

**REGIONE VENETO**  
**PROVINCIA DI VENEZIA**

**COMUNE DI SAN MICHELE AL TAGLIAMENTO**



**RELAZIONE GEOLOGICA**

*Relazione geologica preliminare, per lo studio di fattibilità di una  
lottizzazione residenziale in Località Bevazzana*

**Committente:**

**Campiello Casa S.r.l.**

**Via Della Repubblica n°205, 31100 - Treviso**

dott. Geol. Pietro Benedetti  
via Roma 42 - 33056  
Palazzolo dello Stella (Ud)  
Tel.0431-58004  
Cell.335-6435056  
Email benedetti.pietro@alice.it



**11 GIU. 2010**

## Indice

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. GENERALITA' .....</b>                                     | <b>3</b>  |
| <b>2. INQUADRAMENTO DELL'AREA D'INTERVENTO .....</b>            | <b>4</b>  |
| 2.1. Inquadramento cartografico.....                            | 4         |
| <b>3. LINEAMENTI GEOLOGICI DELL'AREA.....</b>                   | <b>5</b>  |
| 3.1. Aspetti evolutivi e geomorfologici.....                    | 5         |
| 3.2. Descrizione litologica.....                                | 7         |
| 3.3. Osservazioni idrogeologiche ed idrologiche.....            | 7         |
| 3.4. Quadro tettonico.....                                      | 9         |
| <b>4. AZIONE SISMICA E ACCELERAZIONE DI PROGETTO .....</b>      | <b>10</b> |
| <b>5. INDAGINE GEOGNOSTICA.....</b>                             | <b>15</b> |
| 5.1. Metodologia di prova CPT .....                             | 15        |
| 5.2. Attrezzatura e caratteristiche tecniche.....               | 15        |
| 5.3. Risultanze e stratigrafia.....                             | 16        |
| <b>6. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI DI FONDAZIONE</b> | <b>18</b> |
| <b>7. CONCLUSIONI.....</b>                                      | <b>19</b> |

### **A fine relazione:**

- Ubicazione della prove penetrometriche eseguite;
- Documentazione fotografica;
- Allegati grafici delle prove eseguite.

## 1. GENERALITA'

*Su incarico della Ditta Campiello Casa S.r.l., in ottemperanza alle disposizioni del NTC 2008 (D.M. 14.01.2008), è stata redatta una relazione geologica preliminare, per lo studio di fattibilità di una Lottizzazione residenziale in Località Bevazzana.*

Si svilupperanno i seguenti punti:

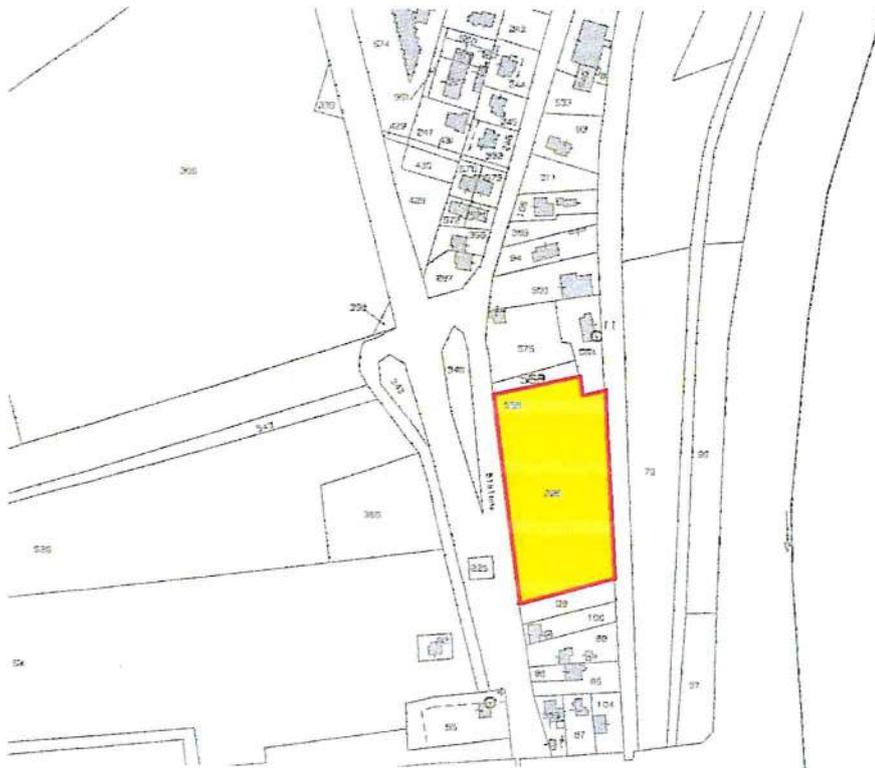
- inquadramento cartografico e geografico dell'area;
- descrizione geomorfologica, tettonica, idrogeologica e geolitologica dell'area;

Lo sviluppo dei punti citati si basa su:

- un rilievo geologico nel sito in oggetto;
- tre prove penetrometriche statiche;
- i dati ricavati da "Geomorfologia della Provincia di Venezia".

## 2. INQUADRAMENTO DELL'AREA D'INTERVENTO

L'area è compresa tra via Bevazzana e l'argine del Fiume Tagliamento, ed è distinta nel foglio 47, dai mappali 298 e 558



### 2.1. Inquadramento cartografico

L'area d'interesse si situa nel settore meridionale del territorio comunale di San Michele al Tagliamento, nei pressi della frazione di Bevazzana, la cartografia di riferimento è la seguente (Carta Tecnica Regionale del Veneto):

- **CTRN scala 1:5.000: 108092 "Amasor"**

A fine relazione si riporta la corografia dell'area d'indagine e l'ubicazione delle prove penetrometriche eseguite.

### **3. LINEAMENTI GEOLOGICI DELL'AREA**

#### **3.1. Aspetti evolutivi e geomorfologici**

*Il territorio comunale di San Michele al Tagliamento è individuato come parte della Pianura Veneta, si è costituito grazie all'operazione di trasporto e deposito dei materiali litici erosi dai territori a monte nel corso di numerosi cicli alluvionali. Fino a un milione di anni fa il mare lambiva il sistema montuoso della regione, ma ritirandosi nei periodi glaciali lasciava scoperte estese pianure, che venivano ricoperte dai sedimenti alluvionali nei periodi interglaciali. L'incremento dello strato di materiale apportato faceva avanzare sempre più verso il mare la linea di costa fino a che, in seguito allo scioglimento dei ghiacci della terza glaciazione (denominata "wurmiana"), il mare si è fermato alla linea di costa all'incirca alla stessa altezza di quella attuale. Segue un periodo di forte alluvionamento (durato fino a 6000-7000 anni fa) che interessando i principali fiumi veneti e friulani determina la deposizione, proprio sui fondali emersi dell'alto Adriatico, di detriti che strato dopo strato hanno generato la Pianura Veneta. Sintetizzando possiamo concludere che la modellazione dei sedimenti che caratterizzano la stratigrafia del suolo dipende dal contributo delle forze dinamiche dei corsi d'acqua contrastate dall'azione del mare.*

Introdotta brevemente la genesi del territorio andiamo ora ad analizzare come si presenta attualmente il sottosuolo. Com'era prevedibile la geologia della zona è caratterizzata da molteplici strati di materiale a granulometria variabile (argille, limi e sabbie) che sovrapponendosi ed intersecandosi danno origine ad una struttura variegata ed articolata.

Componenti prevalenti nel sottosuolo sono sicuramente l'argilla ed i limi che formano strati, dalle caratteristiche impermeabili, di spessore consistente i quali sono generalmente separati da inserti di tipo sabbioso ed anche ghiaioso più a monte. Nello specifico è possibile osservare la ricostruzione litostratigrafica realizzata dalla Provincia di Venezia nella quale è riportata la sezione del suolo che va dalla linea litoranea verso l'entroterra a direzione NNW-SSE.

Nel territorio di San Michele al Tagliamento, risulta possibile individuare l'andamento dei vari strati di tipo sabbioso che presentano una permeabilità medio alta (se ne contano fino a nove) i quali si inseriscono nella matrice di argilla e limi.

Nella parte più profonda, oltre i 400 m, si riconoscono due strati ghiaiosi, sempre isolati dall'argilla, e di seguito si prospetta un fondale di tipo sabbioso fino al raggiungimento della piattaforma carbonatica sita attorno ai 727 metri di profondità. Dall'analisi dettagliata della litostratigrafia relativa all'area di San Michele al Tagliamento si rileva che la zona è interessata da un'alternanza di livelli sabbiosi ed argillosi, i terreni superficiali presentano tipologie con tre aspetti principali: terreni limosi, limoso-sabbiosi e sabbiosi. Le transizioni da un tipo di terreno ad un altro non sono mai nette, ma avvengono per gradi a causa della compenetrazione dei sedimenti, passando attraverso strati intermedi composti da miscele dei materiali presenti al livello inferiore e superiore.

I terreni limosi, denominati "a medio impasto", ovvero che si possono descrivere come terreni con caratteristiche intermedie tra terreni argillosi e sabbiosi, costituiscono principalmente il territorio del Comune di San Michele al Tagliamento. Invece lungo la costa prevalgono i terreni sabbiosi, formati da materiale di origine calcareo dolomitica, costituiti da accumuli sabbiosi generati dalla cernita eseguita dal moto ondoso sui detriti convogliati al mare dal fiume Tagliamento poi modellati dal vento nelle caratteristiche formazioni dunose.

L'assetto del territorio Comunale di San Michele al Tagliamento è uniformemente piatto; l'area di progetto si attesta su quote comprese tra +0.8 e +1.1 m s.l.m.m.

### **3.2. Descrizione litologica**

La disposizione del materiale sabbioso-limoso, nel substrato più prossimo alla superficie, deriva dall'azione di sedimentazione del Fiume Tagliamento e dall'opera dei corsi di risorgiva in fase post glaciale.

Nell'insieme si tratta di un vasto sistema lenticolare di depositi sabbioso-limosi che rappresentano quasi ovunque i termini prevalenti della piana alluvionale a sud della linea delle risorgive, in prossimità dell'asta tilaventina.

Nei termini più antichi la costituzione fisica e litologica si mantiene uniforme poiché deriva dal dilavamento del suolo di disfacimento locale dell'anfiteatro morenico e solo in minima parte dalla pianura, ad opera di corsi fluvio-glaciali.

Il complesso alluvionale appena descritto sovrasta una coltre di depositi quaternari, di natura sciolta a granulometria grossolana; in questi orizzonti, prevalentemente ghiaiosi, sono contenuti i serbatoi idrici interclusi fra spessi depositi argillosi che producono l'artesianesimo delle acque.

### **3.3. Osservazioni idrogeologiche ed idrologiche**

Il Comune di San Michele al Tagliamento, come gran parte della Pianura Veneta, è caratterizzato da un ricca quantità di falde acquifere sotterranee le quali trovano sede nei frequenti litotipi sabbiosi e ghiaiosi che caratterizzano il sottosuolo.

La disposizione di queste falde, lungo il profilo che parte da Bibione e prosegue verso l'entroterra lungo la direttrice NNW-SSE.

Le falde sono tutte di tipo artesiano, ovvero in pressione, poichè i livelli permeabili di tipo sabbioso che le contengono sono separati da strati impermeabili di tipo argilloso-sabbioso.

Esse vengono alimentate soprattutto dalle precipitazioni che cadono a monte del territorio (fino alla zona Alpina) e che, grazie alla maggiore permeabilità del terreno, si infiltrano scorrendo lungo la direzione N-S. Arrivate a valle incontrano un maggior numero di livelli argillosi che, funzionando da veri e propri

spartiacque, le incanalano lungo i diversi varchi permeabili che si aprono rimanendo poi imprigionate in essi.

Unica eccezione è la falda di tipo freatico sita più in superficie, infatti non scende mai sotto i 10 metri, ed è alimentata dalle infiltrazioni delle acque piovane che si fermano al primo strato impermeabile.

Vengono qui di seguito (tabella) riportati gli acquiferi principali individuati nella zona del Portogruarese i quali sono riconducibili, con qualche variazione nella profondità e nell'estensione laterale, a quelli presenti sotto l'area di San Michele. Il primo acquifero si può trovare a partire già dalla profondità di 10 m dal piano campagna, si estende fino a 20-25 m di profondità, è di tipo prevalentemente sabbioso.

Il secondo è sempre di tipo sabbioso, ha una profondità variabile e generalmente discontinuo soprattutto nella zona meridionale, si può comunque individuare con il litotipo presente a 30-40 metri di profondità.

Il terzo acquifero è di carattere prevalentemente sabbioso e presenta una certa discontinuità lungo la direttrice Est-Ovest, può essere riferito a quello presente alla profondità di 50-60 m, che poi risulta essere in comunicazione con quello presente a 50 metri più sotto.

| N°<br>ACQUIFERO | LIMITI         | PROFONDITA'<br>TETTO (m) | PROFONDITA'<br>LETTO (m) |
|-----------------|----------------|--------------------------|--------------------------|
| 1               | Semi confinato | 10                       | 25                       |
| 2               | Confinato      | 34 - 40                  | 50 - 55                  |
| 3               | Confinato      | 60 - 70                  | 80 - 90                  |
| 4               | Confinato      | 110 - 120                | 130 - 135                |
| 5               | Confinato      | 150 - 160                | 220 - 240                |
| 6               | Confinato      | 240 - 250                | 290 - 300                |
| 7               | Confinato      | 300 - 310                | 350 - 380                |
| 8               | Confinato      | 400 - 410                | 460                      |
| 9               | Confinato      | 480 - 490                | n.p.                     |

Tabella: Acquiferi individuati nel territorio del Portogruarese.

---

Fonte: Provincia di Venezia, Indagine idrogeologica del territorio provinciale, Area del Portogruarese, p. 15. 36

Il quarto è come gli altri di tipo sabbioso, ma è difficilmente riscontrabile nella zona meridionale del territorio.

Il quinto, invece è ben presente alla profondità di 150 m. a Bibione, infatti gode di continuità nell'area in questione ed è di tipo sabbioso.

Il sesto acquifero è posizionato ad una profondità di 250-260 metri, è comunque possibile trovarlo nella litografia relativa a Ca' Bianca.

Il settimo si trova a 300-310 metri sotto il livello del terreno ed è ben identificabile a San Michele e Bibione, è di tipo sabbioso ed è generalmente diffuso in tutta l'area coperta dall'indagine.

L'ottavo acquifero è l'ultimo individuato a San Michele dove si presenta in ghiaia, mentre altrove è in sabbia, e corrisponde alla prima falda a temperatura elevata.

Il nono ha un tetto posizionato ad una profondità di circa 480-490 metri, è di tipo sabbioso e ghiaioso, non la troviamo nella litostratigrafia di San Michele e Bibione, ma è presente nella litostratigrafia di Ca' Bianca ed è la seconda falda acquifera in temperatura. Vista la profondità a cui si trova non è possibile individuare la posizione del relativo letto. Quasi tutte le falde vengono sfruttate dall'uomo per diversi usi.

I fori delle prove penetrometriche eseguite hanno consentito la determinazione della "falda". Non si tratta di una vera e propria falda freatica ma piuttosto di un adunamento freatico superficiale legato alla variazione della granulometria del terreno, agli apporti idrici per le perdite subalveo del Tagliamento e per precipitazioni meteoriche.

La lama d'acqua superficiale è stata rinvenuta, pertanto, ad una profondità di circa 1.20 m dal piano campagna (misurazione effettuata il 11.06.2010). Il livello può subire escursioni rilevanti in funzioni della variabilità stagionale e meteorologica ed è sicuramente influenzato dalle variazioni di marea.

Dal punto di vista idrografico l'area in oggetto si sviluppa in destra idrografica del Fiume Tagliamento che scorre a circa 70 m dal sito in esame.

### **3.4. Quadro tettonico**

Dal punto di vista strutturale l'area di San Michele al Tagliamento non è direttamente interessata da evidenti fenomeni neotettonici; il rilievo di campagna non ha evidenziato aree di dissesto geostatico reale o presunto.

#### 4. AZIONE SISMICA E ACCELERAZIONE DI PROGETTO

Relativamente alla risposta sismica del terreno, facendo riferimento ai differenti riferimenti normativi attualmente vigenti si osserva che:

- ai sensi delle **NTC 2008 (D.M. 14.01.2008)** è necessario valutare la velocità equivalente delle onde "S" nel terreno e tenere conto della stratigrafia nei primi 30 metri di profondità secondo la relazione:

Dove  $h_i$  è lo spessore di ogni singolo strato,  $V_i$  la sua velocità ed  $N$  il numero di strati presi in considerazione (da 1 a  $N$ ).

| NTC 2008  |   |
|-----------|---|
| CATEGORIA | SISMICITA'  |
| A         | <i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di <math>V_{s,30}</math> superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>   |
| B         | <i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero <math>N_{SPT,30} &gt; 50</math> nei terreni a grana grossa e <math>c_{u,30} &gt; 250</math> kPa nei terreni a grana fina).</i>            |
| C         | <i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero <math>15 &lt; N_{SPT,30} &lt; 50</math> nei terreni a grana grossa e <math>70 &lt; c_{u,30} &lt; 250</math> kPa nei terreni a grana fina).</i> |

|    |   |
|----|---|
| D  | Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina). |
| E  | Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).   |
| S1 | Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.   |
| S2 | Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.  |

Riferendosi alle prove penetrometriche effettuate e ai dati bibliografici a disposizione, è possibile assumere i seguenti parametri

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| Zona sismica:   | Zona 4<br>(BUR 20, DEL 04/03/2008) |
| Valore dell'accelerazione orizzontale massima $a_g$ : | 0.05g                              |
| Categoria del terreno:                                | D                                  |

- le nuove **NTC 2008 (D.M. 14.01.2008)** prevedono, al pari delle NTC 2005 e ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, la distinzione dei terreni fondazionali in cinque categorie, indicate con le lettere da "A" ad "E", corrispondenti a profili stratigrafici del suolo di fondazione con caratteristiche meccaniche decrescenti (ulteriori due categorie con scadenti proprietà, definite "S1" ed "S2", richiederanno lo sviluppo di studi speciali ed accurati).

Elemento discriminante nella valutazione dell'esatta categoria di appartenenza di un terreno risulta la velocità equivalente delle onde di taglio nei primi 30 metri di profondità, calcolata secondo la seguente relazione:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} h_i / V_{s,i}}$$

La classificazione può essere inoltre basata sulla resistenza penetrometrica equivalente  $N_{SPT,30}$  e sulla resistenza non drenata equivalente  $c_{u,30}$  secondo le seguenti relazioni:

$$N_{SPT,30} = \frac{\sum_{i=1,M} h_i}{\sum_{i=1,M} h_i / N_{SPT,i}} \quad c_{u,30} = \frac{\sum_{i=1,K} h_i}{\sum_{i=1,K} h_i / c_{u,i}}$$

Nelle espressioni precedenti si indica con:

$h_i$  spessore (in metri) dell'*i*-esimo strato compreso nei primi 30 m di profondità;

$V_{s,i}$  velocità delle onde di taglio nell'*i*-esimo strato;

$N_{SPT,i}$  numero di colpi  $N_{SPT}$  nell'*i*-esimo strato;

$c_{u,i}$  resistenza non drenata nell'*i*-esimo strato;

$N$  numero di strati compresi nei primi 30 m di profondità;

$M$  numero di strati di terreni a grana grossa compresi nei primi 30 m di profondità;

$K$  numero di strati di terreni a grana fina compresi nei primi 30 m di profondità.

Nel caso di sottosuoli costituiti da stratificazioni di terreni a grana grossa e a grana fina, distribuite con spessori confrontabili nei primi 30 m di profondità, ricadenti nelle categorie da A ad E, quando non si disponga di misure dirette della velocità delle onde di taglio si può procedere come segue:



|             |             |
|-------------|-------------|
| Latitudine  | Longitudine |
| 45.66144703 | 13.05939674 |

**Parametri di pericolosità Sismica**

| "Stato Limite"       | $T_r$<br>[anni] | $a_g$<br>[g] | $F_0$<br>[-] | $T^*_c$<br>[s] |
|----------------------|-----------------|--------------|--------------|----------------|
| Operatività          | 30              | 0.028        | 2.506        | 0.205          |
| Danno                | 50              | 0.034        | 2.536        | 0.235          |
| Salvaguardia Vita    | 475             | 0.076        | 2.606        | 0.389          |
| Prevenzione Collasso | 975             | 0.095        | 2.650        | 0.439          |

## **5. INDAGINE GEOGNOSTICA**

### **5.1. Metodologia di prova CPT**

La prova CPT eseguita mira a caratterizzare la natura e lo spessore degli strati, che costituiscono il sottosuolo del sito e a fornire una stima della portanza del terreno.

L'andamento della variazione della resistenza alla penetrazione della punta ( $R_p$ ) con la profondità consente di individuare la presenza di terreni a diversa consistenza. Le letture ai manometri, sono state effettuate per tratte successive di 20 cm.

### **5.2. Attrezzatura e caratteristiche tecniche**

E' stato utilizzato un penetrometro semovente olandese tipo GOUDA della ditta Deep Drill, avente una portata nominale di 20 tonnellate.

Il contrasto viene attuato per ancoraggio al terreno, la punta utilizzata per la misura della resistenza alla penetrazione ( $R_p$  espressa in  $Kg/cm^2$ ) è di tipo conico Begemann con diametro di 35.7 mm e angolo d'apertura di  $60^\circ$ , corrispondente ad un'area di punta di  $10\text{ cm}^2$ . Essa è inoltre dotata di manicotto d'attrito per la misura della resistenza laterale (RI); viene infissa a velocità d'avanzamento costante ( $V = 2\text{ cm/sec}$ ) tramite un dispositivo di spinta che agisce alternativamente su una batteria di aste esterna e su una interna, alla cui estremità inferiore è connessa la punta.

La costante di trasformazione del penetrometro è = 20.

### 5.3. Risultanze e stratigrafia

Le prove sono state eseguite, il giorno 11.06.2010; la profondità di perforazione delle prove è stata, di 15 metri per la CPT1, 10.40 metri per la CPT2 e 7 metri per la CPT3.

A fine relazione si riportano i seguenti allegati grafici relativi alle prove eseguite:

- letture di campagna e valori di resistenza alla punta  $R_p$ , resistenza laterale  $R_l$  e rapporto frizionale  $R_p/R_l$ ;
- diagrammi di resistenza;
- valutazioni litologiche.

Le stratigrafie di massima viene riassunta nelle tabelle successive (per una più precisa descrizione stratigrafica si rimanda agli allegati a fine relazione):

#### CPT 01

| <b>Profondità (m)</b> | <b>Litologia</b>                             |
|-----------------------|--|
| 0.00    1.00          | Sabbia limosa alternata a strati d'argilla   |
| 1.00    1.80          | Sabbia limosa                                |
| 1.80    3.00          | Argilla alternata a torba                    |
| 3.00    3.60          | Sabbia                                       |
| 3.60    4.60          | Argilla alternata a torba                    |
| 4.60    5.60          | Sabbia alternata a sabbia limosa             |
| 5.60    10.80         | Argilla alternata a torba e a limo sabbioso  |
| 10.80    11.00        | Sabbia                                       |
| 11.00    12.20        | Argilla alternata a sabbia e a limo sabbioso |
| 12.20    12.80        | Sabbia                                       |
| 12.80    15.00        | Argilla alternata a torba e a limo sabbioso  |

**CPT 02**

| <b>Profondità (m)</b> |              | <b>Litologia</b>                            |
|-----------------------|--------------|---|
| <i>0.00</i>           | <i>2.20</i>  | Sabbia limosa alternata a strati d'argilla  |
| <i>2.20</i>           | <i>3.00</i>  | Torba                                       |
| <i>3.00</i>           | <i>3.60</i>  | Sabbia                                      |
| <i>3.60</i>           | <i>4.80</i>  | Argilla alternata a torba                   |
| <i>4.80</i>           | <i>5.20</i>  | Sabbia alternata a sabbia limosa            |
| <i>5.20</i>           | <i>9.80</i>  | Argilla alternata a torba e a limo sabbioso |
| <i>9.80</i>           | <i>10.40</i> | Sabbia                                      |

**CPT 03**

| <b>Profondità (m)</b> |             | <b>Litologia</b>                           |
|-----------------------|-------------|--|
| <i>0.00</i>           | <i>2.40</i> | Sabbia limosa alternata a strati d'argilla |
| <i>2.40</i>           | <i>3.40</i> | Argilla alternata a torba                  |
| <i>3.40</i>           | <i>3.80</i> | Sabbia                                     |
| <i>3.80</i>           | <i>4.80</i> | Sabbia limosa alternata a torba            |
| <i>4.80</i>           | <i>5.60</i> | Sabbia                                     |
| <i>5.60</i>           | <i>7.00</i> | Argilla torbosa e torba                    |

## 6. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI DI FONDAZIONE

Nella tabella che segue si riportano i parametri di resistenza dei terreni indagati, risultanti dalla correlazione dei valori di resistenza alla punta e laterale, ottenuti dalle prove penetrometriche statiche.

E' opportuno sottolineare che i dati indicati, vista la modalit  di acquisizione (da correlazioni statistiche e non da prove di laboratorio su campioni), forniscono un apporto qualitativo alla comprensione del comportamento dei terreni.

| Litologia              | Coesione non drenata<br>$c_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Angolo di attrito<br>$\phi$ (°) |
|------------------------|---|---------------------------------|
| <i>Sabbia</i>          | -   | 30                              |
| <i>Sabbia limosa</i>   | 0.70  | 27                              |
| <i>Argilla</i>         | 0.50  | -                               |
| <i>Argilla e torba</i> | 0.15  | 0°                              |

## 7. CONCLUSIONI

A compendio della presente relazione, si dichiara quanto segue:

- § il suolo di fondazione, in relazione all'azione sismica, è classificato come terreno di tipo **D**;
- § non si prevedono fenomeni di liquefazione del terreno;
- § la stratigrafia del terreno fa evidenziare prevalenza di depositi con scadenti caratteristiche geotecniche fino al di sotto della profondità di **2.40 metri**;
- § il livello della prima falda, quella freatica si attesta attorno alla profondità di 1,20 metri;
- § si sconsiglia l'esecuzione di scantinati e piani interrati;
- § nel caso si debba edificare con dei carichi consistenti, si consiglia di eseguire fondazioni su pali battuti o trivellati fino alla profondità di 5 metri, o a 10 metri se l'edificio avrà più di 2 piani (valutando se esiste la possibilità di arrecare danni agli edifici vicini, specialmente con i pali battuti);
- § si consiglia di eseguire indagini puntuali su ogni lotto che si andrà ad edificare, per confermare quanto scritto al punto precedente;



## **BIBLIOGRAFIA**

**CARTA TECNICA REGIONALE**

Regione Veneto scala 1 : 5.000

**CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE SUL SOTTOSUOLO E SULLE RISORSE  
IDROTHERMALI DELLA ZONA DI LATISANA - FOCE DEL TAGLIAMENTO (Province di  
Udine e Venezia)**

**PIER FEDERICO BARNABA - 1990 -**

**MARIO CASADIO E CARLO ELMI - 1995**

Manuale del geologo

Pitagora Editrice Bologna

**STEFANINI S. & CUCCHI F.-1977**

Le ghiaie nel sottosuolo della Pianura Veneta ad oriente del F. Piave

Quaderni dell'I.R.S.A. P/365, Roma

## RAPPORTO FOTOGRAFICO PROVE PENETROMETRICHE



**CPT1**



**CPT2**



**CPT3**

## Ubicazione della prove penetrometriche eseguite



**PROVA PENETROMETRICA STATICA**  
**LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

**CPT 385**

3.010496-133

- committente: Campiello Casa s.r.l.  
 - lavoro: CPT 1  
 - località: Bevazzana (Ve)  
 - resp. cantiere:  
 - assist. cantiere:

- data prova : 11/06/2010  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 1.20 m da quota inizio  
 - data emiss. : 14/06/2010

| prf  | LP   | LL   | Rp                 | RL                 | Rp/RI | prf   | LP   | LL   | Rp                 | RL                 | Rp/RI |
|------|------|------|--------------------|--------------------|-------|-------|------|------|--------------------|--------------------|-------|
| m    | -    | -    | Kg/cm <sup>2</sup> | Kg/cm <sup>2</sup> | -     | m     | -    | -    | Kg/cm <sup>2</sup> | Kg/cm <sup>2</sup> | -     |
| 0.20 | 8.0  | 11.0 | 16.0               | 1.07               | 15.0  | 7.80  | 3.0  | 4.0  | 6.0                | 0.27               | 22.0  |
| 0.40 | 13.0 | 21.0 | 26.0               | 1.33               | 19.0  | 8.00  | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  |
| 0.60 | 10.0 | 20.0 | 20.0               | 1.07               | 19.0  | 8.20  | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.13               | 30.0  |
| 0.80 | 5.0  | 13.0 | 10.0               | 0.80               | 12.0  | 8.40  | 3.0  | 4.0  | 6.0                | 0.13               | 45.0  |
| 1.00 | 3.0  | 9.0  | 6.0                | 0.27               | 22.0  | 8.60  | 2.0  | 3.0  | 4.0                | 0.13               | 30.0  |
| 1.20 | 5.0  | 7.0  | 10.0               | 0.27               | 37.0  | 8.80  | 2.0  | 3.0  | 4.0                | 0.13               | 30.0  |
| 1.40 | 7.0  | 9.0  | 14.0               | 0.27               | 52.0  | 9.00  | 2.0  | 3.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  |
| 1.60 | 7.0  | 9.0  | 14.0               | 0.40               | 35.0  | 9.20  | 4.0  | 6.0  | 8.0                | 0.40               | 20.0  |
| 1.80 | 4.0  | 7.0  | 8.0                | 0.13               | 60.0  | 9.40  | 4.0  | 7.0  | 8.0                | 0.40               | 20.0  |
| 2.00 | 2.0  | 3.0  | 4.0                | 0.13               | 30.0  | 9.60  | 5.0  | 8.0  | 10.0               | 2.00               | 5.0   |
| 2.20 | 3.0  | 4.0  | 6.0                | 0.27               | 22.0  | 9.80  | 10.0 | 25.0 | 20.0               | 0.53               | 37.0  |
| 2.40 | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  | 10.00 | 23.0 | 27.0 | 46.0               | 0.40               | 115.0 |
| 2.60 | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  | 10.20 | 23.0 | 26.0 | 46.0               | 0.67               | 69.0  |
| 2.80 | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  | 10.40 | 80.0 | 85.0 | 160.0              | 0.67               | 240.0 |
| 3.00 | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.93               | 4.0   | 10.60 | 75.0 | 80.0 | 150.0              | 0.67               | 225.0 |
| 3.20 | 33.0 | 40.0 | 66.0               | 0.80               | 82.0  | 10.80 | 20.0 | 25.0 | 40.0               | 0.27               | 150.0 |
| 3.40 | 20.0 | 26.0 | 40.0               | 1.07               | 37.0  | 11.00 | 18.0 | 20.0 | 36.0               | 0.80               | 45.0  |
| 3.60 | 27.0 | 35.0 | 54.0               | 0.80               | 67.0  | 11.20 | 10.0 | 16.0 | 20.0               | 0.93               | 21.0  |
| 3.80 | 3.0  | 9.0  | 6.0                | 0.67               | 9.0   | 11.40 | 9.0  | 16.0 | 16.0               | 0.40               | 45.0  |
| 4.00 | 3.0  | 8.0  | 6.0                | 0.40               | 15.0  | 11.60 | 20.0 | 23.0 | 40.0               | 0.67               | 60.0  |
| 4.20 | 5.0  | 8.0  | 10.0               | 0.40               | 25.0  | 11.80 | 10.0 | 15.0 | 20.0               | 0.80               | 25.0  |
| 4.40 | 4.0  | 7.0  | 8.0                | 0.27               | 30.0  | 12.00 | 9.0  | 15.0 | 18.0               | 0.53               | 34.0  |
| 4.60 | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 1.07               | 4.0   | 12.20 | 7.0  | 11.0 | 14.0               | 0.80               | 17.0  |
| 4.80 | 25.0 | 33.0 | 50.0               | 0.53               | 94.0  | 12.40 | 19.0 | 25.0 | 38.0               | 0.40               | 95.0  |
| 5.00 | 30.0 | 34.0 | 60.0               | 0.27               | 225.0 | 12.60 | 20.0 | 23.0 | 40.0               | 0.40               | 100.0 |
| 5.20 | 13.0 | 15.0 | 26.0               | 0.93               | 28.0  | 12.80 | 15.0 | 18.0 | 30.0               | 0.80               | 37.0  |
| 5.40 | 5.0  | 12.0 | 10.0               | 0.80               | 12.0  | 13.00 | 3.0  | 9.0  | 6.0                | 0.40               | 15.0  |
| 5.60 | 23.0 | 29.0 | 46.0               | 0.67               | 69.0  | 13.20 | 3.0  | 6.0  | 6.0                | 0.40               | 15.0  |
| 5.80 | 2.0  | 7.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  | 13.40 | 5.0  | 8.0  | 10.0               | 0.40               | 25.0  |
| 6.00 | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  | 13.60 | 6.0  | 9.0  | 12.0               | 0.53               | 22.0  |
| 6.20 | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  | 13.80 | 9.0  | 13.0 | 18.0               | 0.67               | 27.0  |
| 6.40 | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  | 14.00 | 11.0 | 16.0 | 22.0               | 1.07               | 21.0  |
| 6.60 | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  | 14.20 | 18.0 | 26.0 | 36.0               | 0.67               | 54.0  |
| 6.80 | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  | 14.40 | 40.0 | 45.0 | 80.0               | 0.67               | 120.0 |
| 7.00 | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.13               | 30.0  | 14.60 | 35.0 | 40.0 | 70.0               | 0.67               | 105.0 |
| 7.20 | 2.0  | 3.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  | 14.80 | 70.0 | 75.0 | 140.0              | 0.67               | 210.0 |
| 7.40 | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.13               | 30.0  | 15.00 | 80.0 | 85.0 | 160.0              | ---                | ---   |
| 7.60 | 3.0  | 4.0  | 6.0                | 0.13               | 45.0  |       |      |      |                    |                    |       |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (senza anello allargatore) -  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct= 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

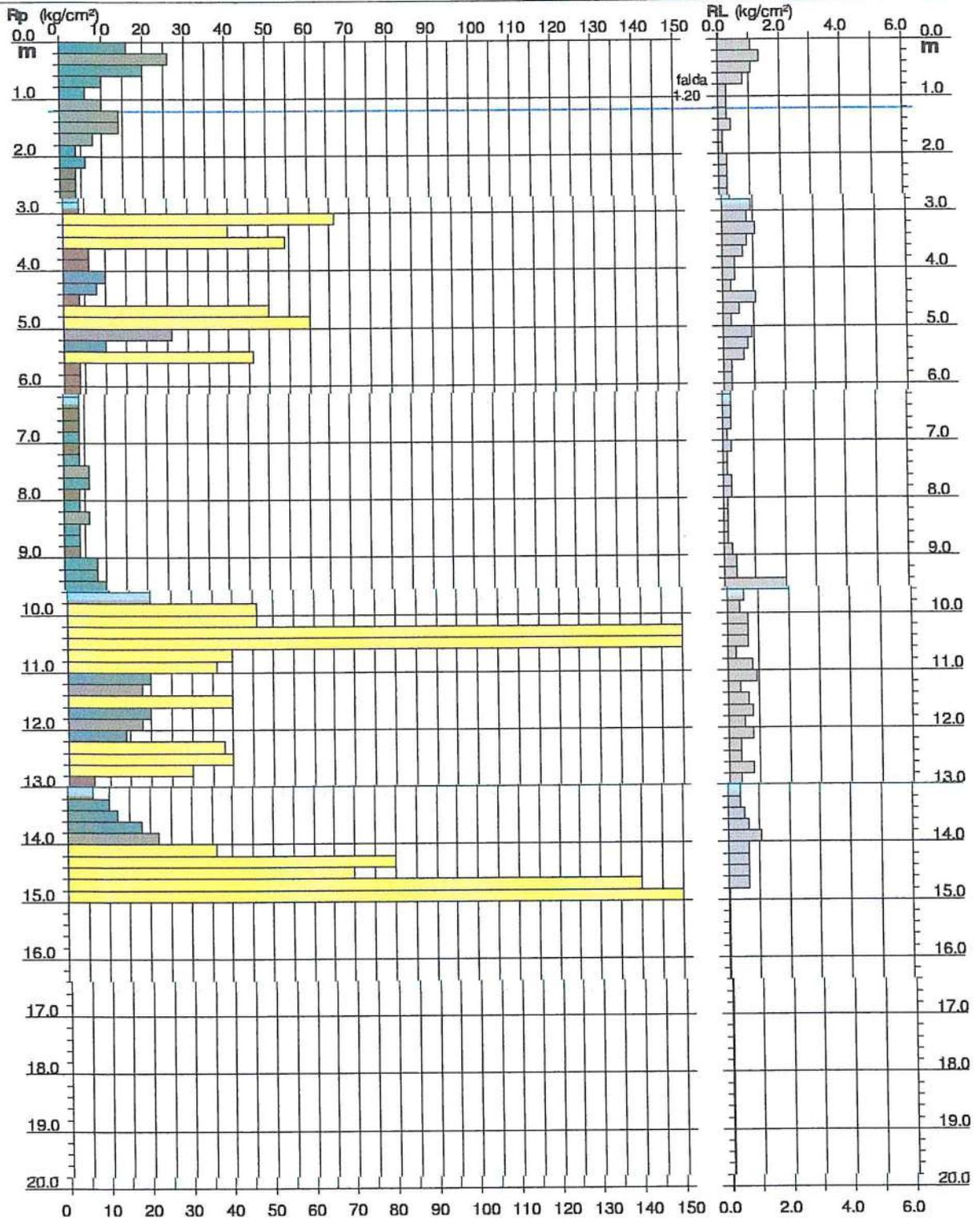
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 385

3.010496-133

- committente: Campiello Casa s.r.l.  
 - lavoro: CPT 1  
 - località: Bevazzana (Ve)  
 - resp. cantiere:  
 - assist. cantiere:

- data prova : 11/06/2010  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 1.20 m da quota inizio  
 - scala vert. : 1 : 100  
 - data emiss. : 14/06/2010



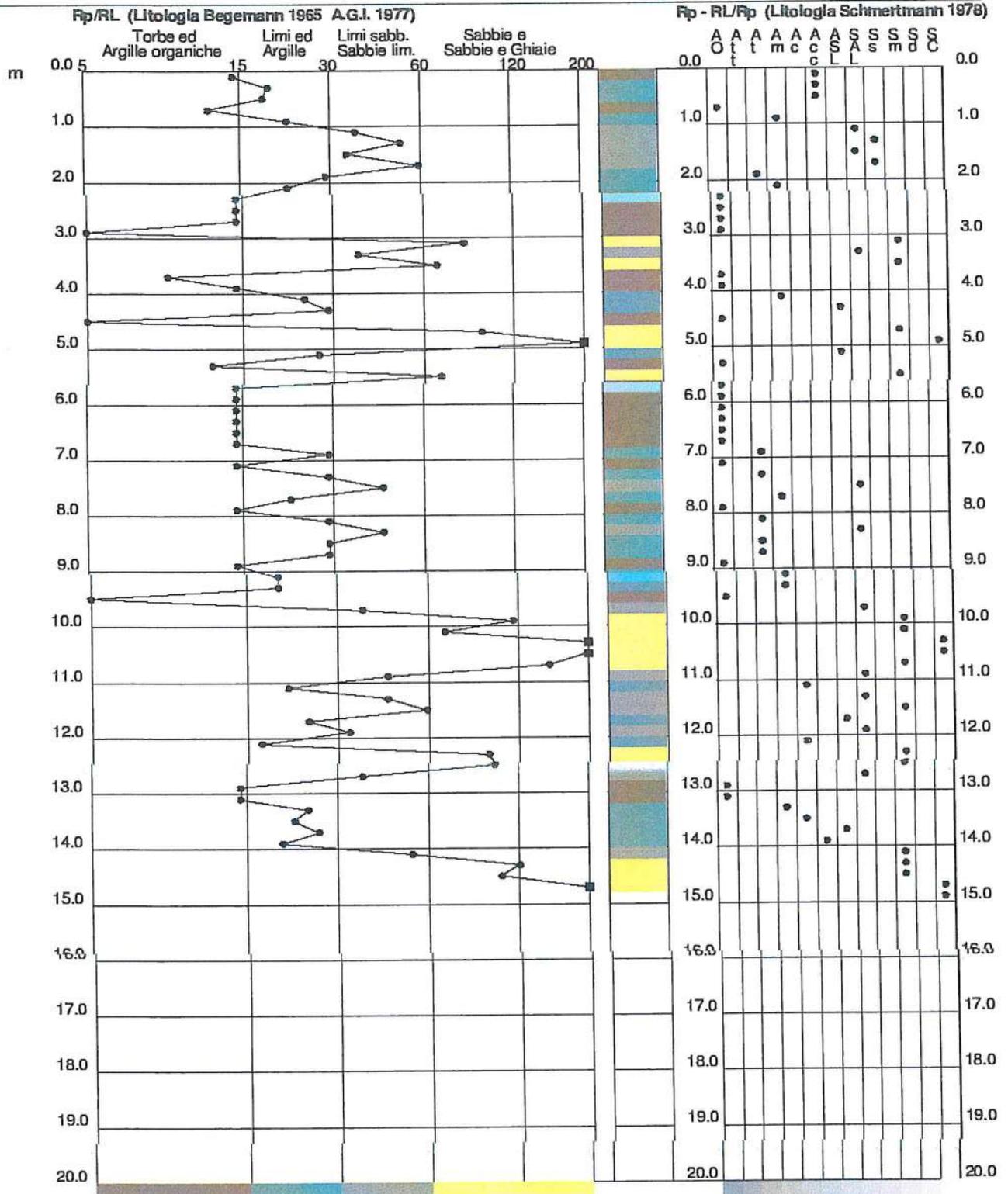
# PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 385

3.010496-133

- committente: Campiello Casa s.r.l.  
- lavoro: CPT 1  
- località: Bevazzana (Ve)  
- resp. cantiere:  
- assist. cantiere:

- data prova : 11/06/2010  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 1.20 m da quota inizio  
- scala vert. : 1 : 100  
- data emiss. : 14/06/2010





**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

**CPT 386**

3.010496-133

- committente: Campiello Casa s.r.l.  
- lavoro: CPT 2  
- località: Bevazzana (Ve)  
- resp. cantiere:  
- assist. cantiere:

- data prova : 11/06/2010  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 1.20 m da quota inizio  
  
- data emiss. : 14/06/2010

| prf  | LP   | LL   | Rp                 | RL                 | Rp/RI | prf   | LP   | LL   | Rp                 | RL                 | Rp/RI |
|------|------|------|--------------------|--------------------|-------|-------|------|------|--------------------|--------------------|-------|
| m    | -    | -    | Kg/cm <sup>2</sup> | Kg/cm <sup>2</sup> | -     | m     | -    | -    | Kg/cm <sup>2</sup> | Kg/cm <sup>2</sup> | -     |
| 0.20 | 10.0 | 13.0 | 20.0               | 1.20               | 17.0  | 5.60  | 3.0  | 6.0  | 6.0                | 0.40               | 15.0  |
| 0.40 | 16.0 | 25.0 | 32.0               | 1.47               | 22.0  | 5.80  | 3.0  | 6.0  | 6.0                | 0.27               | 22.0  |
| 0.60 | 11.0 | 22.0 | 22.0               | 0.93               | 24.0  | 6.00  | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  |
| 0.80 | 5.0  | 12.0 | 10.0               | 0.53               | 19.0  | 6.20  | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  |
| 1.00 | 4.0  | 8.0  | 8.0                | 0.40               | 20.0  | 6.40  | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  |
| 1.20 | 4.0  | 7.0  | 8.0                | 0.53               | 15.0  | 6.60  | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  |
| 1.40 | 8.0  | 12.0 | 16.0               | 0.40               | 40.0  | 6.80  | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  |
| 1.60 | 8.0  | 11.0 | 16.0               | 0.27               | 60.0  | 7.00  | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.13               | 30.0  |
| 1.80 | 4.0  | 6.0  | 8.0                | 0.27               | 30.0  | 7.20  | 2.0  | 3.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  |
| 2.00 | 4.0  | 6.0  | 8.0                | 0.13               | 60.0  | 7.40  | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  |
| 2.20 | 3.0  | 4.0  | 6.0                | 0.27               | 22.0  | 7.60  | 4.0  | 6.0  | 8.0                | 0.27               | 30.0  |
| 2.40 | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  | 7.80  | 4.0  | 6.0  | 8.0                | 0.27               | 30.0  |
| 2.60 | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  | 8.00  | 4.0  | 6.0  | 8.0                | 0.40               | 20.0  |
| 2.80 | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  | 8.20  | 3.0  | 6.0  | 6.0                | 0.27               | 22.0  |
| 3.00 | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.93               | 4.0   | 8.40  | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.13               | 30.0  |
| 3.20 | 30.0 | 37.0 | 60.0               | 0.80               | 75.0  | 8.60  | 2.0  | 3.0  | 4.0                | 0.13               | 30.0  |
| 3.40 | 22.0 | 28.0 | 44.0               | 1.07               | 41.0  | 8.80  | 2.0  | 3.0  | 4.0                | 0.13               | 30.0  |
| 3.60 | 27.0 | 35.0 | 54.0               | 0.27               | 202.0 | 9.00  | 2.0  | 3.0  | 4.0                | 0.27               | 15.0  |
| 3.80 | 4.0  | 6.0  | 8.0                | 0.27               | 30.0  | 9.20  | 4.0  | 6.0  | 8.0                | 0.40               | 20.0  |
| 4.00 | 4.0  | 6.0  | 8.0                | 0.27               | 30.0  | 9.40  | 4.0  | 7.0  | 8.0                | 0.40               | 20.0  |
| 4.20 | 4.0  | 6.0  | 8.0                | 0.40               | 20.0  | 9.60  | 5.0  | 8.0  | 10.0               | 1.47               | 7.0   |
| 4.40 | 4.0  | 7.0  | 8.0                | 0.27               | 30.0  | 9.80  | 11.0 | 22.0 | 22.0               | 1.07               | 21.0  |
| 4.60 | 2.0  | 4.0  | 4.0                | 0.93               | 4.0   | 10.00 | 22.0 | 30.0 | 44.0               | 0.80               | 55.0  |
| 4.80 | 25.0 | 32.0 | 50.0               | 0.67               | 75.0  | 10.20 | 20.0 | 26.0 | 40.0               | 1.07               | 37.0  |
| 5.00 | 28.0 | 33.0 | 56.0               | 0.40               | 140.0 | 10.40 | 70.0 | 78.0 | 140.0              | ---                | ---   |
| 5.20 | 15.0 | 18.0 | 30.0               | 0.40               | 75.0  |       |      |      |                    |                    |       |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct= 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

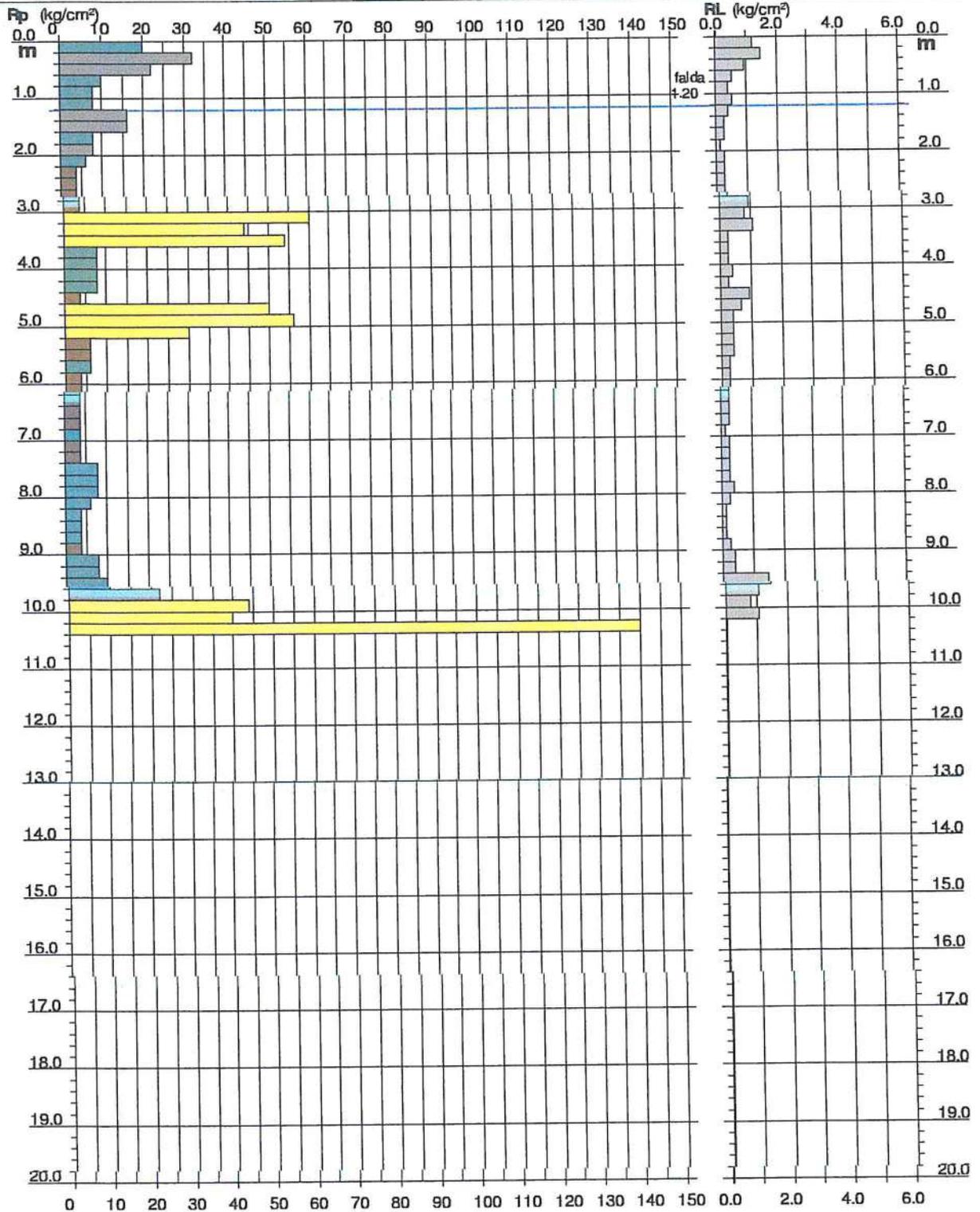
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 386

3.010496-133

- committente: Campiello Casa s.r.l.  
- lavoro: CPT 2  
- località: Bevazzana (Ve)  
- resp. cantiere:  
- assist. cantiere:

- data prova : 11/06/2010  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 1.20 m da quota inizio  
- scala vert. : 1 : 100  
- data emiss. : 15/06/2010



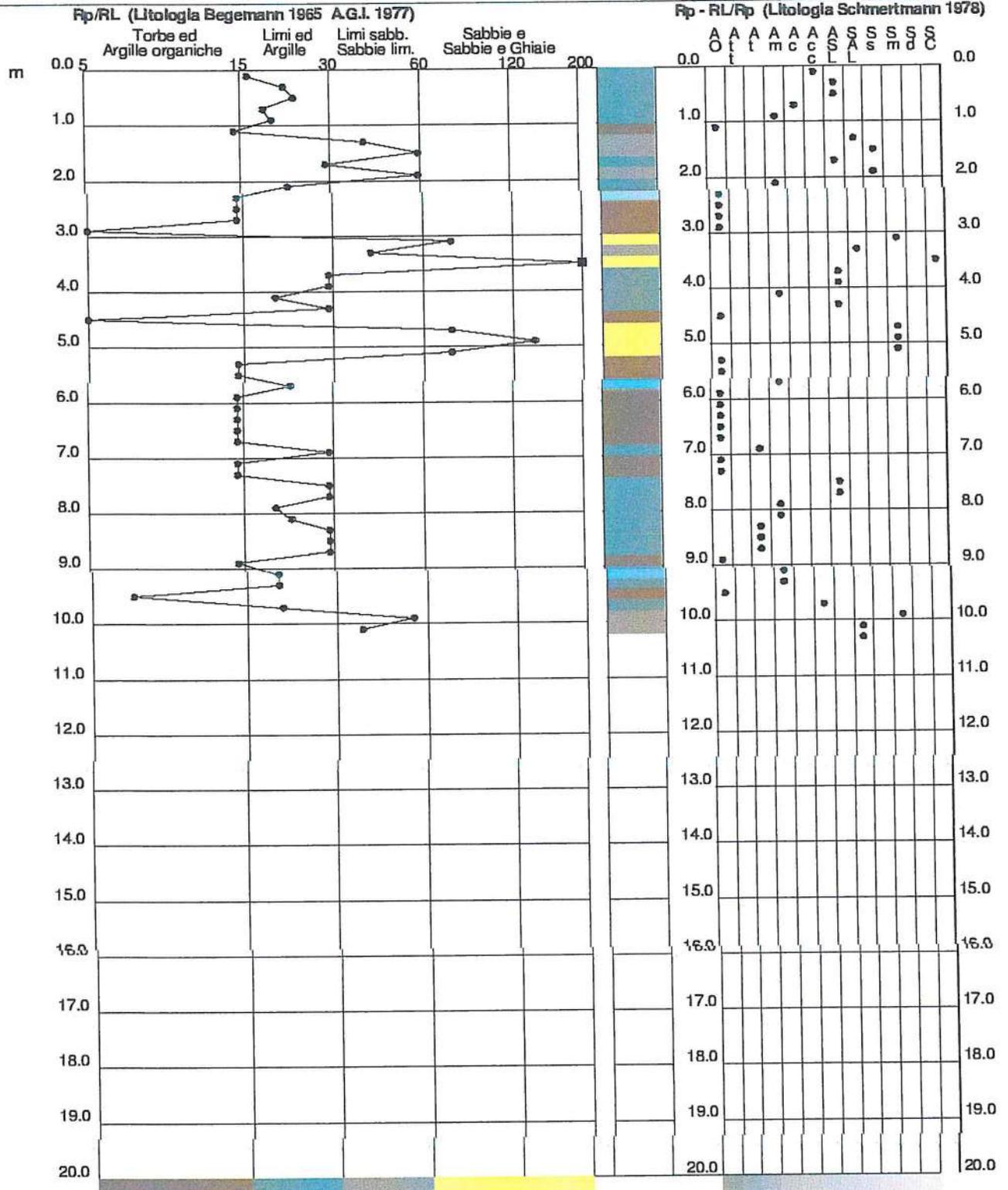
# PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 386

3.010496-133

- committente: Campiello Casa s.r.l.  
- lavoro: CPT 2  
- località: Bevazzana (Ve)  
- resp. cantiere:  
- assist. cantiere:

- data prova : 11/06/2010  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 1.20 m da quota inizio  
- scala vert. : 1 : 100  
- data emiss. : 14/06/2010



# PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 386**

3.010496-133

- committente: Campiello Casa s.r.l.  
- lavoro: CPT 2  
- località: Bevazzana (Ve)  
- resp. cantiere:  
- assist. cantiere:

- data prova : 11/06/2010  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 1.20 m da quota inizio  
  
- data emiss. : 14/06/2010

| Prof. m | Rp kg/cm² | Rp/Rl (-) | Natura Litol. | Y t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | Eu50 kg/cm² | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | NATURA GRANULARE |         |         |         |         |         |         |            |            |            |           |
|---------|-----------|-----------|---------------|--------|-------------|-----------|---------|-------------|-------------|-----------|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|------------|------------|-----------|
|         |           |           |               |        |             |           |         |             |             |           | Dr %             | σ1s (°) | σ2s (°) | σ3s (°) | σ4s (°) | σdm (°) | σmy (°) | Amax/g (-) | E50 kg/cm² | E25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0.20    | 20        | 17        | 4/2           | 1.85   | 0.04        | 0.80      | 99.9    | 136         | 204         | 60        | 97               | 42      | 43      | 44      | 46      | 44      | 27      | 0.248      | 33         | 50         | 60        |
| 0.40    | 32        | 22        | 4/2           | 1.85   | 0.07        | 1.07      | 99.9    | 181         | 272         | 96        | 96               | 41      | 43      | 44      | 46      | 43      | 29      | 0.245      | 53         | 80         | 96        |
| 0.60    | 22        | 24        | 4/2           | 1.85   | 0.11        | 0.85      | 79.5    | 144         | 216         | 66        | 74               | 38      | 40      | 42      | 44      | 40      | 28      | 0.170      | 37         | 55         | 66        |
| 0.80    | 10        | 19        | 2/III         | 1.85   | 0.15        | 0.50      | 28.8    | 85          | 128         | 40        | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 1.00    | 8         | 20        | 2/III         | 1.85   | 0.19        | 0.40      | 16.5    | 68          | 102         | 35        | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 1.20    | 8         | 15        | 2/III         | 0.86   | 0.20        | 0.40      | 14.7    | 68          | 102         | 35        | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 1.40    | 16        | 40        | 4/2           | 0.80   | 0.22        | 0.70      | 26.4    | 118         | 177         | 52        | 46               | 34      | 37      | 39      | 42      | 35      | 27      | 0.094      | 27         | 40         | 48        |
| 1.60    | 16        | 60        | 4/2           | 0.80   | 0.24        | 0.70      | 24.0    | 118         | 177         | 52        | 44               | 34      | 37      | 39      | 42      | 35      | 27      | 0.089      | 27         | 40         | 48        |
| 1.80    | 8         | 30        | 4/2           | 0.84   | 0.26        | 0.40      | 11.0    | 68          | 102         | 35        | 19               | 31      | 33      | 36      | 39      | 31      | 26      | 0.035      | 13         | 20         | 24        |
| 2.00    | 8         | 60        | 4/2           | 0.84   | 0.27        | 0.40      | 10.2    | 68          | 102         | 35        | 17               | 30      | 33      | 36      | 39      | 30      | 26      | 0.032      | 13         | 20         | 24        |
| 2.20    | 6         | 22        | 2/III         | 0.82   | 0.29        | 0.30      | 6.6     | 74          | 111         | 29        | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 2.40    | 4         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.30        | 0.20      | 3.8     | 15          | 23          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 2.60    | 4         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.31        | 0.20      | 3.7     | 16          | 24          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 2.80    | 4         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.32        | 0.20      | 3.5     | 17          | 25          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 3.00    | 4         | 4         | 1***          | 0.46   | 0.33        | 0.20      | 3.4     | 18          | 27          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 3.20    | 60        | 75        | 3****         | 0.93   | 0.34        | --        | --      | --          | --          | --        | 80               | 39      | 41      | 43      | 44      | 40      | 32      | 0.192      | 100        | 150        | 180       |
| 3.40    | 44        | 41        | 3****         | 0.91   | 0.36        | --        | --      | --          | --          | --        | 59               | 38      | 39      | 41      | 43      | 38      | 31      | 0.155      | 73         | 110        | 132       |
| 3.60    | 54        | 202       | 3****         | 0.92   | 0.38        | --        | --      | --          | --          | --        | 74               | 38      | 40      | 42      | 44      | 39      | 31      | 0.172      | 90         | 135        | 162       |
| 3.80    | 8         | 30        | 4/2           | 0.84   | 0.40        | 0.40      | 6.3     | 103         | 155         | 35        | 8                | 29      | 32      | 35      | 39      | 28      | 26      | 0.017      | 13         | 20         | 24        |
| 4.00    | 8         | 30        | 4/2           | 0.84   | 0.41        | 0.40      | 6.0     | 109         | 164         | 35        | 7                | 29      | 32      | 35      | 39      | 28      | 26      | 0.015      | 13         | 20         | 24        |
| 4.20    | 8         | 20        | 2/III         | 0.85   | 0.43        | 0.40      | 5.7     | 116         | 174         | 35        | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 4.40    | 8         | 30        | 4/2           | 0.84   | 0.45        | 0.40      | 5.5     | 122         | 182         | 35        | 5                | 29      | 32      | 35      | 38      | 27      | 26      | 0.012      | 13         | 20         | 24        |
| 4.60    | 4         | 4         | 1***          | 0.46   | 0.46        | 0.20      | 2.2     | 23          | 35          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 4.80    | 50        | 75        | 3****         | 0.92   | 0.48        | --        | --      | --          | --          | --        | 66               | 37      | 39      | 41      | 43      | 37      | 31      | 0.148      | 83         | 125        | 150       |
| 5.00    | 56        | 140       | 3****         | 0.93   | 0.49        | --        | --      | --          | --          | --        | 69               | 38      | 40      | 41      | 44      | 38      | 31      | 0.157      | 93         | 140        | 168       |
| 5.20    | 30        | 75        | 3****         | 0.88   | 0.51        | --        | --      | --          | --          | --        | 47               | 35      | 37      | 39      | 42      | 34      | 29      | 0.096      | 50         | 75         | 90        |
| 5.40    | 6         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.52        | 0.30      | 3.2     | 29          | 43          | 9         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 5.60    | 6         | 15        | 1***          | 0.45   | 0.53        | 0.30      | 3.1     | 29          | 44          | 9         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 5.80    | 6         | 22        | 2/III         | 0.82   | 0.55        | 0.30      | 3.0     | 149         | 223         | 29        | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 6.00    | 4         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.56        | 0.20      | 1.8     | 25          | 37          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 6.20    | 4         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.56        | 0.20      | 1.7     | 25          | 37          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 6.40    | 4         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.57        | 0.20      | 1.7     | 25          | 37          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 6.60    | 4         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.58        | 0.20      | 1.6     | 25          | 37          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 6.80    | 4         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.59        | 0.20      | 1.6     | 25          | 38          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 7.00    | 4         | 30        | 4/2           | 0.80   | 0.61        | 0.20      | 1.6     | 116         | 174         | 20        | --               | 28      | 31      | 35      | 38      | 25      | 25      | --         | 7          | 10         | 12        |
| 7.20    | 4         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.62        | 0.20      | 1.5     | 25          | 38          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 7.40    | 4         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.63        | 0.20      | 1.5     | 25          | 38          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 7.60    | 8         | 30        | 4/2           | 0.84   | 0.64        | 0.40      | 3.5     | 181         | 272         | 35        | --               | 28      | 31      | 35      | 38      | 25      | 26      | --         | 13         | 20         | 24        |
| 7.80    | 8         | 30        | 4/2           | 0.84   | 0.66        | 0.40      | 3.4     | 185         | 278         | 35        | --               | 28      | 31      | 35      | 38      | 25      | 26      | --         | 13         | 20         | 24        |
| 8.00    | 8         | 20        | 2/III         | 0.86   | 0.68        | 0.40      | 3.3     | 189         | 283         | 35        | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 8.20    | 6         | 22        | 2/III         | 0.82   | 0.69        | 0.30      | 2.2     | 165         | 247         | 29        | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 8.40    | 4         | 30        | 4/2           | 0.80   | 0.71        | 0.20      | 1.3     | 118         | 177         | 20        | --               | 28      | 31      | 35      | 38      | 25      | 25      | --         | 7          | 10         | 12        |
| 8.60    | 4         | 30        | 4/2           | 0.80   | 0.73        | 0.20      | 1.3     | 118         | 178         | 20        | --               | 28      | 31      | 35      | 38      | 25      | 25      | --         | 7          | 10         | 12        |
| 8.80    | 4         | 30        | 4/2           | 0.80   | 0.74        | 0.20      | 1.2     | 119         | 178         | 20        | --               | 28      | 31      | 35      | 38      | 25      | 25      | --         | 7          | 10         | 12        |
| 9.00    | 4         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.75        | 0.20      | 1.2     | 26          | 39          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 9.20    | 8         | 20        | 2/III         | 0.86   | 0.77        | 0.40      | 2.9     | 204         | 306         | 35        | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 9.40    | 8         | 20        | 2/III         | 0.86   | 0.79        | 0.40      | 2.7     | 206         | 310         | 35        | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 9.60    | 10        | 7         | 2/III         | 0.90   | 0.80        | --        | --      | 226         | 339         | 40        | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 9.80    | 22        | 21        | 4/2           | 0.93   | 0.82        | 0.85      | 6.5     | 212         | 317         | 66        | 25               | 31      | 34      | 37      | 40      | 30      | 28      | 0.047      | 37         | 55         | 66        |
| 10.00   | 44        | 55        | 3****         | 0.91   | 0.84        | --        | --      | --          | --          | --        | 48               | 35      | 37      | 39      | 42      | 33      | 31      | 0.099      | 73         | 110        | 132       |
| 10.20   | 40        | 37        | 3****         | 0.90   | 0.86        | --        | --      | --          | --          | --        | 44               | 34      | 37      | 39      | 42      | 33      | 30      | 0.090      | 67         | 100        | 120       |
| 10.40   | 140       | --        | 3****         | 1.06   | 0.88        | --        | --      | --          | --          | --        | 87               | 40      | 42      | 43      | 45      | 39      | 36      | 0.212      | 233        | 350        | 420       |
| 10.60   | --        | --        | ???           | 0.85   | 0.90        | --        | --      | --          | --          | --        | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

**CPT 387**

3.010496-133

- committente: Campiello Casa s.r.l.  
- lavoro: CPT 3  
- località: Bevazzana (Ve)  
- resp. cantiere:  
- assist. cantiere:

- data prova : 11/06/2010  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 1.20 m da quota inizio  
  
- data emiss. : 14/06/2010

| prf<br>m        | LP<br>-        | LL<br>-        | Rp<br>Kg/cm <sup>2</sup> | RL<br>Kg/cm <sup>2</sup> | Rp/RL<br>-      | prf<br>m        | LP<br>-         | LL<br>-         | Rp<br>Kg/cm <sup>2</sup> | RL<br>Kg/cm <sup>2</sup> | Rp/RL<br>-      |
|-----------------|----------------|----------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| 0.20            | 10.0           | 13.0           | 20.0                     | 0.67                     | 30.0            | 3.80            | 17.0            | 25.0            | 34.0                     | 0.67                     | 51.0            |
| 0.40            | 9.0            | 14.0           | 18.0                     | 0.53                     | 34.0            | 4.00            | 2.0             | 7.0             | 4.0                      | 0.27                     | 15.0            |
| 0.60            | 6.0            | 10.0           | 12.0                     | 0.53                     | 22.0            | 4.20            | 1.0             | 3.0             | 2.0                      | 0.13                     | 15.0            |
| 0.80            | 5.0            | 9.0            | 10.0                     | 0.53                     | 19.0            | 4.40            | 1.0             | 2.0             | 2.0                      | 0.13                     | 15.0            |
| 1.00            | 5.0            | 9.0            | 10.0                     | 0.27                     | 37.0            | 4.60            | 4.0             | 5.0             | 8.0                      | 0.13                     | 60.0            |
| 1.20            | 3.0            | 5.0            | 6.0                      | 0.27                     | 22.0            | 4.80            | 2.0             | 3.0             | 4.0                      | 0.27                     | 15.0            |
| 1.40            | 2.0            | 4.0            | 4.0                      | 0.13                     | 30.0            | 5.00            | 26.0            | 28.0            | 52.0                     | 0.53                     | 97.0            |
| <del>1.60</del> | <del>2.0</del> | <del>3.0</del> | <del>4.0</del>           | <del>0.13</del>          | <del>30.0</del> | <del>5.20</del> | <del>30.0</del> | <del>34.0</del> | <del>60.0</del>          | <del>0.80</del>          | <del>75.0</del> |
| 1.80            | 8.0            | 9.0            | 16.0                     | 0.27                     | 60.0            | 5.40            | 27.0            | 33.0            | 54.0                     | 0.40                     | 135.0           |
| 2.00            | 3.0            | 5.0            | 6.0                      | 0.13                     | 45.0            | 5.60            | 15.0            | 18.0            | 30.0                     | 0.67                     | 45.0            |
| 2.20            | 4.0            | 5.0            | 8.0                      | -----                    | ---             | 5.80            | 2.0             | 7.0             | 4.0                      | 0.27                     | 15.0            |
| 2.40            | 6.0            | 5.0            | 12.0                     | 0.27                     | 45.0            | 6.00            | 2.0             | 4.0             | 4.0                      | 0.27                     | 15.0            |
| 2.60            | 2.0            | 4.0            | 4.0                      | 0.13                     | 30.0            | 6.20            | 2.0             | 4.0             | 4.0                      | 0.27                     | 15.0            |
| 2.80            | 2.0            | 3.0            | 4.0                      | 0.13                     | 30.0            | 6.40            | 2.0             | 4.0             | 4.0                      | 0.27                     | 15.0            |
| 3.00            | 2.0            | 3.0            | 4.0                      | 0.13                     | 30.0            | 6.60            | 2.0             | 4.0             | 4.0                      | 0.27                     | 15.0            |
| 3.20            | 2.0            | 3.0            | 4.0                      | 0.13                     | 30.0            | 6.80            | 2.0             | 4.0             | 4.0                      | 0.27                     | 15.0            |
| 3.40            | 2.0            | 3.0            | 4.0                      | 0.40                     | 10.0            | 7.00            | 2.0             | 4.0             | 4.0                      | -----                    | ---             |
| 3.60            | 34.0           | 37.0           | 68.0                     | 1.07                     | 64.0            |                 |                 |                 |                          |                          |                 |

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (con anello allargatore) -  
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
- punta meccanica tipo Begemann  $\phi = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
- manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

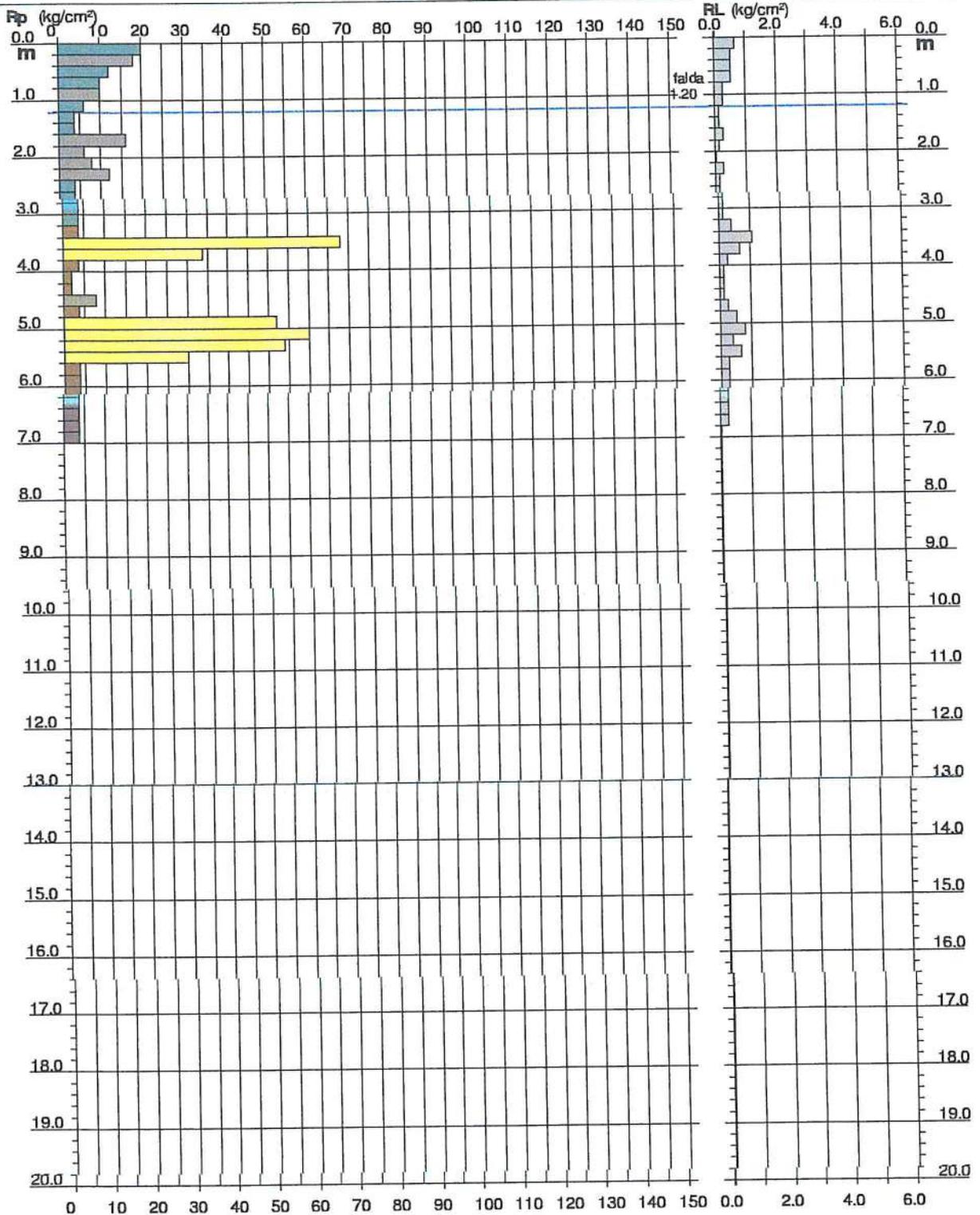
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**CPT 387**

3.010496-133

- committente: Campiello Casa s.r.l.  
 - lavoro: CPT 3  
 - località: Bevazzana (Ve)  
 - resp. cantiere:  
 - assist. cantiere:

- data prova : 11/06/2010  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 1.20 m da quota inizio  
 - scala vert. : 1 : 100  
 - data emiss. : 14/06/2010



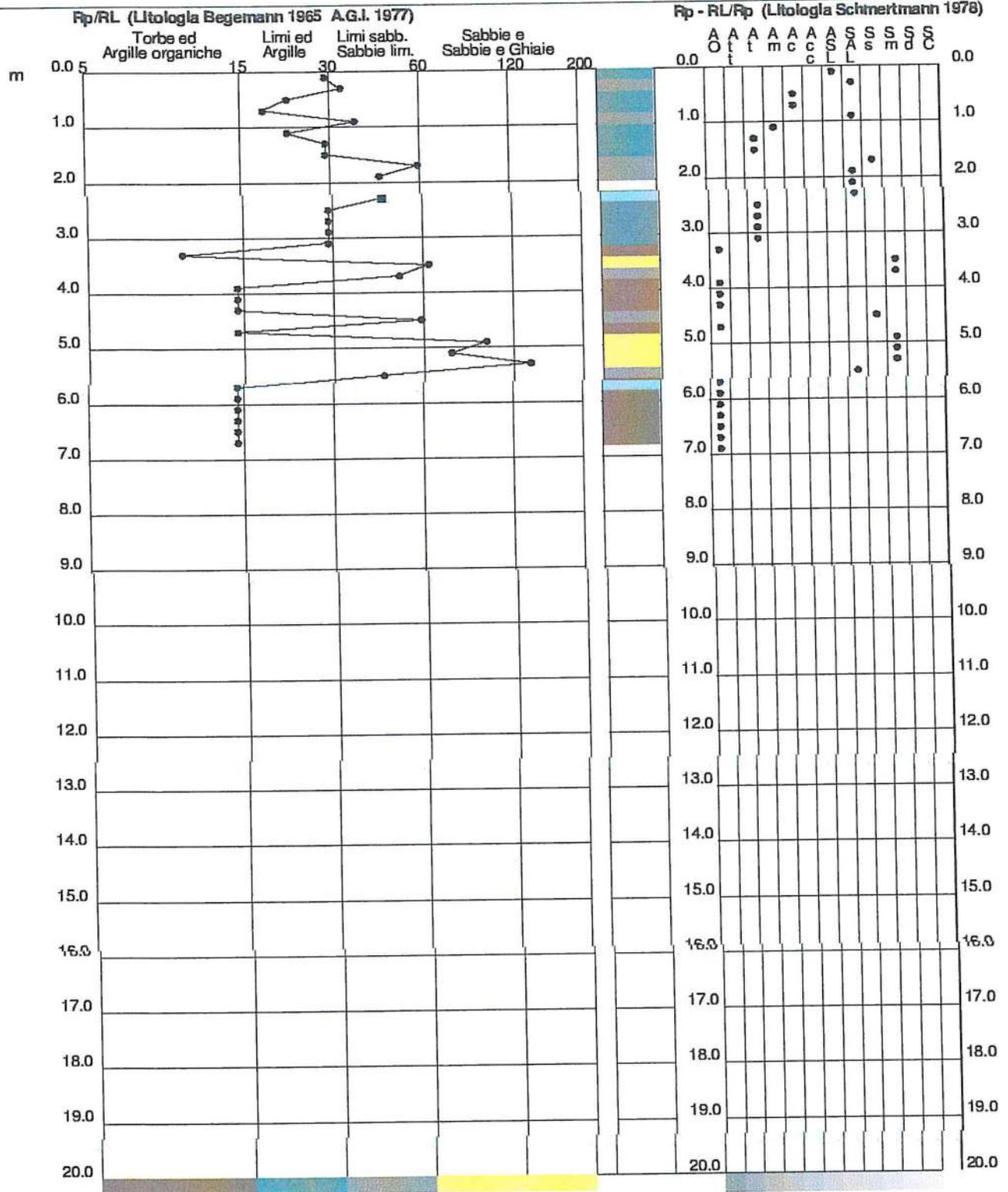
# PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 387**

3.010496-133

- committente: Campiello Casa s.r.l.  
- lavoro: CPT 3  
- località: Bevazzana (Ve)  
- resp. cantiere:  
- assist. cantiere:

- data prova : 11/06/2010  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 1,20 m da quota inizio  
- scala vert. : 1 : 100  
- data emiss. : 14/06/2010



# PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 387**

3.010496-133

- committente: Campiello Casa s.r.l.  
- lavoro: CPT 3  
- località: Bevazzana (Ve)  
- resp. cantiere:  
- assist. cantiere:

- data prova : 11/06/2010  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 1.20 m da quota inizio  
  
- data emiss. : 14/06/2010

| Prof. m | Rp kg/cm² | Rp/Rl (-) | Natura Litol. | Y t/m³ | p'vo kg/cm² | Cu kg/cm² | OCR (-) | NATURA COESIVA |             |           | NATURA GRANULARE |         |         |         |         |         |         |            |            |            |           |
|---------|-----------|-----------|---------------|--------|-------------|-----------|---------|----------------|-------------|-----------|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|------------|------------|-----------|
|         |           |           |               |        |             |           |         | Eu50 kg/cm²    | Eu25 kg/cm² | Mo kg/cm² | Dr %             | σ1s (°) | σ2s (°) | σ3s (°) | σ4s (°) | σdm (°) | σmy (°) | Amax/g (-) | E50 kg/cm² | E25 kg/cm² | Mo kg/cm² |
| 0.20    | 20        | 30        | 4/2           | 1.85   | 0.04        | 0.80      | 99.9    | 136            | 204         | 60        | 97               | 42      | 43      | 44      | 46      | 44      | 27      | 0.248      | 33         | 50         | 60        |
| 0.40    | 18        | 34        | 4/2           | 1.85   | 0.07        | 0.75      | 99.9    | 128            | 191         | 56        | 77               | 39      | 40      | 42      | 44      | 41      | 27      | 0.179      | 30         | 45         | 54        |
| 0.60    | 12        | 22        | 2/III         | 1.85   | 0.11        | 0.57      | 48.7    | 97             | 146         | 45        | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 0.80    | 10        | 19        | 2/III         | 1.85   | 0.15        | 0.50      | 28.8    | 85             | 128         | 40        | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 1.00    | 10        | 37        | 4/2           | 1.85   | 0.19        | 0.50      | 21.8    | 85             | 128         | 40        | 34               | 33      | 35      | 38      | 41      | 34      | 26      | 0.066      | 17         | 25         | 30        |
| 1.20    | 6         | 22        | 2/III         | 0.82   | 0.20        | 0.30      | 10.3    | 51             | 77          | 29        | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 1.40    | 4         | 30        | 4/2           | 0.80   | 0.22        | 0.20      | 5.7     | 58             | 88          | 20        | --               | 28      | 31      | 35      | 38      | 28      | 25      | --         | 7          | 10         | 12        |
| 1.60    | 4         | 30        | 4/2           | 0.80   | 0.23        | 0.20      | 5.2     | 64             | 96          | 20        | --               | 28      | 31      | 35      | 38      | 27      | 25      | --         | 7          | 10         | 12        |
| 1.80    | 16        | 60        | 4/2           | 0.90   | 0.25        | 0.70      | 22.4    | 118            | 177         | 52        | 43               | 34      | 36      | 39      | 41      | 34      | 27      | 0.086      | 27         | 40         | 48        |
| 2.00    | 6         | 45        | 4/2           | 0.82   | 0.27        | 0.30      | 7.2     | 66             | 99          | 29        | 7                | 29      | 32      | 35      | 39      | 29      | 26      | 0.016      | 10         | 15         | 18        |
| 2.20    | 8         | --        | 2/III         | 0.86   | 0.28        | 0.40      | 9.6     | 69             | 103         | 35        | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 2.40    | 12        | 45        | 4/2           | 0.88   | 0.30        | 0.57      | 13.9    | 97             | 146         | 45        | 28               | 32      | 35      | 37      | 40      | 32      | 26      | 0.054      | 20         | 30         | 36        |
| 2.60    | 4         | 30        | 4/2           | 0.80   | 0.32        | 0.20      | 3.5     | 90             | 135         | 20        | --               | 28      | 31      | 35      | 38      | 25      | 25      | --         | 7          | 10         | 12        |
| 2.80    | 4         | 30        | 4/2           | 0.80   | 0.33        | 0.20      | 3.3     | 94             | 140         | 20        | --               | 28      | 31      | 35      | 38      | 25      | 25      | --         | 7          | 10         | 12        |
| 3.00    | 4         | 30        | 4/2           | 0.80   | 0.35        | 0.20      | 3.1     | 97             | 145         | 20        | --               | 28      | 31      | 35      | 38      | 25      | 25      | --         | 7          | 10         | 12        |
| 3.20    | 4         | 30        | 4/2           | 0.80   | 0.37        | 0.20      | 3.0     | 99             | 149         | 20        | --               | 28      | 31      | 35      | 38      | 25      | 25      | --         | 7          | 10         | 12        |
| 3.40    | 4         | 10        | 1***          | 0.46   | 0.38        | 0.20      | 2.9     | 21             | 31          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 3.60    | 68        | 64        | 3***          | 0.85   | 0.39        | --        | --      | --             | --          | --        | 81               | 39      | 41      | 43      | 45      | 40      | 32      | 0.195      | 113        | 170        | 204       |
| 3.80    | 34        | 51        | 3***          | 0.89   | 0.41        | --        | --      | --             | --          | --        | 57               | 36      | 38      | 40      | 43      | 36      | 29      | 0.121      | 57         | 85         | 102       |
| 4.00    | 4         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.42        | 0.20      | 2.5     | 22             | 34          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 4.20    | 2         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.43        | 0.10      | 1.0     | 13             | 19          | 3         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 4.40    | 2         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.44        | 0.10      | 1.0     | 13             | 20          | 3         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 4.60    | 8         | 60        | 4/2           | 0.84   | 0.46        | 0.40      | 5.3     | 124            | 187         | 35        | 4                | 29      | 32      | 35      | 38      | 27      | 26      | 0.011      | 13         | 20         | 24        |
| 4.80    | 4         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.47        | 0.20      | 2.2     | 23             | 35          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 5.00    | 52        | 97        | 3***          | 0.92   | 0.48        | --        | --      | --             | --          | --        | 67               | 37      | 39      | 41      | 43      | 37      | 31      | 0.151      | 87         | 130        | 156       |
| 5.20    | 60        | 75        | 3***          | 0.93   | 0.50        | --        | --      | --             | --          | --        | 71               | 38      | 40      | 42      | 44      | 38      | 32      | 0.163      | 100        | 150        | 180       |
| 5.40    | 54        | 135       | 3***          | 0.92   | 0.52        | --        | --      | --             | --          | --        | 67               | 37      | 39      | 41      | 43      | 37      | 31      | 0.149      | 80         | 135        | 162       |
| 5.60    | 30        | 45        | 3***          | 0.88   | 0.54        | --        | --      | --             | --          | --        | 46               | 34      | 37      | 39      | 42      | 34      | 29      | 0.093      | 59         | 75         | 90        |
| 5.80    | 4         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.55        | 0.20      | 1.8     | 25             | 37          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 6.00    | 4         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.56        | 0.20      | 1.7     | 25             | 37          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 6.20    | 4         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.57        | 0.20      | 1.7     | 25             | 37          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 6.40    | 4         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.58        | 0.20      | 1.7     | 25             | 37          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 6.60    | 4         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.58        | 0.20      | 1.6     | 25             | 37          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 6.80    | 4         | 15        | 1***          | 0.46   | 0.59        | 0.20      | 1.6     | 25             | 38          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |
| 7.00    | 4         | --        | 1***          | 0.46   | 0.60        | 0.20      | 1.6     | 25             | 38          | 6         | --               | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --         | --         | --         | --        |

## CARATTERISTICHE PENETROMETRO

- punta meccanica  $\varnothing 35.7$  mm , angolo di apertura  $\alpha = 60^\circ$  (area  $A_p = 10$  cm<sup>2</sup>)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' (superficie laterale  $A_m = 150$  cm<sup>2</sup>)
- velocità di avanzamento costante  $V = 2$  cm/s ( $\pm 0.5$  cm/s)
- spinta massima nominale strumento  $S_{max}$  : variabile a seconda del tipo
- costante trasformazione (Let. $\rightarrow$  Spinta)  $C_t = \text{Spinta (kg)} / \text{Lettura di campagna}$

fase 1 - resist. alla punta  $R_p$  (kg/cm<sup>2</sup>) =  $L_{punta} C_t / 10$

fase 2 - resist. later. loc.  $R_L$  (kg/cm<sup>2</sup>) =  $(L_{later.} - L_{punta}) C_t / 150$

(la resistenza laterale locale  $R_L$  viene computata 20cm sopra la punta)

fase 3 - resistenza totale  $R_t$  (kg) =  $L_{tot} C_t$

$L_{punta} / L_{later.} / L_{tot.}$  = letture di campagna (fasi 1-2-3)

Le letture di campagna (Let.) vanno moltiplicate per la costante di trasformazione ( $C_t$ ) onde ottenere la spinta

$S$  (kg) =  $C_t \times \text{Lettura}$

## LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

PARAMETRI GEOTECNICI (validità orientativa) - simboli - correlazioni - bibliografia

- $\gamma'$  - peso dell'unità di volume (efficace) del terreno [correlazioni :  $\gamma' - R_p - natura$ ] (Terzaghi & Peck 1967 - Bowles 1982)
- $\sigma'_{vo}$  - tensione verticale geostatica (efficace) del terreno (valutata in base ai valori di  $\gamma'$ )
- $C_u$  - coesione non drenata (terreni coesivi) [correlazioni :  $C_u - R_p$ ] (Raccomandazioni A.G.I. 1977 - Ricceri et al. 1974 Marsland et al. 1974/1979)
- OCR - grado di sovra consolidazione (terreni coesivi) [correlaz.:  $OCR - C_u - \sigma'_{vo}$ ] (Ladd et al. 1972/1974/1977 - Lancellotta 1983)
- Eu - modulo di deformazione non drenato (terreni coesivi) [corr.:  $Eu - C_u - OCR - I_p$   $I_p = ind. plast.$ ]
- Eu50 - Eu25 corrisp. rispetta a un grado di mobilità dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976)
- $E'$  - modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [correlazioni :  $E' - R_p$ ]
- $E'_{50} - E'_{25}$  mobilitazione sforzo deviatorico 50-25% (coeff. sicurezza  $F = 2-4$  rispettivamente) (Schmertmann 1970/1978 - Jamiołkowski et al. 1983)
- $M_o$  - modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [corr.:  $M_o - R_p - natura$ ] (Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973)
- $D_r$  - densità relativa (terreni granulari N.C. - norm. consol.) [correlazioni :  $D_r - R_p - \sigma'_{vo}$ ] (Schmertmann 1976)
- $\phi'$  - angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C.) [correl.:  $\phi' - D_r - R_p - \sigma'_{vo}$ ] (Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956/1976)
- $\phi_{1s}$  - (Schmertmann) sabbia fine uniforme  $\phi_{2s}$  - sabbia media uniforme/ fine ben graduata
- $\phi_{3s}$  - sabbia grossa uniforme/media ben graduata  $\phi_{4s}$  - sabbia-ghiaia poco limosa/ghiaietto uniforme
- $\phi_{dm}$  - (Durgunoglu-Mitchell) sabbie N.C.  $\phi_{my}$  - (Meyerhof) sabbie limose
- $A_{max}$  - accelerazione al suolo che può causare liquefazione (terreni granulari) ( $g$  = accelerazione gravità) (Seed & Idriss 1971 - Siro 1976) [correlazioni :  $(A_{max}/g) - D_r$ ]

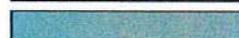
Il programma consente di apportare eventuali modifiche alle correlazioni fornite dai vari Autori.

## LEGENDA COLORI STRATIGRAFIE

TORBE ED ARGILLE ORGANICHE



LIMI ED ARGILLE



LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE



SABBIE E SABBIE CON GHIAIA

