

# **GEOLOGIA AMBIENTALE ED IDROGEOLOGICA**

*indagini geologiche e geotecniche  
consulenze  
analisi di laboratorio e prove in sito*

**Dott. Geol. MARCO MANTOVANI**  
**Viale Rinascita, 12 - 46028 Sermide (MN)**  
**Tel. 0386/61891-62398 \*Fax 0386/61891**  
**E-mail [m.mantovani5@virgilio.it](mailto:m.mantovani5@virgilio.it)**

**STUDIO GEOTECNICO E SISMICO SUI TERRENI DI  
FONDAZIONE DA DESTINARSI ALLA COSTRUZIONE DI  
UNITÁ IMMOBILIARI DA ERIGERSI IN VIA  
CIRCONVALLAZIONE PONENTE A PIEVE DI CENTO (BO)  
FG. 22 MAPP. 4**

**COMMITTENTE: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.**  
**VIA RUSTICANA, A/I**

**40066 PIEVE DI CENTO (BO)**

**SERMIDE, APRILE 2012**



## **1) P R E M E S S A**

Nel mese di aprile 2012, lo scrivente veniva incaricato dalla *FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.* Via Rusticana, A/1 – Pieve di Cento (BO), di eseguire uno studio geotecnico e sismico sui terreni di fondazione da destinarsi alla costruzione di unità immobiliari da erigersi in Via Circonvallazione Ponente a Pieve di Cento (BO). Fg. 22 mapp. 4.

Con tale studio ci si propone di ricavare le caratteristiche geotecniche e la capacità portante dei terreni di fondazione in conformità:

### **Decreto Ministeriale 14.01.2008**

Testo Unitario - Norme Tecniche per le Costruzioni

### **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici**

Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Circolare 2 febbraio 2009.

### **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici**

Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007

### **Eurocodice 8 (1998)**

### **Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture**

Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura finale 2003)

### **Eurocodice 7.1 (1997)**

Progettazione geotecnica – Parte I : Regole Generali . - UNI

### **Eurocodice 7.2 (2002)**

Progettazione geotecnica – Parte II : Progettazione assistita da prove di laboratorio (2002). UNI

### **Eurocodice 7.3 (2002)**

Progettazione geotecnica – Parte II : Progettazione assistita con prove in sito(2002). UNI.

Inoltre, il territorio comunale di Pieve di Cento in base alla Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003 della Presidenza del Consiglio dei Ministri – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica – in cui il territorio comunale viene individuato in **Zona 3 – Terza categoria –  $S = 6$** . Da evidenziare che tale categoria risulta confermata anche con la Ordinanza n. 3519 del 28 aprile 2006 del Presidente del Consiglio dei Ministri – Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone –.

L'indagine è stata articolata mediante n. 3 prove penetrometriche, di cui P1 e P3 sono state spinte a m. -12.40 dall'attuale p. campagna, mentre P3 è stata spinta a m. -30.60 sempre dall'attuale p. campagna: esse risultano ubicate come indicato dallo schema planimetrico allegato.

Le prove penetrometriche sono state eseguite allo scopo di determinare la resistenza alla punta  $R_p$  del terreno di fondazione. Per suddette prove penetrometriche è stato usato un penetrometro statico con spinta massima nominale di 20 Ton. e operante secondo le norme AGI. Esso risulta munito di speciale punta Begemann, con le seguenti caratteristiche: diametro punta 35,7 mm., angolo di apertura  $60^\circ$ , area di base  $10 \text{ cm}^2$ ; manicotto laterale di frizione tipo Begemann con diametro di 36 mm., lunghezza 13,3 mm. area laterale  $150,42 \text{ cm}^2$ . Tale punta ha permesso di valutare la  $R_p$  (resistenza alla punta) e la  $R_f$  (resistenza laterale locale): i valori ottenuti sono negli allegati diagrammi, assieme ai rispettivi valori del rapporto Begemann ( $R_p/R_f$ ).

## **2) CENNI STRATIGRAFICI ED IDROGEOLOGICI**

Dall'analisi dei valori di  $R_p$  ottenuti mediante le prove penetrometriche (si veda allegati relativi), dalla correlazione con sondaggi geognostici eseguiti nelle vicinanze ed analizzando il rapporto Schmertmann 1978, si può ipotizzare la seguente successione stratigrafica:

- a) dall'attuale piano campagna e per uno spessore di ca. m. -0.40/-0.50 in P3 si ha la presenza di ciottoli e ghiaie ben addensati, mentre in P1 e P2 vi è la presenza del manto erboso con relativo sottofondo del campo sportivo;
- b) da ca. m. -0.40/-0.50 a ca. m. -12,80, si ha la presenza di un'alternanza di limi argillosi e argille limose plastiche e poco compatte, i cui valori di  $R_p$  sono compresi tra 05-26 Kg/cm<sup>2</sup>;
- c) da ca. m. -12.80 a ca. m. -23.40 si ha la presenza di un'alternanza di sabbie fini limose mediamente addensate, i cui valori di  $R_p$  sono compresi tra 18-53 Kg/cm<sup>2</sup>;
- d) da ca. m. -23,40 e fino alla profondità indagata di m. -30.60, si ha la presenza di un banco di sabbia medio fine mediamente addensata, i cui valori di  $R_p$  sono compresi tra 83-236 Kg/cm<sup>2</sup>.

Nelle penetrometrie eseguite, gli strati di terreno indagato a carattere limoso argilloso hanno presentato attrito laterale scarso, mentre i livelli a matrice sabbiosa hanno dimostrato un buon attrito laterale, come risulta dalle prove statiche effettuate.

Al termine delle prove è stato misurato un livello della falda freatica è risultato compreso tra cm. 188 e cm. 224 dall'attuale p. campagna. Comunque il livello della falda superficiale risulta soggetto sia alle variazioni meteoriche e sia al locale litotipo riscontrato.



### **3) ELABORAZIONE DATI PENETROMETRICI**

Il tentativo del calcolo tensione ammissibile di contatto vista la classificazione del comune di *Pieve di Cento* in Zona 3, è stata effettuata da quanto indicato dal D.M. 14 gennaio 2008, e precisamente tramite Approccio II sia per le tensioni ammissibili, sia per le combinazioni delle azioni sismiche. Metodo di calcolo proposto da Terzaghi per le Tensioni Ammissibili e per S.L.U. (stato limite ultimo). Tabelle di calcolo alla pagine seguente, con relativo calcolo dei cedimenti.

#### **Calcolo cedimenti**

Attraverso l'esame delle prove penetrometriche è stato, inoltre possibile valutare i cedimenti nel punto indagato. Per tale calcolo si è proceduto applicando la teoria del Boussinesq ed ipotizzando una fondazione superficiale a trave rovescia posata alla profondità di progetto, si è quindi proceduto come segue:

- a) si è calcolata la propagazione del carico in profondità, secondo la teoria sopraccitata;
- b) si sono distinti gli strati interessati in intervalli omogenei sia litologicamente che meccanicamente: per ognuno di essi è stato valutato il valore medio di  $R_p$  ed in seguito calcolato il coefficiente di compressibilità volumetrica  $M_v$ ;
- c) infine si è calcolato il cedimento teorico per ciascuno degli intervalli considerati per mezzo della relazione di Terzaghi-Buisman:

$$\Delta H = H_o \times \Delta q \times M_v$$

dove:  $\Delta H$  = cedimento;  
 $H_o$  = intervalli omogenei considerati;  
 $\Delta q$  = incremento di portanza alle diverse profondità;  
 $M_v$  = coefficiente di compressibilità volumetrica.

I cedimenti calcolati sono risultati pari a cm. 2,703 in P1, cm. 2,513 in P2 e cm. 2,930 in P3.

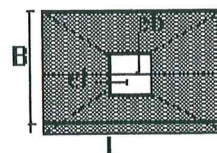
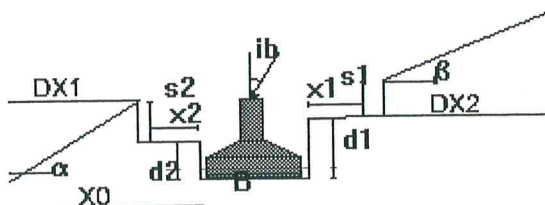
Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

Località: VIA CIRCON. PONENTE-VIA RUSTICANA-PIEVE DI CEMATO APRILE 2012

Riferimenti: CAMPO SPORTIVO

**Geometria della fondazione**

|                                                     |             |
|-----------------------------------------------------|-------------|
| Fondazione n.                                       | 1           |
| Larghezza o diametro base B (m):                    | 1,2         |
| Lunghezza della base L (m):                         | 10          |
| Profondità di posa lato destro d1(m):               | 0,6         |
| Profondità di posa lato sinistro d2(m):             | 0,6         |
| Profondità scavo destro s1(m):                      | 0           |
| Profondità scavo sinistro s2(m):                    | 0           |
| Inclinazione pendio a valle a(°):                   | 0           |
| Inclinazione pendio a monte b(°):                   | 0           |
| Distanza bordo scavo destro x1(m):                  | 0           |
| Distanza bordo scavo sinistro x2(m):                | 0           |
| Inclinazione base lato B(°):                        | 0           |
| Inclinazione base lato L(°):                        | 0           |
| Inclinazione carico lato B da sisma ib(°):          | 0           |
| Inclinazione carico lato L da sisma (°):            | 0           |
| Eccentricità carico su B in condizioni statiche(m): | 0           |
| Eccentricità carico su L in condizioni statiche(m): | 0           |
| Eccentricità carico su B in condizioni sismiche(m): | 0           |
| Eccentricità carico su L in condizioni sismiche(m): | 0           |
| Peso di volume del cls (kg/mc):                     | 2500        |
| Peso di volume terrapieno (kg/mc):                  | 1800        |
| Altezza del terrapieno Ht (m):                      | 0           |
| Larghezza sommità terrapieno Ls(m):                 | 0           |
| Tipologia fondazionale:                             | Nastriforme |



Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

Località: VIA CIRCON. PONENTE-VIA RUSTICANA-PIEVE DI CEMATO APRILE 2012

Riferimenti: CAMPO SPORTIVO

## Parametri geotecnici del terreno di fondazione

Strato n.

1

Descrizione litologica:

Argilla mediamente consistente

|                                                                       |                      |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Angolo di attrito (°):                                                | 0                    |
| Densità relativa (%):                                                 | 0                    |
| Coesione(kg/cm <sup>2</sup> ):                                        | 0,44                 |
| Peso di volume sopra falda(kg/mc):                                    | 2000                 |
| Peso di volume sotto falda(kg/mc):                                    | 2000                 |
| Modulo di Young o edometrico (terreni coesivi) (kg/cm <sup>2</sup> ): | 40                   |
| Coefficiente di Poisson:                                              | 0,4                  |
| O.C.R.:                                                               | 1                    |
| Indice di compressione:                                               |                      |
| Indice di compressione secondaria:                                    |                      |
| Indice di ricomprensione:                                             |                      |
| Indice dei vuoti iniziale:                                            |                      |
| Coefficiente di consolidazione verticale (cm/s):                      |                      |
| Numero di colpi Spt medio:                                            |                      |
| Resistenza alla punta media (C.P.T.)(kg/cm <sup>2</sup> ):            | 0                    |
| R.Q.D. (%)                                                            |                      |
| Limite di liquidità (%):                                              |                      |
| Contenuto naturale d'acqua (%):                                       |                      |
| Fattore di portanza N <sub>q</sub> :                                  | 1                    |
| Fattore di portanza N <sub>c</sub> :                                  | 5,14                 |
| Fattore di portanza N <sub>y</sub> :                                  | 0                    |
| Comportamento meccanico:                                              | Livello coesivo      |
| Caratteristiche idrogeologiche:                                       | Livello impermeabile |



Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

Località: VIA CIRCON. PONENTE-VIA RUSTICANA-PIEVE DI CENDRO APRILE 2012

Riferimenti: CAMPO SPORTIVO

**Riassunto del calcolo della portanza delle fondazioni**

Secondo il D.M. 14.01.2008 App.II

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Fondazione n. ....                    | 1   |
| Larghezza della fondazione (m):       | 1,2 |
| Lunghezza della fondazione (m):       | 10  |
| Profondità di posa lato destro(m):    | 0,6 |
| Profondità di posa lato sinistro (m): | 0,6 |

Metodo di calcolo: Brinch Hansen modificato tensioni ammissibili

## Fattori di forma

Sc: 0,02 Sq: 1 Sy: 0,95

## Fattori di profondità

Dc: 0,2 Dq: 1 Dy: 1

## Fattori inclinazione carico da sisma

lc: 0 lq: 0 ly: 0

## Fattori inclinazione pendio

Gc: 0 Gq: 1 Gy: 1

## Fattori inclinazione base

Bc: 0 Bq: 1 By: 1

## Fattori correttivi per gli effetti cinematici del sisma

Zc: 1 Zq: 1 Zy: 1

## RISULTATO

|                                                         |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| Coefficiente di sicurezza globale:                      | 2,3       |
| Correzione di Terzaghi:                                 | applicata |
| Carico limite (kg/cm <sup>2</sup> ):                    | 2,1       |
| Carico ammissibile(kg/cm <sup>2</sup> ):                | 0,91      |
| Carico di verifica dei cedimenti (kg/cm <sup>2</sup> ): | 0,91      |
| Profondità del cuneo efficace (m):                      | 0,6       |
| Accelerazione sismica orizzontale (g):                  | 0         |



Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

Località: VIA CIRCON. PONENTE-VIA RUSTICANA-PIEVE DI CEMATO APRILE 2012

Riferimenti: CAMPO SPORTIVO

**Riassunto del calcolo della portanza delle fondazioni**

Secondo il D.M. 14.01.2008 App.II Combinazione delle azioni: sismica

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Fondazione n. ....                    | 1   |
| Larghezza della fondazione (m):       | 1,2 |
| Lunghezza della fondazione (m):       | 10  |
| Profondità di posa lato destro (m):   | 0,6 |
| Profondità di posa lato sinistro (m): | 0,6 |

|                    |                                              |
|--------------------|----------------------------------------------|
| Metodo di calcolo: | Brinch Hansen modificato stato limite ultimo |
|--------------------|----------------------------------------------|

## Fattori di forma

|     |      |     |   |     |      |
|-----|------|-----|---|-----|------|
| Sc: | 0,02 | Sq: | 1 | Sy: | 0,95 |
|-----|------|-----|---|-----|------|

## Fattori di profondità

|     |     |     |   |     |   |
|-----|-----|-----|---|-----|---|
| Dc: | 0,2 | Dq: | 1 | Dy: | 1 |
|-----|-----|-----|---|-----|---|

## Fattori inclinazione carico da sisma

|     |   |     |   |     |   |
|-----|---|-----|---|-----|---|
| Ic: | 0 | Iq: | 0 | Iy: | 0 |
|-----|---|-----|---|-----|---|

## Fattori inclinazione pendio

|     |   |     |   |     |   |
|-----|---|-----|---|-----|---|
| Gc: | 0 | Gq: | 1 | Gy: | 1 |
|-----|---|-----|---|-----|---|

## Fattori inclinazione base

|     |   |     |   |     |   |
|-----|---|-----|---|-----|---|
| Bc: | 0 | Bq: | 1 | By: | 1 |
|-----|---|-----|---|-----|---|

## Fattori correttivi per gli effetti cinematici del sisma

|     |   |     |   |     |   |
|-----|---|-----|---|-----|---|
| Zc: | 1 | Zq: | 1 | Zy: | 1 |
|-----|---|-----|---|-----|---|

## RISULTATO

|                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| Coefficiente di sicurezza parziale per l'angolo di attrito: | 1         |
| Coefficiente di sicurezza parziale per la coesione:         | 1         |
| Coefficiente di sicurezza globale:.....                     | 2,3       |
| Correzione di Terzaghi:                                     | applicata |
| Capacità portante S.L.U. (kg/cmq):                          | 0,91      |
| Profondità del cuneo efficace (m):                          | 0,6       |
| Accelerazione sismica orizzontale (g):                      | 0         |

#### **4) VALUTAZIONE RISCHIO SISMICO**

La micronizzazione sismica consiste nell'individuazione delle risposte sismiche locali nell'ambito di una zona con dimensioni pari all'estensione di un territorio comunale di medie dimensioni.

La determinazione del rischio sismico in quest'area di pianura *Bolognese* limitrofa a quella *Ferrarese* risulta individuata a carattere locale con tutti quegli elementi territoriali identificabili nella morfologia e nelle caratteristiche geologico - tecniche, le quali possono provocare possibili fenomeni di amplificazione sismica.

In occasione di eventi sismici, le locali condizioni geologiche e tettoniche di un'area possono produrre effetti diversi, i quali possono essere distinti in:

- effetti di amplificazione locale: questi sono rappresentati da morfologie sepolte e da particolari caratteristiche geotecniche i quali possono esaltare le azioni sismiche trasmesse al terreno;
- effetti di instabilità dovuti a fenomeni cosismici: sono rappresentati da fenomeni d'instabilità causati dal raggiungimento della resistenza al taglio del terreno. Nel caso dei terreni in oggetto si possono verificare per i terreni granulari sopra falda, possibili cedimenti a causa di fenomeni di densificazione ed addensamento del materiale; mentre per i terreni granulari saturi sono possibili rifluimenti parziali o generalizzati a causa di fenomeni di liquefazione.

Con quanto sopra indicato si vuole sottolineare che il rischio sismico in questa parte della *Provincia di Bologna* risulta relativamente basso, in quanto:

- si è relativamente distanti dai centri sismici dei terremoti più significativi, intesi come aree sorgenti;
- la frequenza di eventi sismici risulta contenuta;
- la quantità di energia liberata, come magnitudo, risulta relativamente bassa.

L'Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003 della Presidenza del Consiglio dei Ministri – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica – ha suddiviso il territorio italiano in 4 zone sismiche distinte con i numeri 1, 2, 3 e 4: il grado di rischio decresce passando dalla zona 1 alla zona 4.

**Pieve di Cento risulta identificato in Zona 3**, Tale inclusione evidenzia una bassa pericolosità sismica. Con questa zonizzazione si ha che  $a_g$  (accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A, espresso come frazione dell'accelerazione di gravità  $g$  – si veda O.P.C.M. n. 3519 del 28 aprile 2006-) risulta nel caso di probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni  $0,05 < a_g \leq 0,15 g$  mentre quando l'accelerazione orizzontale risulta come massima convenzionale di ancoraggio dello spettro si risposta elastico, assume pari a **0,15 g**.



Inoltre, in base a questa ultima ordinanza si ha un profilo stratigrafico del suolo di fondazione appartenente alla categoria **C** ( $V_{s30}$  pari a 186,9 m/sec) – Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina scarsamente consistenti....., con valori di  $V_{s30}$  compresi tra 180 m/sec e 360 m/sec (ovvero  $15 < N_{STP30} < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < c_{U30} < 250$  kPa nei terreni a grana fina).

L'Ordinanza n. 3519 del 28 aprile 2006 della Presidenza del Consiglio dei Ministri – Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elementi delle medesime – evidenzia la pericolosità sismica di riferimento per il territorio italiano.

Tale pericolosità risulta espressa in termini di accelerazione massima al suolo -  $a_g$  – con probabilità di accelerazione in 50 anni riferita a suoli rigidi caratterizzati da  $V_{s30} > 800$  m/s. (suolo di categoria A, di cui al punto 3.2.1 del D.M. 14 settembre 2005). Le stime delle incertezze sono espresse mediante la distribuzione dei valori corrispondenti al 50mo percentile del valore di  $a_g$ .

Nella mappa di pericolosità al 50mo di percentile, l'area indagata nel comune di Pieve di Cento risulta sempre identificata nella fascia di 0,150 g – 0,175 g.

La scala di analisi per una micronizzazione sismica in questa specifica casistica, risulta quella di aver eseguito indagini di campagna in dettaglio effettuando un approccio di tipo quantitativo in quanto si sono individuati alcuni parametri fisici.

Negli allegati è stata usata la prova penetrometrica P2 infissa fino a m. -30.60 nella quale si sono determinate le accelerazioni sismiche (g), la velocità onde S (m/s) e la stima del rischio di liquefazione.

Per quanto riguarda la caratterizzazione del sito da un punto di vista sismico, ovvero la determinazione della velocità delle onde S del terreno si è usata la procedura di Barrow e Stokoe (1983). Tale procedura risulta consigliata nel manuale Internazionale TC4 per la zonazione dei rischi geotecnici ed essa risulta valida per tutti i tipi di terreno. Con tale criterio la Accelerazione Sismica Orizzontale massima del Sito risulta pari a **0,1605 g**. La categoria topografica risulta individuata in **T1**.

La stima del rischio liquefazione è stata determinata col metodo di Robertson e Wride (1997), ed il sito è risultato con **Indice di Liquefazione pari a 0,0**: quindi rischio molto basso con **magnitudo di riferimento pari a 7,1**. (si veda tavole allegate).





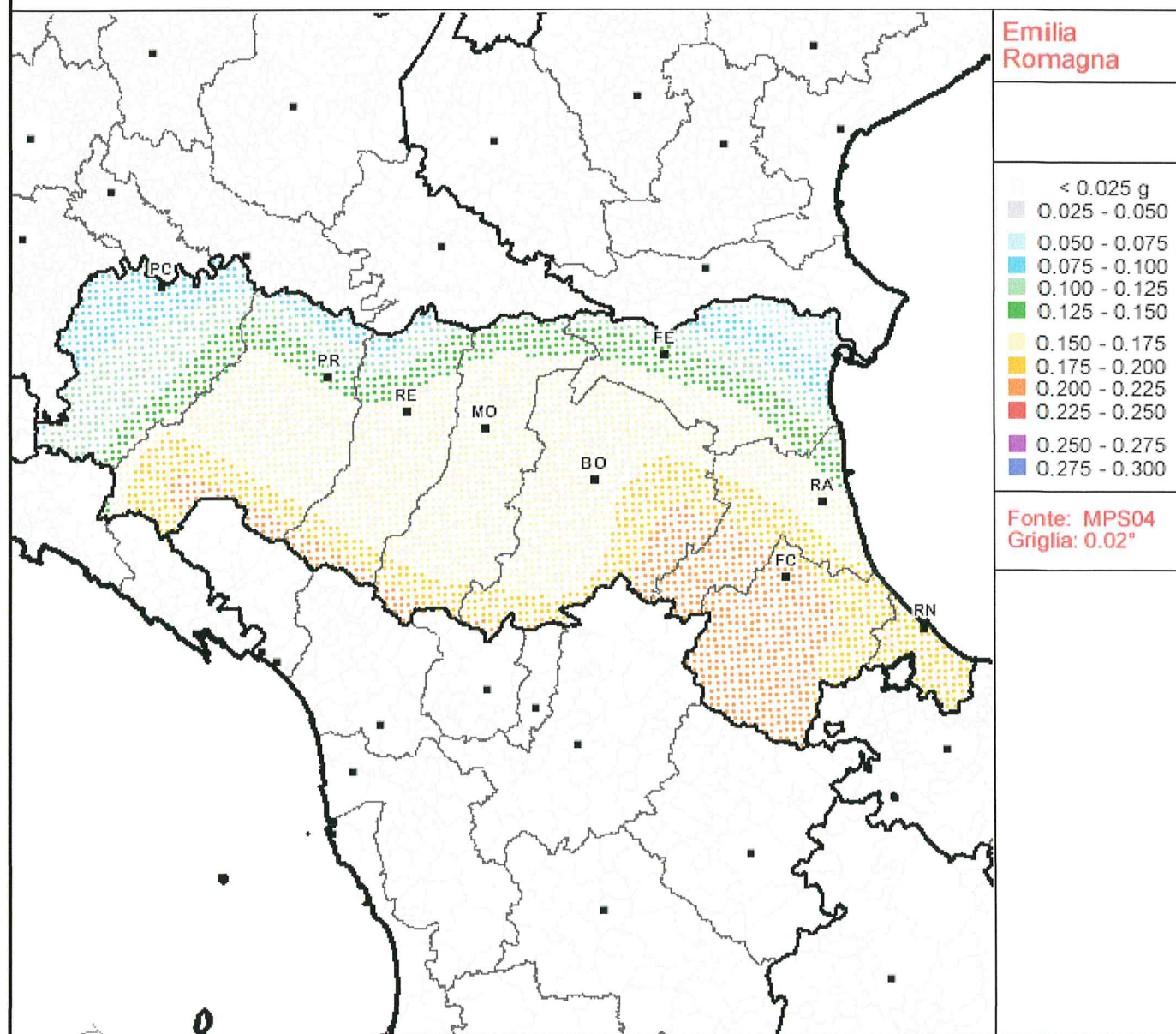
**ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA**

## Valori di pericolosità sismica del territorio nazionale

(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b)

espressi in termini di accelerazione massima del suolo  
con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

riferita a suoli rigidi ( $V_{s30} > 800$  m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)



## 5) CONCLUSIONI

Dall'esposizione dei paragrafi precedenti risulta che, inizialmente si ha in P3 la presenza di ciottoli e ghiaie ben addensati, mentre in P1 e P2 vi è la presenza del manto erboso con relativo sottofondo del campo sportivo;

Successivamente la sequenza litologica riscontrata, individua la presenza di limi argillosi e argille limose plastiche e poco compatte, dalle quasi sufficienti caratteristiche geotecniche.

Proseguendo si ha un'alternanza di sabbie fini limose mediamente addensate e dalle caratteristiche geotecniche sufficienti.

Infine, si ha la presenza di sabbie medio fine mediamente addensate e dalle buone caratteristiche geotecniche.

Quindi, in base a queste considerazioni ed ai calcoli eseguiti, la tensione ammissibile di contatto fondazione/terreno risulta così indicata per i 3 punti indagati P1, P2 e P3 pari a:

- Carico limite  $= 2,10 \text{ Kg/cm}^2 = 21,0 \text{ ton/m}^2$
- Carico ammissibile  $= 0,91 \text{ Kg/cm}^2 = 9,1 \text{ ton/m}^2$
- Capacità Portante S.L.U.  $= 0,91 \text{ Kg/cm}^2 = 9,1 \text{ ton/m}^2$
- Carico di esercizio S.L.E.  $= 0,91 \text{ Kg/cm}^2 = 9,1 \text{ ton/m}^2$

Dal progetto di massima si prevede una fondazione diretta superficiale, posata alla profondità di progetto.

I cedimenti calcolati sono risultati pari a cm. 2,703 in P1, cm. 2,514 in P2 e cm. 2,930 in P3.

Al termine delle prove è stato misurato un livello della falda freatica è risultato compreso tra cm. 188 e cm. 224 dall'attuale p. campagna. Comunque il livello della falda superficiale risulta soggetto sia alle variazioni meteoriche e sia al locale litotipo riscontrato.

Per quanto riguarda  $a_g$ , secondo il D.M. 14 gennaio 2008, il sito risulta individuato nella Classe C ( $V_{S30}$  pari a 186,9 m/sec), con accelerazione di picco pari a **0,1605 g** e Categoria topografica **T1**.

Il modulo di reazione di Winkler risulta pari a  $1,43 \text{ Kg/cm}^3$ . (secondo il metodo di Bowles).

Infine, qualora i dati costruttivi ipotizzati dovessero variare significativamente il carico unitario ammissibile dovrà essere riverificato.

Sermide,      aprile 2012

dott. geol. Marco Mantovani



### CALCOLO CEDIMENTI – CPT1

| Spess.<br>cm.        | Rp<br>Kg/cm <sup>2</sup> | $\Delta Q$<br>Kg/cm <sup>2</sup> | MV<br>1/ $\alpha$ Rp | $\Delta H$<br>cm. |
|----------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------|-------------------|
| 320                  | 009                      | 0,300                            | 0,0204               | 1,958             |
| 080                  | 007                      | 0,171                            | 0,0132               | 0,181             |
| 640                  | 010                      | 0,045                            | 0,0196               | 0,564             |
| CEDIMENTO TOTALE cm. |                          |                                  |                      | 2,703             |

Penetrometer Test n. 01  
 Qamm. = 0,91 Kg/cm<sup>2</sup>  
 D = -0,60 m. dall'attuale p. campagna  
 fondazione nastriforme

### CALCOLO CEDIMENTI – CPT2

| Spess.<br>cm.        | Rp<br>Kg/cm <sup>2</sup> | $\Delta Q$<br>Kg/cm <sup>2</sup> | MV<br>1/ $\alpha$ Rp | $\Delta H$<br>cm. |
|----------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------|-------------------|
| 100                  | 012                      | 0,594                            | 0,0172               | 0,608             |
| 120                  | 007                      | 0,324                            | 0,0219               | 0,854             |
| 080                  | 019                      | 0,234                            | 0,0125               | 0,134             |
| 180                  | 007                      | 0,140                            | 0,0219               | 0,554             |
| 560                  | 010                      | 0,045                            | 0,0105               | 0,265             |
| CEDIMENTO TOTALE cm. |                          |                                  |                      | 2,514             |

Penetrometer Test n. 02  
 Qamm. = 0,91 Kg/cm<sup>2</sup>  
 D = -0,60 m. dall'attuale p. campagna  
 fondazione nastriforme

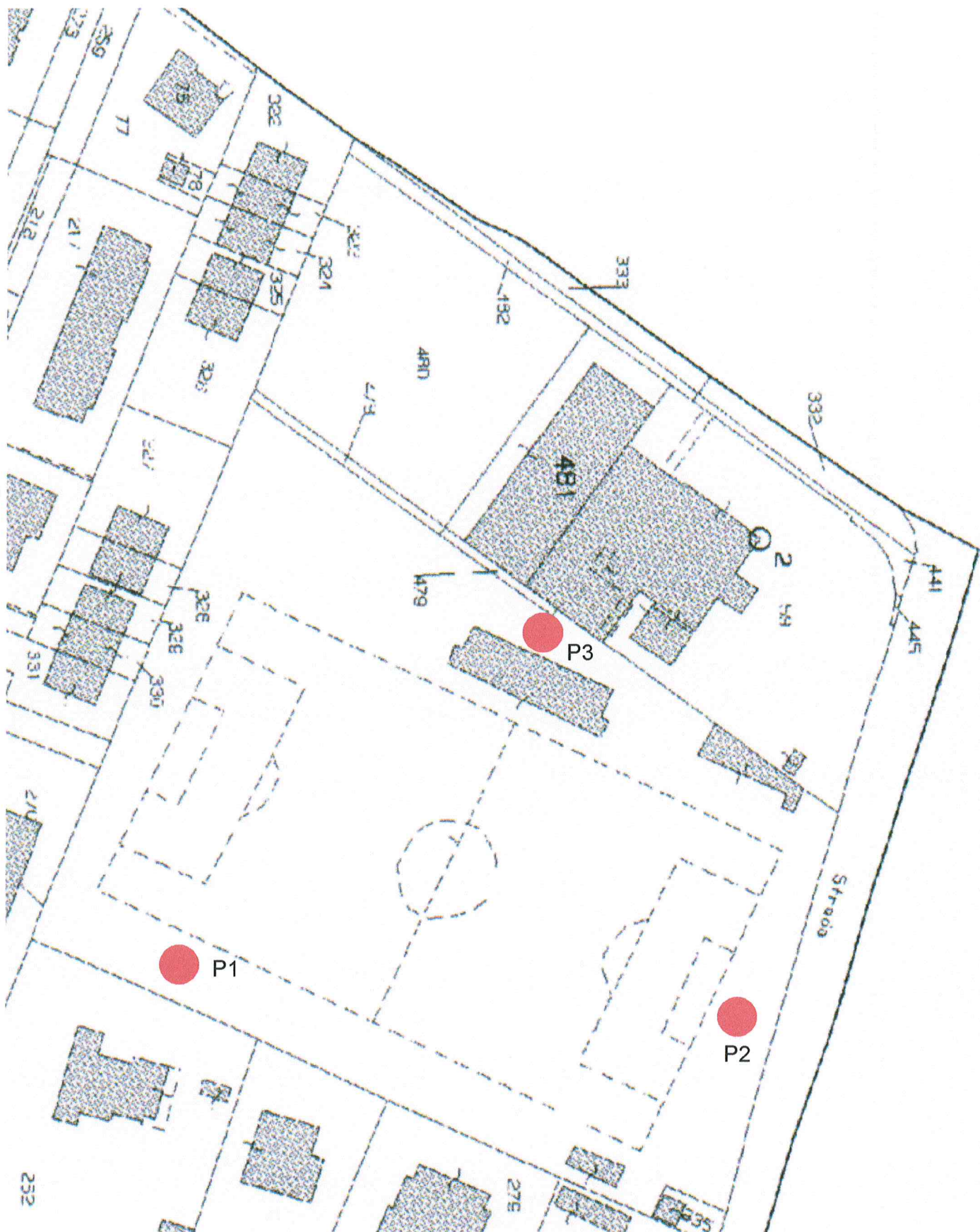


### CALCOLO CEDIMENTI – CPT3

| Spess.<br>cm. | Rp<br>Kg/cm <sup>2</sup> | $\Delta Q$<br>Kg/cm <sup>2</sup> | MV<br>1/ $\alpha$ Rp | $\Delta H$<br>cm. |
|---------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------|-------------------|
| 100           | 013                      | 0,594                            | 0,0158               | 0,913             |
| 180           | 007                      | 0,247                            | 0,0219               | 0,977             |
| 060           | 013                      | 0,202                            | 0,0154               | 0,186             |
| 140           | 008                      | 0,140                            | 0,0202               | 0,396             |
| 560           | 011                      | 0,045                            | 0,0182               | 0,458             |

CEDIMENTO TOTALE cm. 2,930

Penetrometer Test n. 03  
 Qamm. = 0,91 Kg/cm<sup>2</sup>  
 D = -0,60 m. dall'attuale p. campagna  
 fondazione nastriforme



PROVA PENETROMETRICA STATICA

**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**

Viale Della Rinascita, 12 - 46028 Sermide (MN)

m.mantovani5@virgilio.it

Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

Località: VIA CIRCONVALLAZIONE PONENTE - VIA RUSTICANA - PIEVE di CENTO

Data: APRILE 2012 Attrezzatura: PENETROMETRO STATICO 20 TON.

Note: CAMPO SPORTIVO

Quota(m): Sigla: CPT1\CPT1

**Tabulato della prova**

| Profondità (m) | Rp(kg/cm <sup>q</sup> ) | Rp+Rl (kg/cm <sup>q</sup> ) | qc(kg/cm <sup>q</sup> ) | fs(kg/cm <sup>q</sup> ) | u(kg/cm <sup>q</sup> ) | fs/qc% |
|----------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|--------|
| 0,2            | 35                      | 45                          | 35                      | 1,53                    |                        | 4,37   |
| 0,4            | 37                      | 60                          | 37                      | 1,8                     |                        | 4,86   |
| 0,6            | 16                      | 43                          | 16                      | 1,33                    |                        | 8,31   |
| 0,8            | 12                      | 32                          | 12                      | 0,53                    |                        | 4,42   |
| 1              | 11                      | 19                          | 11                      | 0,33                    |                        | 3      |
| 1,2            | 9                       | 14                          | 9                       | 0,33                    |                        | 3,67   |
| 1,4            | 8                       | 13                          | 8                       | 0,27                    |                        | 3,38   |
| 1,6            | 7                       | 11                          | 7                       | 0,4                     |                        | 5,71   |
| 1,8            | 11                      | 17                          | 11                      | 0,27                    |                        | 2,45   |
| 2              | 11                      | 15                          | 11                      | 0,47                    |                        | 4,27   |
| 2,2            | 6                       | 13                          | 6                       | 0,27                    |                        | 4,5    |
| 2,4            | 11                      | 15                          | 11                      | 0,2                     |                        | 1,82   |
| 2,6            | 10                      | 13                          | 10                      | 0,4                     |                        | 4      |
| 2,8            | 6                       | 12                          | 6                       | 0,27                    |                        | 4,5    |
| 3              | 7                       | 11                          | 7                       | 0,27                    |                        | 3,86   |
| 3,2            | 12                      | 16                          | 12                      | 0,33                    |                        | 2,75   |
| 3,4            | 7                       | 12                          | 7                       | 0,2                     |                        | 2,86   |
| 3,6            | 5                       | 8                           | 5                       | 0,13                    |                        | 2,6    |
| 3,8            | 8                       | 10                          | 8                       | 0,47                    |                        | 5,87   |
| 4              | 14                      | 21                          | 14                      | 0,53                    |                        | 3,79   |
| 4,2            | 9                       | 17                          | 9                       | 0,33                    |                        | 3,67   |
| 4,4            | 21                      | 26                          | 21                      | 0,8                     |                        | 3,81   |
| 4,6            | 25                      | 37                          | 25                      | 0,27                    |                        | 1,08   |
| 4,8            | 9                       | 13                          | 9                       | 0,33                    |                        | 3,67   |
| 5              | 5                       | 10                          | 5                       | 0,2                     |                        | 4      |
| 5,2            | 7                       | 10                          | 7                       | 0,27                    |                        | 3,86   |
| 5,4            | 8                       | 12                          | 8                       | 0,4                     |                        | 5      |
| 5,6            | 9                       | 15                          | 9                       | 0,67                    |                        | 7,44   |
| 5,8            | 12                      | 22                          | 12                      | 0,67                    |                        | 5,58   |
| 6              | 14                      | 24                          | 14                      | 0,73                    |                        | 5,21   |
| 6,2            | 14                      | 25                          | 14                      | 0,73                    |                        | 5,21   |
| 6,4            | 12                      | 23                          | 12                      | 0,67                    |                        | 5,58   |
| 6,6            | 12                      | 22                          | 12                      | 0,27                    |                        | 2,25   |
| 6,8            | 8                       | 12                          | 8                       | 0,4                     |                        | 5      |
| 7              | 7                       | 13                          | 7                       | 0,4                     |                        | 5,71   |
| 7,2            | 6                       | 12                          | 6                       | 0,27                    |                        | 4,5    |
| 7,4            | 7                       | 11                          | 7                       | 0,4                     |                        | 5,71   |
| 7,6            | 8                       | 14                          | 8                       | 0,27                    |                        | 3,38   |
| 7,8            | 9                       | 13                          | 9                       | 0,53                    |                        | 5,89   |
| 8              | 9                       | 17                          | 9                       | 0,47                    |                        | 5,22   |
| 8,2            | 8                       | 15                          | 8                       | 0,47                    |                        | 5,87   |
| 8,4            | 31                      | 38                          | 31                      | 0,4                     |                        | 1,29   |
| 8,6            | 16                      | 22                          | 16                      | 0,33                    |                        | 2,06   |
| 8,8            | 15                      | 20                          | 15                      | 0,27                    |                        | 1,8    |
| 9              | 8                       | 12                          | 8                       | 0,33                    |                        | 4,13   |



---

**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**

Viale Della Rinascita, 12 - 46028 Sermide (MN)

m.mantovani5@virgilio.it

---

| Profondità (m) | Rp(kg/cmq) | Rp+Rl (kg/cmq) | qc(kg/cmq) | fs(kg/cmq) | u(kg/cmq) | fs/qc% |
|----------------|------------|----------------|------------|------------|-----------|--------|
| 9,2            | 7          | 12             | 7          | 0,33       |           | 4,71   |
| 9,4            | 9          | 14             | 9          | 0,53       |           | 5,89   |
| 9,6            | 10         | 18             | 10         | 0,67       |           | 6,7    |
| 9,8            | 11         | 21             | 11         | 0,6        |           | 5,45   |
| 10             | 10         | 19             | 10         | 0,4        |           | 4      |
| 10,2           | 8          | 14             | 8          | 0,33       |           | 4,13   |
| 10,4           | 7          | 12             | 7          | 0,73       |           | 10,43  |
| 10,6           | 10         | 21             | 10         | 0,73       |           | 7,3    |
| 10,8           | 12         | 23             | 12         | 0,6        |           | 5      |
| 11             | 9          | 18             | 9          | 0,53       |           | 5,89   |
| 11,2           | 9          | 17             | 9          | 0,53       |           | 5,89   |
| 11,4           | 13         | 21             | 13         | 0,67       |           | 5,15   |
| 11,6           | 15         | 25             | 15         | 0,73       |           | 4,87   |
| 11,8           | 14         | 25             | 14         | 0,67       |           | 4,79   |
| 12             | 10         | 20             | 10         | 0,53       |           | 5,3    |
| 12,2           | 14         | 22             | 14         | 0,47       |           | 3,36   |
| 12,4           | 16         | 23             | 16         | 0,47       |           | 2,94   |

## DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

Viale Della Rinascita, 12 - 46028 Sermide (MN)  
m.mantovani5@virgilio.it

Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

Località: VIA CIRCONVALLAZIONE PONENTE - VIA RUSTICANA - PIEVE di CENTO

Data: APRILE 2012

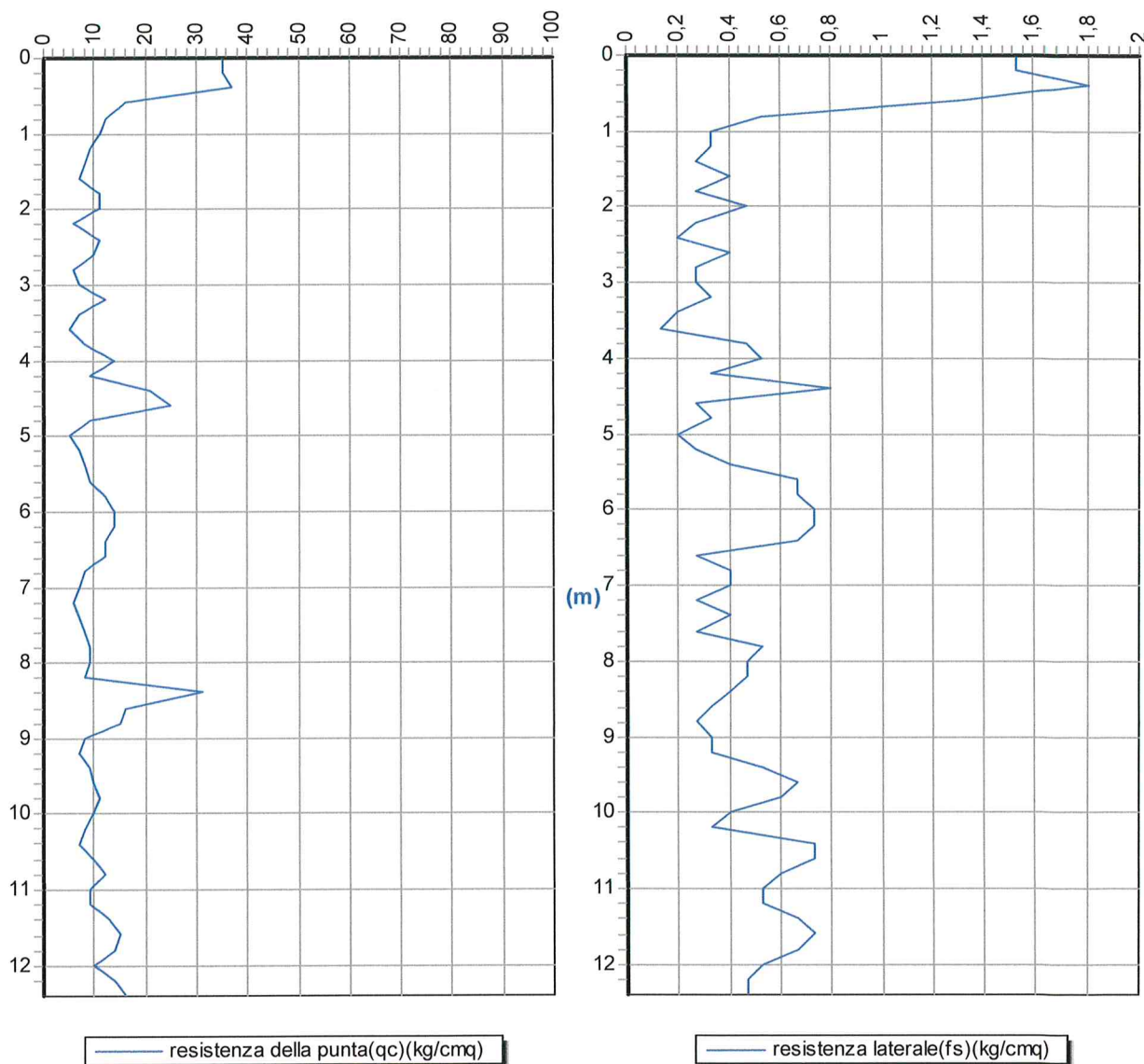
Attrezzatura: PENETROMETRO STATICO 20 TON.

Note: CAMPO SPORTIVO

Quota(m):

Sigla: CPT1\CPT1

### Grafico della prova



Profondità della falda dal p.c.(m): 1,88

# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

Viale Della Rinascita, 12 - 46028 Sermide (MN)

m.mantovani5@virgilio.it

Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

Località: VIA CIRCONVALLAZIONE PONENTE - VIA RUSTICANA - PIEVE di CENTO

Data: APRILE 2012

Attrezzatura: PENETROMETRO STATICO 20 TON.

Note: CAMPO SPORTIVO

Quota(m):

Sigla: CPT1\CPT1

## Stratigrafia - metodo: Schmertmann (1978)

| Profondità<br>(m) | qc(kg/cm <sup>q</sup> ) | fs(kg/cm <sup>q</sup> ) | Descrizione litologica             | Comport.<br>meccanico |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| 0,2               | 35                      | 1,53                    | Argilla sabbiosa o limosa          | 1                     |
| 0,4               | 37                      | 1,8                     | Argilla sabbiosa o limosa          | 1                     |
| 0,6               | 16                      | 1,33                    | Argilla organica                   | 1                     |
| 0,8               | 12                      | 0,53                    | Argilla inorganica med.consistente | 1                     |
| 1                 | 11                      | 0,33                    | Argilla sabbiosa o limosa          | 1                     |
| 1,2               | 9                       | 0,33                    | Argilla sabbiosa o limosa          | 1                     |
| 1,4               | 8                       | 0,27                    | Argilla sabbiosa o limosa          | 1                     |
| 1,6               | 7                       | 0,4                     | Argilla organica                   | 1                     |
| 1,8               | 11                      | 0,27                    | Sabbia e limo                      | 0                     |
| 2                 | 11                      | 0,47                    | Argilla inorganica med.consistente | 1                     |
| 2,2               | 6                       | 0,27                    | Argilla inorganica med.consistente | 1                     |
| 2,4               | 11                      | 0,2                     | Sabbia sciolta                     | 0                     |
| 2,6               | 10                      | 0,4                     | Argilla inorganica med.consistente | 1                     |
| 2,8               | 6                       | 0,27                    | Argilla inorganica med.consistente | 1                     |
| 3                 | 7                       | 0,27                    | Argilla inorganica med.consistente | 1                     |
| 3,2               | 12                      | 0,33                    | Sabbia e limo                      | 0                     |
| 3,4               | 7                       | 0,2                     | Argilla sabbiosa o limosa          | 1                     |
| 3,6               | 5                       | 0,13                    | Sabbia e limo                      | 0                     |
| 3,8               | 8                       | 0,47                    | Argilla organica                   | 1                     |
| 4                 | 14                      | 0,53                    | Argilla sabbiosa o limosa          | 1                     |
| 4,2               | 9                       | 0,33                    | Argilla sabbiosa o limosa          | 1                     |
| 4,4               | 21                      | 0,8                     | Argilla sabbiosa o limosa          | 1                     |
| 4,6               | 25                      | 0,27                    | Sabbia mediamente addensata        | 0                     |
| 4,8               | 9                       | 0,33                    | Argilla sabbiosa o limosa          | 1                     |
| 5                 | 5                       | 0,2                     | Argilla inorganica molle           | 1                     |
| 5,2               | 7                       | 0,27                    | Argilla inorganica med.consistente | 1                     |
| 5,4               | 8                       | 0,4                     | Argilla inorganica med.consistente | 1                     |
| 5,6               | 9                       | 0,67                    | Argilla organica                   | 1                     |
| 5,8               | 12                      | 0,67                    | Argilla inorganica consistente     | 1                     |
| 6                 | 14                      | 0,73                    | Argilla inorganica consistente     | 1                     |
| 6,2               | 14                      | 0,73                    | Argilla inorganica consistente     | 1                     |
| 6,4               | 12                      | 0,67                    | Argilla inorganica consistente     | 1                     |
| 6,6               | 12                      | 0,27                    | Sabbia e limo                      | 0                     |
| 6,8               | 8                       | 0,4                     | Argilla inorganica med.consistente | 1                     |
| 7                 | 7                       | 0,4                     | Argilla organica                   | 1                     |
| 7,2               | 6                       | 0,27                    | Argilla inorganica med.consistente | 1                     |
| 7,4               | 7                       | 0,4                     | Argilla organica                   | 1                     |
| 7,6               | 8                       | 0,27                    | Argilla sabbiosa o limosa          | 1                     |
| 7,8               | 9                       | 0,53                    | Argilla organica                   | 1                     |



**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**  
Viale Della Rinascita, 12 - 46028 Sermide (MN)  
m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità<br>(m) | qc(kg/cm <sup>2</sup> ) | fs(kg/cm <sup>2</sup> ) | Descrizione litologica             | Comport.<br>meccanico |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| 8                 | 9                       | 0,47                    | Argilla inorganica med.consistente | 1                     |
| 8,2               | 8                       | 0,47                    | Argilla organica                   | 1                     |
| 8,4               | 31                      | 0,4                     | Sabbia mediamente addensata        | 0                     |
| 8,6               | 16                      | 0,33                    | Sabbia sciolta                     | 0                     |
| 8,8               | 15                      | 0,27                    | Sabbia sciolta                     | 0                     |
| 9                 | 8                       | 0,33                    | Argilla inorganica med.consistente | 1                     |
| 9,2               | 7                       | 0,33                    | Argilla inorganica med.consistente | 1                     |
| 9,4               | 9                       | 0,53                    | Argilla organica                   | 1                     |
| 9,6               | 10                      | 0,67                    | Argilla organica                   | 1                     |
| 9,8               | 11                      | 0,6                     | Argilla inorganica consistente     | 1                     |
| 10                | 10                      | 0,4                     | Argilla inorganica med.consistente | 1                     |
| 10,2              | 8                       | 0,33                    | Argilla inorganica med.consistente | 1                     |
| 10,4              | 7                       | 0,73                    | Argilla organica                   | 1                     |
| 10,6              | 10                      | 0,73                    | Argilla organica                   | 1                     |
| 10,8              | 12                      | 0,6                     | Argilla inorganica consistente     | 1                     |
| 11                | 9                       | 0,53                    | Argilla organica                   | 1                     |
| 11,2              | 9                       | 0,53                    | Argilla organica                   | 1                     |
| 11,4              | 13                      | 0,67                    | Argilla inorganica consistente     | 1                     |
| 11,6              | 15                      | 0,73                    | Argilla inorganica consistente     | 1                     |
| 11,8              | 14                      | 0,67                    | Argilla inorganica consistente     | 1                     |
| 12                | 10                      | 0,53                    | Argilla inorganica consistente     | 1                     |
| 12,2              | 14                      | 0,47                    | Argilla sabbiosa o limosa          | 1                     |
| 12,4              | 16                      | 0,47                    | Sabbia e limo                      | 0                     |

*qc = resistenza alla punta    fs = attrito laterale specifico*

*Comportamento meccanico dello strato: 0 = incoerente - 1 = coesivo - 2 = intermedio*

|                                      |      |                                        |                   |
|--------------------------------------|------|----------------------------------------|-------------------|
| Lunghezza della prova (m):           | 12,4 | Profondità di partenza (m):            | 0,2               |
| Profondità della falda (m):          | 1,88 | Passo di lettura (cm):                 | 20                |
| Area della punta (cm <sup>2</sup> ): | 10   | Area del manicotto (cm <sup>2</sup> ): | 150               |
| Costante strumentale:                | 10   | Tipo di penetrometro:                  | a punta elettrica |
| Fattore a (piezocono):               | 0,5  | Fattore b (piezocono):                 | 0,00726           |

**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**  
Viale Della Rinascente, 12 - 46028 Sermide (MN)  
m.mantovani5@virgilio.it

Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

Località: VIA CIRCONVALLAZIONE PONENTE - VIA RUSTICANA - PIEVE di CENTO

Data: APRILE 2012      Attrezzatura: PENETROMETRO STATICO 20 TON.

Note: CAMPO SPORTIVO

Quota(m):                      Sigla: CPT1\CPT1

## Parametri geotecnici

| Profondità<br>base<br>strato(m) | qc (kg/cm <sup>2</sup> ) | Descrizione litologica dello strato | k (m/s)  | Cc    | Angolo<br>d'attrito(°) | Peso di<br>volume<br>naturale<br>(t/m <sup>3</sup> ) | Densità<br>relativa<br>% | Modulo<br>di<br>Young<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione<br>non drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Modulo<br>edom.<br>coesivi<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | O.<br>C.<br>R. | Modulo<br>dinamico<br>di taglio<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Modulo<br>edom.<br>incoerenti<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Pres. eff.<br>a metà<br>strato<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------|-------|------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 0,2                             | 35                       | Argilla sabbiosa o limosa           | 4,89E-10 | -0,03 |                        | 2,13                                                 |                          |                                                | 1,767                                            | 60                                                  | 22,3           | 246                                                      |                                                        | 0,02                                                    |
| 0,4                             | 37                       | Argilla sabbiosa o limosa           | 6,65E-11 | 0     |                        | 2,14                                                 |                          |                                                | 1,866                                            | 63                                                  | 6,29           | 254                                                      |                                                        | 0,06                                                    |
| 0,6                             | 16                       | Argilla organica                    | 7,25E-17 | 0,02  | 27                     | 1,98                                                 |                          |                                                | 0,93                                             | 56                                                  | 1,47           | 152                                                      |                                                        | 0,11                                                    |
| 0,8                             | 12                       | Argilla inorganica med. consistente | 4,76E-10 | 0,04  |                        | 1,92                                                 |                          |                                                | 0,693                                            | 42                                                  | 0,71           | 128                                                      |                                                        | 0,14                                                    |
| 1                               | 11                       | Argilla sabbiosa o limosa           | 1,1E-7   | 0,05  |                        | 1,86                                                 |                          |                                                | 0,546                                            | 39                                                  | 0,41           | 121                                                      |                                                        | 0,18                                                    |
| 1,2                             | 9                        | Argilla sabbiosa o limosa           | 8,64E-9  | 0,06  |                        | 1,82                                                 |                          |                                                | 0,444                                            | 32                                                  | 0,27           | 107                                                      |                                                        | 0,22                                                    |
| 1,4                             | 8                        | Argilla sabbiosa o limosa           | 2,64E-8  | 0,06  |                        | 1,79                                                 |                          |                                                | 0,391                                            | 28                                                  | 0,2            | 100                                                      |                                                        | 0,25                                                    |
| 1,6                             | 7                        | Argilla organica                    | 3,32E-12 | 0,07  |                        | 1,79                                                 |                          |                                                | 0,392                                            | 25                                                  | 0,19           | 92                                                       |                                                        | 0,29                                                    |
| 1,8                             | 11                       | Sabbia e limo                       | 8,83E-7  |       | 28                     | 1,76                                                 | 23                       | 28                                             |                                                  |                                                     |                | 121                                                      | 22                                                     | 0,33                                                    |
| 2                               | 11                       | Argilla inorganica med. consistente | 8,35E-10 | 0,06  |                        | 1,89                                                 |                          |                                                | 0,622                                            | 39                                                  | 0,31           | 121                                                      |                                                        | 0,36                                                    |
| 2,2                             | 6                        | Argilla inorganica med. consistente | 3,6E-10  | 0,08  |                        | 1,75                                                 |                          |                                                | 0,329                                            | 30                                                  | 0,15           | 84                                                       |                                                        | 0,38                                                    |
| 2,4                             | 11                       | Sabbia sciolta                      | 9,97E-6  |       | 28                     | 1,96                                                 | 19                       | 28                                             |                                                  |                                                     |                | 121                                                      | 20                                                     | 0,39                                                    |

Profondità della falda (m): 1,88



**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**  
Viale Della Rinascita, 12 - 46028 Sermide (MN)  
m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità<br>base<br>strato(m) | qc (kg/cm <sup>2</sup> ) | Descrizione litologica dello strato | k (m/s)  | Cc   | Angolo<br>d'attrito(°) | Peso di<br>volume<br>naturale<br>(t/mc) | Densità<br>relativa<br>% | Modulo<br>di<br>Young<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione<br>non drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Modulo<br>edom.<br>coesivi<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | O.<br>C.<br>R. | Modulo<br>dinamico<br>di taglio<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Modulo<br>edom.<br>incoerenti<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Pres. eff.<br>a metà<br>strato<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------|------|------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 2,6                             | 10                       | Argilla inorganica med. consistente | 2,4E-9   | 0,07 |                        | 1,87                                    |                          |                                                | 0,561                                            | 35                                                  | 0,32           | 114                                                      |                                                        | 0,41                                                    |
| 2,8                             | 6                        | Argilla inorganica med. consistente | 3,6E-10  | 0,08 |                        | 1,75                                    |                          |                                                | 0,326                                            | 30                                                  | 0,18           | 84                                                       |                                                        | 0,43                                                    |
| 3                               | 7                        | Argilla inorganica med. consistente | 4,2E-9   | 0,08 |                        | 1,79                                    |                          |                                                | 0,383                                            | 25                                                  | 0,24           | 92                                                       |                                                        | 0,44                                                    |
| 3,2                             | 12                       | Sabbia e limo                       | 2,86E-7  |      | 28                     | 1,95                                    | 18                       | 30                                             |                                                  |                                                     |                | 128                                                      | 20                                                     | 0,46                                                    |
| 3,4                             | 7                        | Argilla sabbiosa o limosa           | 1,91E-7  | 0,08 |                        | 1,75                                    |                          |                                                | 0,329                                            | 25                                                  | 0,27           | 92                                                       |                                                        | 0,48                                                    |
| 3,6                             | 5                        | Sabbia e limo                       | 5,1E-7   |      | 24                     | 1,94                                    | 15                       | 13                                             |                                                  |                                                     |                | 75                                                       | 18                                                     | 0,5                                                     |
| 3,8                             | 8                        | Argilla organica                    | 1,75E-12 | 0,08 |                        | 1,82                                    |                          |                                                | 0,438                                            | 28                                                  | 0,61           | 100                                                      |                                                        | 0,51                                                    |
| 4                               | 14                       | Argilla sabbiosa o limosa           | 5,37E-9  | 0,07 |                        | 1,91                                    |                          |                                                | 0,68                                             | 49                                                  | 1,5            | 140                                                      |                                                        | 0,53                                                    |
| 4,2                             | 9                        | Argilla sabbiosa o limosa           | 8,64E-9  | 0,08 |                        | 1,81                                    |                          |                                                | 0,427                                            | 32                                                  | 0,44           | 107                                                      |                                                        | 0,55                                                    |
| 4,4                             | 21                       | Argilla sabbiosa o limosa           | 4,76E-9  | 0,06 |                        | 2,01                                    |                          |                                                | 1,032                                            | 36                                                  | 2,13           | 180                                                      |                                                        | 0,57                                                    |
| 4,6                             | 25                       | Sabbia mediamente addensata         | 0,000165 |      | 31                     | 2,03                                    | 37                       | 63                                             |                                                  |                                                     |                | 200                                                      | 37                                                     | 0,59                                                    |
| 4,8                             | 9                        | Argilla sabbiosa o limosa           | 8,64E-9  | 0,08 |                        | 1,81                                    |                          |                                                | 0,424                                            | 32                                                  | 3,63           | 107                                                      |                                                        | 0,6                                                     |
| 5                               | 5                        | Argilla inorganica molle            | 2,45E-9  | 0,09 |                        | 1,7                                     |                          |                                                | 0,256                                            | 25                                                  | 1,87           | 75                                                       |                                                        | 0,62                                                    |
| 5,2                             | 7                        | Argilla inorganica med. consistente | 4,2E-9   | 0,09 |                        | 1,78                                    |                          |                                                | 0,372                                            | 25                                                  | 2,9            | 92                                                       |                                                        | 0,63                                                    |
| 5,4                             | 8                        | Argilla inorganica med. consistente | 5,18E-11 | 0,08 |                        | 1,81                                    |                          |                                                | 0,43                                             | 28                                                  | 3,37           | 100                                                      |                                                        | 0,65                                                    |
| 5,6                             | 9                        | Argilla organica                    | 3,59E-15 | 0,08 |                        | 1,84                                    |                          |                                                | 0,487                                            | 32                                                  | 3,82           | 107                                                      |                                                        | 0,67                                                    |
| 5,8                             | 12                       | Argilla inorganica consistente      | 5,11E-12 | 0,07 |                        | 1,91                                    |                          |                                                | 0,662                                            | 42                                                  | 5,43           | 128                                                      |                                                        | 0,68                                                    |
| 6                               | 14                       | Argilla inorganica consistente      | 2,11E-11 | 0,07 |                        | 1,94                                    |                          |                                                | 0,778                                            | 49                                                  | 6,42           | 140                                                      |                                                        | 0,7                                                     |
| 6,2                             | 14                       | Argilla inorganica consistente      | 2,11E-11 | 0,07 |                        | 1,94                                    |                          |                                                | 0,776                                            | 49                                                  | 6,19           | 140                                                      |                                                        | 0,72                                                    |
| 6,4                             | 12                       | Argilla inorganica consistente      | 5,11E-12 | 0,08 |                        | 1,91                                    |                          |                                                | 0,658                                            | 42                                                  | 4,88           | 128                                                      |                                                        | 0,74                                                    |
| 6,6                             | 12                       | Sabbia e limo                       | 1,92E-6  |      | 28                     | 1,94                                    | 15                       | 30                                             |                                                  |                                                     |                | 128                                                      | 21                                                     | 0,76                                                    |
| 6,8                             | 8                        | Argilla inorganica med. consistente | 5,18E-11 | 0,09 |                        | 1,81                                    |                          |                                                | 0,422                                            | 28                                                  | 2,64           | 100                                                      |                                                        | 0,78                                                    |
| 7                               | 7                        | Argilla organica                    | 3,32E-12 | 0,09 |                        | 1,77                                    |                          |                                                | 0,363                                            | 25                                                  | 2,13           | 92                                                       |                                                        | 0,79                                                    |
| 7,2                             | 6                        | Argilla inorganica med. consistente | 3,6E-10  | 0,1  |                        | 1,73                                    |                          |                                                | 0,304                                            | 30                                                  | 1,67           | 84                                                       |                                                        | 0,81                                                    |

Profondità della falda (m): 1,88



**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**  
Viale Della Rinascita, 12 - 46028 Sermide (MN)  
m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità<br>base<br>strato(m) | qc (kg/cm <sup>2</sup> ) | Descrizione litologica dello strato | k (m/s)  | Cc   | Angolo<br>d'attrito(°) | Peso di<br>volume<br>naturale<br>(t/mc) | Densità<br>relativa<br>% | Modulo<br>di<br>Young<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coestione<br>non drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Modulo<br>edom.<br>coesivi<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | O.<br>C.<br>R. | Modulo<br>dinamico<br>di taglio<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Modulo<br>edom.<br>incoerenti<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Pres. eff.<br>a metà<br>strato<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------|------|------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 7,4                             | 7                        | Argilla organica                    | 3,32E-12 | 0,09 |                        | 1,77                                    |                          |                                                |                                                   | 25                                                  | 2,02           | 92                                                       |                                                        | 0,82                                                    |
| 7,6                             | 8                        | Argilla sabbiosa o limosa           | 2,64E-8  | 0,09 |                        | 1,77                                    |                          |                                                | 0,361                                             | 28                                                  | 1,98           | 100                                                      |                                                        | 0,84                                                    |
| 7,8                             | 9                        | Argilla organica                    | 1,63E-12 | 0,09 |                        | 1,83                                    |                          |                                                | 0,476                                             | 32                                                  | 2,73           | 107                                                      |                                                        | 0,85                                                    |
| 8                               | 9                        | Argilla inorganica med. consistente | 2,17E-11 | 0,09 |                        | 1,83                                    |                          |                                                | 0,475                                             | 32                                                  | 2,66           | 107                                                      |                                                        | 0,87                                                    |
| 8,2                             | 8                        | Argilla organica                    | 1,75E-12 | 0,09 |                        | 1,8                                     |                          |                                                | 0,416                                             | 28                                                  | 2,2            | 100                                                      |                                                        | 0,89                                                    |
| 8,4                             | 31                       | Sabbia mediamente addensata         | 7,41E-5  |      | 32                     | 2,01                                    | 34                       | 78                                             |                                                   |                                                     |                | 228                                                      | 39                                                     | 0,9                                                     |
| 8,6                             | 16                       | Sabbia sciolta                      | 3,92E-6  |      | 29                     | 1,94                                    | 15                       | 40                                             |                                                   |                                                     |                | 152                                                      | 23                                                     | 0,92                                                    |
| 8,8                             | 15                       | Sabbia sciolta                      | 1,07E-5  |      | 29                     | 1,94                                    | 15                       | 38                                             |                                                   |                                                     |                | 146                                                      | 23                                                     | 0,94                                                    |
| 9                               | 8                        | Argilla inorganica med. consistente | 1,5E-9   | 0,09 |                        | 1,8                                     |                          |                                                | 0,412                                             | 28                                                  | 1,96           | 100                                                      |                                                        | 0,96                                                    |
| 9,2                             | 7                        | Argilla inorganica med. consistente | 1,57E-10 | 0,1  |                        | 1,77                                    |                          |                                                | 0,352                                             | 25                                                  | 1,58           | 92                                                       |                                                        | 0,98                                                    |
| 9,4                             | 9                        | Argilla organica                    | 1,63E-12 | 0,09 |                        | 1,83                                    |                          |                                                | 0,468                                             | 32                                                  | 2,21           | 107                                                      |                                                        | 0,99                                                    |
| 9,6                             | 10                       | Argilla organica                    | 6,61E-14 | 0,09 |                        | 1,86                                    |                          |                                                | 0,526                                             | 35                                                  | 2,51           | 114                                                      |                                                        | 1,01                                                    |
| 9,8                             | 11                       | Argilla inorganica consistente      | 8,58E-12 | 0,09 |                        | 1,88                                    |                          |                                                | 0,583                                             | 39                                                  | 2,79           | 121                                                      |                                                        | 1,03                                                    |
| 10                              | 10                       | Argilla inorganica med. consistente | 2,4E-9   | 0,09 |                        | 1,86                                    |                          |                                                | 0,524                                             | 35                                                  | 2,39           | 114                                                      |                                                        | 1,04                                                    |
| 10,2                            | 8                        | Argilla inorganica med. consistente | 1,5E-9   | 0,1  | 37                     | 1,8                                     |                          |                                                | 0,406                                             | 28                                                  | 1,7            | 100                                                      |                                                        | 1,06                                                    |
| 10,4                            | 7                        | Argilla organica                    | 2,41E-20 | 0,1  |                        | 1,76                                    |                          |                                                | 0,346                                             | 25                                                  | 1,37           | 92                                                       |                                                        | 1,08                                                    |
| 10,6                            | 10                       | Argilla organica                    | 6,12E-15 | 0,09 |                        | 1,85                                    |                          |                                                | 0,521                                             | 35                                                  | 2,24           | 114                                                      |                                                        | 1,09                                                    |
| 10,8                            | 12                       | Argilla inorganica consistente      | 4,97E-11 | 0,09 |                        | 1,9                                     |                          |                                                | 0,637                                             | 42                                                  | 2,83           | 128                                                      |                                                        | 1,11                                                    |
| 11                              | 9                        | Argilla organica                    | 1,63E-12 | 0,09 |                        | 1,83                                    |                          |                                                | 0,46                                              | 32                                                  | 1,85           | 107                                                      |                                                        | 1,13                                                    |
| 11,2                            | 9                        | Argilla organica                    | 1,63E-12 | 0,1  |                        | 1,83                                    |                          |                                                | 0,459                                             | 32                                                  | 1,81           | 107                                                      |                                                        | 1,14                                                    |
| 11,4                            | 13                       | Argilla inorganica consistente      | 2,7E-11  | 0,09 |                        | 1,92                                    |                          |                                                | 0,692                                             | 46                                                  | 2,96           | 134                                                      |                                                        | 1,16                                                    |
| 11,6                            | 15                       | Argilla inorganica consistente      | 8,11E-11 | 0,08 |                        | 1,95                                    |                          |                                                | 0,808                                             | 53                                                  | 3,53           | 146                                                      |                                                        | 1,18                                                    |
| 11,8                            | 14                       | Argilla inorganica consistente      | 1,12E-10 | 0,08 |                        | 1,94                                    |                          |                                                | 0,749                                             | 49                                                  | 3,14           | 140                                                      |                                                        | 1,2                                                     |
| 12                              | 10                       | Argilla inorganica consistente      | 1,59E-11 | 0,09 |                        | 1,85                                    |                          |                                                | 0,514                                             | 35                                                  | 1,93           | 114                                                      |                                                        | 1,22                                                    |

Profondità della falda (m): 1,88

DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

Viale Della Rinascita, 12 - 46028 Sermide (MN)

m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità<br>base<br>strato(m) | qc (kg/cm <sup>2</sup> ) | Descrizione litologica dello strato | k (m/s) | Cc   | Angolo<br>d'attrito(°) | Peso di<br>volume<br>naturale<br>(t/mc) | Densità<br>relativa<br>% | Modulo<br>di<br>Young<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione<br>non drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Modulo<br>edom.<br>coesivi<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | O.<br>C.<br>R.<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Modulo<br>dinamico<br>di taglio<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Modulo<br>edom.<br>incoerenti<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Pres.eff.<br>a metà<br>strato<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|---------|------|------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 12,2                            | 14                       | Argilla sabbiosa o limosa           | 2,79E-8 | 0,09 |                        | 1,9                                     |                          |                                                |                                                  | 49                                                  | 2,52                                    | 140                                                      |                                                        | 1,23                                                   |
| 12,4                            | 16                       | Sabbia e limo                       | 1,39E-7 |      | 29                     | 1,94                                    | 15                       | 40                                             | 0,645                                            |                                                     |                                         | 152                                                      | 27                                                     | 1,25                                                   |

Profondità della falda (m): 1,88

# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

VIALE DELLA RINASCITA, 12 - SERMIDE (MN)

tel 0386 61891 - fax 038661891 m.mantovani5@virgilio.it

Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

Località: VIA CIRCONV. PONENTE-VIA RUSTICANA -PIEVE DI CENTO

Data: MARZO 2012

Attrezzatura: PENETROMETRO STATICO 20 TON

Note: CAMPO SPORTIVO

Quota(m):

Sigla: CPT2\CPT1

## Tabulato della prova

| Profondità (m) | Rp(kg/cm <sup>q</sup> ) | Rp+Rl (kg/cm <sup>q</sup> ) | qc(kg/cm <sup>q</sup> ) | fs(kg/cm <sup>q</sup> ) | u(kg/cm <sup>q</sup> ) | fs/qc% |
|----------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|--------|
| 0,2            | 23                      | 31                          | 23                      | 1                       |                        | 4,35   |
| 0,4            | 21                      | 36                          | 21                      | 1,33                    |                        | 6,33   |
| 0,6            | 12                      | 32                          | 12                      | 0,67                    |                        | 5,58   |
| 0,8            | 11                      | 21                          | 11                      | 0,47                    |                        | 4,27   |
| 1,2            | 12                      | 19                          | 12                      | 0,4                     |                        | 3,33   |
| 1,4            | 10                      | 16                          | 10                      | 0,27                    |                        | 2,7    |
| 1,6            | 13                      | 17                          | 13                      | 0,4                     |                        | 3,08   |
| 1,8            | 8                       | 14                          | 8                       | 0,2                     |                        | 2,5    |
| 2              | 6                       | 9                           | 6                       | 0,2                     |                        | 3,33   |
| 2,2            | 6                       | 9                           | 6                       | 0,2                     |                        | 3,33   |
| 2,4            | 9                       | 12                          | 9                       | 0,47                    |                        | 5,22   |
| 2,6            | 6                       | 13                          | 6                       | 0,13                    |                        | 2,17   |
| 2,8            | 8                       | 10                          | 8                       | 0,4                     |                        | 5      |
| 3              | 15                      | 21                          | 15                      | 0,33                    |                        | 2,2    |
| 3,2            | 14                      | 19                          | 14                      | 0,4                     |                        | 2,86   |
| 3,4            | 26                      | 32                          | 26                      | 0,33                    |                        | 1,27   |
| 3,6            | 21                      | 26                          | 21                      | 0,47                    |                        | 2,24   |
| 3,8            | 9                       | 16                          | 9                       | 0,27                    |                        | 3      |
| 4              | 8                       | 12                          | 8                       | 0,27                    |                        | 3,38   |
| 4,2            | 5                       | 9                           | 5                       | 0,13                    |                        | 2,6    |
| 4,4            | 6                       | 8                           | 6                       | 0,2                     |                        | 3,33   |
| 4,6            | 6                       | 9                           | 6                       | 0,27                    |                        | 4,5    |
| 4,8            | 12                      | 16                          | 12                      | 0,2                     |                        | 1,67   |
| 5              | 5                       | 8                           | 5                       | 0,2                     |                        | 4      |
| 5,2            | 5                       | 8                           | 5                       | 0,27                    |                        | 5,4    |
| 5,4            | 7                       | 11                          | 7                       | 0,4                     |                        | 5,71   |
| 5,6            | 10                      | 16                          | 10                      | 0,4                     |                        | 4      |
| 5,8            | 10                      | 16                          | 10                      | 0,6                     |                        | 6      |
| 6              | 11                      | 20                          | 11                      | 0,67                    |                        | 6,09   |
| 6,2            | 11                      | 21                          | 11                      | 0,6                     |                        | 5,45   |
| 6,4            | 10                      | 19                          | 10                      | 0,47                    |                        | 4,7    |
| 6,6            | 8                       | 15                          | 8                       | 0,53                    |                        | 6,62   |
| 6,8            | 13                      | 21                          | 13                      | 0,73                    |                        | 5,62   |
| 7              | 13                      | 24                          | 13                      | 0,53                    |                        | 4,08   |
| 7,2            | 9                       | 17                          | 9                       | 0,4                     |                        | 4,44   |
| 7,4            | 7                       | 13                          | 7                       | 0,13                    |                        | 1,86   |
| 7,6            | 10                      | 12                          | 10                      | 0,27                    |                        | 2,7    |
| 7,8            | 11                      | 15                          | 11                      | 0,27                    |                        | 2,45   |
| 8              | 9                       | 13                          | 9                       | 0,27                    |                        | 3      |
| 8,2            | 11                      | 15                          | 11                      | 0,33                    |                        | 3      |
| 8,4            | 10                      | 15                          | 10                      | 0,33                    |                        | 3,3    |
| 8,6            | 11                      | 16                          | 11                      | 0,27                    |                        | 2,45   |
| 8,8            | 11                      | 15                          | 11                      | 0,4                     |                        | 3,64   |
| 9              | 10                      | 16                          | 10                      | 0,33                    |                        | 3,3    |
| 9,2            | 12                      | 17                          | 12                      | 0,47                    |                        | 3,92   |



# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

VIALE DELLA RINASCITA, 12 - SERMIDE (MN)

tel 0386 61891 - fax 038661891m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità (m) | Rp(kg/cmq) | Rp+Rl (kg/cmq) | qc(kg/cmq) | fs(kg/cmq) | u(kg/cmq) | fs/qc% |
|----------------|------------|----------------|------------|------------|-----------|--------|
| 9,4            | 8          | 15             | 8          | 0,33       |           | 4,13   |
| 9,6            | 10         | 15             | 10         | 0,4        |           | 4      |
| 9,8            | 8          | 14             | 8          | 0,4        |           | 5      |
| 10             | 9          | 15             | 9          | 0,4        |           | 4,44   |
| 10,2           | 8          | 14             | 8          | 0,4        |           | 5      |
| 10,4           | 9          | 15             | 9          | 0,6        |           | 6,67   |
| 10,6           | 21         | 30             | 21         | 0,33       |           | 1,57   |
| 10,8           | 9          | 14             | 9          | 0,27       |           | 3      |
| 11             | 8          | 12             | 8          | 0,4        |           | 5      |
| 11,2           | 9          | 15             | 9          | 0,27       |           | 3      |
| 11,4           | 10         | 14             | 10         | 0,27       |           | 2,7    |
| 11,6           | 11         | 15             | 11         | 0,4        |           | 3,64   |
| 11,8           | 10         | 16             | 10         | 0,33       |           | 3,3    |
| 12             | 17         | 22             | 17         | 0,4        |           | 2,35   |
| 12,2           | 18         | 24             | 18         | 0,33       |           | 1,83   |
| 12,4           | 16         | 21             | 16         | 0,4        |           | 2,5    |
| 12,6           | 18         | 24             | 18         | 0,27       |           | 1,5    |
| 12,8           | 19         | 23             | 19         | 0,73       |           | 3,84   |
| 13             | 22         | 33             | 22         | 0,87       |           | 3,95   |
| 13,2           | 21         | 34             | 21         | 0,8        |           | 3,81   |
| 13,4           | 19         | 31             | 19         | 0,67       |           | 3,53   |
| 13,6           | 18         | 28             | 18         | 0,8        |           | 4,44   |
| 13,8           | 23         | 35             | 23         | 0,73       |           | 3,17   |
| 14             | 25         | 36             | 25         | 0,8        |           | 3,2    |
| 14,2           | 25         | 37             | 25         | 0,93       |           | 3,72   |
| 14,4           | 26         | 40             | 26         | 0,93       |           | 3,58   |
| 14,6           | 24         | 38             | 24         | 0,73       |           | 3,04   |
| 14,8           | 24         | 35             | 24         | 0,87       |           | 3,63   |
| 15             | 26         | 39             | 26         | 0,53       |           | 2,04   |
| 15,2           | 26         | 34             | 26         | 0,6        |           | 2,31   |
| 15,4           | 27         | 36             | 27         | 0,6        |           | 2,22   |
| 15,6           | 28         | 37             | 28         | 0,73       |           | 2,61   |
| 15,8           | 23         | 34             | 23         | 0,6        |           | 2,61   |
| 16             | 25         | 34             | 25         | 0,73       |           | 2,92   |
| 16,2           | 33         | 44             | 33         | 1,07       |           | 3,24   |
| 16,4           | 21         | 37             | 21         | 1          |           | 4,76   |
| 16,6           | 23         | 38             | 23         | 0,8        |           | 3,48   |
| 16,8           | 29         | 41             | 29         | 0,8        |           | 2,76   |
| 17             | 28         | 40             | 28         | 1,07       |           | 3,82   |
| 17,2           | 33         | 49             | 33         | 1,07       |           | 3,24   |
| 17,4           | 32         | 48             | 32         | 1,27       |           | 3,97   |
| 17,6           | 34         | 53             | 34         | 1,2        |           | 3,53   |
| 17,8           | 33         | 51             | 33         | 1,2        |           | 3,64   |
| 18             | 34         | 52             | 34         | 0,6        |           | 1,76   |
| 18,2           | 35         | 44             | 35         | 0,6        |           | 1,71   |
| 18,4           | 34         | 43             | 34         | 1,27       |           | 3,74   |
| 18,6           | 43         | 62             | 43         | 1,4        |           | 3,26   |
| 18,8           | 41         | 62             | 41         | 1,27       |           | 3,1    |
| 19             | 39         | 58             | 39         | 1,2        |           | 3,08   |
| 19,2           | 50         | 68             | 50         | 1,27       |           | 2,54   |
| 19,4           | 50         | 69             | 50         | 1,27       |           | 2,54   |
| 19,6           | 33         | 52             | 33         | 1,53       |           | 4,64   |
| 19,8           | 38         | 61             | 38         | 1,2        |           | 3,16   |
| 20             | 41         | 59             | 41         | 1,27       |           | 3,1    |
| 20,2           | 39         | 58             | 39         | 1,4        |           | 3,59   |
| 20,4           | 32         | 53             | 32         | 1,4        |           | 4,37   |
| 20,6           | 36         | 57             | 36         | 0,8        |           | 2,22   |
| 20,8           | 41         | 53             | 41         | 1,4        |           | 3,41   |

# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

VIALE DELLA RINASCITA, 12 - SERMIDE (MN)

tel 0386 61891 - fax 038661891m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità (m) | Rp(kg/cmq) | Rp+Rl (kg/cmq) | qc(kg/cmq) | fs(kg/cmq) | u(kg/cmq) | fs/qc% |
|----------------|------------|----------------|------------|------------|-----------|--------|
| 21             | 52         | 73             | 52         | 1,73       |           | 3,33   |
| 21,2           | 56         | 82             | 56         | 1,2        |           | 2,14   |
| 21,4           | 51         | 69             | 51         | 1,67       |           | 3,27   |
| 21,6           | 53         | 78             | 53         | 1,2        |           | 2,26   |
| 21,8           | 51         | 69             | 51         | 1,47       |           | 2,88   |
| 22             | 50         | 72             | 50         | 1,07       |           | 2,14   |
| 22,2           | 47         | 63             | 47         | 1,27       |           | 2,7    |
| 22,4           | 49         | 68             | 49         | 1,47       |           | 3      |
| 22,6           | 41         | 63             | 41         | 1,33       |           | 3,24   |
| 22,8           | 49         | 69             | 49         | 1,13       |           | 2,31   |
| 23             | 51         | 68             | 51         | 1,4        |           | 2,75   |
| 23,2           | 53         | 74             | 53         | 1,53       |           | 2,89   |
| 23,4           | 51         | 74             | 51         | 1,93       |           | 3,78   |
| 23,6           | 83         | 112            | 83         | 1,93       |           | 2,33   |
| 23,8           | 94         | 123            | 94         | 2,27       |           | 2,41   |
| 24             | 102        | 136            | 102        | 2,53       |           | 2,48   |
| 24,2           | 94         | 132            | 94         | 2,2        |           | 2,34   |
| 24,4           | 103        | 136            | 103        | 2,6        |           | 2,52   |
| 24,6           | 123        | 162            | 123        | 2,4        |           | 1,95   |
| 24,8           | 106        | 142            | 106        | 2,53       |           | 2,39   |
| 25             | 107        | 145            | 107        | 2,33       |           | 2,18   |
| 25,2           | 152        | 187            | 152        | 2,6        |           | 1,71   |
| 25,4           | 142        | 181            | 142        | 2,87       |           | 2,02   |
| 25,6           | 128        | 171            | 128        | 3          |           | 2,34   |
| 25,8           | 153        | 198            | 153        | 2,53       |           | 1,65   |
| 26             | 184        | 222            | 184        | 2,6        |           | 1,41   |
| 26,2           | 174        | 213            | 174        | 2,6        |           | 1,49   |
| 26,4           | 163        | 202            | 163        | 2,8        |           | 1,72   |
| 26,6           | 152        | 194            | 152        | 1,2        |           | 0,79   |
| 26,8           | 133        | 151            | 133        | 3          |           | 2,26   |
| 27             | 124        | 169            | 124        | 2,6        |           | 2,1    |
| 27,2           | 141        | 180            | 141        | 2,33       |           | 1,65   |
| 27,4           | 152        | 187            | 152        | 1,87       |           | 1,23   |
| 27,6           | 176        | 204            | 176        | 2,93       |           | 1,66   |
| 27,8           | 174        | 218            | 174        | 3,27       |           | 1,88   |
| 28             | 195        | 244            | 195        | 3,53       |           | 1,81   |
| 28,2           | 143        | 196            | 143        | 3,53       |           | 2,47   |
| 28,4           | 168        | 221            | 168        | 3,53       |           | 2,1    |
| 28,6           | 170        | 223            | 170        | 2,07       |           | 1,22   |
| 28,8           | 208        | 239            | 208        | 2,4        |           | 1,15   |
| 29             | 212        | 248            | 212        | 2,13       |           | 1      |
| 29,2           | 219        | 251            | 219        | 3,13       |           | 1,43   |
| 29,4           | 226        | 273            | 226        | 3,2        |           | 1,42   |
| 29,6           | 213        | 261            | 213        | 2,93       |           | 1,38   |
| 29,8           | 210        | 254            | 210        | 2,27       |           | 1,08   |
| 30             | 207        | 241            | 207        | 2,2        |           | 1,06   |
| 30,2           | 203        | 236            | 203        | 2,4        |           | 1,18   |
| 30,4           | 235        | 271            | 235        | 2,13       |           | 0,91   |
| 30,6           | 224        | 256            | 224        | 2,13       |           | 0,95   |



## DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

VIALE DELLA RINASCITA, 12 - SERMIDE (MN)

tel 0386 61891 - fax 038661891 m.mantovani5@virgilio.it

Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

Località: VIA CIRCONV. PONENTE-VIA RUSTICANA -PIEVE DI CENTO

Data: MARZO 2012

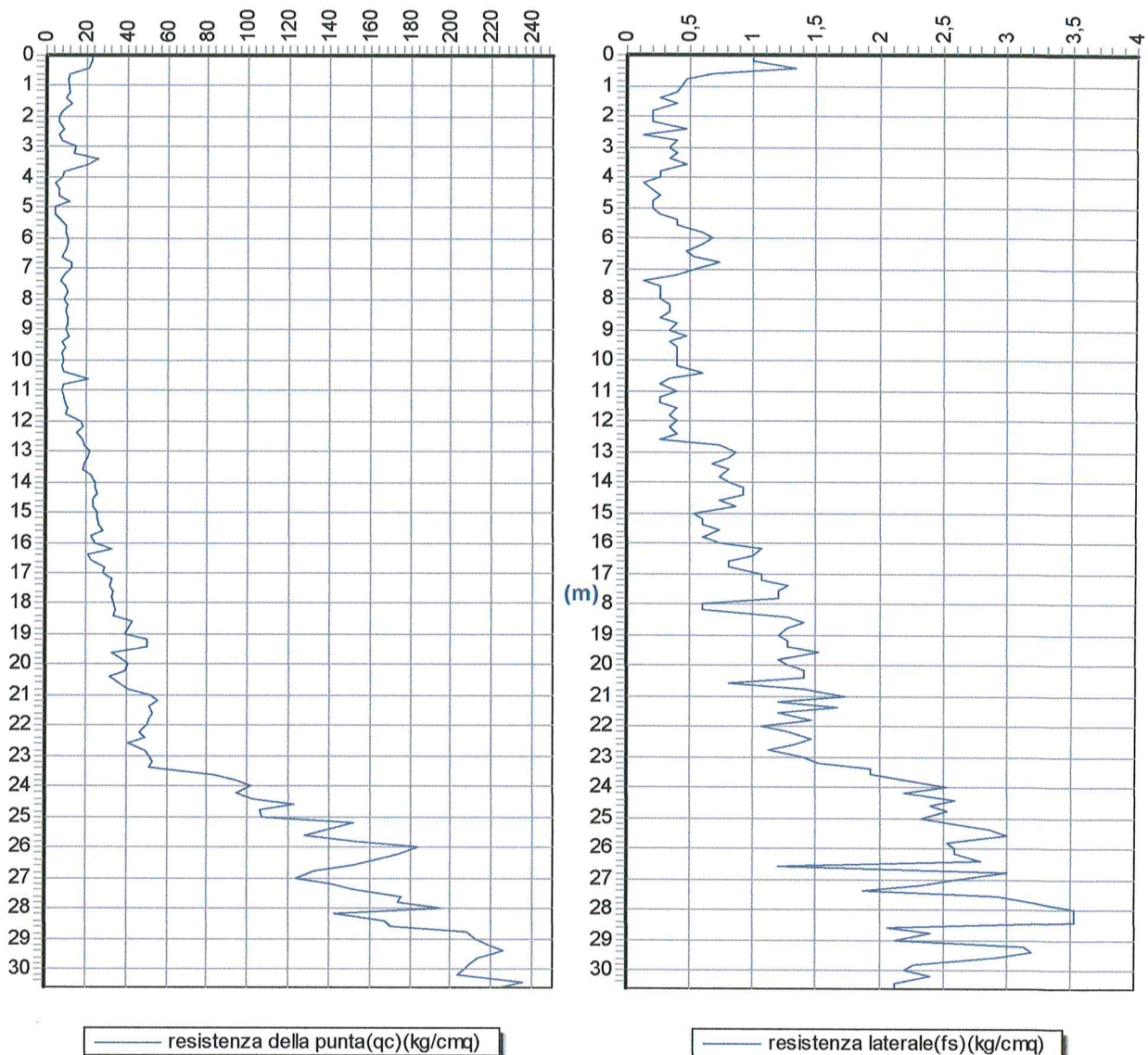
Attrezzatura: PENETROMETRO STATICO 20 TON

Note: CAMPO SPORTIVO

Quota(m):

Sigla: CPT2\CPT1

### Grafico della prova



Profondità della falda dal p.c.(m): 2,24



# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

VIALE DELLA RINASCITA, 12 - SERMIDE (MN)

tel 0386 61891 - fax 038661891m.mantovani5@virgilio.it

Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

Località: VIA CIRCONV. PONENTE-VIA RUSTICANA -PIEVE DI CENTO

Data: MARZO 2012

Attrezzatura: PENETROMETRO STATICO 20 TON

Note: CAMPO SPORTIVO

Quota(m):

Sigla: CPT2\CPT1

## Stratigrafia - metodo: Schmertmann (1978)

| Profondità<br>(m) | qc(kg/cm <sup>q</sup> ) | fs(kg/cm <sup>q</sup> ) | Descrizione litologica               | Comport.<br>meccanico |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| 0,2               | 23                      | 1                       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 0,4               | 21                      | 1,33                    | Argilla inorganica molto consistente | 1                     |
| 0,6               | 12                      | 0,67                    | Argilla inorganica consistente       | 1                     |
| 0,8               | 11                      | 0,47                    | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 1,2               | 12                      | 0,4                     | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 1,4               | 10                      | 0,27                    | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 1,6               | 13                      | 0,4                     | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 1,8               | 8                       | 0,2                     | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 2                 | 6                       | 0,2                     | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 2,2               | 6                       | 0,2                     | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 2,4               | 9                       | 0,47                    | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 2,6               | 6                       | 0,13                    | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 2,8               | 8                       | 0,4                     | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 3                 | 15                      | 0,33                    | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 3,2               | 14                      | 0,4                     | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 3,4               | 26                      | 0,33                    | Sabbia mediamente addensata          | 0                     |
| 3,6               | 21                      | 0,47                    | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 3,8               | 9                       | 0,27                    | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 4                 | 8                       | 0,27                    | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 4,2               | 5                       | 0,13                    | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 4,4               | 6                       | 0,2                     | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 4,6               | 6                       | 0,27                    | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 4,8               | 12                      | 0,2                     | Sabbia sciolta                       | 0                     |
| 5                 | 5                       | 0,2                     | Argilla inorganica molle             | 1                     |
| 5,2               | 5                       | 0,27                    | Argilla organica                     | 1                     |
| 5,4               | 7                       | 0,4                     | Argilla organica                     | 1                     |
| 5,6               | 10                      | 0,4                     | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 5,8               | 10                      | 0,6                     | Argilla organica                     | 1                     |
| 6                 | 11                      | 0,67                    | Argilla organica                     | 1                     |
| 6,2               | 11                      | 0,6                     | Argilla inorganica consistente       | 1                     |
| 6,4               | 10                      | 0,47                    | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 6,6               | 8                       | 0,53                    | Argilla organica                     | 1                     |
| 6,8               | 13                      | 0,73                    | Argilla inorganica consistente       | 1                     |
| 7                 | 13                      | 0,53                    | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 7,2               | 9                       | 0,4                     | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 7,4               | 7                       | 0,13                    | Sabbia sciolta                       | 0                     |
| 7,6               | 10                      | 0,27                    | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 7,8               | 11                      | 0,27                    | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 8                 | 9                       | 0,27                    | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |

# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

VIALE DELLA RINASCITA, 12 - SERMIDE (MN)

tel 0386 61891 - fax 038661891m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità<br>(m) | qc(kg/cmq) | fs(kg/cmq) | Descrizione litologica               | Comport.<br>meccanico |
|-------------------|------------|------------|--------------------------------------|-----------------------|
| 8,2               | 11         | 0,33       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 8,4               | 10         | 0,33       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 8,6               | 11         | 0,27       | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 8,8               | 11         | 0,4        | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 9                 | 10         | 0,33       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 9,2               | 12         | 0,47       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 9,4               | 8          | 0,33       | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 9,6               | 10         | 0,4        | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 9,8               | 8          | 0,4        | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 10                | 9          | 0,4        | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 10,2              | 8          | 0,4        | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 10,4              | 9          | 0,6        | Argilla organica                     | 1                     |
| 10,6              | 21         | 0,33       | Sabbia mediamente addensata          | 0                     |
| 10,8              | 9          | 0,27       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 11                | 8          | 0,4        | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 11,2              | 9          | 0,27       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 11,4              | 10         | 0,27       | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 11,6              | 11         | 0,4        | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 11,8              | 10         | 0,33       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 12                | 17         | 0,4        | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 12,2              | 18         | 0,33       | Sabbia sciolta                       | 0                     |
| 12,4              | 16         | 0,4        | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 12,6              | 18         | 0,27       | Sabbia sciolta                       | 0                     |
| 12,8              | 19         | 0,73       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 13                | 22         | 0,87       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 13,2              | 21         | 0,8        | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 13,4              | 19         | 0,67       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 13,6              | 18         | 0,8        | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 13,8              | 23         | 0,73       | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 14                | 25         | 0,8        | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 14,2              | 25         | 0,93       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 14,4              | 26         | 0,93       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 14,6              | 24         | 0,73       | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 14,8              | 24         | 0,87       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 15                | 26         | 0,53       | Sabbia mediamente addensata          | 0                     |
| 15,2              | 26         | 0,6        | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 15,4              | 27         | 0,6        | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 15,6              | 28         | 0,73       | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 15,8              | 23         | 0,6        | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 16                | 25         | 0,73       | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 16,2              | 33         | 1,07       | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 16,4              | 21         | 1          | Argilla inorganica molto consistente | 1                     |
| 16,6              | 23         | 0,8        | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 16,8              | 29         | 0,8        | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 17                | 28         | 1,07       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 17,2              | 33         | 1,07       | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 17,4              | 32         | 1,27       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 17,6              | 34         | 1,2        | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 17,8              | 33         | 1,2        | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 18                | 34         | 0,6        | Sabbia mediamente addensata          | 0                     |
| 18,2              | 35         | 0,6        | Sabbia mediamente addensata          | 0                     |



# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

VIALE DELLA RINASCITA, 12 - SERMIDE (MN)

tel 0386 61891 - fax 038661891m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità<br>(m) | qc(kg/cmq) | fs(kg/cmq) | Descrizione litologica    | Comport.<br>meccanico |
|-------------------|------------|------------|---------------------------|-----------------------|
| 18,4              | 34         | 1,27       | Argilla sabbiosa o limosa | 1                     |
| 18,6              | 43         | 1,4        | Sabbia e limo             | 0                     |
| 18,8              | 41         | 1,27       | Sabbia e limo             | 0                     |
| 19                | 39         | 1,2        | Sabbia e limo             | 0                     |
| 19,2              | 50         | 1,27       | Sabbia e limo             | 0                     |
| 19,4              | 50         | 1,27       | Sabbia e limo             | 0                     |
| 19,6              | 33         | 1,53       | Argilla sabbiosa o limosa | 1                     |
| 19,8              | 38         | 1,2        | Sabbia e limo             | 0                     |
| 20                | 41         | 1,27       | Sabbia e limo             | 0                     |
| 20,2              | 39         | 1,4        | Argilla sabbiosa o limosa | 1                     |
| 20,4              | 32         | 1,4        | Argilla sabbiosa o limosa | 1                     |
| 20,6              | 36         | 0,8        | Sabbia e limo             | 0                     |
| 20,8              | 41         | 1,4        | Sabbia e limo             | 0                     |
| 21                | 52         | 1,73       | Sabbia e limo             | 0                     |
| 21,2              | 56         | 1,2        | Sabbia e limo             | 0                     |
| 21,4              | 51         | 1,67       | Sabbia e limo             | 0                     |
| 21,6              | 53         | 1,2        | Sabbia e limo             | 0                     |
| 21,8              | 51         | 1,47       | Sabbia e limo             | 0                     |
| 22                | 50         | 1,07       | Sabbia e limo             | 0                     |
| 22,2              | 47         | 1,27       | Sabbia e limo             | 0                     |
| 22,4              | 49         | 1,47       | Sabbia e limo             | 0                     |
| 22,6              | 41         | 1,33       | Sabbia e limo             | 0                     |
| 22,8              | 49         | 1,13       | Sabbia e limo             | 0                     |
| 23                | 51         | 1,4        | Sabbia e limo             | 0                     |
| 23,2              | 53         | 1,53       | Sabbia e limo             | 0                     |
| 23,4              | 51         | 1,93       | Argilla sabbiosa o limosa | 1                     |
| 23,6              | 83         | 1,93       | Sabbia e limo             | 0                     |
| 23,8              | 94         | 2,27       | Sabbia e limo             | 0                     |
| 24                | 102        | 2,53       | Sabbia e limo             | 0                     |
| 24,2              | 94         | 2,2        | Sabbia e limo             | 0                     |
| 24,4              | 103        | 2,6        | Sabbia e limo             | 0                     |
| 24,6              | 123        | 2,4        | Sabbia addensata          | 0                     |
| 24,8              | 106        | 2,53       | Sabbia e limo             | 0                     |
| 25                | 107        | 2,33       | Sabbia e limo             | 0                     |
| 25,2              | 152        | 2,6        | Sabbia addensata          | 0                     |
| 25,4              | 142        | 2,87       | Sabbia addensata          | 0                     |
| 25,6              | 128        | 3          | Sabbia e limo             | 0                     |
| 25,8              | 153        | 2,53       | Sabbia addensata          | 0                     |
| 26                | 184        | 2,6        | Sabbia addensata          | 0                     |
| 26,2              | 174        | 2,6        | Sabbia addensata          | 0                     |
| 26,4              | 163        | 2,8        | Sabbia addensata          | 0                     |
| 26,6              | 152        | 1,2        | Sabbia addensata          | 0                     |
| 26,8              | 133        | 3          | Sabbia e limo             | 0                     |
| 27                | 124        | 2,6        | Sabbia addensata          | 0                     |
| 27,2              | 141        | 2,33       | Sabbia addensata          | 0                     |
| 27,4              | 152        | 1,87       | Sabbia addensata          | 0                     |
| 27,6              | 176        | 2,93       | Sabbia addensata          | 0                     |
| 27,8              | 174        | 3,27       | Sabbia addensata          | 0                     |
| 28                | 195        | 3,53       | Sabbia addensata          | 0                     |
| 28,2              | 143        | 3,53       | Sabbia e limo             | 0                     |
| 28,4              | 168        | 3,53       | Sabbia e limo             | 0                     |



# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

VIALE DELLA RINASCITA, 12 - SERMIDE (MN)

tel 0386 61891 - fax 038661891m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità<br>(m) | qc(kg/cm <sup>2</sup> ) | fs(kg/cm <sup>2</sup> ) | Descrizione litologica | Comport.<br>meccanico |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|
| 28,6              | 170                     | 2,07                    | Sabbia addensata       | 0                     |
| 28,8              | 208                     | 2,4                     | Sabbia addensata       | 0                     |
| 29                | 212                     | 2,13                    | Sabbia addensata       | 0                     |
| 29,2              | 219                     | 3,13                    | Sabbia addensata       | 0                     |
| 29,4              | 226                     | 3,2                     | Sabbia addensata       | 0                     |
| 29,6              | 213                     | 2,93                    | Sabbia addensata       | 0                     |
| 29,8              | 210                     | 2,27                    | Sabbia addensata       | 0                     |
| 30                | 207                     | 2,2                     | Sabbia addensata       | 0                     |
| 30,2              | 203                     | 2,4                     | Sabbia addensata       | 0                     |
| 30,4              | 235                     | 2,13                    | Sabbia addensata       | 0                     |
| 30,6              | 224                     | 2,13                    | Sabbia addensata       | 0                     |

qc = resistenza alla punta fs = attrito laterale specifico

Comportamento meccanico dello strato: 0 = incoerente - 1 = coesivo - 2 = intermedio

|                                      |      |                                        |                   |
|--------------------------------------|------|----------------------------------------|-------------------|
| Lunghezza della prova (m):           | 30,6 | Profondità di partenza (m):            | 0,2               |
| Profondità della falda (m):          | 2,24 | Passo di lettura (cm):                 | 20                |
| Area della punta (cm <sup>2</sup> ): | 10   | Area del manicotto (cm <sup>2</sup> ): | 150               |
| Costante strumentale:                | 10   | Tipo di penetrometro:                  | a punta elettrica |
| Fattore a (piezocono):               | 0,5  | Fattore b (piezocono):                 | 0,00726           |

**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**  
VIALE DELLA RINASCITA, 12 - SERMIDE (MN)  
tel 0386 61891 - fax 038661891m.mantovani5@virgilio.it

Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

Località: VIA CIRCONV. PONENTE-VIA RUSTICANA -PIEVE DI CENTO

Data: MARZO 2012      Attrezzatura: PENETROMETRO STATICO 20 TON

Note: CAMPO SPORTIVO

Quota(m):      Sigla: CPT2\CPT1

## Parametri geotecnici

| Profondità<br>base<br>strato(m) | qc (kg/cm <sup>2</sup> ) | Descrizione litologica dello strato  | k (m/s)  | Cc    | Angolo<br>d'attrito(°) | Peso di<br>volume<br>naturale<br>(t/mc) | Densità<br>relativa<br>% | Modulo<br>di<br>Young<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione<br>non drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Modulo<br>edom.<br>coesivi<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | O.<br>C.<br>R. | Modulo<br>dinamico<br>di taglio<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Modulo<br>edom.<br>incoerenti<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Pres. eff.<br>a metà<br>strato<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-------|------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 0,2                             | 23                       | Argilla sabbiosa o limosa            | 5,79E-10 | -0,02 |                        | 2,03                                    |                          |                                                | 1,161                                            | 39                                                  | 14,0           | 190                                                      |                                                        | 0,02                                                    |
| 0,4                             | 21                       | Argilla inorganica molto consistente | 2,16E-13 | 0     |                        | 2,05                                    |                          |                                                | 1,225                                            | 36                                                  | 3,94           | 180                                                      |                                                        | 0,06                                                    |
| 0,6                             | 12                       | Argilla inorganica consistente       | 5,11E-12 | 0,03  |                        | 1,92                                    |                          |                                                | 0,696                                            | 42                                                  | 1,08           | 128                                                      |                                                        | 0,1                                                     |
| 0,8                             | 11                       | Argilla inorganica med. consistente  | 8,35E-10 | 0,04  |                        | 1,9                                     |                          |                                                | 0,635                                            | 39                                                  | 0,67           | 121                                                      |                                                        | 0,14                                                    |
| 1,2                             | 12                       | Argilla sabbiosa o limosa            | 3,07E-8  | 0,05  |                        | 1,88                                    |                          |                                                | 0,596                                            | 42                                                  | 0,43           | 128                                                      |                                                        | 0,2                                                     |
| 1,4                             | 10                       | Sabbia e limo                        | 3,47E-7  |       | 27                     | 1,78                                    | 26                       | 25                                             |                                                  |                                                     |                | 114                                                      | 24                                                     | 0,25                                                    |
| 1,6                             | 13                       | Argilla sabbiosa o limosa            | 8,17E-8  | 0,06  |                        | 1,9                                     |                          |                                                | 0,642                                            | 46                                                  | 0,35           | 134                                                      |                                                        | 0,29                                                    |
| 1,8                             | 8                        | Sabbia e limo                        | 7,44E-7  |       | 26                     | 1,73                                    | 15                       | 20                                             |                                                  |                                                     |                | 100                                                      | 16                                                     | 0,32                                                    |
| 2                               | 6                        | Argilla sabbiosa o limosa            | 3,12E-8  | 0,08  |                        | 1,72                                    |                          |                                                | 0,285                                            | 30                                                  | 0,12           | 84                                                       |                                                        | 0,36                                                    |
| 2,2                             | 6                        | Argilla sabbiosa o limosa            | 3,12E-8  | 0,08  |                        | 1,72                                    |                          |                                                | 0,283                                            | 30                                                  | 0,11           | 84                                                       |                                                        | 0,39                                                    |
| 2,4                             | 9                        | Argilla inorganica med. consistente  | 2,17E-11 | 0,07  |                        | 1,85                                    |                          |                                                | 0,502                                            | 32                                                  | 0,24           | 107                                                      |                                                        | 0,42                                                    |
| 2,6                             | 6                        | Sabbia e limo                        | 2,65E-6  |       | 25                     | 1,94                                    | 15                       | 15                                             |                                                  |                                                     |                | 84                                                       | 17                                                     | 0,44                                                    |

Profondità della falda (m): 2,24

# **DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**

VIALE DELLA RINASCITA, 12 - SERMIDE (MN)

tel 0386 61891 - fax 038661891m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità<br>base<br>strato(m) | qc (kg/cmq) | Descrizione litologica dello strato | k (m/s)  | Cc   | Angolo<br>d'attrito(°) | Peso di<br>volume<br>naturale<br>(t/mc) | Densità<br>relativa<br>% | Modulo<br>di<br>Young<br>(kg/cmq) | Coesione<br>non drenata<br>(kg/cmq) | Modulo<br>edom.<br>coesivi<br>(kg/cmq) | O.<br>C.<br>R. | Modulo<br>dinamico<br>di taglio<br>(kg/cmq) | Modulo<br>edom.<br>incoerenti<br>(kg/cmq) | Pres. eff.<br>a metà<br>strato<br>(kg/cmq) |
|---------------------------------|-------------|-------------------------------------|----------|------|------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|----------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 2,8                             | 8           | Argilla inorganica med. consistente | 5,18E-11 | 0,08 |                        | 1,82                                    |                          |                                   | 0,441                               | 28                                     | 0,24           | 100                                         |                                           | 0,46                                       |
| 3                               | 15          | Sabbia e limo                       | 2,32E-6  |      | 29                     | 1,98                                    | 25                       | 38                                |                                     |                                        |                | 146                                         | 26                                        | 0,48                                       |
| 3,2                             | 14          | Sabbia e limo                       | 1,89E-7  |      | 29                     | 1,96                                    | 21                       | 35                                |                                     |                                        |                | 140                                         | 23                                        | 0,5                                        |
| 3,4                             | 26          | Sabbia mediamente addensata         | 8,03E-5  |      | 32                     | 2,05                                    | 42                       | 65                                |                                     |                                        |                | 205                                         | 40                                        | 0,52                                       |
| 3,6                             | 21          | Sabbia e limo                       | 2E-6     |      | 31                     | 2,01                                    | 33                       | 53                                |                                     |                                        |                | 180                                         | 33                                        | 0,54                                       |
| 3,8                             | 9           | Argilla sabbiosa o limosa           | 1,1E-7   | 0,08 |                        | 1,81                                    |                          |                                   | 0,426                               | 32                                     | 0,53           | 107                                         |                                           | 0,55                                       |
| 4                               | 8           | Argilla sabbiosa o limosa           | 2,64E-8  | 0,08 |                        | 1,78                                    |                          |                                   | 0,375                               | 28                                     | 0,65           | 100                                         |                                           | 0,57                                       |
| 4,2                             | 5           | Sabbia e limo                       | 5,1E-7   |      | 24                     | 1,94                                    | 15                       | 13                                |                                     |                                        |                | 75                                          | 19                                        | 0,59                                       |
| 4,4                             | 6           | Argilla sabbiosa o limosa           | 3,12E-8  | 0,09 |                        | 1,71                                    |                          |                                   | 0,272                               | 30                                     | 0,37           | 84                                          |                                           | 0,6                                        |
| 4,6                             | 6           | Argilla inorganica med. consistente | 3,6E-10  | 0,09 |                        | 1,74                                    |                          |                                   | 0,315                               | 30                                     | 1,03           | 84                                          |                                           | 0,62                                       |
| 4,8                             | 12          | Sabbia sciolta                      | 1,77E-5  |      | 28                     | 1,94                                    | 15                       | 30                                |                                     |                                        |                | 128                                         | 20                                        | 0,64                                       |
| 5                               | 5           | Argilla inorganica molle            | 2,45E-9  | 0,1  |                        | 1,69                                    |                          |                                   | 0,254                               | 25                                     | 1,74           | 75                                          |                                           | 0,65                                       |
| 5,2                             | 5           | Argilla organica                    | 1,15E-11 | 0,1  |                        | 1,69                                    |                          |                                   | 0,253                               | 25                                     | 1,69           | 75                                          |                                           | 0,67                                       |
| 5,4                             | 7           | Argilla organica                    | 3,32E-12 | 0,09 |                        | 1,78                                    |                          |                                   | 0,369                               | 25                                     | 2,63           | 92                                          |                                           | 0,68                                       |
| 5,6                             | 10          | Argilla inorganica med. consistente | 2,4E-9   | 0,08 |                        | 1,86                                    |                          |                                   | 0,544                               | 35                                     | 4,15           | 114                                         |                                           | 0,7                                        |
| 5,8                             | 10          | Argilla organica                    | 1,04E-12 | 0,08 |                        | 1,86                                    |                          |                                   | 0,543                               | 35                                     | 4,02           | 114                                         |                                           | 0,71                                       |
| 6                               | 11          | Argilla organica                    | 7,11E-13 | 0,08 |                        | 1,89                                    |                          |                                   | 0,6                                 | 39                                     | 4,42           | 121                                         |                                           | 0,73                                       |
| 6,2                             | 11          | Argilla inorganica consistente      | 8,58E-12 | 0,08 |                        | 1,89                                    |                          |                                   | 0,599                               | 39                                     | 4,28           | 121                                         |                                           | 0,75                                       |
| 6,4                             | 10          | Argilla inorganica med. consistente | 1,62E-10 | 0,08 |                        | 1,86                                    |                          |                                   | 0,54                                | 35                                     | 3,65           | 114                                         |                                           | 0,77                                       |
| 6,6                             | 8           | Argilla organica                    | 9,4E-14  | 0,09 |                        | 1,81                                    |                          |                                   | 0,422                               | 28                                     | 2,61           | 100                                         |                                           | 0,78                                       |
| 6,8                             | 13          | Argilla inorganica consistente      | 4,44E-12 | 0,08 |                        | 1,92                                    |                          |                                   | 0,713                               | 46                                     | 4,89           | 134                                         |                                           | 0,8                                        |
| 7                               | 13          | Argilla sabbiosa o limosa           | 1,76E-9  | 0,08 |                        | 1,89                                    |                          |                                   | 0,615                               | 46                                     | 3,96           | 134                                         |                                           | 0,82                                       |
| 7,2                             | 9           | Argilla inorganica med. consistente | 4,37E-10 | 0,09 |                        | 1,83                                    |                          |                                   | 0,477                               | 32                                     | 2,81           | 107                                         |                                           | 0,84                                       |
| 7,4                             | 7           | Sabbia sciolta                      | 8,6E-6   |      | 26                     | 1,94                                    | 15                       | 18                                |                                     |                                        |                | 92                                          | 22                                        | 0,85                                       |

Profondità della falda (m): 2,24



**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**  
**VIALE DELLA RINASCITA, 12 - SERMIDE (MN)**  
tel 0386 61891 - fax 038661891m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità<br>base<br>strato(m) | qc (kg/cmq) | Descrizione litologica dello strato | k (m/s)  | Cc   | Angolo<br>d'attrito(°) | Peso di<br>volume<br>naturale<br>(t/mc) | Densità<br>relativa<br>% | Modulo<br>di<br>Young<br>(kg/cmq) | Coesione<br>non drenata<br>(kg/cmq) | Modulo<br>edom.<br>coesivi<br>(kg/cmq) | O.<br>C.<br>R. | Modulo<br>dinamico<br>di taglio<br>(kg/cmq) | Modulo<br>edom.<br>incoerenti<br>(kg/cmq) | Pres. eff.<br>a metà<br>strato<br>(kg/cmq) |
|---------------------------------|-------------|-------------------------------------|----------|------|------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|----------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 7,6                             | 10          | Sabbia e limo                       | 3,47E-7  |      | 27                     | 1,94                                    | 15                       | 25                                |                                     |                                        |                | 114                                         | 22                                        | 0,87                                       |
| 7,8                             | 11          | Sabbia e limo                       | 8,83E-7  |      | 28                     | 1,94                                    | 15                       | 28                                |                                     |                                        |                | 121                                         | 23                                        | 0,89                                       |
| 8                               | 9           | Argilla sabbiosa o limosa           | 1,1E-7   | 0,09 |                        | 1,8                                     |                          |                                   | 0,409                               | 32                                     | 2,09           | 107                                         |                                           | 0,91                                       |
| 8,2                             | 11          | Argilla sabbiosa o limosa           | 1,1E-7   | 0,09 |                        | 1,85                                    |                          |                                   | 0,509                               | 39                                     | 2,68           | 121                                         |                                           | 0,93                                       |
| 8,4                             | 10          | Argilla sabbiosa o limosa           | 3,5E-8   | 0,09 |                        | 1,82                                    |                          |                                   | 0,457                               | 35                                     | 2,29           | 114                                         |                                           | 0,94                                       |
| 8,6                             | 11          | Sabbia e limo                       | 8,83E-7  |      | 28                     | 1,94                                    | 15                       | 28                                |                                     |                                        |                | 121                                         | 24                                        | 0,96                                       |
| 8,8                             | 11          | Argilla sabbiosa o limosa           | 9,64E-9  | 0,09 |                        | 1,85                                    |                          |                                   | 0,506                               | 39                                     | 2,48           | 121                                         |                                           | 0,98                                       |
| 9                               | 10          | Argilla sabbiosa o limosa           | 3,5E-8   | 0,09 |                        | 1,82                                    |                          |                                   | 0,455                               | 35                                     | 2,13           | 114                                         |                                           | 0,99                                       |
| 9,2                             | 12          | Argilla sabbiosa o limosa           | 3,27E-9  | 0,09 |                        | 1,87                                    |                          |                                   | 0,555                               | 42                                     | 2,67           | 128                                         |                                           | 1,01                                       |
| 9,4                             | 8           | Argilla inorganica med. consistente | 1,5E-9   | 0,1  |                        | 1,8                                     |                          |                                   | 0,408                               | 28                                     | 1,78           | 100                                         |                                           | 1,03                                       |
| 9,6                             | 10          | Argilla inorganica med. consistente | 2,4E-9   | 0,09 |                        | 1,86                                    |                          |                                   | 0,524                               | 35                                     | 2,39           | 114                                         |                                           | 1,04                                       |
| 9,8                             | 8           | Argilla inorganica med. consistente | 5,18E-11 | 0,1  |                        | 1,8                                     |                          |                                   | 0,406                               | 28                                     | 1,7            | 100                                         |                                           | 1,06                                       |
| 10                              | 9           | Argilla inorganica med. consistente | 4,37E-10 | 0,09 |                        | 1,83                                    |                          |                                   | 0,463                               | 32                                     | 1,97           | 107                                         |                                           | 1,08                                       |
| 10,2                            | 8           | Argilla inorganica med. consistente | 5,18E-11 | 0,1  |                        | 1,8                                     |                          |                                   | 0,404                               | 28                                     | 1,63           | 100                                         |                                           | 1,09                                       |
| 10,4                            | 9           | Argilla organica                    | 7,76E-14 | 0,09 |                        | 1,83                                    |                          |                                   | 0,461                               | 32                                     | 1,89           | 107                                         |                                           | 1,11                                       |
| 10,6                            | 21          | Sabbia mediamente addensata         | 2,54E-5  |      | 31                     | 1,94                                    | 15                       | 53                                |                                     |                                        |                | 180                                         | 26                                        | 1,13                                       |
| 10,8                            | 9           | Argilla sabbiosa o limosa           | 1,1E-7   | 0,1  |                        | 1,79                                    |                          |                                   | 0,397                               | 32                                     | 1,51           | 107                                         |                                           | 1,14                                       |
| 11                              | 8           | Argilla inorganica med. consistente | 5,18E-11 | 0,1  |                        | 1,8                                     |                          |                                   | 0,4                                 | 28                                     | 1,49           | 100                                         |                                           | 1,16                                       |
| 11,2                            | 9           | Argilla sabbiosa o limosa           | 1,1E-7   | 0,1  |                        | 1,79                                    |                          |                                   | 0,395                               | 32                                     | 1,45           | 107                                         |                                           | 1,18                                       |
| 11,4                            | 10          | Sabbia e limo                       | 3,47E-7  |      | 27                     | 1,94                                    | 15                       | 25                                |                                     |                                        |                | 114                                         | 26                                        | 1,19                                       |
| 11,6                            | 11          | Argilla sabbiosa o limosa           | 9,64E-9  | 0,09 |                        | 1,84                                    |                          |                                   | 0,494                               | 39                                     | 1,84           | 121                                         |                                           | 1,21                                       |
| 11,8                            | 10          | Argilla sabbiosa o limosa           | 3,5E-8   | 0,1  |                        | 1,82                                    |                          |                                   | 0,443                               | 35                                     | 1,58           | 114                                         |                                           | 1,23                                       |
| 12                              | 17          | Sabbia e limo                       | 1,29E-6  |      | 30                     | 1,94                                    | 15                       | 43                                |                                     |                                        |                | 158                                         | 27                                        | 1,25                                       |
| 12,2                            | 18          | Sabbia sciolta                      | 9,39E-6  |      | 30                     | 1,94                                    | 15                       | 45                                |                                     |                                        |                | 164                                         | 27                                        | 1,26                                       |

Profondità della falda (m): 2,24

**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**  
**VIALE DELLA RINASCITA, 12 - SERMIDE (MN)**  
tel 0386 61891 - fax 038661891m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità<br>base<br>strato(m) | qc (kg/cmq) | Descrizione litologica dello strato  | k (m/s)  | Cc   | Angolo<br>d'attrito(°) | Peso di<br>volume<br>naturale<br>(t/mc) | Densità<br>relativa<br>% | Modulo<br>di<br>Young<br>(kg/cmq) | Coesione<br>non drenata<br>(kg/cmq) | Modulo<br>edom.<br>coesivi<br>(kg/cmq) | O.<br>C.<br>R. | Modulo<br>dinamico<br>di taglio<br>(kg/cmq) | Modulo<br>edom.<br>incoerenti<br>(kg/cmq) | Pres. eff.<br>a metà<br>strato<br>(kg/cmq) |
|---------------------------------|-------------|--------------------------------------|----------|------|------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|----------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 12,4                            | 16          | Sabbia e limo                        | 7,39E-7  |      | 29                     | 1,94                                    | 15                       | 40                                |                                     |                                        |                | 152                                         | 27                                        | 1,28                                       |
| 12,6                            | 18          | Sabbia sciolta                       | 3,34E-5  |      | 30                     | 1,94                                    | 15                       | 45                                |                                     |                                        |                | 164                                         | 28                                        | 1,3                                        |
| 12,8                            | 19          | Argilla sabbiosa o limosa            | 4,23E-9  | 0,08 |                        | 1,97                                    |                          |                                   | 0,893                               | 67                                     | 3,47           | 169                                         |                                           | 1,32                                       |
| 13                              | 22          | Argilla sabbiosa o limosa            | 2,7E-9   | 0,08 |                        | 2,01                                    |                          |                                   | 1,043                               | 37                                     | 4,13           | 185                                         |                                           | 1,34                                       |
| 13,2                            | 21          | Argilla sabbiosa o limosa            | 4,76E-9  | 0,08 |                        | 2                                       |                          |                                   | 0,992                               | 36                                     | 3,81           | 180                                         |                                           | 1,36                                       |
| 13,4                            | 19          | Argilla sabbiosa o limosa            | 1,43E-8  | 0,08 |                        | 1,97                                    |                          |                                   | 0,89                                | 67                                     | 3,27           | 169                                         |                                           | 1,38                                       |
| 13,6                            | 18          | Argilla sabbiosa o limosa            | 4,11E-10 | 0,09 |                        | 1,96                                    |                          |                                   | 0,838                               | 63                                     | 2,98           | 164                                         |                                           | 1,4                                        |
| 13,8                            | 23          | Sabbia e limo                        | 5,52E-8  |      | 31                     | 1,94                                    | 15                       | 58                                |                                     |                                        |                | 190                                         | 29                                        | 1,42                                       |
| 14                              | 25          | Sabbia e limo                        | 4,97E-8  |      | 31                     | 1,95                                    | 16                       | 63                                |                                     |                                        |                | 200                                         | 30                                        | 1,44                                       |
| 14,2                            | 25          | Argilla sabbiosa o limosa            | 6,64E-9  | 0,08 |                        | 2,04                                    |                          |                                   | 1,189                               | 43                                     | 4,38           | 200                                         |                                           | 1,46                                       |
| 14,4                            | 26          | Argilla sabbiosa o limosa            | 1,15E-8  | 0,08 |                        | 2,05                                    |                          |                                   | 1,238                               | 44                                     | 4,53           | 205                                         |                                           | 1,48                                       |
| 14,6                            | 24          | Sabbia e limo                        | 9,17E-8  |      | 31                     | 1,94                                    | 15                       | 60                                |                                     |                                        |                | 195                                         | 30                                        | 1,5                                        |
| 14,8                            | 24          | Argilla sabbiosa o limosa            | 9,64E-9  | 0,08 |                        | 2,03                                    |                          |                                   | 1,135                               | 41                                     | 3,93           | 195                                         |                                           | 1,52                                       |
| 15                              | 26          | Sabbia mediamente addensata          | 4,28E-6  |      | 32                     | 1,94                                    | 15                       | 65                                |                                     |                                        |                | 205                                         | 31                                        | 1,54                                       |
| 15,2                            | 26          | Sabbia e limo                        | 1,53E-6  |      | 32                     | 1,94                                    | 15                       | 65                                |                                     |                                        |                | 205                                         | 31                                        | 1,56                                       |
| 15,4                            | 27          | Sabbia e limo                        | 2,12E-6  |      | 32                     | 1,95                                    | 16                       | 68                                |                                     |                                        |                | 210                                         | 32                                        | 1,58                                       |
| 15,6                            | 28          | Sabbia e limo                        | 4,85E-7  |      | 32                     | 1,95                                    | 17                       | 70                                |                                     |                                        |                | 214                                         | 33                                        | 1,59                                       |
| 15,8                            | 23          | Sabbia e limo                        | 4,84E-7  |      | 31                     | 1,94                                    | 15                       | 58                                |                                     |                                        |                | 190                                         | 32                                        | 1,61                                       |
| 16                              | 25          | Sabbia e limo                        | 1,46E-7  |      | 31                     | 1,94                                    | 15                       | 63                                |                                     |                                        |                | 200                                         | 32                                        | 1,63                                       |
| 16,2                            | 33          | Sabbia e limo                        | 4,15E-8  |      | 33                     | 1,97                                    | 22                       | 83                                |                                     |                                        |                | 237                                         | 38                                        | 1,65                                       |
| 16,4                            | 21          | Argilla inorganica molto consistente | 1,16E-10 | 0,08 |                        | 2,03                                    |                          |                                   | 1,13                                | 36                                     | 3,47           | 180                                         |                                           | 1,67                                       |
| 16,6                            | 23          | Argilla sabbiosa o limosa            | 1,71E-8  | 0,08 |                        | 2,02                                    |                          |                                   | 1,076                               | 39                                     | 3,21           | 190                                         |                                           | 1,69                                       |
| 16,8                            | 29          | Sabbia e limo                        | 2,7E-7   |      | 32                     | 1,95                                    | 17                       | 73                                |                                     |                                        |                | 219                                         | 35                                        | 1,71                                       |
| 17                              | 28          | Argilla sabbiosa o limosa            | 4,42E-9  | 0,08 |                        | 2,06                                    |                          |                                   | 1,327                               | 48                                     | 4,05           | 214                                         |                                           | 1,73                                       |

Profondità della falda (m): 2,24



**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**  
**VIALE DELLA RINASCITA, 12 - SERMIDE (MN)**  
**tel 0386 61891 - fax 038661891m.mantovani5@virgilio.it**

| Profondità<br>base<br>strato(m) | qc (kg/cmq) | Descrizione litologica dello strato | k (m/s)  | Cc   | Angolo<br>d'attrito(°) | Peso di<br>volume<br>naturale<br>(t/mc) | Densità<br>relativa<br>% | Modulo<br>di<br>Young<br>(kg/cmq) | Coesione<br>non drenata<br>(kg/cmq) | Modulo<br>edom.<br>coesivi<br>(kg/cmq) | O.<br>C.<br>R. | Modulo<br>dinamico<br>di taglio<br>(kg/cmq) | Modulo<br>edom.<br>incoerenti<br>(kg/cmq) | Pres. eff.<br>a metà<br>strato<br>(kg/cmq) |
|---------------------------------|-------------|-------------------------------------|----------|------|------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|----------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 17,2                            | 33          | Sabbia e limo                       | 4,15E-8  |      | 33                     | 1,96                                    | 20                       | 83                                |                                     |                                        |                | 237                                         | 37                                        | 1,75                                       |
| 17,4                            | 32          | Argilla sabbiosa o limosa           | 2,44E-9  | 0,08 |                        | 2,09                                    |                          |                                   | 1,527                               | 54                                     | 4,69           | 233                                         |                                           | 1,77                                       |
| 17,6                            | 34          | Argilla sabbiosa o limosa           | 1,35E-8  | 0,08 |                        | 2,11                                    |                          |                                   | 1,627                               | 58                                     | 5              | 241                                         |                                           | 1,79                                       |
| 17,8                            | 33          | Argilla sabbiosa o limosa           | 8,95E-9  | 0,08 |                        | 2,1                                     |                          |                                   | 1,575                               | 56                                     | 4,73           | 237                                         |                                           | 1,82                                       |
| 18                              | 34          | Sabbia mediamente addensata         | 1,21E-5  |      | 33                     | 1,96                                    | 20                       | 85                                |                                     |                                        |                | 241                                         | 39                                        | 1,84                                       |
| 18,2                            | 35          | Sabbia mediamente addensata         | 1,47E-5  |      | 33                     | 1,96                                    | 21                       | 88                                |                                     |                                        |                | 246                                         | 40                                        | 1,86                                       |
| 18,4                            | 34          | Argilla sabbiosa o limosa           | 6,05E-9  | 0,08 |                        | 2,11                                    |                          |                                   | 1,622                               | 58                                     | 4,71           | 241                                         |                                           | 1,88                                       |
| 18,6                            | 43          | Sabbia e limo                       | 3,85E-8  |      | 34                     | 1,99                                    | 28                       | 108                               |                                     |                                        |                | 279                                         | 46                                        | 1,9                                        |
| 18,8                            | 41          | Sabbia e limo                       | 7,16E-8  |      | 34                     | 1,98                                    | 26                       | 103                               |                                     |                                        |                | 271                                         | 44                                        | 1,92                                       |
| 19                              | 39          | Sabbia e limo                       | 7,78E-8  |      | 33                     | 1,97                                    | 24                       | 98                                |                                     |                                        |                | 263                                         | 43                                        | 1,94                                       |
| 19,2                            | 50          | Sabbia e limo                       | 6,14E-7  |      | 35                     | 2                                       | 32                       | 125                               |                                     |                                        |                | 306                                         | 50                                        | 1,96                                       |
| 19,4                            | 50          | Sabbia e limo                       | 6,14E-7  |      | 35                     | 2                                       | 32                       | 125                               |                                     |                                        |                | 306                                         | 50                                        | 1,98                                       |
| 19,6                            | 33          | Argilla sabbiosa o limosa           | 1,72E-10 | 0,08 |                        | 2,1                                     |                          |                                   | 1,566                               | 56                                     | 4,17           | 237                                         |                                           | 2                                          |
| 19,8                            | 38          | Sabbia e limo                       | 5,69E-8  |      | 33                     | 1,97                                    | 22                       | 95                                |                                     |                                        |                | 258                                         | 42                                        | 2,02                                       |
| 20                              | 41          | Sabbia e limo                       | 7,16E-8  |      | 34                     | 1,97                                    | 24                       | 103                               |                                     |                                        |                | 271                                         | 44                                        | 2,04                                       |
| 20,2                            | 39          | Argilla sabbiosa o limosa           | 1,05E-8  | 0,08 |                        | 2,14                                    |                          |                                   | 1,866                               | 66                                     | 5              | 263                                         |                                           | 2,06                                       |
| 20,4                            | 32          | Argilla sabbiosa o limosa           | 4,92E-10 | 0,08 |                        | 2,09                                    |                          |                                   | 1,511                               | 54                                     | 3,79           | 233                                         |                                           | 2,08                                       |
| 20,6                            | 36          | Sabbia e limo                       | 2,11E-6  |      | 33                     | 1,96                                    | 19                       | 90                                |                                     |                                        |                | 250                                         | 41                                        | 2,1                                        |
| 20,8                            | 41          | Sabbia e limo                       | 2,08E-8  |      | 34                     | 1,97                                    | 23                       | 103                               |                                     |                                        |                | 271                                         | 44                                        | 2,12                                       |
| 21                              | 52          | Sabbia e limo                       | 2,85E-8  |      | 35                     | 2                                       | 31                       | 130                               |                                     |                                        |                | 313                                         | 51                                        | 2,14                                       |
| 21,2                            | 56          | Sabbia e limo                       | 2,83E-6  |      | 35                     | 2,01                                    | 34                       | 140                               |                                     |                                        |                | 328                                         | 54                                        | 2,16                                       |
| 21,4                            | 51          | Sabbia e limo                       | 3,51E-8  |      | 35                     | 2                                       | 30                       | 128                               |                                     |                                        |                | 309                                         | 51                                        | 2,18                                       |
| 21,6                            | 53          | Sabbia e limo                       | 1,78E-6  |      | 35                     | 2                                       | 31                       | 133                               |                                     |                                        |                | 317                                         | 52                                        | 2,2                                        |
| 21,8                            | 51          | Sabbia e limo                       | 1,63E-7  |      | 35                     | 2                                       | 30                       | 128                               |                                     |                                        |                | 309                                         | 52                                        | 2,22                                       |

Profondità della falda (m): 2,24



# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

VIALE DELLA RINASCITA, 12 - SERMIDE (MN)

tel 0386 61891 - fax 038661891m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità<br>base<br>strato(m) | qc (kg/cm <sup>2</sup> ) | Descrizione litologica dello strato | k (m/s)  | Cc   | Angolo<br>d'attrito(°) | Peso di<br>volume<br>naturale<br>(t/mc) | Densità<br>relativa<br>% | Modulo<br>di<br>Young<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione<br>non drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Modulo<br>edom.<br>coesivi<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | O.<br>C.<br>R. | Modulo<br>dinamico<br>di taglio<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Modulo<br>edom.<br>incoerenti<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Pres. eff.<br>a metà<br>strato<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------|------|------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 22                              | 50                       | Sabbia e limo                       | 2,87E-6  |      | 35                     | 1,99                                    | 29                       | 125                                            |                                                  |                                                     |                | 306                                                      | 51                                                     | 2,24                                                    |
| 22,2                            | 47                       | Sabbia e limo                       | 3,29E-7  |      | 34                     | 1,98                                    | 26                       | 118                                            |                                                  |                                                     |                | 294                                                      | 49                                                     | 2,26                                                    |
| 22,4                            | 49                       | Sabbia e limo                       | 1,03E-7  |      | 34                     | 1,99                                    | 28                       | 123                                            |                                                  |                                                     |                | 302                                                      | 51                                                     | 2,28                                                    |
| 22,6                            | 41                       | Sabbia e limo                       | 4,05E-8  |      | 34                     | 1,96                                    | 21                       | 103                                            |                                                  |                                                     |                | 271                                                      | 45                                                     | 2,3                                                     |
| 22,8                            | 49                       | Sabbia e limo                       | 1,51E-6  |      | 34                     | 1,99                                    | 27                       | 123                                            |                                                  |                                                     |                | 302                                                      | 50                                                     | 2,32                                                    |
| 23                              | 51                       | Sabbia e limo                       | 2,77E-7  |      | 35                     | 1,99                                    | 28                       | 128                                            |                                                  |                                                     |                | 309                                                      | 51                                                     | 2,34                                                    |
| 23,2                            | 53                       | Sabbia e limo                       | 1,59E-7  |      | 35                     | 2                                       | 30                       | 133                                            |                                                  |                                                     |                | 317                                                      | 53                                                     | 2,36                                                    |
| 23,4                            | 51                       | Argilla sabbiosa o limosa           | 4,68E-9  | 0,07 |                        | 2,2                                     |                          |                                                | 2,456                                            | 87                                                  | 5,88           | 309                                                      |                                                        | 2,38                                                    |
| 23,6                            | 83                       | Sabbia e limo                       | 1,37E-6  |      | 37                     | 2,06                                    | 45                       | 208                                            |                                                  |                                                     |                | 417                                                      | 67                                                     | 2,4                                                     |
| 23,8                            | 94                       | Sabbia e limo                       | 9,61E-7  |      | 37                     | 2,08                                    | 49                       | 235                                            |                                                  |                                                     |                | 450                                                      | 70                                                     | 2,43                                                    |
| 24                              | 102                      | Sabbia e limo                       | 7,38E-7  |      | 38                     | 2,09                                    | 51                       | 255                                            |                                                  |                                                     |                | 473                                                      | 73                                                     | 2,45                                                    |
| 24,2                            | 94                       | Sabbia e limo                       | 1,28E-6  |      | 37                     | 2,07                                    | 48                       | 235                                            |                                                  |                                                     |                | 450                                                      | 70                                                     | 2,47                                                    |
| 24,4                            | 103                      | Sabbia e limo                       | 6,21E-7  |      | 38                     | 2,09                                    | 51                       | 258                                            |                                                  |                                                     |                | 475                                                      | 73                                                     | 2,49                                                    |
| 24,6                            | 123                      | Sabbia addensata                    | 5,76E-6  |      | 39                     | 2,12                                    | 57                       | 308                                            |                                                  |                                                     |                | 530                                                      | 79                                                     | 2,51                                                    |
| 24,8                            | 106                      | Sabbia e limo                       | 1,06E-6  |      | 38                     | 2,09                                    | 52                       | 265                                            |                                                  |                                                     |                | 484                                                      | 75                                                     | 2,53                                                    |
| 25                              | 107                      | Sabbia e limo                       | 2,4E-6   |      | 38                     | 2,09                                    | 52                       | 268                                            |                                                  |                                                     |                | 487                                                      | 75                                                     | 2,56                                                    |
| 25,2                            | 152                      | Sabbia addensata                    | 1,45E-5  |      | 40                     | 2,15                                    | 64                       | 380                                            |                                                  |                                                     |                | 603                                                      | 86                                                     | 2,58                                                    |
| 25,4                            | 142                      | Sabbia addensata                    | 4,35E-6  |      | 39                     | 2,14                                    | 61                       | 355                                            |                                                  |                                                     |                | 578                                                      | 84                                                     | 2,6                                                     |
| 25,6                            | 128                      | Sabbia e limo                       | 1,24E-6  |      | 39                     | 2,12                                    | 57                       | 320                                            |                                                  |                                                     |                | 543                                                      | 80                                                     | 2,62                                                    |
| 25,8                            | 153                      | Sabbia addensata                    | 1,81E-5  |      | 40                     | 2,15                                    | 63                       | 383                                            |                                                  |                                                     |                | 605                                                      | 86                                                     | 2,65                                                    |
| 26                              | 184                      | Sabbia addensata                    | 4,56E-5  |      | 40                     | 2,18                                    | 69                       | 460                                            |                                                  |                                                     |                | 678                                                      | 92                                                     | 2,67                                                    |
| 26,2                            | 174                      | Sabbia addensata                    | 3,34E-5  |      | 40                     | 2,17                                    | 67                       | 435                                            |                                                  |                                                     |                | 655                                                      | 91                                                     | 2,69                                                    |
| 26,4                            | 163                      | Sabbia addensata                    | 1,41E-5  |      | 40                     | 2,16                                    | 65                       | 408                                            |                                                  |                                                     |                | 629                                                      | 89                                                     | 2,72                                                    |
| 26,6                            | 152                      | Sabbia addensata                    | 0,000497 |      | 40                     | 2,14                                    | 62                       | 380                                            |                                                  |                                                     |                | 603                                                      | 86                                                     | 2,74                                                    |

Profondità della falda (m): 2,24

# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

VIALE DELLA RINASCITA, 12 - SERMIDE (MN)

tel 0386 61891 - fax 038661891m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità<br>base<br>strato(m) | qc (kg/cmq) | Descrizione litologica dello strato | k (m/s)  | Cc | Angolo<br>d'attrito(°) | Peso di<br>volume<br>naturale<br>(t/mc) | Densità<br>relativa<br>% | Modulo<br>di<br>Young<br>(kg/cmq) | Coesione<br>non drenata<br>(kg/cmq) | Modulo<br>edom.<br>coesivi<br>(kg/cmq) | O.<br>C.<br>R. | Modulo<br>dinamico<br>di taglio<br>(kg/cmq) | Modulo<br>edom.<br>incoerenti<br>(kg/cmq) | Pres.eff.<br>a metà<br>strato<br>(kg/cmq) |
|---------------------------------|-------------|-------------------------------------|----------|----|------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|----------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 26,8                            | 133         | Sabbia e limo                       | 1,74E-6  |    | 39                     | 2,12                                    | 57                       | 333                               |                                     |                                        |                | 556                                         | 82                                        | 2,76                                      |
| 27                              | 124         | Sabbia addensata                    | 3,26E-6  |    | 39                     | 2,11                                    | 55                       | 310                               |                                     |                                        |                | 532                                         | 80                                        | 2,78                                      |
| 27,2                            | 141         | Sabbia addensata                    | 1,82E-5  |    | 39                     | 2,13                                    | 59                       | 353                               |                                     |                                        |                | 576                                         | 84                                        | 2,81                                      |
| 27,4                            | 152         | Sabbia addensata                    | 9,23E-5  |    | 40                     | 2,14                                    | 61                       | 380                               |                                     |                                        |                | 603                                         | 87                                        | 2,83                                      |
| 27,6                            | 176         | Sabbia addensata                    | 1,72E-5  |    | 40                     | 2,16                                    | 66                       | 440                               |                                     |                                        |                | 659                                         | 92                                        | 2,85                                      |
| 27,8                            | 174         | Sabbia addensata                    | 7,48E-6  |    | 40                     | 2,16                                    | 66                       | 435                               |                                     |                                        |                | 655                                         | 92                                        | 2,88                                      |
| 28                              | 195         | Sabbia addensata                    | 9,73E-6  |    | 41                     | 2,18                                    | 69                       | 488                               |                                     |                                        |                | 702                                         | 95                                        | 2,9                                       |
| 28,2                            | 143         | Sabbia e limo                       | 7,46E-7  |    | 39                     | 2,13                                    | 59                       | 358                               |                                     |                                        |                | 581                                         | 86                                        | 2,92                                      |
| 28,4                            | 168         | Sabbia e limo                       | 3,14E-6  |    | 40                     | 2,15                                    | 64                       | 420                               |                                     |                                        |                | 641                                         | 91                                        | 2,95                                      |
| 28,6                            | 170         | Sabbia addensata                    | 9,67E-5  |    | 40                     | 2,15                                    | 64                       | 425                               |                                     |                                        |                | 646                                         | 91                                        | 2,97                                      |
| 28,8                            | 208         | Sabbia addensata                    | 0,000123 |    | 41                     | 2,19                                    | 71                       | 520                               |                                     |                                        |                | 730                                         | 98                                        | 2,99                                      |
| 29                              | 212         | Sabbia addensata                    | 0,000218 |    | 41                     | 2,19                                    | 71                       | 530                               |                                     |                                        |                | 739                                         | 99                                        | 3,02                                      |
| 29,2                            | 219         | Sabbia addensata                    | 4,26E-5  |    | 41                     | 2,19                                    | 72                       | 548                               |                                     |                                        |                | 754                                         | 100                                       | 3,04                                      |
| 29,4                            | 226         | Sabbia addensata                    | 4,48E-5  |    | 41                     | 2,2                                     | 73                       | 565                               |                                     |                                        |                | 768                                         | 102                                       | 3,06                                      |
| 29,6                            | 213         | Sabbia addensata                    | 5,25E-5  |    | 41                     | 2,19                                    | 71                       | 533                               |                                     |                                        |                | 741                                         | 100                                       | 3,09                                      |
| 29,8                            | 210         | Sabbia addensata                    | 0,000163 |    | 41                     | 2,18                                    | 70                       | 525                               |                                     |                                        |                | 735                                         | 99                                        | 3,11                                      |
| 30                              | 207         | Sabbia addensata                    | 0,000175 |    | 41                     | 2,18                                    | 70                       | 518                               |                                     |                                        |                | 728                                         | 99                                        | 3,13                                      |
| 30,2                            | 203         | Sabbia addensata                    | 0,000111 |    | 41                     | 2,18                                    | 69                       | 508                               |                                     |                                        |                | 720                                         | 99                                        | 3,16                                      |
| 30,4                            | 235         | Sabbia addensata                    | 0,000318 |    | 42                     | 2,21                                    | 74                       | 588                               |                                     |                                        |                | 787                                         | 104                                       | 3,18                                      |
| 30,6                            | 224         | Sabbia addensata                    | 0,000268 |    | 41                     | 2,19                                    | 72                       | 560                               |                                     |                                        |                | 764                                         | 102                                       | 3,21                                      |

Profondità della falda (m): 2,24



# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

Viale Della Rinascita, 12 - 46028 Sermide (MN)

m.mantovani5@virgilio.it

Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

Località: VIA CIRCONVALLAZIONE PONENTE - VIA RUSTICANA - PIEVE di CENTO

Data: APRILE 2012 Attrezzatura: PENETROMETRO STATICO 20 TON.

Note: CAMPO SPORTIVO AREA CON RIPORTO D'INERTI

Quota(m):

Sigla: CPT3\CPT3

## Tabulato della prova

| Profondità (m) | Rp(kg/cm <sup>q</sup> ) | Rp+RI (kg/cm <sup>q</sup> ) | qc(kg/cm <sup>q</sup> ) | fs(kg/cm <sup>q</sup> ) | u(kg/cm <sup>q</sup> ) | fs/qc% |
|----------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|--------|
| 0,2            | 55                      | 70                          | 55                      | 0,73                    |                        | 1,33   |
| 0,4            | 61                      | 72                          | 61                      | 4                       |                        | 6,56   |
| 0,6            | 15                      | 75                          | 15                      | 0,4                     |                        | 2,67   |
| 0,8            | 18                      | 24                          | 18                      | 0,6                     |                        | 3,33   |
| 1              | 14                      | 23                          | 14                      | 0,73                    |                        | 5,21   |
| 1,2            | 10                      | 21                          | 10                      | 0,47                    |                        | 4,7    |
| 1,4            | 11                      | 18                          | 11                      | 0,47                    |                        | 4,27   |
| 1,6            | 12                      | 19                          | 12                      | 0,33                    |                        | 2,75   |
| 1,8            | 9                       | 14                          | 9                       | 0,27                    |                        | 3      |
| 2              | 6                       | 10                          | 6                       | 0,2                     |                        | 3,33   |
| 2,2            | 7                       | 10                          | 7                       | 0,33                    |                        | 4,71   |
| 2,4            | 6                       | 11                          | 6                       | 0,4                     |                        | 6,67   |
| 2,6            | 8                       | 14                          | 8                       | 0,4                     |                        | 5      |
| 2,8            | 7                       | 13                          | 7                       | 0,53                    |                        | 7,57   |
| 3              | 8                       | 16                          | 8                       | 0,53                    |                        | 6,62   |
| 3,2            | 7                       | 15                          | 7                       | 0,2                     |                        | 2,86   |
| 3,4            | 8                       | 11                          | 8                       | 0,8                     |                        | 10     |
| 3,6            | 10                      | 22                          | 10                      | 0,53                    |                        | 5,3    |
| 3,8            | 13                      | 21                          | 13                      | 0,73                    |                        | 5,62   |
| 4              | 18                      | 29                          | 18                      | 0,67                    |                        | 3,72   |
| 4,2            | 10                      | 20                          | 10                      | 0,4                     |                        | 4      |
| 4,4            | 9                       | 15                          | 9                       | 0,6                     |                        | 6,67   |
| 4,6            | 8                       | 17                          | 8                       | 0,33                    |                        | 4,13   |
| 4,8            | 7                       | 12                          | 7                       | 0,27                    |                        | 3,86   |
| 5              | 5                       | 9                           | 5                       | 0,2                     |                        | 4      |
| 5,2            | 6                       | 9                           | 6                       | 0,13                    |                        | 2,17   |
| 5,4            | 8                       | 10                          | 8                       | 0,27                    |                        | 3,38   |
| 5,6            | 10                      | 14                          | 10                      | 0,4                     |                        | 4      |
| 5,8            | 10                      | 16                          | 10                      | 0,33                    |                        | 3,3    |
| 6              | 9                       | 14                          | 9                       | 0,2                     |                        | 2,22   |
| 6,2            | 12                      | 15                          | 12                      | 0,27                    |                        | 2,25   |
| 6,4            | 10                      | 14                          | 10                      | 0,33                    |                        | 3,3    |
| 6,6            | 11                      | 16                          | 11                      | 0,27                    |                        | 2,45   |
| 6,8            | 12                      | 16                          | 12                      | 0,33                    |                        | 2,75   |
| 7              | 10                      | 15                          | 10                      | 0,33                    |                        | 3,3    |
| 7,2            | 11                      | 16                          | 11                      | 0,47                    |                        | 4,27   |
| 7,4            | 11                      | 18                          | 11                      | 0,53                    |                        | 4,82   |
| 7,6            | 12                      | 20                          | 12                      | 0,53                    |                        | 4,42   |
| 7,8            | 10                      | 18                          | 10                      | 0,27                    |                        | 2,7    |
| 8              | 11                      | 15                          | 11                      | 0,4                     |                        | 3,64   |
| 8,2            | 10                      | 16                          | 10                      | 0,47                    |                        | 4,7    |
| 8,4            | 11                      | 18                          | 11                      | 0,53                    |                        | 4,82   |
| 8,6            | 12                      | 20                          | 12                      | 0,33                    |                        | 2,75   |
| 8,8            | 10                      | 15                          | 10                      | 0,27                    |                        | 2,7    |
| 9              | 10                      | 14                          | 10                      | 0,4                     |                        | 4      |



---

**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**

Viale Della Rinascita, 12 - 46028 Sermide (MN)

m.mantovani5@virgilio.it

---

| Profondità (m) | Rp(kg/cmq) | Rp+Rl (kg/cmq) | qc(kg/cmq) | fs(kg/cmq) | u(kg/cmq) | fs/qc% |
|----------------|------------|----------------|------------|------------|-----------|--------|
| 9,2            | 14         | 20             | 14         | 0,53       |           | 3,79   |
| 9,4            | 13         | 21             | 13         | 0,53       |           | 4,08   |
| 9,6            | 14         | 22             | 14         | 0,47       |           | 3,36   |
| 9,8            | 13         | 20             | 13         | 0,33       |           | 2,54   |
| 10             | 9          | 14             | 9          | 0,4        |           | 4,44   |
| 10,2           | 10         | 16             | 10         | 0,47       |           | 4,7    |
| 10,4           | 11         | 18             | 11         | 0,33       |           | 3      |
| 10,6           | 12         | 17             | 12         | 0,33       |           | 2,75   |
| 10,8           | 10         | 15             | 10         | 0,53       |           | 5,3    |
| 11             | 10         | 18             | 10         | 0,53       |           | 5,3    |
| 11,2           | 15         | 23             | 15         | 0,47       |           | 3,13   |
| 11,4           | 9          | 16             | 9          | 0,53       |           | 5,89   |
| 11,6           | 10         | 18             | 10         | 0,6        |           | 6      |
| 11,8           | 12         | 21             | 12         | 0,47       |           | 3,92   |
| 12             | 9          | 16             | 9          | 0,6        |           | 6,67   |
| 12,2           | 10         | 19             | 10         | 0,53       |           | 5,3    |
| 12,4           | 13         | 21             | 13         | 0,53       |           | 4,08   |

## DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

Viale Della Rinascita, 12 - 46028 Sermide (MN)

m.mantovani5@virgilio.it

Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

Località: VIA CIRCONVALLAZIONE PONENTE - VIA RUSTICANA - PIEVE di CENTO

Data: APRILE 2012

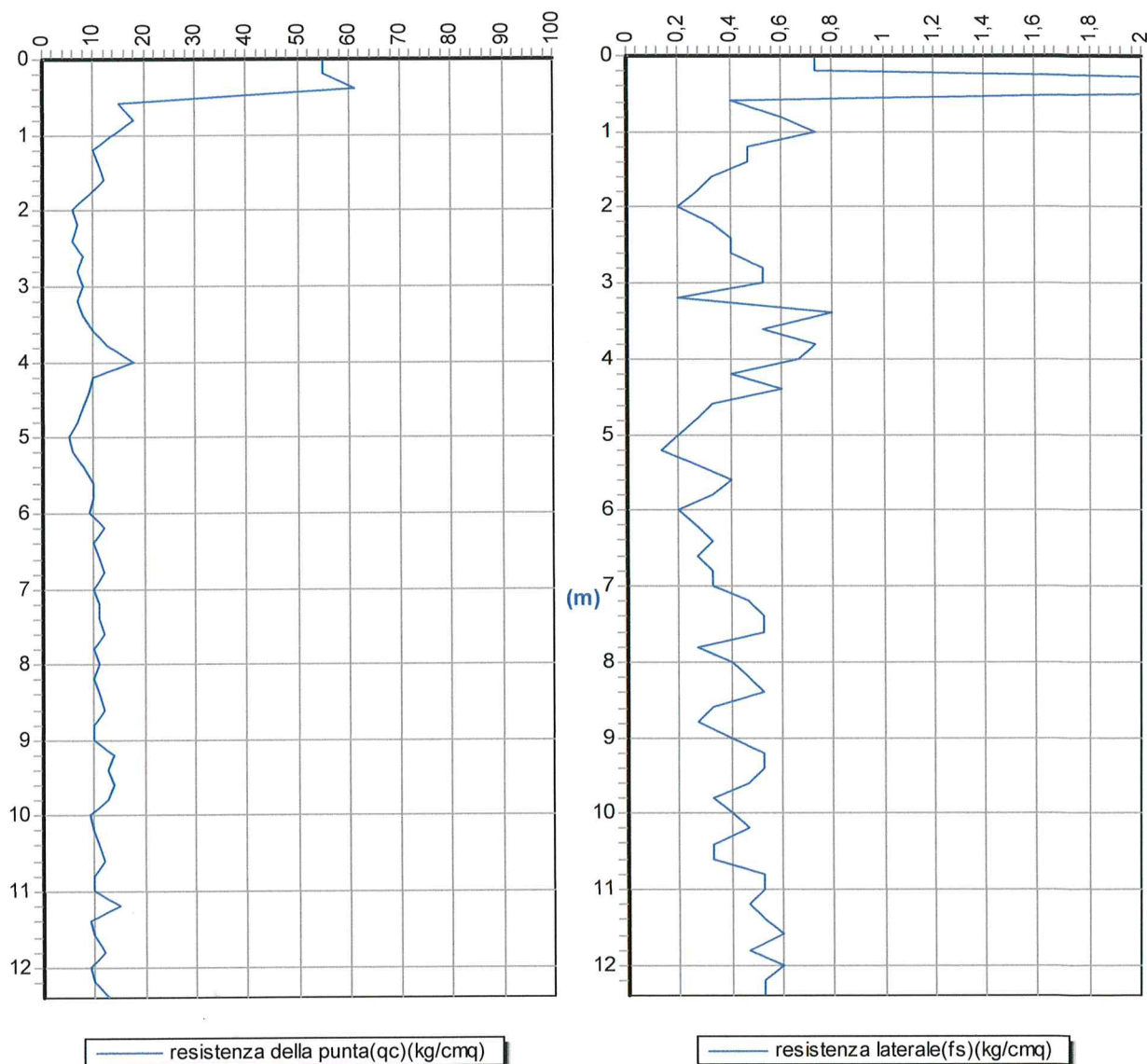
Attrezzatura: PENETROMETRO STATICO 20 TON.

Note: CAMPO SPORTIVO AREA CON RIPORTO D'INERTI

Quota(m):

Sigla: CPT3\CPT3

### Grafico della prova



Profondità della falda dal p.c.(m): 2,24

# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

Viale Della Rinascita, 12 - 46028 Sermide (MN)

m.mantovani5@virgilio.it

Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

Località: VIA CIRCONVALLAZIONE PONENTE - VIA RUSTICANA - PIEVE di CENTO

Data: APRILE 2012

Attrezzatura: PENETROMETRO STATICO 20 TON.

Note: CAMPO SPORTIVO AREA CON RIPOORTO D'INERTI

Quota(m):

Sigla: CPT3\CPT3

## Stratigrafia - metodo: Schmertmann (1978)

| Profondità<br>(m) | qc(kg/cmq) | fs(kg/cmq) | Descrizione litologica               | Comport.<br>meccanico |
|-------------------|------------|------------|--------------------------------------|-----------------------|
| 0,2               | 55         | 0,73       | Sabbia mediamente addensata          | 0                     |
| 0,4               | 61         | 4          | Argilla inorganica molto consistente | 1                     |
| 0,6               | 15         | 0,4        | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 0,8               | 18         | 0,6        | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 1                 | 14         | 0,73       | Argilla inorganica consistente       | 1                     |
| 1,2               | 10         | 0,47       | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 1,4               | 11         | 0,47       | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 1,6               | 12         | 0,33       | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 1,8               | 9          | 0,27       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 2                 | 6          | 0,2        | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 2,2               | 7          | 0,33       | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 2,4               | 6          | 0,4        | Argilla organica                     | 1                     |
| 2,6               | 8          | 0,4        | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 2,8               | 7          | 0,53       | Argilla organica                     | 1                     |
| 3                 | 8          | 0,53       | Argilla organica                     | 1                     |
| 3,2               | 7          | 0,2        | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 3,4               | 8          | 0,8        | Argilla organica                     | 1                     |
| 3,6               | 10         | 0,53       | Argilla inorganica consistente       | 1                     |
| 3,8               | 13         | 0,73       | Argilla inorganica consistente       | 1                     |
| 4                 | 18         | 0,67       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 4,2               | 10         | 0,4        | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 4,4               | 9          | 0,6        | Argilla organica                     | 1                     |
| 4,6               | 8          | 0,33       | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 4,8               | 7          | 0,27       | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 5                 | 5          | 0,2        | Argilla inorganica molle             | 1                     |
| 5,2               | 6          | 0,13       | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 5,4               | 8          | 0,27       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 5,6               | 10         | 0,4        | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 5,8               | 10         | 0,33       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 6                 | 9          | 0,2        | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 6,2               | 12         | 0,27       | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 6,4               | 10         | 0,33       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 6,6               | 11         | 0,27       | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 6,8               | 12         | 0,33       | Sabbia e limo                        | 0                     |
| 7                 | 10         | 0,33       | Argilla sabbiosa o limosa            | 1                     |
| 7,2               | 11         | 0,47       | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 7,4               | 11         | 0,53       | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 7,6               | 12         | 0,53       | Argilla inorganica med.consistente   | 1                     |
| 7,8               | 10         | 0,27       | Sabbia e limo                        | 0                     |



# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

Viale Della Rinascita, 12 - 46028 Sermide (MN)

m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità<br>(m) | qc(kg/cm <sup>2</sup> ) | fs(kg/cm <sup>2</sup> ) | Descrizione litologica             | Comport.<br>meccanico |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| 8                 | 11                      | 0,4                     | Argilla sabbiosa o limosa          | 1                     |
| 8,2               | 10                      | 0,47                    | Argilla inorganica med.consistente | 1                     |
| 8,4               | 11                      | 0,53                    | Argilla inorganica med.consistente | 1                     |
| 8,6               | 12                      | 0,33                    | Sabbia e limo                      | 0                     |
| 8,8               | 10                      | 0,27                    | Sabbia e limo                      | 0                     |
| 9                 | 10                      | 0,4                     | Argilla inorganica med.consistente | 1                     |
| 9,2               | 14                      | 0,53                    | Argilla sabbiosa o limosa          | 1                     |
| 9,4               | 13                      | 0,53                    | Argilla sabbiosa o limosa          | 1                     |
| 9,6               | 14                      | 0,47                    | Argilla sabbiosa o limosa          | 1                     |
| 9,8               | 13                      | 0,33                    | Sabbia e limo                      | 0                     |
| 10                | 9                       | 0,4                     | Argilla inorganica med.consistente | 1                     |
| 10,2              | 10                      | 0,47                    | Argilla inorganica med.consistente | 1                     |
| 10,4              | 11                      | 0,33                    | Argilla sabbiosa o limosa          | 1                     |
| 10,6              | 12                      | 0,33                    | Sabbia e limo                      | 0                     |
| 10,8              | 10                      | 0,53                    | Argilla inorganica consistente     | 1                     |
| 11                | 10                      | 0,53                    | Argilla inorganica consistente     | 1                     |
| 11,2              | 15                      | 0,47                    | Argilla sabbiosa o limosa          | 1                     |
| 11,4              | 9                       | 0,53                    | Argilla organica                   | 1                     |
| 11,6              | 10                      | 0,6                     | Argilla organica                   | 1                     |
| 11,8              | 12                      | 0,47                    | Argilla sabbiosa o limosa          | 1                     |
| 12                | 9                       | 0,6                     | Argilla organica                   | 1                     |
| 12,2              | 10                      | 0,53                    | Argilla inorganica consistente     | 1                     |
| 12,4              | 13                      | 0,53                    | Argilla sabbiosa o limosa          | 1                     |

qc = resistenza alla punta fs = attrito laterale specifico

Comportamento meccanico dello strato: 0 = incoerente - 1 = coesivo - 2 = intermedio

|                                      |      |                                        |                   |
|--------------------------------------|------|----------------------------------------|-------------------|
| Lunghezza della prova (m):           | 12,4 | Profondità di partenza (m):            | 0,2               |
| Profondità della falda (m):          | 2,24 | Passo di lettura (cm):                 | 20                |
| Area della punta (cm <sup>2</sup> ): | 10   | Area del manicotto (cm <sup>2</sup> ): | 150               |
| Costante strumentale:                | 10   | Tipo di penetrometro:                  | a punta elettrica |
| Fattore a (piezocono):               | 0,5  | Fattore b (piezocono):                 | 0,00726           |

**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**  
Viale Della Rinascita, 12 - 46028 Sermide (MN)  
m.mantovani5@virgilio.it

Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

Località: VIA CIRCONVALLAZIONE PONENTE - VIA RUSTICANA - PIEVE DI CENTO

Data: APRILE 2012      Attrezzatura: PENETROMETRO STATICO 20 TON.

Note: CAMPO SPORTIVO AREA CON RIPOERTO D'INERTI

Quota(m):                      Sigla: CPT3\CPT3

### Parametri geotecnici

| Profondità<br>base<br>sfrato(m) | qc (kg/cmq) | Descrizione litologica dello sfrato  | k (m/s)  | Cc    | Angolo<br>d'attrito(°) | Peso di<br>volume<br>naturale<br>(t/mc) | Densità<br>relativa<br>% | Modulo<br>di<br>Young<br>(kg/cmq) | Coesione<br>non drenata<br>(kg/cmq) | Modulo<br>edom.<br>coesivi<br>(kg/cmq) | O.<br>C.<br>R. | Modulo<br>dinamico<br>di taglio<br>(kg/cmq) | Modulo<br>edom.<br>incoerenti<br>(kg/cmq) | Pres. eff.<br>a metà<br>sfrato<br>(kg/cmq) |
|---------------------------------|-------------|--------------------------------------|----------|-------|------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|----------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 0,2                             | 55          | Sabbia mediamente addensata          | 6,42E-5  |       | 35                     | 2,16                                    | 85                       | 138                               |                                     |                                        |                | 324                                         | 70                                        | 0,02                                       |
| 0,4                             | 61          | Argilla inorganica molto consistente | 2,99E-14 | -0,02 |                        | 2,28                                    |                          |                                   | 3,564                               | 104                                    | 13,5           | 345                                         |                                           | 0,07                                       |
| 0,6                             | 15          | Sabbia e limo                        | 3,91E-7  |       | 29                     | 1,98                                    | 61                       | 38                                |                                     |                                        |                | 146                                         | 50                                        | 0,11                                       |
| 0,8                             | 18          | Argilla sabbiosa o limosa            | 3,02E-8  | 0,03  |                        | 1,98                                    |                          |                                   | 0,902                               | 63                                     | 0,96           | 164                                         |                                           | 0,15                                       |
| 1                               | 14          | Argilla inorganica consistente       | 2,11E-11 | 0,04  |                        | 1,95                                    |                          |                                   | 0,808                               | 49                                     | 0,65           | 140                                         |                                           | 0,19                                       |
| 1,2                             | 10          | Argilla inorganica med. consistente  | 1,62E-10 | 0,05  |                        | 1,88                                    |                          |                                   | 0,572                               | 35                                     | 0,35           | 114                                         |                                           | 0,23                                       |
| 1,4                             | 11          | Argilla inorganica med. consistente  | 8,35E-10 | 0,05  |                        | 1,9                                     |                          |                                   | 0,628                               | 39                                     | 0,35           | 121                                         |                                           | 0,26                                       |
| 1,6                             | 12          | Sabbia e limo                        | 2,86E-7  |       | 28                     | 1,79                                    | 28                       | 30                                |                                     |                                        |                | 128                                         | 26                                        | 0,3                                        |
| 1,8                             | 9           | Argilla sabbiosa o limosa            | 1,1E-7   | 0,07  |                        | 1,82                                    |                          |                                   | 0,438                               | 32                                     | 0,2            | 107                                         |                                           | 0,34                                       |
| 2                               | 6           | Argilla sabbiosa o limosa            | 3,12E-8  | 0,08  |                        | 1,72                                    |                          |                                   | 0,284                               | 30                                     | 0,11           | 84                                          |                                           | 0,37                                       |
| 2,2                             | 7           | Argilla inorganica med. consistente  | 1,57E-10 | 0,08  |                        | 1,79                                    |                          |                                   | 0,386                               | 25                                     | 0,16           | 92                                          |                                           | 0,41                                       |
| 2,4                             | 6           | Argilla organica                     | 8,44E-14 | 0,08  |                        | 1,75                                    |                          |                                   | 0,325                               | 30                                     | 0,13           | 84                                          |                                           | 0,44                                       |

Profondità della falda (m): 2,24



**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**  
Viale Della Rinascita, 12 - 46028 Sermide (MN)  
m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità<br>base<br>strato(m) | qc (kg/cm <sup>2</sup> ) | Descrizione litologica dello strato | k (m/s)  | Cc   | Angolo<br>d'attrito(°) | Peso di<br>volume<br>naturale<br>(t/mc) | Densità<br>relativa<br>% | Modulo<br>di<br>Young<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione<br>non drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Modulo<br>edom.<br>coesivi<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | O.<br>C.<br>R. | Modulo<br>dinamico<br>di taglio<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Modulo<br>edom.<br>incoerenti<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Pres. eff.<br>a metà<br>strato<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------|------|------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 2,6                             | 8                        | Argilla inorganica med. consistente | 5,18E-11 | 0,07 |                        | 1,82                                    |                          |                                                | 0,441                                            | 28                                                  | 0,21           | 100                                                      |                                                        | 0,45                                                    |
| 2,8                             | 7                        | Argilla organica                    | 2,36E-15 | 0,08 |                        | 1,78                                    |                          |                                                | 0,382                                            | 25                                                  | 0,19           | 92                                                       |                                                        | 0,47                                                    |
| 3                               | 8                        | Argilla organica                    | 9,4E-14  | 0,08 |                        | 1,82                                    |                          |                                                | 0,439                                            | 28                                                  | 0,26           | 100                                                      |                                                        | 0,48                                                    |
| 3,2                             | 7                        | Argilla sabbiosa o limosa           | 1,91E-7  | 0,08 |                        | 1,75                                    |                          |                                                | 0,328                                            | 25                                                  | 0,21           | 92                                                       |                                                        | 0,5                                                     |
| 3,4                             | 8                        | Argilla organica                    | 1,25E-19 | 0,08 |                        | 1,82                                    |                          |                                                | 0,438                                            | 28                                                  | 0,35           | 100                                                      |                                                        | 0,52                                                    |
| 3,6                             | 10                       | Argilla inorganica consistente      | 1,59E-11 | 0,07 |                        | 1,87                                    |                          |                                                | 0,554                                            | 35                                                  | 0,57           | 114                                                      |                                                        | 0,53                                                    |
| 3,8                             | 13                       | Argilla inorganica consistente      | 4,44E-12 | 0,07 |                        | 1,93                                    |                          |                                                | 0,728                                            | 46                                                  | 1,05           | 134                                                      |                                                        | 0,55                                                    |
| 4                               | 18                       | Argilla sabbiosa o limosa           | 6,76E-9  | 0,06 |                        | 1,97                                    |                          |                                                | 0,88                                             | 63                                                  | 1,9            | 164                                                      |                                                        | 0,57                                                    |
| 4,2                             | 10                       | Argilla inorganica med. consistente | 2,4E-9   | 0,08 |                        | 1,87                                    |                          |                                                | 0,55                                             | 35                                                  | 0,56           | 114                                                      |                                                        | 0,59                                                    |
| 4,4                             | 9                        | Argilla organica                    | 7,76E-14 | 0,08 |                        | 1,84                                    |                          |                                                | 0,491                                            | 32                                                  | 0,77           | 107                                                      |                                                        | 0,6                                                     |
| 4,6                             | 8                        | Argilla inorganica med. consistente | 1,5E-9   | 0,08 |                        | 1,81                                    |                          |                                                | 0,431                                            | 28                                                  | 1,52           | 100                                                      |                                                        | 0,62                                                    |
| 4,8                             | 7                        | Argilla inorganica med. consistente | 4,2E-9   | 0,09 |                        | 1,78                                    |                          |                                                | 0,372                                            | 25                                                  | 2,89           | 92                                                       |                                                        | 0,64                                                    |
| 5                               | 5                        | Argilla inorganica molle            | 2,45E-9  | 0,1  |                        | 1,69                                    |                          |                                                | 0,254                                            | 25                                                  | 1,74           | 75                                                       |                                                        | 0,65                                                    |
| 5,2                             | 6                        | Sabbia e limo                       | 2,65E-6  |      | 25                     | 1,94                                    | 15                       | 15                                             |                                                  |                                                     |                | 84                                                       | 20                                                     | 0,67                                                    |
| 5,4                             | 8                        | Argilla sabbiosa o limosa           | 2,64E-8  | 0,09 |                        | 1,78                                    |                          |                                                | 0,369                                            | 28                                                  | 2,61           | 100                                                      |                                                        | 0,69                                                    |
| 5,6                             | 10                       | Argilla inorganica med. consistente | 2,4E-9   | 0,08 |                        | 1,86                                    |                          |                                                | 0,544                                            | 35                                                  | 4,11           | 114                                                      |                                                        | 0,7                                                     |
| 5,8                             | 10                       | Argilla sabbiosa o limosa           | 3,5E-8   | 0,08 |                        | 1,83                                    |                          |                                                | 0,469                                            | 35                                                  | 3,32           | 114                                                      |                                                        | 0,72                                                    |
| 6                               | 9                        | Sabbia e limo                       | 2,14E-6  |      | 27                     | 1,94                                    | 15                       | 23                                             |                                                  |                                                     |                | 107                                                      | 21                                                     | 0,74                                                    |
| 6,2                             | 12                       | Sabbia e limo                       | 1,92E-6  |      | 28                     | 1,94                                    | 15                       | 30                                             |                                                  |                                                     |                | 128                                                      | 21                                                     | 0,76                                                    |
| 6,4                             | 10                       | Argilla sabbiosa o limosa           | 3,5E-8   | 0,09 |                        | 1,83                                    |                          |                                                | 0,466                                            | 35                                                  | 3              | 114                                                      |                                                        | 0,77                                                    |
| 6,6                             | 11                       | Sabbia e limo                       | 8,83E-7  |      | 28                     | 1,94                                    | 15                       | 28                                             |                                                  |                                                     |                | 121                                                      | 22                                                     | 0,79                                                    |
| 6,8                             | 12                       | Sabbia e limo                       | 2,86E-7  |      | 28                     | 1,94                                    | 15                       | 30                                             |                                                  |                                                     |                | 128                                                      | 22                                                     | 0,81                                                    |
| 7                               | 10                       | Argilla sabbiosa o limosa           | 3,5E-8   | 0,09 |                        | 1,83                                    |                          |                                                | 0,463                                            | 35                                                  | 2,74           | 114                                                      |                                                        | 0,83                                                    |
| 7,2                             | 11                       | Argilla inorganica med. consistente | 8,35E-10 | 0,08 |                        | 1,88                                    |                          |                                                | 0,594                                            | 39                                                  | 3,64           | 121                                                      |                                                        | 0,84                                                    |

Profondità della falda (m): 2,24



# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

Viale Della Rinascita, 12 - 46028 Sermede (MN)

m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità<br>base<br>strato(m) | qc (kg/cm <sup>2</sup> ) | Descrizione litologica dello strato | k (m/s)  | Cc   | Angolo<br>d'attrito(°) | Peso di<br>volume<br>naturale<br>(t/m <sup>3</sup> ) | Densità<br>relativa<br>% | Modulo<br>di<br>Young<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione<br>non drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Modulo<br>edom.<br>coesivi<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | O.<br>C.<br>R. | Modulo<br>dinamico<br>di taglio<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Modulo<br>edom.<br>incoerenti<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Pres. eff.<br>a metà<br>strato<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------|------|------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 7,4                             | 11                       | Argilla inorganica med. consistente | 1,02E-10 | 0,08 |                        | 1,88                                                 |                          |                                                | 0,593                                            | 39                                                  | 3,54           | 121                                                      |                                                        | 0,86                                                    |
| 7,6                             | 12                       | Argilla inorganica med. consistente | 4,79E-10 | 0,08 |                        | 1,9                                                  |                          |                                                | 0,65                                             | 42                                                  | 3,87           | 128                                                      |                                                        | 0,88                                                    |
| 7,8                             | 10                       | Sabbia e limo                       | 3,47E-7  |      | 27                     | 1,94                                                 | 15                       | 25                                             |                                                  |                                                     |                | 114                                                      | 23                                                     | 0,9                                                     |
| 8                               | 11                       | Argilla sabbiosa o limosa           | 9,64E-9  | 0,09 |                        | 1,85                                                 |                          |                                                | 0,509                                            | 39                                                  | 2,71           | 121                                                      |                                                        | 0,92                                                    |
| 8,2                             | 10                       | Argilla inorganica med. consistente | 1,62E-10 | 0,09 |                        | 1,86                                                 |                          |                                                | 0,53                                             | 35                                                  | 2,79           | 114                                                      |                                                        | 0,93                                                    |
| 8,4                             | 11                       | Argilla inorganica med. consistente | 1,02E-10 | 0,09 |                        | 1,88                                                 |                          |                                                | 0,588                                            | 39                                                  | 3,1            | 121                                                      |                                                        | 0,95                                                    |
| 8,6                             | 12                       | Sabbia e limo                       | 2,86E-7  |      | 28                     | 1,94                                                 | 15                       | 30                                             |                                                  |                                                     |                | 128                                                      | 24                                                     | 0,97                                                    |
| 8,8                             | 10                       | Sabbia e limo                       | 3,47E-7  |      | 27                     | 1,94                                                 | 15                       | 25                                             |                                                  |                                                     |                | 114                                                      | 24                                                     | 0,99                                                    |
| 9                               | 10                       | Argilla inorganica med. consistente | 2,4E-9   | 0,09 |                        | 1,86                                                 |                          |                                                | 0,526                                            | 35                                                  | 2,52           | 114                                                      |                                                        | 1,01                                                    |
| 9,2                             | 14                       | Argilla sabbiosa o limosa           | 5,37E-9  | 0,08 |                        | 1,91                                                 |                          |                                                | 0,655                                            | 49                                                  | 3,24           | 140                                                      |                                                        | 1,02                                                    |
| 9,4                             | 13                       | Argilla sabbiosa o limosa           | 1,76E-9  | 0,09 |                        | 1,89                                                 |                          |                                                | 0,604                                            | 46                                                  | 2,86           | 134                                                      |                                                        | 1,04                                                    |
| 9,6                             | 14                       | Argilla sabbiosa o limosa           | 2,79E-8  | 0,09 |                        | 1,91                                                 |                          |                                                | 0,654                                            | 49                                                  | 3,1            | 140                                                      |                                                        | 1,06                                                    |
| 9,8                             | 13                       | Sabbia e limo                       | 6,4E-7   |      | 29                     | 1,94                                                 | 15                       | 33                                             |                                                  |                                                     |                | 134                                                      | 25                                                     | 1,08                                                    |
| 10                              | 9                        | Argilla inorganica med. consistente | 4,37E-10 | 0,09 |                        | 1,83                                                 |                          |                                                | 0,462                                            | 32                                                  | 1,92           | 107                                                      |                                                        | 1,1                                                     |
| 10,2                            | 10                       | Argilla inorganica med. consistente | 1,62E-10 | 0,09 |                        | 1,85                                                 |                          |                                                | 0,52                                             | 35                                                  | 2,19           | 114                                                      |                                                        | 1,11                                                    |
| 10,4                            | 11                       | Argilla sabbiosa o limosa           | 1,1E-7   | 0,09 |                        | 1,84                                                 |                          |                                                | 0,498                                            | 39                                                  | 2,03           | 121                                                      |                                                        | 1,13                                                    |
| 10,6                            | 12                       | Sabbia e limo                       | 2,86E-7  |      | 28                     | 1,94                                                 | 15                       | 30                                             |                                                  |                                                     |                | 128                                                      | 26                                                     | 1,15                                                    |
| 10,8                            | 10                       | Argilla inorganica consistente      | 1,59E-11 | 0,09 |                        | 1,85                                                 |                          |                                                | 0,517                                            | 35                                                  | 2,05           | 114                                                      |                                                        | 1,16                                                    |
| 11                              | 10                       | Argilla inorganica consistente      | 1,59E-11 | 0,09 |                        | 1,85                                                 |                          |                                                | 0,516                                            | 35                                                  | 2,01           | 114                                                      |                                                        | 1,18                                                    |
| 11,2                            | 15                       | Argilla sabbiosa o limosa           | 6,56E-8  | 0,09 |                        | 1,92                                                 |                          |                                                | 0,697                                            | 53                                                  | 2,87           | 146                                                      |                                                        | 1,2                                                     |
| 11,4                            | 9                        | Argilla organica                    | 1,63E-12 | 0,1  |                        | 1,82                                                 |                          |                                                | 0,455                                            | 32                                                  | 1,65           | 107                                                      |                                                        | 1,22                                                    |
| 11,6                            | 10                       | Argilla organica                    | 1,04E-12 | 0,09 |                        | 1,85                                                 |                          |                                                | 0,513                                            | 35                                                  | 1,89           | 114                                                      |                                                        | 1,23                                                    |
| 11,8                            | 12                       | Argilla sabbiosa o limosa           | 3,27E-9  | 0,09 |                        | 1,86                                                 |                          |                                                | 0,543                                            | 42                                                  | 1,99           | 128                                                      |                                                        | 1,25                                                    |
| 12                              | 9                        | Argilla organica                    | 7,76E-14 | 0,1  |                        | 1,82                                                 |                          |                                                | 0,452                                            | 32                                                  | 1,56           | 107                                                      |                                                        | 1,27                                                    |

Profondità della falda (m): 2,24

DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

Viale Della Rinascita, 12 - 46028 Sermide (MN)

m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità<br>base<br>strato(m) | qc (kg/cmq) | Descrizione litologica dello strato | k (m/s)  | Cc   | Angolo<br>d'attrito(°) | Peso di<br>volume<br>naturale<br>(t/mc) | Densità<br>relativa<br>% | Modulo<br>di<br>Young<br>(kg/cmq) | Coesione<br>non drenata<br>(kg/cmq) | Modulo<br>edom.<br>coesivi<br>(kg/cmq) | O.<br>C.<br>R. | Modulo<br>dinamico<br>di taglio<br>(kg/cmq) | Modulo<br>edom.<br>incoerenti<br>(kg/cmq) | Pres.eff.<br>a metà<br>strato<br>(kg/cmq) |
|---------------------------------|-------------|-------------------------------------|----------|------|------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|----------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 12,2                            | 10          | Argilla inorganica consistente      | 1,59E-11 | 0,1  |                        | 1,85                                    |                          |                                   | 0,51                                | 35                                     | 1,78           | 114                                         |                                           | 1,28                                      |
| 12,4                            | 13          | Argilla sabbiosa o limosa           | 1,76E-9  | 0,09 |                        | 1,88                                    |                          |                                   | 0,591                               | 46                                     | 2,11           | 134                                         |                                           | 1,3                                       |

Profondità della falda (m): 2,24

**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**

Viale Della Rinascita, 12

46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

Committente: FINANZIARIA G.B.INVEST S.p.A

Località: VIA CIRCONV.PONENTE-VIA RUSTICANA-PEVE DI CENISO Descrizione: LIMI ARGILLOSI

Note: CAMPO SPORTIVO

Sigla: CPT2

**Stima della velocità delle onde S da prove penetrometriche statiche**

| Profondità di base strato (m) | qc (kg/cm <sup>2</sup> ) | Gamma (t/mc) | Velocità onde S (m/s) |
|-------------------------------|--------------------------|--------------|-----------------------|
| 0,2                           | 23                       | 1,9          | 99                    |
| 0,4                           | 21                       | 1,9          | 95                    |
| 0,6                           | 12                       | 1,9          | 147                   |
| 0,8                           | 11                       | 1,9          | 140                   |
| 1                             | 12                       | 1,9          | 147                   |
| 1,2                           | 12                       | 1,9          | 147                   |
| 1,4                           | 10                       | 1,9          | 131                   |
| 1,6                           | 13                       | 1,9          | 155                   |
| 1,8                           | 8                        | 1,9          | 114                   |
| 2                             | 6                        | 1,9          | 95                    |
| 2,2                           | 6                        | 1,9          | 95                    |
| 2,4                           | 9                        | 1,9          | 123                   |
| 2,6                           | 6                        | 0,9          | 95                    |
| 2,8                           | 8                        | 0,9          | 114                   |
| 3                             | 15                       | 0,9          | 82                    |
| 3,2                           | 14                       | 0,9          | 162                   |
| 3,4                           | 26                       | 0,9          | 105                   |
| 3,6                           | 21                       | 0,9          | 95                    |
| 3,8                           | 9                        | 0,9          | 123                   |
| 4                             | 8                        | 0,9          | 114                   |
| 4,2                           | 5                        | 0,9          | 85                    |
| 4,4                           | 6                        | 0,9          | 95                    |
| 4,6                           | 6                        | 0,9          | 95                    |
| 4,8                           | 12                       | 0,9          | 147                   |
| 5                             | 5                        | 0,9          | 85                    |
| 5,2                           | 5                        | 0,9          | 85                    |
| 5,4                           | 7                        | 0,9          | 105                   |
| 5,6                           | 10                       | 0,9          | 131                   |
| 5,8                           | 10                       | 0,9          | 131                   |
| 6                             | 11                       | 0,9          | 140                   |
| 6,2                           | 11                       | 0,9          | 140                   |
| 6,4                           | 10                       | 0,9          | 131                   |
| 6,6                           | 8                        | 0,9          | 114                   |
| 6,8                           | 13                       | 0,9          | 155                   |

Certificato n.1 del MARZO 2012

Firma





# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

Viale Della Rinascita, 12

46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità di<br>base strato (m) | qc (kg/cmq) | Gamma (t/mc) | Velocità onde S<br>(m/s) |
|----------------------------------|-------------|--------------|--------------------------|
| 7                                | 13          | 0,9          | 155                      |
| 7,2                              | 9           | 0,9          | 123                      |
| 7,4                              | 7           | 0,9          | 105                      |
| 7,6                              | 10          | 0,9          | 131                      |
| 7,8                              | 11          | 0,9          | 140                      |
| 8                                | 9           | 0,9          | 123                      |
| 8,2                              | 11          | 0,9          | 140                      |
| 8,4                              | 10          | 0,9          | 131                      |
| 8,6                              | 11          | 0,9          | 140                      |
| 8,8                              | 11          | 0,9          | 140                      |
| 9                                | 10          | 0,9          | 131                      |
| 9,2                              | 12          | 0,9          | 147                      |
| 9,4                              | 8           | 0,9          | 114                      |
| 9,6                              | 10          | 0,9          | 131                      |
| 9,8                              | 8           | 0,9          | 114                      |
| 10                               | 9           | 0,9          | 123                      |
| 10,2                             | 8           | 0,9          | 114                      |
| 10,4                             | 9           | 0,9          | 123                      |
| 10,6                             | 21          | 0,9          | 95                       |
| 10,8                             | 9           | 0,9          | 123                      |
| 11                               | 8           | 0,9          | 114                      |
| 11,2                             | 9           | 0,9          | 123                      |
| 11,4                             | 10          | 0,9          | 131                      |
| 11,6                             | 11          | 0,9          | 140                      |
| 11,8                             | 10          | 0,9          | 131                      |
| 12                               | 17          | 0,9          | 86                       |
| 12,2                             | 18          | 0,9          | 88                       |
| 12,4                             | 16          | 0,9          | 84                       |
| 12,6                             | 18          | 0,9          | 88                       |
| 12,8                             | 19          | 0,9          | 91                       |
| 13                               | 22          | 0,9          | 97                       |
| 13,2                             | 21          | 0,9          | 95                       |
| 13,4                             | 19          | 0,9          | 91                       |
| 13,6                             | 18          | 0,9          | 88                       |
| 13,8                             | 23          | 0,9          | 99                       |
| 14                               | 25          | 0,9          | 103                      |
| 14,2                             | 25          | 0,9          | 103                      |
| 14,4                             | 26          | 0,9          | 105                      |
| 14,6                             | 24          | 0,9          | 101                      |

Certificato n.1 del MARZO 2012

Firma



# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

Viale Della Rinascita, 12

46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità di<br>base strato (m) | qc (kg/cmq) | Gamma (t/mc) | Velocità onde S<br>(m/s) |
|----------------------------------|-------------|--------------|--------------------------|
| 14,8                             | 24          | 0,9          | 101                      |
| 15                               | 26          | 0,9          | 105                      |
| 15,2                             | 26          | 0,9          | 105                      |
| 15,4                             | 27          | 0,9          | 107                      |
| 15,6                             | 28          | 0,9          | 109                      |
| 15,8                             | 23          | 0,9          | 99                       |
| 16                               | 25          | 0,9          | 103                      |
| 16,2                             | 33          | 0,9          | 120                      |
| 16,4                             | 21          | 0,9          | 95                       |
| 16,6                             | 23          | 0,9          | 99                       |
| 16,8                             | 29          | 0,9          | 112                      |
| 17                               | 28          | 0,9          | 109                      |
| 17,2                             | 33          | 0,9          | 120                      |
| 17,4                             | 32          | 0,9          | 118                      |
| 17,6                             | 34          | 0,9          | 122                      |
| 17,8                             | 33          | 0,9          | 120                      |
| 18                               | 34          | 0,9          | 122                      |
| 18,2                             | 35          | 0,9          | 124                      |
| 18,4                             | 34          | 0,9          | 122                      |
| 18,6                             | 43          | 0,9          | 141                      |
| 18,8                             | 41          | 0,9          | 137                      |
| 19                               | 39          | 0,9          | 133                      |
| 19,2                             | 50          | 0,9          | 156                      |
| 19,4                             | 50          | 0,9          | 156                      |
| 19,6                             | 33          | 0,9          | 120                      |
| 19,8                             | 38          | 0,9          | 130                      |
| 20                               | 41          | 0,9          | 137                      |
| 20,2                             | 39          | 0,9          | 133                      |
| 20,4                             | 32          | 0,9          | 118                      |
| 20,6                             | 36          | 0,9          | 126                      |
| 20,8                             | 41          | 0,9          | 137                      |
| 21                               | 52          | 0,9          | 160                      |
| 21,2                             | 56          | 0,9          | 168                      |
| 21,4                             | 51          | 0,9          | 158                      |
| 21,6                             | 53          | 0,9          | 162                      |
| 21,8                             | 51          | 0,9          | 158                      |
| 22                               | 50          | 0,9          | 156                      |
| 22,2                             | 47          | 0,9          | 149                      |
| 22,4                             | 49          | 0,9          | 154                      |

Certificato n.1 del MARZO 2012

Firma



# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

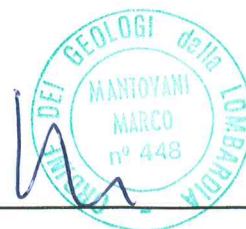
Viale Della Rinascita, 12

46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità di<br>base strato (m) | qc (kg/cm <sup>2</sup> ) | Gamma (t/mc) | Velocità onde S<br>(m/s) |
|----------------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------|
| 22,6                             | 41                       | 0,9          | 137                      |
| 22,8                             | 49                       | 0,9          | 154                      |
| 23                               | 51                       | 0,9          | 158                      |
| 23,2                             | 53                       | 0,9          | 162                      |
| 23,4                             | 51                       | 0,9          | 158                      |
| 23,6                             | 83                       | 0,9          | 225                      |
| 23,8                             | 94                       | 0,9          | 248                      |
| 24                               | 102                      | 0,9          | 265                      |
| 24,2                             | 94                       | 0,9          | 248                      |
| 24,4                             | 103                      | 0,9          | 267                      |
| 24,6                             | 123                      | 0,9          | 309                      |
| 24,8                             | 106                      | 0,9          | 273                      |
| 25                               | 107                      | 0,9          | 275                      |
| 25,2                             | 152                      | 0,9          | 370                      |
| 25,4                             | 142                      | 0,9          | 349                      |
| 25,6                             | 128                      | 0,9          | 319                      |
| 25,8                             | 153                      | 0,9          | 372                      |
| 26                               | 184                      | 0,9          | 437                      |
| 26,2                             | 174                      | 0,9          | 416                      |
| 26,4                             | 163                      | 0,9          | 393                      |
| 26,6                             | 152                      | 0,9          | 370                      |
| 26,8                             | 133                      | 0,9          | 330                      |
| 27                               | 124                      | 0,9          | 311                      |
| 27,2                             | 141                      | 0,9          | 347                      |
| 27,4                             | 152                      | 0,9          | 370                      |
| 27,6                             | 176                      | 0,9          | 420                      |
| 27,8                             | 174                      | 0,9          | 416                      |
| 28                               | 195                      | 0,9          | 460                      |
| 28,2                             | 143                      | 0,9          | 351                      |
| 28,4                             | 168                      | 0,9          | 403                      |
| 28,6                             | 170                      | 0,9          | 408                      |
| 28,8                             | 208                      | 0,9          | 487                      |
| 29                               | 212                      | 0,9          | 496                      |
| 29,2                             | 219                      | 0,9          | 511                      |
| 29,4                             | 226                      | 0,9          | 525                      |
| 29,6                             | 213                      | 0,9          | 498                      |
| 29,8                             | 210                      | 0,9          | 492                      |
| 30                               | 207                      | 0,9          | 485                      |
| 30,2                             | 203                      | 0,9          | 477                      |

Certificato n.1 del MARZO 2012

Firma





---

**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**

Viale Della Rinascita, 12

46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

---

| Profondità di<br>base strato (m) | qc (kg/cmq) | Gamma (t/mc) | Velocità onde S<br>(m/s) |
|----------------------------------|-------------|--------------|--------------------------|
| 30,4                             | 235         | 0,9          | 544                      |
| 30,6                             | 224         | 0,9          | 521                      |

*Litologia del substrato:* Non determinata

*Grado di alterazione e/o fratturazione del substrato:* Non determinato

*Velocità delle onde S nel substrato (m/s):*

Certificato n.1 del MARZO 2012

Firma



**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**

Viale Della Rinascita, 12

46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

Committente: FINANZIARIA G.B.INVEST S.p.A

Località: VIA CIRCONV.PONENTE-VIA RUSTICANA-PEVE DI CENESIO D.T.C. Crizione: LIMI ARGILLOSI

Note: CAMPO SPORTIVO

Sigla: CPT2

**Classificazione del sito secondo il D.M. 14 gennaio 2008**

| Profondità (m) | Velocità onde<br>S(m/s) |
|----------------|-------------------------|
| 0,2            | 99                      |
| 0,4            | 95                      |
| 0,6            | 147                     |
| 0,8            | 140                     |
| 1              | 147                     |
| 1,2            | 147                     |
| 1,4            | 131                     |
| 1,6            | 155                     |
| 1,8            | 114                     |
| 2              | 95                      |
| 2,2            | 95                      |
| 2,4            | 123                     |
| 2,6            | 95                      |
| 2,8            | 114                     |
| 3              | 82                      |
| 3,2            | 162                     |
| 3,4            | 105                     |
| 3,6            | 95                      |
| 3,8            | 123                     |
| 4              | 114                     |
| 4,2            | 85                      |
| 4,4            | 95                      |
| 4,6            | 95                      |
| 4,8            | 147                     |
| 5              | 85                      |
| 5,2            | 85                      |
| 5,4            | 105                     |
| 5,6            | 131                     |
| 5,8            | 131                     |
| 6              | 140                     |
| 6,2            | 140                     |
| 6,4            | 131                     |
| 6,6            | 114                     |
| 6,8            | 155                     |

Certificato n.1 del MARZO 2012

Firma



---

**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**

Viale Della Rinascita, 12

46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

---

| <i>Profondità (m)</i> | <i>Velocità onde<br/>S(m/s)</i> |
|-----------------------|---------------------------------|
| 7                     | 155                             |
| 7,2                   | 123                             |
| 7,4                   | 105                             |
| 7,6                   | 131                             |
| 7,8                   | 140                             |
| 8                     | 123                             |
| 8,2                   | 140                             |
| 8,4                   | 131                             |
| 8,6                   | 140                             |
| 8,8                   | 140                             |
| 9                     | 131                             |
| 9,2                   | 147                             |
| 9,4                   | 114                             |
| 9,6                   | 131                             |
| 9,8                   | 114                             |
| 10                    | 123                             |
| 10,2                  | 114                             |
| 10,4                  | 123                             |
| 10,6                  | 95                              |
| 10,8                  | 123                             |
| 11                    | 114                             |
| 11,2                  | 123                             |
| 11,4                  | 131                             |
| 11,6                  | 140                             |
| 11,8                  | 131                             |
| 12                    | 86                              |
| 12,2                  | 88                              |
| 12,4                  | 84                              |
| 12,6                  | 88                              |
| 12,8                  | 91                              |
| 13                    | 97                              |
| 13,2                  | 95                              |
| 13,4                  | 91                              |
| 13,6                  | 88                              |
| 13,8                  | 99                              |
| 14                    | 103                             |
| 14,2                  | 103                             |
| 14,4                  | 105                             |
| 14,6                  | 101                             |

Certificato n.1 del MARZO 2012

Firma





---

**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**

Viale Della Rinascita, 12

46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

---

| Profondità (m) | Velocità onde<br>S(m/s) |
|----------------|-------------------------|
| 14,8           | 101                     |
| 15             | 105                     |
| 15,2           | 105                     |
| 15,4           | 107                     |
| 15,6           | 109                     |
| 15,8           | 99                      |
| 16             | 103                     |
| 16,2           | 120                     |
| 16,4           | 95                      |
| 16,6           | 99                      |
| 16,8           | 112                     |
| 17             | 109                     |
| 17,2           | 120                     |
| 17,4           | 118                     |
| 17,6           | 122                     |
| 17,8           | 120                     |
| 18             | 122                     |
| 18,2           | 124                     |
| 18,4           | 122                     |
| 18,6           | 141                     |
| 18,8           | 137                     |
| 19             | 133                     |
| 19,2           | 156                     |
| 19,4           | 156                     |
| 19,6           | 120                     |
| 19,8           | 130                     |
| 20             | 137                     |
| 20,2           | 133                     |
| 20,4           | 118                     |
| 20,6           | 126                     |
| 20,8           | 137                     |
| 21             | 160                     |
| 21,2           | 168                     |
| 21,4           | 158                     |
| 21,6           | 162                     |
| 21,8           | 158                     |
| 22             | 156                     |
| 22,2           | 149                     |
| 22,4           | 154                     |

Certificato n.1 del MARZO 2012

Firma



---

**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**

Viale Della Rinascita, 12

46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

---

| <i>Profondità (m)</i> | <i>Velocità onde<br/>S(m/s)</i> |
|-----------------------|---------------------------------|
| 22,6                  | 137                             |
| 22,8                  | 154                             |
| 23                    | 158                             |
| 23,2                  | 162                             |
| 23,4                  | 158                             |
| 23,6                  | 225                             |
| 23,8                  | 248                             |
| 24                    | 265                             |
| 24,2                  | 248                             |
| 24,4                  | 267                             |
| 24,6                  | 309                             |
| 24,8                  | 273                             |
| 25                    | 275                             |
| 25,2                  | 370                             |
| 25,4                  | 349                             |
| 25,6                  | 319                             |
| 25,8                  | 372                             |
| 26                    | 437                             |
| 26,2                  | 416                             |
| 26,4                  | 393                             |
| 26,6                  | 370                             |
| 26,8                  | 330                             |
| 27                    | 311                             |
| 27,2                  | 347                             |
| 27,4                  | 370                             |
| 27,6                  | 420                             |
| 27,8                  | 416                             |
| 28                    | 460                             |
| 28,2                  | 351                             |
| 28,4                  | 403                             |
| 28,6                  | 408                             |
| 28,8                  | 487                             |
| 29                    | 496                             |
| 29,2                  | 511                             |
| 29,4                  | 525                             |
| 29,6                  | 498                             |
| 29,8                  | 492                             |
| 30                    | 485                             |
| 30,2                  | 477                             |

Certificato n.1 del MARZO 2012

Firma



---

**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**

Viale Della Rinascita, 12

46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

---

| <i>Profondità (m)</i> | <i>Velocità onde<br/>S(m/s)</i> |
|-----------------------|---------------------------------|
| 30,4                  | 544                             |
| 30,6                  | 521                             |

Certificato n.1 del MARZO 2012

Firma





DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

Viale Della Rinascita, 12

46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

Committente: FINANZIARIA G.B.INVEST S.p.A

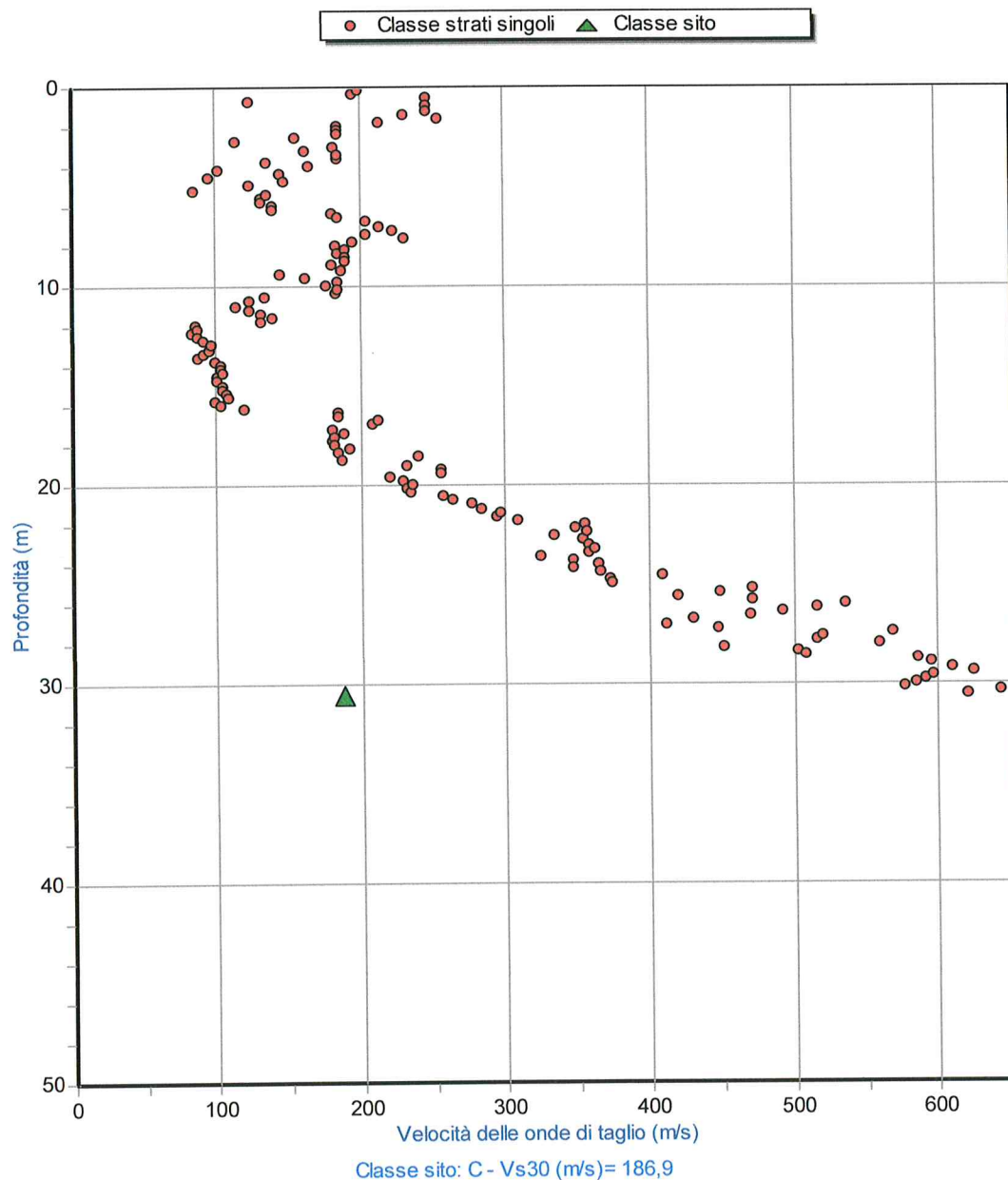
Località: VIA CIRCONV.PONENTE-VIA RUSTICANA-PEVE DI CENISO

Descrizione: LIMI ARGILLOSI

Note: CAMPO SPORTIVO

Sigla: CPT2

**Classificazione del sito secondo il D.M. 14 gennaio 2008**



Certificato n.1 del MARZO 2012



**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**

Viale Della Rinascita, 12

46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

Località: VIA CIRCONV.PONENTE-VIA RUSTICANA-PIEVE di CEMUSO Descrizione: LIMI ARGILLOSI

Note: CAMPO SPORTIVO

Sigla: CPT2

**Spettro di risposta elastico secondo il D.M.14 gennaio 2008**

Componente dello spettro: orizzontale

| Periodo (s) | Accelerazione<br>sismica (g) |
|-------------|------------------------------|
| 0           | 0,233                        |
| 0,05        | 0,36                         |
| 0,1         | 0,487                        |
| 0,15        | 0,603                        |
| 0,2         | 0,603                        |
| 0,25        | 0,603                        |
| 0,3         | 0,603                        |
| 0,35        | 0,603                        |
| 0,4         | 0,603                        |
| 0,45        | 0,585                        |
| 0,5         | 0,527                        |
| 0,55        | 0,479                        |
| 0,6         | 0,439                        |
| 0,65        | 0,405                        |
| 0,7         | 0,376                        |
| 0,75        | 0,351                        |
| 0,8         | 0,329                        |
| 0,85        | 0,31                         |
| 0,9         | 0,293                        |
| 0,95        | 0,277                        |
| 1           | 0,263                        |
| 1,05        | 0,251                        |
| 1,1         | 0,239                        |
| 1,15        | 0,229                        |
| 1,2         | 0,219                        |
| 1,25        | 0,211                        |
| 1,3         | 0,203                        |
| 1,35        | 0,195                        |
| 1,4         | 0,188                        |
| 1,45        | 0,182                        |
| 1,5         | 0,176                        |
| 1,55        | 0,17                         |
| 1,6         | 0,165                        |
| 1,65        | 0,16                         |
| 1,7         | 0,155                        |
| 1,75        | 0,15                         |
| 1,8         | 0,146                        |



# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

Viale Della Rinascita, 12

46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

| <i>Periodo (s)</i> | <i>Accelerazione<br/>sismica (g)</i> |
|--------------------|--------------------------------------|
| 1,85               | 0,142                                |
| 1,9                | 0,139                                |
| 1,95               | 0,135                                |
| 2                  | 0,132                                |
| 2,05               | 0,128                                |
| 2,1                | 0,125                                |
| 2,15               | 0,122                                |
| 2,2                | 0,12                                 |
| 2,25               | 0,117                                |
| 2,3                | 0,112                                |
| 2,35               | 0,107                                |
| 2,4                | 0,103                                |
| 2,45               | 0,098                                |
| 2,5                | 0,094                                |
| 2,55               | 0,091                                |
| 2,6                | 0,087                                |
| 2,65               | 0,084                                |
| 2,7                | 0,081                                |
| 2,75               | 0,078                                |
| 2,8                | 0,075                                |
| 2,85               | 0,073                                |
| 2,9                | 0,07                                 |
| 2,95               | 0,068                                |
| 3                  | 0,066                                |
| 3,05               | 0,063                                |
| 3,1                | 0,061                                |
| 3,15               | 0,06                                 |
| 3,2                | 0,058                                |
| 3,25               | 0,056                                |
| 3,3                | 0,054                                |
| 3,35               | 0,053                                |
| 3,4                | 0,051                                |
| 3,45               | 0,05                                 |
| 3,5                | 0,048                                |
| 3,55               | 0,047                                |
| 3,6                | 0,046                                |
| 3,65               | 0,044                                |
| 3,7                | 0,043                                |
| 3,75               | 0,042                                |
| 3,8                | 0,041                                |
| 3,85               | 0,04                                 |
| 3,9                | 0,039                                |
| 3,95               | 0,038                                |
| 4                  | 0,037                                |





# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

Viale Della Rinascita, 12

46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

Località: VIA CIRCONV.PONENTE-VIA RUSTICANA-PIEVE CENISO Categorie: LIMI ARGILLOSI

Note: CAMPO SPORTIVO

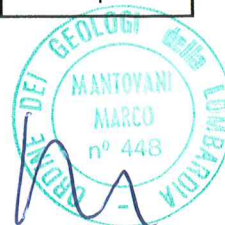
Sigla: CPT2

## Estratto dal Catalogo degli eventi sismici in Italia dall'anno 217 a.c. al 2002 d.c.

| Anno | Latitudine | Longitudine | Località epicentro  | Intensità<br>sismica x 10 |
|------|------------|-------------|---------------------|---------------------------|
| 725  | 44,4       | 12,22       | Classe-Ravenna      | 5,4                       |
| 1234 | 44,836     | 11,618      | FERRARA             | 4,8                       |
| 1249 | 44,65      | 10,93       | Modena              | 4,6                       |
| 1285 | 44,836     | 11,618      | FERRARA             | 4,6                       |
| 1346 | 44,92      | 11,02       | Ferrara             | 5,75                      |
| 1410 | 44,836     | 11,618      | FERRARA             | 4,6                       |
| 1425 | 44,833     | 11,667      | FERRARA SUD         | 4,3                       |
| 1474 | 44,647     | 10,925      | MODENA              | 4,39                      |
| 1483 | 44,836     | 11,618      | FERRARA             | 4                         |
| 1483 | 44,17      | 12,23       | Romagna meridionale | 5,54                      |
| 1508 | 44,833     | 11,667      | FERRARA SUD         | 4,3                       |
| 1561 | 44,78      | 11,45       | Ferrara             | 4                         |
| 1570 | 44,82      | 11,63       | Ferrara             | 5,27                      |
| 1574 | 44,833     | 11,294      | FINALE EMILIA       | 4,73                      |
| 1591 | 44,4       | 12,038      | FORLI'              | 4,91                      |
| 1624 | 44,65      | 11,85       | Argenta             | 5,19                      |
| 1660 | 44,647     | 10,925      | MODENA              | 4                         |
| 1671 | 44,709     | 10,814      | RUBIERA             | 5,06                      |
| 1688 | 44,39      | 11,942      | ROMAGNA             | 5,85                      |
| 1688 | 44,417     | 12          | FUSIGNANO           | 4,8                       |
| 1689 | 44,417     | 12          | FUSIGNANO           | 4,3                       |
| 1695 | 44,836     | 11,618      | FERRARA             | 4                         |
| 1743 | 44,836     | 11,618      | FERRARA             | 4,6                       |
| 1780 | 44,62      | 11,32       | Bolognese           | 4,32                      |
| 1780 | 44,417     | 12,198      | RAVENNA             | 4,6                       |
| 1787 | 44,83      | 11,62       | Ferrara             | 4                         |
| 1796 | 44,62      | 11,67       | Emilia orientale    | 5,48                      |
| 1831 | 44,75      | 10,55       | Reggiano            | 5,27                      |
| 1834 | 44,6       | 11,37       | Bologna             | 4                         |
| 1850 | 44,614     | 10,965      | MODENA              | 4,3                       |
| 1891 | 44,417     | 11,933      | LUGO                | 4,3                       |
| 1895 | 44,684     | 11,987      | COMACCHIO           | 4,3                       |
| 1898 | 44,65      | 11,77       | Romagna settent.    | 4,6                       |
| 1908 | 44,8       | 11,3        | FINALE EMILIA SUD   | 4,3                       |
| 1909 | 44,579     | 11,688      | BASSA PADANA        | 5,33                      |
| 1922 | 44,862     | 11,517      | CENTO               | 3,81                      |
| 1928 | 44,797     | 10,872      | CARPI               | 4,32                      |
| 1950 | 44,731     | 10,67       | REGGIANO            | 3,74                      |
| 1965 | 44,4       | 12          | RUSSI               | 4,47                      |
| 1967 | 44,8       | 10,75       | CORREGGIO           | 4,12                      |
| 1967 | 44,604     | 11,997      | BASSA PADANA        | 5,09                      |
| 1968 | 44,4       | 12          | RUSSI               | 3,92                      |
| 1969 | 44,383     | 12          | RUSSI               | 4                         |

Certificato n.3 del MARZO 2012

Firma



DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

Viale Della Rinascita, 12

46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

| Anno | Latitudine | Longitudine | Località epicentro | Intensità<br>sismica x 10 |
|------|------------|-------------|--------------------|---------------------------|
| 1978 | 44,383     | 12,117      | RAVENNA S.O.       | 4,2                       |
| 1986 | 44,879     | 11,334      | BONDENO            | 4,3                       |
| 1987 | 44,797     | 10,697      | REGGIANO           | 4,79                      |
| 1996 | 44,782     | 10,683      | CORREGGIO          | 5,09                      |
| 2000 | 44,786     | 10,746      | REGGIANO           | 4,17                      |

Intensità sismica di soglia (scala MSK): 2

Certificato n.3 del MARZO 2012

Firma



# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

Viale Della Rinascita, 12

46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

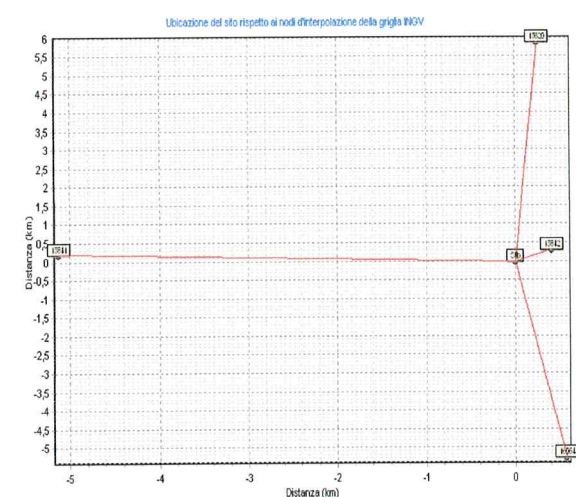
Località: VIA CIRCONV. PONENTE-VIA RUSTICANA-PIEVE di CEMO Crizione: LIMI ARGILLOSI

Note: CAMPO SPORTIVO

Sigla: CPT2

## Parametri sismici secondo il D.M.14 gennaio 2008

|                                                                                                |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Longitudine del sito (°):                                                                      | 11,30482778 |
| Latitudine del sito (°):                                                                       | 44,71230556 |
| Periodo di riferimento (anni):                                                                 | 50          |
| Probabilità di superamento (%):                                                                | 10          |
| ID primo nodo d'interpolazione:                                                                | 15842       |
| ID secondo nodo d'interpolazione:                                                              | 15841       |
| ID terzo nodo d'interpolazione:                                                                | 16064       |
| ID quarto nodo d'interpolazione:                                                               | 15620       |
| Accelerazione sismica orizzontale massima al sito (g):                                         | 0,1605      |
| Categoria sottosuolo:                                                                          | Classe C    |
| Fattore di amplificazione stratigrafico:                                                       | 1,45        |
| Categoria topografica:                                                                         | T1          |
| Fattore di amplificazione topografico:                                                         | 1,0         |
| Coefficiente di smorzamento (%):                                                               | 5           |
| Fattore massimo di amplificazione dello spettro di accelerazione orizzontale:                  | 2,59        |
| Periodo d'inizio del tratto a velocità costante dello spettro di accelerazione orizzontale(s): | 0,27        |
| Periodo di ritorno del sisma (anni):                                                           | 475         |



Certificato n.4 del MARZO 2012

Firma





**DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI**

Viale Della Rinascita, 12-46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

Località: VIA CIRCONV.PONENTE-VIA RUSTICANA-PIEVE di Descrizione: LIMI ARGILLOSI

Note: CAMPO SPORTIVO

Sigla: CPT2

**Stima del rischio di liquefazione con il metodo di Robertson e Wride (1997)**

| Profondità (m) | qc(kg/cm <sup>q</sup> ) | fs(kg/cm <sup>q</sup> ) | Gamma(t/mc) | Sforzo indotto<br>dal sisma<br>T(kg/cm <sup>q</sup> ) | Resistenza alla<br>liquefazione<br>R(kg/cm <sup>q</sup> ) | Coefficiente di<br>sicurezza alla<br>liquefazione Fs |
|----------------|-------------------------|-------------------------|-------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 0,2            | 23                      | 1                       | 1,9         | 0,104                                                 | 0,803                                                     | 9,24                                                 |
| 0,4            | 21                      | 1,33                    | 1,9         | 0,104                                                 | 0,395                                                     | 4,54                                                 |
| 0,6            | 12                      | 0,67                    | 1,9         | 0,104                                                 | 0,096                                                     | 1,11                                                 |
| 0,8            | 11                      | 0,47                    | 1,9         | 0,104                                                 | 0,094                                                     | 1,08                                                 |
| 1              | 12                      | 0,36                    | 1,9         | 0,104                                                 | 0,093                                                     | 1,07                                                 |
| 1,2            | 12                      | 0,4                     | 1,9         | 0,103                                                 | 0,101                                                     | 1,17                                                 |
| 1,4            | 10                      | 0,27                    | 1,9         | 0,103                                                 | 0,096                                                     | 1,12                                                 |
| 1,6            | 13                      | 0,4                     | 1,9         | 0,103                                                 | 0,115                                                     | 1,34                                                 |
| 1,8            | 8                       | 0,2                     | 1,9         | 0,103                                                 | 0,071                                                     |                                                      |
| 2              | 6                       | 0,2                     | 1,9         | 0,103                                                 | 0,064                                                     |                                                      |
| 2,2            | 6                       | 0,2                     | 1,9         | 0,103                                                 | 0,063                                                     |                                                      |
| 2,4            | 9                       | 0,47                    | 0,9         | 0,105                                                 | 0,068                                                     |                                                      |
| 2,6            | 6                       | 0,13                    | 0,9         | 0,109                                                 | 0,061                                                     |                                                      |
| 2,8            | 8                       | 0,4                     | 0,9         | 0,113                                                 | 0,064                                                     |                                                      |
| 3              | 15                      | 0,33                    | 0,9         | 0,117                                                 | 0,124                                                     | 1,27                                                 |
| 3,2            | 14                      | 0,4                     | 0,9         | 0,12                                                  | 0,073                                                     |                                                      |
| 3,4            | 26                      | 0,33                    | 0,9         | 0,123                                                 | 0,103                                                     | 1                                                    |
| 3,6            | 21                      | 0,47                    | 0,9         | 0,126                                                 | 0,119                                                     | 1,13                                                 |
| 3,8            | 9                       | 0,27                    | 0,9         | 0,129                                                 | 0,064                                                     |                                                      |
| 4              | 8                       | 0,27                    | 0,9         | 0,131                                                 | 0,062                                                     |                                                      |
| 4,2            | 5                       | 0,13                    | 0,9         | 0,134                                                 | 0,057                                                     |                                                      |
| 4,4            | 6                       | 0,2                     | 0,9         | 0,136                                                 | 0,058                                                     |                                                      |
| 4,6            | 6                       | 0,27                    | 0,9         | 0,138                                                 | 0,058                                                     |                                                      |
| 4,8            | 12                      | 0,2                     | 0,9         | 0,14                                                  | 0,066                                                     |                                                      |
| 5              | 5                       | 0,2                     | 0,9         | 0,141                                                 | 0,056                                                     |                                                      |
| 5,2            | 5                       | 0,27                    | 0,9         | 0,143                                                 | 0,056                                                     |                                                      |
| 5,4            | 7                       | 0,4                     | 0,9         | 0,145                                                 | 0,058                                                     |                                                      |
| 5,6            | 10                      | 0,4                     | 0,9         | 0,146                                                 | 0,062                                                     |                                                      |
| 5,8            | 10                      | 0,5                     | 0,9         | 0,147                                                 | 0,061                                                     |                                                      |
| 6              | 11                      | 0,67                    | 0,9         | 0,149                                                 | 0,062                                                     |                                                      |
| 6,2            | 11                      | 0,6                     | 0,9         | 0,15                                                  | 0,062                                                     |                                                      |
| 6,4            | 10                      | 0,47                    | 0,9         | 0,151                                                 | 0,061                                                     |                                                      |
| 6,6            | 8                       | 0,53                    | 0,9         | 0,152                                                 | 0,058                                                     |                                                      |
| 6,8            | 13                      | 0,73                    | 0,9         | 0,153                                                 | 0,063                                                     |                                                      |
| 7              | 13                      | 0,53                    | 0,9         | 0,154                                                 | 0,063                                                     |                                                      |
| 7,2            | 9                       | 0,4                     | 0,9         | 0,155                                                 | 0,059                                                     |                                                      |
| 7,4            | 7                       | 0,13                    | 0,9         | 0,156                                                 | 0,057                                                     |                                                      |
| 7,6            | 10                      | 0,27                    | 0,9         | 0,157                                                 | 0,059                                                     |                                                      |
| 7,8            | 11                      | 0,27                    | 0,9         | 0,157                                                 | 0,06                                                      |                                                      |
| 8              | 9                       | 0,27                    | 0,9         | 0,158                                                 | 0,058                                                     |                                                      |
| 8,2            | 11                      | 0,33                    | 0,9         | 0,159                                                 | 0,06                                                      |                                                      |
| 8,4            | 10                      | 0,33                    | 0,9         | 0,159                                                 | 0,059                                                     |                                                      |
| 8,6            | 11                      | 0,27                    | 0,9         | 0,16                                                  | 0,059                                                     |                                                      |

Certificato n.5 del MARZO 2012

Firma



# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

Viale Della Rinascita, 12-46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità (m) | qc(kg/cmq) | fs(kg/cmq) | Gamma(t/mc) | Sforzo indotto<br>dal sisma<br>T(kg/cmq) | Resistenza alla<br>liquefazione<br>R(kg/cmq) | Coefficiente di<br>sicurezza alla<br>liquefazione Fs |
|----------------|------------|------------|-------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 8,8            | 11         | 0,4        | 0,9         | 0,16                                     | 0,059                                        |                                                      |
| 9              | 10         | 0,33       | 0,9         | 0,161                                    | 0,058                                        |                                                      |
| 9,2            | 12         | 0,47       | 0,9         | 0,162                                    | 0,06                                         |                                                      |
| 9,4            | 8          | 0,33       | 0,9         | 0,161                                    | 0,056                                        |                                                      |
| 9,6            | 10         | 0,4        | 0,9         | 0,161                                    | 0,058                                        |                                                      |
| 9,8            | 8          | 0,4        | 0,9         | 0,161                                    | 0,056                                        |                                                      |
| 10             | 9          | 0,4        | 0,9         | 0,161                                    | 0,057                                        |                                                      |
| 10,2           | 8          | 0,4        | 0,9         | 0,16                                     | 0,056                                        |                                                      |
| 10,4           | 9          | 0,6        | 0,9         | 0,16                                     | 0,057                                        |                                                      |
| 10,6           | 21         | 0,33       | 0,9         | 0,16                                     | 0,065                                        |                                                      |
| 10,8           | 9          | 0,27       | 0,9         | 0,159                                    | 0,056                                        |                                                      |
| 11             | 8          | 0,4        | 0,9         | 0,159                                    | 0,056                                        |                                                      |
| 11,2           | 9          | 0,27       | 0,9         | 0,158                                    | 0,056                                        |                                                      |
| 11,4           | 10         | 0,27       | 0,9         | 0,158                                    | 0,057                                        |                                                      |
| 11,6           | 11         | 0,4        | 0,9         | 0,157                                    | 0,057                                        |                                                      |
| 11,8           | 10         | 0,33       | 0,9         | 0,157                                    | 0,057                                        |                                                      |
| 12             | 17         | 0,4        | 0,9         | 0,156                                    | 0,061                                        |                                                      |
| 12,2           | 18         | 0,33       | 0,9         | 0,156                                    | 0,061                                        |                                                      |
| 12,4           | 16         | 0,4        | 0,9         | 0,155                                    | 0,06                                         |                                                      |
| 12,6           | 18         | 0,27       | 0,9         | 0,155                                    | 0,061                                        |                                                      |
| 12,8           | 19         | 0,73       | 0,9         | 0,154                                    | 0,062                                        |                                                      |
| 13             | 22         | 0,87       | 0,9         | 0,154                                    | 0,063                                        |                                                      |
| 13,2           | 21         | 0,8        | 0,9         | 0,153                                    | 0,063                                        |                                                      |
| 13,4           | 19         | 0,67       | 0,9         | 0,152                                    | 0,061                                        |                                                      |
| 13,6           | 18         | 0,8        | 0,9         | 0,152                                    | 0,06                                         |                                                      |
| 13,8           | 23         | 0,73       | 0,9         | 0,151                                    | 0,063                                        |                                                      |
| 14             | 25         | 0,8        | 0,9         | 0,15                                     | 0,064                                        |                                                      |
| 14,2           | 25         | 0,93       | 0,9         | 0,15                                     | 0,064                                        |                                                      |
| 14,4           | 26         | 0,93       | 0,9         | 0,149                                    | 0,064                                        |                                                      |
| 14,6           | 24         | 0,73       | 0,9         | 0,148                                    | 0,063                                        |                                                      |
| 14,8           | 24         | 0,87       | 0,9         | 0,148                                    | 0,063                                        |                                                      |
| 15             | 26         | 0,53       | 0,9         | 0,147                                    | 0,064                                        |                                                      |
| 15,2           | 26         | 0,6        | 0,9         | 0,146                                    | 0,064                                        |                                                      |
| 15,4           | 27         | 0,6        | 0,9         | 0,145                                    | 0,064                                        |                                                      |
| 15,6           | 28         | 0,73       | 0,9         | 0,145                                    | 0,064                                        |                                                      |
| 15,8           | 23         | 0,6        | 0,9         | 0,144                                    | 0,062                                        |                                                      |
| 16             | 25         | 0,73       | 0,9         | 0,143                                    | 0,063                                        |                                                      |
| 16,2           | 33         | 1,07       | 0,9         | 0,142                                    | 0,066                                        |                                                      |
| 16,4           | 21         | 1          | 0,9         | 0,141                                    | 0,06                                         |                                                      |
| 16,6           | 23         | 0,8        | 0,9         | 0,141                                    | 0,061                                        |                                                      |
| 16,8           | 29         | 0,8        | 0,9         | 0,14                                     | 0,064                                        |                                                      |
| 17             | 28         | 1,07       | 0,9         | 0,139                                    | 0,063                                        |                                                      |
| 17,2           | 33         | 1,07       | 0,9         | 0,138                                    | 0,066                                        |                                                      |
| 17,4           | 32         | 1,27       | 0,9         | 0,137                                    | 0,065                                        |                                                      |
| 17,6           | 34         | 1,2        | 0,9         | 0,137                                    | 0,066                                        |                                                      |
| 17,8           | 33         | 1,2        | 0,9         | 0,136                                    | 0,065                                        |                                                      |
| 18             | 34         | 0,6        | 0,9         | 0,135                                    | 0,065                                        |                                                      |
| 18,2           | 35         | 0,6        | 0,9         | 0,134                                    | 0,066                                        |                                                      |
| 18,4           | 34         | 1,27       | 0,9         | 0,133                                    | 0,065                                        |                                                      |

Certificato n.5 del MARZO 2012

Firma





# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

Viale Della Rinascita, 12-46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità (m) | qc(kg/cmq) | fs(kg/cmq) | Gamma(t/mc) | Sforzo indotto<br>dal sisma<br>T(kg/cmq) | Resistenza alla<br>liquefazione<br>R(kg/cmq) | Coefficiente di<br>sicurezza alla<br>liquefazione Fs |
|----------------|------------|------------|-------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 18,6           | 43         | 1,4        | 0,9         | 0,132                                    | 0,069                                        |                                                      |
| 18,8           | 41         | 1,27       | 0,9         | 0,131                                    | 0,068                                        |                                                      |
| 19             | 39         | 1,2        | 0,9         | 0,131                                    | 0,067                                        |                                                      |
| 19,2           | 50         | 1,27       | 0,9         | 0,13                                     | 0,071                                        |                                                      |
| 19,4           | 50         | 1,27       | 0,9         | 0,129                                    | 0,071                                        |                                                      |
| 19,6           | 33         | 1,53       | 0,9         | 0,128                                    | 0,064                                        |                                                      |
| 19,8           | 38         | 1,2        | 0,9         | 0,127                                    | 0,066                                        |                                                      |
| 20             | 41         | 1,27       | 0,9         | 0,126                                    | 0,067                                        |                                                      |
| 20,2           | 39         | 1,4        | 0,9         | 0,125                                    | 0,066                                        |                                                      |
| 20,4           | 32         | 1,4        | 0,9         | 0,124                                    | 0,063                                        |                                                      |
| 20,6           | 36         | 0,8        | 0,9         | 0,123                                    | 0,065                                        |                                                      |
| 20,8           | 41         | 1,4        | 0,9         | 0,122                                    | 0,066                                        |                                                      |
| 21             | 52         | 1,73       | 0,9         | 0,121                                    | 0,071                                        |                                                      |
| 21,2           | 56         | 1,2        | 0,9         | 0,121                                    | 0,072                                        |                                                      |
| 21,4           | 51         | 1,67       | 0,9         | 0,12                                     | 0,07                                         |                                                      |
| 21,6           | 53         | 1,2        | 0,9         | 0,119                                    | 0,07                                         |                                                      |
| 21,8           | 51         | 1,47       | 0,9         | 0,118                                    | 0,07                                         |                                                      |
| 22             | 50         | 1,07       | 0,9         | 0,117                                    | 0,069                                        |                                                      |
| 22,2           | 47         | 1,27       | 0,9         | 0,116                                    | 0,068                                        |                                                      |
| 22,4           | 49         | 1,47       | 0,9         | 0,115                                    | 0,068                                        |                                                      |
| 22,6           | 41         | 1,33       | 0,9         | 0,114                                    | 0,065                                        |                                                      |
| 22,8           | 49         | 1,13       | 0,9         | 0,113                                    | 0,068                                        |                                                      |
| 23             | 51         | 1,4        | 0,9         | 0,112                                    | 0,069                                        |                                                      |
| 23,2           | 53         | 1,53       | 0,9         | 0,117                                    | 0,069                                        |                                                      |
| 23,4           | 51         | 1,93       | 0,9         | 0,117                                    | 0,068                                        |                                                      |
| 23,6           | 83         | 1,93       | 0,9         | 0,117                                    | 0,44                                         | 4,51                                                 |
| 23,8           | 94         | 2,27       | 0,9         | 0,117                                    | 0,514                                        | 5,28                                                 |
| 24             | 102        | 2,53       | 0,9         | 0,116                                    | 0,575                                        | 5,92                                                 |
| 24,2           | 94         | 2,2        | 0,9         | 0,116                                    | 0,497                                        | 5,12                                                 |
| 24,4           | 103        | 2,6        | 0,9         | 0,116                                    | 0,598                                        | 6,17                                                 |
| 24,6           | 123        | 2,4        | 0,9         | 0,116                                    | 0,509                                        | 5,26                                                 |
| 24,8           | 106        | 2,53       | 0,9         | 0,116                                    | 0,572                                        | 5,94                                                 |
| 25             | 107        | 2,33       | 0,9         | 0,115                                    | 0,514                                        | 5,34                                                 |
| 25,2           | 152        | 2,6        | 0,9         | 0,115                                    | 0,55                                         | 5,73                                                 |
| 25,4           | 142        | 2,87       | 0,9         | 0,115                                    | 0,622                                        | 6,5                                                  |
| 25,6           | 128        | 3          | 0,9         | 0,115                                    | 0,678                                        | 7,09                                                 |
| 25,8           | 153        | 2,53       | 0,9         | 0,114                                    | 0,535                                        | 5,61                                                 |
| 26             | 184        | 2,6        | 0,9         | 0,114                                    | 0,575                                        | 6,04                                                 |
| 26,2           | 174        | 2,6        | 0,9         | 0,114                                    | 0,564                                        | 5,93                                                 |
| 26,4           | 163        | 2,8        | 0,9         | 0,114                                    | 0,604                                        | 6,37                                                 |
| 26,6           | 152        | 1,2        | 0,9         | 0,113                                    | 0,286                                        | 3,02                                                 |
| 26,8           | 133        | 3          | 0,9         | 0,113                                    | 0,678                                        | 7,19                                                 |
| 27             | 124        | 2,6        | 0,9         | 0,113                                    | 0,576                                        | 6,12                                                 |
| 27,2           | 141        | 2,33       | 0,9         | 0,113                                    | 0,492                                        | 5,24                                                 |
| 27,4           | 152        | 1,87       | 0,9         | 0,112                                    | 0,396                                        | 4,23                                                 |
| 27,6           | 176        | 2,93       | 0,9         | 0,112                                    | 0,643                                        | 6,87                                                 |
| 27,8           | 174        | 3,27       | 0,9         | 0,112                                    | 0,731                                        | 7,83                                                 |
| 28             | 195        | 3,53       | 0,9         | 0,112                                    | 0,81                                         | 8,7                                                  |
| 28,2           | 143        | 3,53       | 0,9         | 0,111                                    | 0,841                                        | 9,05                                                 |

Certificato n.5 del MARZO 2012

Firma





# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

Viale Della Rinascita, 12-46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

| Profondità (m) | qc(kg/cm <sup>q</sup> ) | fs(kg/cm <sup>q</sup> ) | Gamma(t/mc) | Sforzo indotto<br>dal sisma<br>T(kg/cm <sup>q</sup> ) | Resistenza alla<br>liquefazione<br>R(kg/cm <sup>q</sup> ) | Coefficiente di<br>sicurezza alla<br>liquefazione Fs |
|----------------|-------------------------|-------------------------|-------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 28,4           | 168                     | 3,53                    | 0,9         | 0,111                                                 | 0,809                                                     | 8,73                                                 |
| 28,6           | 170                     | 2,07                    | 0,9         | 0,111                                                 | 0,449                                                     | 4,86                                                 |
| 28,8           | 208                     | 2,4                     | 0,9         | 0,11                                                  | 0,566                                                     | 6,14                                                 |
| 29             | 212                     | 2,13                    | 0,9         | 0,11                                                  | 0,523                                                     | 5,69                                                 |
| 29,2           | 219                     | 3,13                    | 0,9         | 0,11                                                  | 0,739                                                     | 8,05                                                 |
| 29,4           | 226                     | 3,2                     | 0,9         | 0,11                                                  | 0,767                                                     | 8,38                                                 |
| 29,6           | 213                     | 2,93                    | 0,9         | 0,109                                                 | 0,682                                                     | 7,47                                                 |
| 29,8           | 210                     | 2,27                    | 0,9         | 0,109                                                 | 0,541                                                     | 5,94                                                 |
| 30             | 207                     | 2,2                     | 0,9         | 0,109                                                 | 0,522                                                     | 5,75                                                 |
| 30,2           | 203                     | 2,4                     | 0,9         | 0,102                                                 | 0,553                                                     | 6,5                                                  |
| 30,4           | 235                     | 2,13                    | 0,9         | 0,102                                                 | 0,569                                                     | 6,69                                                 |
| 30,6           | 224                     | 2,13                    | 0,9         | 0,102                                                 | 0,541                                                     | 6,36                                                 |

Profondità tetto falda(m): 2,24

Profondità base falda(m): 30,6

Accelerazione sismica di progetto(g)=

0,1605

Magnitudo di riferimento=

7,1

**Indice di liquefazione=0,0 rischio basso**

Fattore di correzione della magnitudo MSF:

1,2

**Fs = MSF x R / T**

Certificato n.5 del MARZO 2012

Firma



# DOTT. GEOL. MARCO MANTOVANI

Viale Della Rinascita, 12-46028 Sermide (MN)-m.mantovani5@virgilio.it

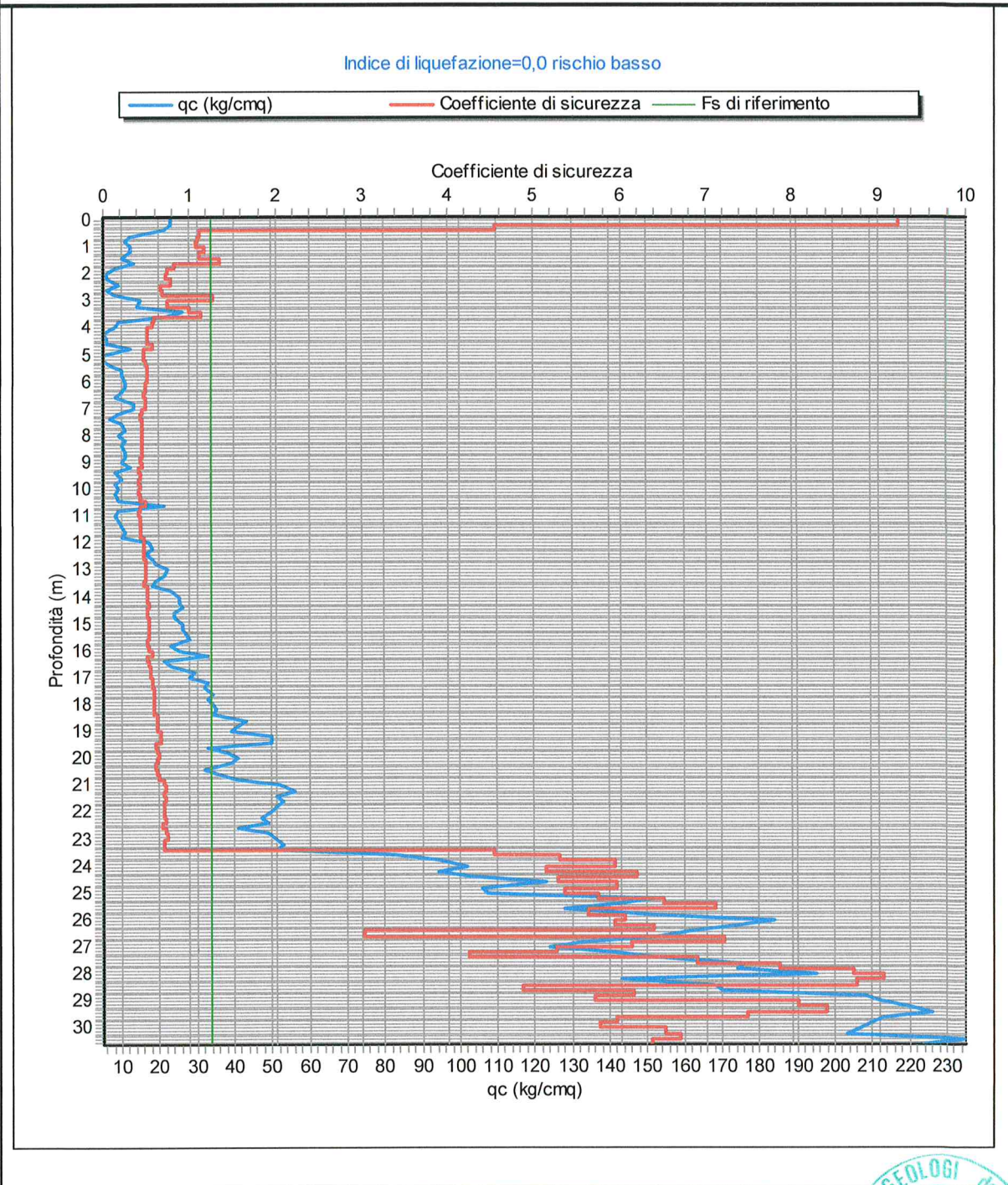
Committente: FINANZIARIA G.B. INVEST S.p.A.

Località: VIA CIRCONV.PONENTE-VIA RUSTICANA-PIEVE di CIPES

Note: CAMPO SPORTIVO

Sigla: CPT2

## Stima del rischio di liquefazione con il metodo di Robertson e Wride (1997)



Certificato n.5 del MARZO 2012

Firma:

