a 30 metri) risultano i seguenti:

| N. CPT | 1 | 2 | 5 | 7 | 8 | 9 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $I_L$ | 0,05 | 0,44 | 0,03 | 0,02 | 0,09 | 0,29 | 0,00 |

- Si tratta chiaramente di valori puntuali riferiti a 7 prove CPT. Tuttavia, considerate le caratteristiche geologiche generali del sito, risultano ampiamente rappresentativi di tutto il volume significativo
  Facendo riferimento alla prog. 112 della RER, tutti i valori sono riferibili ad una **liquefazione non probabile.**
  Si è ritienuto dunque sufficiente un'analisi eseguita secondo il metodo semplificato.
- Il calcolo è stato effettuato sulla seguente fondazione tipo:

  - **trave continua di dimensioni B = 1.00 metri e impostata a – 1.00 metro dal p.c.**

La tabella seguente indica i valori di Rd trovati per le diverse combinazioni, con i cedimenti relativi:

***SINTESI VALORI DI Rd***

| Ipotesi di fondazione **trave** | | | APPROCCIO 1 | | APPROCCIO 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Combinazione 1 A1+M1+R1 | Combinazione 2 A2+M2+R2 | A1+M1+R3 |
| B (m) | L (m) | D (m) | Coeff. R1 = 1.00 | Coeff. R= 1.80 | Coeff. R3= 2.30 |
| 1.0 | | -1.0 | 2.92 | 1.20 | 1.27 |

N.B. la capacità portante è espressa in kg/cmq

***SINTESI VALORI DI CEDIMENTO PER I CARICHI Rd***

| Ipotesi di fondazione **trave** | | | APPROCCIO 1 | | APPROCCIO 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Combinazione 1 A1+M1+R1 | Combinazione 2 A2+M2+R2 | A1+M1+R3 |
| B (m) | L (m) | D (m) | Coeff. R1 = 1.00 | Coeff. R= 1.80 | Coeff. R3= 2.30 |
| 1.0 | | -1.0 | 24.03 | 9.87 | 10.45 |

N.B.: il cedimento è espresso in cm.

Si precisa che il calcolo è considerato come teorico e valutato MEDIAMENTE su tutte le 12 prove eseguite. Per le finalità di questo lavoro, nel caso in esame (trave continua di dimensioni B = 1.00 metro, impostata a – 1.00 metri dal p.c.), dunque si potrà considerare come carico ammissibile medio:

**Q. amm. = 0.65 kg/cmq**

**Va rimarcato che il calcolo eseguito va letto solo a titolo orientativo e andrà eseguita la valutazione della capacità portante con i relativi cedimenti puntuali e differenziali nella fase esecutiva di costruzione di ogni singola abitazione, in ottemperanza ai dettami della normativa vigente in materia.**

Ferrara, Maggio 2015

Dr. Geol. Mariantonietta Sileo

Allegati:
1. Documentazione fotografica
2. Tabulati prova CPT
3. Tabulati calcolo indice liquefazione

CPT-1

CPT-2

CPT-3

CPT-4

CPT-5

CPT-6

CPT-7

CPT-8

CPT-9

CPT-10

CPT-11

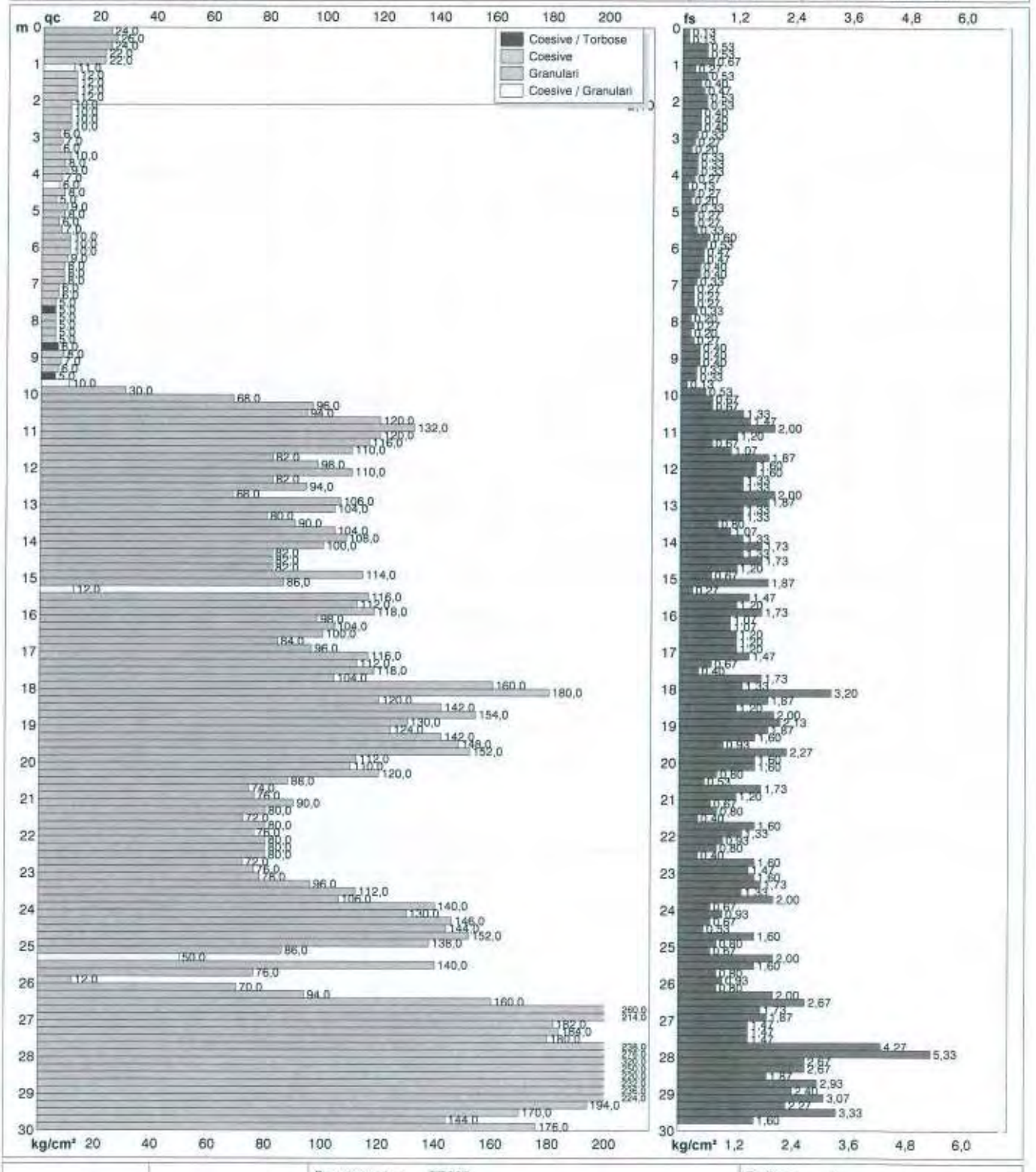
CPT-12

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI DI RESISTENZA

| CPT | 1 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant´Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:150 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | Quota inizio: P.C. |
| | | Elaborato: | Falda: -2,10 m da p.c. |




| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Penetrometro: SP200 | Preforo: m |
| | | Responsabile: Dr. Z. Rezaeyan | Corr.astine: kg/ml |
| | | Assistente: Dr. M. Mantovani | Cod.ISTAT: 038008 |
| | | | Cod. punta: |

FON013

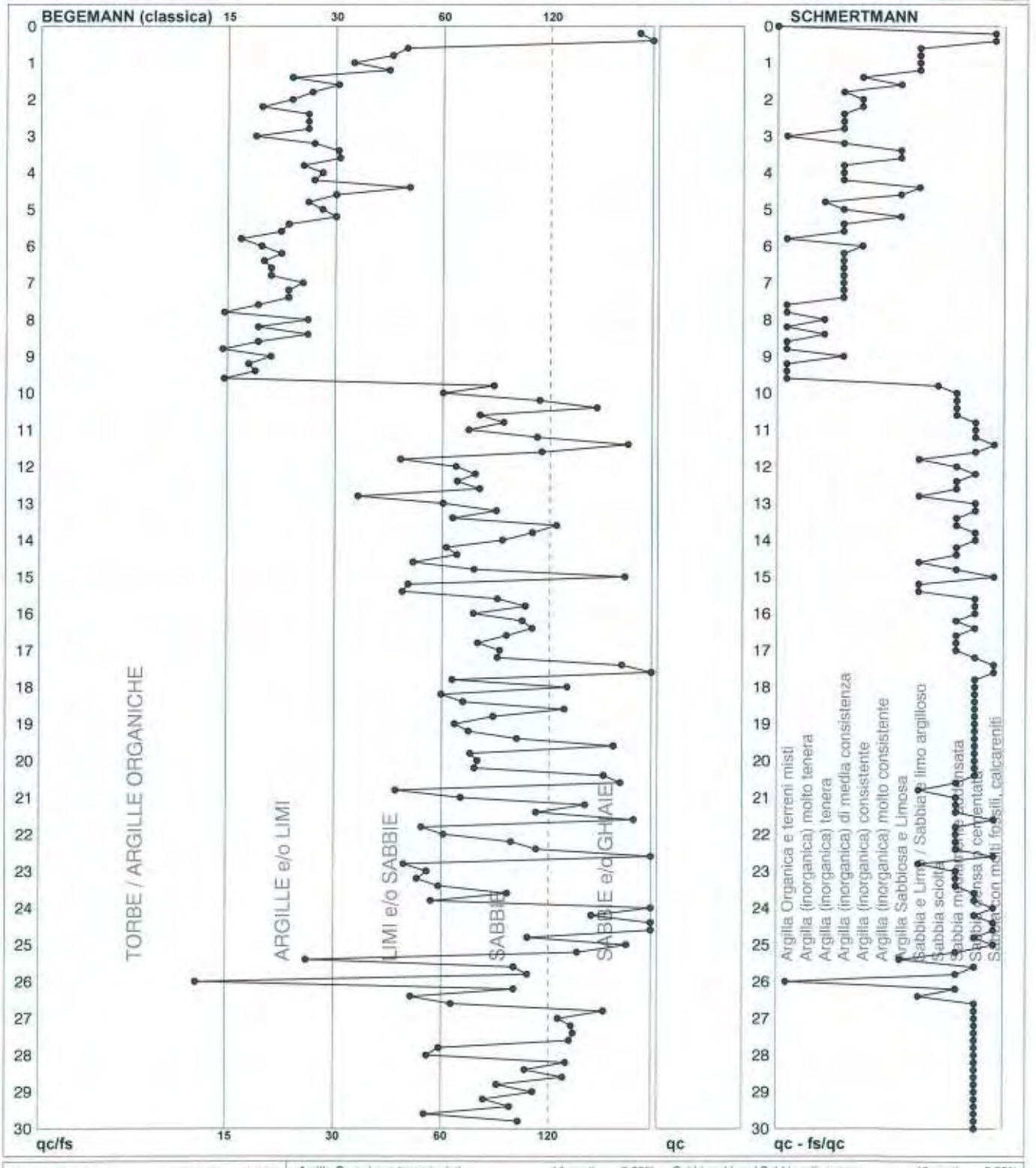
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI LITOLOGIA

| CPT | 1 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: | kg/cm² | Data esec.: | 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: | 1:150 | | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: | 1 | | |
| | | Elaborato: | | Falda: | -2,10 m da p.c. |




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Torbe / Argille org.: | 2 punti, | 1,34% | Argilla Organica e terreni misti: | 11 punti, | 7,38% | Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.: | 13 punti, | 8,72% |
| Argille e/o Limi: | 40 punti, | 26,85% | Argilla (inorganica) tenera: | 3 punti, | 2,01% | Sabbia sciolta: | 1 punti, | 0,67% |
| Limi e/o Sabbie: | 28 punti, | 18,79% | Argilla (inorganica) media consist.: | 19 punti, | 12,75% | Sabbia mediamente addensata: | 30 punti, | 20,13% |
| Sabbie: | 55 punti, | 36,91% | Argilla (inorganica) consistente: | 4 punti, | 2,68% | Sabbia densa o cementata: | 50 punti, | 33,56% |
| Sabbie e/o Ghiaie: | 24 punti, | 16,11% | | | | Sabbia con molti fossili, calcareniti: | 12 punti, | 8,05% |

FON013

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| CPT | 1 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Pagina: 1 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Elaborato: | Falda: -2,10 m da p.c. |

| | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | qc | qc/fs | zone | γ' | σ'vo | Vs | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | Sc | Ca | Ko | DB | DM | Me | FL1 | FL2 | 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 | 24,0 | 184,6 | | 1,85 | 0,04 | 183 | -- | | -- | -- | -- | 100 | 43 | 42 | 39 | 37 | 45 | 28 | -- | -- | 40,0 | 60,0 | 72,0 |
| 0,40 | 26,0 | 200,0 | | 1,85 | 0,07 | 189 | -- | | -- | -- | -- | 89 | 42 | 39 | 36 | 34 | 42 | 28 | -- | -- | 43,3 | 65,0 | 78,0 |
| 0,60 | 24,0 | 45,3 | | 1,85 | 0,11 | 183 | -- | | -- | -- | -- | 77 | 40 | 36 | 34 | 31 | 40 | 28 | -- | -- | 40,0 | 60,0 | 72,0 |
| 0,80 | 22,0 | 41,5 | | 1,85 | 0,15 | 177 | -- | | -- | -- | -- | 67 | 39 | 35 | 32 | 30 | 39 | 28 | -- | -- | 36,7 | 55,0 | 66,0 |
| **1,00** | 22,0 | 32,8 | | 1,85 | 0,19 | 177 | -- | | -- | -- | -- | 61 | 39 | 34 | 31 | 29 | 38 | 28 | -- | -- | 36,7 | 55,0 | 66,0 |
| 1,20 | 11,0 | 40,7 | | 1,85 | 0,22 | 137 | 0,54 | | 91,2 | 136,8 | 42,5 | 33 | 35 | 29 | 26 | 24 | 33 | 26 | -- | -- | 18,3 | 27,5 | 33,0 |
| 1,40 | 12,0 | 22,6 | | 1,85 | 0,26 | 141 | 0,57 | | 97,1 | 145,7 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 12,0 | 30,0 | | 1,85 | 0,30 | 141 | 0,57 | | 97,1 | 145,7 | 44,6 | 29 | 35 | 28 | 25 | 24 | 32 | 26 | -- | -- | 20,0 | 30,0 | 36,0 |
| 1,80 | 12,0 | 25,5 | | 1,85 | 0,33 | 141 | 0,57 | | 97,1 | 145,7 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **2,00** | 12,0 | 22,6 | | 1,85 | 0,37 | 141 | 0,57 | | 97,1 | 145,7 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 10,0 | 18,9 | | 0,90 | 0,39 | 132 | 0,50 | | 92,0 | 138,0 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 10,0 | 25,0 | | 0,90 | 0,41 | 132 | 0,50 | | 97,1 | 145,6 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 10,0 | 25,0 | | 0,90 | 0,42 | 132 | 0,50 | | 102,9 | 154,3 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 10,0 | 25,0 | | 0,90 | 0,44 | 132 | 0,50 | | 109,1 | 163,7 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **3,00** | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,46 | 109 | 0,30 | | 129,4 | 194,1 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,20 | 7,0 | 25,9 | | 0,84 | 0,48 | 115 | 0,35 | | 132,7 | 199,1 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,40 | 6,0 | 30,0 | | 0,82 | 0,49 | 109 | 0,30 | | 138,1 | 207,2 | 28,8 | -- | 31 | 22 | 19 | 18 | 25 | 26 | 0,84 | 1,29 | 10,0 | 15,0 | 18,0 |
| 3,60 | 10,0 | 30,3 | | 0,86 | 0,51 | 132 | 0,50 | | 133,7 | 200,5 | 40,0 | 9 | 32 | 25 | 21 | 20 | 28 | 26 | 0,69 | 1,35 | 16,7 | 25,0 | 30,0 |
| 3,80 | 8,0 | 24,2 | | 0,86 | 0,53 | 121 | 0,40 | | 146,8 | 220,1 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **4,00** | 9,0 | 27,3 | | 0,88 | 0,54 | 127 | 0,45 | | 150,2 | 225,3 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 7,0 | 25,9 | | 0,84 | 0,56 | 115 | 0,35 | | 158,0 | 236,9 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 6,0 | 46,2 | | 0,82 | 0,58 | 109 | 0,30 | | 153,2 | 229,8 | 28,8 | -- | 31 | 21 | 18 | 17 | 25 | 26 | 0,75 | 1,16 | 10,0 | 15,0 | 18,0 |
| 4,60 | 8,0 | 29,6 | | 0,86 | 0,59 | 121 | 0,40 | | 167,1 | 250,6 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 5,0 | 25,0 | | 0,80 | 0,61 | 101 | 0,25 | | 139,2 | 208,8 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **5,00** | 9,0 | 27,3 | | 0,88 | 0,63 | 127 | 0,45 | | 175,2 | 262,8 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 8,0 | 29,6 | | 0,86 | 0,64 | 121 | 0,40 | | 181,6 | 272,4 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,66 | 109 | 0,30 | | 162,1 | 243,2 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 7,0 | 21,2 | | 0,84 | 0,68 | 115 | 0,35 | | 179,4 | 269,2 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 10,0 | 16,7 | | 0,90 | 0,70 | 132 | 0,50 | | 194,3 | 291,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **6,00** | 10,0 | 18,9 | | 0,90 | 0,71 | 132 | 0,50 | | 199,2 | 298,7 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 10,0 | 21,3 | | 0,90 | 0,73 | 132 | 0,50 | | 205,3 | 308,0 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 9,0 | 19,1 | | 0,88 | 0,75 | 127 | 0,45 | | 209,9 | 314,9 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 8,0 | 20,0 | | 0,86 | 0,77 | 121 | 0,40 | | 204,0 | 306,0 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 8,0 | 20,0 | | 0,86 | 0,78 | 121 | 0,40 | | 206,2 | 309,3 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **7,00** | 8,0 | 24,2 | | 0,86 | 0,80 | 121 | 0,40 | | 208,3 | 312,4 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,82 | 109 | 0,30 | | 171,1 | 256,7 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,83 | 109 | 0,30 | | 171,8 | 257,6 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,60 | 5,0 | 18,5 | | 0,80 | 0,85 | 101 | 0,25 | | 147,2 | 220,8 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,87 | 101 | 0,25 | | 147,4 | 221,2 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **8,00** | 5,0 | 25,0 | | 0,80 | 0,88 | 101 | 0,25 | | 147,7 | 221,6 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 5,0 | 18,5 | | 0,80 | 0,90 | 101 | 0,25 | | 148,0 | 221,9 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 5,0 | 25,0 | | 0,80 | 0,91 | 101 | 0,25 | | 148,2 | 222,3 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 5,0 | 18,5 | | 0,80 | 0,93 | 101 | 0,25 | | 148,4 | 222,6 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,94 | 109 | 0,30 | | 37,9 | 56,8 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **9,00** | 8,0 | 20,0 | | 0,86 | 0,96 | 121 | 0,40 | | 221,5 | 332,3 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 7,0 | 17,5 | | 0,84 | 0,97 | 115 | 0,35 | | 200,4 | 300,6 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,99 | 109 | 0,30 | | 176,0 | 264,0 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 1,01 | 101 | 0,25 | | 149,3 | 223,9 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 10,0 | 76,9 | | 0,86 | 1,02 | 132 | 0,50 | | 262,8 | 394,1 | 40,0 | -- | 31 | 21 | 18 | 17 | 25 | 26 | 0,64 | 0,99 | 16,7 | 25,0 | 30,0 |
| **10,00** | 30,0 | 56,6 | | 0,88 | 1,04 | 199 | -- | | -- | -- | -- | 30 | 35 | 26 | 23 | 22 | 30 | 29 | 0,83 | 1,25 | 50,0 | 75,0 | 90,0 |
| 10,20 | 68,0 | 101,5 | | 0,95 | 1,06 | 271 | -- | | -- | -- | -- | 57 | 38 | 30 | 27 | 26 | 35 | 32 | 1,21 | 1,79 | 113,3 | 170,0 | 204,0 |
| 10,40 | 96,0 | 143,3 | | 0,99 | 1,08 | 309 | -- | | -- | -- | -- | 69 | 39 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,58 | >2,00 | 160,0 | 240,0 | 288,0 |
| 10,60 | 94,0 | 70,7 | | 0,99 | 1,10 | 307 | -- | | -- | -- | -- | 68 | 39 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,55 | >2,00 | 156,7 | 235,0 | 282,0 |
| 10,80 | 120,0 | 81,6 | | 1,03 | 1,12 | 336 | -- | | -- | -- | -- | 75 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,95 | >2,00 | 200,0 | 300,0 | 360,0 |
| **11,00** | 132,0 | 66,0 | | 1,05 | 1,14 | 348 | -- | | -- | -- | -- | 78 | 41 | 33 | 31 | 29 | 38 | 35 | >2,00 | >2,00 | 220,0 | 330,0 | 396,0 |
| 11,20 | 120,0 | 100,0 | | 1,03 | 1,16 | 336 | -- | | -- | -- | -- | 75 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,91 | >2,00 | 200,0 | 300,0 | 360,0 |
| 11,40 | 116,0 | 173,1 | | 1,02 | 1,18 | 332 | -- | | -- | -- | -- | 73 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,83 | >2,00 | 193,3 | 290,0 | 348,0 |
| 11,60 | 110,0 | 102,8 | | 1,02 | 1,20 | 325 | -- | | -- | -- | -- | 71 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,72 | >2,00 | 183,3 | 275,0 | 330,0 |
| 11,80 | 82,0 | 43,9 | | 0,97 | 1,22 | 291 | -- | | -- | -- | -- | 60 | 38 | 31 | 28 | 26 | 35 | 33 | 1,35 | 1,99 | 136,7 | 205,0 | 246,0 |
| **12,00** | 98,0 | 61,3 | | 1,00 | 1,24 | 311 | -- | | -- | -- | -- | 66 | 39 | 31 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,56 | >2,00 | 163,3 | 245,0 | 294,0 |
| 12,20 | 110,0 | 68,8 | | 1,02 | 1,26 | 325 | -- | | -- | -- | -- | 70 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,70 | >2,00 | 183,3 | 275,0 | 330,0 |
| 12,40 | 82,0 | 61,7 | | 0,97 | 1,28 | 291 | -- | | -- | -- | -- | 59 | 38 | 30 | 27 | 26 | 34 | 33 | 1,34 | 1,97 | 136,7 | 205,0 | 246,0 |
| 12,60 | 94,0 | 70,7 | | 0,99 | 1,30 | 307 | -- | | -- | -- | -- | 63 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,49 | >2,00 | 156,7 | 235,0 | 282,0 |
| 12,80 | 68,0 | 34,0 | | 0,95 | 1,32 | 271 | -- | | -- | -- | -- | 52 | 37 | 29 | 26 | 25 | 33 | 32 | 1,15 | 1,75 | 113,3 | 170,0 | 204,0 |
| **13,00** | 106,0 | 56,7 | | 1,01 | 1,34 | 321 | -- | | -- | -- | -- | 67 | 39 | 31 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,63 | >2,00 | 176,7 | 265,0 | 318,0 |
| 13,20 | 104,0 | 78,2 | | 1,01 | 1,36 | 319 | -- | | -- | -- | -- | 66 | 39 | 31 | 28 | 27 | 35 | 34 | 1,60 | >2,00 | 173,3 | 260,0 | 312,0 |
| 13,40 | 80,0 | 60,2 | | 0,97 | 1,38 | 289 | -- | | -- | -- | -- | 56 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 33 | 1,30 | 1,92 | 133,3 | 200,0 | 240,0 |
| 13,60 | 90,0 | 112,5 | | 0,98 | 1,40 | 302 | -- | | -- | -- | -- | 60 | 38 | 30 | 27 | 26 | 35 | 33 | 1,42 | >2,00 | 150,0 | 225,0 | 270,0 |
| 13,80 | 104,0 | 97,2 | | 1,01 | 1,42 | 319 | -- | | -- | -- | -- | 65 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,60 | >2,00 | 173,3 | 260,0 | 312,0 |
| **14,00** | 108,0 | 81,2 | | 1,01 | 1,44 | 323 | -- | | -- | -- | -- | 66 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,64 | >2,00 | 180,0 | 270,0 | 324,0 |
| 14,20 | 100,0 | 57,8 | | 1,00 | 1,46 | 314 | -- | | -- | -- | -- | 63 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,54 | >2,00 | 166,7 | 250,0 | 300,0 |
| 14,40 | 82,0 | 61,7 | | 0,97 | 1,48 | 291 | -- | | -- | -- | -- | 56 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 33 | 1,31 | 1,95 | 136,7 | 205,0 | 246,0 |
| 14,60 | 82,0 | 47,4 | | 0,97 | 1,50 | 291 | -- | | -- | -- | -- | 55 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 33 | 1,31 | 1,95 | 136,7 | 205,0 | 246,0 |
| 14,80 | 82,0 | 68,3 | | 0,97 | 1,52 | 291 | -- | | -- | -- | -- | 55 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 33 | 1,31 | 1,95 | 136,7 | 205,0 | 246,0 |
| **15,00** | 114,0 | 170,1 | | 1,02 | 1,54 | 330 | -- | | -- | -- | -- | 66 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,71 | >2,00 | 190,0 | 285,0 | 342,0 |
| 15,20 | 86,0 | 46,0 | | 0,98 | 1,56 | 297 | -- | | -- | -- | -- | 56 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 33 | 1,36 | >2,00 | 143,3 | 215,0 | 258,0 |
| 15,40 | 12,0 | 44,4 | | 0,88 | 1,57 | 141 | 0,57 | | 326,7 | 490,0 | 44,6 | -- | 31 | 20 | 16 | 16 | 25 | 26 | 0,72 | 1,11 | 20,0 | 30,0 | 36,0 |
| 15,60 | 116,0 | 78,9 | | 1,02 | 1,60 | 332 | -- | | -- | -- | -- | 66 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 35 | 1,73 | >2,00 | 193,3 | 290,0 | 348,0 |
| 15,80 | 112,0 | 93,3 | | 1,02 | 1,62 | 328 | -- | | -- | -- | -- | 64 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,68 | >2,00 | 186,7 | 280,0 | 336,0 |
| **16,00** | 118,0 | 68,2 | | 1,03 | 1,64 | 334 | -- | | -- | -- | -- | 66 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 35 | 1,75 | >2,00 | 196,7 | 295,0 | 354,0 |
| 16,20 | 98,0 | 91,6 | | 1,00 | 1,66 | 311 | -- | | -- | -- | -- | 59 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 34 | 1,51 | >2,00 | 163,3 | 245,0 | 294,0 |
| 16,40 | 104,0 | 97,2 | | 1,01 | 1,68 | 319 | -- | | -- | -- | -- | 61 | 39 | 30 | 27 | 26 | 34 | 34 | 1,59 | >2,00 | 173,3 | 260,0 | 312,0 |
| 16,60 | 100,0 | 83,3 | | 1,00 | 1,70 | 314 | -- | | -- | -- | -- | 59 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 34 | 1,54 | >2,00 | 166,7 | 250,0 | 300,0 |
| 16,80 | 84,0 | 70,0 | | 0,97 | 1,72 | 294 | -- | | -- | -- | -- | 53 | 38 | 29 | 26 | 24 | 33 | 33 | 1,34 | >2,00 | 140,0 | 210,0 | 252,0 |
| **17,00** | 96,0 | 80,0 | | 0,99 | 1,74 | 309 | -- | | -- | -- | -- | 57 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 34 | 1,49 | >2,00 | 160,0 | 240,0 | 288,0 |
| 17,20 | 116,0 | 78,9 | | 1,02 | 1,76 | 332 | -- | | -- | -- | -- | 63 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 35 | 1,74 | >2,00 | 193,3 | 290,0 | 348,0 |
| 17,40 | 112,0 | 167,2 | | 1,02 | 1,78 | 328 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 30 | 27 | 26 | 34 | 34 | 1,69 | >2,00 | 186,7 | 280,0 | 336,0 |
| 17,60 | 118,0 | 295,0 | | 1,03 | 1,80 | 334 | -- | | -- | -- | -- | 63 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 35 | 1,76 | >2,00 | 196,7 | 295,0 | 354,0 |
| 17,80 | 104,0 | 60,1 | | 1,01 | 1,82 | 319 | -- | | -- | -- | -- | 59 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 34 | 1,60 | >2,00 | 173,3 | 260,0 | 312,0 |
| **18,00** | 160,0 | 120,3 | | 1,09 | 1,84 | 375 | -- | | -- | -- | -- | 73 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 36 | >2,00 | >2,00 | 266,7 | 400,0 | 480,0 |
| 18,20 | 180,0 | 56,3 | | 1,12 | 1,86 | 392 | -- | | -- | -- | -- | 77 | 40 | 32 | 30 | 28 | 37 | 37 | >2,00 | >2,00 | 300,0 | 450,0 | 540,0 |
| 18,40 | 120,0 | 64,2 | | 1,03 | 1,88 | 336 | -- | | -- | -- | -- | 63 | 39 | 30 | 27 | 26 | 34 | 35 | 1,80 | >2,00 | 200,0 | 300,0 | 360,0 |
| 18,60 | 142,0 | 118,3 | | 1,06 | 1,90 | 358 | -- | | -- | -- | -- | 68 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 36 | >2,00 | >2,00 | 236,7 | 355,0 | 426,0 |
| 18,80 | 154,0 | 77,0 | | 1,08 | 1,92 | 369 | -- | | -- | -- | -- | 71 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 36 | >2,00 | >2,00 | 256,7 | 385,0 | 462,0 |
| **19,00** | 130,0 | 61,0 | | 1,05 | 1,95 | 346 | -- | | -- | -- | -- | 65 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 35 | 1,93 | >2,00 | 216,7 | 325,0 | 390,0 |
| 19,20 | 124,0 | 66,3 | | 1,04 | 1,97 | 340 | -- | | -- | -- | -- | 63 | 39 | 30 | 27 | 26 | 34 | 35 | 1,86 | >2,00 | 206,7 | 310,0 | 372,0 |
| 19,40 | 142,0 | 88,8 | | 1,06 | 1,99 | 358 | -- | | -- | -- | -- | 67 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 36 | >2,00 | >2,00 | 236,7 | 355,0 | 426,0 |
| 19,60 | 148,0 | 159,1 | | 1,07 | 2,01 | 364 | -- | | -- | -- | -- | 68 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 36 | >2,00 | >2,00 | 246,7 | 370,0 | 444,0 |
| 19,80 | 152,0 | 67,0 | | 1,08 | 2,03 | 368 | -- | | -- | -- | -- | 69 | 40 | 31 | 28 | 26 | 35 | 36 | >2,00 | >2,00 | 253,3 | 380,0 | 456,0 |
| **20,00** | 112,0 | 70,0 | | 1,02 | 2,05 | 328 | -- | | -- | -- | -- | 58 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 34 | 1,74 | >2,00 | 186,7 | 280,0 | 336,0 |



Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| CPT | 1 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Pagina: 2 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Elaborato: | Falda: -2,10 m da p.c. |

| | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | qc | qc/fs | zone | γ' | σ'vo | Vs | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | Sc | Ca | Ko | DB | DM | Me | FL1 | FL2 | 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. |
| **20,00** | 112,0 | 70,0 | | 1,02 | 2,07 | 328 | -- | | -- | -- | -- | 58 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 34 | 1,73 | >2,00 | 186,7 | 280,0 | 336,0 |
| 20,20 | 110,0 | 68,8 | | 1,02 | 2,09 | 325 | -- | | -- | -- | -- | 57 | 38 | 29 | 26 | 25 | 33 | 34 | 1,71 | >2,00 | 183,3 | 275,0 | 330,0 |
| 20,40 | 120,0 | 150,0 | | 1,03 | 2,11 | 336 | -- | | -- | -- | -- | 60 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 35 | 1,85 | >2,00 | 200,0 | 300,0 | 360,0 |
| 20,60 | 88,0 | 166,0 | | 0,98 | 2,13 | 299 | -- | | -- | -- | -- | 49 | 37 | 28 | 25 | 24 | 32 | 33 | 1,45 | >2,00 | 146,7 | 220,0 | 264,0 |
| 20,80 | 74,0 | 42,8 | | 0,96 | 2,15 | 280 | -- | | -- | -- | -- | 43 | 36 | 27 | 24 | 23 | 31 | 32 | 1,33 | >2,00 | 123,3 | 185,0 | 222,0 |
| **21,00** | 76,0 | 63,3 | | 0,96 | 2,17 | 283 | -- | | -- | -- | -- | 44 | 36 | 27 | 24 | 23 | 31 | 33 | 1,35 | >2,00 | 126,7 | 190,0 | 228,0 |
| 21,20 | 90,0 | 134,3 | | 0,98 | 2,19 | 302 | -- | | -- | -- | -- | 49 | 37 | 28 | 25 | 24 | 32 | 33 | 1,50 | >2,00 | 150,0 | 225,0 | 270,0 |
| 21,40 | 80,0 | 100,0 | | 0,97 | 2,21 | 289 | -- | | -- | -- | -- | 45 | 37 | 28 | 24 | 23 | 31 | 33 | 1,40 | >2,00 | 133,3 | 200,0 | 240,0 |
| 21,60 | 72,0 | 180,0 | | 0,95 | 2,23 | 277 | -- | | -- | -- | -- | 41 | 36 | 27 | 24 | 22 | 31 | 32 | 1,35 | >2,00 | 120,0 | 180,0 | 216,0 |
| 21,80 | 80,0 | 50,0 | | 0,97 | 2,25 | 289 | -- | | -- | -- | -- | 45 | 37 | 28 | 24 | 23 | 31 | 33 | 1,41 | >2,00 | 133,3 | 200,0 | 240,0 |
| **22,00** | 76,0 | 57,1 | | 0,96 | 2,27 | 283 | -- | | -- | -- | -- | 43 | 36 | 27 | 24 | 23 | 31 | 33 | 1,39 | >2,00 | 126,7 | 190,0 | 228,0 |
| 22,20 | 80,0 | 86,0 | | 0,97 | 2,29 | 289 | -- | | -- | -- | -- | 44 | 37 | 27 | 24 | 23 | 31 | 33 | 1,43 | >2,00 | 133,3 | 200,0 | 240,0 |
| 22,40 | 80,0 | 100,0 | | 0,97 | 2,31 | 289 | -- | | -- | -- | -- | 44 | 37 | 27 | 24 | 23 | 31 | 33 | 1,44 | >2,00 | 133,3 | 200,0 | 240,0 |
| 22,60 | 80,0 | 200,0 | | 0,97 | 2,32 | 289 | -- | | -- | -- | -- | 44 | 36 | 27 | 24 | 23 | 31 | 33 | 1,45 | >2,00 | 133,3 | 200,0 | 240,0 |
| 22,80 | 72,0 | 45,0 | | 0,95 | 2,34 | 277 | -- | | -- | -- | -- | 40 | 36 | 27 | 24 | 22 | 30 | 32 | 1,40 | >2,00 | 120,0 | 180,0 | 216,0 |
| **23,00** | 76,0 | 51,7 | | 0,96 | 2,36 | 283 | -- | | -- | -- | -- | 42 | 36 | 27 | 24 | 22 | 31 | 33 | 1,44 | >2,00 | 126,7 | 190,0 | 228,0 |
| 23,20 | 78,0 | 48,8 | | 0,96 | 2,38 | 286 | -- | | -- | -- | -- | 42 | 36 | 27 | 24 | 23 | 31 | 33 | 1,46 | >2,00 | 130,0 | 195,0 | 234,0 |
| 23,40 | 96,0 | 55,5 | | 0,99 | 2,40 | 309 | -- | | -- | -- | -- | 49 | 37 | 28 | 25 | 23 | 32 | 34 | 1,65 | >2,00 | 160,0 | 240,0 | 288,0 |
| 23,60 | 112,0 | 84,2 | | 1,02 | 2,42 | 326 | -- | | -- | -- | -- | 54 | 38 | 29 | 26 | 24 | 33 | 34 | 1,87 | >2,00 | 186,7 | 280,0 | 336,0 |
| 23,80 | 106,0 | 53,0 | | 1,01 | 2,44 | 321 | -- | | -- | -- | -- | 52 | 38 | 29 | 25 | 24 | 32 | 34 | 1,80 | >2,00 | 176,7 | 265,0 | 318,0 |
| **24,00** | 140,0 | 209,0 | | 1,06 | 2,46 | 356 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 36 | >2,00 | >2,00 | 233,3 | 350,0 | 420,0 |
| 24,20 | 130,0 | 139,8 | | 1,05 | 2,49 | 346 | -- | | -- | -- | -- | 59 | 38 | 29 | 26 | 25 | 33 | 35 | >2,00 | >2,00 | 216,7 | 325,0 | 390,0 |
| 24,40 | 146,0 | 217,9 | | 1,07 | 2,51 | 362 | -- | | -- | -- | -- | 63 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 36 | >2,00 | >2,00 | 243,3 | 365,0 | 438,0 |
| 24,60 | 144,0 | 271,7 | | 1,07 | 2,53 | 360 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 36 | >2,00 | >2,00 | 240,0 | 360,0 | 432,0 |
| 24,80 | 152,0 | 95,0 | | 1,08 | 2,55 | 368 | -- | | -- | -- | -- | 64 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 36 | >2,00 | >2,00 | 253,3 | 380,0 | 456,0 |
| **25,00** | 138,0 | 172,5 | | 1,06 | 2,57 | 354 | -- | | -- | -- | -- | 60 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 36 | >2,00 | >2,00 | 230,0 | 345,0 | 414,0 |
| 25,20 | 86,0 | 128,4 | | 0,98 | 2,59 | 297 | -- | | -- | -- | -- | 44 | 36 | 27 | 24 | 23 | 31 | 33 | 1,65 | >2,00 | 143,3 | 215,0 | 258,0 |
| 25,40 | 50,0 | 25,0 | | 1,01 | 2,61 | 242 | 1,67 | | 736,8 | 1105,2 | 150,0 | 25 | 34 | 24 | 21 | 20 | 28 | 31 | 1,38 | >2,00 | 83,3 | 125,0 | 150,0 |
| 25,60 | 140,0 | 87,5 | | 1,06 | 2,63 | 356 | -- | | -- | -- | -- | 60 | 38 | 30 | 26 | 25 | 33 | 36 | >2,00 | >2,00 | 233,3 | 350,0 | 420,0 |
| 25,80 | 76,0 | 95,0 | | 0,96 | 2,65 | 283 | -- | | -- | -- | -- | 39 | 36 | 26 | 23 | 22 | 30 | 33 | 1,62 | >2,00 | 126,7 | 190,0 | 228,0 |
| **26,00** | 12,0 | 12,9 | | 0,92 | 2,67 | 141 | 0,57 | | 342,9 | 514,3 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 26,20 | 70,0 | 87,5 | | 0,95 | 2,69 | 274 | -- | | -- | -- | -- | 36 | 36 | 26 | 23 | 21 | 29 | 32 | 1,62 | >2,00 | 116,7 | 175,0 | 210,0 |
| 26,40 | 94,0 | 47,0 | | 0,99 | 2,71 | 307 | -- | | -- | -- | -- | 46 | 37 | 27 | 24 | 23 | 31 | 34 | 1,81 | >2,00 | 156,7 | 235,0 | 282,0 |
| 26,60 | 160,0 | 59,9 | | 1,09 | 2,73 | 375 | -- | | -- | -- | -- | 64 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 36 | >2,00 | >2,00 | 266,7 | 400,0 | 480,0 |
| 26,80 | 260,0 | 150,3 | | 1,15 | 2,75 | 450 | -- | | -- | -- | -- | 80 | 41 | 32 | 29 | 28 | 37 | 40 | >2,00 | >2,00 | 433,3 | 650,0 | 780,0 |
| **27,00** | 214,0 | 114,4 | | 1,15 | 2,78 | 418 | -- | | -- | -- | -- | 73 | 40 | 31 | 28 | 27 | 36 | 38 | >2,00 | >2,00 | 356,7 | 535,0 | 642,0 |
| 27,20 | 182,0 | 123,8 | | 1,12 | 2,80 | 393 | -- | | -- | -- | -- | 67 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 37 | >2,00 | >2,00 | 303,3 | 455,0 | 546,0 |
| 27,40 | 184,0 | 125,2 | | 1,13 | 2,82 | 395 | -- | | -- | -- | -- | 68 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 37 | >2,00 | >2,00 | 306,7 | 460,0 | 552,0 |
| 27,60 | 180,0 | 122,4 | | 1,12 | 2,84 | 392 | -- | | -- | -- | -- | 67 | 39 | 30 | 27 | 26 | 34 | 37 | >2,00 | >2,00 | 300,0 | 450,0 | 540,0 |
| 27,80 | 238,0 | 55,7 | | 1,15 | 2,87 | 435 | -- | | -- | -- | -- | 76 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 39 | >2,00 | >2,00 | 396,7 | 595,0 | 714,0 |
| **28,00** | 276,0 | 51,8 | | 1,15 | 2,89 | 460 | -- | | -- | -- | -- | 81 | 41 | 32 | 30 | 28 | 37 | 40 | >2,00 | >2,00 | 460,0 | 690,0 | 828,0 |
| 28,20 | 320,0 | 119,9 | | 1,15 | 2,91 | 487 | -- | | -- | -- | -- | 86 | 42 | 33 | 30 | 28 | 38 | 40 | >2,00 | >2,00 | 533,3 | 800,0 | 960,0 |
| 28,40 | 250,0 | 93,6 | | 1,15 | 2,93 | 443 | -- | | -- | -- | -- | 77 | 41 | 32 | 29 | 27 | 36 | 39 | >2,00 | >2,00 | 416,7 | 625,0 | 750,0 |
| 28,60 | 220,0 | 117,6 | | 1,15 | 2,96 | 422 | -- | | -- | -- | -- | 73 | 40 | 31 | 28 | 26 | 35 | 38 | >2,00 | >2,00 | 366,7 | 550,0 | 660,0 |
| 28,80 | 232,0 | 79,2 | | 1,15 | 2,98 | 431 | -- | | -- | -- | -- | 74 | 40 | 31 | 28 | 27 | 36 | 39 | >2,00 | >2,00 | 386,7 | 580,0 | 696,0 |
| **29,00** | 236,0 | 98,3 | | 1,15 | 3,00 | 434 | -- | | -- | -- | -- | 75 | 40 | 31 | 28 | 27 | 36 | 39 | >2,00 | >2,00 | 393,3 | 590,0 | 708,0 |
| 29,20 | 224,0 | 73,0 | | 1,15 | 3,03 | 425 | -- | | -- | -- | -- | 73 | 40 | 31 | 28 | 26 | 35 | 38 | >2,00 | >2,00 | 373,3 | 560,0 | 672,0 |
| 29,40 | 194,0 | 85,5 | | 1,14 | 3,05 | 403 | -- | | -- | -- | -- | 68 | 39 | 30 | 27 | 26 | 34 | 38 | >2,00 | >2,00 | 323,3 | 485,0 | 582,0 |
| 29,60 | 170,0 | 51,1 | | 1,11 | 3,07 | 383 | -- | | -- | -- | -- | 63 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 37 | >2,00 | >2,00 | 283,3 | 425,0 | 510,0 |
| 29,80 | 144,0 | 90,0 | | 1,07 | 3,09 | 360 | -- | | -- | -- | -- | 57 | 38 | 29 | 26 | 24 | 33 | 36 | >2,00 | >2,00 | 240,0 | 360,0 | 432,0 |
| **30,00** | 176,0 | -- | | 1,11 | 3,12 | 388 | -- | | -- | -- | -- | 64 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 37 | >2,00 | >2,00 | 293,3 | 440,0 | 528,0 |



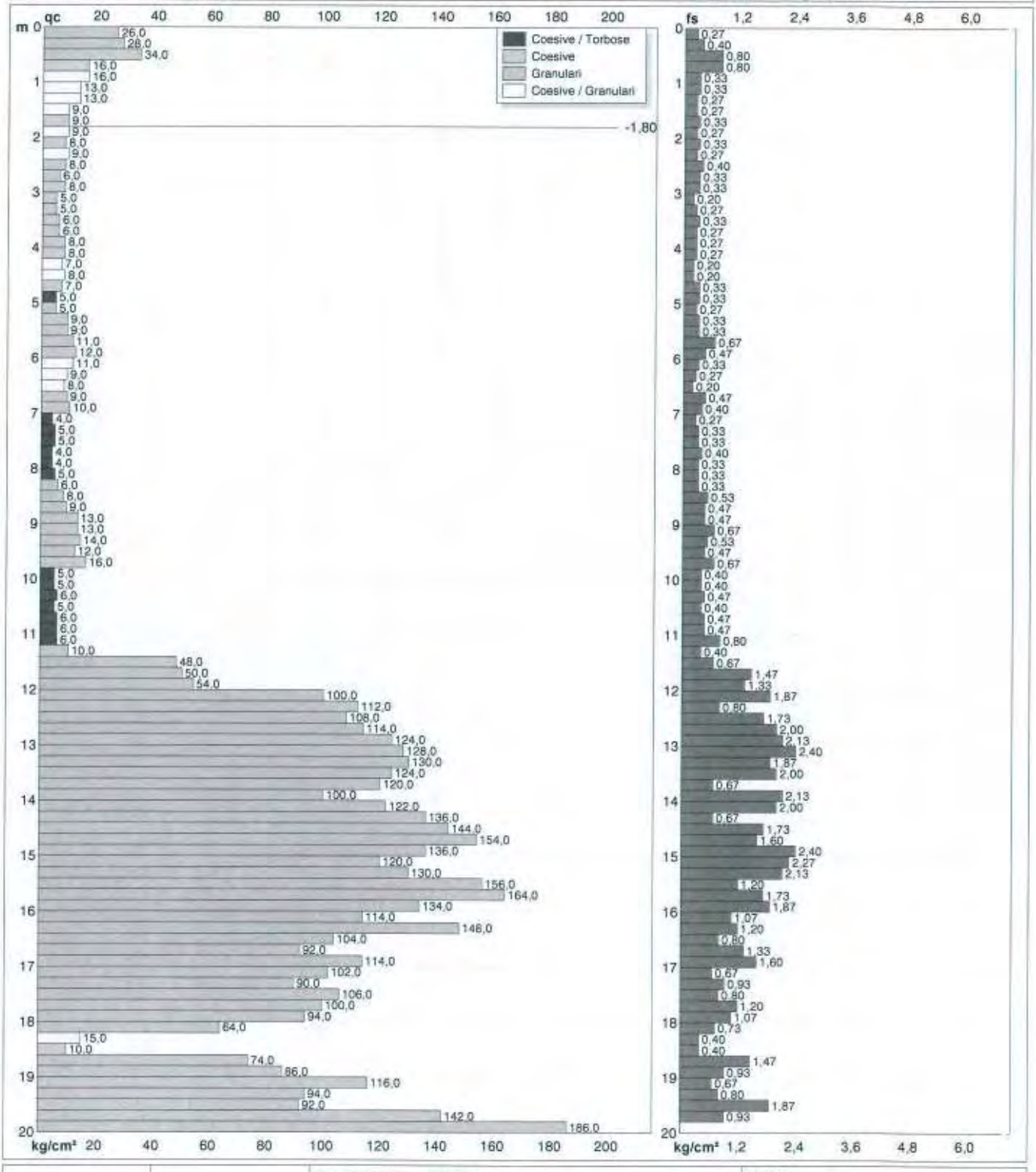
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI DI RESISTENZA

| CPT | 2 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:100 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | Quota inizio: P.C. |
| | | Elaborato: | Falda: -1,80 m da p.c. |




| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Penetrometro: SP200 | Preforo: m |
| | | Responsabile: Dr. Z. Rezaeyan | Corr.astine: kg/ml |
| | | Assistente: Dr. M. Mantovani | Cod.ISTAT: 038008 |
| | | | Cod. punta: |

FON013

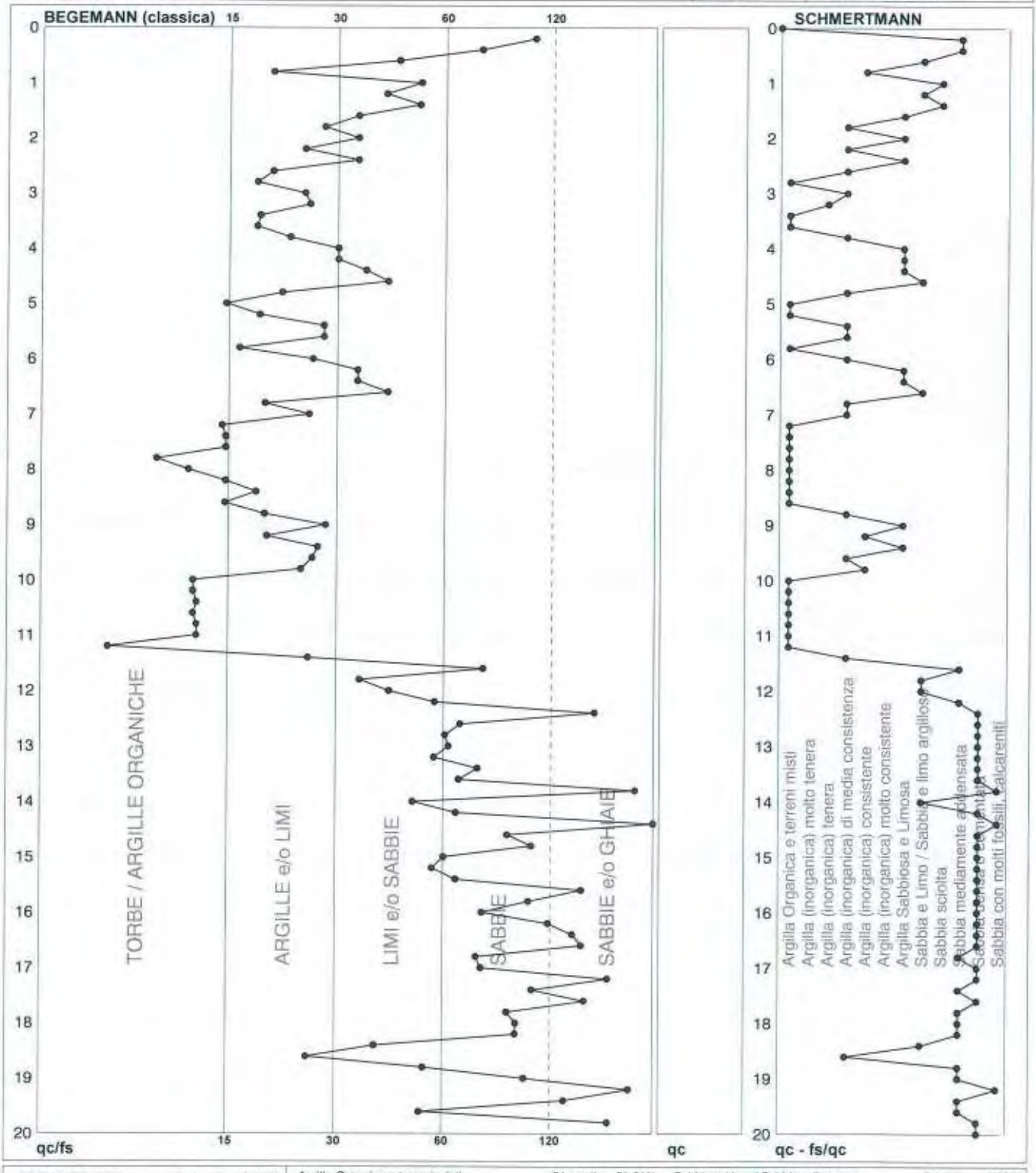
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI LITOLOGIA

| CPT | 2 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:100 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | |
| | | Elaborato: | Falda: -1,80 m da p.c. |




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Torbe / Argille org. : | 11 punti, | 11,11% | Argilla Organica e terreni misti: | 21 punti, | 21,21% | Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.: | 8 punti, 8,08% |
| Argille e/o Limi : | 34 punti, | 34,34% | Argilla (inorganica) tenera: | 1 punti, | 1,01% | Sabbia sciolta: | 2 punti, 2,02% |
| Limi e/o Sabbie : | 24 punti, | 24,24% | Argilla (inorganica) media consist.: | 15 punti, | 15,15% | Sabbia mediamente addensata: | 13 punti, 13,13% |
| Sabbie: | 21 punti, | 21,21% | Argilla (inorganica) consistente: | 3 punti, | 3,03% | Sabbia densa o cementata: | 23 punti, 23,23% |
| Sabbie e/o Ghiaie : | 10 punti, | 10,10% | | | | Sabbia con molti fossili, calcareniti: | 3 punti, 3,03% |

FON013

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| CPT | 2 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Pagina: 1 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Elaborato: | Falda: -1,80 m da p.c. |

| | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | qc | qc/fs | zone | γ' | σ'vo | Vs | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | Sc | Ca | Ko | DB | DM | Me | FL1 | FL2 | 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 | 26,0 | 96,3 | | 1,85 | 0,04 | 189 | -- | | -- | -- | -- | 100 | 43 | 42 | 40 | 37 | 45 | 28 | -- | -- | 43,3 | 65,0 | 78,0 |
| 0,40 | 28,0 | 70,0 | | 1,85 | 0,07 | 194 | -- | | -- | -- | -- | 92 | 42 | 39 | 37 | 34 | 43 | 28 | -- | -- | 46,7 | 70,0 | 84,0 |
| 0,60 | 34,0 | 42,5 | | 1,85 | 0,11 | 209 | -- | | -- | -- | -- | 89 | 42 | 38 | 36 | 33 | 42 | 29 | -- | -- | 56,7 | 85,0 | 102,0 |
| 0,80 | 16,0 | 20,0 | | 1,85 | 0,15 | 157 | 0,70 | | 118,3 | 177,4 | 51,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **1,00** | 16,0 | 48,5 | | 1,85 | 0,19 | 157 | 0,70 | | 118,3 | 177,4 | 51,8 | 50 | 37 | 32 | 29 | 27 | 36 | 27 | -- | -- | 26,7 | 40,0 | 48,0 |
| 1,20 | 13,0 | 39,4 | | 1,85 | 0,22 | 145 | 0,60 | | 102,8 | 154,2 | 46,5 | 39 | 36 | 30 | 27 | 25 | 34 | 26 | -- | -- | 21,7 | 32,5 | 39,0 |
| 1,40 | 13,0 | 48,1 | | 1,85 | 0,26 | 145 | 0,60 | | 102,8 | 154,2 | 46,5 | 35 | 35 | 29 | 26 | 25 | 33 | 26 | -- | -- | 21,7 | 32,5 | 39,0 |
| 1,60 | 9,0 | 33,3 | | 1,85 | 0,30 | 127 | 0,45 | | 76,5 | 114,8 | 37,8 | 19 | 34 | 27 | 24 | 22 | 30 | 26 | -- | -- | 15,0 | 22,5 | 27,0 |
| 1,80 | 9,0 | 27,3 | | 0,88 | 0,31 | 127 | 0,45 | | 76,7 | 115,0 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **2,00** | 9,0 | 33,3 | | 0,85 | 0,33 | 127 | 0,45 | | 78,7 | 118,1 | 37,8 | 16 | 33 | 26 | 23 | 22 | 30 | 26 | 1,12 | 1,70 | 15,0 | 22,5 | 27,0 |
| 2,20 | 8,0 | 24,2 | | 0,86 | 0,35 | 121 | 0,40 | | 85,2 | 127,9 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 9,0 | 33,3 | | 0,85 | 0,36 | 127 | 0,45 | | 87,2 | 130,8 | 37,8 | 14 | 33 | 26 | 22 | 21 | 29 | 26 | 1,01 | 1,52 | 15,0 | 22,5 | 27,0 |
| 2,60 | 8,0 | 20,0 | | 0,86 | 0,38 | 121 | 0,40 | | 97,7 | 146,5 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,40 | 109 | 0,30 | | 111,2 | 166,8 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **3,00** | 8,0 | 24,2 | | 0,86 | 0,42 | 121 | 0,40 | | 110,1 | 165,1 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,20 | 5,0 | 25,0 | | 0,80 | 0,43 | 101 | 0,25 | | 119,8 | 179,7 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,40 | 5,0 | 18,5 | | 0,80 | 0,45 | 101 | 0,25 | | 122,7 | 184,1 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,60 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,46 | 109 | 0,30 | | 131,0 | 196,5 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,80 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,48 | 109 | 0,30 | | 135,4 | 203,1 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **4,00** | 8,0 | 29,6 | | 0,86 | 0,50 | 121 | 0,40 | | 138,1 | 207,2 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 8,0 | 29,6 | | 0,86 | 0,51 | 121 | 0,40 | | 143,4 | 215,1 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 7,0 | 35,0 | | 0,83 | 0,53 | 115 | 0,35 | | 149,9 | 224,9 | 32,2 | -- | 31 | 23 | 19 | 18 | 26 | 26 | 0,73 | 1,11 | 11,7 | 17,5 | 21,0 |
| 4,60 | 8,0 | 40,0 | | 0,84 | 0,55 | 121 | 0,40 | | 153,1 | 229,7 | 35,2 | -- | 31 | 23 | 20 | 19 | 26 | 26 | 0,73 | 1,11 | 13,3 | 20,0 | 24,0 |
| 4,80 | 7,0 | 21,2 | | 0,84 | 0,57 | 115 | 0,35 | | 159,1 | 238,7 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **5,00** | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,58 | 101 | 0,25 | | 137,4 | 206,1 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 5,0 | 18,5 | | 0,80 | 0,60 | 101 | 0,25 | | 138,4 | 207,6 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 9,0 | 27,3 | | 0,88 | 0,61 | 127 | 0,45 | | 171,7 | 257,5 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 9,0 | 27,3 | | 0,88 | 0,63 | 127 | 0,45 | | 176,5 | 264,7 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 11,0 | 16,4 | | 0,91 | 0,65 | 137 | 0,54 | | 179,8 | 269,7 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **6,00** | 12,0 | 25,5 | | 0,92 | 0,67 | 141 | 0,57 | | 183,6 | 275,5 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 11,0 | 33,3 | | 0,87 | 0,69 | 137 | 0,54 | | 191,1 | 286,6 | 42,5 | 5 | 32 | 24 | 20 | 19 | 27 | 26 | 0,70 | 1,06 | 18,3 | 27,5 | 33,0 |
| 6,40 | 9,0 | 33,3 | | 0,85 | 0,70 | 127 | 0,45 | | 198,5 | 297,8 | 37,8 | -- | 31 | 22 | 19 | 18 | 25 | 26 | 0,67 | 1,03 | 15,0 | 22,5 | 27,0 |
| 6,60 | 8,0 | 40,0 | | 0,84 | 0,72 | 121 | 0,40 | | 197,0 | 295,5 | 35,2 | -- | 31 | 22 | 18 | 17 | 25 | 26 | 0,65 | 1,00 | 13,3 | 20,0 | 24,0 |
| 6,80 | 9,0 | 19,1 | | 0,88 | 0,74 | 127 | 0,45 | | 207,2 | 310,9 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **7,00** | 10,0 | 25,0 | | 0,90 | 0,76 | 132 | 0,50 | | 213,1 | 319,6 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,76 | 93 | 0,20 | | 25,8 | 38,7 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,78 | 101 | 0,25 | | 145,7 | 218,6 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,60 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,80 | 101 | 0,25 | | 146,1 | 219,1 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 4,0 | 10,0 | | 0,46 | 0,81 | 93 | 0,20 | | 25,9 | 38,8 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **8,00** | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,82 | 93 | 0,20 | | 25,9 | 38,9 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,83 | 101 | 0,25 | | 146,8 | 220,2 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,85 | 109 | 0,30 | | 172,2 | 258,4 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 8,0 | 15,1 | | 0,86 | 0,86 | 121 | 0,40 | | 214,7 | 322,1 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 9,0 | 19,1 | | 0,88 | 0,88 | 127 | 0,45 | | 232,1 | 348,1 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **9,00** | 13,0 | 27,7 | | 0,93 | 0,90 | 145 | 0,60 | | 253,6 | 380,4 | 46,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 13,0 | 19,4 | | 0,93 | 0,92 | 145 | 0,60 | | 259,5 | 389,2 | 46,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 14,0 | 26,4 | | 0,94 | 0,94 | 150 | 0,64 | | 263,6 | 395,5 | 48,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 12,0 | 25,5 | | 0,92 | 0,96 | 141 | 0,57 | | 267,7 | 401,5 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 16,0 | 23,9 | | 0,96 | 0,98 | 157 | 0,70 | | 272,5 | 408,7 | 51,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **10,00** | 5,0 | 12,5 | | 0,46 | 0,99 | 101 | 0,25 | | 32,3 | 48,5 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,20 | 5,0 | 12,5 | | 0,46 | 0,99 | 101 | 0,25 | | 32,3 | 48,5 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,40 | 6,0 | 12,8 | | 0,46 | 1,00 | 109 | 0,30 | | 38,2 | 57,3 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,60 | 5,0 | 12,5 | | 0,46 | 1,01 | 101 | 0,25 | | 32,4 | 48,6 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,80 | 6,0 | 12,8 | | 0,46 | 1,02 | 109 | 0,30 | | 38,3 | 57,4 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **11,00** | 6,0 | 12,8 | | 0,46 | 1,03 | 109 | 0,30 | | 38,3 | 57,5 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,20 | 6,0 | 7,5 | | 0,46 | 1,04 | 109 | 0,30 | | 38,4 | 57,5 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,40 | 10,0 | 25,0 | | 0,90 | 1,06 | 132 | 0,50 | | 266,4 | 399,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,60 | 48,0 | 71,6 | | 0,91 | 1,08 | 238 | -- | | -- | -- | -- | 45 | 37 | 29 | 26 | 24 | 32 | 31 | 0,93 | 1,44 | 80,0 | 120,0 | 144,0 |
| 11,80 | 50,0 | 34,0 | | 0,92 | 1,10 | 242 | -- | | -- | -- | -- | 46 | 37 | 29 | 26 | 24 | 33 | 31 | 0,94 | 1,47 | 83,3 | 125,0 | 150,0 |
| **12,00** | 54,0 | 40,6 | | 0,92 | 1,11 | 249 | -- | | -- | -- | -- | 48 | 37 | 29 | 26 | 24 | 33 | 31 | 0,98 | 1,52 | 90,0 | 135,0 | 162,0 |
| 12,20 | 100,0 | 53,5 | | 1,00 | 1,13 | 314 | -- | | -- | -- | -- | 69 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,56 | >2,00 | 166,7 | 250,0 | 300,0 |
| 12,40 | 112,0 | 140,0 | | 1,02 | 1,15 | 328 | -- | | -- | -- | -- | 72 | 40 | 32 | 30 | 28 | 37 | 34 | 1,72 | >2,00 | 186,7 | 280,0 | 336,0 |
| 12,60 | 108,0 | 62,4 | | 1,01 | 1,17 | 323 | -- | | -- | -- | -- | 71 | 40 | 32 | 29 | 27 | 37 | 34 | 1,65 | >2,00 | 180,0 | 270,0 | 324,0 |
| 12,80 | 114,0 | 57,0 | | 1,02 | 1,19 | 330 | -- | | -- | -- | -- | 72 | 40 | 32 | 30 | 28 | 37 | 34 | 1,73 | >2,00 | 190,0 | 285,0 | 342,0 |
| **13,00** | 124,0 | 58,2 | | 1,04 | 1,22 | 340 | -- | | -- | -- | -- | 75 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,89 | >2,00 | 206,7 | 310,0 | 372,0 |
| 13,20 | 128,0 | 53,3 | | 1,04 | 1,24 | 344 | -- | | -- | -- | -- | 75 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,95 | >2,00 | 213,3 | 320,0 | 384,0 |
| 13,40 | 130,0 | 69,5 | | 1,05 | 1,26 | 346 | -- | | -- | -- | -- | 75 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,98 | >2,00 | 216,7 | 325,0 | 390,0 |
| 13,60 | 124,0 | 62,0 | | 1,04 | 1,28 | 340 | -- | | -- | -- | -- | 73 | 40 | 32 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,86 | >2,00 | 206,7 | 310,0 | 372,0 |
| 13,80 | 120,0 | 179,1 | | 1,03 | 1,30 | 336 | -- | | -- | -- | -- | 72 | 40 | 32 | 29 | 27 | 37 | 35 | 1,79 | >2,00 | 200,0 | 300,0 | 360,0 |
| **14,00** | 100,0 | 46,9 | | 1,00 | 1,32 | 314 | -- | | -- | -- | -- | 65 | 39 | 31 | 28 | 27 | 35 | 34 | 1,53 | >2,00 | 166,7 | 250,0 | 300,0 |
| 14,20 | 122,0 | 61,0 | | 1,03 | 1,34 | 338 | -- | | -- | -- | -- | 72 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 35 | 1,81 | >2,00 | 203,3 | 305,0 | 366,0 |
| 14,40 | 136,0 | 203,0 | | 1,05 | 1,36 | 352 | -- | | -- | -- | -- | 75 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | >2,00 | >2,00 | 226,7 | 340,0 | 408,0 |
| 14,60 | 144,0 | 83,2 | | 1,07 | 1,38 | 360 | -- | | -- | -- | -- | 77 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 240,0 | 360,0 | 432,0 |
| 14,80 | 154,0 | 96,3 | | 1,08 | 1,40 | 369 | -- | | -- | -- | -- | 79 | 41 | 33 | 30 | 28 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 256,7 | 385,0 | 462,0 |
| **15,00** | 136,0 | 56,7 | | 1,05 | 1,42 | 352 | -- | | -- | -- | -- | 74 | 40 | 32 | 30 | 28 | 37 | 35 | 2,00 | >2,00 | 226,7 | 340,0 | 408,0 |
| 15,20 | 120,0 | 52,9 | | 1,03 | 1,44 | 336 | -- | | -- | -- | -- | 69 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 35 | 1,78 | >2,00 | 200,0 | 300,0 | 360,0 |
| 15,40 | 130,0 | 61,0 | | 1,05 | 1,47 | 346 | -- | | -- | -- | -- | 72 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 35 | 1,90 | >2,00 | 216,7 | 325,0 | 390,0 |
| 15,60 | 156,0 | 130,0 | | 1,08 | 1,49 | 371 | -- | | -- | -- | -- | 78 | 41 | 33 | 30 | 28 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 260,0 | 390,0 | 468,0 |
| 15,80 | 164,0 | 94,8 | | 1,10 | 1,51 | 378 | -- | | -- | -- | -- | 79 | 41 | 33 | 30 | 28 | 37 | 37 | >2,00 | >2,00 | 273,3 | 410,0 | 492,0 |
| **16,00** | 134,0 | 71,7 | | 1,05 | 1,53 | 350 | -- | | -- | -- | -- | 72 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 35 | 1,95 | >2,00 | 223,3 | 335,0 | 402,0 |
| 16,20 | 114,0 | 106,5 | | 1,02 | 1,55 | 330 | -- | | -- | -- | -- | 66 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,69 | >2,00 | 190,0 | 285,0 | 342,0 |
| 16,40 | 148,0 | 123,3 | | 1,07 | 1,57 | 364 | -- | | -- | -- | -- | 74 | 40 | 32 | 29 | 28 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 246,7 | 370,0 | 444,0 |
| 16,60 | 104,0 | 130,0 | | 1,01 | 1,59 | 319 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,57 | >2,00 | 173,3 | 260,0 | 312,0 |
| 16,80 | 92,0 | 69,2 | | 0,99 | 1,61 | 304 | -- | | -- | -- | -- | 57 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 33 | 1,42 | >2,00 | 153,3 | 230,0 | 276,0 |
| **17,00** | 114,0 | 71,3 | | 1,02 | 1,63 | 330 | -- | | -- | -- | -- | 65 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,70 | >2,00 | 190,0 | 285,0 | 342,0 |
| 17,20 | 102,0 | 152,2 | | 1,00 | 1,65 | 316 | -- | | -- | -- | -- | 60 | 38 | 30 | 27 | 26 | 34 | 34 | 1,55 | >2,00 | 170,0 | 255,0 | 306,0 |
| 17,40 | 90,0 | 96,8 | | 0,98 | 1,67 | 302 | -- | | -- | -- | -- | 56 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 33 | 1,40 | >2,00 | 150,0 | 225,0 | 270,0 |
| 17,60 | 106,0 | 132,5 | | 1,01 | 1,69 | 321 | -- | | -- | -- | -- | 61 | 39 | 30 | 27 | 26 | 34 | 34 | 1,61 | >2,00 | 176,7 | 265,0 | 318,0 |
| 17,80 | 100,0 | 83,3 | | 1,00 | 1,71 | 314 | -- | | -- | -- | -- | 59 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 34 | 1,53 | >2,00 | 166,7 | 250,0 | 300,0 |
| **18,00** | 94,0 | 87,9 | | 0,99 | 1,73 | 307 | -- | | -- | -- | -- | 56 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 34 | 1,46 | >2,00 | 156,7 | 235,0 | 282,0 |
| 18,20 | 64,0 | 87,7 | | 0,94 | 1,75 | 265 | -- | | -- | -- | -- | 43 | 36 | 28 | 25 | 23 | 31 | 32 | 1,14 | 1,78 | 106,7 | 160,0 | 192,0 |
| 18,40 | 15,0 | 37,5 | | 0,89 | 1,77 | 154 | 0,67 | | 378,3 | 567,5 | 49,5 | -- | 31 | 20 | 17 | 16 | 25 | 27 | 0,79 | 1,20 | 25,0 | 37,5 | 45,0 |
| 18,60 | 10,0 | 25,0 | | 0,90 | 1,79 | 132 | 0,50 | | 295,8 | 443,7 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 18,80 | 74,0 | 50,3 | | 0,96 | 1,81 | 280 | -- | | -- | -- | -- | 47 | 37 | 28 | 25 | 24 | 32 | 32 | 1,24 | 1,92 | 123,3 | 185,0 | 222,0 |
| **19,00** | 86,0 | 92,5 | | 0,98 | 1,83 | 297 | -- | | -- | -- | -- | 52 | 38 | 29 | 26 | 24 | 33 | 33 | 1,38 | >2,00 | 143,3 | 215,0 | 258,0 |
| 19,20 | 116,0 | 173,1 | | 1,02 | 1,85 | 332 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 30 | 27 | 26 | 34 | 35 | 1,75 | >2,00 | 193,3 | 290,0 | 348,0 |
| 19,40 | 94,0 | 117,5 | | 0,99 | 1,87 | 307 | -- | | -- | -- | -- | 55 | 38 | 29 | 26 | 25 | 33 | 34 | 1,48 | >2,00 | 156,7 | 235,0 | 282,0 |
| 19,60 | 92,0 | 49,2 | | 0,99 | 1,89 | 304 | -- | | -- | -- | -- | 54 | 38 | 29 | 26 | 24 | 33 | 33 | 1,46 | >2,00 | 153,3 | 230,0 | 276,0 |
| 19,80 | 142,0 | 152,7 | | 1,06 | 1,91 | 358 | -- | | -- | -- | -- | 68 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 36 | >2,00 | >2,00 | 236,7 | 355,0 | 426,0 |
| **20,00** | 186,0 | -- | | 1,13 | 1,93 | 397 | -- | | -- | -- | -- | 77 | 41 | 32 | 30 | 28 | 37 | 37 | >2,00 | >2,00 | 310,0 | 465,0 | 558,0 |



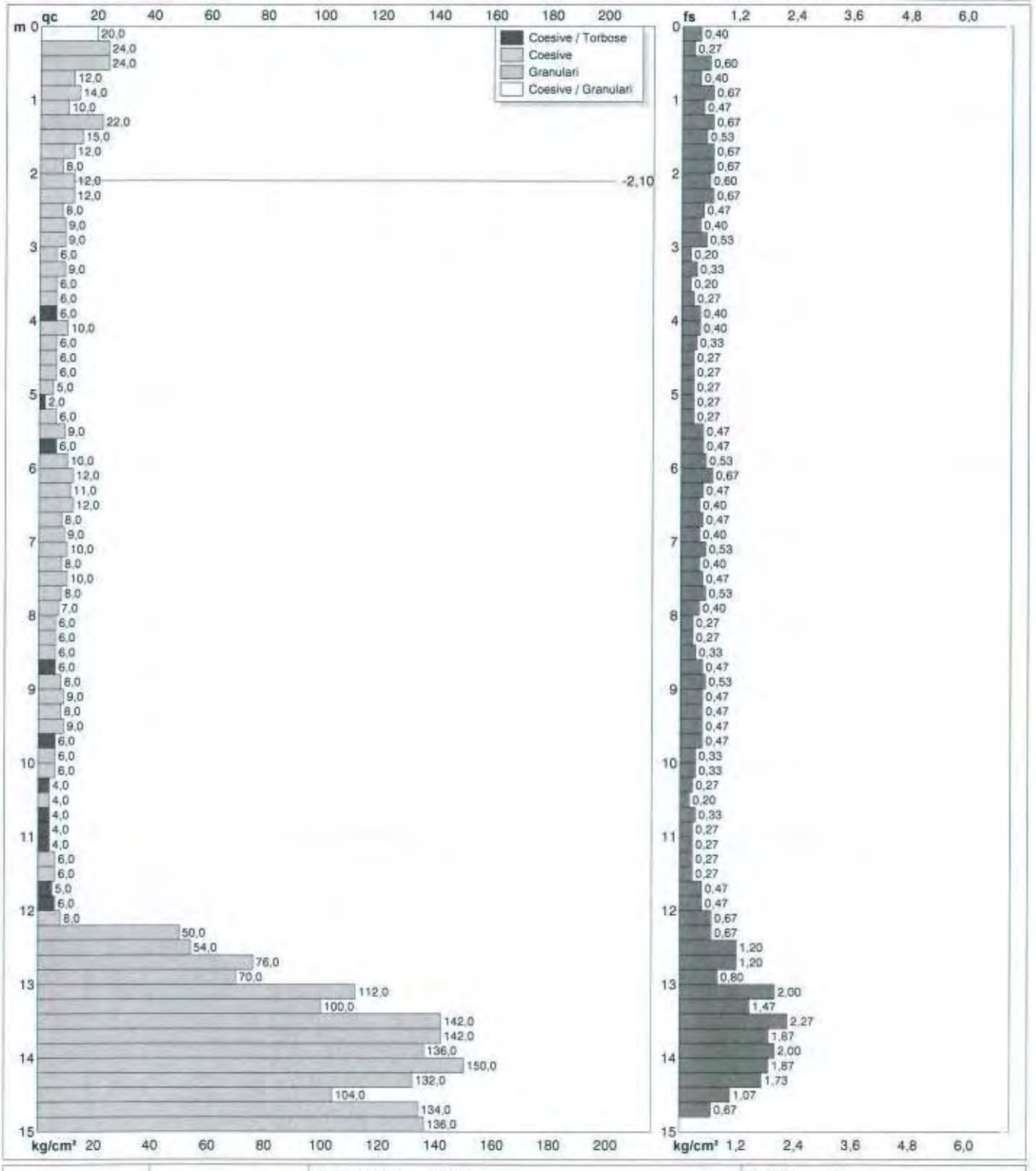
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI DI RESISTENZA

| CPT | 3 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant´Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:75 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | Quota inizio: P.C. |
| | | Elaborato: | Falda: -2,10 m da p.c. |




| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Penetrometro: SP200 | Preforo: m |
| | | Responsabile: Dr. Z. Rezaeyan | Corr.astine: kg/ml |
| | | Assistente: Dr. M. Mantovani | Cod.ISTAT: 038008 |
| | | | Cod. punta: |

FON013

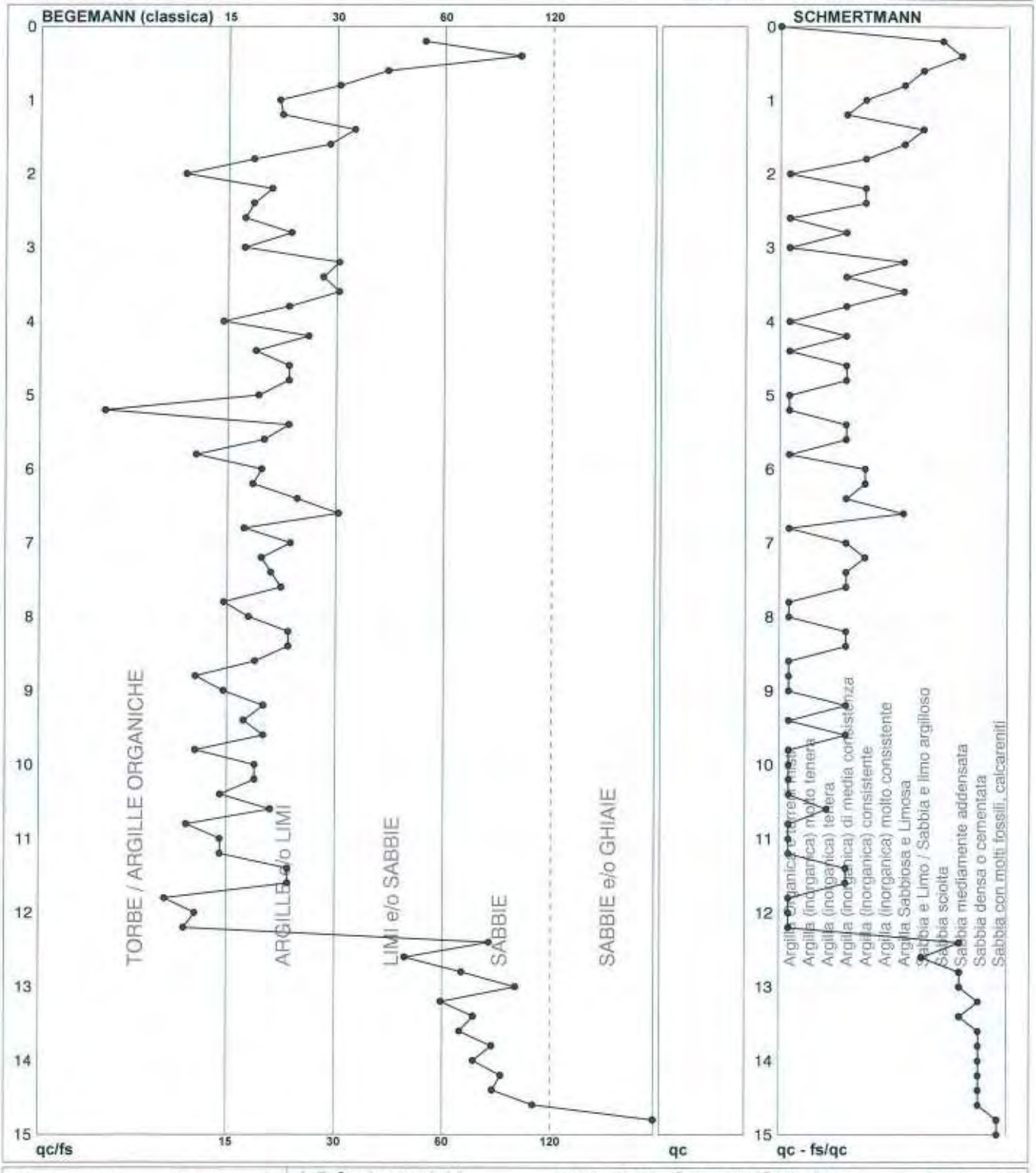
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI LITOLOGIA

| CPT | 3 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:75 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | |
| | | Elaborato: | Falda: -2,10 m da p.c. |




| | | |
|---|---|---|
| Torbe / Argille org. : | 13 punti, | 17,57% |
| Argille e/o Limi : | 44 punti, | 59,46% |
| Limi e/o Sabbie : | 5 punti, | 6,76% |
| Sabbie: | 11 punti, | 14,86% |
| Sabbie e/o Ghiaie : | 1 punti, | 1,35% |

| | | |
|---|---|---|
| Argilla Organica e terreni misti: | 25 punti, | 33,78% |
| Argilla (inorganica) tenera: | 1 punti, | 1,35% |
| Argilla (inorganica) media consist.: | 19 punti, | 25,68% |
| Argilla (inorganica) consistente: | 7 punti, | 9,46% |

| | | |
|---|---|---|
| Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.: | 3 punti, | 4,05% |
| Sabbia sciolta: | 1 punti, | 1,35% |
| Sabbia mediamente addensata: | 5 punti, | 6,76% |
| Sabbia densa o cementata: | 7 punti, | 9,46% |
| Sabbia con molti fossili, calcareniti: | 1 punti, | 1,35% |

FON013

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| CPT | 3 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant´Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Pagina: 1 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Elaborato: | Falda: -2,10 m da p.c. |

| | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | qc | qc/fs | zone | γ' | σ'vo | Vs | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | Sc | Ca | Ko | DB | DM | Me | FL1 | FL2 | 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 | 20,0 | 50,0 | | 1,85 | 0,04 | 171 | 0,80 | | 136,0 | 204,0 | 60,0 | 97 | 43 | 41 | 39 | 36 | 44 | 27 | -- | -- | 33,3 | 50,0 | 60,0 |
| 0,40 | 24,0 | 68,9 | | 1,85 | 0,07 | 183 | -- | | -- | -- | -- | 86 | 42 | 38 | 36 | 33 | 42 | 26 | -- | -- | 40,0 | 60,0 | 72,0 |
| 0,60 | 24,0 | 40,0 | | 1,85 | 0,11 | 183 | -- | | -- | -- | -- | 77 | 40 | 36 | 34 | 31 | 40 | 26 | -- | -- | 40,0 | 60,0 | 72,0 |
| 0,80 | 12,0 | 30,0 | | 1,85 | 0,15 | 141 | 0,57 | | 97,1 | 145,7 | 44,6 | 46 | 37 | 32 | 29 | 27 | 36 | 26 | -- | -- | 20,0 | 30,0 | 36,0 |
| **1,00** | 14,0 | 20,9 | | 1,85 | 0,19 | 150 | 0,64 | | 108,2 | 162,3 | 48,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 10,0 | 21,3 | | 1,85 | 0,22 | 132 | 0,50 | | 85,0 | 127,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 22,0 | 32,8 | | 1,85 | 0,26 | 177 | -- | | -- | -- | -- | 53 | 38 | 32 | 29 | 27 | 36 | 28 | -- | -- | 36,7 | 55,0 | 66,0 |
| 1,60 | 15,0 | 28,3 | | 1,85 | 0,30 | 154 | 0,67 | | 113,3 | 170,0 | 49,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 12,0 | 17,9 | | 1,85 | 0,33 | 141 | 0,57 | | 97,1 | 145,7 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **2,00** | 8,0 | 11,9 | | 1,85 | 0,37 | 121 | 0,40 | | 93,2 | 139,8 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 12,0 | 20,0 | | 0,92 | 0,39 | 141 | 0,57 | | 97,1 | 145,7 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 12,0 | 17,9 | | 0,92 | 0,41 | 141 | 0,57 | | 98,1 | 147,1 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 8,0 | 17,0 | | 0,86 | 0,42 | 121 | 0,40 | | 113,1 | 169,7 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 9,0 | 22,5 | | 0,88 | 0,44 | 127 | 0,45 | | 114,3 | 171,4 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **3,00** | 9,0 | 17,0 | | 0,88 | 0,46 | 127 | 0,45 | | 120,8 | 181,2 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,20 | 6,0 | 30,0 | | 0,82 | 0,48 | 109 | 0,30 | | 134,1 | 201,2 | 28,8 | -- | 31 | 22 | 19 | 18 | 25 | 26 | 0,86 | 1,33 | 10,0 | 15,0 | 18,0 |
| 3,40 | 9,0 | 27,3 | | 0,88 | 0,49 | 127 | 0,45 | | 133,0 | 199,6 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,60 | 6,0 | 30,0 | | 0,82 | 0,51 | 109 | 0,30 | | 142,0 | 213,1 | 28,8 | -- | 31 | 22 | 19 | 18 | 25 | 26 | 0,82 | 1,26 | 10,0 | 15,0 | 18,0 |
| 3,80 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,53 | 109 | 0,30 | | 145,2 | 217,8 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **4,00** | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,54 | 109 | 0,30 | | 29,6 | 44,5 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 10,0 | 25,0 | | 0,90 | 0,55 | 132 | 0,50 | | 149,6 | 224,4 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,57 | 109 | 0,30 | | 152,2 | 228,3 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,59 | 109 | 0,30 | | 154,4 | 231,6 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,60 | 109 | 0,30 | | 156,4 | 234,6 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **5,00** | 5,0 | 18,5 | | 0,80 | 0,62 | 101 | 0,25 | | 139,7 | 209,5 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 2,0 | 7,4 | | 0,46 | 0,63 | 72 | 0,10 | | 13,0 | 19,5 | 3,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,64 | 109 | 0,30 | | 160,6 | 240,9 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 9,0 | 19,1 | | 0,88 | 0,66 | 127 | 0,45 | | 185,7 | 278,5 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 6,0 | 12,8 | | 0,46 | 0,67 | 109 | 0,30 | | 34,5 | 51,8 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **6,00** | 10,0 | 18,9 | | 0,90 | 0,69 | 132 | 0,50 | | 192,3 | 288,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 12,0 | 17,9 | | 0,92 | 0,71 | 141 | 0,57 | | 196,1 | 294,1 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 11,0 | 23,4 | | 0,91 | 0,73 | 137 | 0,54 | | 202,5 | 303,8 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 12,0 | 30,0 | | 0,88 | 0,74 | 141 | 0,57 | | 207,1 | 310,6 | 44,6 | 6 | 32 | 24 | 20 | 19 | 27 | 26 | 0,72 | 1,10 | 20,0 | 30,0 | 36,0 |
| 6,80 | 8,0 | 17,0 | | 0,86 | 0,76 | 121 | 0,40 | | 203,1 | 304,6 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **7,00** | 9,0 | 22,5 | | 0,88 | 0,78 | 127 | 0,45 | | 215,7 | 323,6 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 10,0 | 18,9 | | 0,90 | 0,80 | 132 | 0,50 | | 224,4 | 336,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 8,0 | 20,0 | | 0,86 | 0,81 | 121 | 0,40 | | 209,6 | 314,4 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,60 | 10,0 | 21,3 | | 0,90 | 0,83 | 132 | 0,50 | | 232,8 | 349,2 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 8,0 | 15,1 | | 0,86 | 0,85 | 121 | 0,40 | | 213,2 | 319,8 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **8,00** | 7,0 | 17,5 | | 0,84 | 0,86 | 115 | 0,35 | | 195,5 | 293,2 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,88 | 109 | 0,30 | | 173,3 | 260,0 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,90 | 109 | 0,30 | | 173,8 | 260,7 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,91 | 109 | 0,30 | | 174,3 | 261,4 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 6,0 | 12,8 | | 0,46 | 0,92 | 109 | 0,30 | | 37,8 | 56,6 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **9,00** | 8,0 | 15,1 | | 0,86 | 0,94 | 121 | 0,40 | | 220,5 | 330,8 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 9,0 | 19,1 | | 0,88 | 0,96 | 127 | 0,45 | | 240,2 | 360,3 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 8,0 | 17,0 | | 0,86 | 0,98 | 121 | 0,40 | | 222,7 | 334,0 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 9,0 | 19,1 | | 0,88 | 0,99 | 127 | 0,45 | | 243,3 | 364,9 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 6,0 | 12,8 | | 0,46 | 1,00 | 109 | 0,30 | | 38,2 | 57,3 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **10,00** | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 1,02 | 109 | 0,30 | | 176,6 | 264,9 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,20 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 1,03 | 109 | 0,30 | | 176,9 | 265,3 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,40 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 1,04 | 93 | 0,20 | | 26,0 | 39,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,60 | 4,0 | 20,0 | | 0,78 | 1,06 | 93 | 0,20 | | 120,0 | 180,0 | 20,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,80 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 1,07 | 93 | 0,20 | | 26,0 | 39,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **11,00** | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 1,08 | 93 | 0,20 | | 26,0 | 39,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,20 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 1,09 | 93 | 0,20 | | 26,0 | 39,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,40 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 1,10 | 109 | 0,30 | | 177,9 | 266,9 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,60 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 1,12 | 109 | 0,30 | | 178,1 | 267,2 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,80 | 5,0 | 10,6 | | 0,46 | 1,13 | 101 | 0,25 | | 32,5 | 48,8 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **12,00** | 6,0 | 12,8 | | 0,46 | 1,14 | 109 | 0,30 | | 38,7 | 58,0 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,20 | 8,0 | 11,9 | | 0,86 | 1,16 | 121 | 0,40 | | 230,5 | 345,8 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,40 | 50,0 | 74,6 | | 0,92 | 1,17 | 242 | -- | | -- | -- | -- | 44 | 37 | 28 | 25 | 24 | 32 | 31 | 0,96 | 1,49 | 83,3 | 125,0 | 150,0 |
| 12,60 | 54,0 | 45,0 | | 0,92 | 1,19 | 249 | -- | | -- | -- | -- | 47 | 37 | 29 | 26 | 24 | 33 | 31 | 0,99 | 1,55 | 90,0 | 135,0 | 162,0 |
| 12,80 | 76,0 | 63,3 | | 0,96 | 1,21 | 283 | -- | | -- | -- | -- | 58 | 38 | 30 | 27 | 26 | 34 | 33 | 1,25 | 1,86 | 126,7 | 190,0 | 228,0 |
| **13,00** | 70,0 | 87,5 | | 0,95 | 1,23 | 274 | -- | | -- | -- | -- | 55 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 32 | 1,17 | 1,76 | 116,7 | 175,0 | 210,0 |
| 13,20 | 112,0 | 56,0 | | 1,02 | 1,25 | 328 | -- | | -- | -- | -- | 70 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,71 | >2,00 | 186,7 | 280,0 | 336,0 |
| 13,40 | 100,0 | 68,0 | | 1,00 | 1,27 | 314 | -- | | -- | -- | -- | 66 | 39 | 31 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,55 | >2,00 | 166,7 | 250,0 | 300,0 |
| 13,60 | 142,0 | 62,6 | | 1,06 | 1,29 | 358 | -- | | -- | -- | -- | 78 | 41 | 33 | 30 | 28 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 236,7 | 355,0 | 426,0 |
| 13,80 | 142,0 | 75,9 | | 1,06 | 1,31 | 358 | -- | | -- | -- | -- | 77 | 41 | 33 | 30 | 28 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 236,7 | 355,0 | 426,0 |
| **14,00** | 136,0 | 68,0 | | 1,05 | 1,33 | 352 | -- | | -- | -- | -- | 76 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | >2,00 | >2,00 | 226,7 | 340,0 | 408,0 |
| 14,20 | 150,0 | 80,2 | | 1,08 | 1,36 | 366 | -- | | -- | -- | -- | 78 | 41 | 33 | 30 | 28 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 250,0 | 375,0 | 450,0 |
| 14,40 | 132,0 | 76,3 | | 1,05 | 1,38 | 348 | -- | | -- | -- | -- | 74 | 40 | 32 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,98 | >2,00 | 220,0 | 330,0 | 396,0 |
| 14,60 | 104,0 | 97,2 | | 1,01 | 1,40 | 319 | -- | | -- | -- | -- | 65 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,59 | >2,00 | 173,3 | 260,0 | 312,0 |
| 14,80 | 134,0 | 200,0 | | 1,05 | 1,42 | 350 | -- | | -- | -- | -- | 74 | 40 | 32 | 29 | 28 | 37 | 35 | 1,99 | >2,00 | 223,3 | 335,0 | 402,0 |
| **15,00** | 136,0 | -- | | 1,05 | 1,44 | 352 | -- | | -- | -- | -- | 74 | 40 | 32 | 29 | 28 | 37 | 35 | >2,00 | >2,00 | 226,7 | 340,0 | 408,0 |



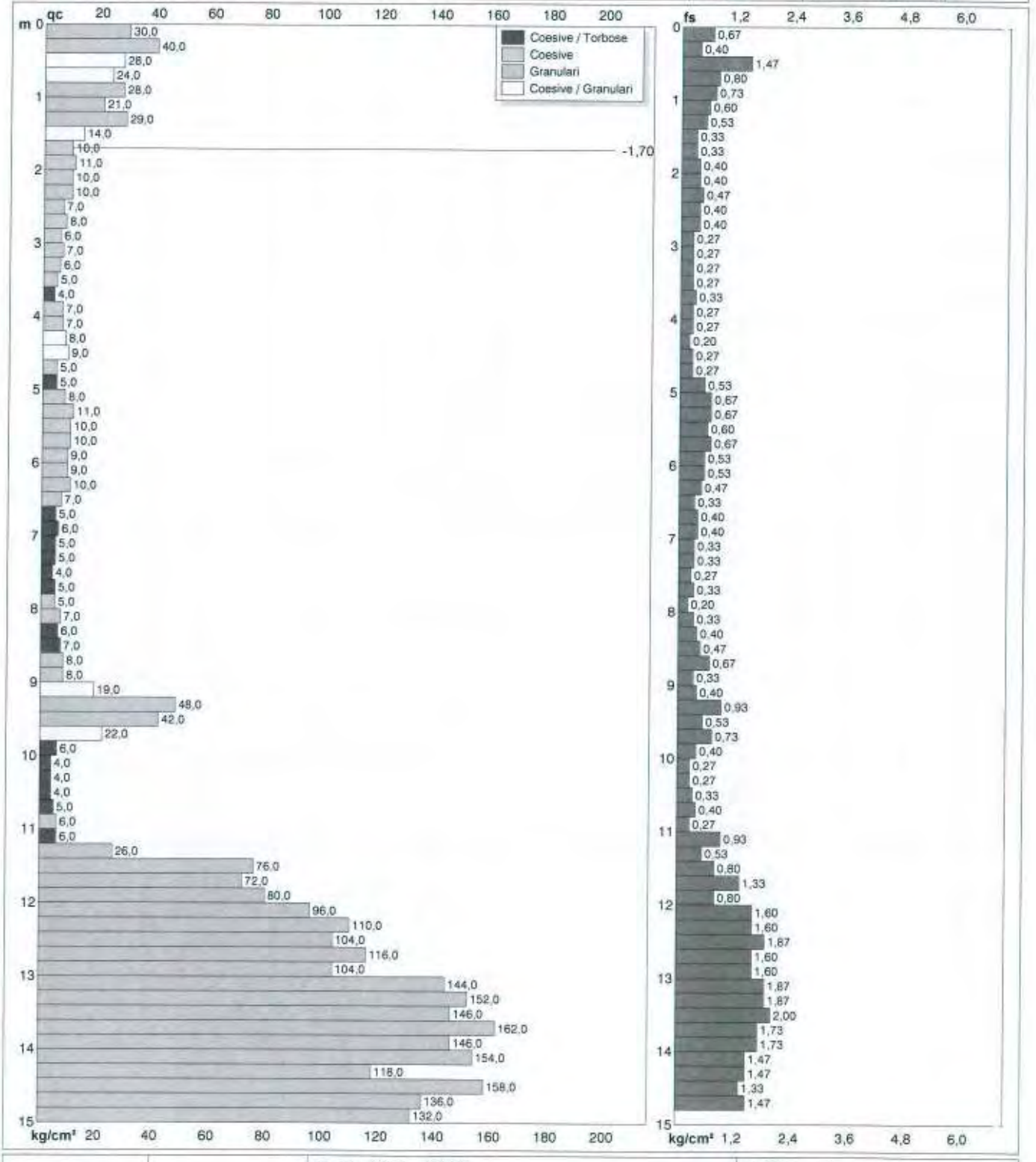
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI DI RESISTENZA

| CPT | 4 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:75 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | Quota inizio: P.C. |
| | | Elaborato: | Falda: -1,70 m da p.c. |




| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Penetrometro: SP200 | Preforo: m |
| | | Responsabile: Dr. Z. Rezaeyan | Corr.astine: kg/ml |
| | | Assistente: Dr. M. Mantovani | Cod.ISTAT: 038008 |
| | | | Cod. punta: |

FON013

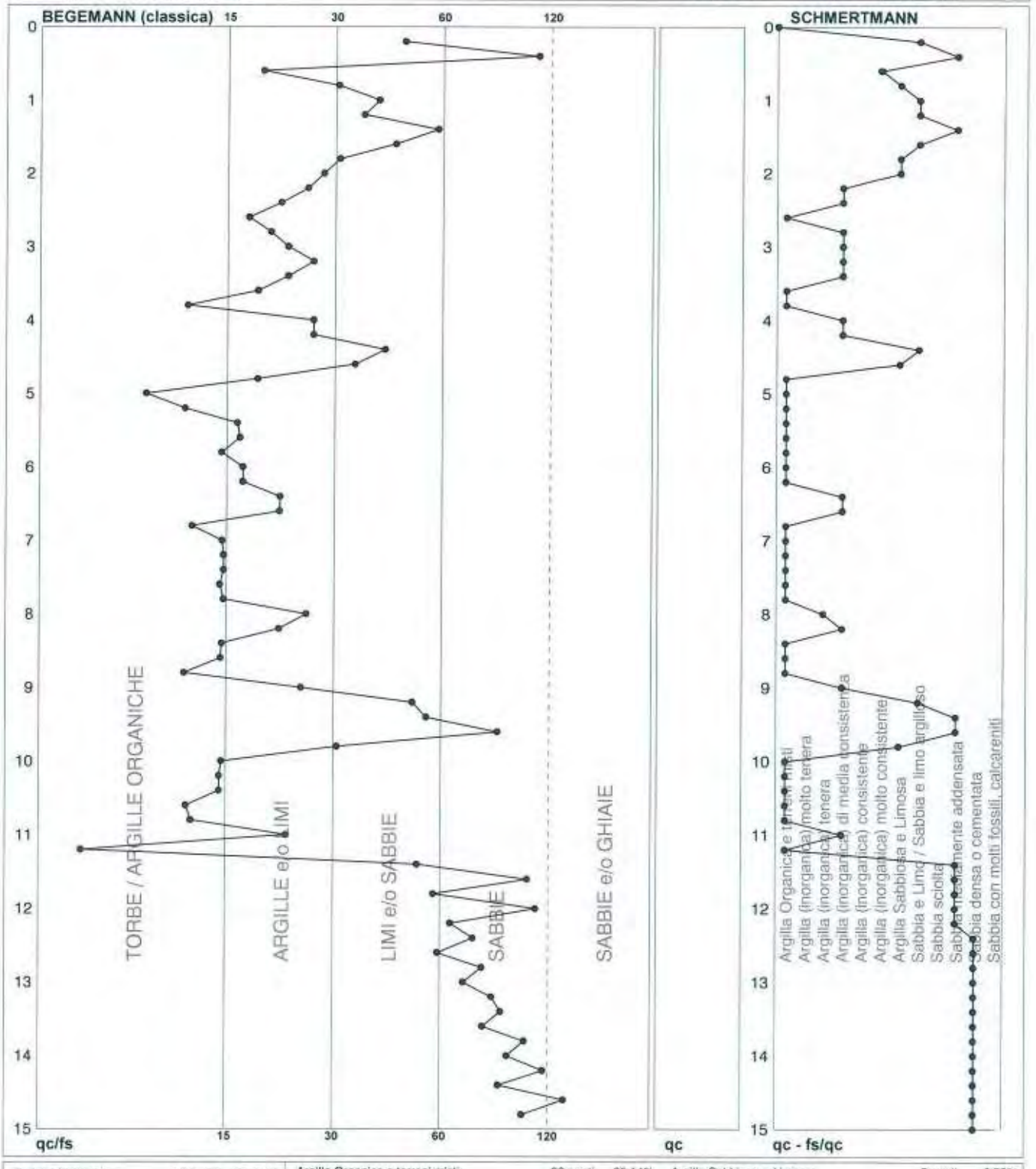
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI LITOLOGIA

| CPT | 4 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: | kg/cm² | Data esec.: | 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: | 1:75 | | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: | 1 | | |
| | | Elaborato: | | Falda: | -1,70 m da p.c. |




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Torbe / Argille org.: | 16 punti, 21,62% | Argilla Organica e terreni misti: | 26 punti, 35,14% | Argilla Sabbiosa e Limosa: | 5 punti, 6,76% |
| Argille e/o Limi: | 27 punti, 36,49% | Argilla (inorganica) tenera: | 1 punti, 1,35% | Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.: | 6 punti, 8,11% |
| Limi e/o Sabbie: | 15 punti, 20,27% | Argilla (inorganica) media consist.: | 13 punti, 17,57% | Sabbia mediamente addensata: | 9 punti, 12,16% |
| Sabbie: | 16 punti, 21,62% | Argilla (inorganica) molto consist.: | 1 punti, 1,35% | Sabbia densa o cementata: | 13 punti, 17,57% |

FON013

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| CPT | 4 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Pagina: 1 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Elaborato: | Falda: -1,70 m da p.c. |

| | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | qc | qc/fs | zone | γ' | σ'vo | Vs | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | Sc | Ca | Ko | DB | DM | Me | FL1 | FL2 | 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 | 30,0 | 44,8 | | 1,85 | 0,04 | 199 | -- | | -- | -- | -- | 100 | 43 | 43 | 41 | 38 | 45 | 29 | -- | -- | 50,0 | 75,0 | 90,0 |
| 0,40 | 40,0 | 100,0 | | 1,85 | 0,07 | 222 | -- | | -- | -- | -- | 100 | 43 | 41 | 39 | 36 | 44 | 30 | -- | -- | 66,7 | 100,0 | 120,0 |
| 0,60 | 28,0 | 19,0 | | 1,85 | 0,11 | 194 | 0,97 | | 164,1 | 246,2 | 84,0 | 82 | 41 | 37 | 35 | 32 | 41 | 28 | -- | -- | 46,7 | 70,0 | 84,0 |
| 0,80 | 24,0 | 30,0 | | 1,85 | 0,15 | 183 | 0,89 | | 151,1 | 226,7 | 72,0 | 70 | 40 | 35 | 32 | 30 | 39 | 26 | -- | -- | 40,0 | 60,0 | 72,0 |
| **1,00** | 28,0 | 38,4 | | 1,85 | 0,19 | 194 | -- | | -- | -- | -- | 69 | 40 | 35 | 32 | 30 | 39 | 26 | -- | -- | 46,7 | 70,0 | 84,0 |
| 1,20 | 21,0 | 35,0 | | 1,85 | 0,22 | 174 | -- | | -- | -- | -- | 55 | 38 | 32 | 29 | 28 | 37 | 27 | -- | -- | 35,0 | 52,5 | 63,0 |
| 1,40 | 29,0 | 54,7 | | 1,85 | 0,26 | 197 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 33 | 30 | 28 | 38 | 29 | -- | -- | 48,3 | 72,5 | 87,0 |
| 1,60 | 14,0 | 42,4 | | 1,85 | 0,30 | 150 | 0,64 | | 108,2 | 162,3 | 48,2 | 34 | 35 | 29 | 26 | 24 | 33 | 26 | -- | -- | 23,3 | 35,0 | 42,0 |
| 1,80 | 10,0 | 30,3 | | 0,86 | 0,31 | 132 | 0,50 | | 85,0 | 127,5 | 40,0 | 21 | 34 | 27 | 24 | 22 | 31 | 26 | 1,20 | 1,80 | 16,7 | 25,0 | 30,0 |
| **2,00** | 11,0 | 27,5 | | 0,91 | 0,33 | 137 | 0,54 | | 91,2 | 136,8 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 10,0 | 25,0 | | 0,90 | 0,35 | 132 | 0,50 | | 85,2 | 127,9 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 10,0 | 21,3 | | 0,90 | 0,37 | 132 | 0,50 | | 87,5 | 131,2 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 7,0 | 17,5 | | 0,84 | 0,38 | 115 | 0,35 | | 103,6 | 155,6 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 8,0 | 20,0 | | 0,86 | 0,40 | 121 | 0,40 | | 104,9 | 157,3 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **3,00** | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,42 | 109 | 0,30 | | 116,7 | 175,0 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,20 | 7,0 | 25,9 | | 0,84 | 0,43 | 115 | 0,35 | | 120,6 | 181,0 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,40 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,45 | 109 | 0,30 | | 127,1 | 190,7 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,60 | 5,0 | 18,5 | | 0,80 | 0,47 | 101 | 0,25 | | 125,8 | 188,7 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,80 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,48 | 93 | 0,20 | | 23,6 | 35,4 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **4,00** | 7,0 | 25,9 | | 0,84 | 0,49 | 115 | 0,35 | | 137,6 | 206,5 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 7,0 | 25,9 | | 0,84 | 0,51 | 115 | 0,35 | | 142,9 | 214,3 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 8,0 | 40,0 | | 0,84 | 0,53 | 121 | 0,40 | | 147,0 | 220,4 | 35,2 | 1 | 31 | 23 | 20 | 19 | 26 | 26 | 0,73 | 1,12 | 13,3 | 20,0 | 24,0 |
| 4,60 | 9,0 | 33,3 | | 0,85 | 0,54 | 127 | 0,45 | | 150,2 | 225,4 | 37,8 | 4 | 32 | 24 | 20 | 19 | 27 | 26 | 0,73 | 1,12 | 15,0 | 22,5 | 27,0 |
| 4,80 | 5,0 | 18,5 | | 0,80 | 0,56 | 101 | 0,25 | | 135,8 | 203,7 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **5,00** | 5,0 | 9,4 | | 0,46 | 0,57 | 101 | 0,25 | | 29,0 | 43,5 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 8,0 | 11,9 | | 0,86 | 0,59 | 121 | 0,40 | | 164,4 | 246,7 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 11,0 | 16,4 | | 0,91 | 0,60 | 137 | 0,54 | | 164,4 | 246,5 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 10,0 | 16,7 | | 0,90 | 0,62 | 132 | 0,50 | | 172,7 | 259,1 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 10,0 | 14,9 | | 0,90 | 0,64 | 132 | 0,50 | | 178,3 | 267,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **6,00** | 9,0 | 17,0 | | 0,88 | 0,66 | 127 | 0,45 | | 184,5 | 276,7 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 9,0 | 17,0 | | 0,88 | 0,68 | 127 | 0,45 | | 190,3 | 285,5 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 10,0 | 21,3 | | 0,90 | 0,69 | 132 | 0,50 | | 193,7 | 290,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 7,0 | 21,2 | | 0,84 | 0,71 | 115 | 0,35 | | 183,3 | 275,0 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 5,0 | 12,5 | | 0,46 | 0,72 | 101 | 0,25 | | 31,1 | 46,6 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **7,00** | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,73 | 109 | 0,30 | | 35,7 | 53,5 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,74 | 101 | 0,25 | | 144,8 | 217,1 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,76 | 101 | 0,25 | | 145,2 | 217,8 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,60 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,77 | 93 | 0,20 | | 25,8 | 38,7 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,79 | 101 | 0,25 | | 145,8 | 218,8 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **8,00** | 5,0 | 25,0 | | 0,80 | 0,80 | 101 | 0,25 | | 146,2 | 219,3 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 7,0 | 21,2 | | 0,84 | 0,82 | 115 | 0,35 | | 192,7 | 289,0 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,83 | 109 | 0,30 | | 37,0 | 55,5 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 7,0 | 14,9 | | 0,46 | 0,84 | 115 | 0,35 | | 41,4 | 62,1 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 8,0 | 11,9 | | 0,86 | 0,85 | 121 | 0,40 | | 213,8 | 320,7 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **9,00** | 8,0 | 24,2 | | 0,86 | 0,87 | 121 | 0,40 | | 215,3 | 323,0 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 19,0 | 47,5 | | 0,92 | 0,89 | 168 | 0,78 | | 243,2 | 364,8 | 58,1 | 18 | 33 | 25 | 22 | 20 | 28 | 27 | 0,70 | 1,05 | 31,7 | 47,5 | 57,0 |
| 9,40 | 48,0 | 51,6 | | 0,91 | 0,91 | 238 | -- | | -- | -- | -- | 49 | 37 | 29 | 26 | 25 | 33 | 31 | 0,94 | 1,46 | 80,0 | 120,0 | 144,0 |
| 9,60 | 42,0 | 79,2 | | 0,90 | 0,93 | 226 | -- | | -- | -- | -- | 44 | 37 | 29 | 26 | 24 | 33 | 30 | 0,89 | 1,37 | 70,0 | 105,0 | 126,0 |
| 9,80 | 22,0 | 30,1 | | 0,86 | 0,94 | 177 | -- | | -- | -- | -- | 21 | 34 | 25 | 22 | 21 | 29 | 28 | 0,72 | 1,09 | 36,7 | 55,0 | 66,0 |
| **10,00** | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,95 | 109 | 0,30 | | 37,9 | 56,9 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,20 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,96 | 93 | 0,20 | | 26,0 | 39,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,40 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,97 | 93 | 0,20 | | 26,0 | 39,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,60 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,98 | 93 | 0,20 | | 26,0 | 39,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,80 | 5,0 | 12,5 | | 0,46 | 0,99 | 101 | 0,25 | | 32,3 | 48,5 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **11,00** | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 1,01 | 109 | 0,30 | | 176,3 | 264,5 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,20 | 6,0 | 6,5 | | 0,46 | 1,02 | 109 | 0,30 | | 38,2 | 57,4 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,40 | 26,0 | 49,1 | | 0,87 | 1,03 | 189 | -- | | -- | -- | -- | 25 | 34 | 26 | 23 | 21 | 29 | 28 | 0,75 | 1,13 | 43,3 | 65,0 | 78,0 |
| 11,60 | 76,0 | 95,0 | | 0,96 | 1,05 | 283 | -- | | -- | -- | -- | 61 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 33 | 1,26 | 1,85 | 126,7 | 190,0 | 228,0 |
| 11,80 | 72,0 | 54,1 | | 0,95 | 1,07 | 277 | -- | | -- | -- | -- | 59 | 38 | 31 | 28 | 26 | 35 | 32 | 1,20 | 1,77 | 120,0 | 180,0 | 216,0 |
| **12,00** | 80,0 | 100,0 | | 0,97 | 1,09 | 289 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 33 | 1,30 | 1,93 | 133,3 | 200,0 | 240,0 |
| 12,20 | 96,0 | 60,0 | | 0,99 | 1,11 | 309 | -- | | -- | -- | -- | 68 | 39 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,50 | >2,00 | 160,0 | 240,0 | 288,0 |
| 12,40 | 110,0 | 68,8 | | 1,02 | 1,13 | 325 | -- | | -- | -- | -- | 72 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 34 | 1,68 | >2,00 | 183,3 | 275,0 | 330,0 |
| 12,60 | 104,0 | 55,6 | | 1,01 | 1,15 | 319 | -- | | -- | -- | -- | 70 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,59 | >2,00 | 173,3 | 260,0 | 312,0 |
| 12,80 | 116,0 | 72,5 | | 1,02 | 1,17 | 332 | -- | | -- | -- | -- | 73 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,76 | >2,00 | 193,3 | 290,0 | 348,0 |
| **13,00** | 104,0 | 65,0 | | 1,01 | 1,19 | 319 | -- | | -- | -- | -- | 69 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,59 | >2,00 | 173,3 | 260,0 | 312,0 |
| 13,20 | 144,0 | 77,0 | | 1,07 | 1,21 | 360 | -- | | -- | -- | -- | 80 | 41 | 33 | 31 | 29 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 240,0 | 360,0 | 432,0 |
| 13,40 | 152,0 | 81,3 | | 1,08 | 1,23 | 368 | -- | | -- | -- | -- | 81 | 41 | 34 | 31 | 29 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 253,3 | 380,0 | 456,0 |
| 13,60 | 146,0 | 73,0 | | 1,07 | 1,26 | 362 | -- | | -- | -- | -- | 79 | 41 | 33 | 31 | 29 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 243,3 | 365,0 | 438,0 |
| 13,80 | 162,0 | 93,6 | | 1,09 | 1,28 | 376 | -- | | -- | -- | -- | 83 | 41 | 34 | 31 | 29 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 270,0 | 405,0 | 486,0 |
| **14,00** | 146,0 | 84,4 | | 1,07 | 1,30 | 362 | -- | | -- | -- | -- | 79 | 41 | 33 | 30 | 28 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 243,3 | 365,0 | 438,0 |
| 14,20 | 154,0 | 104,8 | | 1,08 | 1,32 | 369 | -- | | -- | -- | -- | 80 | 41 | 33 | 31 | 29 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 256,7 | 385,0 | 462,0 |
| 14,40 | 118,0 | 80,3 | | 1,03 | 1,34 | 334 | -- | | -- | -- | -- | 71 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 35 | 1,74 | >2,00 | 196,7 | 295,0 | 354,0 |
| 14,60 | 158,0 | 118,8 | | 1,09 | 1,36 | 373 | -- | | -- | -- | -- | 80 | 41 | 33 | 31 | 29 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 263,3 | 395,0 | 474,0 |
| 14,80 | 136,0 | 92,5 | | 1,05 | 1,38 | 352 | -- | | -- | -- | -- | 75 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | >2,00 | >2,00 | 226,7 | 340,0 | 408,0 |
| **15,00** | 132,0 | -- | | 1,05 | 1,40 | 348 | -- | | -- | -- | -- | 73 | 40 | 32 | 29 | 28 | 37 | 35 | 1,93 | >2,00 | 220,0 | 330,0 | 396,0 |



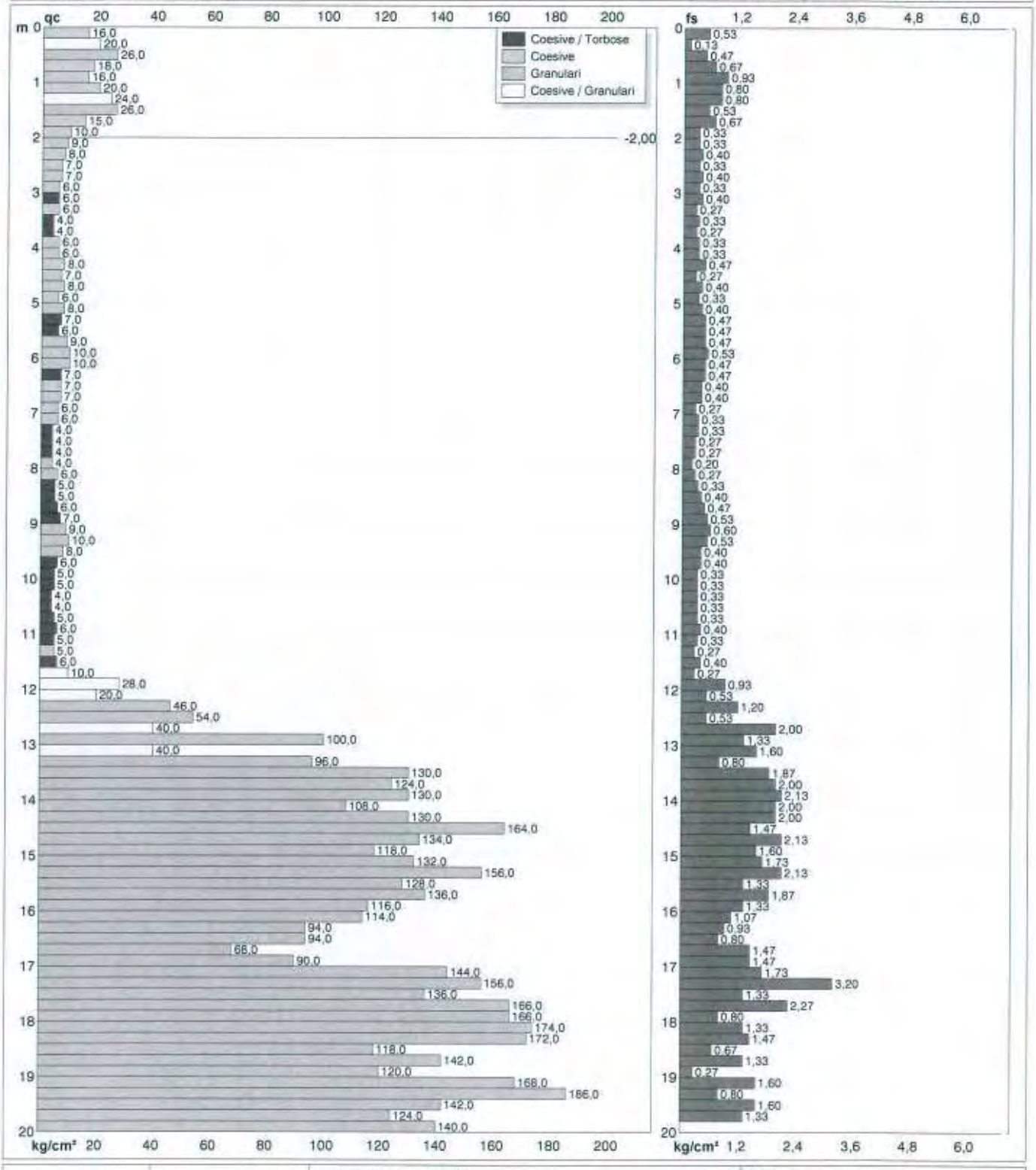
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI DI RESISTENZA

| CPT | 5 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:100 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | Quota inizio: P.C. |
| | | Elaborato: | Falda: -2,00 m da p.c. |




| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Penetrometro: SP200 | Preforo: m |
| | | Responsabile: Dr. Z. Rezaeyan | Corr.astine: kg/ml |
| | | Assistente: Dr. M. Mantovani | Cod.ISTAT: 038008 |
| | | | Cod. punta: |

FON013

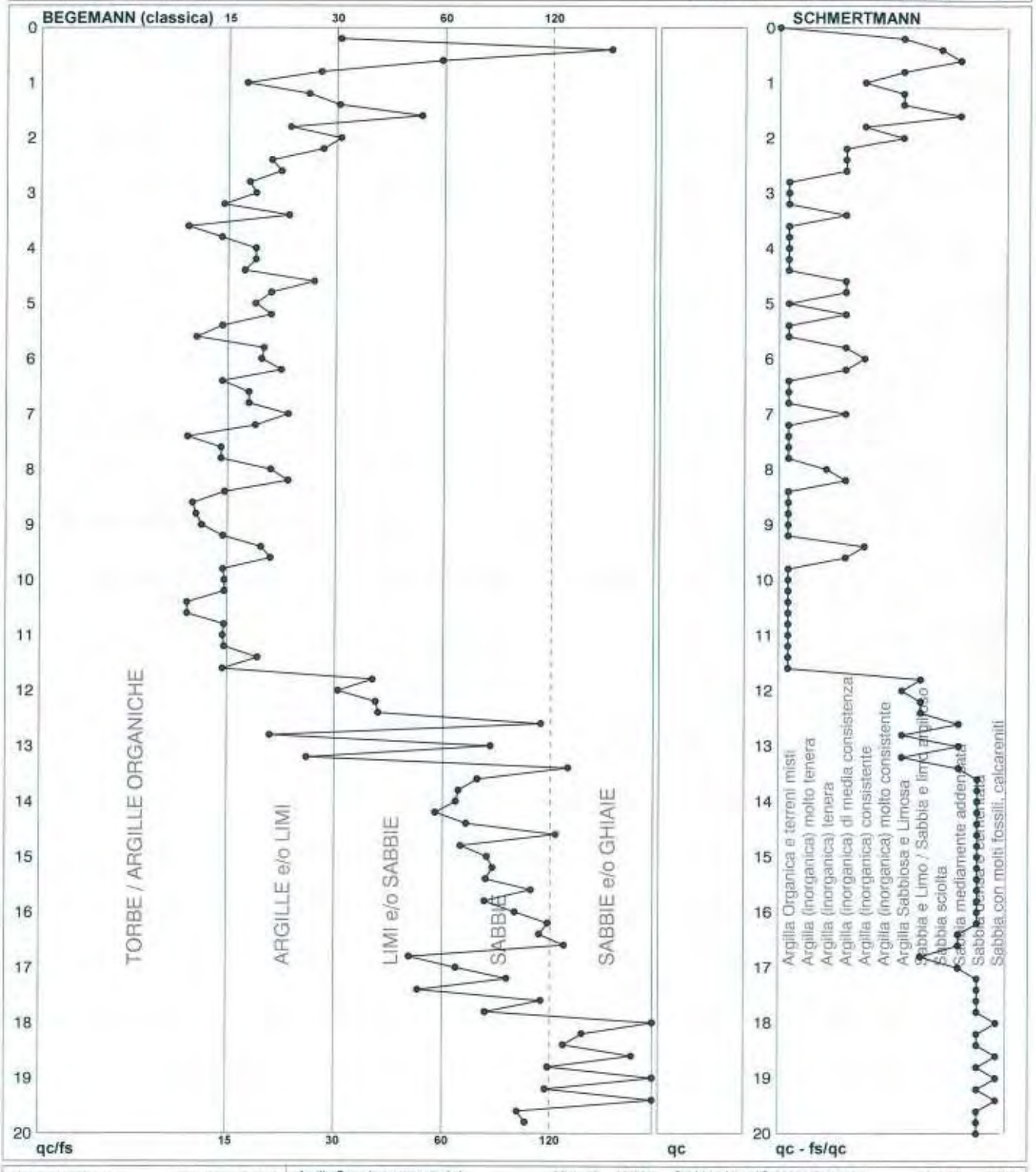
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI LITOLOGIA

| CPT | 5 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:100 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | |
| | | Elaborato: | Falda: -2,00 m da p.c. |




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Torbe / Argille org.: | 18 punti, 18,18% | Argilla Organica e terreni misti: | 33 punti, 33,33% | Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.: | 4 punti, 4,04% |
| Argille e/o Limi: | 37 punti, 37,37% | Argilla (inorganica) tenera: | 1 punti, 1,01% | Sabbia sciolta: | 1 punti, 1,01% |
| Limi e/o Sabbie: | 11 punti, 11,11% | Argilla (inorganica) media consist.: | 12 punti, 12,12% | Sabbia mediamente addensata: | 8 punti, 8,08% |
| Sabbie: | 27 punti, 27,27% | Argilla (inorganica) consistente: | 4 punti, 4,04% | Sabbia densa o cementata: | 24 punti, 24,24% |
| Sabbie e/o Ghiaie: | 6 punti, 6,06% | | | Sabbia con molti fossili, calcareniti: | 4 punti, 4,04% |

FON013

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| CPT | 5 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Pagina: 1 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Elaborato: | Falda: -2,00 m da p.c. |

| | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | qc | qc/fs | zone | γ' | σ'vo | Vs | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | Sc | Ca | Ko | DB | DM | Me | FL1 | FL2 | 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 | 16,0 | 30,2 | | 1,85 | 0,04 | 157 | 0,70 | | 118,3 | 177,4 | 51,8 | 89 | 42 | 40 | 37 | 35 | 43 | 27 | -- | -- | 26,7 | 40,0 | 48,0 |
| 0,40 | 20,0 | 153,8 | | 1,85 | 0,07 | 171 | 0,80 | | 136,0 | 204,0 | 60,0 | 80 | 41 | 38 | 35 | 33 | 41 | 27 | -- | -- | 33,3 | 50,0 | 60,0 |
| 0,60 | 26,0 | 55,3 | | 1,85 | 0,11 | 189 | -- | | -- | -- | -- | 79 | 41 | 37 | 34 | 32 | 41 | 28 | -- | -- | 43,3 | 65,0 | 78,0 |
| 0,80 | 18,0 | 26,9 | | 1,85 | 0,15 | 164 | 0,75 | | 127,5 | 191,3 | 56,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **1,00** | 16,0 | 17,2 | | 1,85 | 0,19 | 157 | 0,70 | | 118,3 | 177,4 | 51,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 20,0 | 25,0 | | 1,85 | 0,22 | 171 | 0,80 | | 136,0 | 204,0 | 60,0 | 53 | 38 | 32 | 29 | 27 | 36 | 27 | -- | -- | 33,3 | 50,0 | 60,0 |
| 1,40 | 24,0 | 30,0 | | 1,85 | 0,26 | 183 | 0,89 | | 151,1 | 226,7 | 72,0 | 56 | 38 | 32 | 29 | 27 | 37 | 28 | -- | -- | 40,0 | 60,0 | 72,0 |
| 1,60 | 26,0 | 49,1 | | 1,85 | 0,30 | 189 | -- | | -- | -- | -- | 55 | 38 | 32 | 29 | 27 | 36 | 28 | -- | -- | 43,3 | 65,0 | 78,0 |
| 1,80 | 15,0 | 22,4 | | 1,85 | 0,33 | 154 | 0,67 | | 113,3 | 170,0 | 49,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **2,00** | 10,0 | 30,3 | | 0,86 | 0,35 | 132 | 0,50 | | 85,3 | 127,9 | 40,0 | 18 | 33 | 26 | 23 | 22 | 30 | 26 | -- | -- | 16,7 | 25,0 | 30,0 |
| 2,20 | 9,0 | 27,3 | | 0,88 | 0,37 | 127 | 0,45 | | 88,1 | 132,2 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 8,0 | 20,0 | | 0,86 | 0,39 | 121 | 0,40 | | 98,8 | 148,2 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 7,0 | 21,2 | | 0,84 | 0,40 | 115 | 0,35 | | 109,9 | 164,8 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 7,0 | 17,5 | | 0,84 | 0,42 | 115 | 0,35 | | 115,5 | 173,2 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **3,00** | 6,0 | 16,2 | | 0,82 | 0,44 | 109 | 0,30 | | 121,8 | 182,6 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,20 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,44 | 109 | 0,30 | | 22,6 | 33,9 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,40 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,46 | 109 | 0,30 | | 130,0 | 195,1 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,60 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,47 | 93 | 0,20 | | 23,5 | 35,2 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,80 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,48 | 93 | 0,20 | | 23,7 | 35,5 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **4,00** | 6,0 | 16,2 | | 0,82 | 0,50 | 109 | 0,30 | | 139,0 | 208,5 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,51 | 109 | 0,30 | | 142,5 | 213,8 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 8,0 | 17,0 | | 0,86 | 0,53 | 121 | 0,40 | | 147,7 | 221,5 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 7,0 | 25,9 | | 0,84 | 0,55 | 115 | 0,35 | | 154,1 | 231,2 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 8,0 | 20,0 | | 0,86 | 0,56 | 121 | 0,40 | | 157,2 | 235,8 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **5,00** | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,58 | 109 | 0,30 | | 153,6 | 230,4 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 8,0 | 20,0 | | 0,86 | 0,60 | 121 | 0,40 | | 168,0 | 252,0 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 7,0 | 14,9 | | 0,46 | 0,61 | 115 | 0,35 | | 33,5 | 50,3 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 6,0 | 12,8 | | 0,46 | 0,62 | 109 | 0,30 | | 33,0 | 49,5 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 9,0 | 19,1 | | 0,88 | 0,63 | 127 | 0,45 | | 176,6 | 264,9 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **6,00** | 10,0 | 18,9 | | 0,90 | 0,65 | 132 | 0,50 | | 181,4 | 272,2 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 10,0 | 21,3 | | 0,90 | 0,67 | 132 | 0,50 | | 186,7 | 280,1 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 7,0 | 14,9 | | 0,46 | 0,68 | 115 | 0,35 | | 37,1 | 55,6 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 7,0 | 17,5 | | 0,84 | 0,69 | 115 | 0,35 | | 181,5 | 272,3 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 7,0 | 17,5 | | 0,84 | 0,71 | 115 | 0,35 | | 183,4 | 275,2 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **7,00** | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,73 | 109 | 0,30 | | 166,8 | 250,2 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 6,0 | 16,2 | | 0,82 | 0,74 | 109 | 0,30 | | 167,7 | 251,6 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,75 | 93 | 0,20 | | 25,8 | 38,6 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,60 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,76 | 93 | 0,20 | | 25,8 | 38,7 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,77 | 93 | 0,20 | | 25,8 | 38,7 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **8,00** | 4,0 | 20,0 | | 0,78 | 0,79 | 93 | 0,20 | | 119,3 | 178,9 | 20,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,80 | 109 | 0,30 | | 170,6 | 255,9 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,82 | 101 | 0,25 | | 146,6 | 219,9 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 5,0 | 12,5 | | 0,46 | 0,83 | 101 | 0,25 | | 31,8 | 47,7 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 6,0 | 12,8 | | 0,46 | 0,84 | 109 | 0,30 | | 37,1 | 55,6 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **9,00** | 7,0 | 13,2 | | 0,46 | 0,85 | 115 | 0,35 | | 41,6 | 62,4 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 9,0 | 15,0 | | 0,88 | 0,87 | 127 | 0,45 | | 229,8 | 344,8 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 10,0 | 18,9 | | 0,90 | 0,88 | 132 | 0,50 | | 243,3 | 364,9 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 8,0 | 20,0 | | 0,86 | 0,90 | 121 | 0,40 | | 217,7 | 326,5 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,91 | 109 | 0,30 | | 37,7 | 56,5 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **10,00** | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,93 | 101 | 0,25 | | 148,4 | 222,5 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,20 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,94 | 101 | 0,25 | | 148,6 | 222,8 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,40 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,95 | 93 | 0,20 | | 26,0 | 39,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,60 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,96 | 93 | 0,20 | | 26,0 | 39,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,80 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,98 | 101 | 0,25 | | 149,0 | 223,5 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **11,00** | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,99 | 109 | 0,30 | | 38,1 | 57,2 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,20 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 1,00 | 101 | 0,25 | | 149,2 | 223,9 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,40 | 5,0 | 18,5 | | 0,80 | 1,02 | 101 | 0,25 | | 149,4 | 224,1 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,60 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 1,03 | 109 | 0,30 | | 38,3 | 57,4 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,80 | 10,0 | 37,0 | | 0,86 | 1,04 | 132 | 0,50 | | 264,9 | 397,4 | 40,0 | -- | 31 | 21 | 18 | 17 | 25 | 26 | 0,62 | 0,95 | 16,7 | 25,0 | 30,0 |
| **12,00** | 28,0 | 30,1 | | 0,87 | 1,06 | 194 | -- | | -- | -- | -- | 27 | 34 | 26 | 23 | 21 | 30 | 28 | 0,78 | 1,17 | 46,7 | 70,0 | 84,0 |
| 12,20 | 20,0 | 37,7 | | 0,93 | 1,08 | 171 | 0,80 | | 301,5 | 452,2 | 60,0 | 15 | 33 | 24 | 21 | 20 | 28 | 27 | 0,71 | 1,07 | 33,3 | 50,0 | 60,0 |
| 12,40 | 46,0 | 38,3 | | 0,91 | 1,10 | 234 | -- | | -- | -- | -- | 43 | 36 | 28 | 25 | 24 | 32 | 31 | 0,92 | 1,42 | 76,7 | 115,0 | 138,0 |
| 12,60 | 54,0 | 101,9 | | 0,92 | 1,12 | 249 | -- | | -- | -- | -- | 48 | 37 | 29 | 26 | 24 | 33 | 31 | 0,98 | 1,52 | 90,0 | 135,0 | 162,0 |
| 12,80 | 40,0 | 20,0 | | 1,00 | 1,14 | 222 | 1,33 | | 276,2 | 414,2 | 120,0 | 37 | 36 | 27 | 24 | 23 | 31 | 30 | 0,89 | 1,34 | 66,7 | 100,0 | 120,0 |
| **13,00** | 100,0 | 75,2 | | 1,00 | 1,16 | 314 | -- | | -- | -- | -- | 68 | 39 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,56 | >2,00 | 166,7 | 250,0 | 300,0 |
| 13,20 | 40,0 | 25,0 | | 1,00 | 1,18 | 222 | 1,33 | | 290,1 | 435,1 | 120,0 | 37 | 36 | 27 | 24 | 23 | 31 | 30 | 0,89 | 1,35 | 66,7 | 100,0 | 120,0 |
| 13,40 | 96,0 | 120,0 | | 0,99 | 1,20 | 309 | -- | | -- | -- | -- | 66 | 39 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,50 | >2,00 | 160,0 | 240,0 | 288,0 |
| 13,60 | 130,0 | 69,5 | | 1,05 | 1,22 | 346 | -- | | -- | -- | -- | 76 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | >2,00 | >2,00 | 216,7 | 325,0 | 390,0 |
| 13,80 | 124,0 | 62,0 | | 1,04 | 1,24 | 340 | -- | | -- | -- | -- | 74 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,88 | >2,00 | 206,7 | 310,0 | 372,0 |
| **14,00** | 130,0 | 61,0 | | 1,05 | 1,26 | 346 | -- | | -- | -- | -- | 75 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,98 | >2,00 | 216,7 | 325,0 | 390,0 |
| 14,20 | 108,0 | 54,0 | | 1,01 | 1,28 | 323 | -- | | -- | -- | -- | 69 | 39 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,64 | >2,00 | 180,0 | 270,0 | 324,0 |
| 14,40 | 130,0 | 65,0 | | 1,05 | 1,30 | 346 | -- | | -- | -- | -- | 75 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,96 | >2,00 | 216,7 | 325,0 | 390,0 |
| 14,60 | 164,0 | 111,6 | | 1,10 | 1,32 | 378 | -- | | -- | -- | -- | 82 | 41 | 34 | 31 | 29 | 38 | 37 | >2,00 | >2,00 | 273,3 | 410,0 | 492,0 |
| 14,80 | 134,0 | 62,9 | | 1,05 | 1,34 | 350 | -- | | -- | -- | -- | 75 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | >2,00 | >2,00 | 223,3 | 335,0 | 402,0 |
| **15,00** | 118,0 | 73,8 | | 1,03 | 1,36 | 334 | -- | | -- | -- | -- | 70 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 35 | 1,76 | >2,00 | 196,7 | 295,0 | 354,0 |
| 15,20 | 132,0 | 76,3 | | 1,05 | 1,38 | 348 | -- | | -- | -- | -- | 74 | 40 | 32 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,96 | >2,00 | 220,0 | 330,0 | 396,0 |
| 15,40 | 156,0 | 73,2 | | 1,08 | 1,41 | 371 | -- | | -- | -- | -- | 79 | 41 | 33 | 30 | 28 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 260,0 | 390,0 | 468,0 |
| 15,60 | 128,0 | 96,2 | | 1,04 | 1,43 | 344 | -- | | -- | -- | -- | 72 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 35 | 1,89 | >2,00 | 213,3 | 320,0 | 384,0 |
| 15,80 | 136,0 | 72,7 | | 1,05 | 1,45 | 352 | -- | | -- | -- | -- | 74 | 40 | 32 | 29 | 28 | 37 | 35 | >2,00 | >2,00 | 226,7 | 340,0 | 408,0 |
| **16,00** | 116,0 | 87,2 | | 1,02 | 1,47 | 332 | -- | | -- | -- | -- | 68 | 39 | 31 | 29 | 27 | 36 | 35 | 1,73 | >2,00 | 193,3 | 290,0 | 348,0 |
| 16,20 | 114,0 | 106,5 | | 1,02 | 1,49 | 330 | -- | | -- | -- | -- | 67 | 39 | 31 | 28 | 27 | 35 | 34 | 1,70 | >2,00 | 190,0 | 285,0 | 342,0 |
| 16,40 | 94,0 | 101,1 | | 0,99 | 1,51 | 307 | -- | | -- | -- | -- | 60 | 38 | 30 | 27 | 26 | 34 | 34 | 1,46 | >2,00 | 156,7 | 235,0 | 282,0 |
| 16,60 | 94,0 | 117,5 | | 0,99 | 1,53 | 307 | -- | | -- | -- | -- | 60 | 38 | 30 | 27 | 26 | 34 | 34 | 1,46 | >2,00 | 156,7 | 235,0 | 282,0 |
| 16,80 | 68,0 | 46,3 | | 0,95 | 1,55 | 271 | -- | | -- | -- | -- | 48 | 37 | 29 | 25 | 24 | 32 | 32 | 1,15 | 1,77 | 113,3 | 170,0 | 204,0 |
| **17,00** | 90,0 | 61,2 | | 0,98 | 1,57 | 302 | -- | | -- | -- | -- | 57 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 33 | 1,41 | >2,00 | 150,0 | 225,0 | 270,0 |
| 17,20 | 144,0 | 83,2 | | 1,07 | 1,59 | 360 | -- | | -- | -- | -- | 73 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 36 | >2,00 | >2,00 | 240,0 | 360,0 | 432,0 |
| 17,40 | 156,0 | 48,8 | | 1,08 | 1,61 | 371 | -- | | -- | -- | -- | 76 | 40 | 32 | 30 | 28 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 260,0 | 390,0 | 468,0 |
| 17,60 | 136,0 | 102,3 | | 1,05 | 1,63 | 352 | -- | | -- | -- | -- | 71 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 35 | 1,99 | >2,00 | 226,7 | 340,0 | 408,0 |
| 17,80 | 166,0 | 73,1 | | 1,10 | 1,65 | 380 | -- | | -- | -- | -- | 77 | 41 | 33 | 30 | 28 | 37 | 37 | >2,00 | >2,00 | 276,7 | 415,0 | 498,0 |
| **18,00** | 166,0 | 207,5 | | 1,10 | 1,67 | 380 | -- | | -- | -- | -- | 77 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 37 | >2,00 | >2,00 | 276,7 | 415,0 | 498,0 |
| 18,20 | 174,0 | 130,8 | | 1,11 | 1,70 | 387 | -- | | -- | -- | -- | 78 | 41 | 33 | 30 | 28 | 37 | 37 | >2,00 | >2,00 | 290,0 | 435,0 | 522,0 |
| 18,40 | 172,0 | 117,0 | | 1,11 | 1,72 | 385 | -- | | -- | -- | -- | 77 | 41 | 33 | 30 | 28 | 37 | 37 | >2,00 | >2,00 | 286,7 | 430,0 | 516,0 |
| 18,60 | 118,0 | 176,1 | | 1,03 | 1,74 | 334 | -- | | -- | -- | -- | 64 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 35 | 1,78 | >2,00 | 196,7 | 295,0 | 354,0 |
| 18,80 | 142,0 | 106,8 | | 1,06 | 1,76 | 358 | -- | | -- | -- | -- | 70 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 36 | >2,00 | >2,00 | 236,7 | 355,0 | 426,0 |
| **19,00** | 120,0 | 444,4 | | 1,03 | 1,78 | 336 | -- | | -- | -- | -- | 64 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 35 | 1,81 | >2,00 | 200,0 | 300,0 | 360,0 |
| 19,20 | 168,0 | 105,0 | | 1,10 | 1,80 | 382 | -- | | -- | -- | -- | 75 | 40 | 32 | 29 | 27 | 37 | 37 | >2,00 | >2,00 | 280,0 | 420,0 | 504,0 |
| 19,40 | 186,0 | 232,5 | | 1,13 | 1,83 | 397 | -- | | -- | -- | -- | 79 | 41 | 33 | 30 | 28 | 37 | 37 | >2,00 | >2,00 | 310,0 | 465,0 | 558,0 |
| 19,60 | 142,0 | 88,8 | | 1,06 | 1,85 | 358 | -- | | -- | -- | -- | 69 | 40 | 31 | 28 | 27 | 36 | 36 | >2,00 | >2,00 | 236,7 | 355,0 | 426,0 |
| 19,80 | 124,0 | 93,2 | | 1,04 | 1,87 | 340 | -- | | -- | -- | -- | 64 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 35 | 1,87 | >2,00 | 206,7 | 310,0 | 372,0 |
| **20,00** | 140,0 | -- | | 1,06 | 1,89 | 356 | -- | | -- | -- | -- | 68 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 36 | >2,00 | >2,00 | 233,3 | 350,0 | 420,0 |



Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI DI RESISTENZA

| CPT | 6 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant´Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:75 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | Quota inizio: P.C. |
| | | Elaborato: | Falda: -1,40 m da p.c. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Penetrometro: SP200 | Preforo: m |
| | | Responsabile: Dr. Z. Rezaeyan | Corr.astine: kg/ml |
| | | Assistente: Dr. M. Mantovani | Cod.ISTAT: 038008 |
| | | | Cod. punta: |

FON013

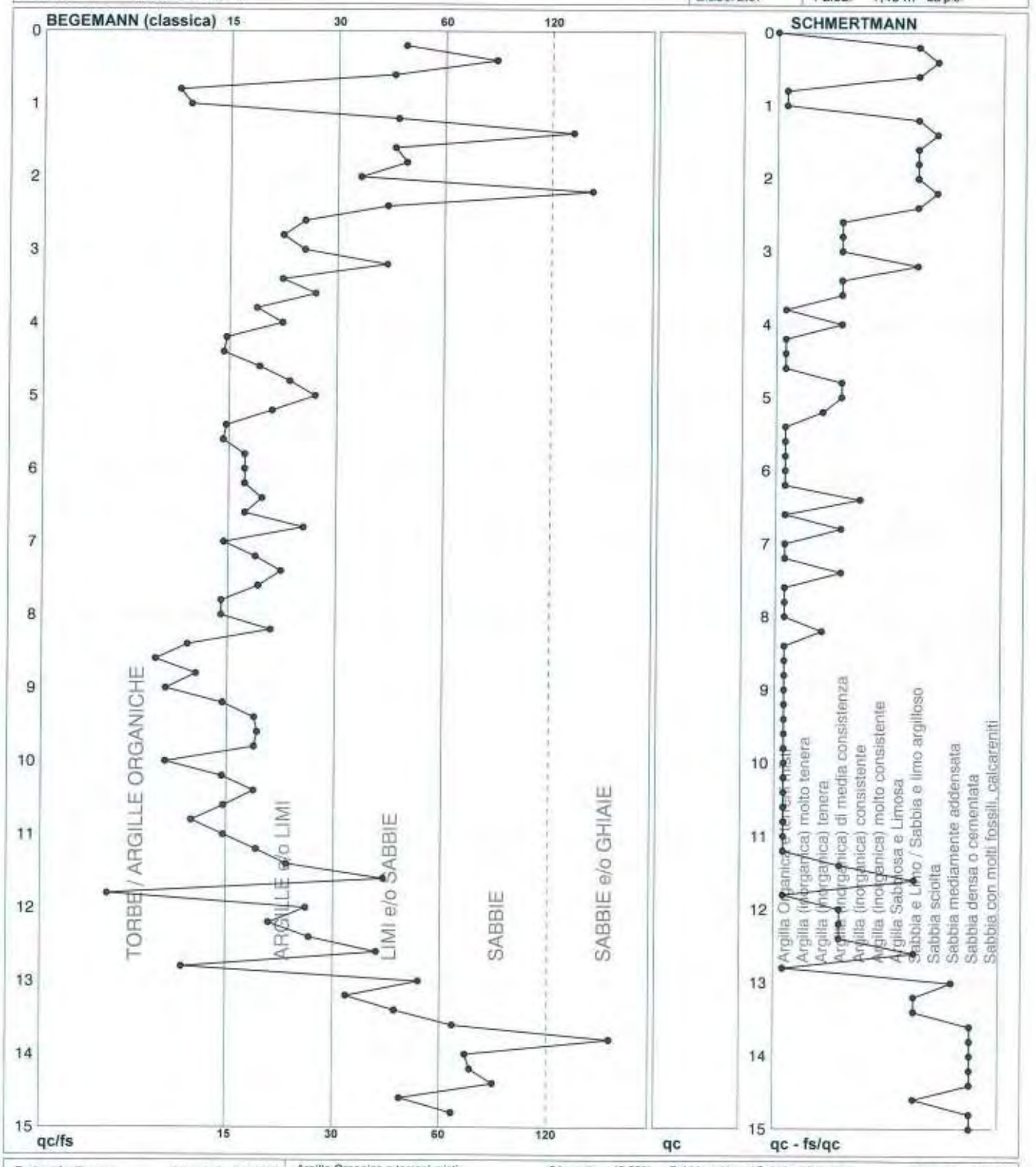
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI LITOLOGIA

| CPT | 6 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:75 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | |
| | | Elaborato: | Falda: -1,40 m da p.c. |




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Torbe / Argille org.: | 17 punti, 22,97% | Argilla Organica e terreni misti: | 34 punti, 45,95% | Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.: | 13 punti, 17,57% |
| Argille e/o Limi: | 34 punti, 45,95% | Argilla (inorganica) tenera: | 2 punti, 2,70% | Sabbia sciolta: | 3 punti, 4,05% |
| Limi e/o Sabbie: | 14 punti, 18,92% | Argilla (inorganica) media consist.: | 14 punti, 18,92% | Sabbia mediamente addensata: | 1 punti, 1,35% |
| Sabbie: | 6 punti, 8,11% | Argilla (inorganica) consistente: | 1 punti, 1,35% | Sabbia densa o cementata: | 6 punti, 8,11% |
| Sabbie e/o Ghiaie: | 3 punti, 4,05% | | | | |

FON013

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| CPT | 6 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Pagina: 1 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Elaborato: | Falda: -1,40 m da p.c. |

| | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | qc | qc/fs | zone | γ' | σ'vo | Vs | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | Sc | Ca | Ko | DB | DM | Me | FL1 | FL2 | 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 | 12,0 | 44,4 | | 1,85 | 0,04 | 141 | 0,57 | | 97,1 | 145,7 | 44,6 | 80 | 41 | 38 | 36 | 33 | 42 | 26 | -- | -- | 20,0 | 30,0 | 36,0 |
| 0,40 | 10,0 | 76,9 | | 1,85 | 0,07 | 132 | 0,50 | | 85,0 | 127,5 | 40,0 | 56 | 38 | 34 | 31 | 29 | 38 | 26 | -- | -- | 16,7 | 25,0 | 30,0 |
| 0,60 | 22,0 | 41,5 | | 1,85 | 0,11 | 177 | -- | | -- | -- | -- | 74 | 40 | 36 | 33 | 31 | 40 | 28 | -- | -- | 36,7 | 55,0 | 66,0 |
| 0,80 | 6,0 | 11,3 | | 1,85 | 0,15 | 109 | 0,30 | | 12,0 | 18,0 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **1,00** | 4,0 | 12,1 | | 1,85 | 0,19 | 93 | 0,20 | | 10,1 | 15,1 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 20,0 | 42,6 | | 1,85 | 0,22 | 171 | 0,80 | | 136,0 | 204,0 | 60,0 | 53 | 38 | 32 | 29 | 27 | 36 | 27 | -- | -- | 33,3 | 50,0 | 60,0 |
| 1,40 | 16,0 | 123,1 | | 0,90 | 0,24 | 157 | 0,70 | | 118,3 | 177,4 | 51,8 | 44 | 37 | 31 | 28 | 26 | 35 | 27 | -- | -- | 26,7 | 40,0 | 48,0 |
| 1,60 | 28,0 | 41,8 | | 0,87 | 0,26 | 194 | -- | | -- | -- | -- | 61 | 39 | 33 | 30 | 28 | 37 | 28 | 1,67 | >2,00 | 46,7 | 70,0 | 84,0 |
| 1,80 | 30,0 | 44,8 | | 0,88 | 0,27 | 199 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 33 | 30 | 28 | 37 | 29 | 1,65 | >2,00 | 50,0 | 75,0 | 90,0 |
| **2,00** | 18,0 | 34,0 | | 0,91 | 0,29 | 164 | 0,75 | | 127,5 | 191,3 | 56,2 | 43 | 36 | 30 | 27 | 25 | 34 | 27 | 1,24 | 1,87 | 30,0 | 45,0 | 54,0 |
| 2,20 | 18,0 | 138,5 | | 0,91 | 0,31 | 164 | 0,75 | | 127,5 | 191,3 | 56,2 | 42 | 36 | 30 | 27 | 25 | 34 | 27 | 1,18 | 1,79 | 30,0 | 45,0 | 54,0 |
| 2,40 | 16,0 | 40,0 | | 0,90 | 0,33 | 157 | 0,70 | | 118,3 | 177,4 | 51,8 | 36 | 36 | 29 | 26 | 24 | 33 | 27 | 1,08 | 1,63 | 26,7 | 40,0 | 48,0 |
| 2,60 | 8,0 | 24,2 | | 0,86 | 0,35 | 121 | 0,40 | | 84,9 | 127,3 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 10,0 | 21,3 | | 0,90 | 0,36 | 132 | 0,50 | | 87,0 | 130,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **3,00** | 8,0 | 24,2 | | 0,86 | 0,38 | 121 | 0,40 | | 97,6 | 146,4 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,20 | 8,0 | 40,0 | | 0,84 | 0,40 | 121 | 0,40 | | 103,9 | 155,8 | 35,2 | 8 | 32 | 25 | 21 | 20 | 28 | 26 | 0,78 | 1,19 | 13,3 | 20,0 | 24,0 |
| 3,40 | 7,0 | 21,2 | | 0,84 | 0,42 | 115 | 0,35 | | 114,4 | 171,7 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,60 | 7,0 | 25,9 | | 0,84 | 0,43 | 115 | 0,35 | | 119,9 | 179,8 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,80 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,45 | 109 | 0,30 | | 126,4 | 189,6 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **4,00** | 7,0 | 21,2 | | 0,84 | 0,47 | 115 | 0,35 | | 129,9 | 194,9 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,48 | 101 | 0,25 | | 127,8 | 191,7 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 7,0 | 14,9 | | 0,46 | 0,49 | 115 | 0,35 | | 24,2 | 36,2 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 5,0 | 18,5 | | 0,80 | 0,51 | 101 | 0,25 | | 130,9 | 196,3 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,52 | 109 | 0,30 | | 144,7 | 217,1 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **5,00** | 7,0 | 25,9 | | 0,84 | 0,54 | 115 | 0,35 | | 152,4 | 228,6 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 4,0 | 20,0 | | 0,78 | 0,56 | 93 | 0,20 | | 114,5 | 171,7 | 20,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,57 | 101 | 0,25 | | 136,7 | 205,1 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 7,0 | 14,9 | | 0,46 | 0,58 | 115 | 0,35 | | 31,9 | 47,8 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 9,0 | 17,0 | | 0,88 | 0,60 | 127 | 0,45 | | 167,0 | 250,5 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **6,00** | 9,0 | 17,0 | | 0,88 | 0,62 | 127 | 0,45 | | 172,0 | 258,0 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 9,0 | 17,0 | | 0,88 | 0,63 | 127 | 0,45 | | 176,8 | 265,3 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 10,0 | 18,9 | | 0,90 | 0,65 | 132 | 0,50 | | 181,7 | 272,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 8,0 | 17,0 | | 0,86 | 0,67 | 121 | 0,40 | | 187,2 | 280,7 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 8,0 | 24,2 | | 0,86 | 0,69 | 121 | 0,40 | | 190,7 | 286,1 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **7,00** | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,70 | 109 | 0,30 | | 35,1 | 52,6 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,71 | 109 | 0,30 | | 165,8 | 248,7 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 7,0 | 21,2 | | 0,84 | 0,73 | 115 | 0,35 | | 185,2 | 277,8 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,60 | 5,0 | 18,5 | | 0,80 | 0,74 | 101 | 0,25 | | 144,7 | 217,1 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,75 | 93 | 0,20 | | 25,8 | 38,6 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **8,00** | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,76 | 93 | 0,20 | | 25,8 | 38,7 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 4,0 | 20,0 | | 0,78 | 0,78 | 93 | 0,20 | | 119,1 | 178,7 | 20,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,79 | 93 | 0,20 | | 25,9 | 38,8 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 4,0 | 10,0 | | 0,46 | 0,80 | 93 | 0,20 | | 25,9 | 38,8 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 6,0 | 12,8 | | 0,46 | 0,81 | 109 | 0,30 | | 36,7 | 55,1 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **9,00** | 5,0 | 10,6 | | 0,46 | 0,82 | 101 | 0,25 | | 31,7 | 47,6 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,82 | 109 | 0,30 | | 36,9 | 55,4 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,84 | 109 | 0,30 | | 172,0 | 258,0 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 5,0 | 18,5 | | 0,80 | 0,86 | 101 | 0,25 | | 147,3 | 220,9 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,87 | 109 | 0,30 | | 173,1 | 259,6 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **10,00** | 5,0 | 10,6 | | 0,46 | 0,88 | 101 | 0,25 | | 32,0 | 48,0 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,20 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,89 | 109 | 0,30 | | 37,5 | 56,3 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,40 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,91 | 109 | 0,30 | | 174,1 | 261,2 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,60 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,92 | 101 | 0,25 | | 148,3 | 222,5 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,80 | 5,0 | 12,5 | | 0,46 | 0,93 | 101 | 0,25 | | 32,2 | 48,3 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **11,00** | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,95 | 101 | 0,25 | | 148,7 | 223,0 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,20 | 5,0 | 18,5 | | 0,80 | 0,97 | 101 | 0,25 | | 148,8 | 223,3 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,40 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,98 | 109 | 0,30 | | 175,9 | 263,8 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,60 | 8,0 | 40,0 | | 0,84 | 1,00 | 121 | 0,40 | | 224,0 | 336,0 | 35,2 | -- | 31 | 20 | 17 | 16 | 25 | 26 | 0,57 | 0,89 | 13,3 | 20,0 | 24,0 |
| 11,80 | 7,0 | 7,5 | | 0,46 | 1,01 | 115 | 0,35 | | 43,5 | 65,3 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **12,00** | 10,0 | 25,0 | | 0,90 | 1,03 | 132 | 0,50 | | 263,0 | 394,6 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,20 | 8,0 | 20,0 | | 0,86 | 1,04 | 121 | 0,40 | | 226,2 | 339,3 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,40 | 12,0 | 25,5 | | 0,92 | 1,06 | 141 | 0,57 | | 286,6 | 429,8 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,60 | 5,0 | 38,5 | | 0,81 | 1,08 | 101 | 0,25 | | 149,9 | 224,9 | 25,0 | -- | 31 | 17 | 14 | 13 | 25 | 25 | 0,56 | 0,89 | 8,3 | 12,5 | 15,0 |
| 12,80 | 11,0 | 11,8 | | 0,91 | 1,10 | 137 | 0,54 | | 281,7 | 422,6 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **13,00** | 66,0 | 49,6 | | 0,94 | 1,11 | 268 | -- | | -- | -- | -- | 55 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 32 | 1,08 | 1,63 | 110,0 | 165,0 | 198,0 |
| 13,20 | 64,0 | 32,0 | | 0,94 | 1,13 | 265 | -- | | -- | -- | -- | 54 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 32 | 1,06 | 1,60 | 106,7 | 160,0 | 192,0 |
| 13,40 | 40,0 | 43,0 | | 0,90 | 1,15 | 222 | -- | | -- | -- | -- | 37 | 36 | 27 | 24 | 23 | 31 | 30 | 0,86 | 1,30 | 66,7 | 100,0 | 120,0 |
| 13,60 | 122,0 | 61,0 | | 1,03 | 1,17 | 338 | -- | | -- | -- | -- | 75 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,82 | >2,00 | 203,3 | 305,0 | 366,0 |
| 13,80 | 126,0 | 157,5 | | 1,04 | 1,19 | 342 | -- | | -- | -- | -- | 76 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,89 | >2,00 | 210,0 | 315,0 | 378,0 |
| **14,00** | 176,0 | 65,9 | | 1,11 | 1,21 | 388 | -- | | -- | -- | -- | 87 | 42 | 34 | 32 | 30 | 39 | 37 | >2,00 | >2,00 | 293,3 | 440,0 | 528,0 |
| 14,20 | 154,0 | 67,8 | | 1,08 | 1,24 | 369 | -- | | -- | -- | -- | 82 | 41 | 34 | 31 | 29 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 256,7 | 385,0 | 462,0 |
| 14,40 | 166,0 | 77,9 | | 1,10 | 1,26 | 380 | -- | | -- | -- | -- | 84 | 41 | 34 | 31 | 29 | 38 | 37 | >2,00 | >2,00 | 276,7 | 415,0 | 498,0 |
| 14,60 | 148,0 | 44,4 | | 1,07 | 1,28 | 364 | -- | | -- | -- | -- | 79 | 41 | 33 | 31 | 29 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 246,7 | 370,0 | 444,0 |
| 14,80 | 146,0 | 60,8 | | 1,07 | 1,30 | 362 | -- | | -- | -- | -- | 79 | 41 | 33 | 30 | 28 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 243,3 | 365,0 | 438,0 |
| **15,00** | 158,0 | -- | | 1,09 | 1,32 | 373 | -- | | -- | -- | -- | 81 | 41 | 34 | 31 | 29 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 263,3 | 395,0 | 474,0 |



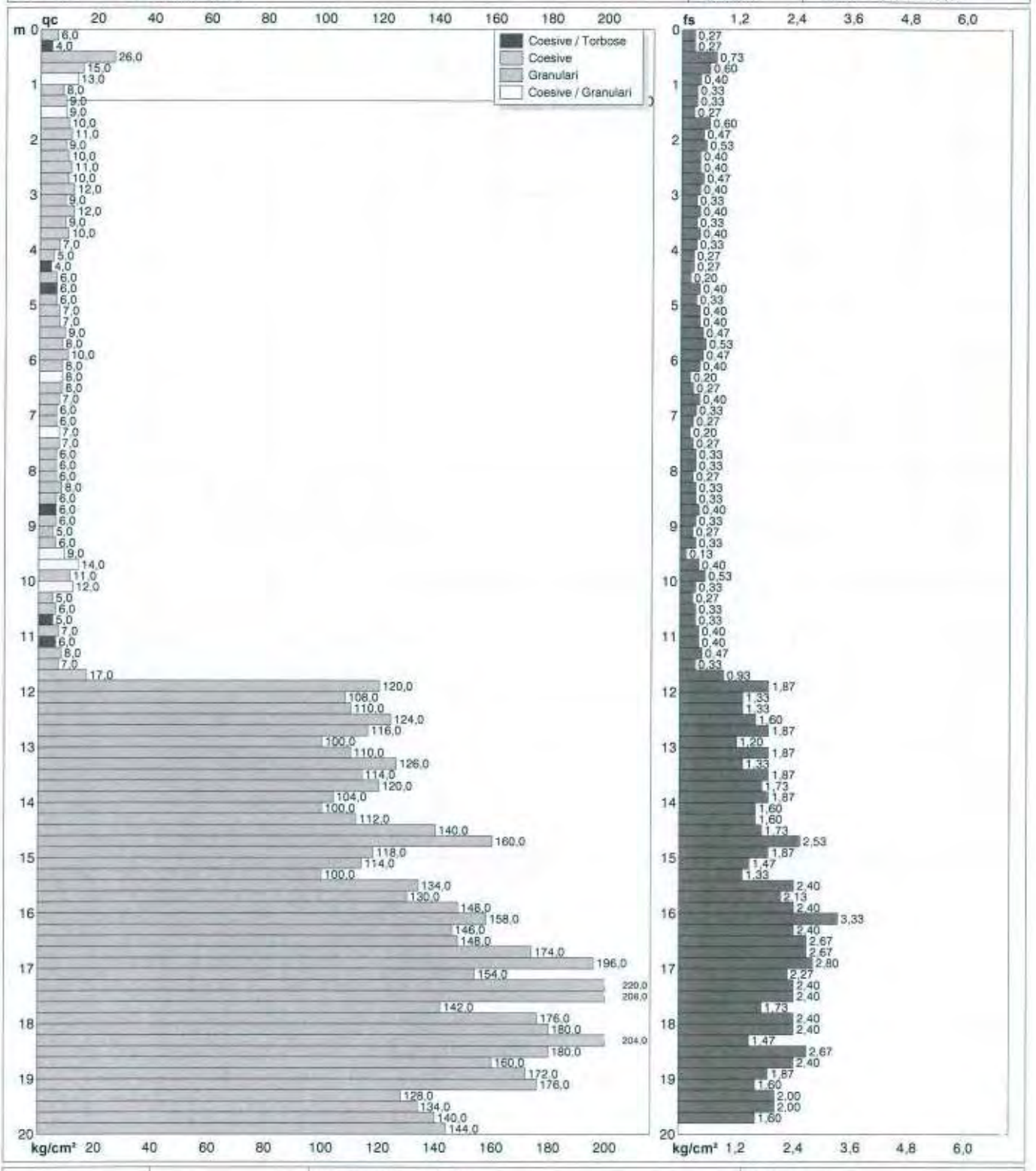
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI DI RESISTENZA

| CPT | 7 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant´Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:100 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | Quota inizio: P.C. |
| | | Elaborato: | Falda: -1,30 m da p.c. |




| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Penetrometro: SP200 | Preforo: m |
| | | Responsabile: Dr. Z. Rezaeyan | Corr.astine: kg/ml |
| | | Assistente: Dr. M. Mantovani | Cod.ISTAT: 038008 |
| | | | Cod. punta: |

FON013

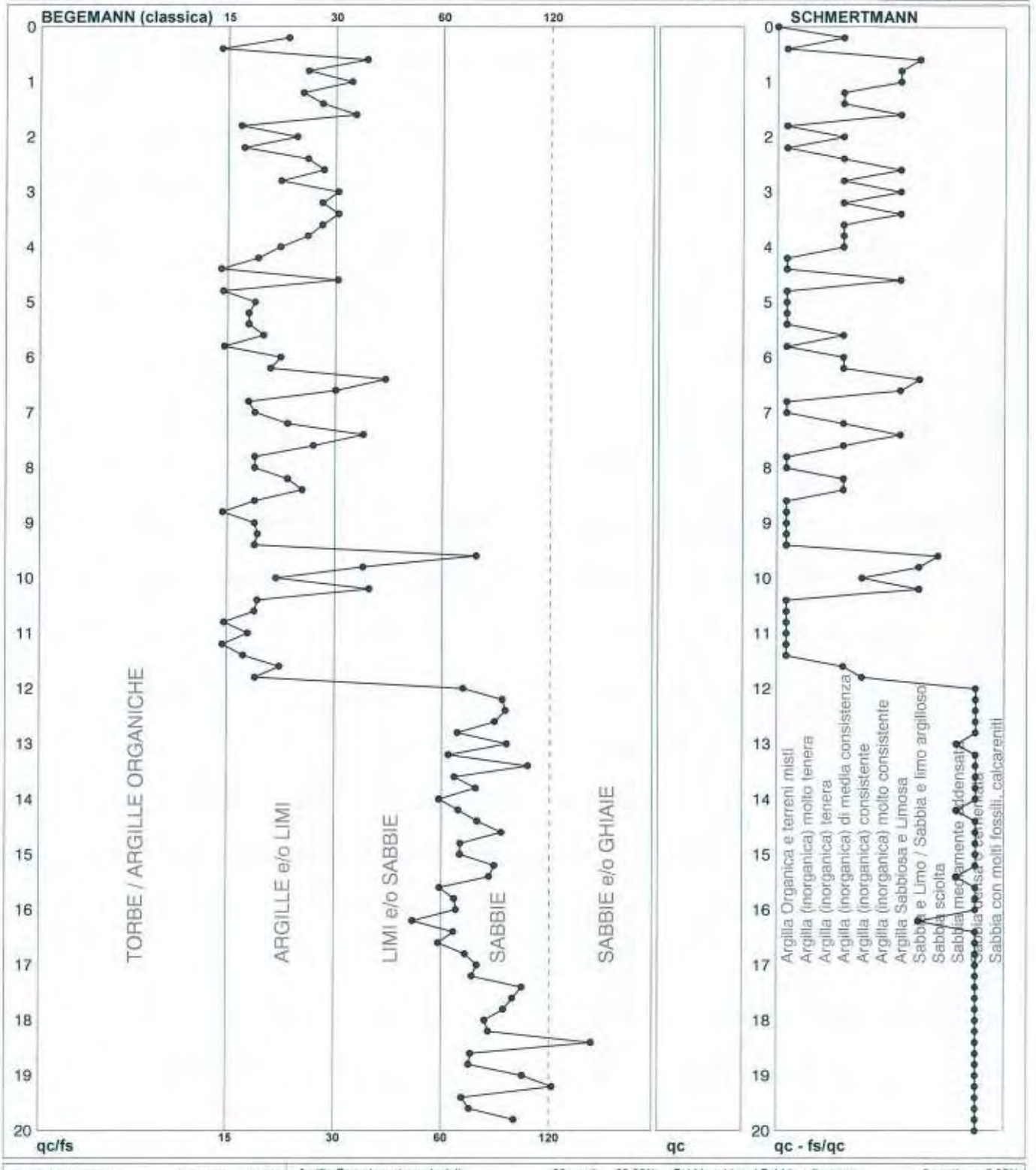
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI LITOLOGIA

| CPT | 7 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:100 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | |
| | | Elaborato: | Falda: -1,30 m da p.c. |




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Torbe / Argille org. : | 5 punti, 5,05% | Argilla Organica e terreni misti: | 25 punti, 25,25% | Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.: | 5 punti, 5,05% |
| Argille e/o Limi : | 46 punti, 46,46% | Argilla (inorganica) media consist.: | 18 punti, 18,18% | Sabbia sciolta: | 1 punti, 1,01% |
| Limi e/o Sabbie : | 12 punti, 12,12% | Argilla (inorganica) consistente: | 2 punti, 2,02% | Sabbia mediamente addensata: | 3 punti, 3,03% |
| Sabbie: | 35 punti, 35,35% | | | Sabbia densa o cementata: | 36 punti, 36,36% |
| Sabbie e/o Ghiaie : | 1 punti, 1,01% | | | | |

FON013

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| CPT | 7 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Pagina: 1 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Elaborato: | Falda: -1,30 m da p.c. |

| | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | qc | qc/fs | zone | γ' | σ'vo | Vs | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | Sc | Ca | Ko | DB | DM | Me | FL1 | FL2 | 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 | 6,0 | 22,2 | | 1,85 | 0,04 | 109 | 0,30 | | 51,0 | 76,5 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | 4,0 | 14,8 | | 1,85 | 0,07 | 93 | 0,20 | | 8,0 | 12,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 26,0 | 35,6 | | 1,85 | 0,11 | 189 | -- | | -- | -- | -- | 79 | 41 | 37 | 34 | 32 | 41 | 28 | -- | -- | 43,3 | 65,0 | 78,0 |
| 0,80 | 15,0 | 25,0 | | 1,85 | 0,15 | 154 | 0,67 | | 113,3 | 170,0 | 49,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **1,00** | 13,0 | 32,5 | | 1,85 | 0,19 | 145 | 0,60 | | 102,8 | 154,2 | 46,5 | 43 | 36 | 31 | 28 | 26 | 35 | 26 | -- | -- | 21,7 | 32,5 | 39,0 |
| 1,20 | 8,0 | 24,2 | | 1,85 | 0,22 | 121 | 0,40 | | 68,0 | 102,0 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 9,0 | 27,3 | | 0,88 | 0,24 | 127 | 0,45 | | 76,5 | 114,8 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 9,0 | 33,3 | | 0,85 | 0,26 | 127 | 0,45 | | 76,5 | 114,8 | 37,8 | 22 | 34 | 27 | 24 | 23 | 31 | 26 | 1,08 | 1,63 | 15,0 | 22,5 | 27,0 |
| 1,80 | 10,0 | 16,7 | | 0,90 | 0,27 | 132 | 0,50 | | 85,0 | 127,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **2,00** | 11,0 | 23,4 | | 0,91 | 0,29 | 137 | 0,54 | | 91,2 | 136,8 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 9,0 | 17,0 | | 0,88 | 0,31 | 127 | 0,45 | | 76,5 | 114,8 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 10,0 | 25,0 | | 0,90 | 0,33 | 132 | 0,50 | | 85,0 | 127,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 11,0 | 27,5 | | 0,91 | 0,35 | 137 | 0,54 | | 91,2 | 136,8 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 10,0 | 21,3 | | 0,90 | 0,36 | 132 | 0,50 | | 87,0 | 130,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **3,00** | 12,0 | 30,0 | | 0,88 | 0,38 | 141 | 0,57 | | 97,1 | 145,7 | 44,6 | 23 | 34 | 27 | 24 | 22 | 31 | 26 | 0,87 | 1,30 | 20,0 | 30,0 | 36,0 |
| 3,20 | 9,0 | 27,3 | | 0,88 | 0,40 | 127 | 0,45 | | 98,9 | 148,3 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,40 | 12,0 | 30,0 | | 0,88 | 0,42 | 141 | 0,57 | | 99,5 | 149,3 | 44,6 | 20 | 34 | 26 | 23 | 22 | 30 | 25 | 0,82 | 1,24 | 20,0 | 30,0 | 36,0 |
| 3,60 | 9,0 | 27,3 | | 0,88 | 0,43 | 127 | 0,45 | | 111,7 | 167,6 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,80 | 10,0 | 25,0 | | 0,90 | 0,45 | 132 | 0,50 | | 113,0 | 169,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **4,00** | 7,0 | 21,2 | | 0,84 | 0,47 | 115 | 0,35 | | 131,1 | 196,7 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 5,0 | 18,5 | | 0,80 | 0,49 | 101 | 0,25 | | 128,3 | 192,5 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,49 | 93 | 0,20 | | 23,9 | 35,9 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 6,0 | 30,0 | | 0,82 | 0,51 | 109 | 0,30 | | 142,4 | 213,6 | 28,8 | -- | 31 | 22 | 19 | 18 | 25 | 26 | 0,65 | 1,00 | 10,0 | 15,0 | 18,0 |
| 4,80 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,52 | 109 | 0,30 | | 28,8 | 43,2 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **5,00** | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,54 | 109 | 0,30 | | 147,2 | 220,8 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 7,0 | 17,5 | | 0,84 | 0,55 | 115 | 0,35 | | 156,2 | 234,3 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 7,0 | 17,5 | | 0,84 | 0,57 | 115 | 0,35 | | 160,4 | 240,6 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 9,0 | 19,1 | | 0,88 | 0,59 | 127 | 0,45 | | 164,0 | 246,0 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 8,0 | 15,1 | | 0,86 | 0,61 | 121 | 0,40 | | 170,6 | 256,0 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **6,00** | 10,0 | 21,3 | | 0,90 | 0,62 | 132 | 0,50 | | 173,0 | 259,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 8,0 | 20,0 | | 0,86 | 0,64 | 121 | 0,40 | | 180,5 | 270,7 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 8,0 | 40,0 | | 0,84 | 0,66 | 121 | 0,40 | | 184,6 | 276,8 | 35,2 | -- | 31 | 22 | 19 | 18 | 25 | 26 | 0,62 | 0,95 | 13,3 | 20,0 | 24,0 |
| 6,60 | 8,0 | 29,6 | | 0,86 | 0,67 | 121 | 0,40 | | 188,4 | 282,5 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 7,0 | 17,5 | | 0,84 | 0,69 | 115 | 0,35 | | 181,1 | 271,6 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **7,00** | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,71 | 109 | 0,30 | | 165,5 | 248,3 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,72 | 109 | 0,30 | | 166,6 | 249,9 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 7,0 | 35,0 | | 0,83 | 0,74 | 115 | 0,35 | | 186,4 | 279,6 | 32,2 | -- | 31 | 21 | 17 | 17 | 25 | 26 | 0,59 | 0,91 | 11,7 | 17,5 | 21,0 |
| 7,60 | 7,0 | 25,9 | | 0,84 | 0,76 | 115 | 0,35 | | 188,0 | 281,9 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,77 | 109 | 0,30 | | 169,2 | 253,9 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **8,00** | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,79 | 109 | 0,30 | | 170,0 | 255,0 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,81 | 109 | 0,30 | | 170,7 | 256,0 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 8,0 | 24,2 | | 0,86 | 0,82 | 121 | 0,40 | | 210,8 | 316,2 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,84 | 109 | 0,30 | | 172,0 | 258,0 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,85 | 109 | 0,30 | | 37,2 | 55,8 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **9,00** | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,87 | 109 | 0,30 | | 172,9 | 259,3 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 5,0 | 18,5 | | 0,80 | 0,88 | 101 | 0,25 | | 147,7 | 221,6 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,90 | 109 | 0,30 | | 173,8 | 260,7 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 9,0 | 69,2 | | 0,85 | 0,92 | 127 | 0,45 | | 235,9 | 353,8 | 37,8 | -- | 31 | 21 | 18 | 17 | 25 | 26 | 0,59 | 0,90 | 15,0 | 22,5 | 27,0 |
| 9,80 | 14,0 | 35,0 | | 0,89 | 0,93 | 150 | 0,64 | | 261,7 | 392,6 | 48,2 | 6 | 32 | 23 | 20 | 19 | 26 | 26 | 0,63 | 0,96 | 23,3 | 35,0 | 42,0 |
| **10,00** | 11,0 | 20,8 | | 0,91 | 0,95 | 137 | 0,54 | | 261,7 | 392,5 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,20 | 12,0 | 36,4 | | 0,88 | 0,97 | 141 | 0,57 | | 270,2 | 405,3 | 44,6 | -- | 31 | 22 | 19 | 18 | 25 | 26 | 0,62 | 0,94 | 20,0 | 30,0 | 36,0 |
| 10,40 | 5,0 | 18,5 | | 0,80 | 0,98 | 101 | 0,25 | | 149,1 | 223,6 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,60 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 1,00 | 109 | 0,30 | | 176,2 | 264,4 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,80 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 1,02 | 101 | 0,25 | | 149,4 | 224,1 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **11,00** | 7,0 | 17,5 | | 0,84 | 1,03 | 115 | 0,35 | | 202,4 | 303,6 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,20 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 1,04 | 109 | 0,30 | | 38,4 | 57,5 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,40 | 8,0 | 17,0 | | 0,86 | 1,06 | 121 | 0,40 | | 226,9 | 340,4 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,60 | 7,0 | 21,2 | | 0,84 | 1,08 | 115 | 0,35 | | 203,6 | 305,4 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,80 | 17,0 | 18,3 | | 0,97 | 1,10 | 161 | 0,72 | | 309,2 | 463,8 | 54,1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **12,00** | 120,0 | 64,2 | | 1,03 | 1,12 | 336 | -- | | -- | -- | -- | 76 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,84 | >2,00 | 200,0 | 300,0 | 360,0 |
| 12,20 | 108,0 | 81,2 | | 1,01 | 1,14 | 323 | -- | | -- | -- | -- | 71 | 40 | 32 | 29 | 28 | 37 | 34 | 1,63 | >2,00 | 180,0 | 270,0 | 324,0 |
| 12,40 | 110,0 | 82,7 | | 1,02 | 1,16 | 325 | -- | | -- | -- | -- | 72 | 40 | 32 | 29 | 28 | 37 | 34 | 1,65 | >2,00 | 183,3 | 275,0 | 330,0 |
| 12,60 | 124,0 | 77,5 | | 1,04 | 1,18 | 340 | -- | | -- | -- | -- | 75 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,87 | >2,00 | 206,7 | 310,0 | 372,0 |
| 12,80 | 116,0 | 62,0 | | 1,02 | 1,20 | 332 | -- | | -- | -- | -- | 73 | 40 | 32 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,72 | >2,00 | 193,3 | 290,0 | 348,0 |
| **13,00** | 100,0 | 83,3 | | 1,00 | 1,22 | 314 | -- | | -- | -- | -- | 67 | 39 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,51 | >2,00 | 166,7 | 250,0 | 300,0 |
| 13,20 | 110,0 | 58,8 | | 1,02 | 1,24 | 325 | -- | | -- | -- | -- | 70 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,63 | >2,00 | 183,3 | 275,0 | 330,0 |
| 13,40 | 126,0 | 94,7 | | 1,04 | 1,26 | 342 | -- | | -- | -- | -- | 74 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,86 | >2,00 | 210,0 | 315,0 | 378,0 |
| 13,60 | 114,0 | 61,0 | | 1,02 | 1,28 | 330 | -- | | -- | -- | -- | 70 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,67 | >2,00 | 190,0 | 285,0 | 342,0 |
| 13,80 | 120,0 | 69,4 | | 1,03 | 1,30 | 336 | -- | | -- | -- | -- | 72 | 40 | 32 | 29 | 27 | 37 | 35 | 1,75 | >2,00 | 200,0 | 300,0 | 360,0 |
| **14,00** | 104,0 | 55,6 | | 1,01 | 1,32 | 319 | -- | | -- | -- | -- | 67 | 39 | 31 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,55 | >2,00 | 173,3 | 260,0 | 312,0 |
| 14,20 | 100,0 | 62,5 | | 1,00 | 1,34 | 314 | -- | | -- | -- | -- | 65 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,50 | >2,00 | 166,7 | 250,0 | 300,0 |
| 14,40 | 112,0 | 70,0 | | 1,02 | 1,36 | 328 | -- | | -- | -- | -- | 68 | 39 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,64 | >2,00 | 186,7 | 280,0 | 336,0 |
| 14,60 | 140,0 | 80,9 | | 1,06 | 1,38 | 356 | -- | | -- | -- | -- | 76 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 233,3 | 350,0 | 420,0 |
| 14,80 | 160,0 | 63,2 | | 1,09 | 1,40 | 375 | -- | | -- | -- | -- | 80 | 41 | 33 | 30 | 28 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 266,7 | 400,0 | 480,0 |
| **15,00** | 118,0 | 63,1 | | 1,03 | 1,42 | 334 | -- | | -- | -- | -- | 69 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 35 | 1,71 | >2,00 | 196,7 | 295,0 | 354,0 |
| 15,20 | 114,0 | 77,6 | | 1,02 | 1,45 | 330 | -- | | -- | -- | -- | 68 | 39 | 31 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,66 | >2,00 | 190,0 | 285,0 | 342,0 |
| 15,40 | 100,0 | 75,2 | | 1,00 | 1,47 | 314 | -- | | -- | -- | -- | 63 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,49 | >2,00 | 166,7 | 250,0 | 300,0 |
| 15,60 | 134,0 | 55,8 | | 1,05 | 1,49 | 350 | -- | | -- | -- | -- | 72 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 35 | 1,92 | >2,00 | 223,3 | 335,0 | 402,0 |
| 15,80 | 130,0 | 61,0 | | 1,05 | 1,51 | 346 | -- | | -- | -- | -- | 71 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 35 | 1,86 | >2,00 | 216,7 | 325,0 | 390,0 |
| **16,00** | 148,0 | 61,7 | | 1,07 | 1,53 | 364 | -- | | -- | -- | -- | 75 | 40 | 32 | 30 | 28 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 246,7 | 370,0 | 444,0 |
| 16,20 | 158,0 | 47,4 | | 1,09 | 1,55 | 373 | -- | | -- | -- | -- | 77 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 263,3 | 395,0 | 474,0 |
| 16,40 | 146,0 | 60,8 | | 1,07 | 1,57 | 362 | -- | | -- | -- | -- | 74 | 40 | 32 | 29 | 27 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 243,3 | 365,0 | 438,0 |
| 16,60 | 148,0 | 55,4 | | 1,07 | 1,59 | 364 | -- | | -- | -- | -- | 74 | 40 | 32 | 29 | 27 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 246,7 | 370,0 | 444,0 |
| 16,80 | 174,0 | 65,2 | | 1,11 | 1,62 | 387 | -- | | -- | -- | -- | 79 | 41 | 33 | 30 | 28 | 37 | 37 | >2,00 | >2,00 | 290,0 | 435,0 | 522,0 |
| **17,00** | 196,0 | 70,0 | | 1,14 | 1,64 | 404 | -- | | -- | -- | -- | 83 | 41 | 34 | 31 | 29 | 38 | 38 | >2,00 | >2,00 | 326,7 | 490,0 | 588,0 |
| 17,20 | 154,0 | 67,8 | | 1,08 | 1,66 | 369 | -- | | -- | -- | -- | 74 | 40 | 32 | 29 | 27 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 256,7 | 385,0 | 462,0 |
| 17,40 | 220,0 | 91,7 | | 1,15 | 1,68 | 422 | -- | | -- | -- | -- | 86 | 42 | 34 | 31 | 29 | 38 | 38 | >2,00 | >2,00 | 366,7 | 550,0 | 660,0 |
| 17,60 | 208,0 | 86,7 | | 1,15 | 1,71 | 414 | -- | | -- | -- | -- | 84 | 41 | 34 | 31 | 29 | 38 | 38 | >2,00 | >2,00 | 346,7 | 520,0 | 624,0 |
| 17,80 | 142,0 | 82,1 | | 1,06 | 1,73 | 358 | -- | | -- | -- | -- | 71 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 36 | >2,00 | >2,00 | 236,7 | 355,0 | 426,0 |
| **18,00** | 176,0 | 73,3 | | 1,11 | 1,75 | 388 | -- | | -- | -- | -- | 78 | 41 | 33 | 30 | 28 | 37 | 37 | >2,00 | >2,00 | 293,3 | 440,0 | 528,0 |
| 18,20 | 180,0 | 75,0 | | 1,12 | 1,77 | 392 | -- | | -- | -- | -- | 78 | 41 | 33 | 30 | 28 | 37 | 37 | >2,00 | >2,00 | 300,0 | 450,0 | 540,0 |
| 18,40 | 204,0 | 138,8 | | 1,15 | 1,79 | 411 | -- | | -- | -- | -- | 82 | 41 | 33 | 30 | 28 | 38 | 38 | >2,00 | >2,00 | 340,0 | 510,0 | 612,0 |
| 18,60 | 180,0 | 67,4 | | 1,12 | 1,82 | 392 | -- | | -- | -- | -- | 78 | 41 | 33 | 30 | 28 | 37 | 37 | >2,00 | >2,00 | 300,0 | 450,0 | 540,0 |
| 18,80 | 160,0 | 66,7 | | 1,09 | 1,84 | 375 | -- | | -- | -- | -- | 73 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 36 | >2,00 | >2,00 | 266,7 | 400,0 | 480,0 |
| **19,00** | 172,0 | 92,0 | | 1,11 | 1,86 | 385 | -- | | -- | -- | -- | 75 | 40 | 32 | 29 | 27 | 37 | 37 | >2,00 | >2,00 | 286,7 | 430,0 | 516,0 |
| 19,20 | 176,0 | 110,0 | | 1,11 | 1,88 | 388 | -- | | -- | -- | -- | 76 | 40 | 32 | 29 | 27 | 37 | 37 | >2,00 | >2,00 | 293,3 | 440,0 | 528,0 |
| 19,40 | 128,0 | 64,0 | | 1,04 | 1,90 | 344 | -- | | -- | -- | -- | 65 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 35 | 1,88 | >2,00 | 213,3 | 320,0 | 384,0 |
| 19,60 | 134,0 | 67,0 | | 1,05 | 1,93 | 350 | -- | | -- | -- | -- | 66 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 35 | 1,95 | >2,00 | 223,3 | 335,0 | 402,0 |
| 19,80 | 140,0 | 87,5 | | 1,06 | 1,95 | 356 | -- | | -- | -- | -- | 67 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 36 | >2,00 | >2,00 | 233,3 | 350,0 | 420,0 |
| **20,00** | 144,0 | -- | | 1,07 | 1,97 | 360 | -- | | -- | -- | -- | 68 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 36 | >2,00 | >2,00 | 240,0 | 360,0 | 432,0 |



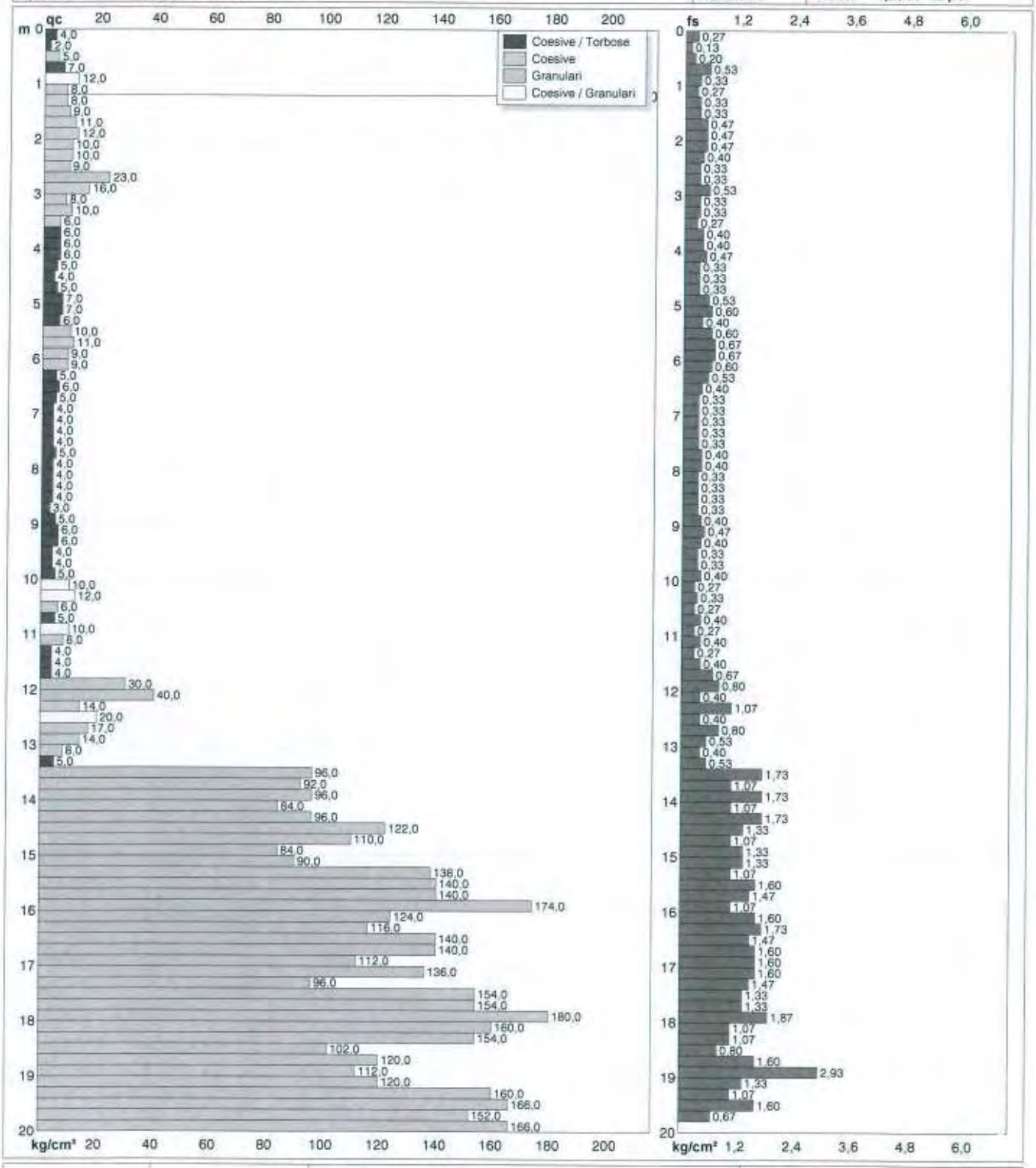
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI DI RESISTENZA

| CPT | 8 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant´Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 29/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:100 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | Quota inizio: P.C. |
| | | Elaborato: | Falda: -1,20 m da p.c. |




| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Penetrometro: SP200 | Preforo: m |
| | | Responsabile: Dr. Z. Rezaeyan | Corr.astine: kg/ml |
| | | Assistente: Dr. M. Mantovani | Cod.ISTAT: 038008 |
| | | | Cod. punta: |

FON013

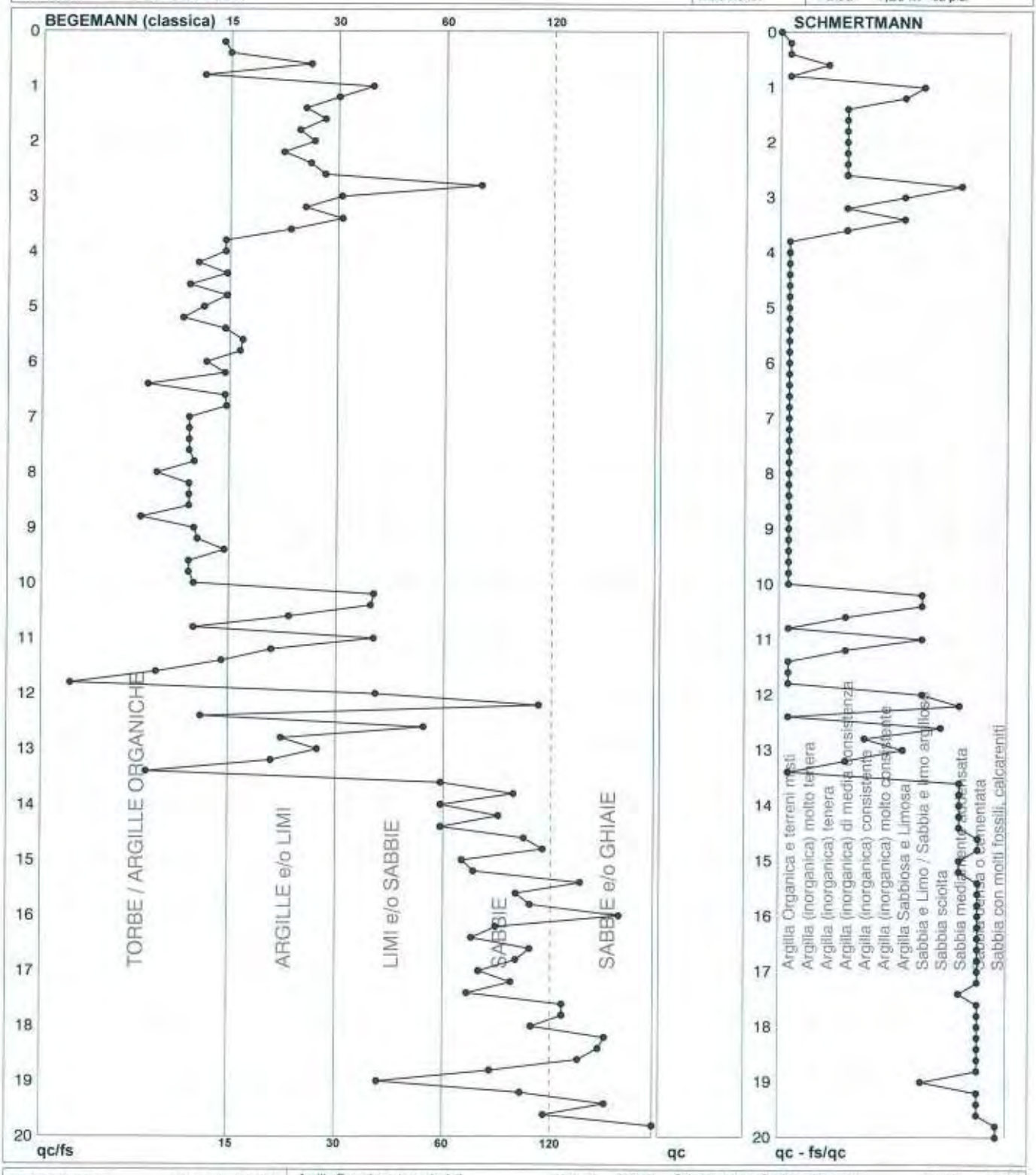
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI LITOLOGIA

| CPT | 8 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant´Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 29/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:100 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | |
| | | Elaborato: | Falda: -1,20 m da p.c. |




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Torbe / Argille org.: | 35 punti, 35,35% | Argilla Organica e terreni misti: | 41 punti, 41,41% | Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.: | 6 punti, 6,06% |
| Argille e/o Limi: | 22 punti, 22,22% | Argilla (inorganica) tenera: | 1 punti, 1,01% | Sabbia sciolta: | 1 punti, 1,01% |
| Limi e/o Sabbie: | 12 punti, 12,12% | Argilla (inorganica) media consist.: | 12 punti, 12,12% | Sabbia mediamente addensata: | 10 punti, 10,10% |
| Sabbie: | 23 punti, 23,23% | Argilla (inorganica) consistente: | 1 punti, 1,01% | Sabbia densa o cementata: | 22 punti, 22,22% |
| Sabbie e/o Ghiaie: | 7 punti, 7,07% | | | Sabbia con molti fossili, calcareniti: | 1 punti, 1,01% |

FON013

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| CPT | 8 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 29/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Pagina: 1 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Elaborato: | Falda: -1,20 m da p.c. |

| | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc U.M. | qc/fs | zone | γ' t/m³ | σ'vo U.M. | Vs m/s | Cu U.M. | OCR % | Eu50 U.M. | Eu25 U.M. | Mo U.M. | Dr % | Sc (°) | Ca (°) | Ko (°) | DB (°) | DM (°) | Me (°) | FL1 | FL2 | E'50 U.M. | E'25 U.M. | Mo U.M. |
| 0,20 | 4,0 | 14,8 | | 1,85 | 0,04 | 93 | 0,20 | | 8,0 | 12,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | 2,0 | 15,4 | | 1,85 | 0,07 | 72 | 0,10 | | 17,6 | 26,4 | 10,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 5,0 | 25,0 | | 1,85 | 0,11 | 101 | 0,25 | | 42,5 | 63,8 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 7,0 | 13,2 | | 1,85 | 0,15 | 115 | 0,35 | | 14,0 | 21,0 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **1,00** | 12,0 | 36,4 | | 1,85 | 0,19 | 141 | 0,57 | | 97,1 | 145,7 | 44,6 | 40 | 36 | 30 | 27 | 26 | 35 | 26 | -- | -- | 20,0 | 30,0 | 36,0 |
| 1,20 | 8,0 | 29,6 | | 0,86 | 0,20 | 121 | 0,40 | | 68,0 | 102,0 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 8,0 | 24,2 | | 0,86 | 0,22 | 121 | 0,40 | | 68,0 | 102,0 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 9,0 | 27,3 | | 0,88 | 0,24 | 127 | 0,45 | | 76,5 | 114,8 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 11,0 | 23,4 | | 0,91 | 0,26 | 137 | 0,54 | | 91,2 | 136,8 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **2,00** | 12,0 | 25,5 | | 0,92 | 0,27 | 141 | 0,57 | | 97,1 | 145,7 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 10,0 | 21,3 | | 0,90 | 0,29 | 132 | 0,50 | | 85,0 | 127,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 10,0 | 25,0 | | 0,90 | 0,31 | 132 | 0,50 | | 85,0 | 127,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 9,0 | 27,3 | | 0,88 | 0,33 | 127 | 0,45 | | 78,1 | 117,2 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 23,0 | 69,7 | | 0,86 | 0,34 | 180 | -- | | -- | -- | -- | 47 | 37 | 31 | 28 | 26 | 35 | 28 | 1,07 | 1,65 | 38,3 | 57,5 | 69,0 |
| **3,00** | 16,0 | 30,2 | | 0,90 | 0,36 | 157 | 0,70 | | 118,3 | 177,4 | 51,8 | 34 | 35 | 29 | 25 | 24 | 32 | 27 | 0,92 | 1,39 | 26,7 | 40,0 | 48,0 |
| 3,20 | 8,0 | 24,2 | | 0,86 | 0,38 | 121 | 0,40 | | 96,8 | 145,2 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,40 | 10,0 | 30,3 | | 0,86 | 0,40 | 132 | 0,50 | | 94,4 | 141,6 | 40,0 | 15 | 33 | 26 | 23 | 21 | 29 | 26 | 0,77 | 1,16 | 16,7 | 25,0 | 30,0 |
| 3,60 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,41 | 109 | 0,30 | | 115,4 | 173,2 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,80 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,42 | 109 | 0,30 | | 20,8 | 31,2 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **4,00** | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,43 | 109 | 0,30 | | 21,2 | 31,8 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 6,0 | 12,8 | | 0,46 | 0,44 | 109 | 0,30 | | 22,2 | 33,4 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,46 | 101 | 0,25 | | 124,2 | 186,4 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,47 | 93 | 0,20 | | 23,4 | 35,1 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,48 | 101 | 0,25 | | 127,9 | 191,8 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **5,00** | 7,0 | 13,2 | | 0,46 | 0,49 | 115 | 0,35 | | 24,2 | 36,3 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 7,0 | 11,7 | | 0,46 | 0,50 | 115 | 0,35 | | 24,5 | 36,7 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,51 | 109 | 0,30 | | 28,1 | 42,2 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 10,0 | 16,7 | | 0,90 | 0,53 | 132 | 0,50 | | 140,6 | 210,9 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 11,0 | 16,4 | | 0,91 | 0,55 | 137 | 0,54 | | 143,4 | 215,1 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **6,00** | 9,0 | 13,4 | | 0,88 | 0,56 | 127 | 0,45 | | 156,5 | 234,8 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 9,0 | 15,0 | | 0,88 | 0,58 | 127 | 0,45 | | 161,9 | 242,9 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 5,0 | 9,4 | | 0,46 | 0,59 | 101 | 0,25 | | 29,4 | 44,1 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,60 | 109 | 0,30 | | 32,5 | 48,7 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,62 | 101 | 0,25 | | 139,5 | 209,3 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **7,00** | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,62 | 93 | 0,20 | | 25,2 | 37,8 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,63 | 93 | 0,20 | | 25,3 | 37,9 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,64 | 93 | 0,20 | | 25,3 | 38,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,60 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,65 | 93 | 0,20 | | 25,4 | 38,1 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 5,0 | 12,5 | | 0,46 | 0,66 | 101 | 0,25 | | 30,5 | 45,7 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **8,00** | 4,0 | 10,0 | | 0,46 | 0,67 | 93 | 0,20 | | 25,5 | 38,2 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,68 | 93 | 0,20 | | 25,5 | 38,3 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,69 | 93 | 0,20 | | 25,5 | 38,3 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,70 | 93 | 0,20 | | 25,6 | 38,4 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 3,0 | 9,1 | | 0,46 | 0,71 | 84 | 0,15 | | 19,5 | 29,3 | 4,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **9,00** | 5,0 | 12,5 | | 0,46 | 0,72 | 101 | 0,25 | | 31,1 | 46,6 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 6,0 | 12,8 | | 0,46 | 0,73 | 109 | 0,30 | | 35,6 | 53,4 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,74 | 109 | 0,30 | | 35,8 | 53,7 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,74 | 93 | 0,20 | | 25,7 | 38,6 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,75 | 93 | 0,20 | | 25,8 | 38,6 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **10,00** | 5,0 | 12,5 | | 0,46 | 0,76 | 101 | 0,25 | | 31,4 | 47,1 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,20 | 10,0 | 37,0 | | 0,86 | 0,78 | 132 | 0,50 | | 220,2 | 330,3 | 40,0 | -- | 31 | 22 | 19 | 18 | 26 | 26 | 0,54 | 0,83 | 16,7 | 25,0 | 30,0 |
| 10,40 | 12,0 | 36,4 | | 0,88 | 0,80 | 141 | 0,57 | | 222,7 | 334,0 | 44,6 | 5 | 32 | 23 | 20 | 19 | 26 | 26 | 0,56 | 0,86 | 20,0 | 30,0 | 36,0 |
| 10,60 | 6,0 | 22,2 | | 0,62 | 0,81 | 109 | 0,30 | | 171,0 | 256,5 | 26,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,80 | 5,0 | 12,5 | | 0,46 | 0,82 | 101 | 0,25 | | 31,8 | 47,6 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **11,00** | 10,0 | 37,0 | | 0,86 | 0,84 | 132 | 0,50 | | 234,9 | 352,4 | 40,0 | -- | 31 | 22 | 19 | 18 | 25 | 26 | 0,55 | 0,84 | 16,7 | 25,0 | 30,0 |
| 11,20 | 8,0 | 20,0 | | 0,86 | 0,86 | 121 | 0,40 | | 214,1 | 321,2 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,40 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,87 | 93 | 0,20 | | 26,0 | 39,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,60 | 4,0 | 10,0 | | 0,46 | 0,88 | 93 | 0,20 | | 26,0 | 39,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,80 | 4,0 | 6,0 | | 0,46 | 0,89 | 93 | 0,20 | | 26,0 | 39,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **12,00** | 30,0 | 37,5 | | 0,88 | 0,90 | 199 | -- | | -- | -- | -- | 33 | 35 | 27 | 24 | 23 | 31 | 29 | 0,73 | 1,10 | 50,0 | 75,0 | 90,0 |
| 12,20 | 40,0 | 100,0 | | 0,90 | 0,92 | 222 | -- | | -- | -- | -- | 43 | 36 | 29 | 25 | 24 | 32 | 30 | 0,80 | 1,23 | 66,7 | 100,0 | 120,0 |
| 12,40 | 14,0 | 13,1 | | 0,94 | 0,94 | 150 | 0,64 | | 264,0 | 396,0 | 48,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,60 | 20,0 | 50,0 | | 0,93 | 0,96 | 171 | 0,80 | | 264,3 | 396,4 | 60,0 | 18 | 33 | 25 | 22 | 20 | 28 | 27 | 0,65 | 0,98 | 33,3 | 50,0 | 60,0 |
| 12,80 | 17,0 | 21,3 | | 0,97 | 0,98 | 161 | 0,72 | | 273,0 | 409,5 | 54,1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **13,00** | 14,0 | 26,4 | | 0,94 | 1,00 | 150 | 0,64 | | 281,2 | 421,8 | 48,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,20 | 8,0 | 20,0 | | 0,86 | 1,01 | 121 | 0,40 | | 224,8 | 337,1 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,40 | 5,0 | 9,4 | | 0,46 | 1,02 | 101 | 0,25 | | 32,4 | 48,6 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,60 | 96,0 | 55,5 | | 0,99 | 1,04 | 309 | -- | | -- | -- | -- | 70 | 40 | 32 | 29 | 27 | 37 | 34 | 1,44 | >2,00 | 160,0 | 240,0 | 288,0 |
| 13,80 | 92,0 | 86,0 | | 0,99 | 1,06 | 304 | -- | | -- | -- | -- | 68 | 39 | 32 | 29 | 27 | 36 | 33 | 1,39 | >2,00 | 153,3 | 230,0 | 276,0 |
| **14,00** | 96,0 | 55,5 | | 0,99 | 1,08 | 309 | -- | | -- | -- | -- | 69 | 39 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,43 | >2,00 | 160,0 | 240,0 | 288,0 |
| 14,20 | 84,0 | 78,5 | | 0,97 | 1,10 | 294 | -- | | -- | -- | -- | 64 | 39 | 31 | 28 | 27 | 35 | 33 | 1,29 | 1,93 | 140,0 | 210,0 | 252,0 |
| 14,40 | 96,0 | 55,5 | | 0,99 | 1,12 | 309 | -- | | -- | -- | -- | 68 | 39 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,43 | >2,00 | 160,0 | 240,0 | 288,0 |
| 14,60 | 122,0 | 91,7 | | 1,03 | 1,14 | 338 | -- | | -- | -- | -- | 76 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,81 | >2,00 | 203,3 | 305,0 | 366,0 |
| 14,80 | 110,0 | 102,8 | | 1,02 | 1,16 | 325 | -- | | -- | -- | -- | 72 | 40 | 32 | 29 | 28 | 37 | 34 | 1,61 | >2,00 | 183,3 | 275,0 | 330,0 |
| **15,00** | 84,0 | 63,2 | | 0,97 | 1,18 | 294 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 33 | 1,29 | 1,91 | 140,0 | 210,0 | 252,0 |
| 15,20 | 90,0 | 67,7 | | 0,98 | 1,20 | 302 | -- | | -- | -- | -- | 64 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 33 | 1,36 | >2,00 | 150,0 | 225,0 | 270,0 |
| 15,40 | 138,0 | 129,0 | | 1,06 | 1,22 | 354 | -- | | -- | -- | -- | 78 | 41 | 33 | 30 | 28 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 230,0 | 345,0 | 414,0 |
| 15,60 | 140,0 | 87,5 | | 1,06 | 1,24 | 356 | -- | | -- | -- | -- | 78 | 41 | 33 | 30 | 28 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 233,3 | 350,0 | 420,0 |
| 15,80 | 140,0 | 95,2 | | 1,06 | 1,27 | 356 | -- | | -- | -- | -- | 78 | 41 | 33 | 30 | 28 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 233,3 | 350,0 | 420,0 |
| **16,00** | 174,0 | 162,6 | | 1,11 | 1,29 | 387 | -- | | -- | -- | -- | 85 | 41 | 34 | 31 | 29 | 38 | 37 | >2,00 | >2,00 | 290,0 | 435,0 | 522,0 |
| 16,20 | 124,0 | 77,5 | | 1,04 | 1,31 | 340 | -- | | -- | -- | -- | 73 | 40 | 32 | 29 | 28 | 37 | 35 | 1,79 | >2,00 | 206,7 | 310,0 | 372,0 |
| 16,40 | 116,0 | 67,1 | | 1,02 | 1,33 | 332 | -- | | -- | -- | -- | 70 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 35 | 1,68 | >2,00 | 193,3 | 290,0 | 348,0 |
| 16,60 | 140,0 | 95,2 | | 1,06 | 1,35 | 356 | -- | | -- | -- | -- | 76 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 233,3 | 350,0 | 420,0 |
| 16,80 | 140,0 | 87,5 | | 1,06 | 1,37 | 356 | -- | | -- | -- | -- | 76 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 233,3 | 350,0 | 420,0 |
| **17,00** | 112,0 | 70,0 | | 1,02 | 1,39 | 328 | -- | | -- | -- | -- | 68 | 39 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,63 | >2,00 | 186,7 | 280,0 | 336,0 |
| 17,20 | 136,0 | 85,0 | | 1,05 | 1,41 | 352 | -- | | -- | -- | -- | 74 | 40 | 32 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,97 | >2,00 | 226,7 | 340,0 | 408,0 |
| 17,40 | 96,0 | 65,3 | | 0,99 | 1,43 | 309 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,45 | >2,00 | 160,0 | 240,0 | 288,0 |
| 17,60 | 154,0 | 115,8 | | 1,08 | 1,45 | 369 | -- | | -- | -- | -- | 78 | 41 | 33 | 30 | 28 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 256,7 | 385,0 | 462,0 |
| 17,80 | 154,0 | 115,8 | | 1,08 | 1,48 | 369 | -- | | -- | -- | -- | 77 | 41 | 33 | 30 | 28 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 256,7 | 385,0 | 462,0 |
| **18,00** | 180,0 | 96,3 | | 1,12 | 1,50 | 392 | -- | | -- | -- | -- | 82 | 41 | 34 | 31 | 29 | 38 | 37 | >2,00 | >2,00 | 300,0 | 450,0 | 540,0 |
| 18,20 | 160,0 | 149,5 | | 1,09 | 1,52 | 375 | -- | | -- | -- | -- | 78 | 41 | 33 | 30 | 28 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 266,7 | 400,0 | 480,0 |
| 18,40 | 154,0 | 143,9 | | 1,08 | 1,54 | 369 | -- | | -- | -- | -- | 76 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 256,7 | 385,0 | 462,0 |
| 18,60 | 102,0 | 127,5 | | 1,00 | 1,56 | 316 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,54 | >2,00 | 170,0 | 255,0 | 306,0 |
| 18,80 | 120,0 | 75,0 | | 1,03 | 1,58 | 336 | -- | | -- | -- | -- | 67 | 39 | 31 | 28 | 27 | 35 | 35 | 1,76 | >2,00 | 200,0 | 300,0 | 360,0 |
| **19,00** | 112,0 | 38,2 | | 1,02 | 1,60 | 328 | -- | | -- | -- | -- | 64 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,67 | >2,00 | 186,7 | 280,0 | 336,0 |
| 19,20 | 120,0 | 90,2 | | 1,03 | 1,62 | 336 | -- | | -- | -- | -- | 66 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 35 | 1,77 | >2,00 | 200,0 | 300,0 | 360,0 |
| 19,40 | 160,0 | 149,5 | | 1,09 | 1,64 | 375 | -- | | -- | -- | -- | 76 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 266,7 | 400,0 | 480,0 |
| 19,60 | 166,0 | 103,8 | | 1,10 | 1,67 | 380 | -- | | -- | -- | -- | 77 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 37 | >2,00 | >2,00 | 276,7 | 415,0 | 498,0 |
| 19,80 | 152,0 | 226,9 | | 1,08 | 1,69 | 368 | -- | | -- | -- | -- | 74 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 36 | >2,00 | >2,00 | 253,3 | 380,0 | 456,0 |
| **20,00** | 166,0 | -- | | 1,10 | 1,71 | 380 | -- | | -- | -- | -- | 76 | 40 | 32 | 30 | 28 | 37 | 37 | >2,00 | >2,00 | 276,7 | 415,0 | 498,0 |



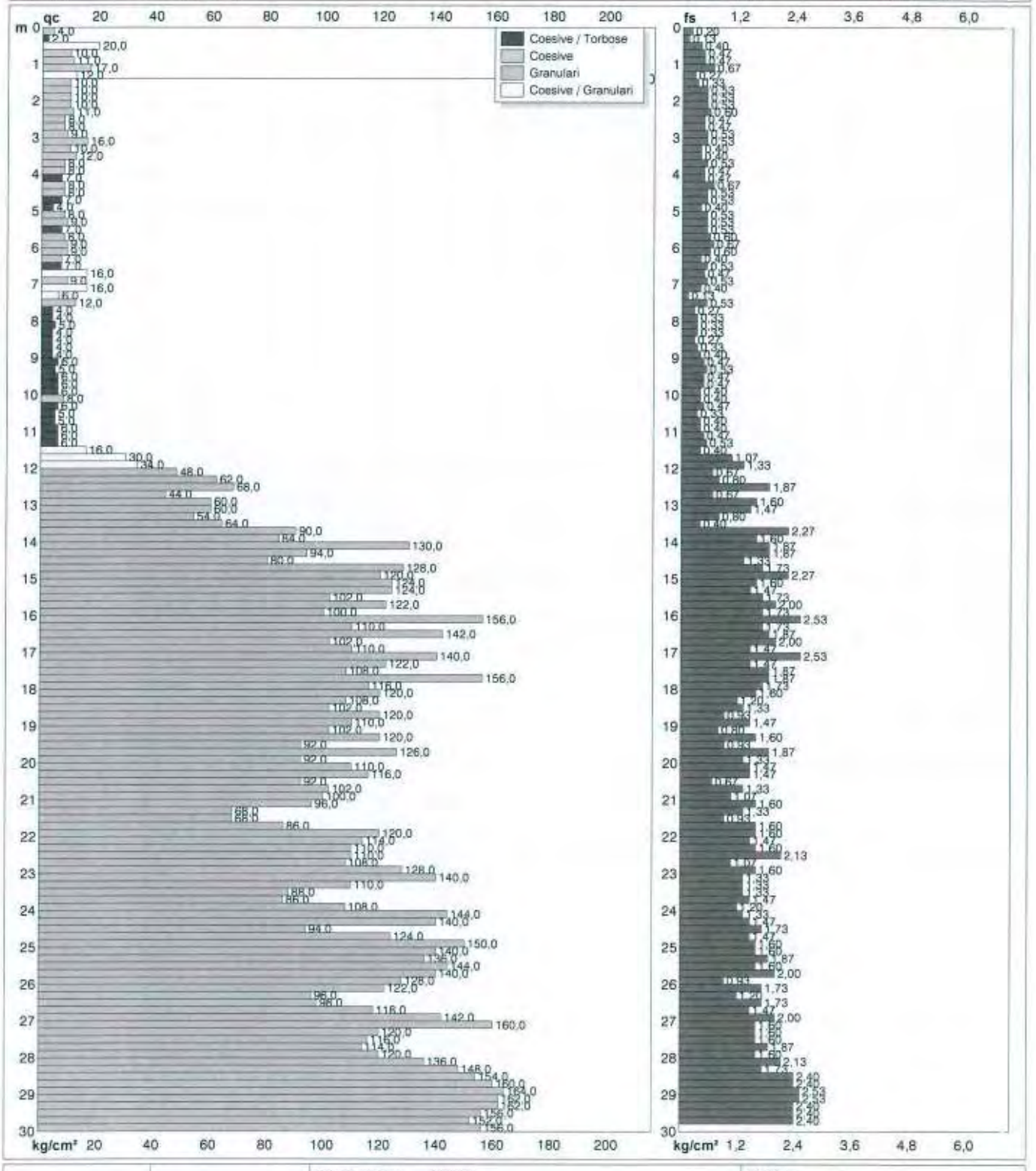
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI DI RESISTENZA

| CPT | 9 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 29/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:150 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | Quota inizio: P.C. |
| | | Elaborato: | Falda: -1,40 m da p.c. |




| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Penetrometro: SP200 | Preforo: m |
| | | Responsabile: Dr. Z. Rezaeyan | Corr.astine: kg/ml |
| | | Assistente: Dr. M. Mantovani | Cod.ISTAT: 038008 |
| | | | Cod. punta: |

FON013

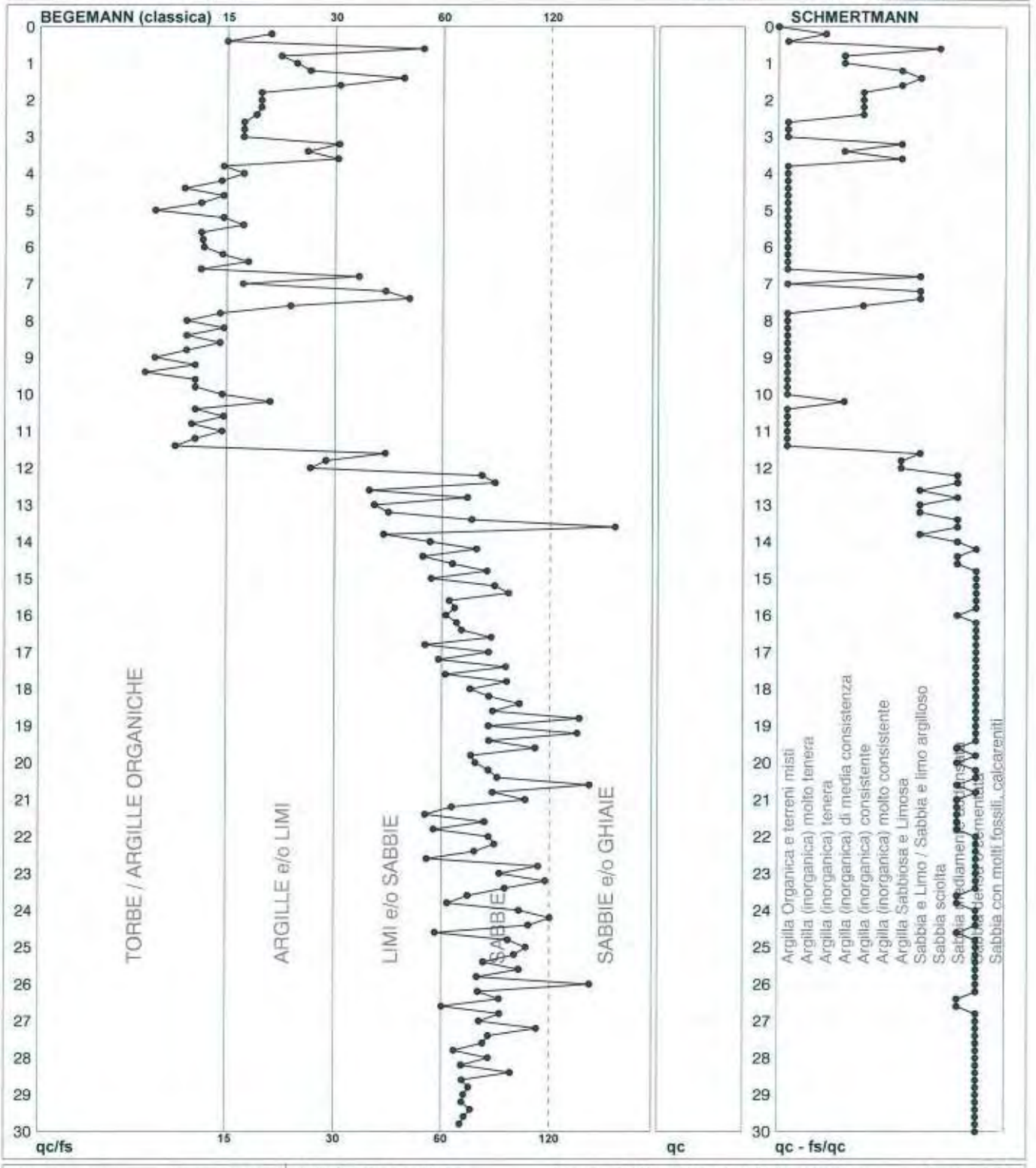
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI LITOLOGIA

| CPT | 9 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant´Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 29/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:150 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | |
| | | Elaborato: | Falda: -1,40 m da p.c. |




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Torbe / Argille org. : | 25 punti, | 16,78% | Argilla Organica e terreni misti: | 38 punti, | 25,50% | Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.: | 9 punti, 6,04% |
| Argille e/o Limi : | 27 punti, | 18,12% | Argilla (inorganica) tenera: | 1 punti, | 0,67% | Sabbia sciolta: | 1 punti, 0,67% |
| Limi e/o Sabbie : | 27 punti, | 18,12% | Argilla (inorganica) media consist.: | 4 punti, | 2,68% | Sabbia mediamente addensata: | 22 punti, 14,77% |
| Sabbie: | 65 punti, | 43,62% | Argilla (inorganica) consistente: | 5 punti, | 3,36% | Sabbia densa o cementata: | 63 punti, 42,28% |
| Sabbie e/o Ghiaie : | 5 punti, | 3,36% | | | | | |

FON013

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| CPT | 9 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 29/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Pagina: 1 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Elaborato: | Falda: -1,40 m da p.c. |

| | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | qc | qc/fs | zone | γ' | σ'vo | Vs | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | Sc | Ca | Ko | DB | DM | Me | FL1 | FL2 | 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 | 4,0 | 20,0 | | 1,85 | 0,04 | 93 | 0,20 | | 34,0 | 51,0 | 20,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | 2,0 | 15,4 | | 1,85 | 0,07 | 72 | 0,10 | | 17,6 | 26,4 | 10,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 20,0 | 50,0 | | 1,85 | 0,11 | 171 | 0,80 | | 136,0 | 204,0 | 60,0 | 70 | 40 | 36 | 33 | 31 | 40 | 27 | -- | -- | 33,3 | 50,0 | 60,0 |
| 0,80 | 10,0 | 21,3 | | 1,85 | 0,15 | 132 | 0,50 | | 85,0 | 127,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **1,00** | 11,0 | 23,4 | | 1,85 | 0,19 | 137 | 0,54 | | 91,2 | 136,8 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 17,0 | 25,4 | | 1,85 | 0,22 | 161 | 0,72 | | 123,0 | 184,5 | 54,1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 12,0 | 44,4 | | 0,88 | 0,24 | 141 | 0,57 | | 97,1 | 145,7 | 44,6 | 34 | 35 | 29 | 26 | 25 | 33 | 26 | -- | -- | 20,0 | 30,0 | 36,0 |
| 1,60 | 10,0 | 30,3 | | 0,86 | 0,26 | 132 | 0,50 | | 85,0 | 127,5 | 40,0 | 26 | 34 | 28 | 25 | 23 | 32 | 26 | 1,15 | 1,74 | 16,7 | 25,0 | 30,0 |
| 1,80 | 10,0 | 18,9 | | 0,90 | 0,27 | 132 | 0,50 | | 85,0 | 127,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **2,00** | 10,0 | 18,9 | | 0,90 | 0,29 | 132 | 0,50 | | 85,0 | 127,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 10,0 | 18,9 | | 0,90 | 0,31 | 132 | 0,50 | | 85,0 | 127,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 11,0 | 18,3 | | 0,91 | 0,33 | 137 | 0,54 | | 91,2 | 136,8 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 8,0 | 17,0 | | 0,86 | 0,35 | 121 | 0,40 | | 84,7 | 127,0 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 8,0 | 17,0 | | 0,86 | 0,36 | 121 | 0,40 | | 90,8 | 136,2 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **3,00** | 9,0 | 17,0 | | 0,88 | 0,38 | 127 | 0,45 | | 92,4 | 138,6 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,20 | 16,0 | 30,2 | | 0,90 | 0,40 | 157 | 0,70 | | 118,3 | 177,4 | 51,8 | 31 | 35 | 28 | 25 | 23 | 32 | 27 | 0,93 | 1,40 | 26,7 | 40,0 | 48,0 |
| 3,40 | 10,0 | 25,0 | | 0,90 | 0,42 | 132 | 0,50 | | 100,5 | 150,8 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,60 | 12,0 | 30,0 | | 0,88 | 0,43 | 141 | 0,57 | | 102,9 | 154,4 | 44,6 | 19 | 34 | 26 | 23 | 22 | 30 | 26 | 0,82 | 1,23 | 20,0 | 30,0 | 36,0 |
| 3,80 | 6,0 | 15,1 | | 0,86 | 0,45 | 121 | 0,40 | | 122,9 | 184,4 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **4,00** | 8,0 | 17,0 | | 0,86 | 0,47 | 121 | 0,40 | | 128,8 | 193,2 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 7,0 | 14,9 | | 0,46 | 0,48 | 115 | 0,35 | | 23,8 | 35,7 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 8,0 | 11,9 | | 0,86 | 0,50 | 121 | 0,40 | | 137,4 | 206,1 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 8,0 | 15,1 | | 0,86 | 0,51 | 121 | 0,40 | | 142,7 | 214,1 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 7,0 | 13,2 | | 0,46 | 0,52 | 115 | 0,35 | | 26,7 | 40,1 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **5,00** | 4,0 | 10,0 | | 0,46 | 0,53 | 93 | 0,20 | | 24,4 | 36,6 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 8,0 | 15,1 | | 0,86 | 0,55 | 121 | 0,40 | | 153,1 | 229,6 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 9,0 | 17,0 | | 0,88 | 0,57 | 127 | 0,45 | | 157,2 | 235,8 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 7,0 | 13,2 | | 0,46 | 0,57 | 115 | 0,35 | | 31,5 | 47,2 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 8,0 | 13,3 | | 0,86 | 0,59 | 121 | 0,40 | | 166,5 | 249,7 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **6,00** | 9,0 | 13,4 | | 0,88 | 0,61 | 127 | 0,45 | | 170,3 | 255,4 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 9,0 | 15,0 | | 0,88 | 0,63 | 127 | 0,45 | | 175,2 | 262,8 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 7,0 | 17,5 | | 0,84 | 0,64 | 115 | 0,35 | | 174,6 | 261,9 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 7,0 | 13,2 | | 0,46 | 0,65 | 115 | 0,35 | | 36,0 | 54,1 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 16,0 | 34,0 | | 0,90 | 0,67 | 157 | 0,70 | | 172,4 | 258,6 | 51,8 | 19 | 33 | 26 | 22 | 21 | 29 | 27 | 0,70 | 1,05 | 26,7 | 40,0 | 48,0 |
| **7,00** | 9,0 | 17,0 | | 0,88 | 0,69 | 127 | 0,45 | | 194,4 | 291,7 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 16,0 | 40,0 | | 0,90 | 0,71 | 157 | 0,70 | | 185,6 | 278,4 | 51,8 | 17 | 33 | 25 | 22 | 21 | 29 | 27 | 0,69 | 1,04 | 26,7 | 40,0 | 48,0 |
| 7,40 | 6,0 | 46,2 | | 0,82 | 0,72 | 109 | 0,30 | | 166,5 | 249,8 | 28,8 | -- | 31 | 20 | 17 | 16 | 25 | 26 | 0,58 | 0,90 | 10,0 | 15,0 | 18,0 |
| 7,60 | 12,0 | 22,6 | | 0,92 | 0,74 | 141 | 0,57 | | 206,7 | 310,1 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,75 | 93 | 0,20 | | 25,8 | 38,6 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **8,00** | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,76 | 93 | 0,20 | | 25,8 | 38,7 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,78 | 101 | 0,25 | | 145,6 | 218,4 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,79 | 93 | 0,20 | | 25,8 | 38,8 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,79 | 93 | 0,20 | | 25,9 | 38,8 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,80 | 93 | 0,20 | | 25,9 | 38,8 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **9,00** | 4,0 | 10,0 | | 0,46 | 0,81 | 93 | 0,20 | | 25,9 | 38,9 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 6,0 | 12,8 | | 0,46 | 0,82 | 109 | 0,30 | | 36,9 | 55,4 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 5,0 | 9,4 | | 0,46 | 0,83 | 101 | 0,25 | | 31,8 | 47,7 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 6,0 | 12,8 | | 0,46 | 0,84 | 109 | 0,30 | | 37,1 | 55,6 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 6,0 | 12,8 | | 0,46 | 0,85 | 109 | 0,30 | | 37,2 | 55,8 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **10,00** | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,86 | 109 | 0,30 | | 37,3 | 55,9 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,20 | 8,0 | 20,0 | | 0,86 | 0,88 | 121 | 0,40 | | 215,7 | 323,6 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,40 | 6,0 | 12,8 | | 0,46 | 0,89 | 109 | 0,30 | | 37,5 | 56,2 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,60 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,90 | 101 | 0,25 | | 148,0 | 222,0 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,80 | 5,0 | 12,5 | | 0,46 | 0,91 | 101 | 0,25 | | 32,1 | 48,2 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **11,00** | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,92 | 109 | 0,30 | | 37,7 | 56,6 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,20 | 6,0 | 12,8 | | 0,46 | 0,93 | 109 | 0,30 | | 37,8 | 56,7 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,40 | 6,0 | 11,3 | | 0,46 | 0,94 | 109 | 0,30 | | 37,8 | 56,8 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,60 | 16,0 | 40,0 | | 0,90 | 0,96 | 157 | 0,70 | | 267,0 | 400,5 | 51,8 | 10 | 32 | 24 | 20 | 19 | 27 | 27 | 0,63 | 0,95 | 26,7 | 40,0 | 48,0 |
| 11,80 | 30,0 | 28,0 | | 0,96 | 0,98 | 199 | 1,00 | | 251,7 | 377,5 | 90,0 | 31 | 35 | 27 | 24 | 22 | 30 | 29 | 0,76 | 1,14 | 50,0 | 75,0 | 90,0 |
| **12,00** | 34,0 | 25,6 | | 0,98 | 0,99 | 209 | 1,13 | | 244,8 | 367,2 | 102,0 | 35 | 35 | 27 | 24 | 23 | 31 | 29 | 0,79 | 1,20 | 56,7 | 85,0 | 102,0 |
| 12,20 | 48,0 | 71,6 | | 0,91 | 1,01 | 238 | -- | | -- | -- | -- | 46 | 37 | 29 | 26 | 24 | 33 | 31 | 0,89 | 1,38 | 80,0 | 120,0 | 144,0 |
| 12,40 | 62,0 | 77,5 | | 0,94 | 1,03 | 262 | -- | | -- | -- | -- | 55 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 32 | 1,04 | 1,56 | 103,3 | 155,0 | 186,0 |
| 12,60 | 68,0 | 36,4 | | 0,95 | 1,05 | 271 | -- | | -- | -- | -- | 58 | 38 | 30 | 27 | 26 | 35 | 32 | 1,11 | 1,65 | 113,3 | 170,0 | 204,0 |
| 12,80 | 44,0 | 65,7 | | 0,91 | 1,07 | 230 | -- | | -- | -- | -- | 42 | 36 | 28 | 25 | 24 | 32 | 31 | 0,87 | 1,33 | 73,3 | 110,0 | 132,0 |
| **13,00** | 60,0 | 37,5 | | 0,93 | 1,09 | 259 | -- | | -- | -- | -- | 52 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 32 | 1,01 | 1,54 | 100,0 | 150,0 | 180,0 |
| 13,20 | 60,0 | 40,8 | | 0,93 | 1,11 | 259 | -- | | -- | -- | -- | 52 | 37 | 30 | 27 | 25 | 34 | 32 | 1,01 | 1,54 | 100,0 | 150,0 | 180,0 |
| 13,40 | 54,0 | 67,5 | | 0,92 | 1,12 | 249 | -- | | -- | -- | -- | 48 | 37 | 29 | 26 | 24 | 33 | 31 | 0,94 | 1,47 | 90,0 | 135,0 | 162,0 |
| 13,60 | 64,0 | 160,0 | | 0,94 | 1,14 | 265 | -- | | -- | -- | -- | 53 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 32 | 1,05 | 1,60 | 106,7 | 160,0 | 192,0 |
| 13,80 | 90,0 | 39,6 | | 0,98 | 1,16 | 302 | -- | | -- | -- | -- | 65 | 39 | 31 | 28 | 27 | 36 | 33 | 1,38 | >2,00 | 150,0 | 225,0 | 270,0 |
| **14,00** | 84,0 | 52,5 | | 0,97 | 1,18 | 294 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 33 | 1,30 | 1,93 | 140,0 | 210,0 | 252,0 |
| 14,20 | 130,0 | 69,5 | | 1,05 | 1,20 | 346 | -- | | -- | -- | -- | 76 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,96 | >2,00 | 216,7 | 325,0 | 390,0 |
| 14,40 | 94,0 | 50,3 | | 0,99 | 1,22 | 307 | -- | | -- | -- | -- | 65 | 39 | 31 | 28 | 27 | 36 | 34 | 1,43 | >2,00 | 156,7 | 235,0 | 282,0 |
| 14,60 | 80,0 | 60,2 | | 0,97 | 1,24 | 289 | -- | | -- | -- | -- | 59 | 38 | 30 | 27 | 26 | 35 | 33 | 1,25 | 1,85 | 133,3 | 200,0 | 240,0 |
| 14,80 | 128,0 | 74,0 | | 1,04 | 1,26 | 344 | -- | | -- | -- | -- | 75 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,89 | >2,00 | 213,3 | 320,0 | 384,0 |
| **15,00** | 120,0 | 52,9 | | 1,03 | 1,28 | 336 | -- | | -- | -- | -- | 72 | 40 | 32 | 29 | 27 | 37 | 35 | 1,75 | >2,00 | 200,0 | 300,0 | 360,0 |
| 15,20 | 124,0 | 77,5 | | 1,04 | 1,30 | 340 | -- | | -- | -- | -- | 73 | 40 | 32 | 29 | 28 | 37 | 35 | 1,81 | >2,00 | 206,7 | 310,0 | 372,0 |
| 15,40 | 124,0 | 84,4 | | 1,04 | 1,33 | 340 | -- | | -- | -- | -- | 73 | 40 | 32 | 29 | 28 | 37 | 35 | 1,80 | >2,00 | 206,7 | 310,0 | 372,0 |
| 15,60 | 102,0 | 59,0 | | 1,00 | 1,35 | 316 | -- | | -- | -- | -- | 65 | 39 | 31 | 28 | 27 | 35 | 34 | 1,52 | >2,00 | 170,0 | 255,0 | 306,0 |
| 15,80 | 122,0 | 61,0 | | 1,03 | 1,37 | 338 | -- | | -- | -- | -- | 71 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 35 | 1,77 | >2,00 | 203,3 | 305,0 | 366,0 |
| **16,00** | 100,0 | 57,8 | | 1,00 | 1,39 | 314 | -- | | -- | -- | -- | 64 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,50 | >2,00 | 166,7 | 250,0 | 300,0 |
| 16,20 | 156,0 | 61,7 | | 1,08 | 1,41 | 371 | -- | | -- | -- | -- | 79 | 41 | 33 | 30 | 28 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 260,0 | 390,0 | 468,0 |
| 16,40 | 110,0 | 63,6 | | 1,02 | 1,43 | 325 | -- | | -- | -- | -- | 67 | 39 | 31 | 28 | 27 | 36 | 34 | 1,62 | >2,00 | 183,3 | 275,0 | 330,0 |
| 16,60 | 142,0 | 75,9 | | 1,06 | 1,45 | 358 | -- | | -- | -- | -- | 75 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 236,7 | 355,0 | 426,0 |
| 16,80 | 102,0 | 51,0 | | 1,00 | 1,47 | 316 | -- | | -- | -- | -- | 63 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,53 | >2,00 | 170,0 | 255,0 | 306,0 |
| **17,00** | 110,0 | 74,8 | | 1,02 | 1,49 | 325 | -- | | -- | -- | -- | 66 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,62 | >2,00 | 183,3 | 275,0 | 330,0 |
| 17,20 | 140,0 | 55,3 | | 1,06 | 1,51 | 356 | -- | | -- | -- | -- | 73 | 40 | 32 | 29 | 27 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 233,3 | 350,0 | 420,0 |
| 17,40 | 122,0 | 83,0 | | 1,03 | 1,53 | 338 | -- | | -- | -- | -- | 68 | 39 | 32 | 29 | 27 | 36 | 35 | 1,77 | >2,00 | 203,3 | 305,0 | 366,0 |
| 17,60 | 108,0 | 57,8 | | 1,01 | 1,55 | 323 | -- | | -- | -- | -- | 64 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,61 | >2,00 | 180,0 | 270,0 | 324,0 |
| 17,80 | 156,0 | 83,4 | | 1,08 | 1,57 | 371 | -- | | -- | -- | -- | 76 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 36 | >2,00 | >2,00 | 260,0 | 390,0 | 468,0 |
| **18,00** | 116,0 | 67,1 | | 1,02 | 1,59 | 332 | -- | | -- | -- | -- | 66 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 35 | 1,71 | >2,00 | 193,3 | 290,0 | 348,0 |
| 18,20 | 120,0 | 75,0 | | 1,03 | 1,61 | 336 | -- | | -- | -- | -- | 67 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 35 | 1,76 | >2,00 | 200,0 | 300,0 | 360,0 |
| 18,40 | 108,0 | 90,0 | | 1,01 | 1,64 | 323 | -- | | -- | -- | -- | 63 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,62 | >2,00 | 180,0 | 270,0 | 324,0 |
| 18,60 | 102,0 | 76,7 | | 1,00 | 1,66 | 316 | -- | | -- | -- | -- | 60 | 38 | 30 | 27 | 26 | 34 | 34 | 1,55 | >2,00 | 170,0 | 255,0 | 306,0 |
| 18,80 | 120,0 | 129,0 | | 1,03 | 1,68 | 336 | -- | | -- | -- | -- | 66 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 35 | 1,77 | >2,00 | 200,0 | 300,0 | 360,0 |
| **19,00** | 110,0 | 74,8 | | 1,02 | 1,70 | 325 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 30 | 27 | 26 | 35 | 34 | 1,65 | >2,00 | 183,3 | 275,0 | 330,0 |
| 19,20 | 102,0 | 127,5 | | 1,00 | 1,72 | 316 | -- | | -- | -- | -- | 59 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 34 | 1,56 | >2,00 | 170,0 | 255,0 | 306,0 |
| 19,40 | 120,0 | 75,0 | | 1,03 | 1,74 | 336 | -- | | -- | -- | -- | 65 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 35 | 1,78 | >2,00 | 200,0 | 300,0 | 360,0 |
| 19,60 | 92,0 | 98,9 | | 0,99 | 1,76 | 304 | -- | | -- | -- | -- | 55 | 38 | 29 | 26 | 25 | 33 | 33 | 1,44 | >2,00 | 153,3 | 230,0 | 276,0 |
| 19,80 | 126,0 | 67,4 | | 1,04 | 1,78 | 342 | -- | | -- | -- | -- | 66 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 35 | 1,87 | >2,00 | 210,0 | 315,0 | 378,0 |
| **20,00** | 92,0 | 69,2 | | 0,99 | 1,80 | 304 | -- | | -- | -- | -- | 55 | 38 | 29 | 26 | 25 | 33 | 33 | 1,45 | >2,00 | 153,3 | 230,0 | 276,0 |



Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| CPT | 9 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant´Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 29/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Pagina: 2 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Elaborato: | Falda: -1,40 m da p.c. |

| | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | qc | qc/fs | zone | γ' | σ'vo | Vs | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | Sc | Ca | Ko | DB | DM | Me | FL1 | FL2 | 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. |
| **20,00** | 92,0 | 69,2 | | 0,99 | 1,82 | 304 | -- | | -- | -- | -- | 55 | 38 | 29 | 26 | 25 | 33 | 33 | 1,45 | >2,00 | 153,3 | 230,0 | 276,0 |
| 20,20 | 110,0 | 74,8 | | 1,02 | 1,84 | 325 | -- | | -- | -- | -- | 60 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 34 | 1,68 | >2,00 | 183,3 | 275,0 | 330,0 |
| 20,40 | 116,0 | 78,9 | | 1,02 | 1,86 | 332 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 30 | 27 | 26 | 34 | 35 | 1,76 | >2,00 | 193,3 | 290,0 | 348,0 |
| 20,60 | 92,0 | 137,3 | | 0,99 | 1,88 | 304 | -- | | -- | -- | -- | 54 | 38 | 29 | 26 | 24 | 33 | 33 | 1,47 | >2,00 | 153,3 | 230,0 | 276,0 |
| 20,80 | 102,0 | 76,7 | | 1,00 | 1,90 | 316 | -- | | -- | -- | -- | 57 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 34 | 1,60 | >2,00 | 170,0 | 255,0 | 306,0 |
| **21,00** | 100,0 | 93,5 | | 1,00 | 1,92 | 314 | -- | | -- | -- | -- | 56 | 38 | 29 | 26 | 25 | 33 | 34 | 1,58 | >2,00 | 166,7 | 250,0 | 300,0 |
| 21,20 | 96,0 | 60,0 | | 0,99 | 1,94 | 309 | -- | | -- | -- | -- | 54 | 38 | 29 | 26 | 24 | 33 | 34 | 1,53 | >2,00 | 160,0 | 240,0 | 288,0 |
| 21,40 | 68,0 | 51,1 | | 0,95 | 1,96 | 271 | -- | | -- | -- | -- | 42 | 36 | 27 | 24 | 23 | 31 | 32 | 1,25 | 1,94 | 113,3 | 170,0 | 204,0 |
| 21,60 | 68,0 | 73,1 | | 0,95 | 1,98 | 271 | -- | | -- | -- | -- | 42 | 36 | 27 | 24 | 23 | 31 | 32 | 1,26 | 1,95 | 113,3 | 170,0 | 204,0 |
| 21,80 | 86,0 | 53,8 | | 0,98 | 1,99 | 297 | -- | | -- | -- | -- | 50 | 37 | 28 | 25 | 24 | 32 | 33 | 1,43 | >2,00 | 143,3 | 215,0 | 258,0 |
| **22,00** | 120,0 | 75,0 | | 1,03 | 2,02 | 336 | -- | | -- | -- | -- | 61 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 35 | 1,87 | >2,00 | 200,0 | 300,0 | 360,0 |
| 22,20 | 114,0 | 77,6 | | 1,02 | 2,04 | 330 | -- | | -- | -- | -- | 59 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 34 | 1,80 | >2,00 | 190,0 | 285,0 | 342,0 |
| 22,40 | 110,0 | 68,8 | | 1,02 | 2,06 | 325 | -- | | -- | -- | -- | 58 | 38 | 30 | 26 | 25 | 33 | 34 | 1,76 | >2,00 | 183,3 | 275,0 | 330,0 |
| 22,60 | 110,0 | 51,6 | | 1,02 | 2,08 | 325 | -- | | -- | -- | -- | 57 | 38 | 29 | 26 | 25 | 33 | 34 | 1,77 | >2,00 | 183,3 | 275,0 | 330,0 |
| 22,80 | 108,0 | 100,9 | | 1,01 | 2,10 | 323 | -- | | -- | -- | -- | 57 | 38 | 29 | 26 | 25 | 33 | 34 | 1,75 | >2,00 | 180,0 | 270,0 | 324,0 |
| **23,00** | 128,0 | 80,0 | | 1,04 | 2,12 | 344 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 35 | >2,00 | >2,00 | 213,3 | 320,0 | 384,0 |
| 23,20 | 140,0 | 105,3 | | 1,06 | 2,14 | 356 | -- | | -- | -- | -- | 65 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 36 | >2,00 | >2,00 | 233,3 | 350,0 | 420,0 |
| 23,40 | 110,0 | 82,7 | | 1,02 | 2,16 | 325 | -- | | -- | -- | -- | 56 | 38 | 29 | 26 | 25 | 33 | 34 | 1,80 | >2,00 | 183,3 | 275,0 | 330,0 |
| 23,60 | 88,0 | 66,2 | | 0,98 | 2,18 | 299 | -- | | -- | -- | -- | 49 | 37 | 28 | 25 | 24 | 32 | 33 | 1,53 | >2,00 | 146,7 | 220,0 | 264,0 |
| 23,80 | 86,0 | 58,5 | | 0,98 | 2,20 | 297 | -- | | -- | -- | -- | 48 | 37 | 28 | 25 | 23 | 32 | 33 | 1,52 | >2,00 | 143,3 | 215,0 | 258,0 |
| **24,00** | 108,0 | 90,0 | | 1,01 | 2,22 | 323 | -- | | -- | -- | -- | 55 | 38 | 29 | 26 | 24 | 33 | 34 | 1,80 | >2,00 | 180,0 | 270,0 | 324,0 |
| 24,20 | 144,0 | 108,3 | | 1,07 | 2,24 | 360 | -- | | -- | -- | -- | 65 | 39 | 30 | 27 | 26 | 35 | 36 | >2,00 | >2,00 | 240,0 | 360,0 | 432,0 |
| 24,40 | 140,0 | 95,2 | | 1,06 | 2,26 | 356 | -- | | -- | -- | -- | 64 | 39 | 30 | 27 | 26 | 34 | 36 | >2,00 | >2,00 | 233,3 | 350,0 | 420,0 |
| 24,60 | 94,0 | 54,3 | | 0,99 | 2,28 | 307 | -- | | -- | -- | -- | 50 | 37 | 28 | 25 | 24 | 32 | 34 | 1,65 | >2,00 | 156,7 | 235,0 | 282,0 |
| 24,80 | 124,0 | 84,4 | | 1,04 | 2,30 | 340 | -- | | -- | -- | -- | 59 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 35 | >2,00 | >2,00 | 206,7 | 310,0 | 372,0 |
| **25,00** | 150,0 | 93,8 | | 1,08 | 2,32 | 366 | -- | | -- | -- | -- | 65 | 39 | 30 | 27 | 26 | 35 | 36 | >2,00 | >2,00 | 250,0 | 375,0 | 450,0 |
| 25,20 | 140,0 | 87,5 | | 1,06 | 2,34 | 356 | -- | | -- | -- | -- | 63 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 36 | >2,00 | >2,00 | 233,3 | 350,0 | 420,0 |
| 25,40 | 136,0 | 72,7 | | 1,05 | 2,36 | 352 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 35 | >2,00 | >2,00 | 226,7 | 340,0 | 408,0 |
| 25,60 | 144,0 | 90,0 | | 1,07 | 2,39 | 360 | -- | | -- | -- | -- | 63 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 36 | >2,00 | >2,00 | 240,0 | 360,0 | 432,0 |
| 25,80 | 140,0 | 70,0 | | 1,06 | 2,41 | 356 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 36 | >2,00 | >2,00 | 233,3 | 350,0 | 420,0 |
| **26,00** | 128,0 | 137,6 | | 1,04 | 2,43 | 344 | -- | | -- | -- | -- | 59 | 38 | 29 | 26 | 25 | 33 | 35 | >2,00 | >2,00 | 213,3 | 320,0 | 384,0 |
| 26,20 | 122,0 | 70,5 | | 1,03 | 2,45 | 338 | -- | | -- | -- | -- | 57 | 38 | 29 | 26 | 25 | 33 | 35 | >2,00 | >2,00 | 203,3 | 305,0 | 366,0 |
| 26,40 | 96,0 | 80,0 | | 0,99 | 2,47 | 309 | -- | | -- | -- | -- | 49 | 37 | 28 | 25 | 23 | 32 | 34 | 1,79 | >2,00 | 160,0 | 240,0 | 288,0 |
| 26,60 | 98,0 | 56,6 | | 1,00 | 2,49 | 311 | -- | | -- | -- | -- | 49 | 37 | 28 | 25 | 23 | 32 | 34 | 1,83 | >2,00 | 163,3 | 245,0 | 294,0 |
| 26,80 | 118,0 | 80,3 | | 1,03 | 2,51 | 334 | -- | | -- | -- | -- | 55 | 38 | 29 | 26 | 24 | 33 | 35 | >2,00 | >2,00 | 196,7 | 295,0 | 354,0 |
| **27,00** | 142,0 | 71,0 | | 1,06 | 2,53 | 358 | -- | | -- | -- | -- | 61 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 36 | >2,00 | >2,00 | 236,7 | 355,0 | 426,0 |
| 27,20 | 160,0 | 100,0 | | 1,09 | 2,55 | 375 | -- | | -- | -- | -- | 65 | 39 | 30 | 27 | 26 | 34 | 36 | >2,00 | >2,00 | 266,7 | 400,0 | 480,0 |
| 27,40 | 120,0 | 75,0 | | 1,03 | 2,57 | 336 | -- | | -- | -- | -- | 55 | 38 | 29 | 26 | 24 | 33 | 35 | >2,00 | >2,00 | 200,0 | 300,0 | 360,0 |
| 27,60 | 116,0 | 72,5 | | 1,02 | 2,59 | 332 | -- | | -- | -- | -- | 54 | 38 | 29 | 26 | 24 | 32 | 35 | >2,00 | >2,00 | 193,3 | 290,0 | 348,0 |
| 27,80 | 114,0 | 61,0 | | 1,02 | 2,61 | 330 | -- | | -- | -- | -- | 53 | 38 | 29 | 25 | 24 | 32 | 34 | >2,00 | >2,00 | 190,0 | 285,0 | 342,0 |
| **28,00** | 120,0 | 75,0 | | 1,03 | 2,63 | 336 | -- | | -- | -- | -- | 55 | 38 | 29 | 26 | 24 | 33 | 35 | >2,00 | >2,00 | 200,0 | 300,0 | 360,0 |
| 28,20 | 136,0 | 63,8 | | 1,05 | 2,66 | 352 | -- | | -- | -- | -- | 59 | 38 | 29 | 26 | 25 | 33 | 35 | >2,00 | >2,00 | 226,7 | 340,0 | 408,0 |
| 28,40 | 148,0 | 85,5 | | 1,07 | 2,68 | 364 | -- | | -- | -- | -- | 61 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 36 | >2,00 | >2,00 | 246,7 | 370,0 | 444,0 |
| 28,60 | 154,0 | 64,2 | | 1,08 | 2,70 | 369 | -- | | -- | -- | -- | 63 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 36 | >2,00 | >2,00 | 256,7 | 385,0 | 462,0 |
| 28,80 | 160,0 | 66,7 | | 1,09 | 2,72 | 375 | -- | | -- | -- | -- | 64 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 36 | >2,00 | >2,00 | 266,7 | 400,0 | 480,0 |
| **29,00** | 164,0 | 64,8 | | 1,10 | 2,74 | 378 | -- | | -- | -- | -- | 64 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 37 | >2,00 | >2,00 | 273,3 | 410,0 | 492,0 |
| 29,20 | 162,0 | 64,0 | | 1,09 | 2,76 | 376 | -- | | -- | -- | -- | 64 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 36 | >2,00 | >2,00 | 270,0 | 405,0 | 486,0 |
| 29,40 | 162,0 | 67,5 | | 1,09 | 2,79 | 376 | -- | | -- | -- | -- | 64 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 36 | >2,00 | >2,00 | 270,0 | 405,0 | 486,0 |
| 29,60 | 156,0 | 65,0 | | 1,08 | 2,81 | 371 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 36 | >2,00 | >2,00 | 260,0 | 390,0 | 468,0 |
| 29,80 | 152,0 | 63,3 | | 1,08 | 2,83 | 368 | -- | | -- | -- | -- | 61 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 36 | >2,00 | >2,00 | 253,3 | 380,0 | 456,0 |
| **30,00** | 156,0 | -- | | 1,08 | 2,85 | 371 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 30 | 27 | 25 | 34 | 36 | >2,00 | >2,00 | 260,0 | 390,0 | 468,0 |



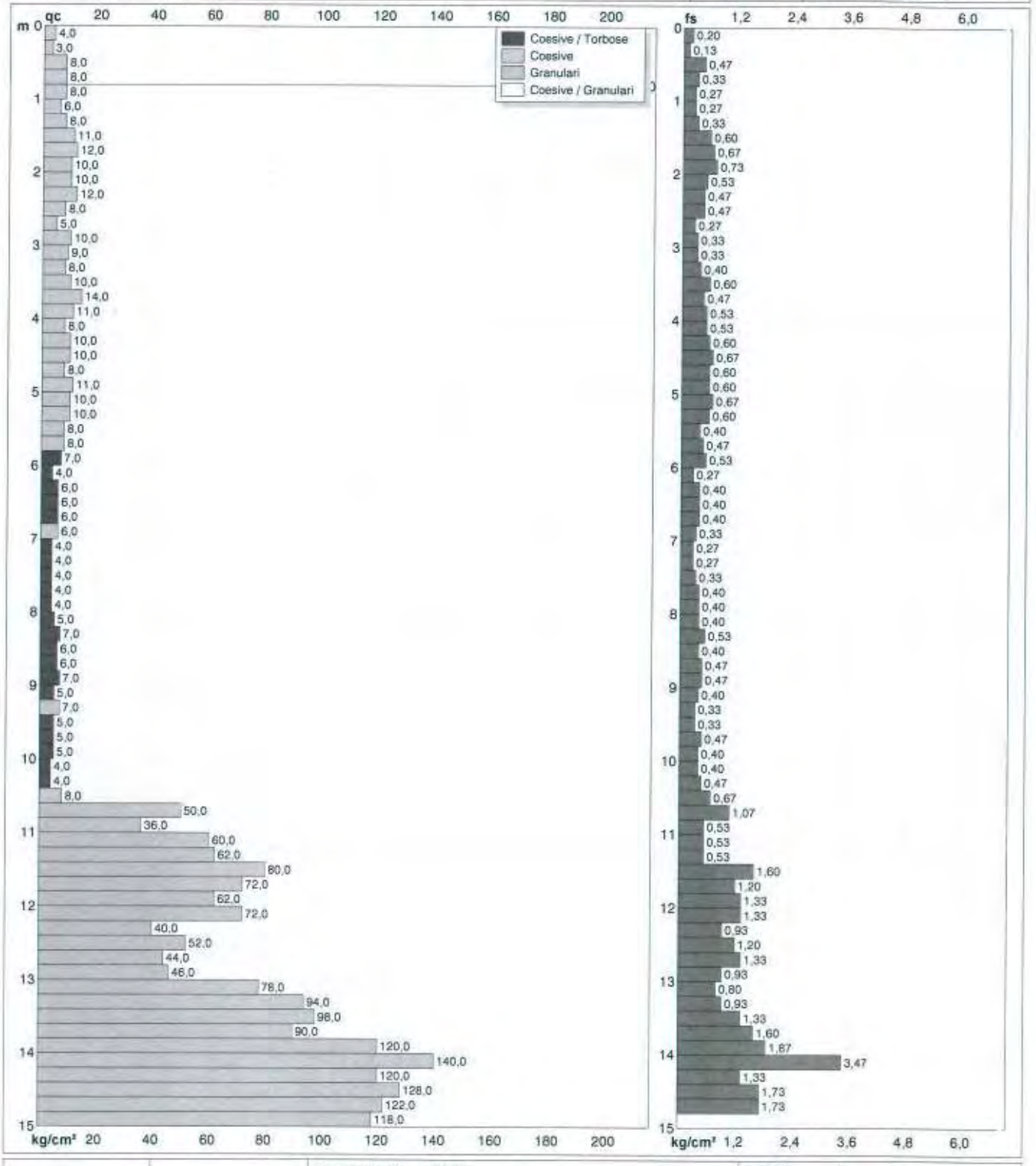
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840620

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI DI RESISTENZA

| CPT | 10 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:75 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | Quota inizio: P.C. |
| | | Elaborato: | Falda: -0,80 m da p.c. |




| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Penetrometro: SP200 | Preforo: m |
| | | Responsabile: Dr. Z. Rezaeyan | Corr.astine: kg/ml |
| | | Assistente: Dr. M. Mantovani | Cod.ISTAT: 038008 |
| | | | Cod. punta: |

FON013

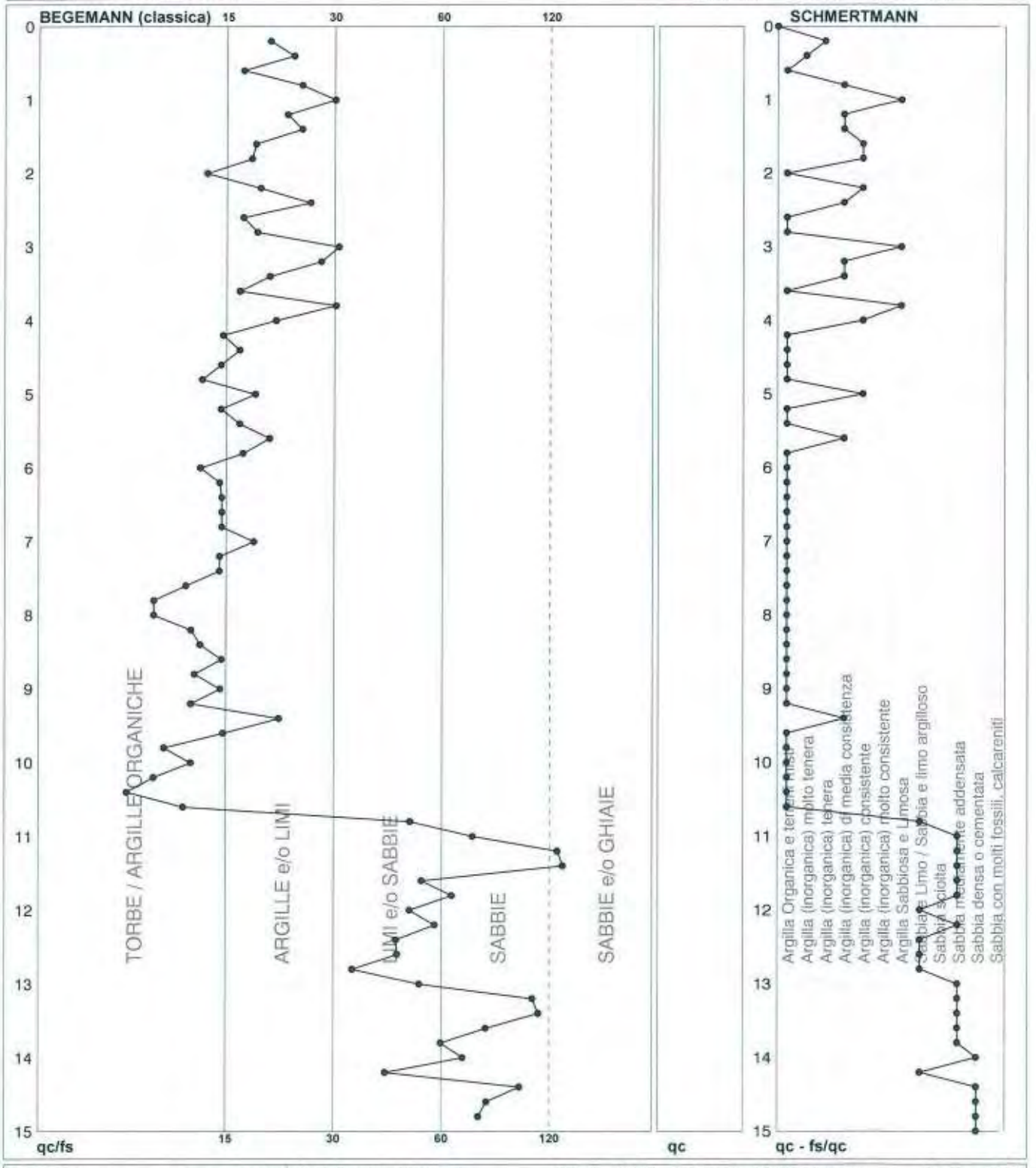
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI LITOLOGIA

| CPT | 10 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:75 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | |
| | | Elaborato: | Falda: -0,80 m da p.c. |




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Torbe / Argille org. : | 25 punti, 33,78% | Argilla Organica e terreni misti: | 35 punti, 47,30% | Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.: | 6 punti, 8,11% |
| Argille e/o Limi : | 27 punti, 36,49% | Argilla (inorganica) molto tenera: | 1 punti, 1,35% | Sabbia mediamente addensata: | 11 punti, 14,86% |
| Limi e/o Sabbie : | 12 punti, 16,22% | Argilla (inorganica) tenera: | 1 punti, 1,35% | Sabbia densa o cementata: | 4 punti, 5,41% |
| Sabbie: | 10 punti, 13,51% | Argilla (inorganica) media consist.: | 8 punti, 10,81% | | |
| | | Argilla (inorganica) consistente: | 5 punti, 6,76% | | |

FON013

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| CPT | 10 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Pagina: 1 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Elaborato: | Falda: -0,80 m da p.c. |

| | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. | qc | qc/fs | zone | γ' | σ'vo | Vs | Cu | OCR | Eu50 | Eu25 | Mo | Dr | Sc | Ca | Ko | DB | DM | Me | FL1 | FL2 | 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 | 4,0 | 20,0 | | 1,85 | 0,04 | 93 | 0,20 | | 34,0 | 51,0 | 20,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | 3,0 | 23,1 | | 1,85 | 0,07 | 84 | 0,15 | | 25,5 | 38,3 | 15,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 8,0 | 17,0 | | 1,85 | 0,11 | 121 | 0,40 | | 68,0 | 102,0 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 8,0 | 24,2 | | 0,86 | 0,13 | 121 | 0,40 | | 68,0 | 102,0 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **1,00** | 8,0 | 29,6 | | 0,86 | 0,15 | 121 | 0,40 | | 68,0 | 102,0 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,16 | 109 | 0,30 | | 51,0 | 76,5 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 8,0 | 24,2 | | 0,86 | 0,18 | 121 | 0,40 | | 68,0 | 102,0 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 11,0 | 18,3 | | 0,91 | 0,20 | 137 | 0,54 | | 91,2 | 136,8 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 12,0 | 17,9 | | 0,92 | 0,22 | 141 | 0,57 | | 97,1 | 145,7 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **2,00** | 10,0 | 13,7 | | 0,90 | 0,23 | 132 | 0,50 | | 85,0 | 127,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 10,0 | 18,9 | | 0,90 | 0,25 | 132 | 0,50 | | 85,0 | 127,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 12,0 | 25,5 | | 0,92 | 0,27 | 141 | 0,57 | | 97,1 | 145,7 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 8,0 | 17,0 | | 0,86 | 0,29 | 121 | 0,40 | | 68,9 | 103,4 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 5,0 | 18,5 | | 0,80 | 0,30 | 101 | 0,25 | | 63,8 | 125,8 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **3,00** | 10,0 | 30,3 | | 0,86 | 0,32 | 132 | 0,50 | | 85,0 | 127,5 | 40,0 | 21 | 34 | 27 | 24 | 22 | 30 | 26 | 0,73 | 1,10 | 16,7 | 25,0 | 30,0 |
| 3,20 | 9,0 | 27,3 | | 0,86 | 0,34 | 127 | 0,45 | | 80,2 | 120,2 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,40 | 8,0 | 20,0 | | 0,86 | 0,36 | 121 | 0,40 | | 87,9 | 131,8 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,60 | 10,0 | 16,7 | | 0,90 | 0,37 | 132 | 0,50 | | 88,6 | 132,9 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,80 | 14,0 | 29,8 | | 0,94 | 0,39 | 150 | 0,64 | | 108,2 | 162,3 | 48,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **4,00** | 11,0 | 20,8 | | 0,91 | 0,41 | 137 | 0,54 | | 97,2 | 145,8 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 8,0 | 15,1 | | 0,86 | 0,43 | 121 | 0,40 | | 114,4 | 171,6 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 10,0 | 16,7 | | 0,90 | 0,45 | 132 | 0,50 | | 110,4 | 165,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 10,0 | 14,9 | | 0,90 | 0,46 | 132 | 0,50 | | 116,9 | 175,4 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 8,0 | 13,3 | | 0,86 | 0,48 | 121 | 0,40 | | 132,7 | 199,1 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **5,00** | 11,0 | 18,3 | | 0,91 | 0,50 | 137 | 0,54 | | 126,0 | 189,0 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 10,0 | 14,9 | | 0,90 | 0,52 | 132 | 0,50 | | 136,6 | 205,0 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 10,0 | 16,7 | | 0,90 | 0,53 | 132 | 0,50 | | 143,2 | 214,8 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 8,0 | 20,0 | | 0,86 | 0,55 | 121 | 0,40 | | 154,2 | 231,3 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 8,0 | 17,0 | | 0,86 | 0,57 | 121 | 0,40 | | 158,8 | 238,3 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **6,00** | 7,0 | 13,2 | | 0,46 | 0,58 | 115 | 0,35 | | 31,7 | 47,6 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,59 | 93 | 0,20 | | 25,0 | 37,5 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,60 | 109 | 0,30 | | 32,4 | 48,6 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,61 | 109 | 0,30 | | 32,7 | 49,1 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,62 | 109 | 0,30 | | 33,0 | 49,5 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **7,00** | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,63 | 109 | 0,30 | | 159,5 | 239,2 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,64 | 93 | 0,20 | | 25,3 | 38,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,65 | 93 | 0,20 | | 25,4 | 38,1 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,60 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,66 | 93 | 0,20 | | 25,4 | 38,1 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 4,0 | 10,0 | | 0,46 | 0,67 | 93 | 0,20 | | 25,5 | 38,2 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **8,00** | 4,0 | 10,0 | | 0,46 | 0,68 | 93 | 0,20 | | 25,5 | 38,3 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 5,0 | 12,5 | | 0,46 | 0,69 | 101 | 0,25 | | 30,8 | 46,2 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 7,0 | 13,2 | | 0,46 | 0,70 | 115 | 0,35 | | 37,8 | 56,7 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,71 | 109 | 0,30 | | 35,3 | 52,9 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 6,0 | 12,8 | | 0,46 | 0,71 | 109 | 0,30 | | 35,4 | 53,1 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **9,00** | 7,0 | 14,9 | | 0,46 | 0,72 | 115 | 0,35 | | 38,7 | 58,1 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 5,0 | 12,5 | | 0,46 | 0,73 | 101 | 0,25 | | 31,2 | 46,8 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 7,0 | 21,2 | | 0,84 | 0,75 | 115 | 0,35 | | 187,3 | 280,9 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,77 | 101 | 0,25 | | 145,3 | 218,0 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 5,0 | 10,6 | | 0,46 | 0,77 | 101 | 0,25 | | 31,5 | 47,2 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **10,00** | 5,0 | 12,5 | | 0,46 | 0,78 | 101 | 0,25 | | 31,6 | 47,3 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,20 | 4,0 | 10,0 | | 0,46 | 0,79 | 93 | 0,20 | | 25,9 | 38,8 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,40 | 4,0 | 8,5 | | 0,46 | 0,80 | 93 | 0,20 | | 25,9 | 38,8 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,60 | 8,0 | 11,9 | | 0,86 | 0,82 | 121 | 0,40 | | 210,4 | 315,5 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,80 | 50,0 | 46,7 | | 0,92 | 0,84 | 242 | -- | | -- | -- | -- | 52 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 31 | 0,87 | 1,34 | 83,3 | 125,0 | 150,0 |
| **11,00** | 36,0 | 67,9 | | 0,89 | 0,86 | 214 | -- | | -- | -- | -- | 41 | 36 | 28 | 25 | 24 | 32 | 30 | 0,77 | 1,16 | 60,0 | 90,0 | 108,0 |
| 11,20 | 60,0 | 113,2 | | 0,93 | 0,87 | 259 | -- | | -- | -- | -- | 58 | 38 | 31 | 28 | 26 | 35 | 32 | 0,99 | 1,48 | 100,0 | 150,0 | 180,0 |
| 11,40 | 62,0 | 117,0 | | 0,94 | 0,89 | 262 | -- | | -- | -- | -- | 58 | 38 | 31 | 28 | 26 | 35 | 32 | 1,02 | 1,51 | 103,3 | 155,0 | 186,0 |
| 11,60 | 80,0 | 50,0 | | 0,97 | 0,91 | 289 | -- | | -- | -- | -- | 67 | 39 | 32 | 29 | 27 | 36 | 33 | 1,25 | 1,92 | 133,3 | 200,0 | 240,0 |
| 11,80 | 72,0 | 60,0 | | 0,95 | 0,93 | 277 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 31 | 28 | 27 | 36 | 32 | 1,14 | 1,69 | 120,0 | 180,0 | 216,0 |
| **12,00** | 62,0 | 46,6 | | 0,94 | 0,95 | 262 | -- | | -- | -- | -- | 57 | 38 | 31 | 28 | 26 | 35 | 32 | 1,01 | 1,51 | 103,3 | 155,0 | 186,0 |
| 12,20 | 72,0 | 54,1 | | 0,95 | 0,97 | 277 | -- | | -- | -- | -- | 61 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 32 | 1,14 | 1,68 | 120,0 | 180,0 | 216,0 |
| 12,40 | 40,0 | 43,0 | | 0,90 | 0,99 | 222 | -- | | -- | -- | -- | 41 | 36 | 28 | 25 | 24 | 32 | 30 | 0,81 | 1,23 | 66,7 | 100,0 | 120,0 |
| 12,60 | 52,0 | 43,3 | | 0,92 | 1,01 | 245 | -- | | -- | -- | -- | 49 | 37 | 29 | 26 | 25 | 33 | 31 | 0,89 | 1,36 | 86,7 | 130,0 | 156,0 |
| 12,80 | 44,0 | 33,1 | | 0,91 | 1,02 | 230 | -- | | -- | -- | -- | 43 | 36 | 28 | 25 | 24 | 32 | 31 | 0,83 | 1,28 | 73,3 | 110,0 | 132,0 |
| **13,00** | 46,0 | 49,5 | | 0,91 | 1,04 | 234 | -- | | -- | -- | -- | 44 | 37 | 29 | 25 | 24 | 32 | 31 | 0,84 | 1,31 | 76,7 | 115,0 | 138,0 |
| 13,20 | 78,0 | 97,5 | | 0,96 | 1,06 | 286 | -- | | -- | -- | -- | 62 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 33 | 1,20 | 1,78 | 130,0 | 195,0 | 234,0 |
| 13,40 | 94,0 | 101,1 | | 0,99 | 1,08 | 307 | -- | | -- | -- | -- | 68 | 39 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,39 | >2,00 | 156,7 | 235,0 | 282,0 |
| 13,60 | 98,0 | 73,7 | | 1,00 | 1,10 | 311 | -- | | -- | -- | -- | 69 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,44 | >2,00 | 163,3 | 245,0 | 294,0 |
| 13,80 | 90,0 | 56,3 | | 0,98 | 1,12 | 302 | -- | | -- | -- | -- | 66 | 39 | 32 | 29 | 27 | 36 | 33 | 1,34 | >2,00 | 150,0 | 225,0 | 270,0 |
| **14,00** | 120,0 | 64,2 | | 1,03 | 1,14 | 336 | -- | | -- | -- | -- | 75 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,75 | >2,00 | 200,0 | 300,0 | 360,0 |
| 14,20 | 140,0 | 40,3 | | 1,06 | 1,16 | 356 | -- | | -- | -- | -- | 80 | 41 | 34 | 31 | 29 | 38 | 36 | >2,00 | >2,00 | 233,3 | 350,0 | 420,0 |
| 14,40 | 120,0 | 90,2 | | 1,03 | 1,18 | 336 | -- | | -- | -- | -- | 74 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,73 | >2,00 | 200,0 | 300,0 | 360,0 |
| 14,60 | 128,0 | 74,0 | | 1,04 | 1,20 | 344 | -- | | -- | -- | -- | 76 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,87 | >2,00 | 213,3 | 320,0 | 384,0 |
| 14,80 | 122,0 | 70,5 | | 1,03 | 1,22 | 338 | -- | | -- | -- | -- | 74 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,75 | >2,00 | 203,3 | 305,0 | 366,0 |
| **15,00** | 118,0 | -- | | 1,03 | 1,25 | 334 | -- | | -- | -- | -- | 72 | 40 | 32 | 29 | 28 | 37 | 35 | 1,69 | >2,00 | 196,7 | 295,0 | 354,0 |



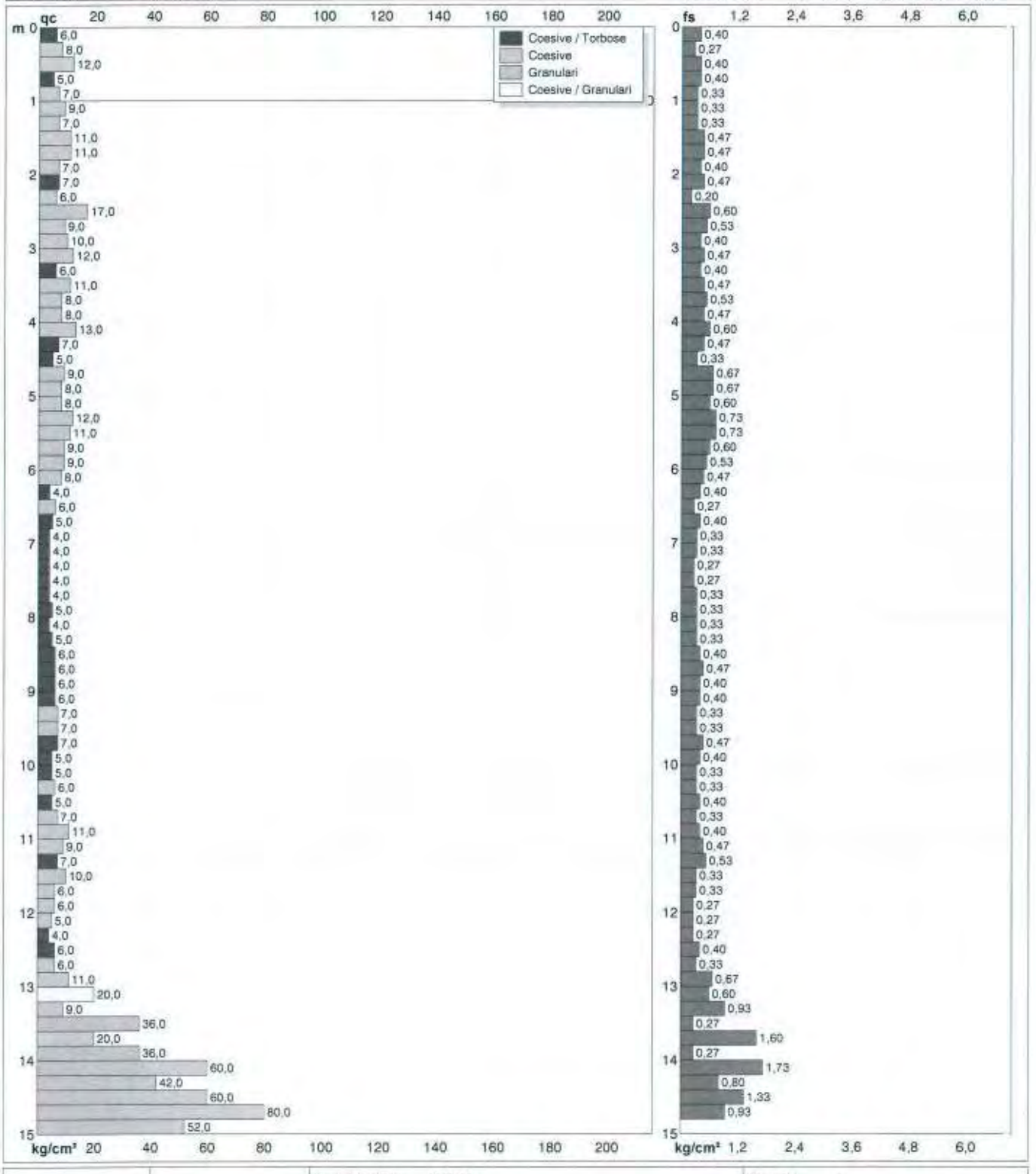
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI DI RESISTENZA

| CPT | 11 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:75 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | Quota inizio: P.C. |
| | | Elaborato: | Falda: -1,00 m Non rilevata |




| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Penetrometro: SP200 | Preforo: m |
| | | Responsabile: Dr. Z. Rezaeyan | Corr.astine: kg/ml |
| | | Assistente: Dr. M. Mantovani | Cod.ISTAT: 038008 |
| | | | Cod. punta: |

FON013

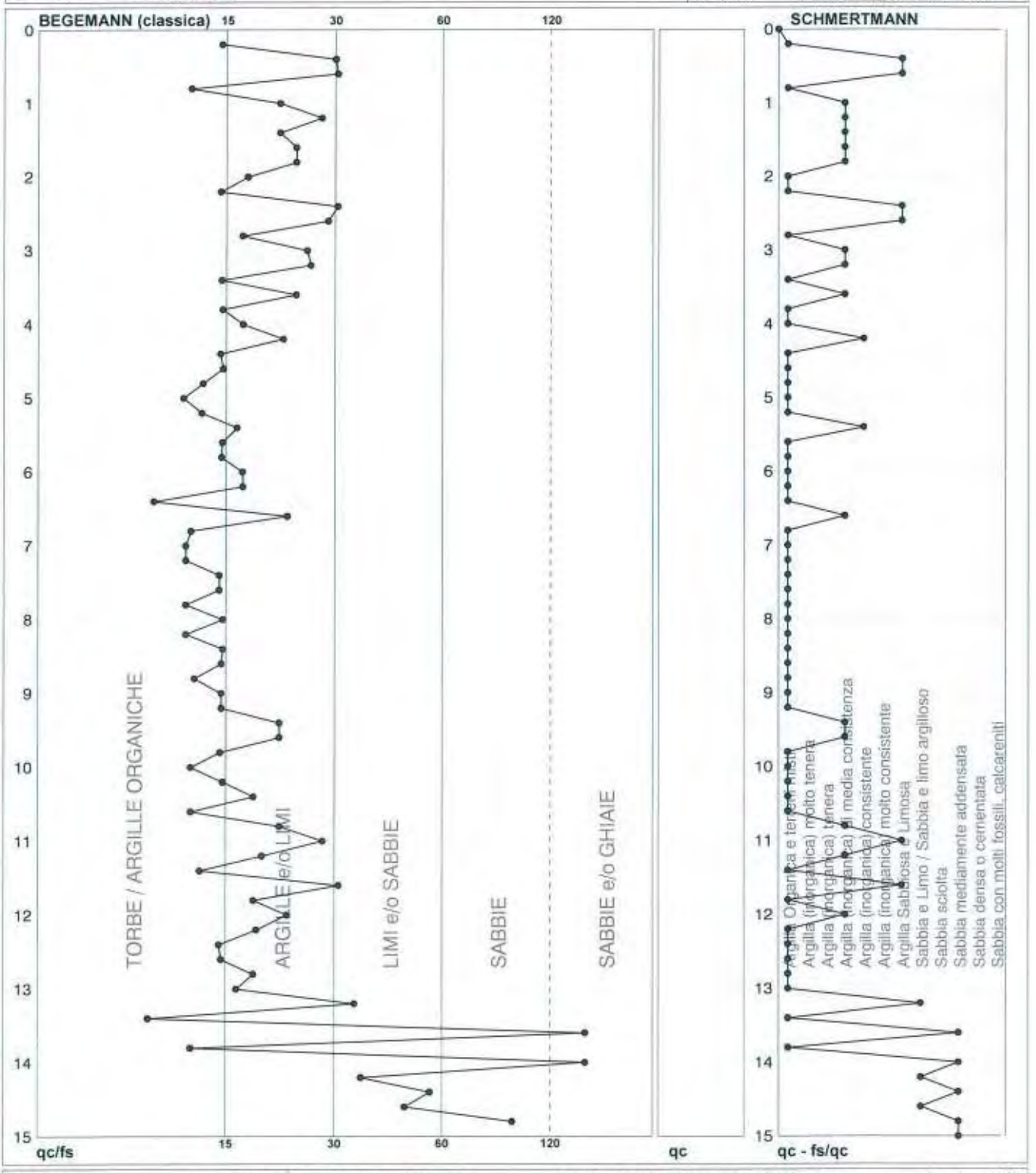
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI LITOLOGIA

| CPT | 11 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:75 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | |
| | | Elaborato: | Falda: -1,00 m Non rilevata |




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Torbe / Argille org.: | 29 punti, 39,19% | Argilla Organica e terreni misti: | 45 punti, 60,81% | Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.: | 3 punti, 4,05% |
| Argille e/o Limi: | 37 punti, 50,00% | Argilla (inorganica) media consist.: | 14 punti, 18,92% | Sabbia mediamente addensata: | 4 punti, 5,41% |
| Limi e/o Sabbie: | 5 punti, 6,76% | Argilla (inorganica) consistente: | 2 punti, 2,70% | | |
| Sabbie: | 1 punti, 1,35% | | | | |
| Sabbie e/o Ghiaie: | 2 punti, 2,70% | | | | |

FON013

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| CPT | 11 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Pagina: 1 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Elaborato: | Falda: -1,00 m Non rilevata |

| | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc U.M. | qc/fs | zone | γ' t/m³ | σ'vo U.M. | Vs m/s | Cu U.M. | OCR % | Eu50 U.M. | Eu25 U.M. | Mo U.M. | Dr % | Sc (°) | Ca (°) | Ko (°) | DB (°) | DM (°) | Me (°) | FL1 | FL2 | E'50 U.M. | E'25 U.M. | Mo U.M |
| 0,20 | 6,0 | 15,0 | | 1,85 | 0,04 | 109 | 0,30 | | 12,0 | 18,0 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | 8,0 | 29,6 | | 1,85 | 0,07 | 121 | 0,40 | | 68,0 | 102,0 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,60 | 12,0 | 30,0 | | 1,85 | 0,11 | 141 | 0,57 | | 97,1 | 145,7 | 44,6 | 53 | 38 | 33 | 30 | 28 | 37 | 26 | -- | -- | 20,0 | 30,0 | 36,0 |
| 0,80 | 5,0 | 12,5 | | 1,85 | 0,15 | 101 | 0,25 | | 10,0 | 15,0 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **1,00** | 7,0 | 21,2 | | 0,84 | 0,16 | 115 | 0,35 | | 59,5 | 89,3 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 9,0 | 27,3 | | 0,88 | 0,18 | 127 | 0,45 | | 76,5 | 114,8 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 7,0 | 21,2 | | 0,84 | 0,20 | 115 | 0,35 | | 59,5 | 89,3 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 11,0 | 23,4 | | 0,91 | 0,22 | 137 | 0,54 | | 91,2 | 136,8 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 11,0 | 23,4 | | 0,91 | 0,24 | 137 | 0,54 | | 91,2 | 136,8 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **2,00** | 7,0 | 17,5 | | 0,84 | 0,25 | 115 | 0,35 | | 60,5 | 90,7 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 7,0 | 14,9 | | 0,46 | 0,26 | 115 | 0,35 | | 14,7 | 22,1 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 6,0 | 30,0 | | 0,82 | 0,28 | 109 | 0,30 | | 70,1 | 105,1 | 28,8 | 7 | 32 | 25 | 22 | 21 | 28 | 26 | 0,74 | 1,12 | 10,0 | 15,0 | 18,0 |
| 2,60 | 17,0 | 28,3 | | 0,97 | 0,30 | 161 | 0,72 | | 123,0 | 184,5 | 54,1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 9,0 | 17,0 | | 0,88 | 0,31 | 127 | 0,45 | | 76,7 | 115,1 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **3,00** | 10,0 | 25,0 | | 0,90 | 0,33 | 132 | 0,50 | | 85,0 | 127,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,20 | 12,0 | 25,5 | | 0,92 | 0,35 | 141 | 0,57 | | 97,1 | 145,7 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,40 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,36 | 109 | 0,30 | | 18,7 | 28,0 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,60 | 11,0 | 23,4 | | 0,91 | 0,38 | 137 | 0,54 | | 91,8 | 137,7 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,80 | 8,0 | 15,1 | | 0,86 | 0,40 | 121 | 0,40 | | 102,8 | 154,2 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **4,00** | 8,0 | 17,0 | | 0,86 | 0,41 | 121 | 0,40 | | 109,2 | 163,7 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 13,0 | 21,7 | | 0,93 | 0,43 | 145 | 0,60 | | 103,9 | 155,9 | 46,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 7,0 | 14,9 | | 0,46 | 0,44 | 115 | 0,35 | | 22,5 | 33,8 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,46 | 101 | 0,25 | | 124,2 | 186,4 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 9,0 | 13,4 | | 0,88 | 0,47 | 127 | 0,45 | | 126,4 | 189,6 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **5,00** | 8,0 | 11,9 | | 0,86 | 0,49 | 121 | 0,40 | | 136,3 | 204,4 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 8,0 | 13,3 | | 0,86 | 0,51 | 121 | 0,40 | | 141,6 | 212,4 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 12,0 | 16,4 | | 0,92 | 0,53 | 141 | 0,57 | | 132,7 | 199,1 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 11,0 | 15,1 | | 0,91 | 0,55 | 137 | 0,54 | | 143,3 | 214,9 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,80 | 9,0 | 15,0 | | 0,88 | 0,56 | 127 | 0,45 | | 156,4 | 234,6 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **6,00** | 9,0 | 17,0 | | 0,88 | 0,58 | 127 | 0,45 | | 161,8 | 242,7 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,20 | 8,0 | 17,0 | | 0,86 | 0,60 | 121 | 0,40 | | 168,4 | 252,6 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 4,0 | 10,0 | | 0,46 | 0,61 | 93 | 0,20 | | 25,1 | 37,7 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,62 | 109 | 0,30 | | 158,7 | 238,0 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 5,0 | 12,5 | | 0,46 | 0,63 | 101 | 0,25 | | 30,1 | 45,2 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **7,00** | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,64 | 93 | 0,20 | | 25,3 | 38,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,65 | 93 | 0,20 | | 25,4 | 38,1 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,66 | 93 | 0,20 | | 25,4 | 38,1 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,60 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,67 | 93 | 0,20 | | 25,5 | 38,2 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,68 | 93 | 0,20 | | 25,5 | 38,3 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **8,00** | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,69 | 101 | 0,25 | | 143,1 | 214,7 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,70 | 93 | 0,20 | | 25,6 | 38,4 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,72 | 101 | 0,25 | | 144,0 | 216,0 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,73 | 109 | 0,30 | | 35,7 | 53,5 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 6,0 | 12,8 | | 0,46 | 0,74 | 109 | 0,30 | | 35,8 | 53,7 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **9,00** | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,75 | 109 | 0,30 | | 36,0 | 54,0 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,76 | 109 | 0,30 | | 36,1 | 54,2 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 7,0 | 21,2 | | 0,84 | 0,77 | 115 | 0,35 | | 189,3 | 284,0 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 7,0 | 21,2 | | 0,84 | 0,79 | 115 | 0,35 | | 190,7 | 286,0 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 7,0 | 14,9 | | 0,46 | 0,80 | 115 | 0,35 | | 40,7 | 61,0 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **10,00** | 5,0 | 12,5 | | 0,46 | 0,81 | 101 | 0,25 | | 31,7 | 47,5 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,20 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,82 | 101 | 0,25 | | 146,7 | 220,0 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,40 | 6,0 | 16,2 | | 0,82 | 0,84 | 109 | 0,30 | | 172,0 | 258,0 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,60 | 5,0 | 12,5 | | 0,46 | 0,85 | 101 | 0,25 | | 31,9 | 47,8 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,80 | 7,0 | 21,2 | | 0,84 | 0,87 | 115 | 0,35 | | 195,6 | 293,4 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **11,00** | 11,0 | 27,5 | | 0,91 | 0,89 | 137 | 0,54 | | 248,5 | 372,7 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,20 | 9,0 | 19,1 | | 0,88 | 0,90 | 127 | 0,45 | | 234,5 | 351,8 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,40 | 7,0 | 13,2 | | 0,46 | 0,91 | 115 | 0,35 | | 42,5 | 63,8 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,60 | 10,0 | 30,3 | | 0,86 | 0,93 | 132 | 0,50 | | 250,9 | 376,3 | 40,0 | -- | 31 | 22 | 18 | 17 | 25 | 26 | 0,56 | 0,86 | 16,7 | 25,0 | 30,0 |
| 11,80 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,95 | 109 | 0,30 | | 175,1 | 262,6 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **12,00** | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,96 | 109 | 0,30 | | 175,4 | 263,2 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,20 | 5,0 | 18,5 | | 0,80 | 0,98 | 101 | 0,25 | | 149,0 | 223,5 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,40 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,99 | 93 | 0,20 | | 26,0 | 39,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,60 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 1,00 | 109 | 0,30 | | 38,2 | 57,2 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,80 | 6,0 | 16,2 | | 0,82 | 1,01 | 109 | 0,30 | | 176,5 | 264,7 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **13,00** | 11,0 | 16,4 | | 0,91 | 1,03 | 137 | 0,54 | | 274,0 | 411,0 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,20 | 20,0 | 33,3 | | 0,93 | 1,05 | 171 | 0,80 | | 292,8 | 439,3 | 60,0 | 15 | 33 | 24 | 21 | 20 | 28 | 27 | 0,66 | 1,00 | 33,3 | 50,0 | 60,0 |
| 13,40 | 9,0 | 9,7 | | 0,88 | 1,07 | 127 | 0,45 | | 248,7 | 373,1 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,60 | 36,0 | 133,3 | | 0,89 | 1,09 | 214 | -- | | -- | -- | -- | 35 | 35 | 27 | 24 | 23 | 31 | 30 | 0,80 | 1,20 | 60,0 | 90,0 | 108,0 |
| 13,80 | 20,0 | 12,5 | | 0,93 | 1,10 | 171 | 0,80 | | 308,2 | 462,3 | 60,0 | 14 | 33 | 24 | 21 | 20 | 27 | 27 | 0,67 | 1,01 | 33,3 | 50,0 | 60,0 |
| **14,00** | 36,0 | 133,3 | | 0,89 | 1,12 | 214 | -- | | -- | -- | -- | 34 | 35 | 27 | 24 | 22 | 31 | 30 | 0,80 | 1,21 | 60,0 | 90,0 | 108,0 |
| 14,20 | 60,0 | 34,7 | | 0,93 | 1,14 | 259 | -- | | -- | -- | -- | 51 | 37 | 29 | 26 | 25 | 33 | 32 | 0,98 | 1,51 | 100,0 | 150,0 | 180,0 |
| 14,40 | 42,0 | 52,5 | | 0,90 | 1,16 | 226 | -- | | -- | -- | -- | 39 | 36 | 28 | 24 | 23 | 31 | 30 | 0,86 | 1,30 | 70,0 | 105,0 | 126,0 |
| 14,60 | 60,0 | 45,1 | | 0,93 | 1,18 | 259 | -- | | -- | -- | -- | 50 | 37 | 29 | 26 | 25 | 33 | 32 | 0,99 | 1,52 | 100,0 | 150,0 | 180,0 |
| 14,80 | 80,0 | 86,0 | | 0,97 | 1,20 | 289 | -- | | -- | -- | -- | 60 | 38 | 31 | 28 | 26 | 35 | 33 | 1,23 | 1,81 | 133,3 | 200,0 | 240,0 |
| **15,00** | 52,0 | -- | | 0,92 | 1,21 | 245 | -- | | -- | -- | -- | 45 | 37 | 28 | 25 | 24 | 32 | 31 | 0,92 | 1,43 | 86,7 | 130,0 | 156,0 |



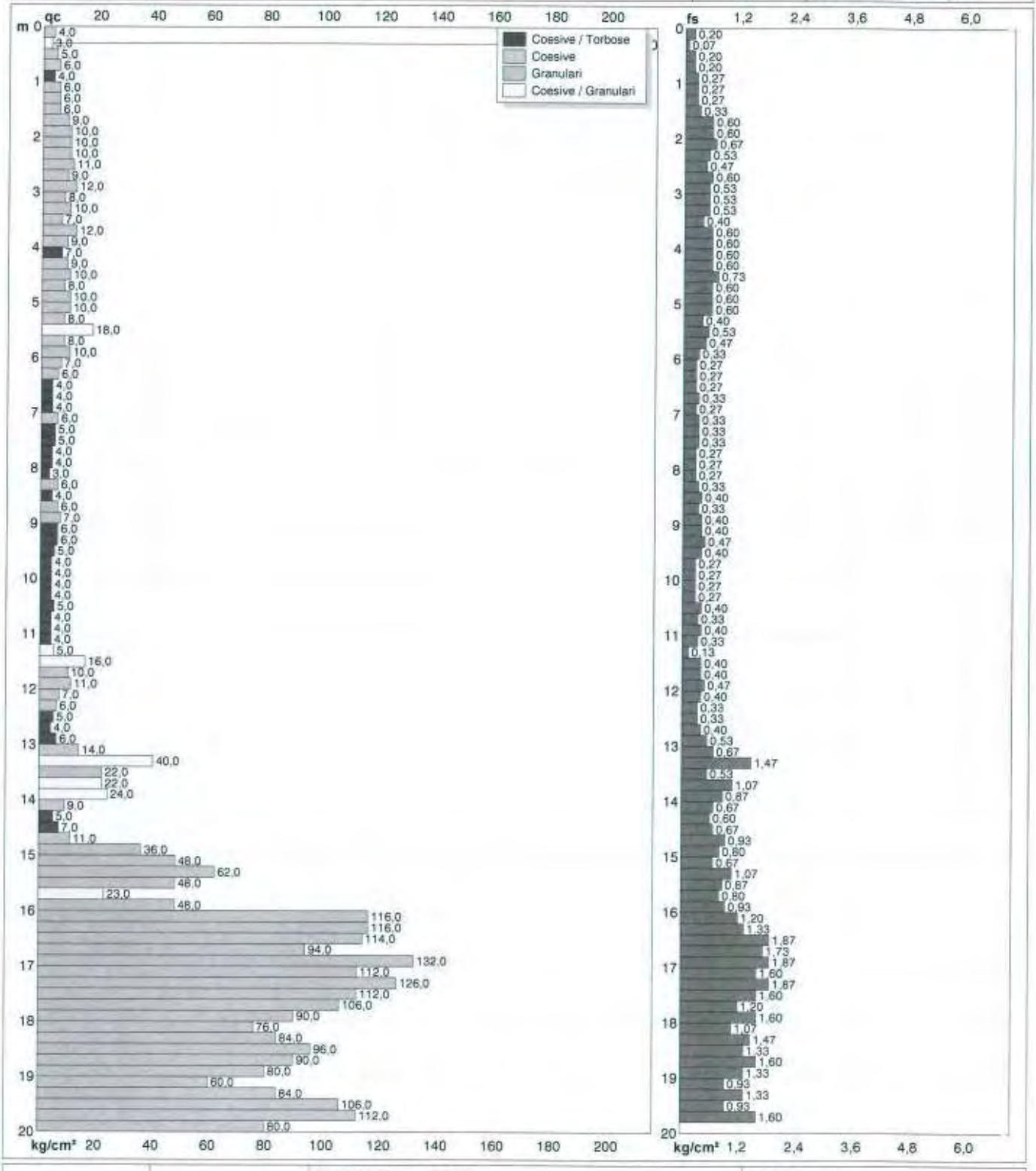
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI DI RESISTENZA

| CPT | 12 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant'Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:100 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | Quota inizio: P.C. |
| | | Elaborato: | Falda: -0,30 m da p.c. |




| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Penetrometro: SP200 | Preforo: m |
| | | Responsabile: Dr. Z. Rezaeyan | Corr.astine: kg/ml |
| | | Assistente: Dr. M. Mantovani | Cod.ISTAT: 038008 |
| | | | Cod. punta: |

FON013

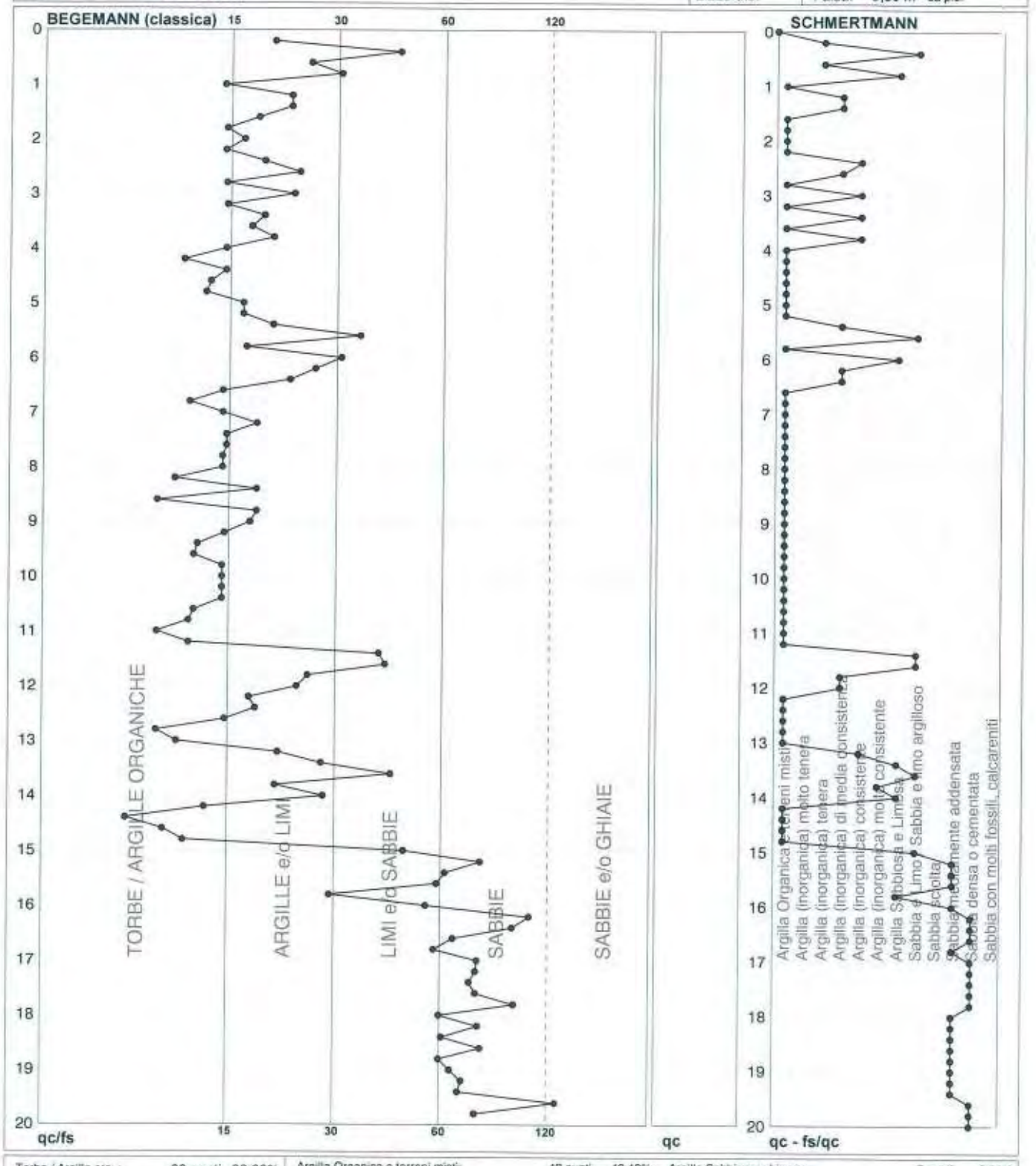
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# DIAGRAMMI LITOLOGIA

| CPT | 12 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant´Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Scala: 1:100 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Pagina: 1 | |
| | | Elaborato: | Falda: -0,30 m da p.c. |




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Torbe / Argille org. : | 33 punti, 33,33% | Argilla Organica e terreni misti: | 49 punti, 49,49% | Argilla Sabbiosa e Limosa: | 5 punti, 5,05% |
| Argille e/o Limi : | 36 punti, 36,36% | Argilla (inorganica) tenera: | 2 punti, 2,02% | Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.: | 6 punti, 6,06% |
| Limi e/o Sabbie : | 14 punti, 14,14% | Argilla (inorganica) media consist.: | 8 punti, 8,08% | Sabbia mediamente addensata: | 13 punti, 13,13% |
| Sabbie: | 16 punti, 16,16% | Argilla (inorganica) consistente: | 5 punti, 5,05% | Sabbia densa o cementata: | 10 punti, 10,10% |
| | | Argilla (inorganica) molto consist.: | 1 punti, 1,01% | | |

FON013

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**SILGEO Studio Geologico - Via Torun 3/c - 44123 Ferrara**
Tel 0532/472702 - 0532/707028 - fax 0532/473579 - mobili 335/314457 - 335/6559327
e mail info@silgeo.it - www.silgeo.it

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
# PARAMETRI GEOTECNICI

| CPT | 12 |
|---|---|
| riferimento | 008-2015 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Committente: | Sant´Anna Costruzioni Srl; Domusterra Ferrara Srl | U.M.: kg/cm² | Data esec.: 28/04/2015 |
| Cantiere: | Francolino Lottizzazione | Pagina: 1 | |
| Località: | FERRARA (FE) | Elaborato: | Falda: -0,30 m da p.c. |

| | | | | | | | NATURA COESIVA | | | | | NATURA GRANULARE | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. m | qc U.M. | qc/fs | zone | γ' t/m³ | σ'vo U.M. | Vs m/s | Cu U.M. | OCR % | Eu50 U.M. | Eu25 U.M. | Mo U.M. | Dr % | Sc (°) | Ca (°) | Ko (°) | DB (°) | DM (°) | Me (°) | FL1 | FL2 | E'50 U.M. | E'25 U.M. | Mo U.M. |
| 0,20 | 4,0 | 20,0 | | 1,85 | 0,04 | 93 | 0,20 | | 34,0 | 51,0 | 20,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,40 | 3,0 | 42,9 | | 0,78 | 0,05 | 84 | 0,15 | | 25,5 | 38,3 | 15,0 | 23 | 34 | 30 | 27 | 25 | 34 | 25 | 0,97 | 1,53 | 5,0 | 7,5 | 9,0 |
| 0,60 | 5,0 | 25,0 | | 0,80 | 0,07 | 101 | 0,25 | | 42,5 | 63,8 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 0,80 | 6,0 | 30,0 | | 0,82 | 0,09 | 109 | 0,30 | | 51,0 | 76,5 | 28,8 | 35 | 36 | 31 | 28 | 26 | 35 | 26 | 0,73 | 1,11 | 10,0 | 15,0 | 18,0 |
| **1,00** | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,09 | 93 | 0,20 | | 8,0 | 12,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,20 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,11 | 109 | 0,30 | | 51,0 | 76,5 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,40 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,13 | 109 | 0,30 | | 51,0 | 76,5 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,60 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,14 | 109 | 0,30 | | 51,0 | 76,5 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 1,80 | 9,0 | 15,0 | | 0,88 | 0,16 | 127 | 0,45 | | 76,5 | 114,8 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **2,00** | 10,0 | 16,7 | | 0,90 | 0,18 | 132 | 0,50 | | 85,0 | 127,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,20 | 10,0 | 14,9 | | 0,90 | 0,20 | 132 | 0,50 | | 85,0 | 127,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,40 | 10,0 | 18,9 | | 0,90 | 0,22 | 132 | 0,50 | | 85,0 | 127,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,60 | 11,0 | 23,4 | | 0,91 | 0,23 | 137 | 0,54 | | 91,2 | 136,8 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2,80 | 9,0 | 15,0 | | 0,88 | 0,25 | 127 | 0,45 | | 76,5 | 114,8 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **3,00** | 12,0 | 22,6 | | 0,92 | 0,27 | 141 | 0,57 | | 97,1 | 145,7 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,20 | 8,0 | 15,1 | | 0,86 | 0,29 | 121 | 0,40 | | 68,6 | 103,3 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,40 | 10,0 | 18,9 | | 0,90 | 0,30 | 132 | 0,50 | | 85,0 | 127,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,60 | 7,0 | 17,5 | | 0,84 | 0,32 | 115 | 0,35 | | 80,6 | 121,0 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 3,80 | 12,0 | 20,0 | | 0,92 | 0,34 | 141 | 0,57 | | 97,1 | 145,7 | 44,6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **4,00** | 9,0 | 15,0 | | 0,88 | 0,36 | 127 | 0,45 | | 84,9 | 127,4 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,20 | 7,0 | 11,7 | | 0,46 | 0,37 | 115 | 0,35 | | 19,6 | 29,4 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,40 | 9,0 | 15,0 | | 0,88 | 0,38 | 127 | 0,45 | | 93,4 | 140,1 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,60 | 10,0 | 13,7 | | 0,90 | 0,40 | 132 | 0,50 | | 95,9 | 143,8 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4,80 | 8,0 | 13,3 | | 0,86 | 0,42 | 121 | 0,40 | | 111,4 | 167,1 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **5,00** | 10,0 | 16,7 | | 0,90 | 0,44 | 132 | 0,50 | | 107,4 | 161,1 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,20 | 10,0 | 16,7 | | 0,90 | 0,46 | 132 | 0,50 | | 113,9 | 170,8 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,40 | 8,0 | 20,0 | | 0,86 | 0,47 | 121 | 0,40 | | 130,0 | 195,0 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5,60 | 18,0 | 34,0 | | 0,91 | 0,49 | 164 | 0,75 | | 127,5 | 191,3 | 56,2 | 30 | 35 | 28 | 25 | 23 | 31 | 27 | 0,66 | 0,99 | 30,0 | 45,0 | 54,0 |
| 5,80 | 8,0 | 17,0 | | 0,86 | 0,51 | 121 | 0,40 | | 141,3 | 212,0 | 35,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **6,00** | 10,0 | 30,3 | | 0,86 | 0,53 | 132 | 0,50 | | 139,7 | 209,5 | 40,0 | 9 | 32 | 24 | 21 | 20 | 28 | 26 | 0,56 | 0,84 | 16,7 | 25,0 | 30,0 |
| 6,20 | 7,0 | 25,9 | | 0,84 | 0,54 | 115 | 0,35 | | 153,0 | 229,5 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,40 | 6,0 | 22,2 | | 0,82 | 0,56 | 109 | 0,30 | | 150,6 | 226,0 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,60 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,57 | 93 | 0,20 | | 24,8 | 37,2 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 6,80 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,58 | 93 | 0,20 | | 24,9 | 37,3 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **7,00** | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,59 | 93 | 0,20 | | 25,0 | 37,4 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,20 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,60 | 109 | 0,30 | | 156,4 | 234,6 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,40 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,62 | 101 | 0,25 | | 139,7 | 209,5 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,60 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,63 | 101 | 0,25 | | 140,5 | 210,8 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7,80 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,64 | 93 | 0,20 | | 25,3 | 38,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **8,00** | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,65 | 93 | 0,20 | | 25,4 | 38,1 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,20 | 3,0 | 11,1 | | 0,46 | 0,66 | 84 | 0,15 | | 19,5 | 29,3 | 4,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,40 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,68 | 109 | 0,30 | | 163,5 | 245,2 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,60 | 4,0 | 10,0 | | 0,46 | 0,69 | 93 | 0,20 | | 25,5 | 38,3 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 8,80 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,70 | 109 | 0,30 | | 165,3 | 248,0 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **9,00** | 7,0 | 17,5 | | 0,84 | 0,72 | 115 | 0,35 | | 184,4 | 276,7 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,20 | 6,0 | 15,0 | | 0,46 | 0,73 | 109 | 0,30 | | 35,7 | 53,5 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,40 | 6,0 | 12,8 | | 0,46 | 0,74 | 109 | 0,30 | | 35,8 | 53,8 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,60 | 5,0 | 12,5 | | 0,46 | 0,75 | 101 | 0,25 | | 31,3 | 47,0 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9,80 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,76 | 93 | 0,20 | | 25,8 | 38,7 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **10,00** | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,77 | 93 | 0,20 | | 25,8 | 38,7 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,20 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,78 | 93 | 0,20 | | 25,8 | 38,7 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,40 | 4,0 | 14,8 | | 0,46 | 0,79 | 93 | 0,20 | | 25,8 | 38,8 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,60 | 5,0 | 12,5 | | 0,46 | 0,79 | 101 | 0,25 | | 31,6 | 47,4 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 10,80 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,80 | 93 | 0,20 | | 25,9 | 38,8 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **11,00** | 4,0 | 10,0 | | 0,46 | 0,81 | 93 | 0,20 | | 25,9 | 38,9 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,20 | 4,0 | 12,1 | | 0,46 | 0,82 | 93 | 0,20 | | 25,9 | 38,9 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 11,40 | 5,0 | 38,5 | | 0,81 | 0,84 | 101 | 0,25 | | 146,9 | 220,4 | 25,0 | -- | 31 | 19 | 15 | 14 | 25 | 25 | 0,48 | 0,75 | 8,3 | 12,5 | 15,0 |
| 11,60 | 16,0 | 40,0 | | 0,90 | 0,86 | 157 | 0,70 | | 237,3 | 355,9 | 51,8 | 13 | 33 | 24 | 21 | 20 | 28 | 27 | 0,57 | 0,86 | 26,7 | 40,0 | 48,0 |
| 11,80 | 10,0 | 25,0 | | 0,90 | 0,87 | 132 | 0,50 | | 241,6 | 362,5 | 40,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **12,00** | 11,0 | 23,4 | | 0,91 | 0,89 | 137 | 0,54 | | 250,0 | 375,0 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,20 | 7,0 | 17,5 | | 0,84 | 0,91 | 115 | 0,35 | | 197,7 | 296,6 | 32,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,40 | 6,0 | 18,2 | | 0,82 | 0,93 | 109 | 0,30 | | 174,6 | 261,9 | 28,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,60 | 5,0 | 15,2 | | 0,80 | 0,94 | 101 | 0,25 | | 148,6 | 222,8 | 25,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 12,80 | 4,0 | 10,0 | | 0,46 | 0,95 | 93 | 0,20 | | 26,0 | 39,0 | 6,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **13,00** | 6,0 | 11,3 | | 0,46 | 0,96 | 109 | 0,30 | | 38,0 | 57,0 | 9,0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,20 | 14,0 | 20,9 | | 0,94 | 0,98 | 150 | 0,64 | | 276,3 | 414,4 | 48,2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 13,40 | 40,0 | 27,2 | | 1,00 | 1,00 | 222 | 1,33 | | 236,9 | 355,3 | 120,0 | 41 | 36 | 28 | 25 | 23 | 32 | 30 | 0,78 | 1,19 | 66,7 | 100,0 | 120,0 |
| 13,60 | 22,0 | 41,5 | | 0,86 | 1,02 | 177 | -- | | -- | -- | -- | 20 | 34 | 25 | 22 | 21 | 28 | 28 | 0,65 | 0,97 | 36,7 | 55,0 | 66,0 |
| 13,80 | 22,0 | 20,6 | | 0,93 | 1,03 | 177 | 0,85 | | 286,4 | 429,6 | 66,0 | 19 | 34 | 25 | 22 | 20 | 28 | 28 | 0,65 | 0,98 | 36,7 | 55,0 | 66,0 |
| **14,00** | 24,0 | 27,6 | | 0,94 | 1,05 | 183 | 0,89 | | 290,0 | 435,0 | 72,0 | 22 | 34 | 25 | 22 | 21 | 29 | 28 | 0,67 | 1,01 | 40,0 | 60,0 | 72,0 |
| 14,20 | 9,0 | 13,4 | | 0,88 | 1,07 | 127 | 0,45 | | 248,9 | 373,4 | 37,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 14,40 | 5,0 | 8,3 | | 0,46 | 1,08 | 101 | 0,25 | | 32,5 | 48,7 | 7,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 14,60 | 7,0 | 10,4 | | 0,46 | 1,09 | 115 | 0,35 | | 44,1 | 66,2 | 10,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 14,80 | 11,0 | 11,8 | | 0,91 | 1,11 | 137 | 0,54 | | 283,0 | 424,5 | 42,5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| **15,00** | 36,0 | 45,0 | | 0,89 | 1,13 | 214 | -- | | -- | -- | -- | 34 | 35 | 27 | 24 | 22 | 31 | 30 | 0,78 | 1,17 | 60,0 | 90,0 | 108,0 |
| 15,20 | 48,0 | 71,6 | | 0,91 | 1,14 | 238 | -- | | -- | -- | -- | 43 | 36 | 28 | 25 | 24 | 32 | 31 | 0,85 | 1,32 | 80,0 | 120,0 | 144,0 |
| 15,40 | 62,0 | 57,9 | | 0,94 | 1,16 | 262 | -- | | -- | -- | -- | 52 | 37 | 30 | 26 | 25 | 33 | 32 | 0,98 | 1,49 | 103,3 | 155,0 | 186,0 |
| 15,60 | 48,0 | 55,2 | | 0,91 | 1,18 | 238 | -- | | -- | -- | -- | 43 | 36 | 28 | 25 | 24 | 32 | 31 | 0,86 | 1,33 | 80,0 | 120,0 | 144,0 |
| 15,80 | 23,0 | 28,8 | | 0,94 | 1,20 | 180 | 0,87 | | 335,0 | 502,4 | 69,0 | 17 | 33 | 24 | 21 | 20 | 28 | 28 | 0,69 | 1,04 | 38,3 | 57,5 | 69,0 |
| **16,00** | 48,0 | 51,6 | | 0,91 | 1,22 | 238 | -- | | -- | -- | -- | 42 | 36 | 28 | 25 | 23 | 32 | 31 | 0,87 | 1,35 | 80,0 | 120,0 | 144,0 |
| 16,20 | 116,0 | 96,7 | | 1,02 | 1,24 | 332 | -- | | -- | -- | -- | 72 | 40 | 32 | 29 | 28 | 37 | 35 | 1,63 | >2,00 | 193,3 | 290,0 | 348,0 |
| 16,40 | 116,0 | 87,2 | | 1,02 | 1,26 | 332 | -- | | -- | -- | -- | 71 | 40 | 32 | 29 | 27 | 37 | 35 | 1,63 | >2,00 | 193,3 | 290,0 | 348,0 |
| 16,60 | 114,0 | 61,0 | | 1,02 | 1,28 | 330 | -- | | -- | -- | -- | 70 | 40 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,60 | >2,00 | 190,0 | 285,0 | 342,0 |
| 16,80 | 94,0 | 54,3 | | 0,99 | 1,30 | 307 | -- | | -- | -- | -- | 63 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,37 | >2,00 | 156,7 | 235,0 | 282,0 |
| **17,00** | 132,0 | 70,6 | | 1,05 | 1,32 | 348 | -- | | -- | -- | -- | 75 | 40 | 33 | 30 | 28 | 37 | 35 | 1,67 | >2,00 | 220,0 | 330,0 | 396,0 |
| 17,20 | 112,0 | 70,0 | | 1,02 | 1,34 | 328 | -- | | -- | -- | -- | 69 | 39 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,58 | >2,00 | 186,7 | 280,0 | 336,0 |
| 17,40 | 126,0 | 67,4 | | 1,04 | 1,36 | 342 | -- | | -- | -- | -- | 72 | 40 | 32 | 29 | 27 | 37 | 35 | 1,76 | >2,00 | 210,0 | 315,0 | 378,0 |
| 17,60 | 112,0 | 70,0 | | 1,02 | 1,38 | 328 | -- | | -- | -- | -- | 68 | 39 | 32 | 29 | 27 | 36 | 34 | 1,59 | >2,00 | 186,7 | 280,0 | 336,0 |
| 17,80 | 106,0 | 88,3 | | 1,01 | 1,40 | 321 | -- | | -- | -- | -- | 66 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,52 | >2,00 | 176,7 | 265,0 | 318,0 |
| **18,00** | 90,0 | 56,3 | | 0,98 | 1,42 | 302 | -- | | -- | -- | -- | 60 | 38 | 30 | 27 | 26 | 34 | 33 | 1,34 | 1,97 | 150,0 | 225,0 | 270,0 |
| 18,20 | 76,0 | 71,0 | | 0,96 | 1,44 | 283 | -- | | -- | -- | -- | 54 | 38 | 29 | 26 | 25 | 33 | 33 | 1,17 | 1,76 | 126,7 | 190,0 | 228,0 |
| 18,40 | 84,0 | 57,1 | | 0,97 | 1,46 | 294 | -- | | -- | -- | -- | 57 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 33 | 1,27 | 1,88 | 140,0 | 210,0 | 252,0 |
| 18,60 | 96,0 | 72,2 | | 0,99 | 1,48 | 309 | -- | | -- | -- | -- | 61 | 39 | 30 | 27 | 26 | 35 | 34 | 1,42 | >2,00 | 160,0 | 240,0 | 288,0 |
| 18,80 | 90,0 | 56,3 | | 0,98 | 1,50 | 302 | -- | | -- | -- | -- | 58 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 33 | 1,35 | 1,99 | 150,0 | 225,0 | 270,0 |
| **19,00** | 80,0 | 60,2 | | 0,97 | 1,52 | 289 | -- | | -- | -- | -- | 54 | 38 | 29 | 26 | 25 | 33 | 33 | 1,23 | 1,85 | 133,3 | 200,0 | 240,0 |
| 19,20 | 60,0 | 64,5 | | 0,93 | 1,54 | 259 | -- | | -- | -- | -- | 44 | 37 | 28 | 25 | 23 | 32 | 32 | 1,04 | 1,61 | 100,0 | 150,0 | 180,0 |
| 19,40 | 84,0 | 63,2 | | 0,97 | 1,56 | 294 | -- | | -- | -- | -- | 55 | 38 | 30 | 27 | 25 | 34 | 33 | 1,29 | 1,92 | 140,0 | 210,0 | 252,0 |
| 19,60 | 106,0 | 114,0 | | 1,01 | 1,58 | 321 | -- | | -- | -- | -- | 63 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,56 | >2,00 | 176,7 | 265,0 | 318,0 |
| 19,80 | 112,0 | 70,0 | | 1,02 | 1,60 | 328 | -- | | -- | -- | -- | 64 | 39 | 31 | 28 | 26 | 35 | 34 | 1,64 | >2,00 | 186,7 | 280,0 | 336,0 |
| **20,00** | 80,0 | -- | | 0,97 | 1,62 | 289 | -- | | -- | -- | -- | 53 | 38 | 29 | 26 | 24 | 33 | 33 | 1,26 | 1,90 | 133,3 | 200,0 | 240,0 |



Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

**GeoLogismiki**
Geotechnical Engineering Software
Merarhias 56, 621 25 - Serrai, Greece
url: http://www.geologismiki.gr - email: info@geologismiki.gr

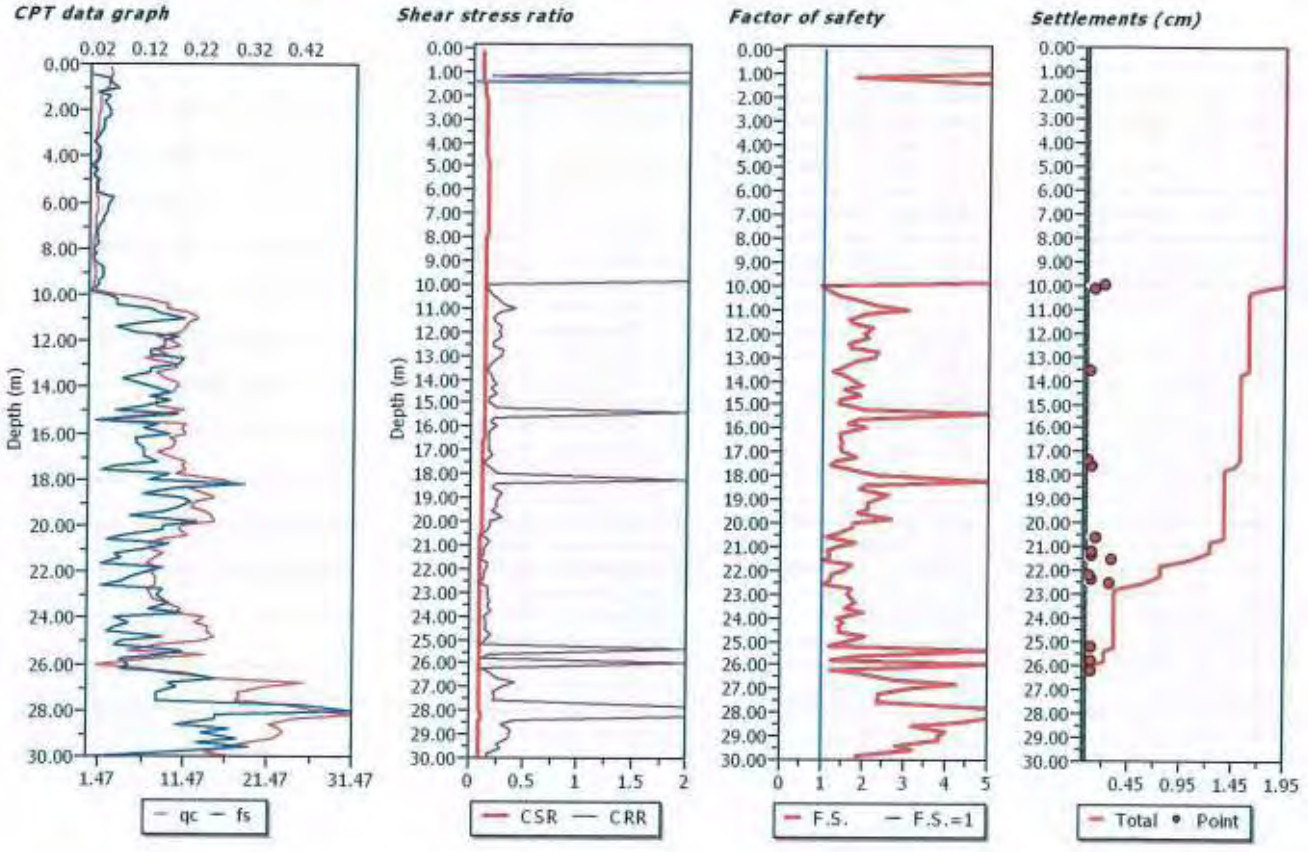
# LIQUEFACTION ANALYSIS REPORT

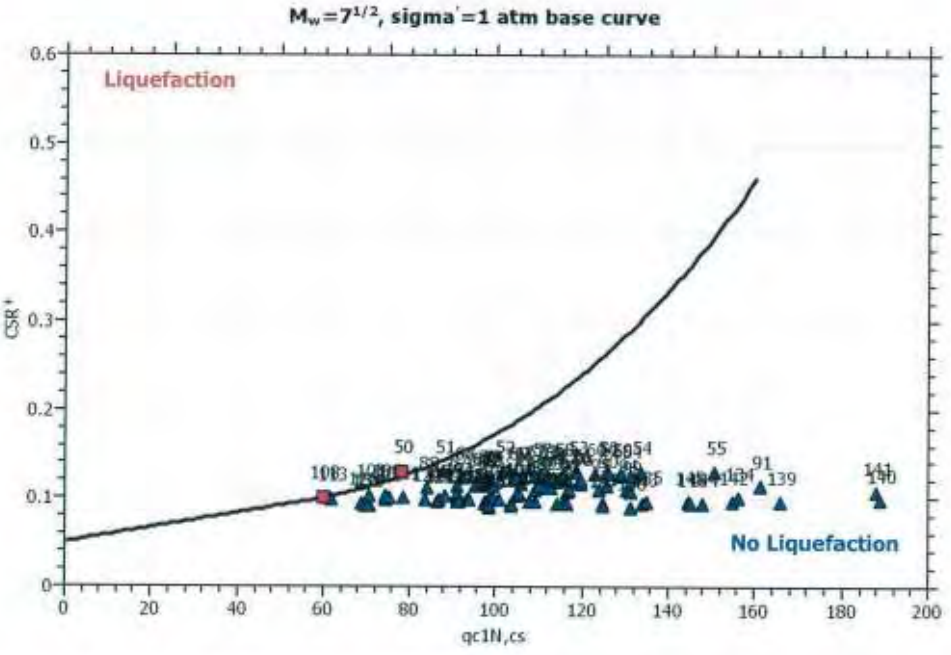
**Project title : Francolino Piano particolareggiato**

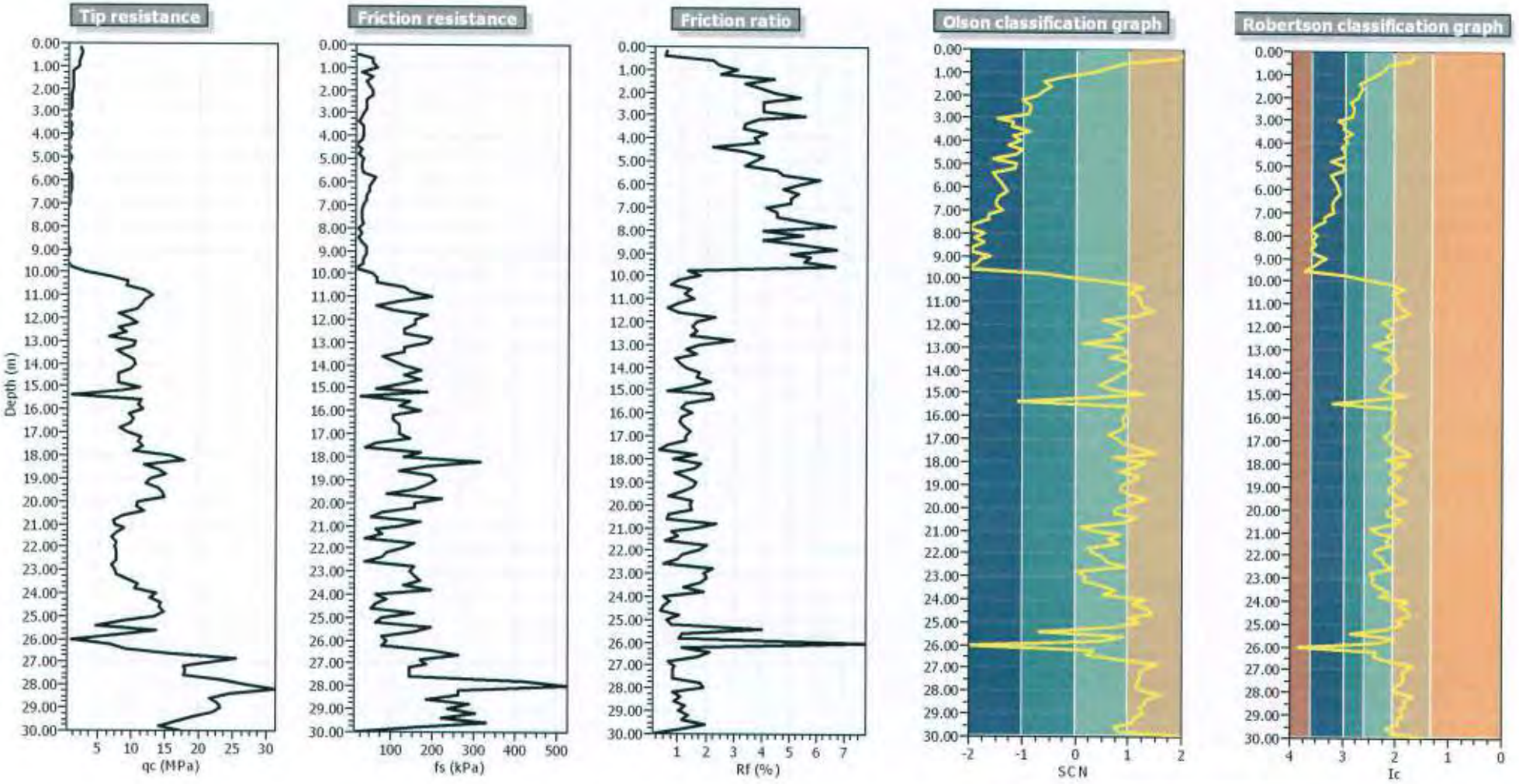
**Project subtitle : CPT 1**

**Input parameters and analysis data**

| | | | |
|---|---|---|---|
| In-situ data type: | Cone Penetration Test | Depth to water table: | 1.40 m |
| Analysis type: | Deterministic | Earthquake magnitude $M_w$: | 6.14 |
| Analysis method: | Robertson (1998) | Peak ground accelaration: | 0.19 g |
| Fines correction method: | Robertson (1998) | User defined F.S.: | 1.00 |






**Soil type index legend**

- Gravelly sand to dense sand
- Sands: clean sand to silty sand
- Sand mixtures: silty sand to sandy silt
- Silt mixtures: clayey silt to silty clay
- Clays: silty clay to clay
- Organic soils: peats

**GeoLogismiki**
Geotechnical Engineering Software
Merarhias 56, 621 25 - Serrai, Greece
url: http://www.geologismiki.gr - email: info@geologismiki.gr

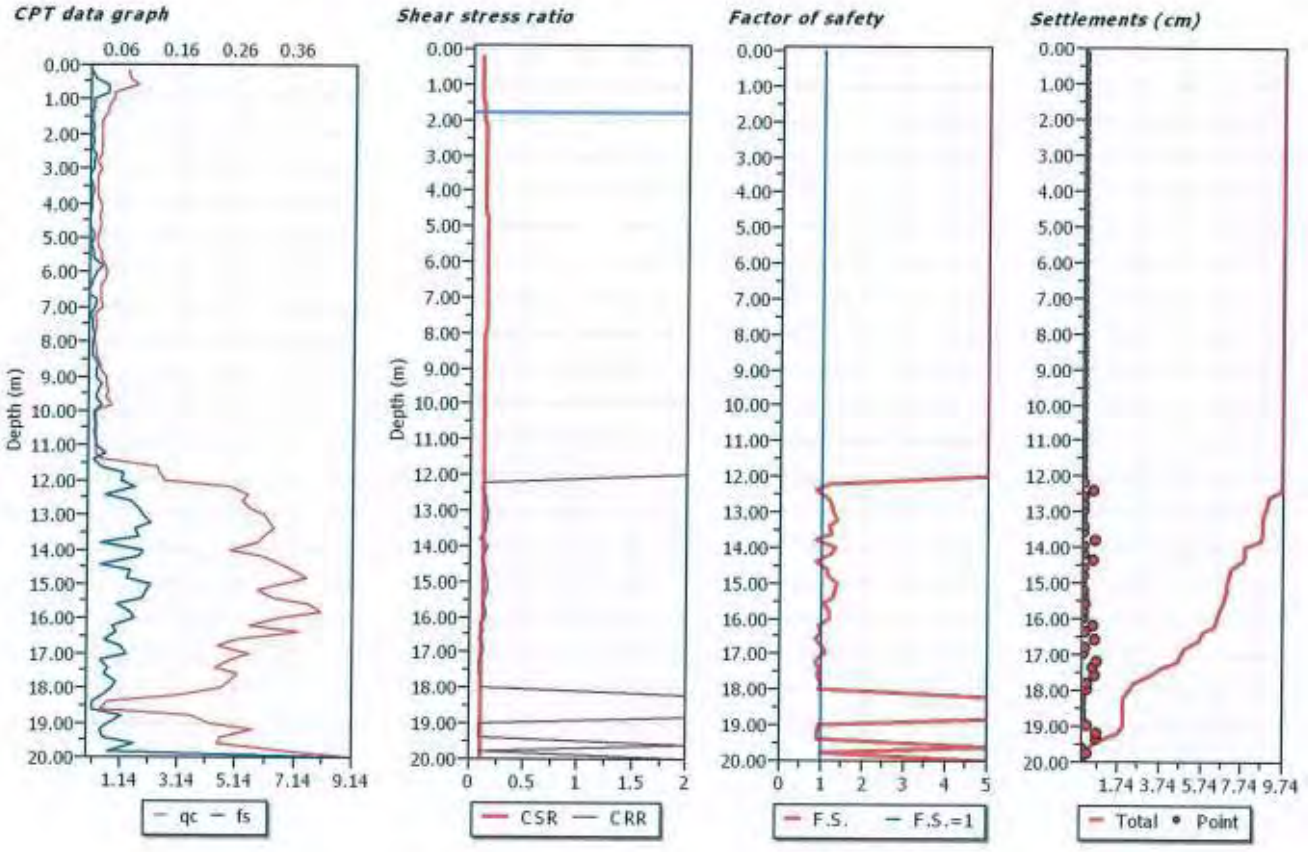
# LIQUEFACTION ANALYSIS REPORT

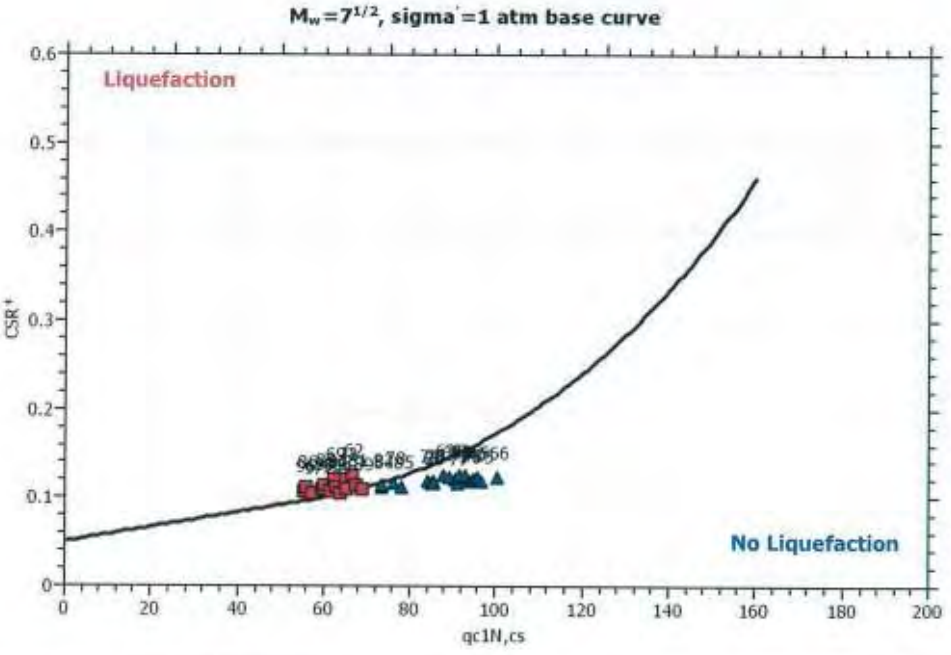
**Project title : Francolino Piano particolareggiato**

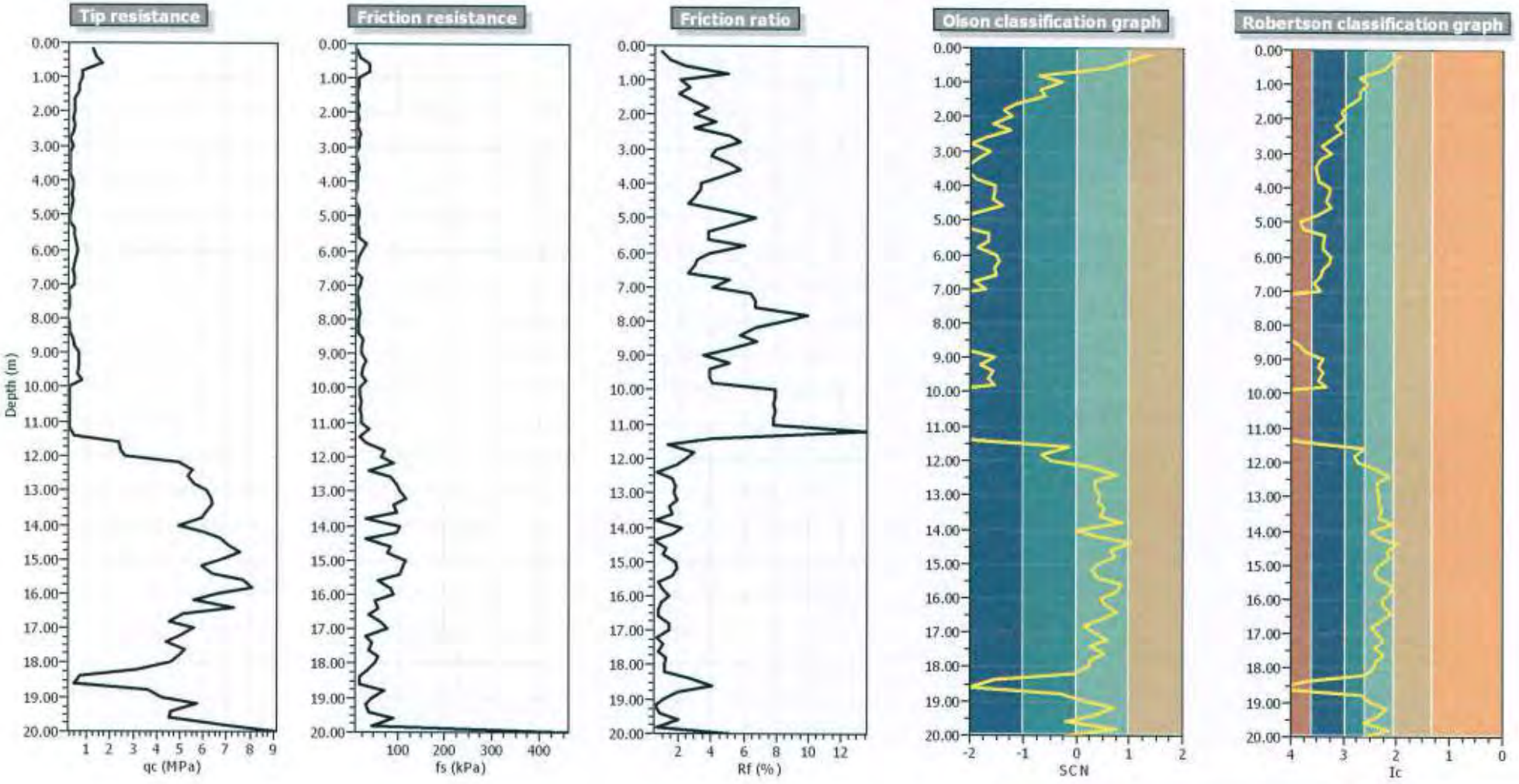
**Project subtitle : CPT 2**

**Input parameters and analysis data**

| | | | |
|---|---|---|---|
| In-situ data type: | Cone Penetration Test | Depth to water table: | 1.80 m |
| Analysis type: | Deterministic | Earthquake magnitude $M_w$: | 6.14 |
| Analysis method: | Robertson (1998) | Peak ground accelaration: | 0.19 g |
| Fines correction method: | Robertson (1998) | User defined F.S.: | 1.00 |






**Soil type index legend**

- Gravelly sand to dense sand
- Sands: clean sand to silty sand
- Sand mixtures: silty sand to sandy silt
- Silt mixtures: clayey silt to silty clay
- Clays: silty clay to clay
- Organic soils: peats

**GeoLogismiki**
Geotechnical Engineering Software
Merarhias 56, 621 25 - Serrai, Greece
url: http://www.geologismiki.gr - email: info@geologismiki.gr

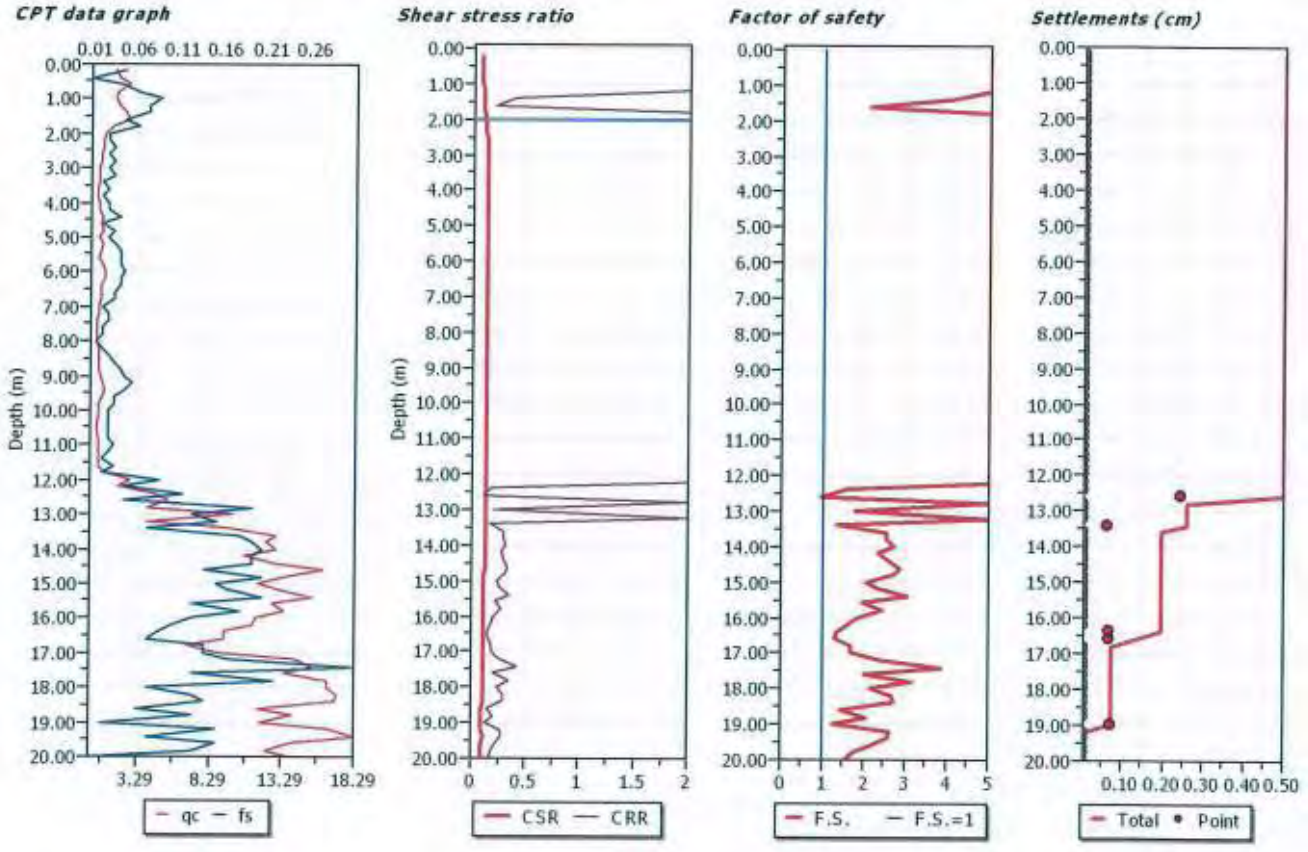
# LIQUEFACTION ANALYSIS REPORT

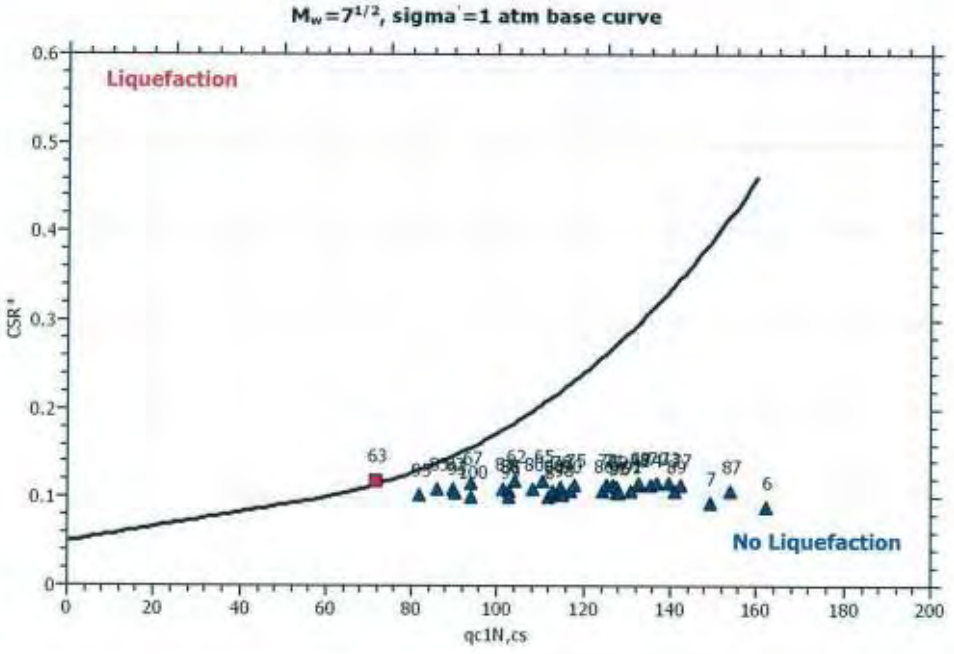
**Project title : piano particolareggiato Francolino**

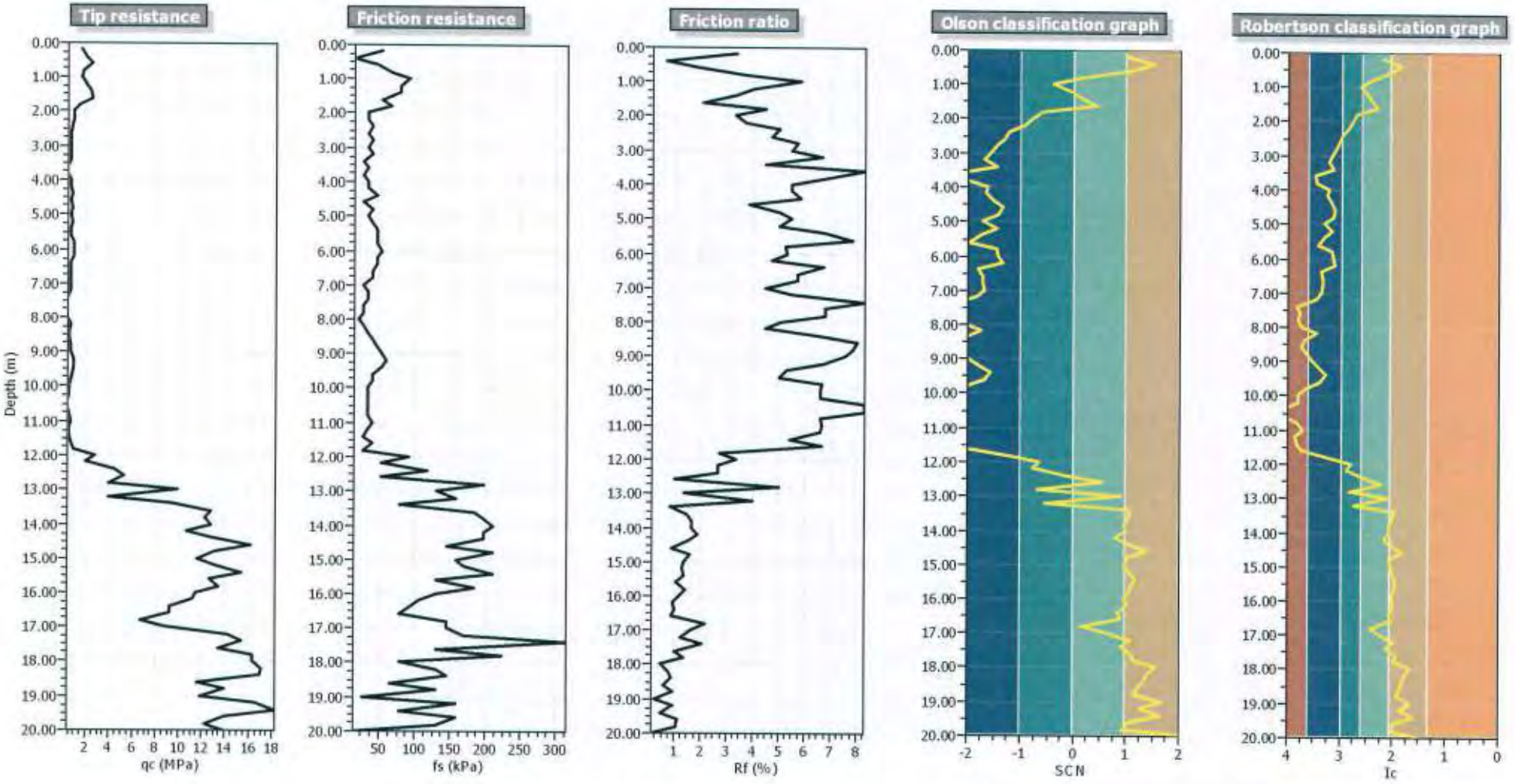
**Project subtitle : CPT 5**

**Input parameters and analysis data**

| | | | |
|---|---|---|---|
| In-situ data type: | Cone Penetration Test | Depth to water table: | 2.00 m |
| Analysis type: | Deterministic | Earthquake magnitude $M_w$: | 6.14 |
| Analysis method: | Robertson (1998) | Peak ground accelaration: | 0.18 g |
| Fines correction method: | Robertson (1998) | User defined F.S.: | 1.00 |






**Soil type index legend**

- Gravelly sand to dense sand
- Sands: clean sand to silty sand
- Sand mixtures: silty sand to sandy silt
- Silt mixtures: clayey silt to silty clay
- Clays: silty clay to clay
- Organic soils: peats

**GeoLogismiki**
Geotechnical Engineering Software
Merarhias 56, 621 25 - Serrai, Greece
url: http://www.geologismiki.gr - email: info@geologismiki.gr

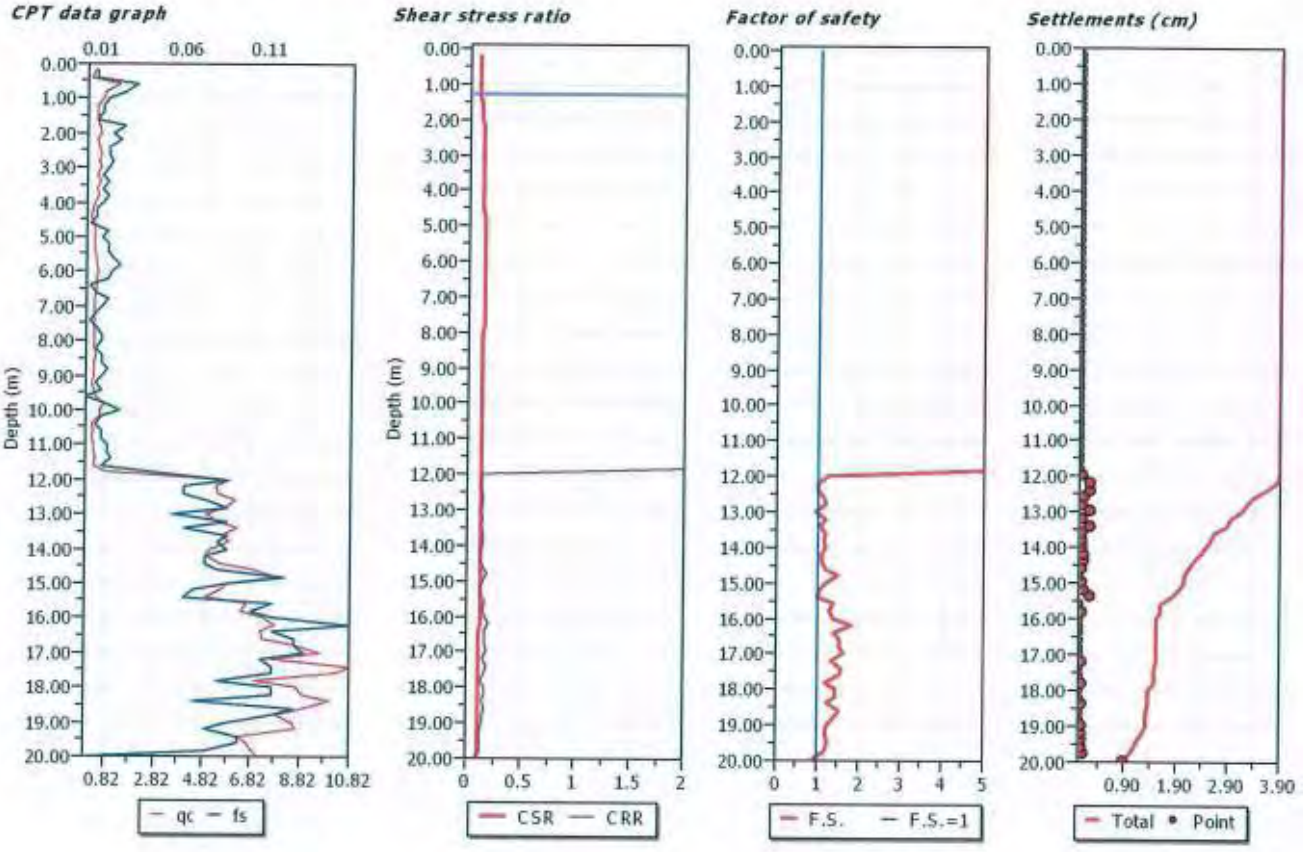
# LIQUEFACTION ANALYSIS REPORT

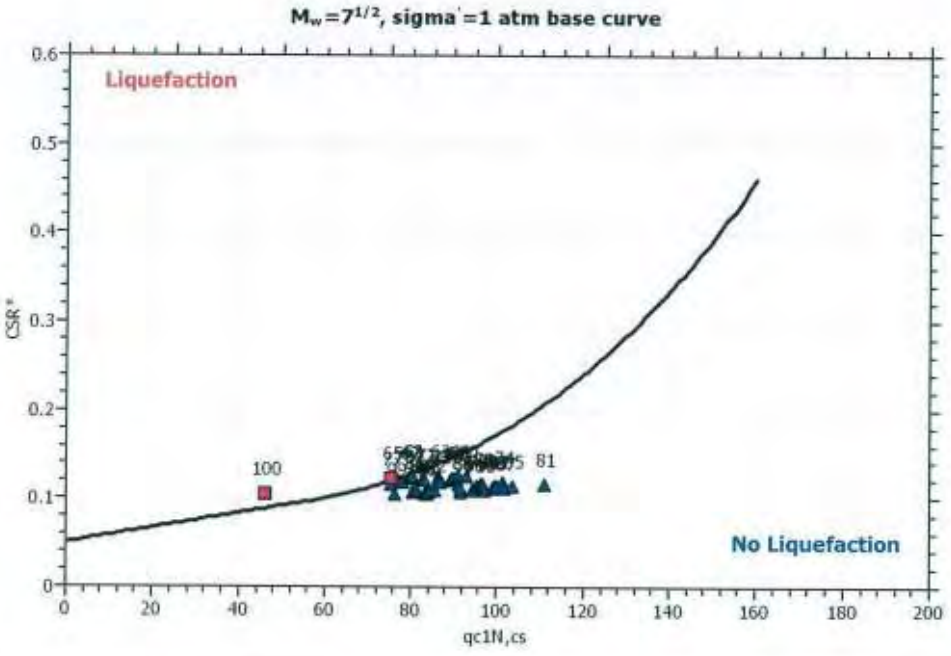
**Project title : Francolino Piano particolareggiato**

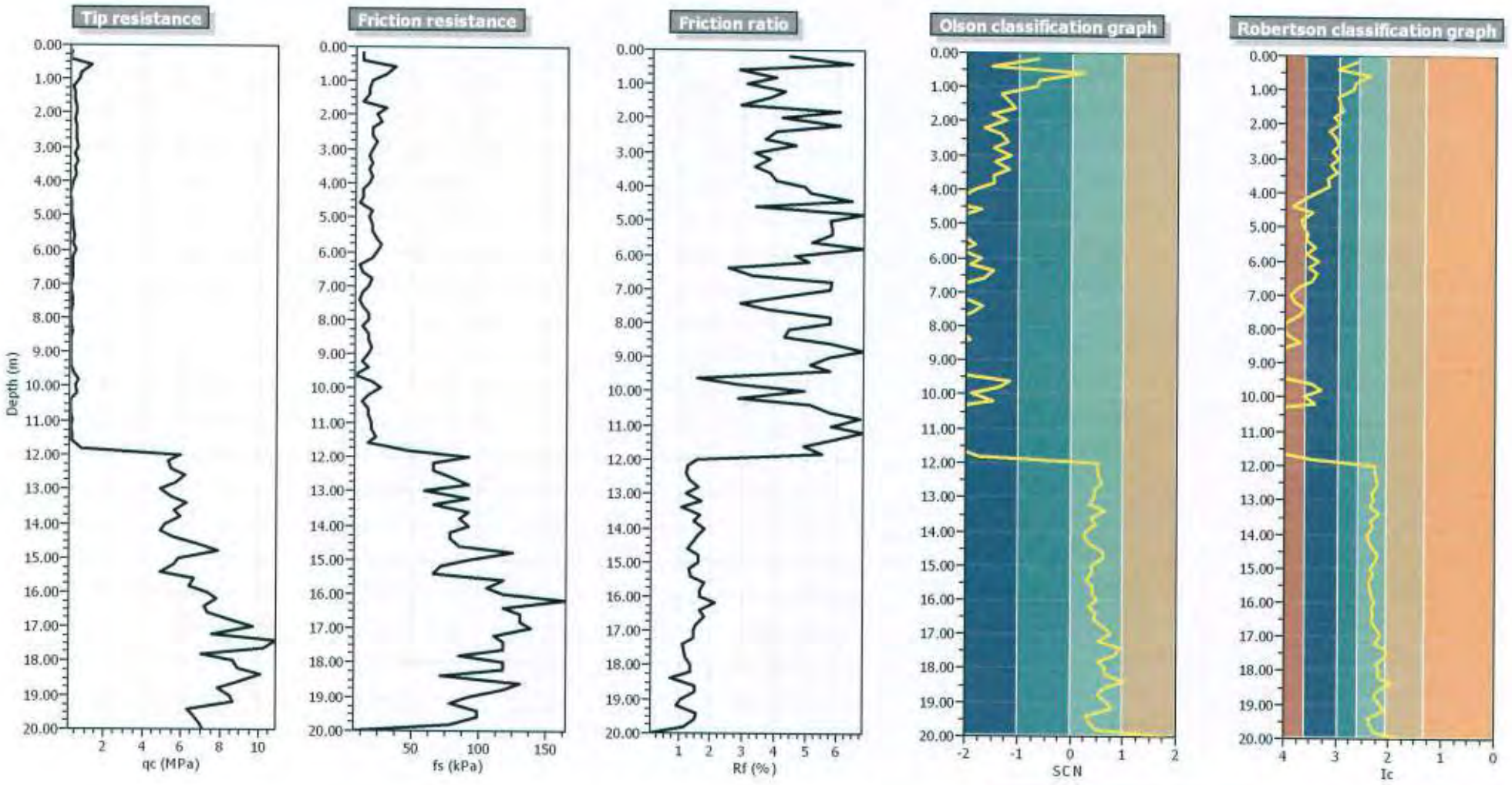
**Project subtitle : CPT 7**

**Input parameters and analysis data**

| | | | |
|---|---|---|---|
| In-situ data type: | Cone Penetration Test | Depth to water table: | 1.30 m |
| Analysis type: | Deterministic | Earthquake magnitude $M_w$: | 6.14 |
| Analysis method: | Robertson (1998) | Peak ground accelaration: | 0.19 g |
| Fines correction method: | Robertson (1998) | User defined F.S.: | 1.00 |






**Soil type index legend**

- Gravelly sand to dense sand
- Sands: clean sand to silty sand
- Sand mixtures: silty sand to sandy silt
- Silt mixtures: clayey silt to silty clay
- Clays: silty clay to clay
- Organic soils: peats

**GeoLogismiki**
Geotechnical Engineering Software
Merarhias 56, 621 25 - Serrai, Greece
url: http://www.geologismiki.gr - email: info@geologismiki.gr

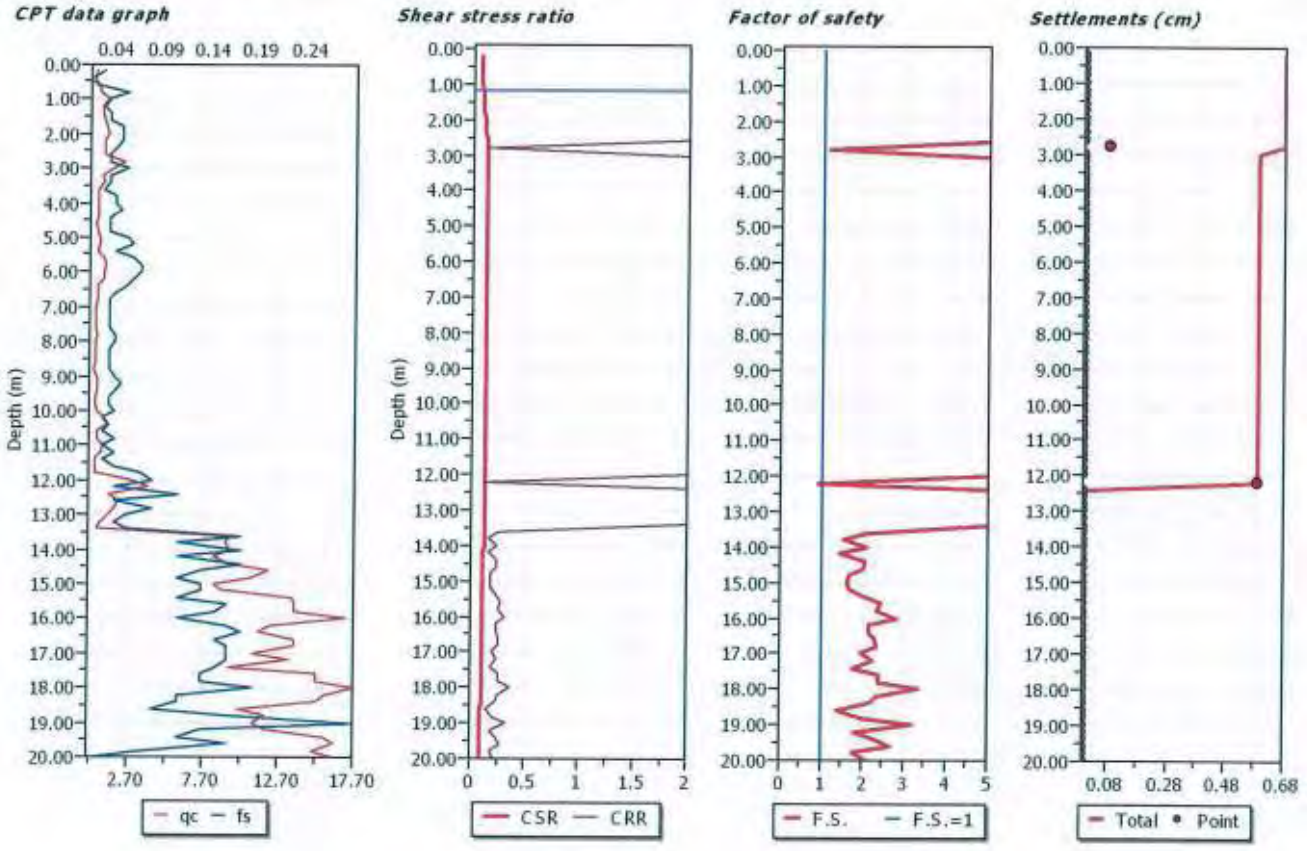
# LIQUEFACTION ANALYSIS REPORT

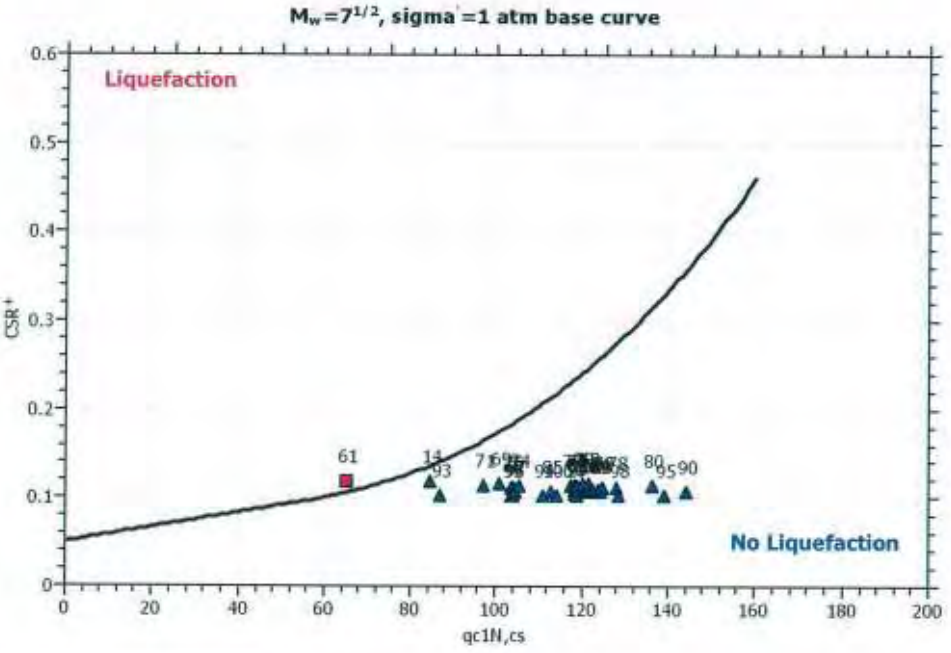
**Project title : piano particolareggiato Francolino**

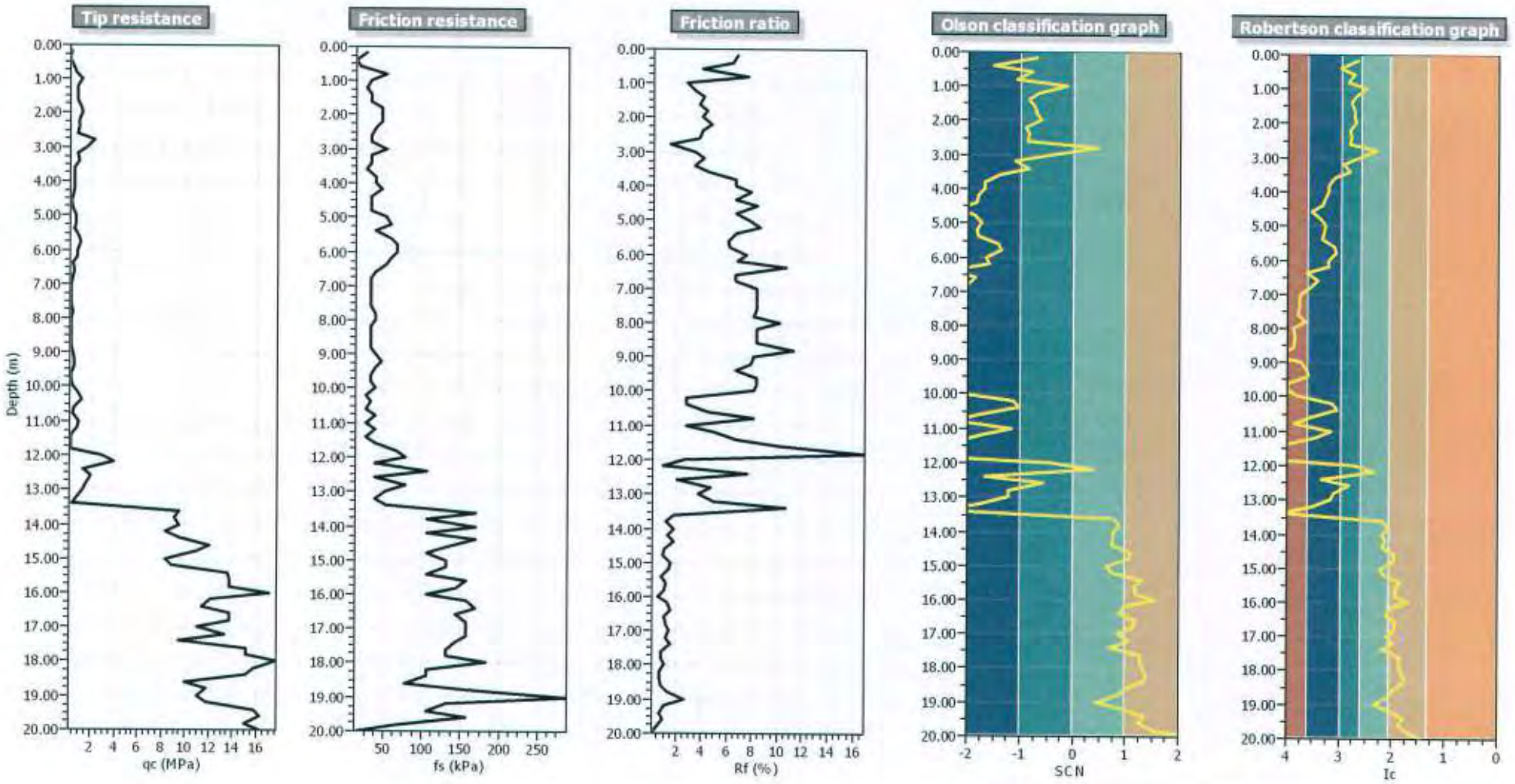
**Project subtitle : CPT 8**

**Input parameters and analysis data**

| | | | |
|---|---|---|---|
| In-situ data type: | Cone Penetration Test | Depth to water table: | 1.20 m |
| Analysis type: | Deterministic | Earthquake magnitude $M_w$: | 6.14 |
| Analysis method: | Robertson (1998) | Peak ground accelaration: | 0.18 g |
| Fines correction method: | Robertson (1998) | User defined F.S.: | 1.00 |






**Soil type index legend**

- Gravelly sand to dense sand
- Sands: clean sand to silty sand
- Sand mixtures: silty sand to sandy silt
- Silt mixtures: clayey silt to silty clay
- Clays: silty clay to clay
- Organic soils: peats

**GeoLogismiki**
Geotechnical Engineering Software
Merarhias 56, 621 25 - Serrai, Greece
url: http://www.geologismiki.gr - email: info@geologismiki.gr

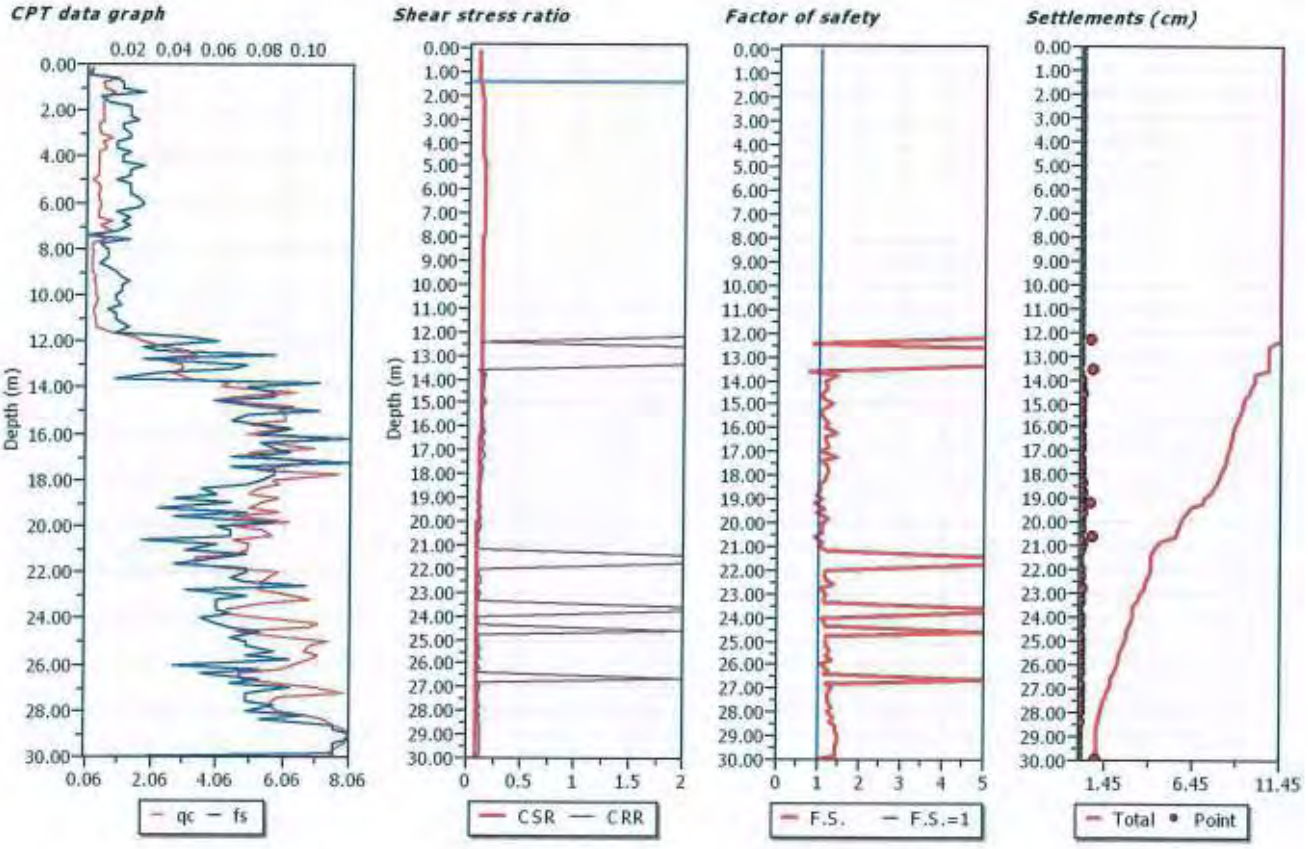
# LIQUEFACTION ANALYSIS REPORT

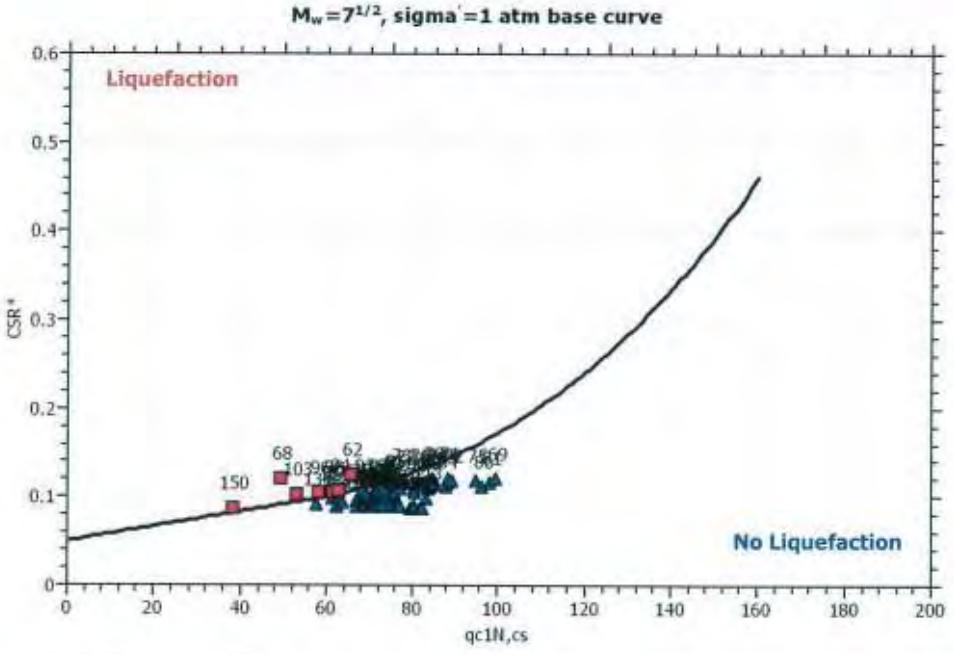
**Project title : Francolino Piano particolareggiato**

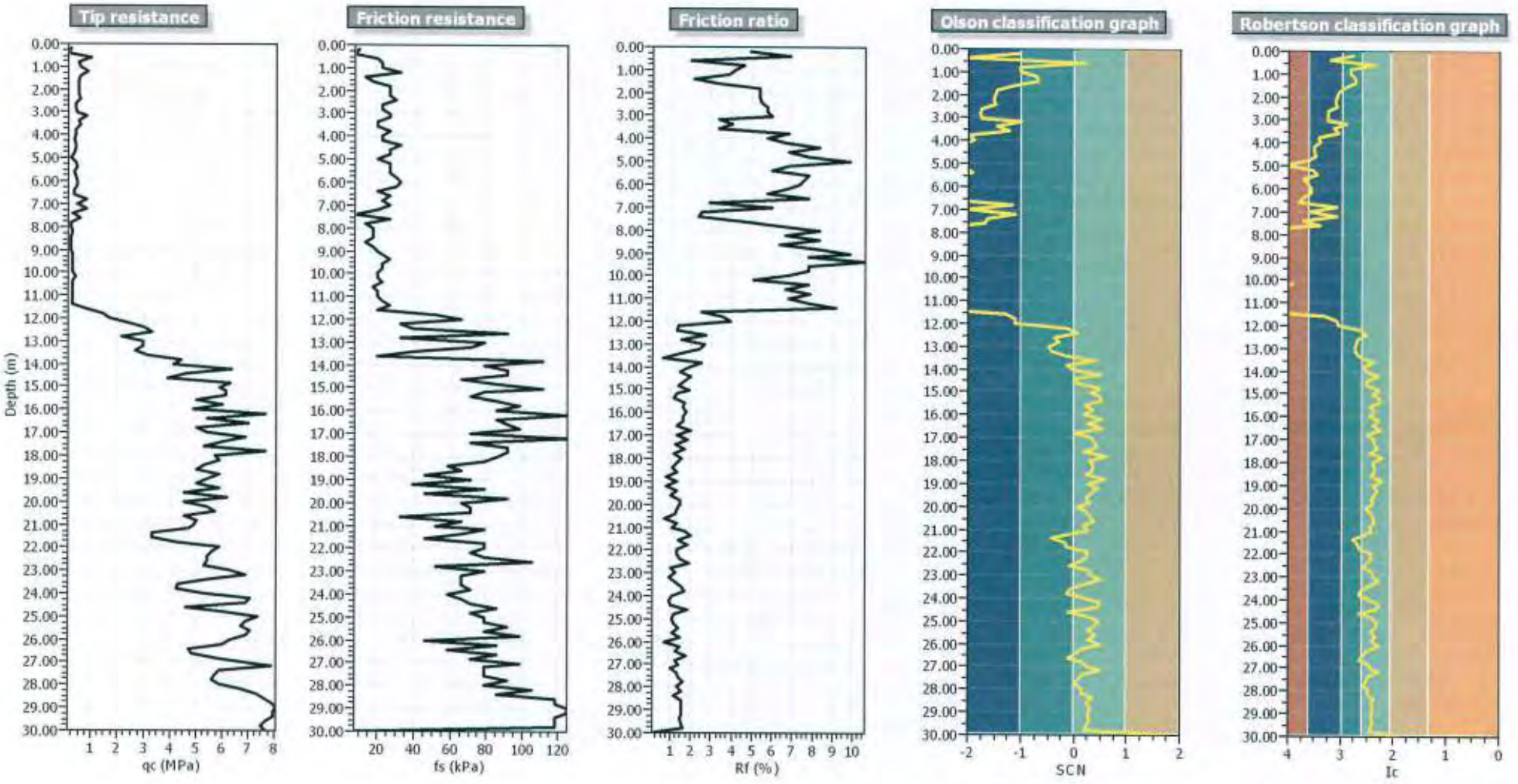
**Project subtitle : CPT 9**

**Input parameters and analysis data**

| | | | |
|---|---|---|---|
| In-situ data type: | Cone Penetration Test | Depth to water table: | 1.40 m |
| Analysis type: | Deterministic | Earthquake magnitude $M_w$: | 6.14 |
| Analysis method: | Robertson (1998) | Peak ground accelaration: | 0.19 g |
| Fines correction method: | Robertson (1998) | User defined F.S.: | 1.00 |






**Soil type index legend**

- Gravelly sand to dense sand
- Sands: clean sand to silty sand
- Sand mixtures: silty sand to sandy silt
- Silt mixtures: clayey silt to silty clay
- Clays: silty clay to clay
- Organic soils: peats

**GeoLogismiki**
Geotechnical Engineering Software
Merarhias 56, 621 25 - Serrai, Greece
url: http://www.geologismiki.gr - email: info@geologismiki.gr

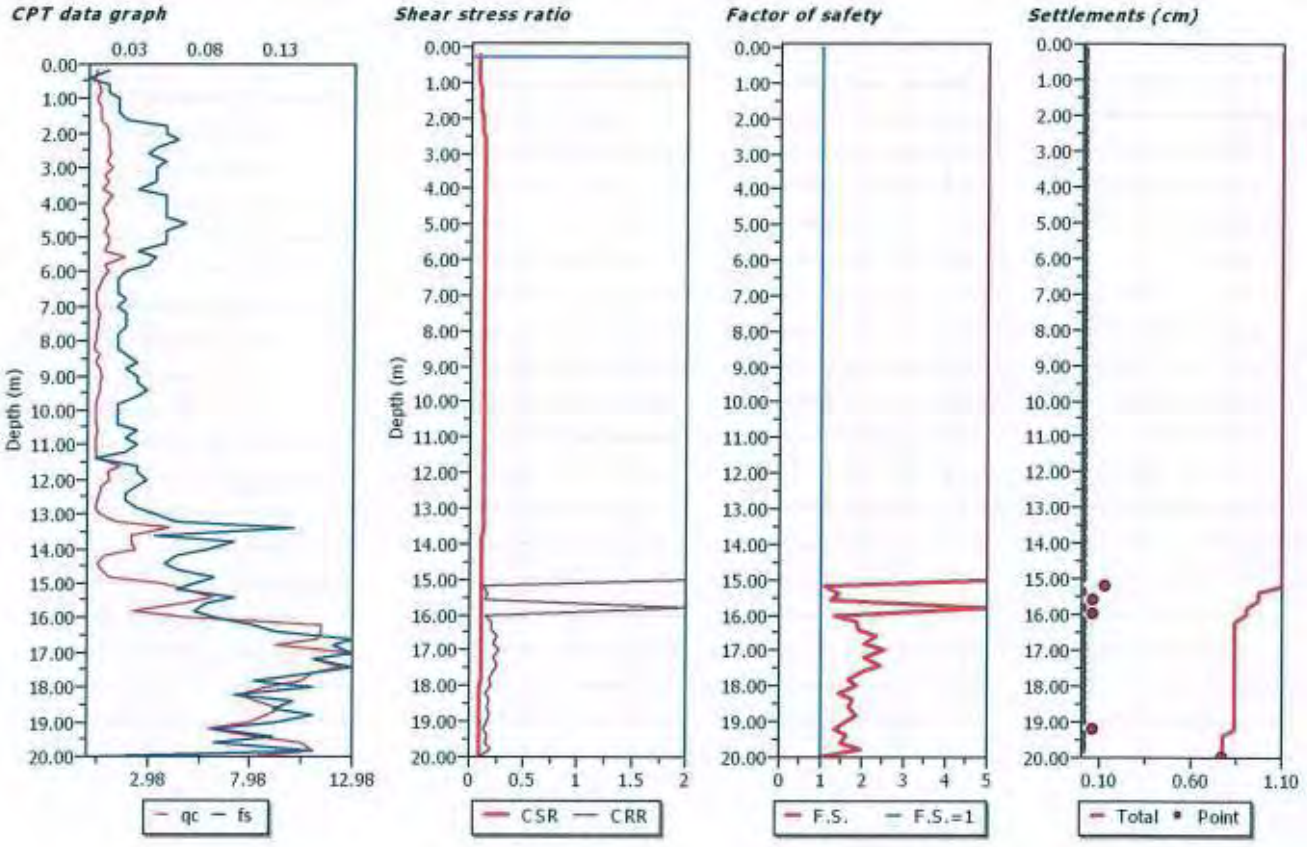
# LIQUEFACTION ANALYSIS REPORT

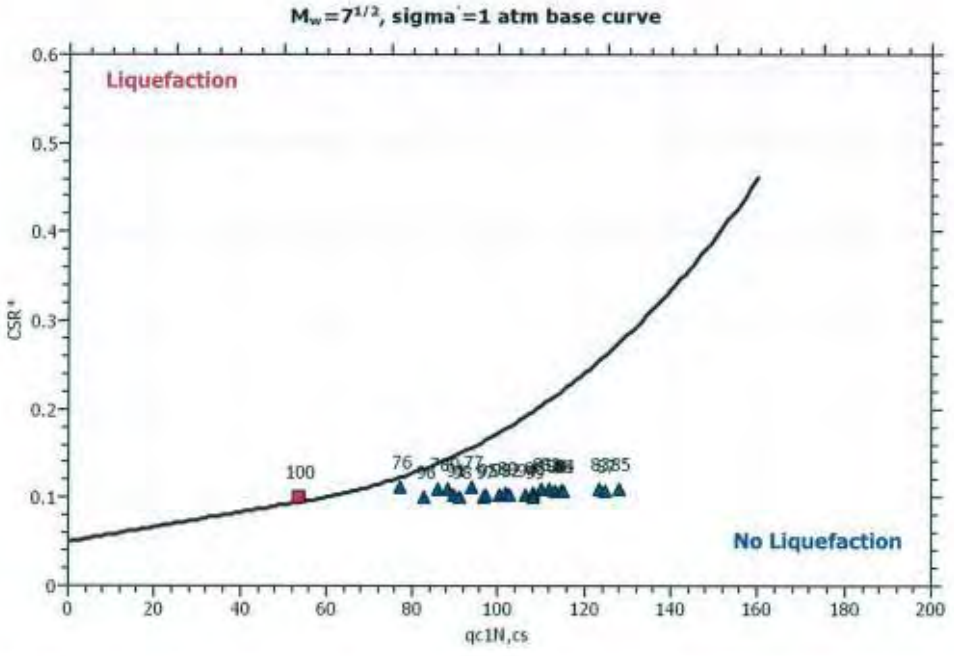
**Project title : piano particolareggiato Francolino**

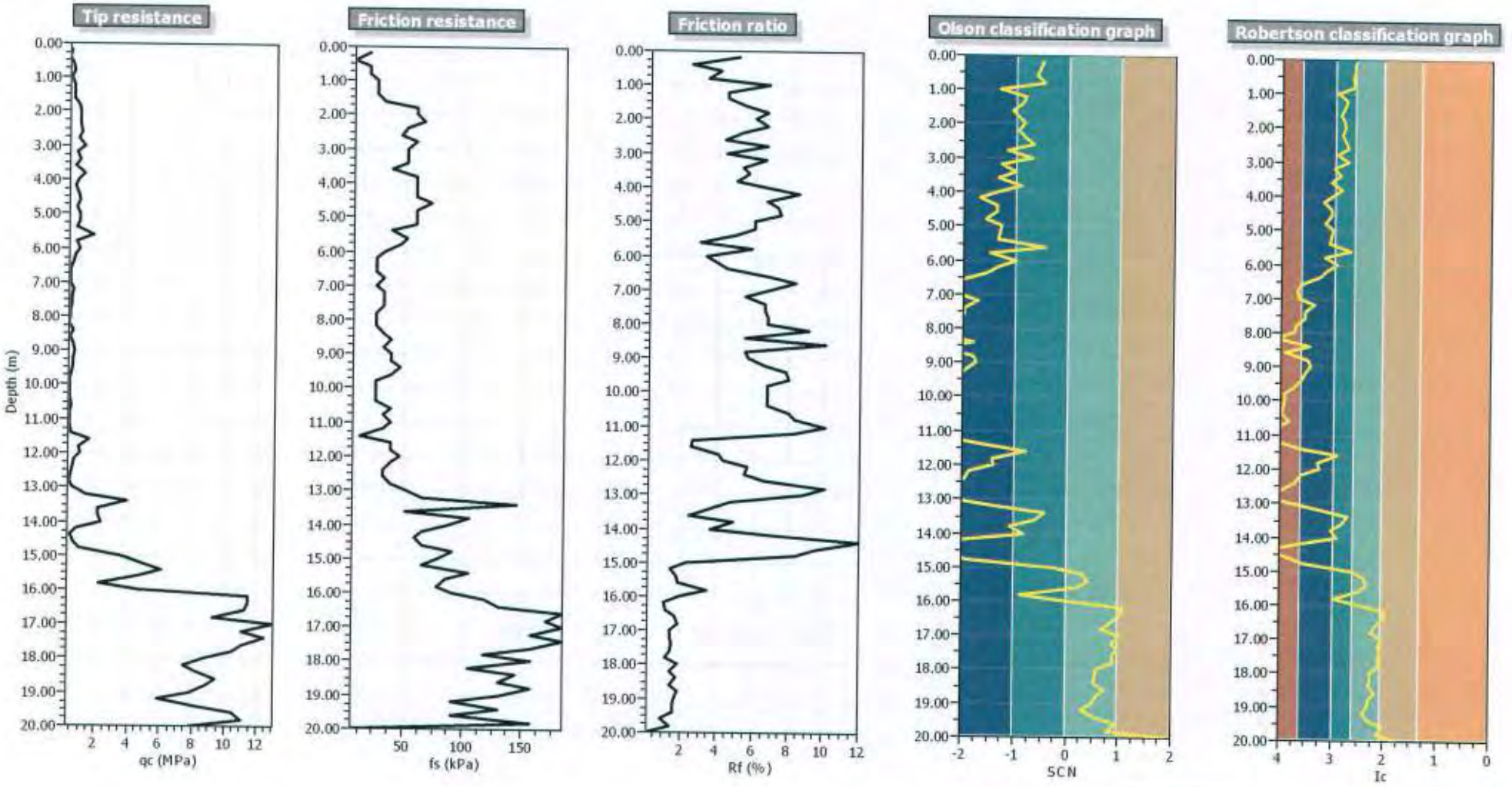
**Project subtitle : CPT 12**

**Input parameters and analysis data**

| | | | |
|---|---|---|---|
| In-situ data type: | Cone Penetration Test | Depth to water table: | 0.30 m |
| Analysis type: | Deterministic | Earthquake magnitude $M_w$: | 6.14 |
| Analysis method: | Robertson (1998) | Peak ground accelaration: | 0.18 g |
| Fines correction method: | Robertson (1998) | User defined F.S.: | 1.00 |






**Soil type index legend**

- Gravelly sand to dense sand
- Sands: clean sand to silty sand
- Sand mixtures: silty sand to sandy silt
- Silt mixtures: clayey silt to silty clay
- Clays: silty clay to clay
- Organic soils: peats