



REGIONE VENETO  
**COMUNE DI GRUMOLO DELLE ABBADESSE**  
PROVINCIA DI VICENZA

PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DI UN NUOVO CAPANNONE  
PER ALLEVAMENTO AVICOLO ED UN ANNESSO RUSTICO

**RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA**

**Committente** Azienda Agricola Carli Luciano  
Via Settimo, 19  
Grumolo delle Abbadesse (VI)

**Progettista** Studio Tecnico Zordan Ing. Francesco  
Via delle Magnolie 6  
Grumolo delle Abbadesse (VI)

**Ubicazione** Via Settimo, 19  
Loc. Vancimuglio  
Grumolo delle Abbadesse (VI)



17 Marzo 2009

## **SOMMARIO**

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Premessa .....                                                               | 3  |
| Inquadramento dell'area.....                                                 | 4  |
| Estratto di Mappa .....                                                      | 8  |
| Estratto P.R.G.....                                                          | 9  |
| Planimetria di dettaglio dell'area ed ubicazione indagini .....              | 11 |
| Ricostruzione stratigrafica .....                                            | 12 |
| Calcolo della capacità portante .....                                        | 15 |
| Calcolo dei cedimenti .....                                                  | 17 |
| Classificazione sismica e verifica della suscettibilità a liquefazione ..... | 19 |
| Conclusioni .....                                                            | 22 |
| Documentazione fotografica .....                                             | 23 |

## **ALLEGATI**

In relazione alle prove eseguite sono stati riportati in allegato:

- diagrammi dei valori di resistenza di punta  $R_p$  e laterale  $R_l$ ;
- tabella riassuntiva delle letture strumentali dei valori di resistenza di punta  $R_p$  e laterale  $R_l$  e interpretazione stratigrafica;
- tabella riassuntiva dei principali parametri geotecnici ricavati dalla prova CPT;
- diagramma resistenza di punta  $R_p$  – profondità e interpretazione stratigrafica.

Verifica della suscettibilità a liquefazione:

- Stima del sisma di progetto con metodi statistici – grafico;
- Stima del rischio di liquefazione.

## **PREMESSA**

Per incarico del committente è stata eseguita un'indagine geologica e geotecnica al fine di determinare le caratteristiche dei terreni su cui verranno realizzati un nuovo capannone per l'allevamento avicolo ed un annesso rustico, siti in via Settimo n. 19 in località Vancimuglio nel Comune di Grumolo delle Abbadesse (VI).

Per la determinazione delle caratteristiche del sottosuolo sono state eseguite le seguenti indagini:

- ❑ esecuzione di n° 4 prove penetrometriche statiche (CPT) che hanno raggiunto la profondità massima di 15 m da p.c.; è stato utilizzato un Penetrometro Statico da 20 t PAGANI modello TG 63-200 cingolato, attrezzato con punta meccanica tipo Begeman;
- ❑ rilievo della falda freatica.

L'elaborazione delle informazioni ricavate dalle indagini ha permesso di ottenere:

- ❑ una valutazione ai fini geotecnici della serie litostratigrafica;
- ❑ il calcolo della capacità portante delle fondazioni;
- ❑ una stima della suscettibilità alla liquefazione dei terreni di fondazione.

Il lavoro è stato svolto secondo quanto previsto dalle vigenti normative in materia:

- D.M. 11.03.88 – NORME TECNICHE RIGUARDANTI LE INDAGINI SUI TERRENI E SULLE ROCCE
- Circ. Min. LL.PP. 24.09.88 n° 30483 – ISTRUZIONI APPLICATIVE AL D.M. 11.03.88
- A.G.I. 1977 – Raccomandazioni sulla esecuzione e programmazione delle indagini geotecniche
- ORDINANZA n° 3274 del 20.03.03 – PRIMI ELEMENTI IN MATERIA DI CRITERI GENERALI PER LA CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO NAZIONALE E DI NORMATIVE TECNICHE PER LE COSTRUZIONI IN ZONA SISMICA.
- ORDINANZA DEL P.C.M. 28 APRILE 2006 N. 3519 – CRITERI GENERALI PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE ZONE SISMICHE E PER LA FORMAZIONE E L'AGGIORNAMENTO DEGLI ELENCHI DELLE MEDESIME ZONE;
- DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA DELLA REGIONE VENETO N. 96/CR DEL 7 AGOSTO 2006 – PROPOSTA DI ADOZIONE DEL PROVVEDIMENTO DI CUI ALLA SUDETTA O.P.C.M. N. 3519/06.

## **INQUADRAMENTO DELL'AREA**

L'area oggetto di studio è situata in comune di Grumolo delle Abbadesse, il territorio è caratterizzato dalla presenza di piccoli centri abitati lungo le principali direttrici viarie mentre all'intorno l'uso del territorio è ancora prevalentemente di tipo agricolo.

La morfologia dell'area è pianeggiante, con quote comprese fra 26 e 28 m s.l.m., con una tendenza generale a degradare verso sud-est e qualche evidente dislivello tra diversi lotti agricoli; non sono presenti elementi morfologici di particolare rilievo oltre al rilevato ferroviario che passa circa 1 km a sud dell'intervento.

Dal punto di vista geologico i terreni di questa zona sono di natura alluvionale: le alternanze stratigrafiche superficiali sono il risultato dell'evoluzione recente della pianura e del modellamento dei sedimenti operato dai principali fiumi veneti.

Le fasce che definiscono l'alta, la media e la bassa pianura, hanno caratteristiche abbastanza omogenee e si susseguono da N a S dalle Prealpi al Mare Adriatico e si sviluppano in direzione subparallela rispetto al limite dei rilievi montuosi e all'attuale linea di costa e perpendicolarmente ai principali corsi d'acqua. Nell'alta pianura, a ridosso dei rilievi prealpini, si estende una fascia caratterizzata da un materasso alluvionale costituito prevalentemente da ghiaie di origine fluviale e fluvioglaciale a matrice più o meno sabbiosa; procedendo verso S e SE nella media e bassa pianura le ghiaie vengono progressivamente sostituite da materiali fini a bassa permeabilità quali limi e argille, alternati da orizzonti sabbiosi o ghiaiosi.

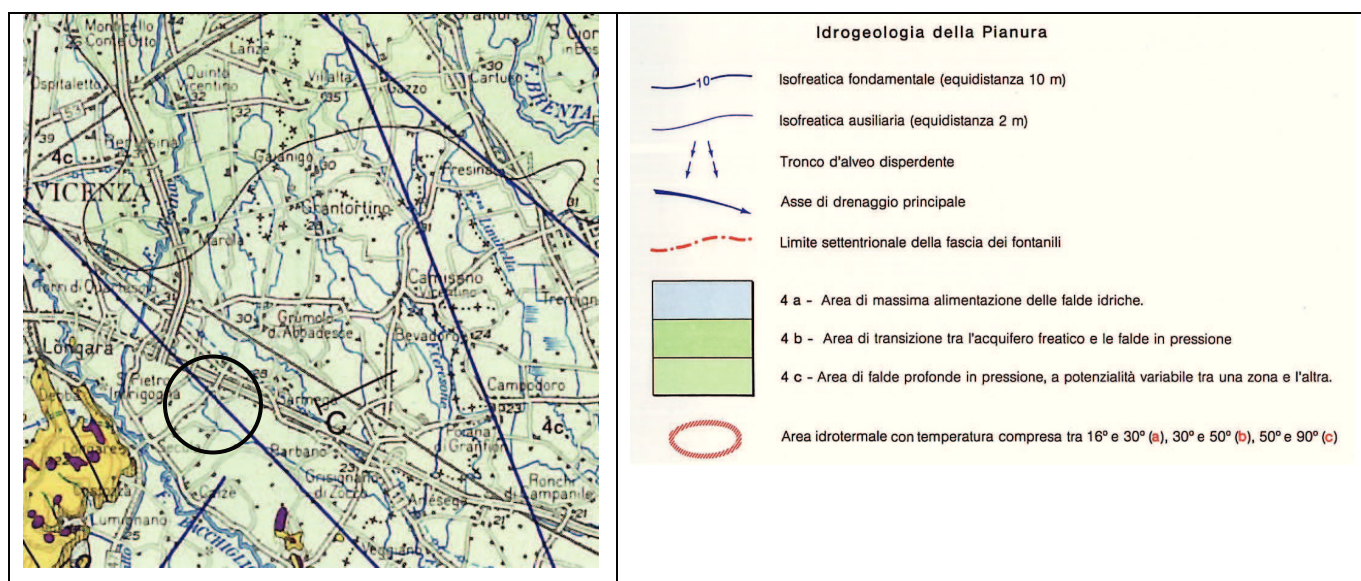
I depositi sabbiosi e limoso sabbiosi presenti derivano da ambienti deposizionali di natura fluviale, mentre argille limose e limi argillosi sono il risultato di una lenta deposizione in ambiente palustre.

Di seguito si riporta un estratto della Carta Geologica del Veneto, da cui si ricava che il territorio di Grumolo delle Abbadesse ricade al passaggio dalla media alla bassa pianura dove i depositi alluvionali che caratterizzano il sottosuolo sono caratterizzati dall'alternanza di terreni fini argilloso limosi e



terreni incoerenti sabbiosi e talora in profondità si incontrano ghiaie e ghiaie sabbiose.

La genesi e tipologia dei sedimenti presenti nel sottosuolo, comporta molto spesso una certa variabilità laterale dei depositi, che tendono ad interdigitarsi e sovrapporsi gli uni agli altri. Le sequenze stratigrafiche che vengono individuate possono pertanto risultare abbastanza differenti anche su aree di ridotta estensione.



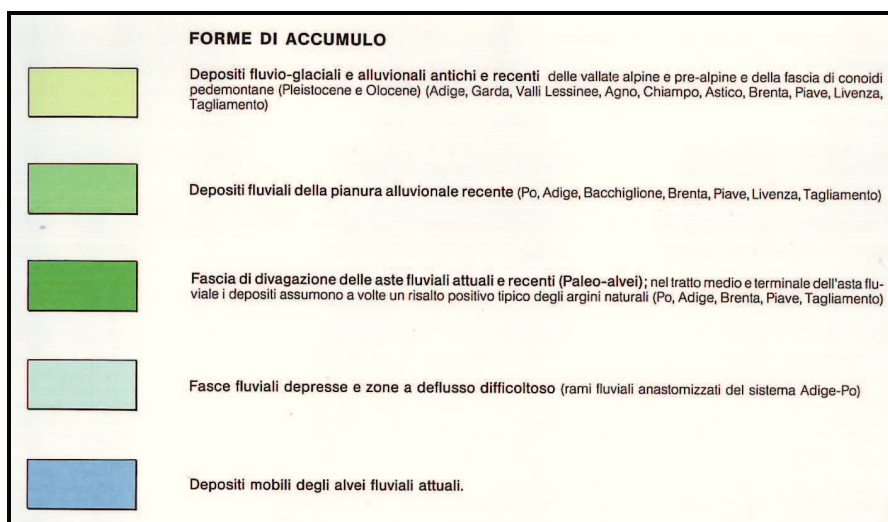
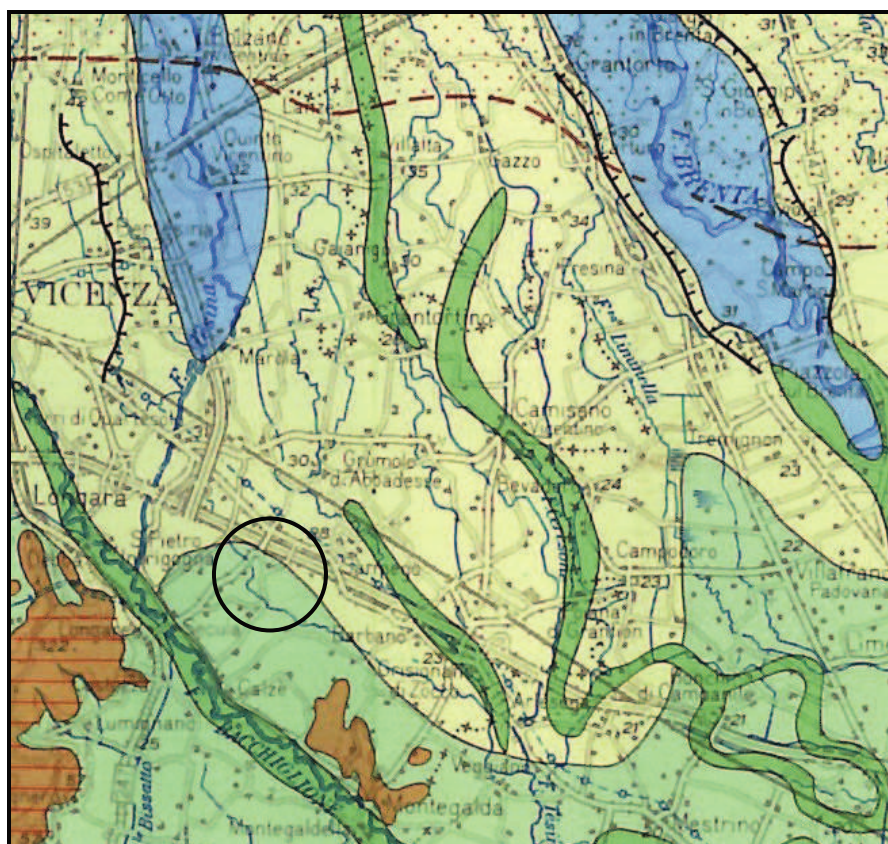
Estratto della Carta Geologica del Veneto

Nell'alta pianura il sottosuolo uniformemente ghiaioso consente l'esistenza di un'unica potente falda acquifera, di tipo freatico; nella media pianura a causa della progressiva differenziazione stratigrafica del sottosuolo si passa da un sistema monofalda ad un sistema multifalde formato da una falda freatica (che viene a giorno in corrispondenza della "fascia delle risorgive") e da una serie di acquiferi confinati sovrapposti in pressione, separati tra loro. I due sistemi sono strettamente collegati tra loro, e la fascia delle ghiaie dell'alta pianura rappresenta l'area di ricarica dell'intero sistema idrogeologico.

Dal punto di vista idrografico l'area è compresa fra il fiume Ceresone, che scorre ad est con direzione verso sud, ed il fiume Tesina, presente ad ovest con direzione verso sud fino ad immettersi nel Bacchiglione.

L'idrografia è costituita principalmente dalla tipica rete di scoli e canali

artificiali per la raccolta di acque meteoriche e l'irrigazione.

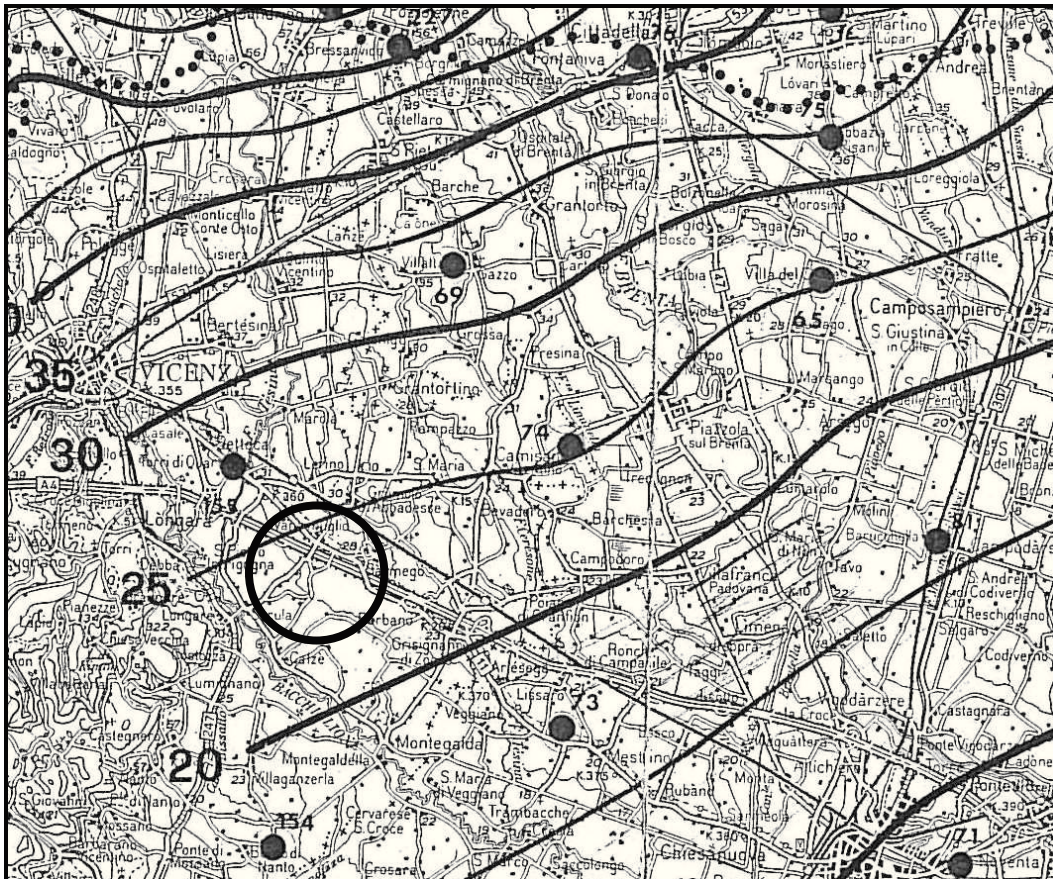


Estratto Carta Geomorfologica del Veneto

L'analisi della carta delle isofreatiche della Regione Veneto pone questo territorio in corrispondenza dell'isofreatica 25 m.s.l.m.. La falda superficiale



presenta gradienti ridotti 0.4-0.8 ‰ e direzione generale di deflusso verso sud-est.



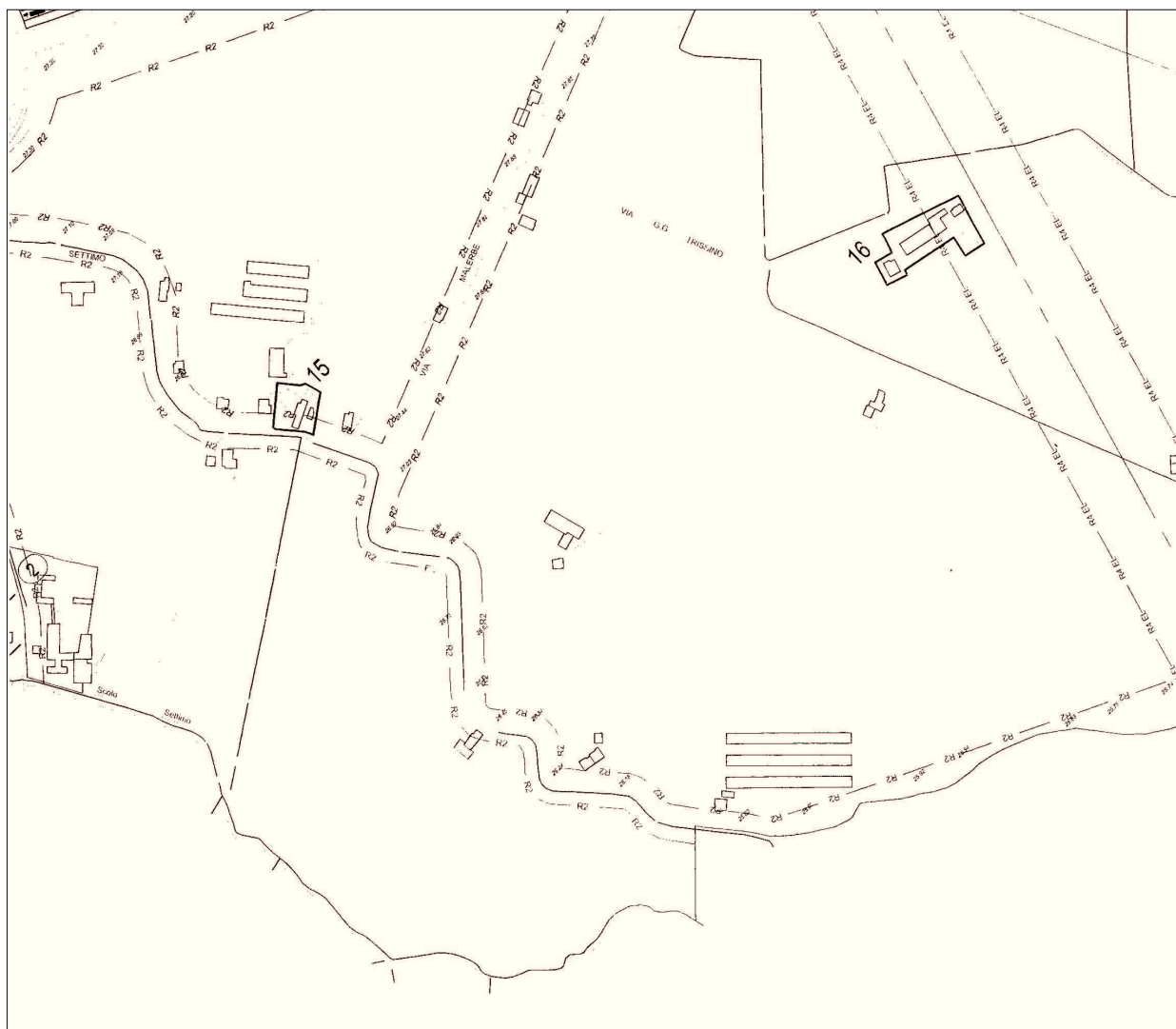
Estratto Carta delle isofreatiche Regione Veneto.

## ESTRATTO DI MAPPA



Comune di Grumolo delle Abbadesse  
Foglio 13 – Mappali n° 63, 242, 346, 342.

## ESTRATTO P.R.G.



## **PROVA PENETROMETRICA STATICA (C.P.T.)**

La prova C.P.T. consiste nell'infiggere nel terreno, ad una velocità costante pari a 2 cm/s, una punta conica standard (Tipo Begeman) **1)** sormontata da un manicotto di attrito laterale **2)**

La spinta necessaria viene trasmessa alla punta da un gruppo a pistoncini idraulici che sviluppa una forza massima di 20 t, mediante una batteria di tubi ed aste.

Ogni 20 cm di avanzamento vengono misurati, mediante cella di carico a trasduzione digitale, i seguenti valori:

**$R_p$**  resistenza di punta espressa in  $\text{Kg/cm}^2$

**$R_t$**  resistenza totale (resistenza di punta e resistenza laterale) espressa in  $\text{Kg/cm}^2$



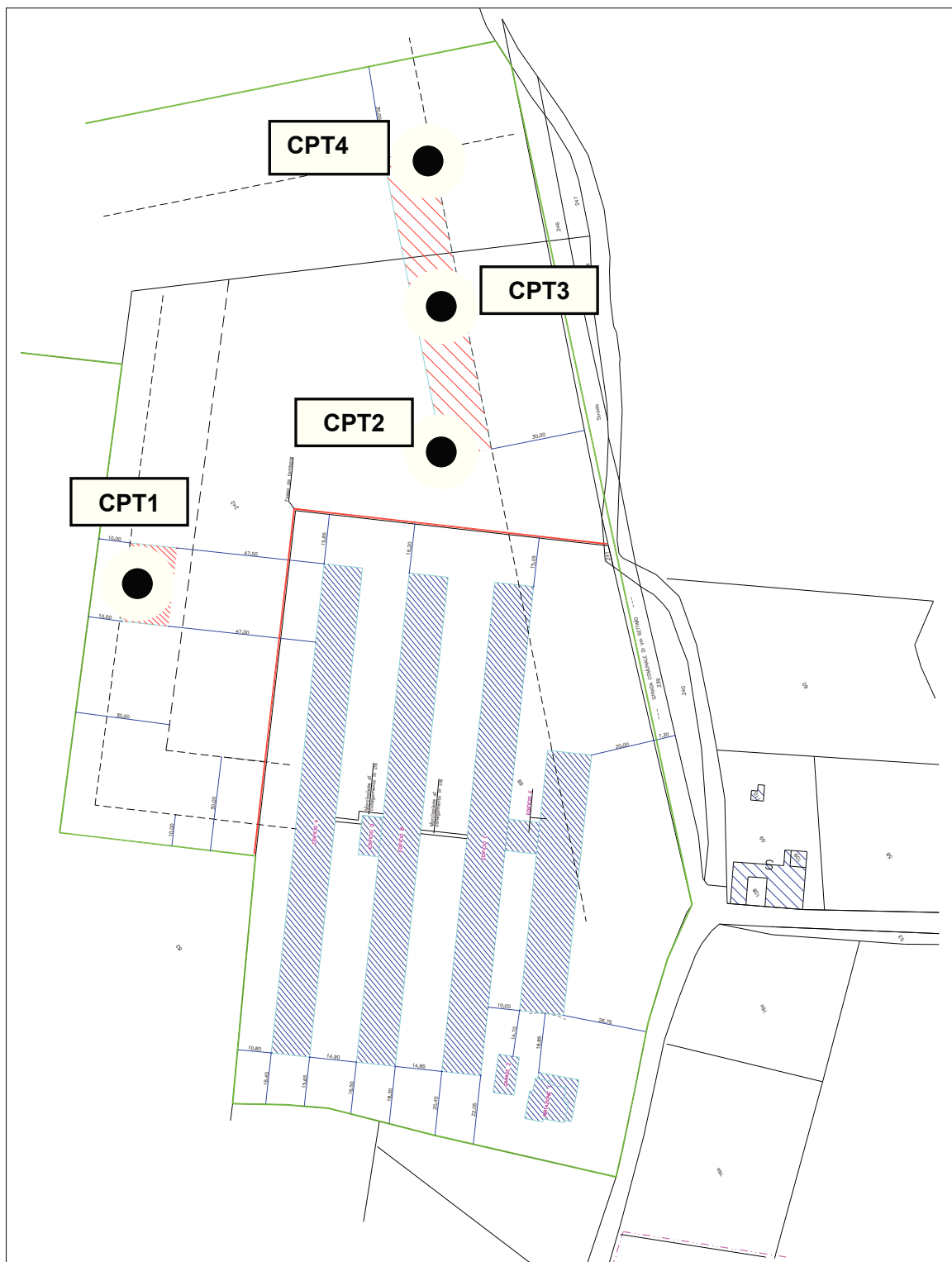
**2)**

**1)**

L'elaborazione di questi dati permette di individuare la sequenza stratigrafica dei terreni attraversati e grazie a formule empiriche e correlazioni grafiche (Schmertmann) si possono ottenere con sufficiente attendibilità i parametri geotecnici necessari alla determinazione delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni.

A causa della distanza intercorrente fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro, la resistenza laterale viene correlata, in fase di elaborazione con la corrispondente profondità di rilievo della  $R_p$ . L'intervallo di lettura può comportare talvolta, nel caso di terreni aventi stratificazione inferiore a 20 cm, la mancata individuazione di orizzonti potenzialmente rilevanti.

## PLANIMETRIA DI DETTAGLIO DELL'AREA ED UBICAZIONE INDAGINI





## RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA

Dai dati della prove penetrometriche, i cui tabulati sono allegati a fine relazione, sono state ricostruite le sezioni litostratigrafiche di cui si dà una descrizione riassuntiva:

### Prova CPT 1

| profondità da p.c.<br>[m] | Litologia                | Angolo d'attrito<br>( $\phi$ )<br>[GRADI] | Coesione non<br>drenata ( $C_u$ )<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] |
|---------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 0,00 – 1,60               | Argilla limosa           | –                                         | 0,8 – 1,0                                                  |
| 1,60 – 2,20               | Sabbia e limo            | 27 – 28                                   | –                                                          |
| 2,20 – 3,00               | Argilla e argilla limosa | –                                         | 0,4 – 0,6                                                  |
| 3,00 – 5,00               | Sabbia                   | 31                                        | –                                                          |
| 5,00 – 5,40               | Argilla e limo           | –                                         | 0,7 – 0,9                                                  |
| 5,40 – 6,20               | Sabbia                   | 31 – 32                                   | –                                                          |
| 6,20 – 7,40               | Argilla                  | –                                         | 0,4 – 0,5                                                  |
| 7,40 – 9,00               | Argilla e argilla limosa | –                                         | 0,6 – 0,8                                                  |
| 9,00 – 9,60               | Sabbia e limo            | 28 – 29                                   | –                                                          |
| 9,60 – 11,00              | Sabbia                   | 30 – 31                                   | –                                                          |
| 11,00 – 11,40             | Argilla                  | –                                         | 0,5                                                        |
| 11,40 – 12,00             | Limo sabbioso argilloso  | 27 – 28                                   | 1,1                                                        |

### Prova CPT 2

| profondità da p.c.<br>[m] | Litologia | Angolo d'attrito<br>( $\phi$ )<br>[GRADI] | Coesione non<br>drenata ( $C_u$ )<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] |
|---------------------------|-----------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 0,00 – 0,80               | Argilla   | –                                         | 0,6 – 0,7                                                  |
| 0,80 – 2,80               | Argilla   | –                                         | 0,9 – 1,1                                                  |
| 2,80 – 3,80               | Sabbia    | 30 – 31                                   | –                                                          |
| 3,80 – 5,20               | Argilla   | –                                         | 0,4 – 0,6                                                  |



| profondità da p.c.<br>[m] | Litologia      | Angolo d'attrito<br>( $\phi$ )<br>[GRADI] | Coesione non<br>drenata ( $C_u$ )<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] |
|---------------------------|----------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 5,20 – 6,80               | Sabbia         | 31 – 32                                   | –                                                          |
| 6,80 – 7,60               | Argilla        | –                                         | 0,4                                                        |
| 7,60 – 10,00              | Argilla limosa | –                                         | 0,6 – 0,8                                                  |

### Prova CPT 3

| profondità da p.c.<br>[m] | Litologia                                       | Angolo d'attrito<br>( $\phi$ )<br>[GRADI] | Coesione non<br>drenata ( $C_u$ )<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] |
|---------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 0,00 – 1,00               | Argilla                                         | –                                         | 0,4 – 0,5                                                  |
| 1,00 – 1,80               | Argilla limosa                                  | –                                         | 0,9 – 1,0                                                  |
| 1,80 – 2,20               | Argilla                                         | –                                         | 0,3 – 0,5                                                  |
| 2,20 – 3,00               | Argilla limosa con sottili livelli sabbiosi     | –                                         | 0,7 – 0,8                                                  |
| 3,00 – 3,80               | Sabbia                                          | 30 – 31                                   | –                                                          |
| 3,80 – 4,60               | Argilla                                         | –                                         | 0,3 – 0,5                                                  |
| 4,60 – 5,40               | Argilla limosa                                  | –                                         | 0,8 – 0,9                                                  |
| 5,40 – 6,80               | Sabbia                                          | 31 – 32                                   | –                                                          |
| 6,80 – 10,20              | Argilla e argilla limosa                        | –                                         | 0,5 – 0,7                                                  |
| 10,20 – 11,60             | Sabbia e limo con sottili laminazioni argillose | 28 – 30                                   | –                                                          |
| 11,60 – 13,60             | Argilla e argilla limosa                        | –                                         | 0,4 – 0,6                                                  |
| 13,60 – 14,20             | Sabbia                                          | 31                                        | –                                                          |
| 14,20 – 15,00             | Argilla                                         | –                                         | 0,7                                                        |

### Prova CPT 4

| profondità da p.c.<br>[m] | Litologia                                   | Angolo d'attrito<br>( $\phi$ )<br>[GRADI] | Coesione non<br>drenata ( $C_u$ )<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] |
|---------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 0,00 – 1,00               | Argilla                                     | –                                         | 0,5 – 0,7                                                  |
| 1,00 – 2,20               | Argilla limosa con sottili livelli sabbiosi | –                                         | 1,0 – 1,1                                                  |
| 2,20 – 4,20               | Sabbia limosa a tratti argillosa            | 28 – 29                                   | –                                                          |

| profondità da p.c.<br>[m] | Litologia                                     | Angolo d'attrito<br>( $\phi$ )<br>[GRADI] | Coesione non<br>drenata ( $C_u$ )<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] |
|---------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 4,20 – 4,80               | Argilla                                       | –                                         | 0,5 – 0,6                                                  |
| 4,80 – 5,60               | Sabbia limosa e argillosa                     | 28 – 29                                   | –                                                          |
| 5,60 – 7,20               | Sabbia                                        | 32 – 33                                   | –                                                          |
| 7,20 – 10,00              | Argilla e argilla limosa con livelli sabbiosi | –                                         | 0,4 – 0,6                                                  |

Nelle tabelle e nei grafici allegati viene riportata la ricostruzione stratigrafica di dettaglio ed i valori dei seguenti parametri geotecnici, ricavati, ad intervalli di 20 cm, grazie all'ausilio di un programma di calcolo:

- Resistenza di punta  $R_p$
- Attrito laterale  $R_l$
- Peso specifico del terreno  $\gamma$
- Coesione in condizioni non drenate  $C_u$
- Angolo di attrito  $\phi$
- Modulo di deformazione  $M_o$

Al termine delle prove si è misurato, per mezzo di una sonda freaticometrica, il **livello della falda**, il valore rilevato è risultato pari a –0,80 m in corrispondenza della CPT1 dove si prevede la realizzazione dell'annesso rustico, e pari a –1,50 m dal locale piano campagna nella porzione di terreno dove verrà realizzato il capannone.

## CALCOLO DELLA CAPACITÀ PORTANTE

Il progetto prevede la realizzazione, nell'area di interesse, di un capannone per allevamento avicolo avente in pianta dimensioni pari a 15,5 x 96,4 m e di un annesso rustico avente dimensioni pari a 15,0 x 35,0 m; entrambi i fabbricati sono comprensivi del singolo piano terra.

Per entrambi i fabbricati in progetto si calcola la capacità portante dei terreni nell'ipotesi di realizzare fondazioni tipo platea superficiale e di tipo continuo.

Il calcolo della capacità portante viene eseguito tramite la relazione proposta da Terzaghi:

$$q_{lim} = C_u N_c s_c + \gamma_1 D N_q + 0.5 \gamma_2 B N_\gamma s_\gamma$$

dove:

$C_u$ : coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>);

$\gamma_1$ : peso di volume del terreno sopra il piano di fondazione (Kg/cm<sup>3</sup>);

$\gamma_2$ : peso di volume del terreno sotto il piano di fondazione (Kg/cm<sup>3</sup>);

$D$ : profondità minima di posa della fondazione (m);

$N_c, N_q, N_\gamma$ : fattori di capacità portante adimensionali;

$s_c, s_\gamma, s_q$ : fattori di forma;

Per i fattori  $N_c, N_q, N_\gamma$  si fa riferimento alle espressioni ricavate da Prandtl e Reissner:

$$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$$

$$N_q = a \exp 2 / [ 2 \times \cos^2(45 + \Phi/2) ]$$

$$N_\gamma = [\tan \Phi / 2] \times [ (K_p / \cos^2 \Phi - 1) ]$$

dove:  $K_p$ =fattore di portanza proposto da Terzaghi.

La valutazione della pressione ammissibile viene eseguita tramite apposito programma di calcolo che tiene conto dei parametri geotecnici desunti dalle indagini penetrometriche e della successione stratigrafica individuata; nel dettaglio, per quanto concerne il calcolo della capacità portante dei terreni di fondazione dell'annesso rustico si prende in considerazione il modello geotecnico del terreno desunto dalla CPT 1.

### **Annesso rustico : CPT1**

Considerando una platea superficiale di dimensioni 15,00x35,00 m posta a -0,30 m dal p.c. locale, si ipotizza che la rottura avvenga in corrispondenza dei terreni argillosi rilevati tra -2,20 e -3,00 m dal p.c., cui si attribuisce una coesione non drenata pari a  $0,4 \text{ kg/cm}^2$ .

In questo caso i fattori  $N_c$ ,  $N_q$ ,  $N_\gamma$  assumono i seguenti valori:

$$N_c = 5,71 \quad N_q = 1,00 \quad N_\gamma = 0,00$$

La pressione ammissibile risulta pari a:

$$q_a = 0,80 \text{ kg/cm}^2 \text{ (78,4 kPa)}$$

Considerando una fondazione continua di larghezza pari a 0,80 m e posta a -0,80 m dal p.c., si ipotizza che la rottura del terreno avvenga in corrispondenza dei terreni coesivi presenti al piede delle fondazioni, cui si attribuisce un valore di coesione non drenata pari a  $0,8 \text{ kg/cm}^2$ .

In questo caso i fattori  $N_c$ ,  $N_q$ ,  $N_\gamma$  assumono i seguenti valori:

$$N_c = 5,71 \quad N_q = 1,00 \quad N_\gamma = 0,00$$

La pressione ammissibile risulta pari a:

$$q_a = 1,57 \text{ kg/cm}^2 \text{ (153,9 kPa)}$$

### **Capannone : CPT2 – 3 – 4**

Considerando una platea superficiale di dimensioni 15,00x35,00 m posta a -0,30 m dal p.c. locale, si ipotizza che la rottura avvenga in corrispondenza dei terreni argillosi rilevati tra -4,00 e -5,00 m circa dal p.c., cui si attribuisce una coesione non drenata mediamente pari a  $0,4 \text{ kg/cm}^2$ .

In questo caso i fattori  $N_c$ ,  $N_q$ ,  $N_\gamma$  assumono i seguenti valori:

$$N_c = 5,71 \quad N_q = 1,00 \quad N_\gamma = 0,00$$

La pressione ammissibile risulta pari a:

$$q_a = 0,80 \text{ kg/cm}^2 \text{ (78,4 kPa)}$$

Considerando una fondazione continua di larghezza pari a 0,80 m e posta a -0,80 m dal p.c., si ipotizza che la rottura del terreno avvenga in corrispondenza dei terreni coesivi presenti al piede delle fondazioni cui si attribuisce un valore di coesione non drenata pari a  $0,5 \text{ kg/cm}^2$ .

In questo caso i fattori  $N_c$ ,  $N_q$ ,  $N_\gamma$  assumono i seguenti valori:

$$N_c = 5,71 \quad N_q = 1,00 \quad N_\gamma = 0,00$$

La pressione ammissibile risulta pari a:

$$q_a = 1,00 \text{ kg/cm}^2 \text{ (98,0 kPa)}$$

## **CALCOLO DEI CEDIMENTI**

La valutazione dei cedimenti prevedibili è stata fatta attraverso un programma di calcolo automatico che utilizza i parametri di compressibilità ottenuti dai valori di resistenza della prova penetrometrica.

In particolare si utilizza la formula di Mitchell e Gardner per terreni argillosi per ricavare il valore di modulo edometrico  $E_d$ .

$$E_d = \alpha \times R_p$$

con  $R_p$  resistenza media alla punta dello strato.

ed  $\alpha$  coefficiente variabile a seconda del terreno, in genere variabile da 2 a 7.

Il sottosuolo viene suddiviso in strati omogenei di spessore  $H$ , in corrispondenza della profondità media di ogni strato viene calcolato l'incremento di pressione effettiva  $\Delta P$  provocato dal carico della fondazione, con il metodo di Boussinesq. Il cedimento di ogni singolo strato viene quindi calcolato attraverso la:

$$\Delta S_i = (H_i \times \Delta P_i) / E_{di}$$

Nel caso di terreni granulari si utilizza il metodo di Schmertmann:

$$S = C_1 C_2 q_n \frac{\sum I_z \Delta z}{E}$$



in cui:

C1 = fattore correttivo che tiene conto della profondità del piano di fondazione;

C2 = fattore correttivo che tiene conto della compressione secondaria;

$q_n$  = pressione netta applicata al piano di fondazione;

$I_z$  = fattore di deformazione che varia con la profondità;

E = modulo di deformazione.

Il cedimento complessivo viene calcolato sommando i contributi dei singoli strati:

$$S = \sum \Delta S_i$$

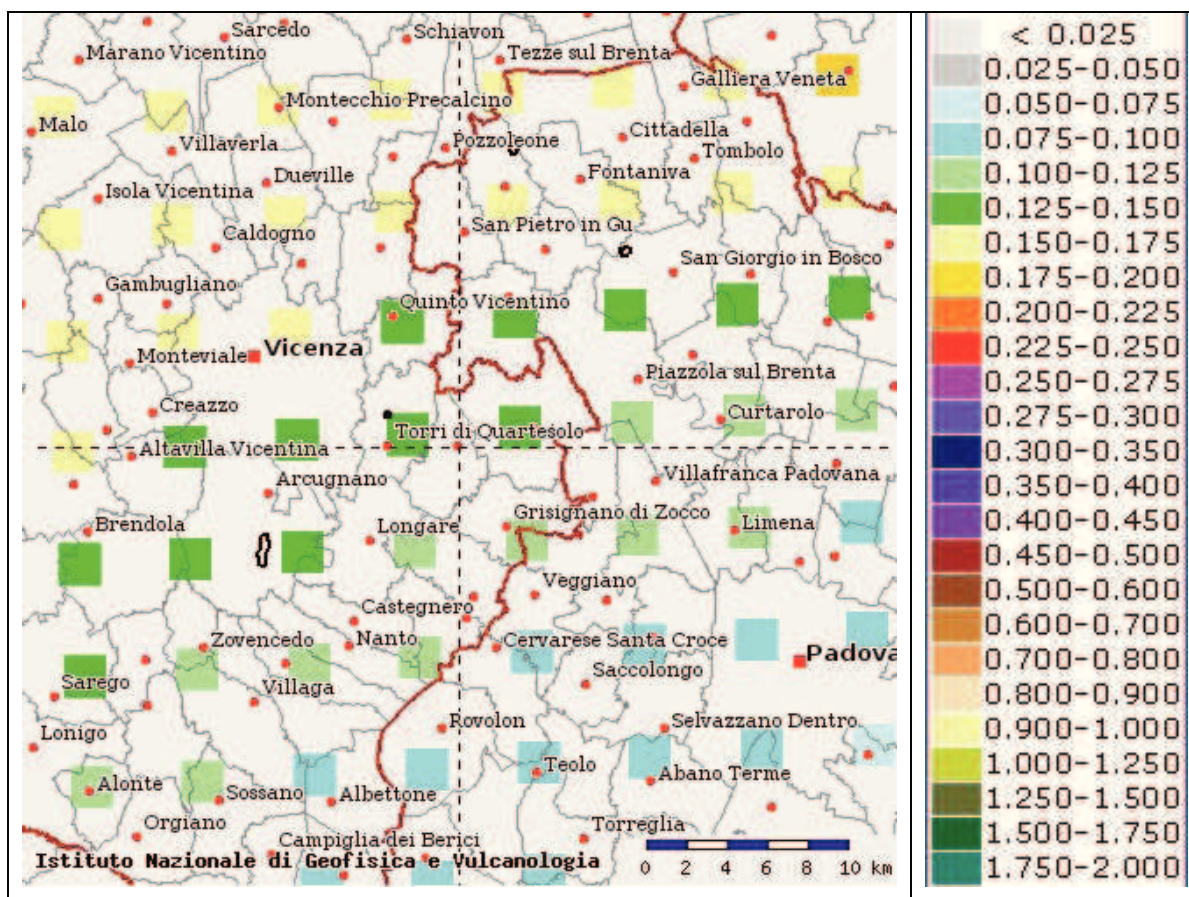
I cedimenti vengono calcolati considerando i parametri geotecnici desunti dalle prove penetrometriche e considerando una distribuzione del carico secondo la teoria di Boussinesq. Considerando inoltre fondazioni rigide, tali da garantire l'uniforme distribuzione dei carichi nel terreno, i cedimenti calcolati risultano come di seguito tabulati:

| FONDAZIONE                  | CARICO D'ESERCIZIO<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | CEDIMENTI<br>(mm) |
|-----------------------------|---------------------------------------------|-------------------|
| PLATEA ANNESSO RUSTICO      | 0,3                                         | <b>30</b>         |
| F. CONTINUE ANNESSO RUSTICO | 1,57                                        | <b>45</b>         |
| PLATEA CAPANNONE            | 0,3                                         | <b>45</b>         |
| F. CONTINUE CAPANNONE       | 1,0                                         | <b>30</b>         |

## CLASSIFICAZIONE SISMICA E VERIFICA DELLA SUSCETTIBILITÀ A LIQUEFAZIONE

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, così come richiesto dalla recente normativa sismica – Ordinanza n° 3274 del 20 marzo 2003 – è stata assegnata al suolo di fondazione la **categoria sismica D**, sulla base dei valori di coesione non drenata  $C_u$  e di  $N_{SPT}$ .

Sulla base dell'Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n. 3519 e la Deliberazione della Giunta della Regione Veneto n. 96/CR del 7 agosto 2006, il Comune di Grumolo delle Abbadesse (VI) ricade nella **zona sismica 3**, ed è caratterizzato da valori di accelerazione massima al suolo  $a_g$ , (con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi caratterizzati da valori di  $V_{s30} >$  di 800 m/s) compresi fra 0,125 e 0,150 m/s.



Mapa sismica (da OPCM n. 3519 del 28/04/2006)

In base alle direttive sopracitate deve essere verificata, per i terreni di fondazione nell'area in esame, la suscettibilità alla liquefazione.

Questo fenomeno comporta una diminuzione di resistenza al taglio, causata dall'aumento di pressione interstiziale in un terreno saturo non coesivo durante lo scuotimento sismico, con l'assunzione del comportamento meccanico caratteristico dei liquidi tale da generare deformazioni permanenti significative o persino l'annullamento degli sforzi efficaci nel terreno.

Nel caso in esame, data la presenza di terreni granulari al disotto del livello freatico, è stato necessario verificarne la suscettibilità a liquefazione mediante metodi semplificati basati su correlazioni tra misure in sito e dati degli eventi sismici storici della zona. Tali metodi forniscono una valutazione di massima della vulnerabilità di un deposito sabbioso saturo alla liquefazione.

I metodi semplificati richiedono che venga definito un sisma di progetto, attraverso l'introduzione dell'accelerazione sismica massima in superficie e della magnitudo di riferimento.

Le caratteristiche del sisma di progetto sono state ricavate attraverso l'analisi probabilistica - statistica di Gumbel dei dati degli eventi sismici, avvenuti nella zona sismogenetica in cui ricade il sito, estratti dal Catalogo Sismico Nazionale (dall'anno 1000 – al 1980). Dall'analisi della Carta di Zonazione Sismogenetica del territorio nazionale e aree limitrofe (G.N.D.T., 1996) il sito in esame è localizzato in vicinanza della zona 6.

Il metodo di Gumbel formula un grafico il quale consente di ricavare la massima accelerazione prevedibile nel sito per un determinato tempo di ritorno.

Per il calcolo del rischio di liquefazione è stato utilizzato il Metodo semplificato di Robertson e Wride (1997) basato sulle prove CPT, il quale permette di esprimere la suscettibilità alla liquefazione del deposito attraverso un coefficiente di sicurezza:

$$F_s = \frac{R}{T} MSF$$

dove:

$R$  = resistenza al taglio mobilitabile nello strato.

$T$  = sforzo tagliente indotto dal sisma.

$MSF$  = Fattore di correzione della magnitudo

Un deposito dovrà essere considerato suscettibile di liquefazione se il coefficiente di sicurezza sarà minore di 1.

La grandezza  $T$  dipende dai parametri del sisma di progetto (accelerazione sismica e magnitudo di progetto), mentre  $R$  è funzione delle caratteristiche meccaniche dello strato e può essere ricavato direttamente attraverso correlazioni con la prova penetrometrica statica.

I grafici allegati rappresentano l'andamento di  $F_s$  con la profondità, il quale non risulta mai inferiore a 1, quindi il terreno non è suscettibile alla liquefazione.

Inoltre il programma fornisce la stima dell'indice di liquefazione il quale risulta pari a 0 indicando un rischio molto basso.

## CONCLUSIONI

Al fine di definire le caratteristiche litostratigrafiche e geotecniche dei terreni interessati dall'intervento in progetto sono state condotte in sito 4 prove penetrometriche spinte fino alla profondità massima di 15 m dal piano campagna locale. Le indagini hanno evidenziato nel sottosuolo la presenza di alternanze di orizzonti argillosi, argilloso limosi e orizzonti sabbiosi mediamente addensati. Le diverse verticali esaminate presentano nel complesso una buona omogeneità stratigrafica poichè si riscontra la continuità laterale degli orizzonti sabbiosi principali (es. quelli tra -3,00 e -4,00 m e tra -5,00 e -7,00 m circa dal p.c.). Si discosta leggermente dall'andamento generale la CPT1.

Il calcolo della pressione ammissibile è stato condotto, per entrambi i fabbricati in progetto, nelle ipotesi di fondazioni di tipo continuo e di tipo a platea superficiale.

I risultati delle verifiche condotte sono riassunti nella tabella seguente.

| FONDAZIONE                  | CAPACITÀ PORTANTE<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | CARICO D'ESERCIZIO<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | CEDIMENTI<br>(mm) |
|-----------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------|
| PLATEA ANNESSO RUSTICO      | 0,8                                        | 0,3                                         | <b>30</b>         |
| F. CONTINUE ANNESSO RUSTICO | 1,57                                       | 1,57                                        | <b>45</b>         |
| PLATEA CAPANNONE            | 0,8                                        | 0,3                                         | <b>45</b>         |
| F. CONTINUE CAPANNONE       | 1,0                                        | 1,0                                         | <b>30</b>         |

Si sottolinea come i valori e le indicazioni riportate siano relative alle ipotesi formulate; nel caso di sensibili variazioni dimensionali o costruttive si dovranno necessariamente rivedere le considerazioni proposte.

Nel caso delle fondazioni ipotizzate e le misure piezometriche eseguite, gli scavi per la realizzazione degli interventi in progetto intercettano l'acqua nel terreno solo nell'area dell'annesso rustico dove la falda è risultata alla profondità di -0,80 m dal p.c. locale.

Considerando le possibili oscillazioni piezometriche si consiglia comunque di verificare la profondità della falda in tutta l'area in esame prima dell'inizio dei lavori.

In conformità con le direttive tecniche relative alla legislazione in materia di



costruzioni di opere civili in zone sismiche (Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n. 3519 - Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone), il territorio in Comune di Grumolo delle Abbadesse (VI) appartiene alla zona 3.

Nel caso in esame la suscettibilità alla liquefazione del terreno di fondazione, risulta a rischio molto basso.



## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

|                                                |                                                |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                |                                                |
| <p><i>Foto 1: punto di esecuzione CPT1</i></p> | <p><i>Foto 2: punto di esecuzione CPT2</i></p> |
|                                                |                                                |
| <p><i>Foto 3: punto di esecuzione CPT3</i></p> | <p><i>Foto 4: punto di esecuzione CPT4</i></p> |



**VALORI DI RESISTENZA  $R_p$ ,  $R_l$ .****CPT****1**

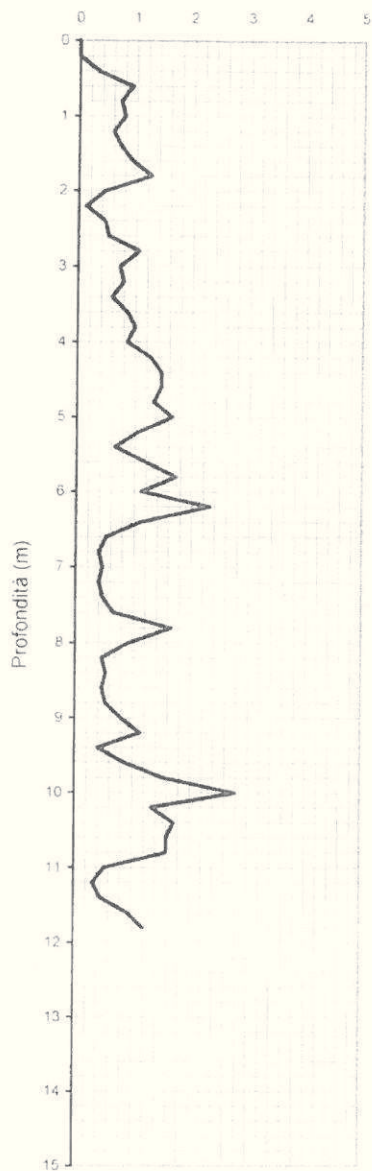
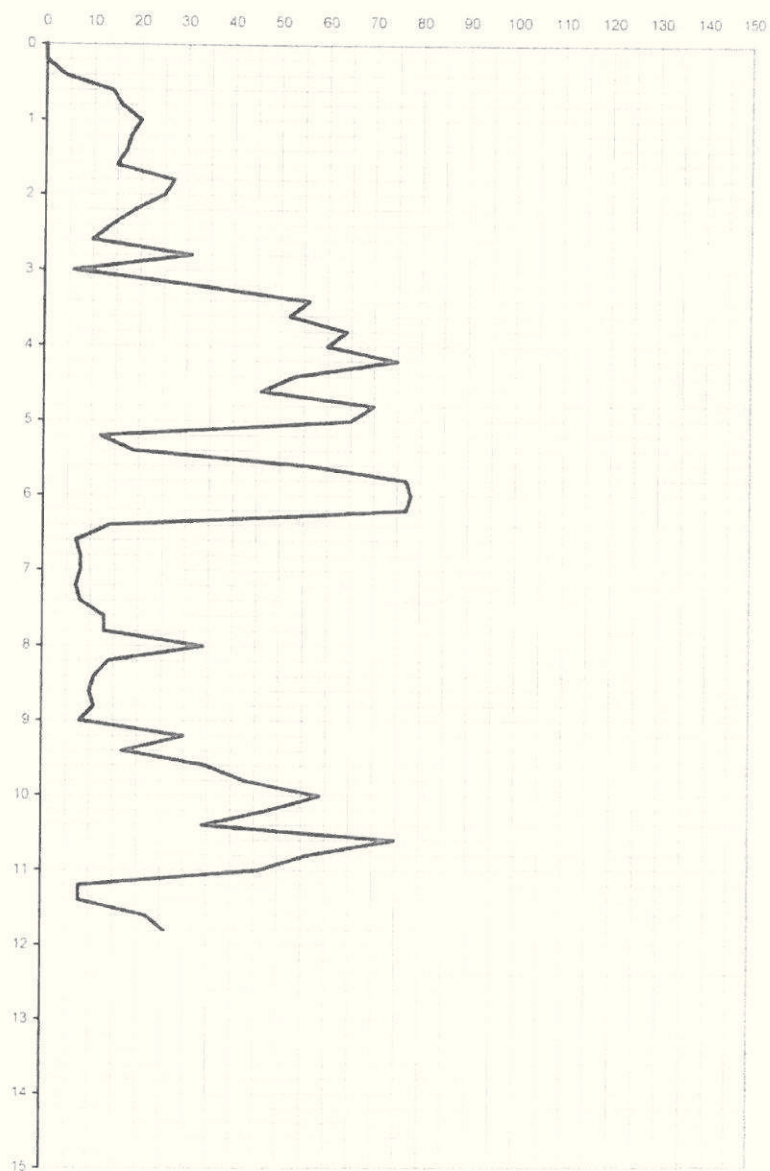
Committente: Az. Agr. Carli Luciano

Località: via Settimo - Grumolo delle Abbadesse (VI)

Data: 13-03-2009

Profondità falda (m): 0,8

Quota inizio: p.c.

 $R_l$  ( $\text{Kg/cm}^2$ ) $R_p$  ( $\text{Kg/cm}^2$ )

## PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT

1

Committente: Az. Agr. Carli Luciano

Località: via Settimo - Grumolo delle Abbadesse (VI)

Data: 13-03-2009

Profondità falda (m): 0,80

Quota inizio: p.c.

Penetrometro statico tipo PAGANI

da 12 t (con anello allargatore);

Punta meccanica tipo "Begemann";

Diametro = 35,7 mm;

Angolo di apertura = 66°;

Ap=10 cm<sup>2</sup>, At=20 cm<sup>2</sup>, Am=150 cm<sup>2</sup>;

Velocità di avanzamento = 2 cm/s.

| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rf (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rf  | Litologia secondo Begemann, (Raccomandazioni AGI, 1977) | Prof. falda | Interpretazione stratigrafica |
|-----------|------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|--------|---------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------|
| 0,20      | -                | -           | -                        | -                        | -      | non rilevato                                            |             |                               |
| 0,40      | 4,00             | 7,00        | 4,00                     | 0,33                     | 12,00  | torbe ed argille organiche                              |             |                               |
| 0,60      | 14,00            | 19,00       | 14,00                    | 0,93                     | 15,00  | torbe ed argille organiche                              |             |                               |
| 0,80      | 16,00            | 30,00       | 16,00                    | 0,73                     | 21,82  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 1,00      | 20,00            | 31,00       | 20,00                    | 0,80                     | 25,00  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 1,20      | 18,00            | 30,00       | 18,00                    | 0,60                     | 30,00  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 1,40      | 17,00            | 26,00       | 17,00                    | 0,73                     | 23,18  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 1,60      | 15,00            | 26,00       | 15,00                    | 0,93                     | 16,07  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 1,80      | 27,00            | 41,00       | 27,00                    | 1,27                     | 21,32  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 2,00      | 25,00            | 44,00       | 25,00                    | 0,47                     | 53,57  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 2,20      | 19,00            | 26,00       | 19,00                    | 0,13                     | 142,50 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |                               |
| 2,40      | 14,00            | 16,00       | 14,00                    | 0,47                     | 30,00  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 2,60      | 10,00            | 17,00       | 10,00                    | 0,53                     | 18,75  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 2,80      | 31,00            | 39,00       | 31,00                    | 1,07                     | 29,06  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 3,00      | 6,00             | 22,00       | 6,00                     | 0,73                     | 8,18   | torbe ed argille organiche                              |             |                               |
| 3,20      | 32,00            | 43,00       | 32,00                    | 0,80                     | 40,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 3,40      | 56,00            | 68,00       | 56,00                    | 0,60                     | 93,33  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |                               |
| 3,60      | 52,00            | 61,00       | 52,00                    | 0,87                     | 60,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 3,80      | 64,00            | 77,00       | 64,00                    | 1,00                     | 64,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |                               |
| 4,00      | 60,00            | 75,00       | 60,00                    | 0,87                     | 69,23  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |                               |
| 4,20      | 75,00            | 88,00       | 75,00                    | 1,27                     | 59,21  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 4,40      | 53,00            | 72,00       | 53,00                    | 1,47                     | 36,14  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 4,60      | 46,00            | 68,00       | 46,00                    | 1,47                     | 31,36  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 4,80      | 70,00            | 92,00       | 70,00                    | 1,33                     | 52,50  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 5,00      | 65,00            | 85,00       | 65,00                    | 1,67                     | 39,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 5,20      | 12,00            | 37,00       | 12,00                    | 1,07                     | 11,25  | torbe ed argille organiche                              |             |                               |
| 5,40      | 19,00            | 35,00       | 19,00                    | 0,67                     | 28,50  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 5,60      | 56,00            | 66,00       | 56,00                    | 1,20                     | 46,67  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 5,80      | 77,00            | 95,00       | 77,00                    | 1,73                     | 44,42  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 6,00      | 78,00            | 104,00      | 78,00                    | 1,13                     | 66,82  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |                               |
| 6,20      | 77,00            | 94,00       | 77,00                    | 2,33                     | 33,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 6,40      | 14,00            | 49,00       | 14,00                    | 1,13                     | 12,35  | torbe ed argille organiche                              |             |                               |
| 6,60      | 7,00             | 24,00       | 7,00                     | 0,53                     | 13,13  | torbe ed argille organiche                              |             |                               |
| 6,80      | 8,00             | 16,00       | 8,00                     | 0,40                     | 20,00  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 7,00      | 8,00             | 14,00       | 8,00                     | 0,47                     | 17,14  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 7,20      | 7,00             | 14,00       | 7,00                     | 0,40                     | 17,50  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 7,40      | 8,00             | 14,00       | 8,00                     | 0,47                     | 17,14  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 7,60      | 13,00            | 20,00       | 13,00                    | 0,67                     | 19,50  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 7,80      | 13,00            | 23,00       | 13,00                    | 1,67                     | 7,80   | torbe ed argille organiche                              |             |                               |
| 8,00      | 34,00            | 59,00       | 34,00                    | 0,93                     | 36,43  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 8,20      | 14,00            | 26,00       | 14,00                    | 0,47                     | 30,00  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 8,40      | 11,00            | 18,00       | 11,00                    | 0,53                     | 20,63  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 8,60      | 10,00            | 18,00       | 10,00                    | 0,47                     | 21,43  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 8,80      | 11,00            | 18,00       | 11,00                    | 0,53                     | 20,63  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 9,00      | 8,00             | 16,00       | 8,00                     | 0,80                     | 10,00  | torbe ed argille organiche                              |             |                               |
| 9,20      | 30,00            | 42,00       | 30,00                    | 1,13                     | 26,47  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 9,40      | 17,00            | 34,00       | 17,00                    | 0,40                     | 42,50  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 9,60      | 35,00            | 41,00       | 35,00                    | 0,87                     | 40,38  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 9,80      | 43,00            | 56,00       | 43,00                    | 1,53                     | 28,04  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 10,00     | 59,00            | 82,00       | 59,00                    | 2,80                     | 21,07  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 10,20     | 48,00            | 90,00       | 48,00                    | 1,33                     | 36,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 10,40     | 34,00            | 54,00       | 34,00                    | 1,73                     | 19,62  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 10,60     | 75,00            | 101,00      | 75,00                    | 1,60                     | 46,88  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 10,80     | 56,00            | 80,00       | 56,00                    | 1,60                     | 35,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 11,00     | 46,00            | 70,00       | 46,00                    | 0,53                     | 86,25  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |                               |
| 11,20     | 8,00             | 16,00       | 8,00                     | 0,33                     | 24,00  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 11,40     | 8,00             | 13,00       | 8,00                     | 0,47                     | 17,14  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 11,60     | 22,00            | 29,00       | 22,00                    | 0,93                     | 23,57  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 11,80     | 26,00            | 40,00       | 26,00                    | 1,20                     | 21,67  | limi ed argille                                         |             |                               |
| 12,00     | 18,00            | 36,00       | -                        | -                        | -      | non rilevato                                            |             |                               |



## PARAMETRI GEOTECNICI.

CPT 1

Committente: Az. Agr. Carli Luciano

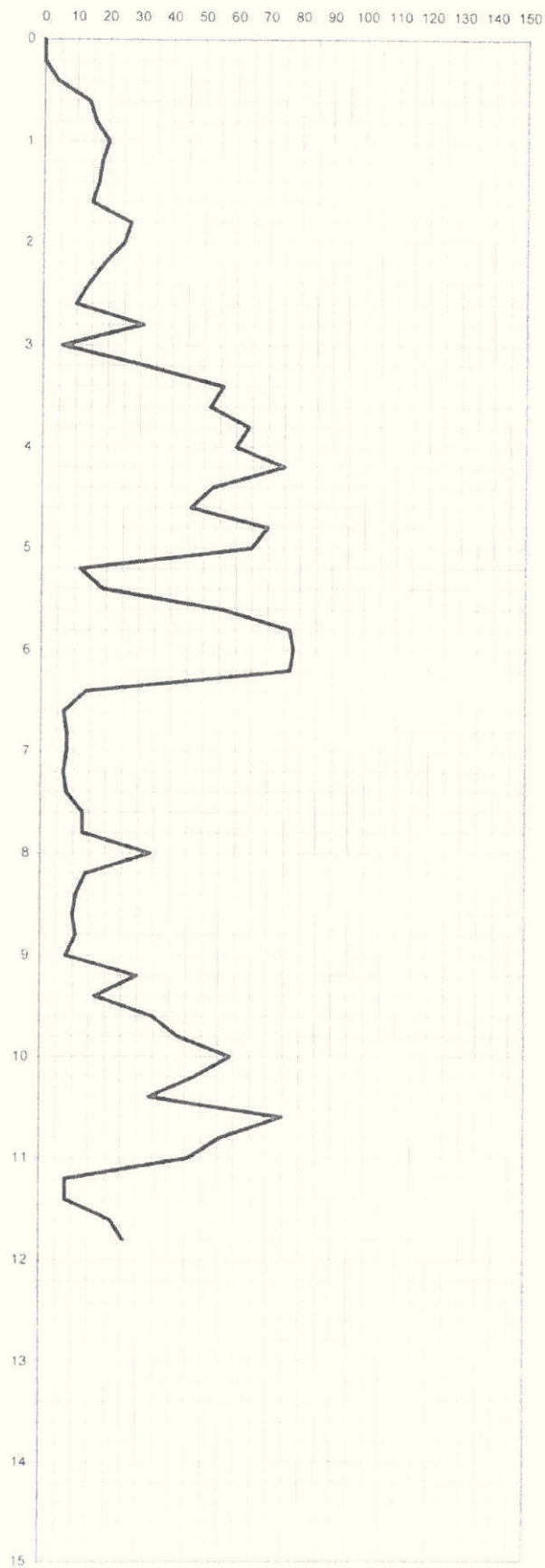
Località: via Settimo - Grumolo delle Abbadesse (VI)

Data: 13-03-2009

Profondità falda (m): 0.8

Quota inizio: p.c.

| Prof (m) | Rp Kg/cm <sup>2</sup> | Rf Kg/cm <sup>2</sup> | Rp/Rf  | Litologia secondo Schmertmann    | Natura    | $\gamma$ (t/m <sup>3</sup> ) | tens. eff (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Cu (Kg/cm <sup>2</sup> ) | $\phi$ | Mo (Kg/cm <sup>2</sup> ) | OCR  |
|----------|-----------------------|-----------------------|--------|----------------------------------|-----------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|------|
| 0.20     | -                     | -                     | -      | non rilevato                     | -         | 1.85                         | -                               | -                        | -      | -                        | -    |
| 0.40     | 4.00                  | 0.33                  | 12.00  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 1.85                         | 0.07                            | 0.26                     | -      | 6                        | 24.3 |
| 0.60     | 14.00                 | 0.93                  | 15.00  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 1.85                         | 0.11                            | 0.82                     | -      | 48                       | 62.5 |
| 0.80     | 16.00                 | 0.73                  | 21.82  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0.91                         | 0.13                            | 0.92                     | -      | 52                       | 59.7 |
| 1.00     | 20.00                 | 0.80                  | 25.00  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0.92                         | 0.15                            | 1.11                     | -      | 60                       | 64.0 |
| 1.20     | 18.00                 | 0.60                  | 30.00  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0.92                         | 0.17                            | 1.02                     | -      | 56                       | 49.5 |
| 1.40     | 17.00                 | 0.73                  | 23.18  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0.91                         | 0.18                            | 0.97                     | -      | 54                       | 40.9 |
| 1.60     | 15.00                 | 0.93                  | 16.07  | argilla inorg. molto compatta    | coesiva   | 0.91                         | 0.20                            | 0.87                     | -      | 50                       | 31.8 |
| 1.80     | 27.00                 | 1.27                  | 21.32  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0.96                         | 0.22                            | 1.23                     | -      | 81                       | 43.6 |
| 2.00     | 25.00                 | 0.47                  | 53.57  | sabbia                           | granulare | 0.87                         | 0.24                            | -                        | 37     | 75                       | -    |
| 2.20     | 19.00                 | 0.13                  | 142.50 | sabbia sciolta                   | granulare | 0.86                         | 0.26                            | -                        | 35     | 57                       | -    |
| 2.40     | 14.00                 | 0.47                  | 30.00  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0.91                         | 0.27                            | 0.82                     | -      | 48                       | 20.1 |
| 2.60     | 10.00                 | 0.53                  | 18.75  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0.90                         | 0.29                            | 0.61                     | -      | 40                       | 12.8 |
| 2.80     | 31.00                 | 1.07                  | 29.06  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0.99                         | 0.31                            | 1.29                     | -      | 93                       | 30.3 |
| 3.00     | 6.00                  | 0.73                  | 8.18   | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0.25                         | 0.32                            | 0.38                     | -      | 9                        | 6.4  |
| 3.20     | 32.00                 | 0.80                  | 40.00  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0.88                         | 0.33                            | -                        | 30     | 96                       | -    |
| 3.40     | 56.00                 | 0.60                  | 93.33  | sabbia                           | granulare | 0.93                         | 0.35                            | -                        | 39     | 168                      | -    |
| 3.60     | 52.00                 | 0.87                  | 60.00  | sabbia                           | granulare | 0.92                         | 0.37                            | -                        | 39     | 156                      | -    |
| 3.80     | 64.00                 | 1.00                  | 64.00  | sabbia                           | granulare | 0.94                         | 0.39                            | -                        | 39     | 192                      | -    |
| 4.00     | 60.00                 | 0.87                  | 69.23  | sabbia                           | granulare | 0.93                         | 0.41                            | -                        | 39     | 180                      | -    |
| 4.20     | 75.00                 | 1.27                  | 59.21  | sabbia                           | granulare | 0.96                         | 0.43                            | -                        | 39     | 225                      | -    |
| 4.40     | 53.00                 | 1.47                  | 36.14  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0.92                         | 0.45                            | -                        | 31     | 159                      | -    |
| 4.60     | 46.00                 | 1.47                  | 31.36  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0.91                         | 0.47                            | -                        | 31     | 138                      | -    |
| 4.80     | 70.00                 | 1.33                  | 52.50  | sabbia                           | granulare | 0.95                         | 0.48                            | -                        | 39     | 210                      | -    |
| 5.00     | 65.00                 | 1.67                  | 39.00  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0.94                         | 0.50                            | -                        | 32     | 195                      | -    |
| 5.20     | 12.00                 | 1.07                  | 11.25  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0.90                         | 0.52                            | 0.71                     | -      | 45                       | 7.6  |
| 5.40     | 19.00                 | 0.67                  | 28.50  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0.92                         | 0.54                            | 1.06                     | -      | 58                       | 12.0 |
| 5.60     | 56.00                 | 1.20                  | 46.67  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0.93                         | 0.56                            | -                        | 31     | 168                      | -    |
| 5.80     | 77.00                 | 1.73                  | 44.42  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0.96                         | 0.58                            | -                        | 32     | 231                      | -    |
| 6.00     | 78.00                 | 1.13                  | 68.82  | sabbia                           | granulare | 0.96                         | 0.60                            | -                        | 39     | 234                      | -    |
| 6.20     | 77.00                 | 2.33                  | 33.00  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0.96                         | 0.62                            | -                        | 32     | 231                      | -    |
| 6.40     | 14.00                 | 1.13                  | 12.35  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0.91                         | 0.63                            | 0.82                     | -      | 48                       | 7.1  |
| 6.60     | 7.00                  | 0.53                  | 13.13  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0.25                         | 0.64                            | 0.44                     | -      | 11                       | 3.2  |
| 6.80     | 8.00                  | 0.40                  | 20.00  | argilla inorg. media             | coesiva   | 0.86                         | 0.66                            | 0.49                     | -      | 37                       | 3.6  |
| 7.00     | 8.00                  | 0.47                  | 17.14  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0.86                         | 0.67                            | 0.49                     | -      | 37                       | 3.5  |
| 7.20     | 7.00                  | 0.40                  | 17.50  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0.84                         | 0.69                            | 0.44                     | -      | 35                       | 2.9  |
| 7.40     | 8.00                  | 0.47                  | 17.14  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0.86                         | 0.71                            | 0.49                     | -      | 37                       | 3.3  |
| 7.60     | 13.00                 | 0.67                  | 19.50  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0.91                         | 0.73                            | 0.77                     | -      | 47                       | 5.5  |
| 7.80     | 13.00                 | 1.67                  | 7.80   | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0.91                         | 0.74                            | 0.77                     | -      | 47                       | 5.3  |
| 8.00     | 34.00                 | 0.93                  | 36.43  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0.89                         | 0.76                            | -                        | 30     | 102                      | -    |
| 8.20     | 14.00                 | 0.47                  | 30.00  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0.91                         | 0.78                            | 0.82                     | -      | 48                       | 5.5  |
| 8.40     | 11.00                 | 0.53                  | 20.63  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0.90                         | 0.80                            | 0.66                     | -      | 42                       | 4.1  |
| 8.60     | 10.00                 | 0.47                  | 21.43  | argilla inorg. media             | coesiva   | 0.90                         | 0.82                            | 0.61                     | -      | 40                       | 3.5  |
| 8.80     | 11.00                 | 0.53                  | 20.63  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0.90                         | 0.83                            | 0.66                     | -      | 42                       | 3.8  |
| 9.00     | 8.00                  | 0.80                  | 10.00  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0.86                         | 0.85                            | 0.49                     | -      | 37                       | 2.6  |
| 9.20     | 30.00                 | 1.13                  | 26.47  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0.98                         | 0.87                            | 1.25                     | -      | 90                       | 8.1  |
| 9.40     | 17.00                 | 0.40                  | 42.50  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0.85                         | 0.89                            | -                        | 26     | 51                       | -    |
| 9.60     | 35.00                 | 0.87                  | 40.38  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0.89                         | 0.91                            | -                        | 30     | 105                      | -    |
| 9.80     | 43.00                 | 1.53                  | 28.04  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 1.04                         | 0.93                            | 1.79                     | -      | 129                      | 11.7 |
| 10.00    | 59.00                 | 2.80                  | 21.07  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 1.04                         | 0.95                            | 2.46                     | -      | 177                      | 16.9 |
| 10.20    | 48.00                 | 1.33                  | 36.00  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0.91                         | 0.96                            | -                        | 31     | 144                      | -    |
| 10.40    | 34.00                 | 1.73                  | 19.62  | argilla inorg. molto compatta    | coesiva   | 1.00                         | 0.98                            | 1.42                     | -      | 102                      | 8.1  |
| 10.60    | 75.00                 | 1.60                  | 46.88  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0.96                         | 1.00                            | -                        | 32     | 225                      | -    |
| 10.80    | 56.00                 | 1.60                  | 35.00  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0.93                         | 1.02                            | -                        | 31     | 168                      | -    |
| 11.00    | 46.00                 | 0.53                  | 86.25  | sabbia                           | granulare | 0.91                         | 1.04                            | -                        | 33     | 138                      | -    |
| 11.20    | 8.00                  | 0.33                  | 24.00  | argilla inorg. media             | coesiva   | 0.86                         | 1.06                            | 0.49                     | -      | 37                       | 2.0  |
| 11.40    | 8.00                  | 0.47                  | 17.14  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0.86                         | 1.08                            | 0.49                     | -      | 37                       | 1.9  |
| 11.60    | 22.00                 | 0.93                  | 23.57  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0.93                         | 1.09                            | 1.12                     | -      | 66                       | 5.3  |
| 11.80    | 26.00                 | 1.20                  | 21.67  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0.96                         | 1.11                            | 1.18                     | -      | 78                       | 5.5  |
| 12.00    | -                     | -                     | -      | non rilevato                     | -         | 1.85                         | -                               | -                        | -      | -                        | -    |
| Prof (m) | Rp Kg/cm <sup>2</sup> | Rf Kg/cm <sup>2</sup> | Rp/Rf  | Litologia secondo Schmertmann    | Natura    | $\gamma$ (t/m <sup>3</sup> ) | tens. eff (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Cu (Kg/cm <sup>2</sup> ) | $\phi$ | Mo (Kg/cm <sup>2</sup> ) | OCR  |



Rp (Kg/cm²)

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
|  | non rilevato                     |
|  | argilla organica e terreni misti |
|  | argilla organica e terreni misti |
|  | argilla inorg. compatta          |
|  | argilla sabbiosa e limosa        |
|  | argilla sabbiosa e limosa        |
|  | argilla inorg. compatta          |
|  | argilla inorg. molto compatta    |
|  | argilla sabbiosa e limosa        |
|  | sabbia                           |
|  | sabbia sciolta                   |
|  | argilla sabbiosa e limosa        |
|  | argilla inorg. compatta          |
|  | argilla sabbiosa e limosa        |
|  | argilla organica e terreni misti |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | sabbia                           |
|  | sabbia                           |
|  | sabbia                           |
|  | sabbia                           |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | sabbia                           |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | argilla organica e terreni misti |
|  | argilla sabbiosa e limosa        |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | sabbia                           |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | argilla organica e terreni misti |
|  | argilla organica e terreni misti |
|  | argilla organica e terreni misti |
|  | argilla organica e terreni misti |
|  | argilla inorg. compatta          |
|  | argilla organica e terreni misti |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | argilla sabbiosa e limosa        |
|  | argilla inorg. compatta          |
|  | argilla inorg. media             |
|  | argilla inorg. compatta          |
|  | argilla organica e terreni misti |
|  | argilla sabbiosa e limosa        |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | argilla sabbiosa e limosa        |
|  | argilla sabbiosa e limosa        |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | argilla inorg. molto compatta    |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | sabbia                           |
|  | argilla inorg. media             |
|  | argilla organica e terreni misti |
|  | argilla sabbiosa e limosa        |
|  | argilla sabbiosa e limosa        |
|  | non rilevato                     |

|             |                                            |
|-------------|--------------------------------------------|
| CPT N°      | 1                                          |
| Committente | Az. Agr. Carlucano                         |
| Località    | via Selenio - Gruncio delle Abbadesse (VI) |
| Data        | 13-03-2009                                 |
| Foglio 1    | m 0 - fine prova                           |

# VALORI DI RESISTENZA Rp, RI.

CPT

2

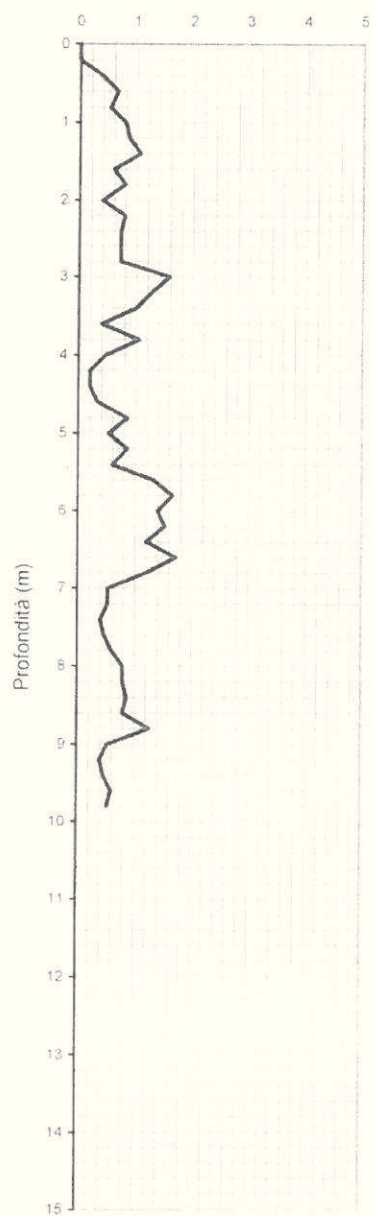
Committente: Az. Agr. Carli Luciano

Località : via Settimo - Grumolo delle Abbadesse (VI)

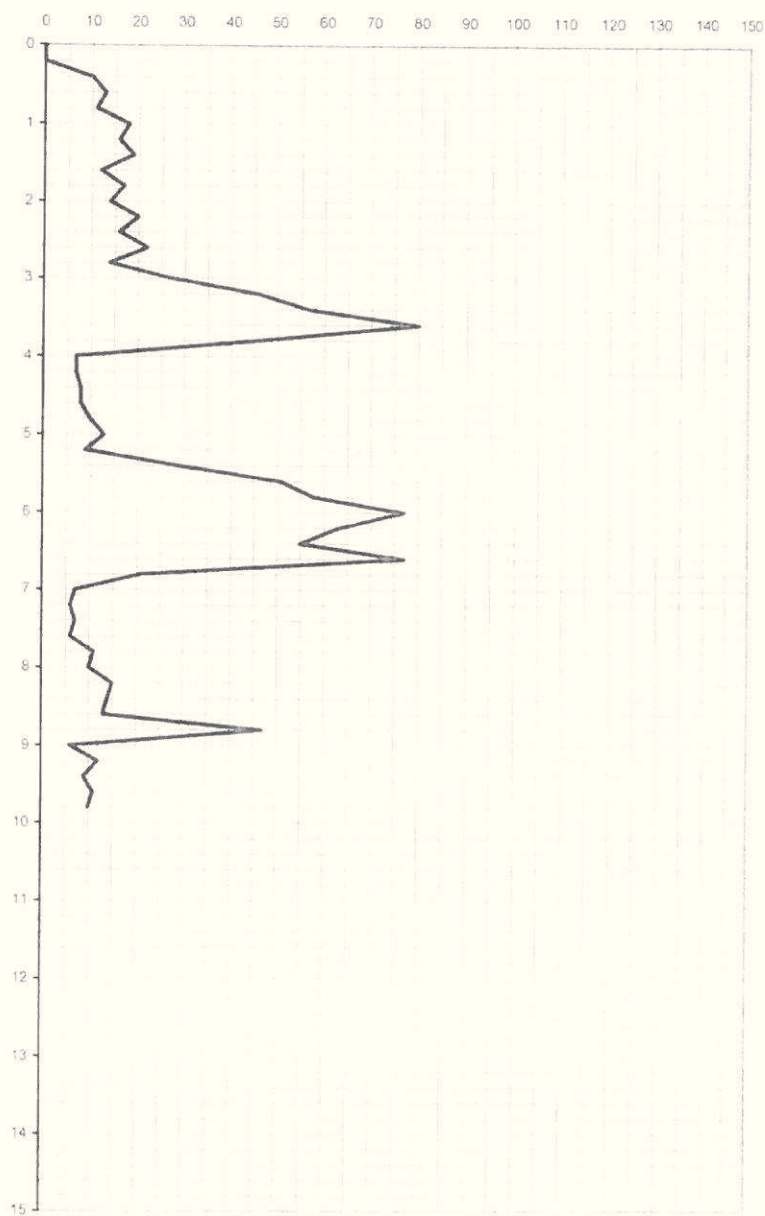
Data: 13-03-2009

Profondità falda (m): 1.5

Quota inizio: p.c.



RI (Kg/cm²)



Rp (Kg/cm²)



## PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT

2

Committente: Az. Agr. Carli Luciano

Località: via Settimo - Grumolo delle Abbadesse (VI)

Data: 13-03-2009

Profondità falda (m): 1,50 Quota inizio: p.c.

Penetrometro statico tipo PAGANI

da 12 t (con anello allargatore).

Punta meccanica tipo "Begemann"

Diametro = 35,7 mm.

Angolo di apertura = 60°.

Ap=10 cm<sup>2</sup>; At=20 cm<sup>2</sup>; Am=150 cm<sup>2</sup>.

Velocità di avanzamento = 2 cm/s.

| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rf (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rf  | Litologia secondo Begemann, (Raccomandazioni AGI, 1977) | Prof. falda      | Interpretazione stratigrafica |
|-----------|------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|--------|---------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------|
| 0,20      | -                | -           | -                        | -                        | -      | non rilevato                                            |                  |                               |
| 0,40      | 10,00            | 17,00       | 10,00                    | 0,40                     | 25,00  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 0,60      | 13,00            | 19,00       | 13,00                    | 0,67                     | 19,50  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 0,80      | 11,00            | 21,00       | 11,00                    | 0,53                     | 20,63  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 1,00      | 18,00            | 26,00       | 18,00                    | 0,80                     | 22,50  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 1,20      | 16,00            | 28,00       | 16,00                    | 0,87                     | 18,46  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 1,40      | 19,00            | 32,00       | 19,00                    | 1,07                     | 17,81  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 1,60      | 12,00            | 28,00       | 12,00                    | 0,60                     | 20,00  | limi ed argille                                         | H <sub>2</sub> O |                               |
| 1,80      | 17,00            | 26,00       | 17,00                    | 0,80                     | 21,25  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 2,00      | 14,00            | 26,00       | 14,00                    | 0,40                     | 35,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |                  |                               |
| 2,20      | 20,00            | 26,00       | 20,00                    | 0,80                     | 25,00  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 2,40      | 16,00            | 28,00       | 16,00                    | 0,73                     | 21,82  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 2,60      | 22,00            | 33,00       | 22,00                    | 0,73                     | 30,00  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 2,80      | 14,00            | 25,00       | 14,00                    | 0,73                     | 19,09  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 3,00      | 27,00            | 38,00       | 27,00                    | 1,60                     | 16,88  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 3,20      | 46,00            | 70,00       | 46,00                    | 1,27                     | 36,32  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |                  |                               |
| 3,40      | 57,00            | 76,00       | 57,00                    | 1,00                     | 57,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |                  |                               |
| 3,60      | 80,00            | 95,00       | 80,00                    | 0,40                     | 200,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |                  |                               |
| 3,80      | 45,00            | 51,00       | 45,00                    | 1,07                     | 42,19  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |                  |                               |
| 4,00      | 7,00             | 23,00       | 7,00                     | 0,47                     | 15,00  | torbe ed argille organiche                              |                  |                               |
| 4,20      | 7,00             | 14,00       | 7,00                     | 0,20                     | 35,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |                  |                               |
| 4,40      | 8,00             | 11,00       | 8,00                     | 0,20                     | 40,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |                  |                               |
| 4,60      | 8,00             | 11,00       | 8,00                     | 0,33                     | 24,00  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 4,80      | 10,00            | 15,00       | 10,00                    | 0,87                     | 11,54  | torbe ed argille organiche                              |                  |                               |
| 5,00      | 13,00            | 26,00       | 13,00                    | 0,53                     | 24,38  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 5,20      | 9,00             | 17,00       | 9,00                     | 0,87                     | 10,38  | torbe ed argille organiche                              |                  |                               |
| 5,40      | 29,00            | 42,00       | 29,00                    | 0,60                     | 48,33  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |                  |                               |
| 5,60      | 51,00            | 60,00       | 51,00                    | 1,33                     | 38,25  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |                  |                               |
| 5,80      | 58,00            | 78,00       | 58,00                    | 1,67                     | 34,80  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |                  |                               |
| 6,00      | 77,00            | 102,00      | 77,00                    | 1,40                     | 55,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |                  |                               |
| 6,20      | 63,00            | 84,00       | 63,00                    | 1,53                     | 41,09  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |                  |                               |
| 6,40      | 55,00            | 78,00       | 55,00                    | 1,20                     | 45,83  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |                  |                               |
| 6,60      | 77,00            | 95,00       | 77,00                    | 1,73                     | 44,42  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |                  |                               |
| 6,80      | 21,00            | 47,00       | 21,00                    | 1,20                     | 17,50  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 7,00      | 7,00             | 25,00       | 7,00                     | 0,53                     | 13,13  | torbe ed argille organiche                              |                  |                               |
| 7,20      | 6,00             | 14,00       | 6,00                     | 0,53                     | 11,25  | torbe ed argille organiche                              |                  |                               |
| 7,40      | 7,00             | 15,00       | 7,00                     | 0,40                     | 17,50  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 7,60      | 6,00             | 12,00       | 6,00                     | 0,47                     | 12,86  | torbe ed argille organiche                              |                  |                               |
| 7,80      | 11,00            | 18,00       | 11,00                    | 0,60                     | 18,33  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 8,00      | 10,00            | 19,00       | 10,00                    | 0,80                     | 12,50  | torbe ed argille organiche                              |                  |                               |
| 8,20      | 15,00            | 27,00       | 15,00                    | 0,80                     | 18,75  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 8,40      | 14,00            | 26,00       | 14,00                    | 0,87                     | 16,15  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 8,60      | 13,00            | 26,00       | 13,00                    | 0,80                     | 16,25  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 8,80      | 47,00            | 59,00       | 47,00                    | 1,27                     | 37,11  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |                  |                               |
| 9,00      | 6,00             | 25,00       | 6,00                     | 0,53                     | 11,25  | torbe ed argille organiche                              |                  |                               |
| 9,20      | 12,00            | 20,00       | 12,00                    | 0,40                     | 30,00  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 9,40      | 9,00             | 15,00       | 9,00                     | 0,47                     | 19,29  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 9,60      | 11,00            | 18,00       | 11,00                    | 0,60                     | 18,33  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 9,80      | 10,00            | 19,00       | 10,00                    | 0,53                     | 18,75  | limi ed argille                                         |                  |                               |
| 10,00     | 12,00            | 20,00       | -                        | -                        | -      | non rilevato                                            |                  |                               |
| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rf (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rf  | Litologia secondo Begemann, (Raccomandazioni AGI, 1977) |                  |                               |



## PARAMETRI GEOTECNICI .

CPT 2

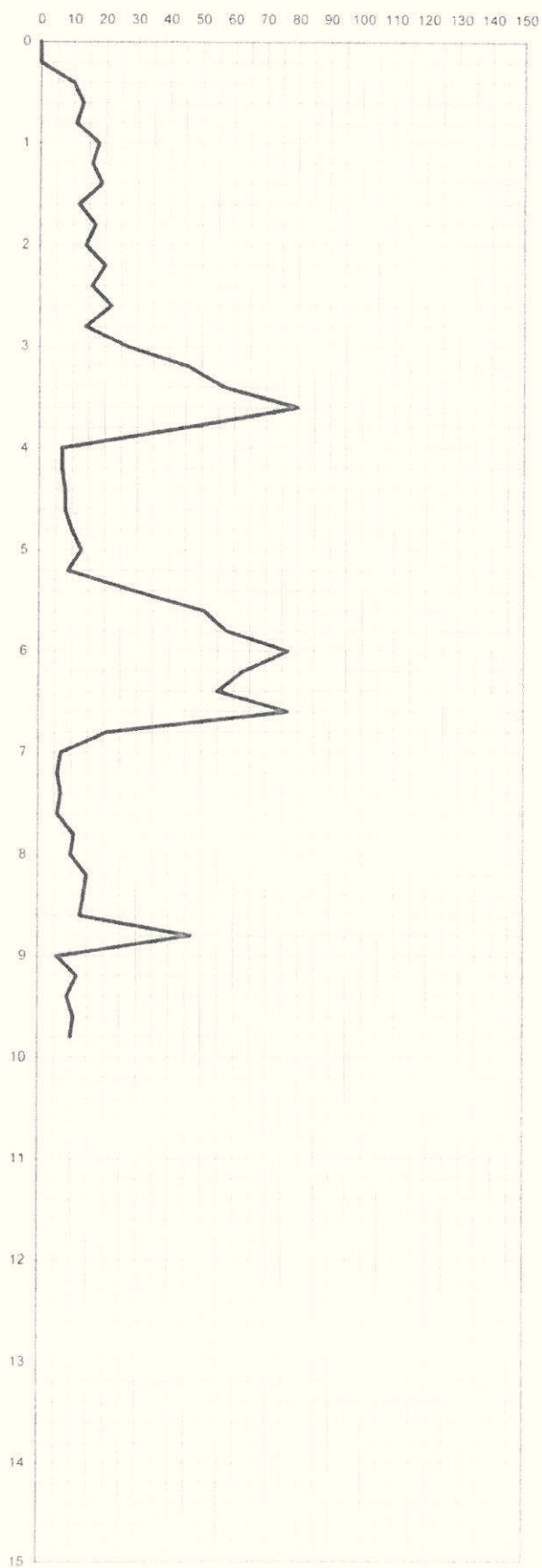
Committente: Az. Agr. Carli Luciano

Località: via Settimo - Grumolo delle Abbadesse (VI)

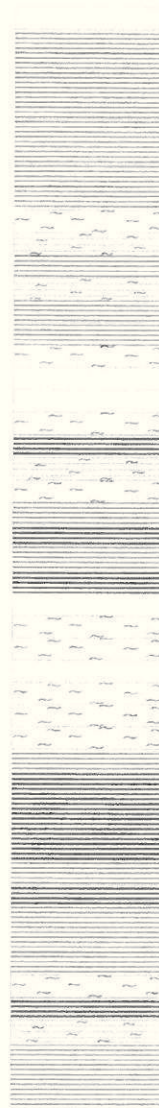
Data: 13-03-2009

Profondità falda (m): 1,5 Quota inizio: p.c.

| Prof (m) | Rp Kg/cm <sup>2</sup> | Rf Kg/cm <sup>2</sup> | Rp/Rf  | Litologia secondo Schmertmann    | Natura    | $\gamma$ (t/m <sup>3</sup> ) | tens. eff (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Cu (Kg/cm <sup>2</sup> ) | $\phi$ | Mo (Kg/cm <sup>2</sup> ) | OCR  |
|----------|-----------------------|-----------------------|--------|----------------------------------|-----------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|------|
| 0,20     | -                     | -                     | -      | non rilevato                     | -         | 1,85                         | -                               | -                        | -      | -                        | -    |
| 0,40     | 10,00                 | 0,40                  | 25,00  | argilla inorg. media             | coesiva   | 1,85                         | 0,07                            | 0,61                     | -      | 40                       | 71,2 |
| 0,60     | 13,00                 | 0,67                  | 19,50  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 1,85                         | 0,11                            | 0,77                     | -      | 47                       | 57,6 |
| 0,80     | 11,00                 | 0,53                  | 20,63  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 1,85                         | 0,15                            | 0,66                     | -      | 42                       | 33,3 |
| 1,00     | 18,00                 | 0,80                  | 22,50  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 1,85                         | 0,19                            | 1,02                     | -      | 56                       | 43,2 |
| 1,20     | 16,00                 | 0,87                  | 18,46  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 1,85                         | 0,22                            | 0,92                     | -      | 52                       | 30,4 |
| 1,40     | 19,00                 | 1,07                  | 17,81  | argilla inorg. molto compatta    | coesiva   | 1,85                         | 0,26                            | 1,06                     | -      | 58                       | 30,1 |
| 1,60     | 12,00                 | 0,60                  | 20,00  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0,90                         | 0,28                            | 0,71                     | -      | 45                       | 16,8 |
| 1,80     | 17,00                 | 0,80                  | 21,25  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0,91                         | 0,30                            | 0,97                     | -      | 54                       | 22,7 |
| 2,00     | 14,00                 | 0,40                  | 35,00  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,85                         | 0,31                            | -                        | 26     | 42                       | -    |
| 2,20     | 20,00                 | 0,80                  | 25,00  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0,92                         | 0,33                            | 1,11                     | -      | 60                       | 23,4 |
| 2,40     | 16,00                 | 0,73                  | 21,82  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0,91                         | 0,35                            | 0,92                     | -      | 52                       | 17,3 |
| 2,60     | 22,00                 | 0,73                  | 30,00  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0,93                         | 0,37                            | 1,12                     | -      | 66                       | 20,7 |
| 2,80     | 14,00                 | 0,73                  | 19,09  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0,91                         | 0,39                            | 0,82                     | -      | 48                       | 13,2 |
| 3,00     | 27,00                 | 1,60                  | 16,88  | argilla inorg. molto compatta    | coesiva   | 0,96                         | 0,41                            | 1,23                     | -      | 81                       | 20,5 |
| 3,20     | 46,00                 | 1,27                  | 36,32  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,91                         | 0,42                            | -                        | 31     | 138                      | -    |
| 3,40     | 57,00                 | 1,00                  | 57,00  | sabbia                           | granulare | 0,93                         | 0,44                            | -                        | 39     | 171                      | -    |
| 3,60     | 80,00                 | 0,40                  | 200,00 | sabbia                           | granulare | 0,97                         | 0,46                            | -                        | 39     | 240                      | -    |
| 3,80     | 45,00                 | 1,07                  | 42,19  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,91                         | 0,48                            | -                        | 31     | 135                      | -    |
| 4,00     | 7,00                  | 0,47                  | 15,00  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,25                         | 0,48                            | 0,44                     | -      | 11                       | 4,5  |
| 4,20     | 7,00                  | 0,20                  | 35,00  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0,84                         | 0,50                            | 0,44                     | -      | 35                       | 4,3  |
| 4,40     | 8,00                  | 0,20                  | 40,00  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,84                         | 0,52                            | -                        | 26     | 24                       | -    |
| 4,60     | 8,00                  | 0,33                  | 24,00  | argilla inorg. media             | coesiva   | 0,86                         | 0,53                            | 0,49                     | -      | 37                       | 4,6  |
| 4,80     | 10,00                 | 0,87                  | 11,54  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,90                         | 0,55                            | 0,61                     | -      | 40                       | 5,8  |
| 5,00     | 13,00                 | 0,53                  | 24,38  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0,91                         | 0,57                            | 0,77                     | -      | 47                       | 7,4  |
| 5,20     | 9,00                  | 0,87                  | 10,38  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,88                         | 0,59                            | 0,55                     | -      | 39                       | 4,7  |
| 5,40     | 29,00                 | 0,60                  | 48,33  | sabbia                           | granulare | 0,88                         | 0,61                            | -                        | 33     | 87                       | -    |
| 5,60     | 51,00                 | 1,33                  | 38,25  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,92                         | 0,62                            | -                        | 31     | 153                      | -    |
| 5,80     | 58,00                 | 1,67                  | 34,80  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,93                         | 0,64                            | -                        | 31     | 174                      | -    |
| 6,00     | 77,00                 | 1,40                  | 55,00  | sabbia                           | granulare | 0,96                         | 0,66                            | -                        | 37     | 231                      | -    |
| 6,20     | 63,00                 | 1,53                  | 41,09  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,94                         | 0,68                            | -                        | 32     | 189                      | -    |
| 6,40     | 55,00                 | 1,20                  | 45,83  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,93                         | 0,70                            | -                        | 31     | 165                      | -    |
| 6,60     | 77,00                 | 1,73                  | 44,42  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,96                         | 0,72                            | -                        | 32     | 231                      | -    |
| 6,80     | 21,00                 | 1,20                  | 17,50  | argilla inorg. molto compatta    | coesiva   | 0,93                         | 0,74                            | 1,12                     | -      | 63                       | 8,6  |
| 7,00     | 7,00                  | 0,53                  | 13,13  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,25                         | 0,74                            | 0,44                     | -      | 11                       | 2,6  |
| 7,20     | 6,00                  | 0,53                  | 11,25  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,25                         | 0,75                            | 0,38                     | -      | 9                        | 2,2  |
| 7,40     | 7,00                  | 0,40                  | 17,50  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,84                         | 0,76                            | 0,44                     | -      | 35                       | 2,5  |
| 7,60     | 6,00                  | 0,47                  | 12,86  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,25                         | 0,77                            | 0,38                     | -      | 9                        | 2,1  |
| 7,80     | 11,00                 | 0,60                  | 18,33  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0,90                         | 0,79                            | 0,66                     | -      | 42                       | 4,1  |
| 8,00     | 10,00                 | 0,80                  | 12,50  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,90                         | 0,81                            | 0,61                     | -      | 40                       | 3,6  |
| 8,20     | 15,00                 | 0,80                  | 18,75  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0,91                         | 0,82                            | 0,87                     | -      | 50                       | 5,5  |
| 8,40     | 14,00                 | 0,87                  | 16,15  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0,91                         | 0,84                            | 0,82                     | -      | 48                       | 5,0  |
| 8,60     | 13,00                 | 0,80                  | 16,25  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0,91                         | 0,86                            | 0,77                     | -      | 47                       | 4,5  |
| 8,80     | 47,00                 | 1,27                  | 37,11  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,91                         | 0,88                            | -                        | 31     | 141                      | -    |
| 9,00     | 6,00                  | 0,53                  | 11,25  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,25                         | 0,88                            | 0,38                     | -      | 9                        | 1,8  |
| 9,20     | 12,00                 | 0,40                  | 30,00  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0,90                         | 0,90                            | 0,71                     | -      | 45                       | 3,8  |
| 9,40     | 9,00                  | 0,47                  | 19,29  | argilla inorg. media             | coesiva   | 0,88                         | 0,92                            | 0,55                     | -      | 39                       | 2,7  |
| 9,60     | 11,00                 | 0,60                  | 18,33  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0,90                         | 0,94                            | 0,66                     | -      | 42                       | 3,3  |
| 9,80     | 10,00                 | 0,53                  | 18,75  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0,90                         | 0,95                            | 0,61                     | -      | 40                       | 2,9  |
| 10,00    | -                     | -                     | -      | non rilevato                     | -         | 1,85                         | -                               | -                        | -      | -                        | -    |
| Prof (m) | Rp Kg/cm <sup>2</sup> | Rf Kg/cm <sup>2</sup> | Rp/Rf  | Litologia secondo Schmertmann    | Natura    | $\gamma$ (t/m <sup>3</sup> ) | tens. eff (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Cu (Kg/cm <sup>2</sup> ) | $\phi$ | Mo (Kg/cm <sup>2</sup> ) | OCR  |



Rp (Kg/cm²)



non rilevato  
 argilla inorg. media  
 argilla inorg. compatta  
 argilla inorg. compatta  
 argilla inorg. compatta  
 argilla inorg. compatta  
 argilla inorg. molto compatta  
 argilla inorg. compatta  
 argilla inorg. compatta  
 sabbia e limo argilloso  
 argilla sabbiosa e limosa  
 argilla inorg. compatta  
 argilla sabbiosa e limosa  
 argilla inorg. compatta  
 argilla inorg. molto compatta  
 sabbia e limo argilloso  
 sabbia  
 sabbia  
 sabbia e limo argilloso  
 argilla organica e terreni misti  
 argilla sabbiosa e limosa  
 sabbia e limo argilloso  
 argilla inorg. media  
 argilla organica e terreni misti  
 argilla inorg. compatta  
 argilla organica e terreni misti  
 sabbia  
 sabbia e limo argilloso  
 sabbia e limo argilloso  
 sabbia  
 sabbia e limo argilloso  
 sabbia e limo argilloso  
 sabbia e limo argilloso  
 argilla inorg. molto compatta  
 argilla organica e terreni misti  
 argilla organica e terreni misti  
 argilla organica e terreni misti  
 argilla organica e terreni misti  
 argilla inorg. compatta  
 argilla organica e terreni misti  
 argilla inorg. compatta  
 argilla inorg. compatta  
 argilla inorg. compatta  
 sabbia e limo argilloso  
 argilla organica e terreni misti  
 argilla sabbiosa e limosa  
 argilla inorg. media  
 argilla inorg. compatta  
 argilla inorg. compatta  
 non rilevato

|             |                                            |
|-------------|--------------------------------------------|
| CPI N°      | 2                                          |
| Committente | Az. Agr. Carl Luciano                      |
| Località    | via Settimo - Grumolo delle Abbadesse (VI) |
| Data        | 13.03.2009                                 |
| Foglio 1    | m 0 - file prova                           |

## VALORI DI RESISTENZA Rp, RI.

CPT

3

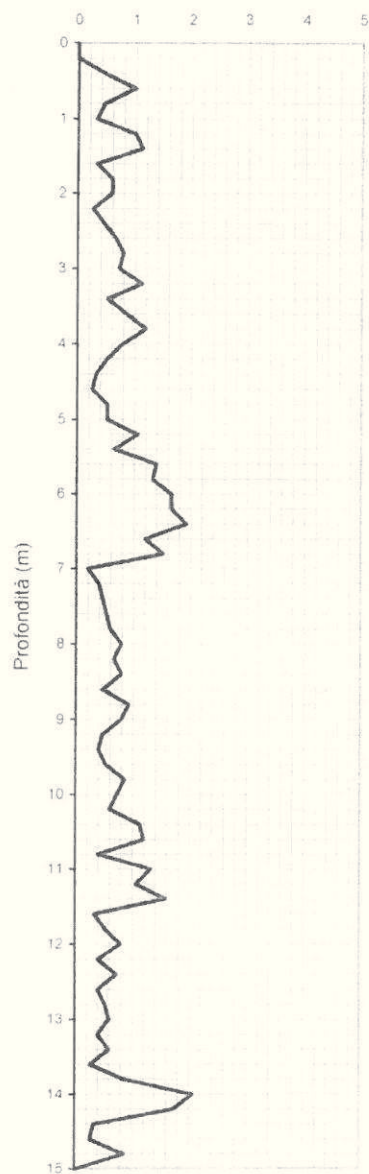
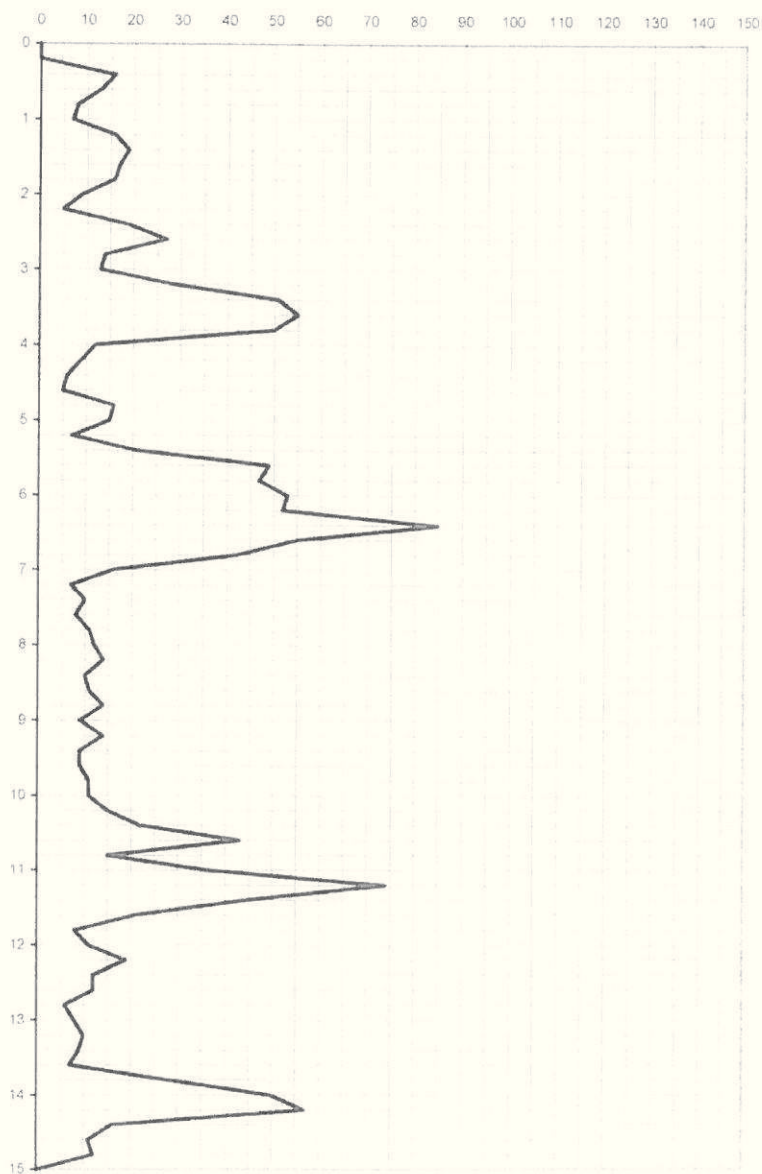
Committente: Az. Agr. Carli Luciano

Località: via Settimo - Grumolo delle Abbadesse (VI)

Data: 13-03-2009

Profondità falda (m): 1,8

Quota inizio: p.c.

RI (Kg/cm<sup>2</sup>)Rp (Kg/cm<sup>2</sup>)



## PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT

3

Committente: Az. Agr. Carli Luciano

Località: via Settimo - Grumolo delle Abbadesse (VI)

Data: 13-03-2009

Profondità falda (m): 1,80

Quota inizio: p.c.

Penetrometro statico tipo PAGANI

da 12 t (con anello allargatore)

Punta meccanica tipo "Begemann"

Diametro = 35,7 mm.

Angolo di apertura = 60°

Ap=10 cm<sup>2</sup>; At=20 cm<sup>2</sup>; Am=150 cm<sup>2</sup>

Velocità di avanzamento = 2 cm/s

| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rf (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rf | Litologia secondo Begemann, (Raccomandazioni AGI, 1977) | Prof. falda | Interpretazione stratigrafica |
|-----------|------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|-------|---------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------|
| 0,20      | -                | -           | -                        | -                        | -     | non rilevato                                            |             |                               |
| 0,40      | 16,00            | 21,00       | 16,00                    | 0,47                     | 34,29 | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 0,60      | 13,00            | 20,00       | 13,00                    | 1,00                     | 13,00 | torbe ed argille organiche                              |             |                               |
| 0,80      | 8,00             | 23,00       | 8,00                     | 0,47                     | 17,14 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 1,00      | 7,00             | 14,00       | 7,00                     | 0,33                     | 21,00 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 1,20      | 16,00            | 21,00       | 16,00                    | 1,00                     | 16,00 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 1,40      | 19,00            | 34,00       | 19,00                    | 1,13                     | 16,76 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 1,60      | 17,00            | 34,00       | 17,00                    | 0,33                     | 51,00 | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 1,80      | 16,00            | 21,00       | 16,00                    | 0,60                     | 26,67 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 2,00      | 9,00             | 18,00       | 9,00                     | 0,60                     | 15,00 | torbe ed argille organiche                              | H.O         |                               |
| 2,20      | 5,00             | 14,00       | 5,00                     | 0,27                     | 18,75 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 2,40      | 19,00            | 23,00       | 19,00                    | 0,47                     | 40,71 | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 2,60      | 27,00            | 34,00       | 27,00                    | 0,67                     | 40,50 | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 2,80      | 14,00            | 24,00       | 14,00                    | 0,80                     | 17,50 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 3,00      | 13,00            | 25,00       | 13,00                    | 0,73                     | 17,73 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 3,20      | 29,00            | 40,00       | 29,00                    | 1,13                     | 25,59 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 3,40      | 51,00            | 68,00       | 51,00                    | 0,53                     | 95,63 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |                               |
| 3,60      | 55,00            | 63,00       | 55,00                    | 0,87                     | 63,46 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |                               |
| 3,80      | 50,00            | 63,00       | 50,00                    | 1,20                     | 41,67 | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 4,00      | 12,00            | 30,00       | 12,00                    | 0,80                     | 15,00 | torbe ed argille organiche                              |             |                               |
| 4,20      | 9,00             | 21,00       | 9,00                     | 0,53                     | 16,88 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 4,40      | 6,00             | 14,00       | 6,00                     | 0,33                     | 18,00 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 4,60      | 5,00             | 10,00       | 5,00                     | 0,27                     | 18,75 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 4,80      | 16,00            | 20,00       | 16,00                    | 0,53                     | 30,00 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 5,00      | 15,00            | 23,00       | 15,00                    | 0,53                     | 28,13 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 5,20      | 7,00             | 15,00       | 7,00                     | 1,07                     | 6,56  | torbe ed argille organiche                              |             |                               |
| 5,40      | 21,00            | 37,00       | 21,00                    | 0,67                     | 31,50 | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 5,60      | 49,00            | 59,00       | 49,00                    | 1,40                     | 35,00 | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 5,80      | 47,00            | 68,00       | 47,00                    | 1,33                     | 35,25 | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 6,00      | 53,00            | 73,00       | 53,00                    | 1,67                     | 31,80 | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 6,20      | 52,00            | 77,00       | 52,00                    | 1,67                     | 31,20 | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 6,40      | 85,00            | 110,00      | 85,00                    | 1,93                     | 43,97 | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 6,60      | 55,00            | 84,00       | 55,00                    | 1,20                     | 45,83 | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 6,80      | 42,00            | 60,00       | 42,00                    | 1,53                     | 27,39 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 7,00      | 16,00            | 39,00       | 16,00                    | 0,20                     | 80,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |                               |
| 7,20      | 7,00             | 10,00       | 7,00                     | 0,40                     | 17,50 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 7,40      | 10,00            | 16,00       | 10,00                    | 0,47                     | 21,43 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 7,60      | 8,00             | 15,00       | 8,00                     | 0,53                     | 15,00 | torbe ed argille organiche                              |             |                               |
| 7,80      | 11,00            | 19,00       | 11,00                    | 0,60                     | 18,33 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 8,00      | 12,00            | 21,00       | 12,00                    | 0,80                     | 15,00 | torbe ed argille organiche                              |             |                               |
| 8,20      | 14,00            | 26,00       | 14,00                    | 0,67                     | 21,00 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 8,40      | 10,00            | 20,00       | 10,00                    | 0,80                     | 12,50 | torbe ed argille organiche                              |             |                               |
| 8,60      | 11,00            | 23,00       | 11,00                    | 0,47                     | 23,57 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 8,80      | 14,00            | 21,00       | 14,00                    | 0,93                     | 15,00 | torbe ed argille organiche                              |             |                               |
| 9,00      | 9,00             | 23,00       | 9,00                     | 0,80                     | 11,25 | torbe ed argille organiche                              |             |                               |
| 9,20      | 14,00            | 26,00       | 14,00                    | 0,47                     | 30,00 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 9,40      | 9,00             | 16,00       | 9,00                     | 0,40                     | 22,50 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 9,60      | 9,00             | 15,00       | 9,00                     | 0,53                     | 16,88 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 9,80      | 11,00            | 19,00       | 11,00                    | 0,87                     | 12,69 | torbe ed argille organiche                              |             |                               |
| 10,00     | 11,00            | 24,00       | 11,00                    | 0,73                     | 15,00 | torbe ed argille organiche                              |             |                               |
| 10,20     | 15,00            | 26,00       | 15,00                    | 0,60                     | 25,00 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 10,40     | 22,00            | 31,00       | 22,00                    | 1,13                     | 19,41 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 10,60     | 43,00            | 60,00       | 43,00                    | 1,20                     | 35,83 | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 10,80     | 15,00            | 33,00       | 15,00                    | 0,40                     | 37,50 | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 11,00     | 36,00            | 42,00       | 36,00                    | 1,33                     | 27,00 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 11,20     | 74,00            | 94,00       | 74,00                    | 1,07                     | 69,38 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |                               |
| 11,40     | 45,00            | 61,00       | 45,00                    | 1,60                     | 28,13 | limi ed argille                                         |             |                               |
| 11,60     | 21,00            | 45,00       | 21,00                    | 0,33                     | 63,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |                               |
| 11,80     | 8,00             | 13,00       | 8,00                     | 0,53                     | 15,00 | torbe ed argille organiche                              |             |                               |
| 12,00     | 11,00            | 19,00       | 11,00                    | 0,80                     | 13,75 | torbe ed argille organiche                              |             |                               |
| 12,20     | 19,00            | 31,00       | 19,00                    | 0,40                     | 47,50 | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |                               |
| 12,40     | 12,00            | 18,00       | 12,00                    | 0,73                     | 16,36 | limi ed argille                                         |             |                               |

|          |                     |             |                          |                          |       |                                                            |
|----------|---------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|-------|------------------------------------------------------------|
| 12.60    | 12.00               | 23.00       | 12.00                    | 0.40                     | 30.00 | limi ed argille                                            |
| 12.80    | 6.00                | 12.00       | 6.00                     | 0.53                     | 11.25 | torbe ed argille organiche                                 |
| 13.00    | 8.00                | 16.00       | 8.00                     | 0.60                     | 13.33 | torbe ed argille organiche                                 |
| 13.20    | 10.00               | 19.00       | 10.00                    | 0.40                     | 25.00 | limi ed argille                                            |
| 13.40    | 9.00                | 15.00       | 9.00                     | 0.60                     | 15.00 | torbe ed argille organiche                                 |
| 13.60    | 7.00                | 16.00       | 7.00                     | 0.27                     | 26.25 | limi ed argille                                            |
| 13.80    | 28.00               | 32.00       | 28.00                    | 0.87                     | 32.31 | limi sabbiosi e sabbie limose                              |
| 14.00    | 50.00               | 63.00       | 50.00                    | 2.07                     | 24.19 | limi ed argille                                            |
| 14.20    | 57.00               | 88.00       | 57.00                    | 1.73                     | 32.86 | limi sabbiosi e sabbie limose                              |
| 14.40    | 16.00               | 42.00       | 16.00                    | 0.33                     | 48.00 | limi sabbiosi e sabbie limose                              |
| 14.60    | 11.00               | 16.00       | 11.00                    | 0.27                     | 41.25 | limi sabbiosi e sabbie limose                              |
| 14.80    | 12.00               | 16.00       | 12.00                    | 0.87                     | 13.85 | torbe ed argille organiche                                 |
| 15.00    | 15.00               | 28.00       | -                        | -                        | -     | non rilevato                                               |
| Prof (m) | lettura di<br>punta | lettura tot | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rf (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rf | Litologia secondo Begemann,<br>(Raccomandazioni AGI, 1977) |





## PARAMETRI GEOTECNICI .

CPT 3

Committente: Az. Agr. Carli Luciano

Località: via Settimo - Grumolo delle Abbadesse (VI)

Data: 13-03-2009

Profondità falda (m): 1,8 Quota inizio: p.c.

| Prof (m) | Rp Kg/cm <sup>2</sup> | Rf Kg/cm <sup>2</sup> | Rp/Rf | Litologia secondo Schmertmann    | Natura    | $\gamma$ (t/m <sup>3</sup> ) | tens eff (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Cu (Kg/cm <sup>2</sup> ) | $\phi$ | Mo (Kg/cm <sup>2</sup> ) | OCR  |
|----------|-----------------------|-----------------------|-------|----------------------------------|-----------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|------|
| 0,20     | -                     | -                     | -     | non rilevato                     |           | 1,85                         | -                              | -                        | -      | -                        | -    |
| 0,40     | 16,00                 | 0,47                  | 34,29 | sabbia e limo argilloso          | granulare | 1,85                         | 0,07                           | -                        | 26     | 48                       | -    |
| 0,60     | 13,00                 | 1,00                  | 13,00 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 1,85                         | 0,11                           | 0,77                     | -      | 47                       | 57,6 |
| 0,80     | 8,00                  | 0,47                  | 17,14 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 1,85                         | 0,15                           | 0,49                     | -      | 37                       | 23,2 |
| 1,00     | 7,00                  | 0,33                  | 21,00 | argilla inorg. media             | coesiva   | 1,85                         | 0,19                           | 0,44                     | -      | 11                       | 15,0 |
| 1,20     | 16,00                 | 1,00                  | 16,00 | argilla inorg. molto compatta    | coesiva   | 1,85                         | 0,22                           | 0,92                     | -      | 52                       | 30,4 |
| 1,40     | 19,00                 | 1,13                  | 16,76 | argilla inorg. molto compatta    | coesiva   | 1,85                         | 0,26                           | 1,06                     | -      | 58                       | 30,1 |
| 1,60     | 17,00                 | 0,33                  | 51,00 | sabbia sciolta                   | granulare | 1,85                         | 0,30                           | -                        | 34     | 51                       | -    |
| 1,80     | 16,00                 | 0,60                  | 26,67 | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0,91                         | 0,31                           | 0,92                     | -      | 52                       | 19,7 |
| 2,00     | 9,00                  | 0,60                  | 15,00 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,88                         | 0,33                           | 0,55                     | -      | 39                       | 9,7  |
| 2,20     | 5,00                  | 0,27                  | 18,75 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,80                         | 0,35                           | 0,32                     | -      | 25                       | 4,6  |
| 2,40     | 19,00                 | 0,47                  | 40,71 | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,86                         | 0,37                           | -                        | 26     | 57                       | -    |
| 2,60     | 27,00                 | 0,67                  | 40,50 | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,87                         | 0,38                           | -                        | 30     | 81                       | -    |
| 2,80     | 14,00                 | 0,80                  | 17,50 | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0,91                         | 0,40                           | 0,82                     | -      | 48                       | 12,6 |
| 3,00     | 13,00                 | 0,73                  | 17,73 | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0,91                         | 0,42                           | 0,77                     | -      | 47                       | 10,9 |
| 3,20     | 29,00                 | 1,13                  | 25,59 | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0,97                         | 0,44                           | 1,32                     | -      | 87                       | 20,4 |
| 3,40     | 51,00                 | 0,53                  | 95,63 | sabbia                           | granulare | 0,92                         | 0,46                           | -                        | 37     | 153                      | -    |
| 3,60     | 55,00                 | 0,87                  | 63,46 | sabbia                           | granulare | 0,93                         | 0,48                           | -                        | 37     | 165                      | -    |
| 3,80     | 50,00                 | 1,20                  | 41,67 | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,92                         | 0,49                           | -                        | 31     | 150                      | -    |
| 4,00     | 12,00                 | 0,80                  | 15,00 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,90                         | 0,51                           | 0,71                     | -      | 45                       | 7,8  |
| 4,20     | 9,00                  | 0,53                  | 16,88 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,88                         | 0,53                           | 0,55                     | -      | 39                       | 5,4  |
| 4,40     | 6,00                  | 0,33                  | 18,00 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,82                         | 0,55                           | 0,38                     | -      | 30                       | 3,2  |
| 4,60     | 5,00                  | 0,27                  | 18,75 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,80                         | 0,56                           | 0,32                     | -      | 25                       | 2,5  |
| 4,80     | 16,00                 | 0,53                  | 30,00 | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0,91                         | 0,58                           | 0,92                     | -      | 52                       | 9,1  |
| 5,00     | 15,00                 | 0,53                  | 28,13 | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0,91                         | 0,60                           | 0,87                     | -      | 50                       | 8,2  |
| 5,20     | 7,00                  | 1,07                  | 6,56  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,25                         | 0,60                           | 0,44                     | -      | 11                       | 3,4  |
| 5,40     | 21,00                 | 0,67                  | 31,50 | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0,93                         | 0,62                           | 1,12                     | -      | 63                       | 10,7 |
| 5,60     | 49,00                 | 1,40                  | 35,00 | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,92                         | 0,64                           | -                        | 31     | 147                      | -    |
| 5,80     | 47,00                 | 1,33                  | 35,25 | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,91                         | 0,66                           | -                        | 31     | 141                      | -    |
| 6,00     | 53,00                 | 1,67                  | 31,80 | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,92                         | 0,68                           | -                        | 31     | 159                      | -    |
| 6,20     | 52,00                 | 1,67                  | 31,20 | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,92                         | 0,69                           | -                        | 31     | 156                      | -    |
| 6,40     | 85,00                 | 1,93                  | 43,97 | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,98                         | 0,71                           | -                        | 33     | 255                      | -    |
| 6,60     | 55,00                 | 1,20                  | 45,83 | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,93                         | 0,73                           | -                        | 31     | 165                      | -    |
| 6,80     | 42,00                 | 1,53                  | 27,39 | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 1,04                         | 0,75                           | 1,75                     | -      | 126                      | 14,7 |
| 7,00     | 16,00                 | 0,20                  | 80,00 | sabbia sciolta                   | granulare | 0,85                         | 0,77                           | -                        | 30     | 48                       | -    |
| 7,20     | 7,00                  | 0,40                  | 17,50 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,84                         | 0,79                           | 0,44                     | -      | 35                       | 2,5  |
| 7,40     | 10,00                 | 0,47                  | 21,43 | argilla inorg. media             | coesiva   | 0,90                         | 0,81                           | 0,61                     | -      | 40                       | 3,6  |
| 7,60     | 8,00                  | 0,53                  | 15,00 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,86                         | 0,82                           | 0,49                     | -      | 37                       | 2,7  |
| 7,80     | 11,00                 | 0,60                  | 18,33 | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0,90                         | 0,84                           | 0,66                     | -      | 42                       | 3,8  |
| 8,00     | 12,00                 | 0,80                  | 15,00 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,90                         | 0,86                           | 0,71                     | -      | 45                       | 4,1  |
| 8,20     | 14,00                 | 0,67                  | 21,00 | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0,91                         | 0,88                           | 0,82                     | -      | 48                       | 4,7  |
| 8,40     | 10,00                 | 0,80                  | 12,50 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,90                         | 0,89                           | 0,61                     | -      | 40                       | 3,2  |
| 8,60     | 11,00                 | 0,47                  | 23,57 | argilla inorg. media             | coesiva   | 0,90                         | 0,91                           | 0,66                     | -      | 42                       | 3,4  |
| 8,80     | 14,00                 | 0,93                  | 15,00 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,91                         | 0,93                           | 0,82                     | -      | 48                       | 4,4  |
| 9,00     | 9,00                  | 0,80                  | 11,25 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,88                         | 0,95                           | 0,55                     | -      | 39                       | 2,6  |
| 9,20     | 14,00                 | 0,47                  | 30,00 | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0,91                         | 0,97                           | 0,82                     | -      | 48                       | 4,2  |
| 9,40     | 9,00                  | 0,40                  | 22,50 | argilla inorg. media             | coesiva   | 0,88                         | 0,98                           | 0,55                     | -      | 39                       | 2,5  |
| 9,60     | 9,00                  | 0,53                  | 16,88 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,88                         | 1,00                           | 0,55                     | -      | 39                       | 2,4  |
| 9,80     | 11,00                 | 0,87                  | 12,69 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,90                         | 1,02                           | 0,66                     | -      | 42                       | 3,0  |
| 10,00    | 11,00                 | 0,73                  | 15,00 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,90                         | 1,04                           | 0,66                     | -      | 42                       | 2,9  |
| 10,20    | 15,00                 | 0,60                  | 25,00 | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0,91                         | 1,06                           | 0,87                     | -      | 50                       | 4,0  |
| 10,40    | 22,00                 | 1,13                  | 19,41 | argilla inorg. molto compatta    | coesiva   | 0,93                         | 1,08                           | 1,12                     | -      | 66                       | 5,4  |
| 10,60    | 43,00                 | 1,20                  | 35,83 | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,91                         | 1,09                           | -                        | 31     | 129                      | -    |
| 10,80    | 15,00                 | 0,40                  | 37,50 | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,85                         | 1,11                           | -                        | 26     | 45                       | -    |
| 11,00    | 36,00                 | 1,33                  | 27,00 | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 1,02                         | 1,13                           | 1,50                     | -      | 108                      | 7,3  |
| 11,20    | 74,00                 | 1,07                  | 69,38 | sabbia                           | granulare | 0,96                         | 1,15                           | -                        | 34     | 222                      | -    |
| 11,40    | 45,00                 | 1,60                  | 28,13 | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 1,04                         | 1,17                           | 1,88                     | -      | 135                      | 9,3  |
| 11,60    | 21,00                 | 0,33                  | 63,00 | sabbia                           | granulare | 0,86                         | 1,19                           | -                        | 30     | 63                       | -    |
| 11,80    | 8,00                  | 0,53                  | 15,00 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,86                         | 1,20                           | 0,49                     | -      | 37                       | 1,7  |
| 12,00    | 11,00                 | 0,80                  | 13,75 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,90                         | 1,22                           | 0,66                     | -      | 42                       | 2,4  |
| 12,20    | 19,00                 | 0,40                  | 47,50 | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,86                         | 1,24                           | -                        | 26     | 57                       | -    |
| 12,40    | 12,00                 | 0,73                  | 16,36 | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0,90                         | 1,26                           | 0,71                     | -      | 45                       | 2,5  |
| 12,60    | 12,00                 | 0,40                  | 30,00 | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0,90                         | 1,28                           | 0,71                     | -      | 45                       | 2,5  |
| 12,80    | 6,00                  | 0,53                  | 11,25 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,25                         | 1,28                           | 0,38                     | -      | 9                        | 1,1  |

|           |                       |                       |       |                                  |           |                               |                                  |                          |        |                          |     |
|-----------|-----------------------|-----------------------|-------|----------------------------------|-----------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|-----|
| 13.00     | 8.00                  | 0.60                  | 13.33 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0.86                          | 1.30                             | 0.49                     | -      | 37                       | 1.5 |
| 13.20     | 10.00                 | 0.40                  | 25.00 | argilla inorg. media             | coesiva   | 0.90                          | 1.32                             | 0.61                     | -      | 40                       | 1.9 |
| 13.40     | 9.00                  | 0.60                  | 15.00 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0.88                          | 1.33                             | 0.55                     | -      | 39                       | 1.7 |
| 13.60     | 7.00                  | 0.27                  | 26.25 | argilla inorg. media             | coesiva   | 0.84                          | 1.35                             | 0.44                     | -      | 35                       | 1.3 |
| 13.80     | 28.00                 | 0.87                  | 32.31 | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0.88                          | 1.37                             | -                        | 30     | 84                       | -   |
| 14.00     | 50.00                 | 2.07                  | 24.19 | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 1.04                          | 1.39                             | 2.08                     | -      | 150                      | 6.5 |
| 14.20     | 57.00                 | 1.73                  | 32.88 | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0.93                          | 1.41                             | -                        | 31     | 171                      | -   |
| 14.40     | 16.00                 | 0.33                  | 48.00 | sabbia sciolta                   | granulare | 0.65                          | 1.42                             | -                        | 30     | 48                       | -   |
| 14.60     | 11.00                 | 0.27                  | 41.25 | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0.84                          | 1.44                             | -                        | 26     | 33                       | -   |
| 14.80     | 12.00                 | 0.87                  | 13.85 | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0.90                          | 1.46                             | 0.71                     | -      | 45                       | 2.1 |
| 15.00     | -                     | -                     | -     | non rilevato                     | -         | 1.85                          | -                                | -                        | -      | -                        | -   |
| Prof. (m) | Rp Kg/cm <sup>2</sup> | Rf Kg/cm <sup>2</sup> | Rp/Rf | Litologia secondo Schmertmann    | Natura    | $\gamma'$ (t/m <sup>3</sup> ) | tens. eff. (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Cu (Kg/cm <sup>2</sup> ) | $\phi$ | Mo (Kg/cm <sup>2</sup> ) | OCR |



Rp (Kg/cm²)



non rilevato  
sabbia e limo argilloso  
argilla organica e terreni misti  
argilla organica e terreni misti  
argilla inorg. media  
argilla inorg. molto compatta  
argilla inorg. molto compatta  
sabbia sciolta  
argilla sabbiosa e limosa  
argilla organica e terreni misti  
argilla organica e terreni misti  
sabbia e limo argilloso  
sabbia e limo argilloso  
argilla inorg. compatta  
argilla inorg. compatta  
argilla sabbiosa e limosa  
sabbia  
sabbia  
sabbia e limo argilloso  
argilla organica e terreni misti  
argilla organica e terreni misti  
argilla organica e terreni misti  
argilla organica e terreni misti  
argilla sabbiosa e limosa  
argilla sabbiosa e limosa  
argilla organica e terreni misti  
argilla sabbiosa e limosa  
sabbia e limo argilloso  
sabbia e limo argilloso  
sabbia e limo argilloso  
sabbia e limo argilloso  
sabbia e limo argilloso  
argilla sabbiosa e limosa  
sabbia sciolta  
argilla organica e terreni misti  
argilla inorg. media  
argilla organica e terreni misti  
argilla inorg. compatta  
argilla organica e terreni misti  
argilla inorg. compatta  
argilla organica e terreni misti  
argilla inorg. media  
argilla organica e terreni misti  
argilla organica e terreni misti  
argilla sabbiosa e limosa  
argilla inorg. molto compatta  
sabbia e limo argilloso  
sabbia e limo argilloso  
argilla sabbiosa e limosa  
sabbia  
argilla sabbiosa e limosa  
sabbia  
argilla organica e terreni misti  
argilla organica e terreni misti  
sabbia e limo argilloso  
argilla inorg. compatta  
argilla sabbiosa e limosa  
argilla organica e terreni misti  
argilla organica e terreni misti  
argilla inorg. media  
argilla organica e terreni misti  
argilla inorg. media  
sabbia e limo argilloso  
argilla sabbiosa e limosa  
sabbia e limo argilloso  
sabbia sciolta  
sabbia e limo argilloso  
argilla organica e terreni misti  
non rilevato

|             |                                            |
|-------------|--------------------------------------------|
| CPT N°      | 3                                          |
| Committente | Az. Agr. Caltanissetta                     |
| Località    | via Settimo - Grumolo delle Abbadesse (VI) |
| Data        | 13-03-2009                                 |
| Foglio 1    | m. 0 - fine prova                          |



**VALORI DI RESISTENZA  $R_p$ ,  $R_l$ .****CPT****4**

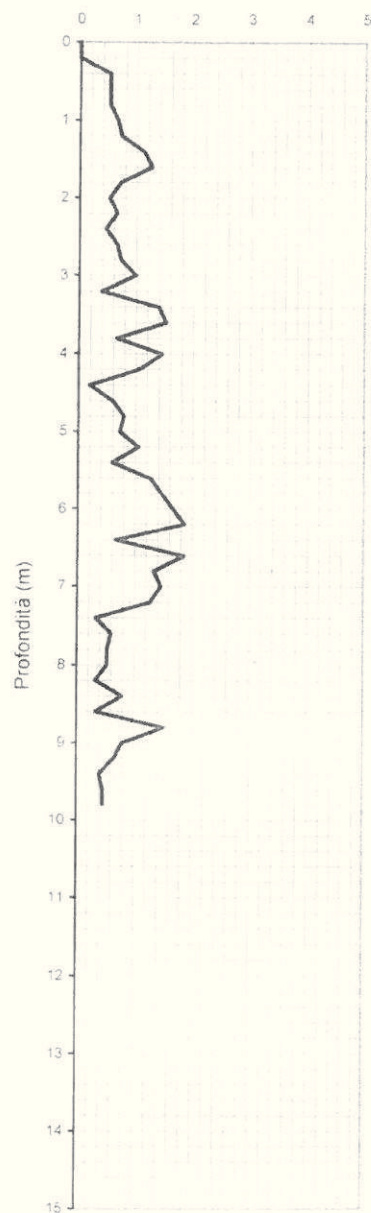
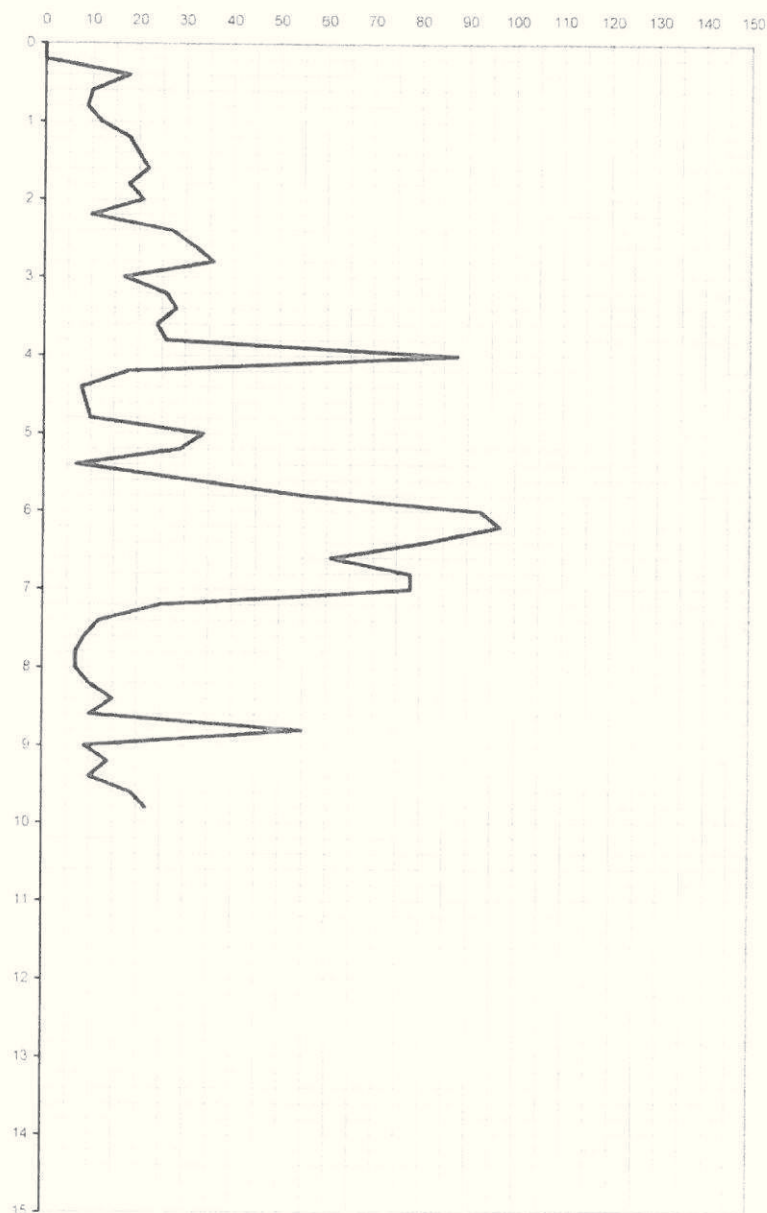
Committente: Az. Agr. Carli Luciano

Località : via Settimo - Grumolo delle Abbadesse (VI)

Data: 13-03-2009

Profondità falda (m): 1,5

Quota inizio: p.c.

 $R_l$  ( $\text{Kg/cm}^2$ ) $R_p$  ( $\text{Kg/cm}^2$ )



## PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT

4

Committente: Az. Agr. Carli Luciano

Località: via Settimo - Grumolo delle Abbadesse (VI)

Data: 13-03-2009

Profondità falda (m): 1,50

Quota inizio: p.c.

Penetrometro statico tipo PAGANI

da 12 t (con anello allargatore)

Punta meccanica tipo "Begemann"

Diametro = 35,7 mm

Angolo di apertura = 60°

Ap=10 cm<sup>2</sup>; At=20 cm<sup>2</sup>; Am=150 cm<sup>2</sup>

Velocità di avanzamento = 2 cm/s

| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rf (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rf  | Litologia secondo Begemann (Raccomandazioni AGI, 1977) | Prof. falda | Interpretazione stratigrafica |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------|--------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------|
| 0,20      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato                                           |             |                               |
| 0,40      | 18,00            | 20,00        | 18,00                    | 0,53                     | 33,75  | limi sabbiosi e sabbie limose                          |             |                               |
| 0,60      | 10,00            | 18,00        | 10,00                    | 0,53                     | 18,75  | limi ed argille                                        |             |                               |
| 0,80      | 9,00             | 17,00        | 9,00                     | 0,53                     | 16,88  | limi ed argille                                        |             |                               |
| 1,00      | 12,00            | 20,00        | 12,00                    | 0,67                     | 18,00  | limi ed argille                                        |             |                               |
| 1,20      | 18,00            | 28,00        | 18,00                    | 0,73                     | 24,55  | limi ed argille                                        |             |                               |
| 1,40      | 20,00            | 31,00        | 20,00                    | 1,13                     | 17,65  | limi ed argille                                        |             |                               |
| 1,60      | 22,00            | 39,00        | 22,00                    | 1,27                     | 17,37  | limi ed argille                                        |             |                               |
| 1,80      | 18,00            | 37,00        | 18,00                    | 0,73                     | 24,55  | limi ed argille                                        |             |                               |
| 2,00      | 21,00            | 32,00        | 21,00                    | 0,53                     | 39,38  | limi sabbiosi e sabbie limose                          |             |                               |
| 2,20      | 10,00            | 18,00        | 10,00                    | 0,67                     | 15,00  | torbe ed argille organiche                             |             |                               |
| 2,40      | 27,00            | 37,00        | 27,00                    | 0,47                     | 57,86  | limi sabbiosi e sabbie limose                          |             |                               |
| 2,60      | 32,00            | 39,00        | 32,00                    | 0,67                     | 48,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                          |             |                               |
| 2,80      | 36,00            | 46,00        | 36,00                    | 0,73                     | 49,09  | limi sabbiosi e sabbie limose                          |             |                               |
| 3,00      | 17,00            | 28,00        | 17,00                    | 1,00                     | 17,00  | limi ed argille                                        |             |                               |
| 3,20      | 26,00            | 41,00        | 26,00                    | 0,40                     | 65,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                             |             |                               |
| 3,40      | 28,00            | 34,00        | 28,00                    | 1,40                     | 20,00  | limi ed argille                                        |             |                               |
| 3,60      | 24,00            | 45,00        | 24,00                    | 1,53                     | 15,65  | limi ed argille                                        |             |                               |
| 3,80      | 26,00            | 49,00        | 26,00                    | 0,67                     | 39,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                          |             |                               |
| 4,00      | 88,00            | 98,00        | 88,00                    | 1,47                     | 60,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                          |             |                               |
| 4,20      | 18,00            | 40,00        | 18,00                    | 1,07                     | 16,88  | limi ed argille                                        |             |                               |
| 4,40      | 8,00             | 24,00        | 8,00                     | 0,20                     | 40,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                          |             |                               |
| 4,60      | 9,00             | 12,00        | 9,00                     | 0,60                     | 15,00  | torbe ed argille organiche                             |             |                               |
| 4,80      | 10,00            | 19,00        | 10,00                    | 0,80                     | 12,50  | torbe ed argille organiche                             |             |                               |
| 5,00      | 34,00            | 46,00        | 34,00                    | 0,73                     | 46,36  | limi sabbiosi e sabbie limose                          |             |                               |
| 5,20      | 29,00            | 40,00        | 29,00                    | 1,07                     | 27,19  | limi ed argille                                        |             |                               |
| 5,40      | 7,00             | 23,00        | 7,00                     | 0,60                     | 11,67  | torbe ed argille organiche                             |             |                               |
| 5,60      | 32,00            | 41,00        | 32,00                    | 1,27                     | 25,26  | limi ed argille                                        |             |                               |
| 5,80      | 56,00            | 75,00        | 56,00                    | 1,47                     | 38,18  | limi sabbiosi e sabbie limose                          |             |                               |
| 6,00      | 93,00            | 115,00       | 93,00                    | 1,67                     | 55,80  | limi sabbiosi e sabbie limose                          |             |                               |
| 6,20      | 97,00            | 122,00       | 97,00                    | 1,87                     | 51,96  | limi sabbiosi e sabbie limose                          |             |                               |
| 6,40      | 81,00            | 109,00       | 81,00                    | 0,67                     | 121,50 | sabbie e sabbie con ghiaia                             |             |                               |
| 6,60      | 61,00            | 71,00        | 61,00                    | 1,87                     | 32,68  | limi sabbiosi e sabbie limose                          |             |                               |
| 6,80      | 78,00            | 106,00       | 78,00                    | 1,33                     | 58,50  | limi sabbiosi e sabbie limose                          |             |                               |
| 7,00      | 78,00            | 98,00        | 78,00                    | 1,47                     | 53,18  | limi sabbiosi e sabbie limose                          |             |                               |
| 7,20      | 25,00            | 47,00        | 25,00                    | 1,27                     | 19,74  | limi ed argille                                        |             |                               |
| 7,40      | 12,00            | 31,00        | 12,00                    | 0,33                     | 36,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                          |             |                               |
| 7,60      | 9,00             | 14,00        | 9,00                     | 0,60                     | 15,00  | torbe ed argille organiche                             |             |                               |
| 7,80      | 7,00             | 16,00        | 7,00                     | 0,53                     | 13,13  | torbe ed argille organiche                             |             |                               |
| 8,00      | 7,00             | 15,00        | 7,00                     | 0,53                     | 13,13  | torbe ed argille organiche                             |             |                               |
| 8,20      | 10,00            | 18,00        | 10,00                    | 0,33                     | 30,00  | limi ed argille                                        |             |                               |
| 8,40      | 15,00            | 20,00        | 15,00                    | 0,80                     | 18,75  | limi ed argille                                        |             |                               |
| 8,60      | 10,00            | 22,00        | 10,00                    | 0,33                     | 30,00  | limi ed argille                                        |             |                               |
| 8,80      | 55,00            | 60,00        | 55,00                    | 1,53                     | 35,87  | limi sabbiosi e sabbie limose                          |             |                               |
| 9,00      | 9,00             | 32,00        | 9,00                     | 0,80                     | 11,25  | torbe ed argille organiche                             |             |                               |
| 9,20      | 14,00            | 26,00        | 14,00                    | 0,67                     | 21,00  | limi ed argille                                        |             |                               |
| 9,40      | 10,00            | 20,00        | 10,00                    | 0,40                     | 25,00  | limi ed argille                                        |             |                               |
| 9,60      | 19,00            | 25,00        | 19,00                    | 0,47                     | 40,71  | limi sabbiosi e sabbie limose                          |             |                               |
| 9,80      | 22,00            | 29,00        | 22,00                    | 0,47                     | 47,14  | limi sabbiosi e sabbie limose                          |             |                               |
| 10,00     | 25,00            | 32,00        | -                        | -                        | -      | non rilevato                                           |             |                               |
| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rf (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rf  | Litologia secondo Begemann (Raccomandazioni AGI, 1977) |             |                               |

## PARAMETRI GEOTECNICI .

CPT 4

Committente: Az. Agr. Carli Luciano

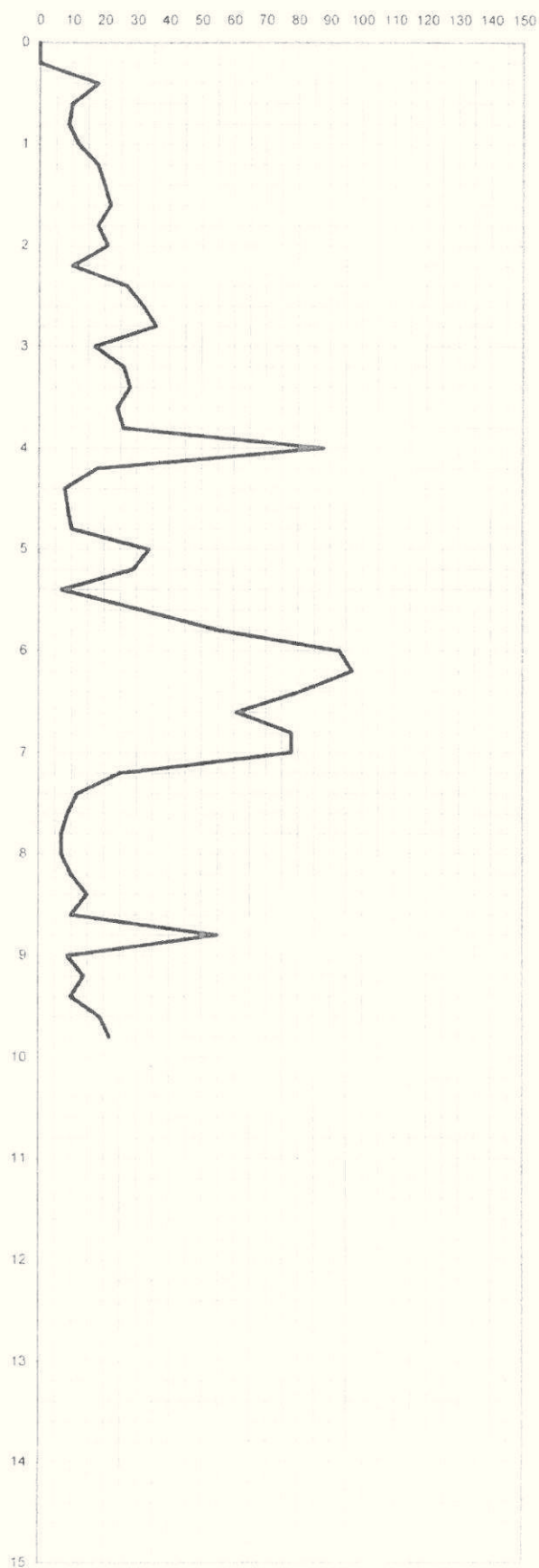
Località: via Settimo - Grumolo delle Abbadesse (VI)

Data: 13-03-2009

Profondità falda (m): 1.5 Quota inizio: p.c.

| Prof. (m) | Rp Kg/cm <sup>2</sup> | Rf Kg/cm <sup>2</sup> | Rp/Rf  | Litologia secondo Schmertmann    | Natura    | $\gamma$ (t/m <sup>3</sup> ) | tens. eff. (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Cu (Kg/cm <sup>2</sup> ) | $\phi$ | Mo (Kg/cm <sup>2</sup> ) | OCR  |
|-----------|-----------------------|-----------------------|--------|----------------------------------|-----------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|------|
| 0,20      | -                     | -                     | -      | non rilevato                     | -         | 1,85                         | -                                | -                        | -      | -                        | -    |
| 0,40      | 18,00                 | 0,53                  | 33,75  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 1,85                         | 0,07                             | -                        | 26     | 54                       | -    |
| 0,60      | 10,00                 | 0,53                  | 18,75  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 1,85                         | 0,11                             | 0,61                     | -      | 40                       | 42,9 |
| 0,80      | 9,00                  | 0,53                  | 16,88  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 1,85                         | 0,15                             | 0,55                     | -      | 39                       | 26,5 |
| 1,00      | 12,00                 | 0,67                  | 18,00  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 1,85                         | 0,19                             | 0,71                     | -      | 45                       | 27,8 |
| 1,20      | 18,00                 | 0,73                  | 24,55  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 1,85                         | 0,22                             | 1,02                     | -      | 56                       | 34,4 |
| 1,40      | 20,00                 | 1,13                  | 17,65  | argilla inorg. molto compatta    | coesiva   | 1,85                         | 0,26                             | 1,11                     | -      | 60                       | 31,7 |
| 1,60      | 22,00                 | 1,27                  | 17,37  | argilla inorg. molto compatta    | coesiva   | 0,93                         | 0,28                             | 1,12                     | -      | 66                       | 29,5 |
| 1,80      | 18,00                 | 0,73                  | 24,55  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0,92                         | 0,30                             | 1,02                     | -      | 56                       | 24,0 |
| 2,00      | 21,00                 | 0,53                  | 39,38  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,86                         | 0,31                             | -                        | 26     | 63                       | -    |
| 2,20      | 10,00                 | 0,67                  | 15,00  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,90                         | 0,33                             | 0,61                     | -      | 40                       | 10,9 |
| 2,40      | 27,00                 | 0,47                  | 57,86  | sabbia                           | granulare | 0,87                         | 0,35                             | -                        | 35     | 81                       | -    |
| 2,60      | 32,00                 | 0,67                  | 48,00  | sabbia                           | granulare | 0,88                         | 0,37                             | -                        | 36     | 96                       | -    |
| 2,80      | 36,00                 | 0,73                  | 49,09  | sabbia                           | granulare | 0,89                         | 0,38                             | -                        | 36     | 108                      | -    |
| 3,00      | 17,00                 | 1,00                  | 17,00  | argilla inorg. molto compatta    | coesiva   | 0,91                         | 0,40                             | 0,97                     | -      | 54                       | 15,4 |
| 3,20      | 26,00                 | 0,40                  | 65,00  | sabbia                           | granulare | 0,87                         | 0,42                             | -                        | 34     | 78                       | -    |
| 3,40      | 28,00                 | 1,40                  | 20,00  | argilla inorg. molto compatta    | coesiva   | 0,97                         | 0,44                             | 1,27                     | -      | 84                       | 19,4 |
| 3,60      | 24,00                 | 1,53                  | 15,65  | argilla inorg. molto compatta    | coesiva   | 0,94                         | 0,46                             | 1,13                     | -      | 72                       | 15,9 |
| 3,80      | 26,00                 | 0,67                  | 39,00  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,87                         | 0,48                             | -                        | 30     | 78                       | -    |
| 4,00      | 88,00                 | 1,47                  | 60,00  | sabbia                           | granulare | 0,98                         | 0,50                             | -                        | 39     | 264                      | -    |
| 4,20      | 18,00                 | 1,07                  | 16,88  | argilla inorg. molto compatta    | coesiva   | 0,92                         | 0,51                             | 1,02                     | -      | 56                       | 12,1 |
| 4,40      | 8,00                  | 0,20                  | 40,00  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,84                         | 0,53                             | -                        | 26     | 24                       | -    |
| 4,60      | 9,00                  | 0,60                  | 15,00  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,88                         | 0,55                             | 0,55                     | -      | 39                       | 5,2  |
| 4,80      | 10,00                 | 0,80                  | 12,50  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,90                         | 0,57                             | 0,61                     | -      | 40                       | 5,6  |
| 5,00      | 34,00                 | 0,73                  | 46,36  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,89                         | 0,58                             | -                        | 30     | 102                      | -    |
| 5,20      | 29,00                 | 1,07                  | 27,19  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0,97                         | 0,60                             | 1,32                     | -      | 87                       | 13,7 |
| 5,40      | 7,00                  | 0,60                  | 11,67  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,25                         | 0,61                             | 0,44                     | -      | 11                       | 3,4  |
| 5,60      | 32,00                 | 1,27                  | 25,26  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0,99                         | 0,63                             | 1,33                     | -      | 96                       | 13,2 |
| 5,80      | 56,00                 | 1,47                  | 38,18  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,93                         | 0,65                             | -                        | 31     | 168                      | -    |
| 6,00      | 93,00                 | 1,67                  | 55,80  | sabbia                           | granulare | 0,99                         | 0,67                             | -                        | 39     | 279                      | -    |
| 6,20      | 97,00                 | 1,87                  | 51,96  | sabbia                           | granulare | 1,00                         | 0,69                             | -                        | 39     | 291                      | -    |
| 6,40      | 81,00                 | 0,67                  | 121,50 | sabbia                           | granulare | 0,97                         | 0,71                             | -                        | 37     | 243                      | -    |
| 6,60      | 61,00                 | 1,87                  | 32,68  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,94                         | 0,72                             | -                        | 31     | 183                      | -    |
| 6,80      | 78,00                 | 1,33                  | 58,50  | sabbia                           | granulare | 0,96                         | 0,74                             | -                        | 37     | 234                      | -    |
| 7,00      | 78,00                 | 1,47                  | 53,18  | sabbia                           | granulare | 0,96                         | 0,76                             | -                        | 37     | 234                      | -    |
| 7,20      | 25,00                 | 1,27                  | 19,74  | argilla inorg. molto compatta    | coesiva   | 0,95                         | 0,78                             | 1,14                     | -      | 75                       | 8,2  |
| 7,40      | 12,00                 | 0,33                  | 36,00  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,84                         | 0,80                             | -                        | 26     | 36                       | -    |
| 7,60      | 9,00                  | 0,60                  | 15,00  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,88                         | 0,82                             | 0,55                     | -      | 39                       | 3,1  |
| 7,80      | 7,00                  | 0,53                  | 13,13  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,25                         | 0,82                             | 0,44                     | -      | 11                       | 2,3  |
| 8,00      | 7,00                  | 0,53                  | 13,13  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,25                         | 0,83                             | 0,44                     | -      | 11                       | 2,3  |
| 8,20      | 10,00                 | 0,33                  | 30,00  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0,90                         | 0,84                             | 0,61                     | -      | 40                       | 3,4  |
| 8,40      | 15,00                 | 0,80                  | 18,75  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0,91                         | 0,86                             | 0,87                     | -      | 50                       | 5,2  |
| 8,60      | 10,00                 | 0,33                  | 30,00  | argilla sabbiosa e limosa        | coesiva   | 0,90                         | 0,88                             | 0,61                     | -      | 40                       | 3,2  |
| 8,80      | 55,00                 | 1,53                  | 35,87  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,93                         | 0,90                             | -                        | 31     | 165                      | -    |
| 9,00      | 9,00                  | 0,80                  | 11,25  | argilla organica e terreni misti | coesiva   | 0,88                         | 0,92                             | 0,55                     | -      | 39                       | 2,7  |
| 9,20      | 14,00                 | 0,67                  | 21,00  | argilla inorg. compatta          | coesiva   | 0,91                         | 0,93                             | 0,82                     | -      | 48                       | 4,4  |
| 9,40      | 10,00                 | 0,40                  | 25,00  | argilla inorg. media             | coesiva   | 0,90                         | 0,95                             | 0,61                     | -      | 40                       | 2,9  |
| 9,60      | 19,00                 | 0,47                  | 40,71  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,86                         | 0,97                             | -                        | 26     | 57                       | -    |
| 9,80      | 22,00                 | 0,47                  | 47,14  | sabbia e limo argilloso          | granulare | 0,86                         | 0,99                             | -                        | 26     | 66                       | -    |
| 10,00     | -                     | -                     | -      | non rilevato                     | -         | 1,85                         | -                                | -                        | -      | -                        | -    |
| Prof. (m) | Rp Kg/cm <sup>2</sup> | Rf Kg/cm <sup>2</sup> | Rp/Rf  | Litologia secondo Schmertmann    | Natura    | $\gamma$ (t/m <sup>3</sup> ) | tens. eff. (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Cu (Kg/cm <sup>2</sup> ) | $\phi$ | Mo (Kg/cm <sup>2</sup> ) | OCR  |

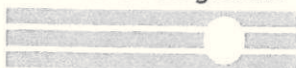




Rp (Kg/cm²)

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
|  | non rilevato                     |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | argilla inorg. compatta          |
|  | argilla organica e terreni misti |
|  | argilla inorg. compatta          |
|  | argilla sabbiosa e limosa        |
|  | argilla inorg. molto compatta    |
|  | argilla inorg. molto compatta    |
|  | argilla sabbiosa e limosa        |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | argilla organica e terreni misti |
|  | sabbia                           |
|  | sabbia                           |
|  | argilla inorg. molto compatta    |
|  | sabbia                           |
|  | argilla inorg. molto compatta    |
|  | argilla inorg. molto compatta    |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | sabbia                           |
|  | argilla inorg. molto compatta    |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | argilla organica e terreni misti |
|  | argilla organica e terreni misti |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | argilla sabbiosa e limosa        |
|  | argilla organica e terreni misti |
|  | argilla sabbiosa e limosa        |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | sabbia                           |
|  | sabbia                           |
|  | sabbia                           |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | sabbia                           |
|  | sabbia                           |
|  | argilla inorg. molto compatta    |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | argilla organica e terreni misti |
|  | argilla organica e terreni misti |
|  | argilla organica e terreni misti |
|  | argilla sabbiosa e limosa        |
|  | argilla inorg. compatta          |
|  | argilla sabbiosa e limosa        |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | argilla organica e terreni misti |
|  | argilla inorg. compatta          |
|  | argilla inorg. media             |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | sabbia e limo argilloso          |
|  | non rilevato                     |

|             |                                            |
|-------------|--------------------------------------------|
| CPT N°      | 4                                          |
| Committente | Az. Agr. Carli Luciano                     |
| Località    | via Saffino - Grumolo delle Abbadesse (VI) |
| Data        | 13-03-2009                                 |
| Foglio 1    | m 0 - fine prova                           |



Committente: Az. Agr. Carli Luciano

Località: via Settimo - Grumolo delle Abbadesse (VI)

Descrizione:

Note:

Sigla:

**Estratto dal Catalogo degli eventi sismici in Italia dall'anno 217 a.c. al 1992**

| Anno | Latitudine | Longitudine | Località epicentro | Magnitudo |
|------|------------|-------------|--------------------|-----------|
| 1268 | 45,73      | 12,08       | Trevigiano         | 5,1       |
| 1392 | 46,133     | 12,217      | BELLUNO            | 4,3       |
| 1401 | 46,133     | 12,2        | SEDICO             | 4,3       |
| 1403 | 45,8       | 11,6        | Verona             | 4,3       |
| 1404 | 46,167     | 12,167      | BELLUNO            | 4,8       |
| 1406 | 46,133     | 12,2        | BELLUNO            | 4         |
| 1411 | 46,133     | 12,217      | BELLUNO            | 4         |
| 1690 | 46,133     | 12,217      | BELLUNO            | 4,3       |
| 1695 | 45,8       | 11,95       | Asolano            | 6,61      |
| 1756 | 45,75      | 11,75       | ROSE'              | 4         |
| 1836 | 45,807     | 11,823      | BASSANO            | 5,26      |
| 1857 | 45,9       | 12,1        | PIEVE DI SOLIGO    | 4         |
| 1859 | 45,893     | 12,103      | COLLALTO           | 4,5       |
| 1859 | 46,133     | 12,217      | BELLUNO            | 4         |
| 1860 | 45,9       | 12,05       | VALDOBBIADENE      | 4,8       |
| 1861 | 45,75      | 11,917      | CASTELFRANCO       | 4,6       |
| 1873 | 46,133     | 12,217      | BELLUNO            | 4,6       |
| 1875 | 46,133     | 12,217      | BELLUNO            | 4,3       |
| 1883 | 45,983     | 12,3        | VITTORIO VENETO    | 4,3       |
| 1885 | 46,083     | 12,283      | COL VISENTIN       | 4,3       |
| 1887 | 45,8       | 11,917      | ASOLO              | 4,8       |
| 1893 | 46,267     | 12,3        | LONGARONE          | 4,3       |
| 1894 | 46,006     | 11,821      | FONZASO            | 4,6       |
| 1895 | 45,943     | 12,073      | VALDOBBIADENE      | 4,64      |
| 1897 | 45,817     | 12,033      | MONTEBELLUNA       | 4,3       |
| 1900 | 45,85      | 12,067      | VALDOBBIADENE      | 4,88      |
| 1919 | 45,8       | 11,917      | ASOLO              | 4,52      |
| 1921 | 45,77      | 11,768      | ASOLO              | 4,29      |
| 1922 | 46         | 12          | FELTRE             | 4,23      |
| 1925 | 46,133     | 12,2        | SEDICO             | 4,15      |
| 1937 | 46,133     | 12,217      | BELLUNO            | 4,3       |
| 1940 | 46,033     | 11,8        | FONZASO            | 4,3       |
| 1943 | 45,986     | 11,884      | VALDOBBIADENE      | 4,82      |
| 1943 | 46,017     | 11,8        | FONZASO            | 4,3       |

Intensità sismica di soglia (scala MSK): 1





Committente: Az. Agr. Carli Luciano

Località: via Settimo - Grumolo delle Abbadesse (VI)

Descrizione:

Note:

Sigla:

## Stima del sisma di progetto con metodi statistici (Gumbel)

| Anno | Magnitudo | Distanza epicentro (km) | Località epicentro | Probabilità supera mento | Tempo supera mento(anni) | Accele razione sismica (g) |
|------|-----------|-------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 1411 | 4         | 82,5                    | BELLUNO            | 0,02857                  | 1,03                     | 0,015                      |
| 1859 | 4         | 82,5                    | BELLUNO            | 0,05714                  | 1,06                     | 0,015                      |
| 1406 | 4         | 81,8                    | BELLUNO            | 0,08571                  | 1,09                     | 0,0151                     |
| 1893 | 4,3       | 98,6                    | LONGARONE          | 0,11429                  | 1,13                     | 0,0153                     |
| 1925 | 4,15      | 81,8                    | SEDICO             | 0,14286                  | 1,17                     | 0,0165                     |
| 1875 | 4,3       | 82,5                    | BELLUNO            | 0,17143                  | 1,21                     | 0,018                      |
| 1690 | 4,3       | 82,5                    | BELLUNO            | 0,2                      | 1,25                     | 0,018                      |
| 1392 | 4,3       | 82,5                    | BELLUNO            | 0,22857                  | 1,3                      | 0,018                      |
| 1937 | 4,3       | 82,5                    | BELLUNO            | 0,25714                  | 1,35                     | 0,018                      |
| 1401 | 4,3       | 81,8                    | SEDICO             | 0,28571                  | 1,4                      | 0,0181                     |
| 1885 | 4,3       | 80,7                    | COL VISENTIN       | 0,31429                  | 1,46                     | 0,0183                     |
| 1883 | 4,3       | 73                      | VITTORIO VENETO    | 0,34286                  | 1,52                     | 0,02                       |
| 1857 | 4         | 55,9                    | PIEVE DI SOLIGO    | 0,37143                  | 1,59                     | 0,0208                     |
| 1873 | 4,6       | 82,5                    | BELLUNO            | 0,4                      | 1,67                     | 0,0216                     |
| 1922 | 4,23      | 61,4                    | FELTRE             | 0,42857                  | 1,75                     | 0,0222                     |
| 1940 | 4,3       | 60,2                    | FONZASO            | 0,45714                  | 1,84                     | 0,0235                     |
| 1404 | 4,8       | 83,9                    | BELLUNO            | 0,48571                  | 1,94                     | 0,024                      |
| 1943 | 4,3       | 58,5                    | FONZASO            | 0,51429                  | 2,06                     | 0,0241                     |
| 1859 | 4,5       | 55,4                    | COLLALTO           | 0,54286                  | 2,19                     | 0,0284                     |
| 1897 | 4,3       | 45,4                    | MONTEBELLUNA       | 0,57143                  | 2,33                     | 0,0293                     |
| 1894 | 4,6       | 57,6                    | FONZASO            | 0,6                      | 2,5                      | 0,0293                     |
| 1895 | 4,64      | 58,6                    | VALDOBBIADENE      | 0,62857                  | 2,69                     | 0,0296                     |
| 1756 | 4         | 28,5                    | ROSE'              | 0,65714                  | 2,92                     | 0,0332                     |
| 1943 | 4,82      | 56,7                    | VALDOBBIADENE      | 0,68571                  | 3,18                     | 0,0339                     |
| 1860 | 4,8       | 53,6                    | VALDOBBIADENE      | 0,71429                  | 3,5                      | 0,035                      |
| 1403 | 4,3       | 33,7                    | Verona             | 0,74286                  | 3,89                     | 0,0359                     |
| 1919 | 4,52      | 38,7                    | ASOLO              | 0,77143                  | 4,38                     | 0,0375                     |
| 1921 | 4,29      | 31                      | ASOLO              | 0,8                      | 5                        | 0,0377                     |
| 1900 | 4,88      | 50                      | VALDOBBIADENE      | 0,82857                  | 5,83                     | 0,0388                     |
| 1861 | 4,6       | 34                      | CASTELFRANCO       | 0,85714                  | 7                        | 0,0429                     |
| 1887 | 4,8       | 38,7                    | ASOLO              | 0,88571                  | 8,75                     | 0,0445                     |
| 1268 | 5,1       | 41,2                    | Trevigiano         | 0,91429                  | 11,67                    | 0,0511                     |
| 1836 | 5,26      | 36,3                    | BASSANO            | 0,94286                  | 17,5                     | 0,0615                     |
| 1695 | 6,61      | 40,1                    | Asolano            | 0,97143                  | 35                       | 0,131                      |



| Anno | Magnitudo | Distanza<br>epicentro<br>(km) | Località epicentro | Probabilità<br>supera<br>mento | Tempo<br>supera<br>mento(anni) | Accele<br>razione<br>sismica (g) |
|------|-----------|-------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
|------|-----------|-------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|

Legge di attenuazione: Kawashima - depositi soffici/sciolti

Latitudine del sito: 45,501

Longitudine del sito: 11,665

Tempo di ritorno (anni): 20

Accelerazione sismica prevista (g): 0,0703

Magnitudo di riferimento (Richter): 3,8321



Committente: Az. Agr. Carli Luciano

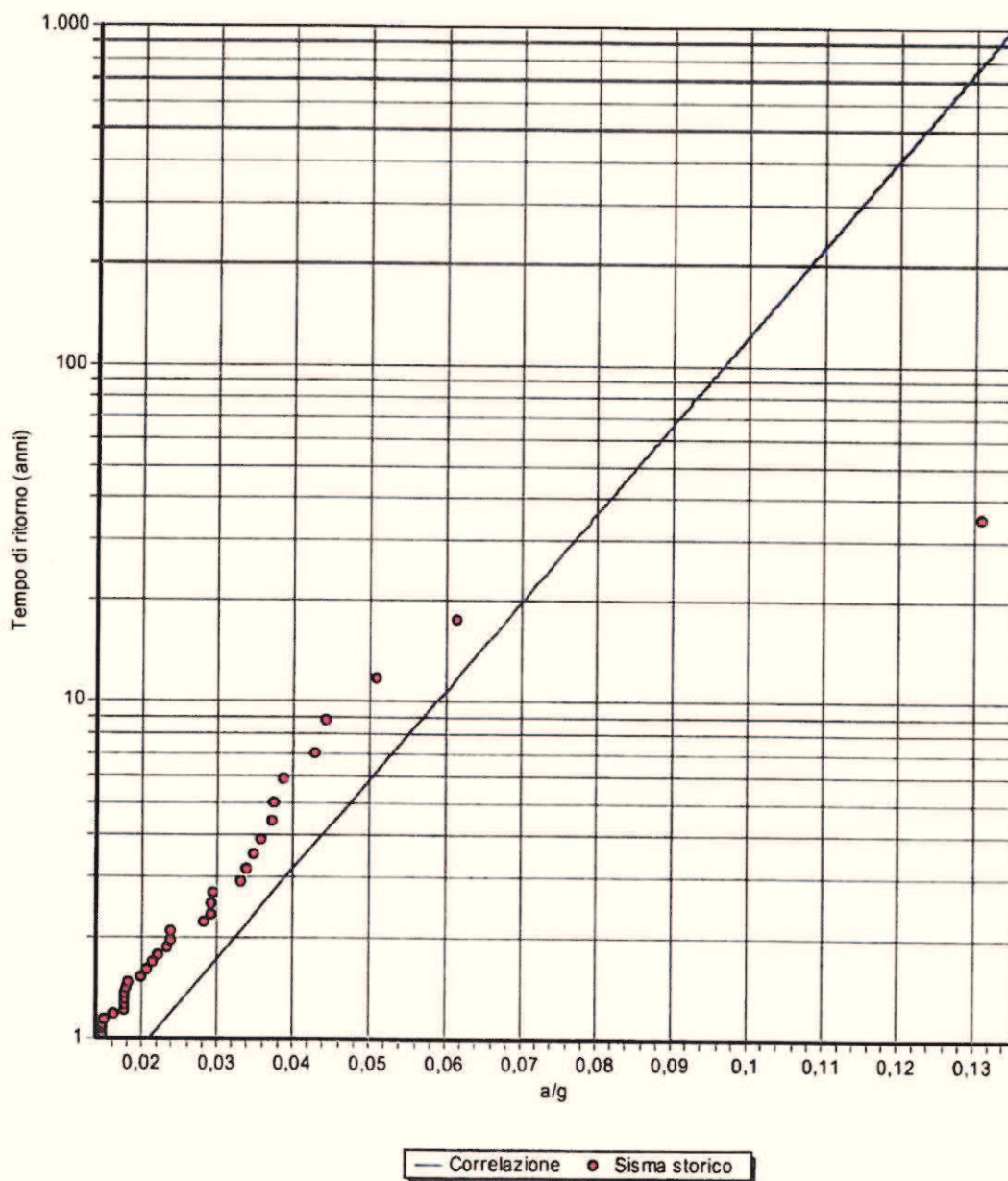
Località: via Settimo - Grumolo delle Abbadesse (VI)

Descrizione:

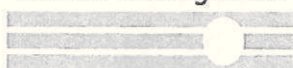
Note:

Sigla:

**Stima del sisma di progetto con metodi statistici: metodo di Gumbel**







Committente: Az. Agr. Carli Luciano

Località: via Settimo - Grumolo delle Abbadesse (VI)

Descrizione:

Note:

Sigla:

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

| 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 |
|----------------|------------|------------|-------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 0,8            | 17         | 0,7        | 1,85        | 0,046                                    | 0,164                                        | 32,95                                                |
| 2,2            | 17         | 0,7        | 0,91        | 0,06                                     | 0,131                                        | 19,95                                                |
| 3              | 14         | 0,5        | 0,9         | 0,071                                    | 0,14                                         | 18,23                                                |
| 6,2            | 60         | 1,2        | 0,95        | 0,078                                    | 0,237                                        | 28                                                   |
| 9              | 9          | 0,47       | 0,9         | 0,081                                    | 0,06                                         | 6,78                                                 |
| 11             | 45         | 1,5        | 1           | 0,079                                    | 0,31                                         | 35,75                                                |

Profondità tetto falda(m): 0,8

Profondità base falda(m): 11

Accelerazione sismica di progetto(g)= 0,0703

Magnitudo di riferimento= 3,8321

Indice di liquefazione=0,0 rischio molto basso

Fattore di correzione della magnitudo MSF: 9,17

Fs = MSF x R / T





Committente: Az. Agr. Carli Luciano

Località: via Settimo - Grumolo delle Abbadesse (VI)

Descrizione:

Note:

Sigla:

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

