

**AREA LAVORI PUBBLICI E URBANISTICA  
UNITA' ORGANIZZATIVA COMPLESSA  
LAVORI PUBBLICI E SERVIZI MANUTENTIVI**

**REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA "G. RODARI"**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**COMUNE DI JESOLO**

14/12/2017

Prot. N° 83026

**CODICE IPA: CP2YBJ**

**CUP: F27B15000430004**

**RELAZIONE GEOLOGICA, SISMICA E  
GEOTECNICA COMPRENSIVA DI  
INTEGRAZIONE CAMPAGNA D'INDAGINE**

**ALLEGATO:**

**B.GEO.1**

**SCALA:**

**DATA: 14 dicembre 2017**

**DATA REV.:**

**I PROGETTISTI:**  
Ing. Ugo Martini  
Arch. Stefano Balduzzi  
Per. Ind. Marco Montellato

**IL GEOLOGO**  
Dott. Luca Capecechi



**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:**  
Ing. Massimo Martin

**IL DIRIGENTE AREA LAVORI PUBBLICI E URBANISTICA:**  
Arch. Renato Segatto



**Unità Organizzativa Lavori Pubblici**

tel. 0421 359273 - e-mail: [lavori pubblici@comune.jesolo.ve.it](mailto:lavori pubblici@comune.jesolo.ve.it)  
orario apertura uffici: lunedì-martedì-venerdì dalle 8.00 alle 13.00; martedì-giovedì dalle 13.00 alle 17.30

Nome Directory: B:\disegni\Rodari\PALESTRA\

Documento informatico sottoscritto con firma elettronica ai sensi e con gli effetti di cui agli artt. 20 e 21 del d.lgs. del 07/03/2005, n. 82 e ss. mm.; sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa.

## INDICE

<b>A) RELAZIONE GEOLOGICA .....</b>	<b>1</b>
PREMESSA.....	2
ESTRATTO DI MAPPA.....	3
ESTRATTO PRG.....	4
INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO .....	5
PROGRAMMA D' INDAGINE .....	8
UBICAZIONE DELLE PROVE .....	9
MODELLO GEOLOGICO .....	10
<b>B) RELAZIONE SISMICA .....</b>	<b>12</b>
INDAGINI GEOFISICHE.....	13
INDAGINE PUNTUALE CON VELOCIMETRO .....	14
MODELLAZIONE SISMICA DEL SOTTOSUOLO .....	16
STIMA CATEGORIA SUOLO DI FONDAZIONE .....	18
SISMA.....	19
<b>C) RELAZIONE GEOTECNICA .....</b>	<b>21</b>
CARATTERISTICHE GEOTECNICHE.....	22
FONDAZIONI PROFONDE .....	23
CALCOLO FONDAZIONI PROFONDE .....	24
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....	30
<b>ALLEGATI .....</b>	<b>31</b>

## **A) RELAZIONE GEOLOGICA**

## PREMESSA

Per incarico del **Comune di Jesolo**, Via Sant' Antonio, 11, il sottoscritto Dottor Geol. Luca Capecchi titolare dello **STUDIO GEOTEST** Via Anita Garibaldi, 12/E – 30016 Jesolo (Ve) ha eseguito una relazione ed indagine geologica e geotecnica ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008 e s.m.i. per il ***“Lavori di realizzazione della nuova palestra presso la Scuola G. Rodari”***

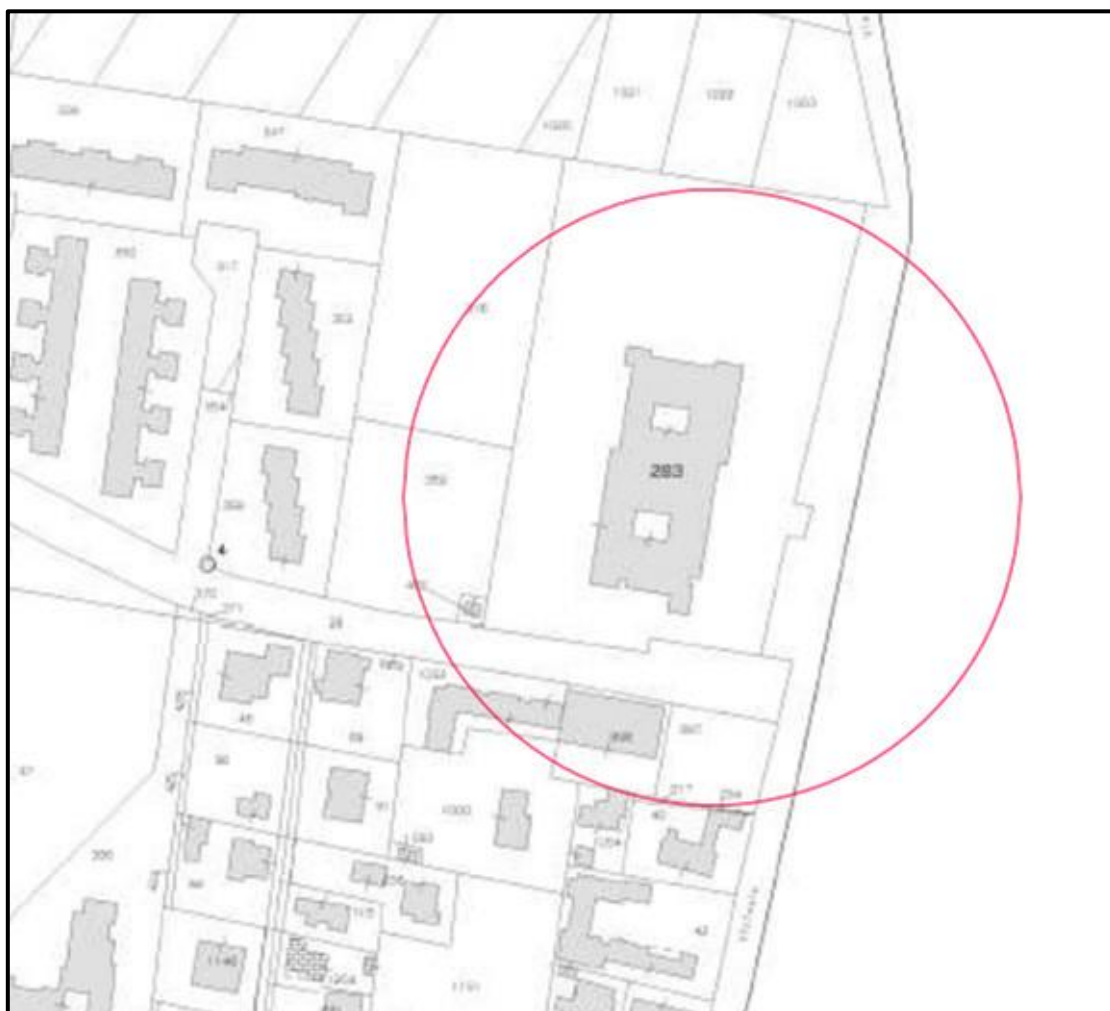
L' area in oggetto si trova in Comune di Jesolo in Via Antiche Mura ed insiste sul Map.283; Fg. 39 Comune di Jesolo.

Alla pagina successiva estratto di mappa.

## ESTRATTO DI MAPPA

Mapp. 283

Fg. 39 – Comune di Jesolo



## ESTRATTO PRG





## INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

L'area sede dell'intervento si trova sulla sinistra orografica del Fiume Sile, che scorre nel vecchio alveo del Piave, ad alcune centinaia di metri dal corso d'acqua.

Da un punto di vista morfologico, l'area si trova all'interno del megafan del Piave dovuto alle divagazioni del Fiume Piave a valle dello sbocco vallivo di Nervesa.

Tra i principali aspetti fisiografici della pianura veneziana risalta la ridotta altimetria: le quote più elevate sono infatti molto modeste nonostante la relativa vicinanza dei rilievi prealpini, anzi risultano estese le aree al di sotto del livello del mare.

Il gradiente topografico complessivo generalmente minore del 2 ‰, passa a valori inferiori all'1 ‰ fino quasi ad azzerarsi già ad alcuni chilometri dalla costa.

Gran parte del territorio del Comune di Jesolo sino al secolo scorso appariva costituito da vaste superfici paludive; solo dopo il 1920, alla conclusione della seconda guerra mondiale, fu iniziata e conclusa la bonifica di tali aree, che venne arrestata immediatamente alle spalle del rilevato dunale, trasformandole in pianura coltivabile con quote di norma inferiori al livello del mare.

L'intensa azione antropica a seguito dello sviluppo edilizio ed economico ha praticamente cancellato ogni emergenza morfologica, tanto che attualmente gli elementi di maggior risalto morfologico sono costituiti dai rilevati stradali e dalle arginature dei fiumi e dei canali presenti.

L'area conserva le testimonianze della presenza di un ampio sistema progradante di tipo deltizio, caratterizzato dalla successione di cordoni litoranei, oggi smantellati, che chiudono verso il limite più meridionale in corrispondenza della foce del Sile.

La fascia settentrionale del territorio comunale di Jesolo è caratterizzata dall'ampia diffusione di terreni limoso-argillosi, con percentuali di frazione limo+argilla talvolta superiore all'80%.

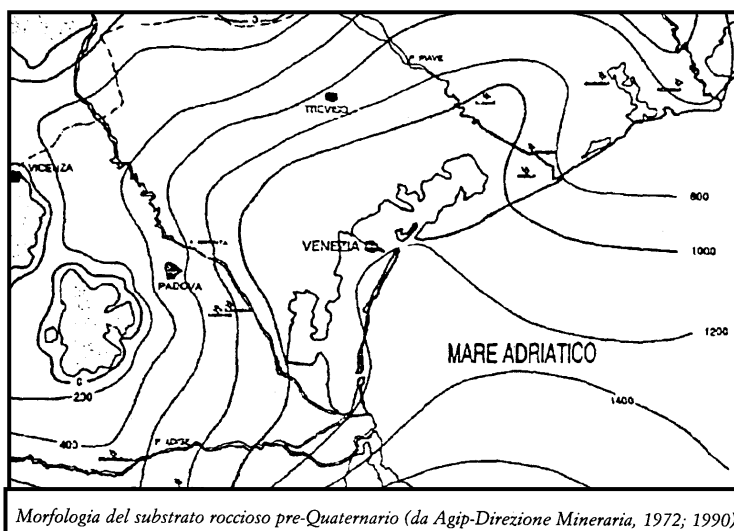
Quest'area a granulometria fine è interrotta a nord da una struttura lineare di direzione NNW-SSE, segnalata dal toponimo "Argine S. Marco" (in corrispondenza dell'antico canale artificiale del Taglio del Re), la quale divide idealmente in due porzioni la vasta area.

L'area meridionale del territorio è, invece, caratterizzata dalla presenza di terreni sabbiosi con distribuzione analoga a quella della fascia litoranea. I terreni presenti in quest'area sono di natura essenzialmente sabbiosa, talora con percentuali superiori al 90%, depositatisi sotto l'azione del moto ondoso. Questo fenomeno, che comporta in pratica l'arretramento per erosione della linea di spiaggia, è stato parzialmente risolto dalla costruzione a mare di difese, principalmente pennelli, da parte del Consorzio di Bonifica del Basso Piave (Campeol G. et al., 2010).

L' elemento morfogenetico principale è il Fiume Piave il cui alveo, che anticamente lambiva l' area in esame, attualmente è occupato dal Fiume Sile; esso con un bacino imbrifero montano di 23.700 kmq, una lunghezza dell' asta principale di 220 km, un volume medio annuo di deflussi di 3,8 miliardi di mc, una portata media annua di 135 mc/s ed una portata massima a Nervesa (piena 1966) di 5.000 mc/s è il corso d' acqua che maggiormente ha influenzato la morfologia, non solo del territorio comunale di Jesolo, ma di tutta la provincia veneziana.

Tra Ponte di Piave e la foce la pendenza dell'alveo si riduce notevolmente: la sua quota è di soli 2 m sopra il livello del mare a Ponte di Piave per poi passare a -9 m a Eraclea e a -5 m in prossimità della foce; in quest' ultimo tratto l'alveo è quindi in contropendenza.

I terreni alluvionali costituenti il sottosuolo sono di origine fluvioglaciale; le granulometrie variano dai termini argillosi a quelli sabbiosi, con presenza di livelli torbosi.



Più in particolare il sottosuolo è caratterizzato geologicamente da una successione, dello spessore complessivo superiore ai 600 m, di litotipi prevalentemente argillosi e limosi alternati a livelli sabbiosi aventi estensione laterale e verticale molto discontinua e variabile.

Le vicende geologiche e geomorfologiche sono strettamente legate all' origine della Pianura Veneto-Friulana, che si è formata dalla sedimentazione successiva di depositi terrigeni terziari e quaternari di ambiente continentale e marino

Lo spessore di questi depositi varia da 600 a oltre 1000 metri in funzione dell' assetto del substrato roccioso e della sua evoluzione geodinamica.

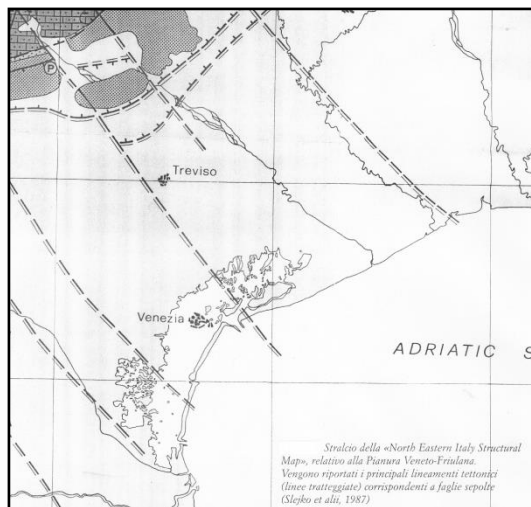
Nell' area circumlagunare studi compiuti da vari autori <sup>(1)</sup> evidenziano che i depositi sciolti poggiano su un substrato prevalentemente marnoso di età Eocene-Miocene e sono costituiti come già detto da un' alternanza di argille, limi e sabbie, queste ultime occupano prevalentemente la parte inferiore del deposito e si presentano sature d' acqua salata.

<sup>1</sup> (Barbero, Benvenuti, Calore, Cucchi, Dal Prà, D' Andrea, Della Vedova, Dondi, Grassi, Marson, Nicolich, Norinelli, Squarci, Zambrano ecc.)



L' area è stata sottoposta a movimenti tettonici variabili sia in direzione che intensità che hanno generato un debole abbassamento relativo protrattosi sino alla fine del Pleistocene superiore a cui è seguito un più intenso sollevamento relativo documentato dai terrazzamenti e dalle migrazione dei principali corsi d' acqua.

Tutt' ora l' area è interessata da faglie attive normali e trascorrenti sepolte dalla copertura sedimentaria aventi direzione NW – SE (vedi figura allegata) delle quali le principali da un punto di vista strutturale, relativamente all' area di interesse, sono ad E la Faglia Caorle – Montaner che passa in prossimità della foce del Canale Nicessolo e mantiene direzione NW – SSE sino alla località Montaner in Comune di Vittorio Veneto e ad W la Faglia di Montebelluna anch' essa con direzione NW – SSE.



Ricerche bibliografiche hanno evidenziato:

- la mancanza nel sottosuolo di litotipi ghiaiosi almeno sino a 120 m di profondità dal piano campagna ;
- la presenza di sabbie medie e fini pulite ristretta ad aree ben definite ( arenili, antiche linee di costa ed alvei sepolti), o a profondità elevate (da una decina ad alcune decine di metri);
- la presenza di una falda freatica, che alloggia nell' immediato sottosuolo, la cui superficie è posta mediamente ad una profondità compresa fra 0,50 m e 2,00 m dal p.c. in relazione alle fasi di magra o di piena della falda stessa;
- la presenza di più falde di tipo artesiano, alloggiate in terreni sabbiosi, situate a profondità variabili da alcune decine ad alcune centinaia di metri.

## PROGRAMMA D' INDAGINE

Nell' area son state eseguite come da incarico dell'Amministrazione Comunale

**N° 3 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CPT)**, eseguite con penetrometro statico autocarrato da 20 ton con velocità di avanzamento costante (2 cm/sec), Punta Begemann (friction jacket cone), ed anello allargatore spinte alla profondità massima dal piano campagna (p.c. ) di m 24.00 la N° 1 e m 20,00 la N° 2 e 3

L' infissione nel terreno della punta penetrometrica permette di registrare:

- La resistenza all' infissione della punta penetrometrica detta "resistenza alla punta" (Rp), espressa in kg/cm<sup>2</sup>
- La resistenza d' attrito laterale detta "resistenza laterale" (RL), espressa in kg/cm<sup>2</sup>

Nel corso delle prove è stata rilevata la profondità della prima falda.

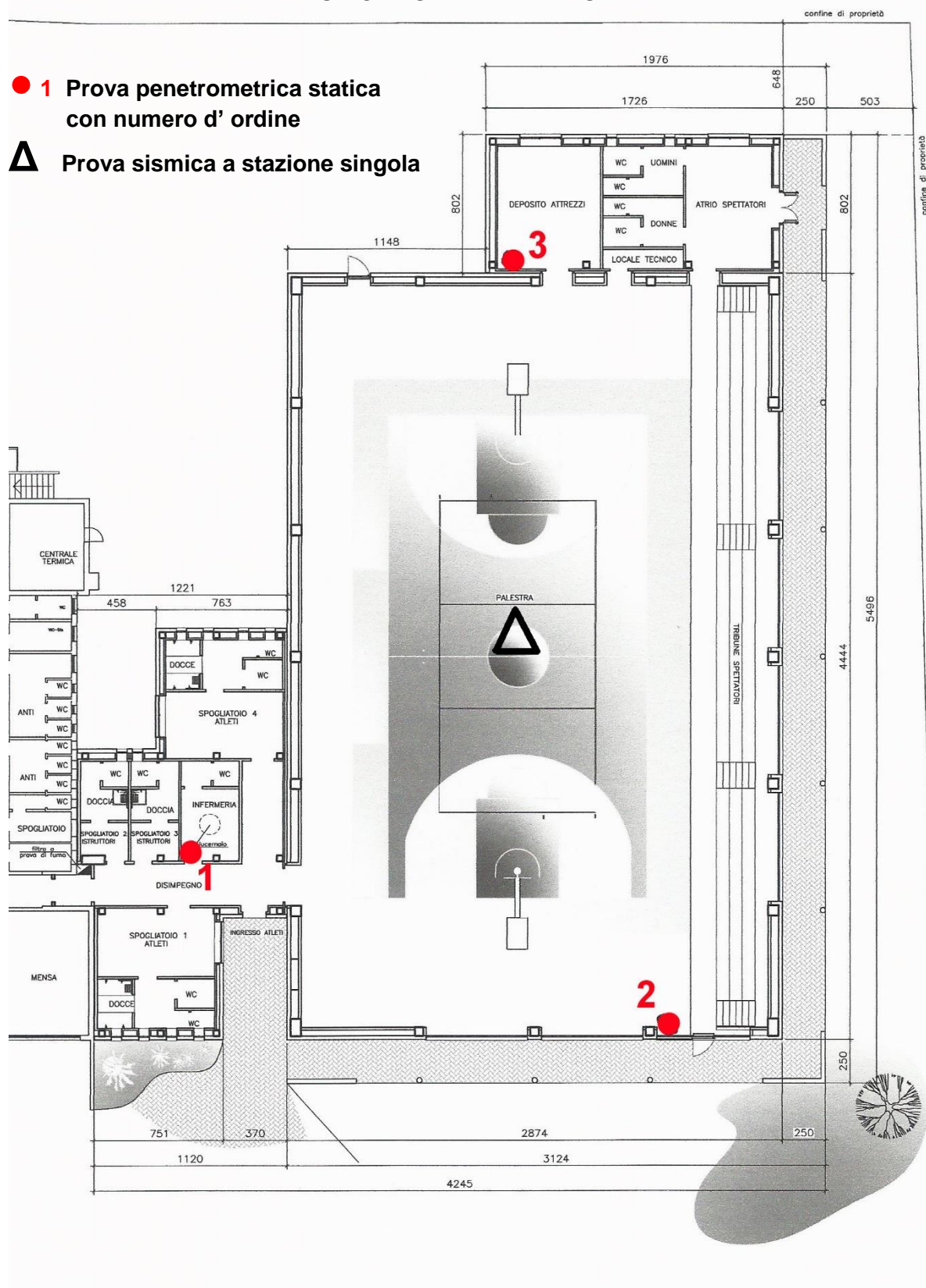
**N° 1 INDAGINE SISMICA A STAZIONE SINGOLA** per la conoscenza della eventuale frequenza di risonanza dei terreni e la velocità delle Vs30

Alla pagina successiva viene riportata l'ubicazione delle prove.

## UBICAZIONE DELLE PROVE

● **1 Prova penetrometrica statica  
con numero d'ordine**

▲ **Prova sismica a stazione singola**



## MODELLO GEOLOGICO

La stratigrafia dei terreni di fondazione è stata ricostruita mediante l'analisi del rapporto Begemann (raccomandazioni AGI 1977).

<b>CPT 1</b> Falda = -1.40 da p.c.					
Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
1,80	19,111	0,659	1,7	Coesivo	limo argilloso debolmente sabbioso
7,20	4,319	0,121	1,7	Coesivo	argilla debolmente limosa talora con veli sabbiosi
8,80	11,625	0,31	1,8	Coesivo	limo sabbioso
12,20	4,129	0,135	1,7	Coesivo	argilla limosa
13,80	11,125	0,333	1,8	Coesivo	argilla e limo
14,40	73,333	0,845	2,0	Incoerente	sabbia limosa
15,80	14,571	0,553	1,9	Coesivo	argilla e limo
16,60	36,0	0,9	2,0	Incoerente-Coesivo	sabbia limosa
19,80	13,5	0,558	1,9	Coesivo	argilla
22,80	39,667	1,244	2,0	Incoerente	sabbia limosa
24,00	11,333	0,389	1,8	Coesivo	argilla

<b>CPT 2</b> Falda = -1.67 da p.c.					
Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
1,40	23,714	0,686	1,7	Coesivo	limo argilloso debolmente sabbioso
2,00	7,867	0,186	1,8	Coesivo	limo argilloso
8,20	4,961	0,184	1,7	Coesivo	argilla debolmente limosa con possibili livelletti torbosi
11,00	79,143	1,143	2,2	Incoerente	sabbia +/- limosa
11,80	29,5	0,934	2,0	Incoerente	limo sabbioso
12,80	48,0	0,667	2,1	Incoerente	sabbia limosa
14,20	100,571	1,848	2,2	Incoerente	sabbia debolmente limosa
15,40	16,833	1,011	1,9	Coesivo	argilla e limo
17,20	29,444	0,83	2,0	Incoerente	limo sabbioso
20,00	12,686	0,345	1,9	Coesivo	argilla

<b>CPT 3</b> Falda = -1.25 da p.c.					
Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
1,20	13,167	0,433	1,6	Coesivo	limo argillosodebolmente sabbioso
5,00	3,537	0,091	1,6	Coesivo	argilla debolmente limosa con possibili livelletti torbosi
6,20	9,333	0,378	1,8	Coesivo	argilla limosa
6,80	24,333	0,511	2,0	Incoerente	limo sabbioso
7,20	9,0	0,667	1,8	Coesivo	argilla limosa
7,80	29,333	0,622	2,0	Incoerente	limo sabbioso
9,20	63,429	0,838	2,2	Incoerente	sabbia limosa
10,00	14,25	0,217	1,9	Coesivo	limo debolmente sabbioso
11,80	5,667	0,175	1,7	Coesivo	argilla limosa
14,00	60,818	0,709	2,1	Incoerente	sabbia +/- limosa
15,00	11,0	0,453	1,8	Coesivo	argilla e limo
16,00	36,8	0,426	2,1	Incoerente	limo sabbioso
20,00	12,68	0,465	1,9	Coesivo	argilla

La campagna d' indagine eseguita, unitamente a conoscenze personali, ha permesso di mettere in evidenza il seguente modello geologico-tecnico:

- bassa soggiacenza della falda ( 1.30 ÷ 1.60 m dal p.c.)
- spiccata disomogeneità dei terreni investigati
- piano campagna depresso rispetto alla viabilità esistente
- presenza di un orizzonte resistente da m 8 a m 14 in corrispondenza della CPT 2
- presenza in corrispondenza della CPT 3 di un orizzonte coesivo da m 8 a m 12 all' interno dell' orizzonte consistente presente da m 8 a m 14
- assenza dell' orizzonte consistente sopra descritto in corrispondenza della CPT 1
- marcata disomogeneità della prova penetrometrica statica N° 1 per gli orizzonti incoerenti

## **B) RELAZIONE SISMICA**



## INDAGINI GEOFISICHE

La tecnica d'indagine consiste nella misura mediante velocimetro triassiale (c.d. "*Tromino*") della risposta sismica locale per il sito individuato.

La metodologia puntuale risulta assai interessante ed efficace perché consente la modellazione del sottosuolo in prospettiva sismica, oltre alla definizione della risposta sismica locale attraverso l'individuazione della frequenza fondamentale del sito e dell'amplificazione (rapporto spettrale H/V).

Inoltre consente la valutazione della Vs30, nel caso in esame anche avvalendosi delle prove penetrometriche già eseguite.

Gli esiti delle misure e delle elaborazioni dei dati geofisici acquisiti sono esposti nella presente e consentono di caratterizzare la sequenza sismostratigrafica

## INDAGINE PUNTUALE CON VELOCIMETRO

### Metodologia

L'indagine sismica è stata eseguita il 29 giugno 2016 utilizzando un tromometro digitale composto da tre velocimetri elettrodinamici ad alta definizione con intervallo di frequenza compreso tra 0,1 e 512 Hz disposti ortogonalmente tra loro.

L'indagine geofisica è basata sulla tecnica di Nakamura e sul rapporto spettrale H/V che consente di evidenziare le caratteristiche sismostratigrafiche.

La risposta sismica locale è data dall'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che il moto sismico subisce in relazione alla formazione rocciosa di base (R) e in relazione agli strati di terreno sovrastanti fino alla superficie topografica (S).

La teoria di Nakamura relaziona lo spettro di risposta del substrato roccioso (rapporto spettrale  $H/V = 1$ ) con quello effettivamente misurato in superficie espressa sia nel campo del tempo che delle frequenze.

Il moto sismico è amplificato in corrispondenza delle frequenze naturali  $f_n$  di vibrazione del deposito:

$$f_n = 1 / T_n = (V_s * (2n - 1)) / (4 * H) \text{ con } n = 1, 2,$$

mentre risulta ridotto di amplificazione alle frequenze elevate a causa dello smorzamento del terreno. Di particolare importanza è la prima frequenza naturale di vibrazione del deposito  $f_1$ , denominata frequenza fondamentale di risonanza:

$$f_1 = 1 / T_1 = V_s / 4H$$

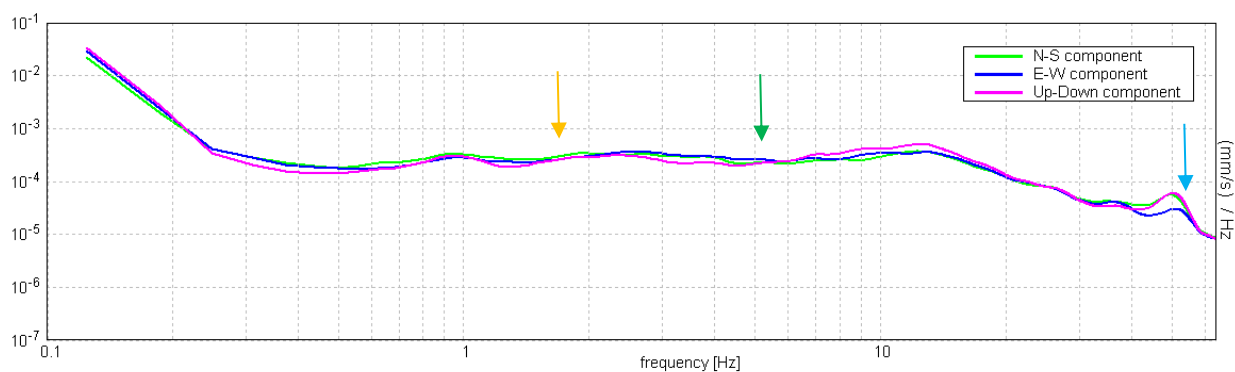
Pertanto interpretando il minimo della componente verticale come risonanza del modo fondamentale dell'onda di Rayleigh e i picchi delle componenti orizzontali come contributo delle onde SH, si individuano le discontinuità sismo stratigrafiche significative.

Dall'analisi nel campo delle frequenze vengono quindi individuati i sismostrati più significativi su cui si basano una serie di simulazioni che consentono di pervenire al modello sismo stratigrafico del sito (linea blu).

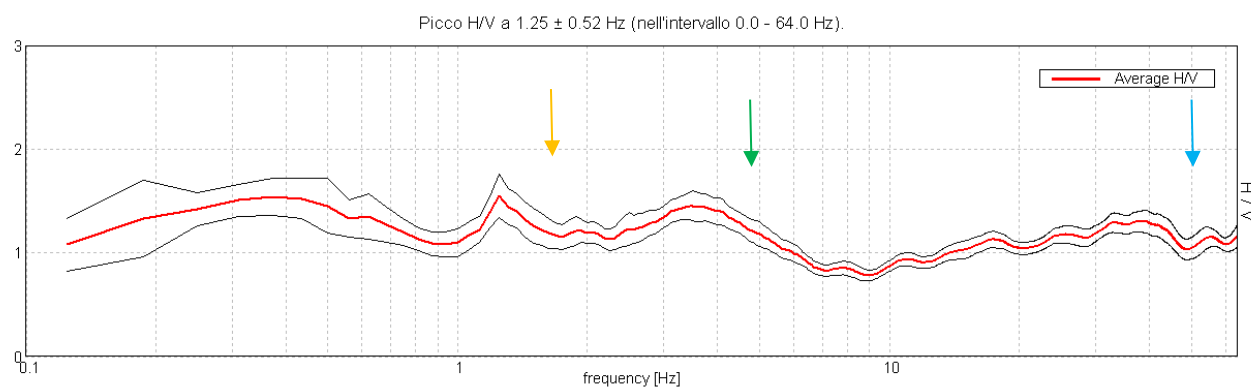
Il tromometro è stato applicato al terreno previa regolarizzazione e idoneo accoppiamento

## Esiti dell' Indagine Puntuale

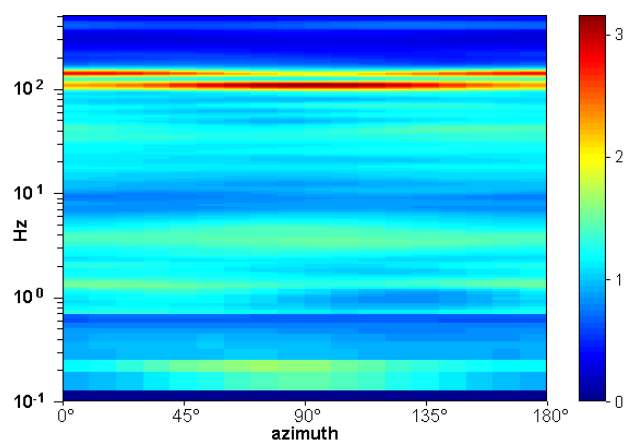
Di seguito si riportano i grafici per il punto di misura.



**Figura 1: andamento delle componenti delle velocità (x,y,z) in funzione della frequenza nel punto di prova**



**Figura 2: rapporto spettrale HV registrato nel punto di prova**



**Figura 3: andamento direzionale del rapporto H/V**

## MODELLAZIONE SISMICA DEL SOTTOSUOLO

Dall'analisi dell'andamento delle componenti (E-W e N-S, in rapporto all'andamento Up-Down) vengono progressivamente individuati gli orizzonti sismostratigrafici significativi.

Dall'analisi si tralasciano i picchi non significativi (frequenze superiori a 100 Hz).

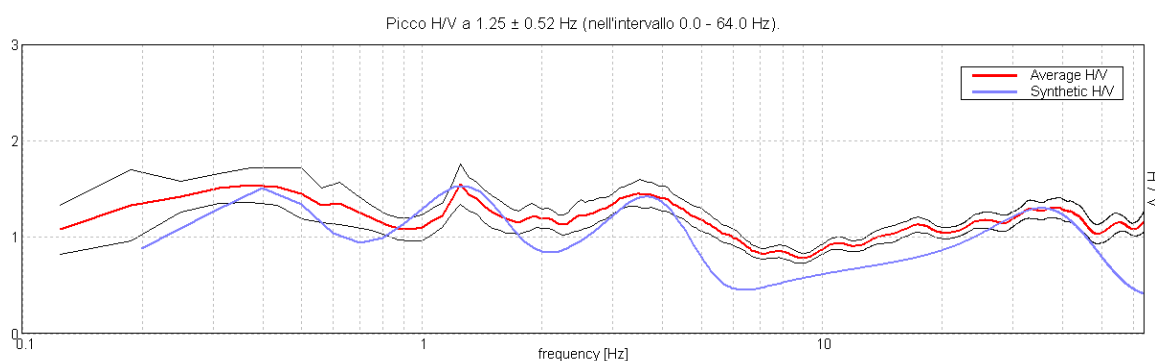
Si riconosce: uno strato superficiale (freccia azzurra) a profondità modeste: circa 0.95 m; uno strato con una appena percettibile variazione di impedenza sismica intorno a 4-5 Hz corrispondente ad una profondità di circa 16 m; uno strato più profondo intorno a 1,2 Hz, corrispondente a circa 90-92 m.

Il comportamento direzionale del rapporto H/V consente di evidenziare la continuità degli orizzonti, confermando una certa omogeneità stratigrafica.

Attraverso una serie di operazioni iterative il modello viene affinato fino a verificare la convergenza dei dati, anche tenendo conto delle indagini geognostiche (spinte fino a 24 m)

Viene formulato il modello sismo stratigrafico a 4 strati e, associando la modellazione al rapporto spettrale H/V rilevato per il sito, si evidenzia l'attendibilità della modellazione.

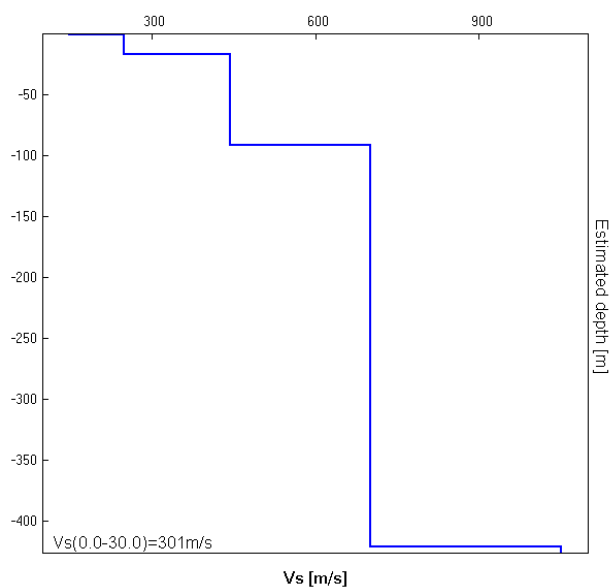
Viene infine fornito anche il valore della Vs30 desunto dalla modellazione proposta.



**Figura 4 confronto del modello con il rapporto spettrale HV**

**Tabella modello sottosuolo 1**

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.95	0.95	150
16.95	16	250
91.95	75	445
inf.	inf.	> 800



**Figura 5 modello sismostratigrafico**

Dalle rappresentazioni esposte si evidenzia come il modello formulato sia coerente con il complesso dei dati acquisiti.

## STIMA CATEGORIA SUOLO DI FONDAZIONE

Alla luce della campagna di misure, così come esposte e analizzate si perviene ad una determinazione della  $V_{s30}$  ai sensi del DM 14.1.2008 che consente di classificare il profilo stratigrafico del terreno di fondazione.

La determinazione della  $V_{s30}$  risulta dunque: **301 ± 20 % m/s**.

La classificazione basata sulla misura della  $V_{s30}$  indica la seguente classificazione del sottosuolo:

**Terreno di tipo C – depositi di terreni a grana fine mediamente consistente ( $180 \text{ m/s} < V_{s30} < 360 \text{ m/s}$ )**

**Tabella 2: Categorie dei suoli**

Categoria	Descrizione
<b>A</b>	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s , eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3m.
<b>B</b>	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fina).
<b>C</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fina).
<b>D</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , 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 $c_{u,30} < 70 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fina).
<b>E</b>	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_{s,} > 800 \text{ m/s}$ ).



## SISMA

### Sito in esame.( Coordinate WGS84)

latitudine: 45°32,453'  
 longitudine: 12°38,248  
 Classe: 4  
 Vita nominale: 50

### Siti di riferimento

Sito 1	ID: 12309	Lat: 45,5319	Lon: 12,6345	Distanza: 1158,969
Sito 2	ID: 12310	Lat: 45,5324	Lon: 12,7057	Distanza: 5365,636
Sito 3	ID: 12088	Lat: 45,5824	Lon: 12,7051	Distanza: 6874,020
Sito 4	ID: 12087	Lat: 45,5819	Lon: 12,6337	Distanza: 4451,744

### Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C  
 Categoria topografica: T1  
 Periodo di riferimento: 100anni  
 Coefficiente cu: 2

### Operatività (SLO):

Probabilità di superamento:	81	%
Tr:	60	[anni]
ag:	0,035	g
Fo:	2,528	
Tc*:	0,245	[s]

### Danno (SLD):

Probabilità di superamento:	63	%
Tr:	101	[anni]
ag:	0,042	g
Fo:	2,501	
Tc*:	0,301	[s]

### Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10	%
Tr:	949	[anni]
ag:	0,091	g
Fo:	2,627	
Tc*:	0,424	[s]

### Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento:	5	%
Tr:	1950	[anni]
ag:	0,113	g
Fo:	2,678	
Tc*:	0,449	[s]

# Coefficienti Sismici

## SLO:

Ss: 1,500  
Cc: 1,670  
St: 1,000  
Kh: 0,011  
Kv: 0,005  
Amax: 0,519  
Beta: 0,200

## SLD:

Ss: 1,500  
Cc: 1,560  
St: 1,000  
Kh: 0,013  
Kv: 0,006  
Amax: 0,619  
Beta: 0,200

## SLV:

Ss: 1,500  
Cc: 1,390  
St: 1,000  
Kh: 0,027  
Kv: 0,014  
Amax: 1,331  
Beta: 0,200

## SLC:

Ss: 1,500  
Cc: 1,370  
St: 1,000  
Kh: 0,041  
Kv: 0,020  
Amax: 1,663  
Beta: 0,240

Jesolo, 06 luglio 2016



## **C) RELAZIONE GEOTECNICA**

## CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Mediante un programma di calcolo automatico, basandosi sulle numerose correlazioni presenti in bibliografia, è stato possibile ricostruire le caratteristiche geotecniche di massima dei terreni di fondazione.

<b>CPT 1</b> Falda = -1.40 da p.c.						
Prof. Strato (m)	Descrizione	Comp. Geotecnico	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )	Φ'	Ed
1,80	limo argilloso debolmente sabbioso	Coesivo	19,1	0.9	==	43
7,20	argilla debolmente limosa talora con veli sabbiosi	Coesivo	4,3	0.2	==	24
8,80	limo sabbioso	Coesivo	11,6	0.5	==	46
12,20	argilla limosa	Coesivo	4,1	0.2	==	23
13,80	argilla e limo	Coesivo	11,1	0.5	==	45
14,40	sabbia limosa	Incoerente	73,3	==	30°	287
15,80	argilla e limo	Coesivo	14,5	0.7	==	48
16,60	sabbia limosa	Incoerente	36,0	==	26°	141
19,80	argilla	Coesivo	13,5	0.6	==	48
22,80	sabbia limosa	Incoerente	39,6	==	25°	155
24,00	argilla	Coesivo	11,3	0.5	==	45
Validità orientativa valori non ottenuti da prove di laboratorio						

<b>CPT 2</b> Falda = -1.67 da p.c.						
Prof. Strato (m)	Descrizione	Comp. Geotecnico	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )	Φ'	Ed
1,40	limo argilloso debolmente sabbioso	Coesivo	23,7	1.2	==	47
2,00	limo argilloso	Coesivo	7,8	0.4	==	38
8,20	argilla debolmente limosa con possibili livelletti torbosi	Coesivo	4,9	0.2	==	27
11,00	sabbia +/- limosa	Incoerente	79,1	==	32°	310
11,80	limo sabbioso	Incoerente	29,5	==	26°	115
12,80	sabbia limosa	Incoerente	48,0	==	28°	188
14,20	sabbia debolmente limosa	Incoerente	100,5	==	31°	394
15,40	argilla e limo	Coesivo	16,8	0.8	==	47
17,20	limo sabbioso	Incoerente	29,4	==	24°	115
20,00	argilla	Coesivo	12,6	0.5	==	47
Validità orientativa valori non ottenuti da prove di laboratorio						

<b>CPT 3</b> Falda = -1.25 da p.c.						
Prof. Strato (m)	Descrizione	Comp. Geotecnico	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )	Φ'	Ed
1,20	limo argilloso debolmente sabbioso	Coesivo	13,1	0.7	==	47
5,00	argilla debolmente limosa con possibili livelletti torbosi	Coesivo	3,5	0.2	==	20
6,20	argilla limosa	Coesivo	9,3	0.4	==	42
6,80	limo sabbioso	Incoerente	24,3	==	28°	95
7,20	argilla limosa	Coesivo	9,0	0.4	==	41
7,80	limo sabbioso	Incoerente	29,3	==	28°	115
9,20	sabbia limosa	Incoerente	63,4	==	31°	248
10,00	limo debolmente sabbioso	Coesivo	14,2	0.7	==	48
11,80	argilla limosa	Coesivo	5,6	0.2	==	30
14,00	sabbia +/- limosa	Incoerente	60,8	==	29°	238
15,00	argilla e limo	Coesivo	11,0	0.5	==	45
16,00	limo sabbioso	Incoerente	36,8	==	26°	144
20,00	argilla	Coesivo	12,6	0.6	==	47
Validità orientativa valori non ottenuti da prove di laboratorio						

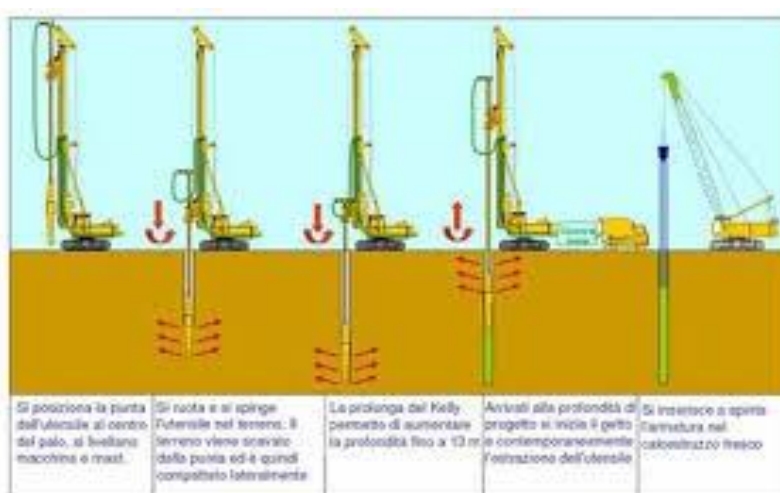
## FONDAZIONI PROFONDE

In relazione al contesto urbanizzato della zona si è ritenuto, al fine di non arrecare danno agli edifici vicini, di valutare le portate di un palo FDP (Full Displacement Pile)

Il Full Displacement Pile (FDP) è una tecnica di consolidamento del terreno in alternativa ad i classici pali trivellati o CFA. In sostanza si sfrutta un apposito utensile, che può presentare differenti diametri, il quale viene inserito nel terreno per rotazione e spinta.

I vantaggi nell'utilizzo di tale tecnologia sono principalmente:

- Elevata capacità portante
- La redistribuzione del suolo nell'intorno dello scavo crea un notevole addensamento del suolo stesso.
- L'area di carico (dovuta al volume del suolo addensato) viene incrementata di circa il 30%.
- L'attrito laterale del palo acquisisce un incremento del 30% e quella alla base tra il 50 ed il 70% (in relazione al diametro nominale del palo).
- Processo di installazione senza vibrazioni.
- L'utilizzo di un utensile di questo tipo unito alla tecnica di perforazione a rotazione garantisce l'assenza di vibrazioni o urti verso le strutture adiacenti il sito di lavoro.
- Nessuna quantità di materiale di risulta dovuta allo scavo.
- Il terreno viene totalmente costipato all'intorno del palo.
- L'evitare di asportare materiale dal terreno è ideale, ad esempio, per i lavori in aree contaminate.
- Comunque, nessun onere di carico e trasporto del materiale di scavo.



## CALCOLO FONDAZIONI PROFONDE

Nelle verifiche nei confronti degli stati limite ultimi si possono adottare in alternativa due diversi approcci progettuali:

### **Approccio 1)**

DA 1.1: (A1 + M1 + R1)

DA 1.2: (A2 + M1 + R2)

### **Approccio 2)**

DA 2: (A1 + M1 + R3)

### **Verifica agli stati limite ultimi (SLU)**

La verifica agli stati limite ultimo di tipo geotecnico viene condotta con l' approccio 2 :

$$\text{SLU (GEO)} = \text{DA 2: (A1 + M1 + R3)}$$

Il DM 14/01/2008 , NTC 2008 in vigore dal 01/07/2009 impone, per ottenere le resistenze caratteristiche ( $R_k$ ), l' utilizzo di coefficienti correttivi ( $\xi_3 - \xi_4$ ) da applicare ai carichi limite in funzione del numero di verticali indagate; da cui in funzione del tipo di approccio scelto si ottengono le resistenza di progetto ( $R_d$ ) mediante l' utilizzo di coefficienti riduttivi ( $R1 - R2 - R3$ ) da applicare alle resistenze caratteristiche.

Alle pagine successive calcolo delle resistenze di progetto.

### **PALO FDP**

<b>CALCOLO DELLA PORTATA LIMITE TEORICA NETTA</b>							
CPT	D punta (m)	L inf. (m)	Conicità (cm/m)	Peso Palo (kg)	Carico Limite Punta (kg)	Carico Limite Laterale (kg)	Carico Limite Totale (kg)
CPT 1	0.42	13.5	===	4675	9.709	32.222	<b>38.848</b>
CPT 1	0.42	21.0	===	7.269	41.522	89.851	<b>126.735</b>
CPT 2	0.42	13.5	===	4675	45.776	53.588	<b>96.281</b>
CPT 3	0.42	13.5	===	4675	32.954	45.739	<b>75.610</b>

**Portata limite teorica depurata del peso netto del palo (peso palo – spinta idrostatica)**



<b>RESISTENZA DI PROGETTO CARICHI ASSIALI (CPT 1 – CPT 2 – CPT 3)</b>	
<b>PALO FDP - Lunghezza infissione 13,50 m</b>	

Coefficienti in base alle verticali indagate							
Numero Verticali Indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
$\xi_3$	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
$\xi_4$	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

Verticali	3
$\xi_3$	<b>1,60</b>
$\xi_4$	<b>1,48</b>

	MIN	MAX	MEDIA
<b>R<sub>p</sub> (kg)</b>	9.709	45.776	29.479
<b>R<sub>I cmp</sub> (kg)</b>	32.222	53.588	43.849
<b>R<sub>I trz</sub> (kg)</b>	==	==	==

VALORI CARATTERISTICI	
<b>R<sub>pk</sub> (kg)</b>	<b>6.560</b>
<b>R<sub>Ik cmp</sub> (kg)</b>	<b>21.771</b>
<b>R<sub>Ik trz</sub> (kg)</b>	<b>==</b>

$$R_{ck} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

$$R_{tk} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{t,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{t,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

APPROCCI NTC 2008 - PALI	
<b>DA 1.1</b>	A1 + M1 + R1
<b>DA 1.2</b>	A2+ M2 + R2
<b>DA 2</b>	A1 + M1 + R3

TIPO PALO		TRIVELLATO		
		R1	R2	R3
<b>Punta</b>	$\gamma_b$	1,00	1.70	<b>1.35</b>
<b>Lat.cmp</b>	$\gamma_s$	1,00	1.45	<b>1.15</b>
<b>Lat.trz</b>	$\gamma_s$	1,00	1.60	<b>1.25</b>

VALORI DI PROGETTO		
		DA 2
		<b>R3 ( A1 + M1 + R3)</b>
<b>Punta</b>	R <sub>pd</sub> (kg)	4.859
<b>Lat. cmp</b>	R <sub>ldcmp</sub> (kg)	18.931
<b>Lat. trz</b>	R <sub>ldtrz</sub> (kg)	==
<b>Tot<sub>cmpr</sub></b>	<b>R<sub>d cmpr</sub>(kg)</b>	<b>23.790</b>

**N.B.** come da paragrafo 6.4.3 delle NTC 08 fra le azioni permanenti deve essere incluso il peso proprio del palo

<b>RESISTENZA DI PROGETTO CARICHI ASSIALI (CPT 1)</b>
<b>PALO FDP - Lunghezza infissione 13,50 m</b>

<b>Coefficienti in base alle verticali indagate</b>							
Numero Verticali Indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
$\xi_3$	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
$\xi_4$	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

<b>Verticali</b>	<b>1</b>
$\xi_3$	<b>1,70</b>
$\xi_4$	<b>1,70</b>

	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>	<b>MEDIA</b>
<b>R<sub>p</sub> (kg)</b>	9.709	9.709	9.709
<b>R<sub>I</sub> <sub>cmp</sub> (kg)</b>	32.222	32.222	32.222
<b>R<sub>I</sub> <sub>trz</sub> (kg)</b>	==	==	==

<b>VALORI CARATTERISTICI</b>	
<b>R<sub>p</sub>k (kg)</b>	<b>5.711</b>
<b>R<sub>I</sub>k <sub>cmp</sub> (kg)</b>	<b>18.954</b>
<b>R<sub>I</sub>k <sub>trz</sub> (kg)</b>	<b>==</b>

$$R_{ck} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

$$R_{tk} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{t,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{t,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

<b>APPROCCI NTC 2008 - PALI</b>	
<b>DA 1.1</b>	A1 + M1 + R1
<b>DA 1.2</b>	A2+ M2 + R2
<b>DA 2</b>	A1 + M1 + R3

<b>TIPO PALO</b>		<b>TRIVELLATO</b>		
		<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>Punta</b>	$\gamma_b$	1,00	1.70	<b>1.35</b>
<b>Lat. cmp</b>	$\gamma_s$	1,00	1.45	<b>1.15</b>
<b>Lat. trz</b>	$\gamma_s$	1,00	1.60	<b>1.25</b>

<b>VALORI DI PROGETTO</b>		
		<b>DA 2</b>
		<b>R3 ( A1 + M1 + R3)</b>
<b>Punta</b>	R <sub>pd</sub> (kg)	4.230
<b>Lat. cmp</b>	R <sub>ldcmp</sub> (kg)	16.481
<b>Lat. trz</b>	R <sub>ldtrz</sub> (kg)	==
<b>Tot<sub>cmpr</sub></b>	<b>R<sub>d</sub> <sub>cmpr</sub>(kg)</b>	<b>20.711</b>

**N.B.** come da paragrafo 6.4.3 delle NTC 08 fra le azioni permanenti deve essere incluso il peso proprio del palo

<b>RESISTENZA DI PROGETTO CARICHI ASSIALI (CPT 2 – CPT 3)</b>
<b>PALO FDP - Lunghezza infissione 13,50 m</b>

<b>Coefficienti in base alle verticali indagate</b>							
Numero Verticali Indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
$\xi_3$	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
$\xi_4$	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

<b>Verticali</b>	<b>2</b>
$\xi_3$	<b>1,65</b>
$\xi_4$	<b>1,55</b>

	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>	<b>MEDIA</b>
<b>R<sub>p</sub> (kg)</b>	32.954	45.776	39.365
<b>R<sub>l cmp</sub> (kg)</b>	45.739	53.588	49.663
<b>R<sub>l trz</sub> (kg)</b>	==	==	==

<b>VALORI CARATTERISTICI</b>	
<b>R<sub>p</sub>k (kg)</b>	<b>21.260</b>
<b>R<sub>l k cmp</sub> (kg)</b>	<b>29.509</b>
<b>R<sub>l k trz</sub> (kg)</b>	<b>==</b>

$$R_{ck} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

$$R_{tk} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{t,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{t,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

<b>APPROCCI NTC 2008 - PALI</b>	
<b>DA 1.1</b>	A1 + M1 + R1
<b>DA 1.2</b>	A2+ M2 + R2
<b>DA 2</b>	A1 + M1 + R3

<b>TIPO PALO</b>		<b>TRIVELLATO</b>		
		<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>Punta</b>	$\gamma_b$	1,00	1.70	<b>1.35</b>
<b>Lat. cmp</b>	$\gamma_s$	1,00	1.45	<b>1.15</b>
<b>Lat. trz</b>	$\gamma_s$	1,00	1.60	<b>1.25</b>

<b>VALORI DI PROGETTO</b>		
		<b>DA 2</b>
		<b>R3 ( A1 + M1 + R3)</b>
<b>Punta</b>	R <sub>pd</sub> (kg)	15.748
<b>Lat. cmp</b>	R <sub>ld cmp</sub> (kg)	25.660
<b>Lat. trz</b>	R <sub>ld trz</sub> (kg)	==
<b>Tot<sub>cmpr</sub></b>	<b>R<sub>d cmpr</sub>(kg)</b>	<b>41.408</b>

**N.B.** come da paragrafo 6.4.3 delle NTC 08 fra le azioni permanenti deve essere incluso il peso proprio del palo

<b>RESISTENZA DI PROGETTO CARICHI ASSIALI (CPT 1)</b>
<b>PALO FDP - Lunghezza infissione 21.00 m</b>

Coefficienti in base alle verticali indagate							
Numero Verticali Indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
$\xi_3$	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
$\xi_4$	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

Verticali	1
$\xi_3$	<b>1,70</b>
$\xi_4$	<b>1,70</b>

	MIN	MAX	MEDIA
<b>R<sub>p</sub> (kg)</b>	41.522	41.522	41.522
<b>RI<sub>cmp</sub> (kg)</b>	89.851	89.851	89.851
<b>RI<sub>trz</sub> (kg)</b>	==	==	==

VALORI CARATTERISTICI	
<b>R<sub>pk</sub> (kg)</b>	<b>24.424</b>
<b>RI<sub>k cmp</sub> (kg)</b>	<b>52.853</b>
<b>RI<sub>k trz</sub> (kg)</b>	<b>==</b>

$$R_{ck} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

$$R_{tk} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{t,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{t,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

APPROCCI NTC 2008 - PALI	
<b>DA 1.1</b>	A1 + M1 + R1
<b>DA 1.2</b>	A2 + M2 + R2
<b>DA 2</b>	A1 + M1 + R3

TIPO PALO		TRIVELLATO		
		R1	R2	R3
<b>Punta</b>	$\gamma_b$	1,00	1,70	<b>1,35</b>
<b>Lat. cmp</b>	$\gamma_s$	1,00	1,45	<b>1,15</b>
<b>Lat. trz</b>	$\gamma_s$	1,00	1,60	<b>1,25</b>

VALORI DI PROGETTO		
		DA 2
		<b>R3 (A1 + M1 + R3)</b>
<b>Punta</b>	R <sub>pd</sub> (kg)	18.092
<b>Lat. cmp</b>	R <sub>ldcmp</sub> (kg)	45.959
<b>Lat. trz</b>	R <sub>ldtrz</sub> (kg)	==
<b>Tot<sub>cmpr</sub></b>	<b>Rd<sub>cmpr</sub> (kg)</b>	<b>64.051</b>

**N.B.** come da paragrafo 6.4.3 delle NTC 08 fra le azioni permanenti deve essere incluso il peso proprio del palo

Le valutazioni sopra riportate si riferiscono ad un palo isolato, senza cioè tener conto dell' effetto palificata.

**Per quel che riguarda pali eseguiti in opera, essendo la portata degli stessi in stretta correlazione alle modalità di esecuzione, sarà a carico della ditta esecutrice la valutazione della portata utile; tali pali presenteranno comunque portate confrontabili con quelle sopra riportate.**

**Si prescrive ad ogni modo, qualunque sia il tipo di palo adottato, l' esecuzione di prove di carico statiche di progetto, spinte possibilmente sino al carico limite su pali appositamente costruiti, e/o in alternativa prove di collaudo, eseguite su pali facenti parte della fondazione dei quali non bisogna compromettere l' integrità.**

Nel programma delle prove di carico vanno tenute presenti le seguenti avvertenze:

- Le modalità esecutive e le dimensioni del palo di prova, nonché le caratteristiche del terreno interessato devono essere le stesse previste per i pali della palificata, in modo che i risultati tengano implicitamente conto degli effetti delle modalità esecutive.
- Le prove di carico devono essere eseguite in prossimità immediata delle prove eseguite, in modo da poterle riferire ad una precisa situazione stratigrafica.
- Qualora si adottino pali battuti non dovranno essere sottoposti a prova prima che la maggior parte delle sovrappressioni interstiziali causate dalla battitura sia dissipata; il tempo di dissipazione varia in funzione della permeabilità del terreno, si ritiene ad ogni modo che  $7 \div 10$  giorni sia un limite di tempo accettabile
- Nel caso di pali gettati in opera bisognerà aspettare il tempo di presa del calcestruzzo

**Qualora si opti per prove di collaudo il loro numero, oltre che rispettare i dettati di legge, dovrà essere tale da accertare che:**

- Non esistano gravi deficienze esecutive del palo;
- Il palo sia in grado di sopportare il carico di esercizio previsto con un coefficiente di sicurezza adeguato;
- Non vi sia eccessiva disomogeneità di comportamento tra i pali di una stessa fondazione

## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Le prove eseguite hanno messo in evidenza una discreta variabilità dei terreni di fondazione, in particolare in corrispondenza della CPT 1.

Le stratigrafie ricavate dalle prove penetrometriche eseguite indicano che per i terreni simili a quelli delle CPT 2 e CPT 3 la profondità di infissione dei pali potrà essere di 13,50 m dall' attuale piano campagna, mentre per terreni simili a quelli della CPT 1 la profondità di infissione dovrà essere di 21 m.

Utilizzare su tutta l'area pali di 13.50 m di lunghezza, oltre che ridurre drasticamente la resistenza di progetto, porterebbe ad un comportamento disomogeneo della palificata con assestamenti difforni della struttura di fondazione.

Bisogna tenere in considerazione, che mentre un palo battuto nel corso dell'infissione permette un controllo delle portate calcolate, permettendo eventualmente di apportare, in corso d' opera, delle modifiche nel numero e/o profondità di infissione, il palo FDP, come tutti i pali trivellati, non permette tale controllo e pertanto eventuali disomogeneità dei terreni potranno essere rilevate solo nel corso delle prove di carico a fine palificata.

Si ritiene pertanto indispensabile, al fine di operare la scelta tecnicamente migliore ed economicamente più vantaggiosa, eseguire un supplemento d' indagine per cercare di individuare l'estensione dei terreni con caratteristiche geotecniche pari a quelle della CPT 1.

Qui di seguito si riassumono le resistenze di progetto, calcolate secondo le NTC 08 e s.m.i.

Prove di calcolo	D palo (m)	L inf. ( m)	<b>Rd<sub>cmpr</sub></b> <b>( t )</b>
CPT 1	0.42	13.50	<b>20</b>
CPT 1/2/3	0.42	13.50	<b>23</b>
CPT 2/3	0.42	13.50	<b>41</b>
CPT 1	0.42	21.00	<b>64</b>

Jesolo, 06 luglio 2016





# **ALLEGATI**

**VALORI DI RESISTENZA**

**DIAGRAMMI DI RESISTENZA**



## PROVA PENETROMETRICA STATICA

Committente: COMUNE DI JESOLO. Cantiere: Via Antiche Mura Località: JESOLO (VE)	
---	--

### Caratteristiche Strumentali DEEP DRILL

Rif. Norme	ASTM D3441-86
Diametro Punta conica meccanica	35,7
Angolo di apertura punta	60
Area punta	10
Superficie manicotto	150
Passo letture (cm)	20
Costante di trasformazione Ct	20

# PROVA ... Nr.1

Committente: COMUNE DI JESOLO  
 Strumento utilizzato: DEEP DRILL  
 Prova eseguita in data: 30/06/2016  
 Profondità prova: 24,00 mt  
 Località: Via Antiche Mura

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,00	0,0	0,0	0,4	0,0	
0,40	19,00	22,0	38,0	1,733	21,927	4,6
0,60	13,00	26,0	26,0	1,6	16,25	6,2
0,80	8,00	20,0	16,0	0,933	17,149	5,8
1,00	9,00	16,0	18,0	0,267	67,416	1,5
1,20	10,00	12,0	20,0	0,667	29,985	3,3
1,40	10,00	15,0	20,0	0,133	150,376	0,7
1,60	12,00	13,0	24,0	0,133	180,451	0,6
1,80	5,00	6,0	10,0	0,067	149,254	0,7
2,00	3,00	3,5	6,0	0,067	89,552	1,1
2,20	1,50	2,0	3,0	0,067	44,776	2,2
2,40	1,50	2,0	3,0	0,067	44,776	2,2
2,60	1,50	2,0	3,0	0,067	44,776	2,2
2,80	2,50	3,0	5,0	0,093	53,763	1,9
3,00	1,80	2,5	3,6	0,08	45,0	2,2
3,20	1,20	1,8	2,4	0,067	35,821	2,8
3,40	1,50	2,0	3,0	0,067	44,776	2,2
3,60	1,50	2,0	3,0	0,133	22,556	4,4
3,80	3,00	4,0	6,0	0,067	89,552	1,1
4,00	1,50	2,0	3,0	0,133	22,556	4,4
4,20	1,50	2,5	3,0	0,093	32,258	3,1
4,40	1,80	2,5	3,6	0,133	27,068	3,7
4,60	3,00	4,0	6,0	0,133	45,113	2,2
4,80	2,50	3,5	5,0	0,2	25,0	4,0
5,00	2,50	4,0	5,0	0,067	74,627	1,3
5,20	1,50	2,0	3,0	0,133	22,556	4,4
5,40	2,00	3,0	4,0	0,133	30,075	3,3
5,60	2,00	3,0	4,0	0,133	30,075	3,3
5,80	4,00	5,0	8,0	0,4	20,0	5,0
6,00	2,00	5,0	4,0	0,067	59,701	1,7
6,20	1,50	2,0	3,0	0,267	11,236	8,9
6,40	1,00	3,0	2,0	0,133	15,038	6,7
6,60	3,00	4,0	6,0	0,133	45,113	2,2
6,80	3,50	4,5	7,0	0,067	104,478	1,0
7,00	2,50	3,0	5,0	0,133	37,594	2,7
7,20	3,50	4,5	7,0	0,133	52,632	1,9
7,40	5,00	6,0	10,0	0,8	12,5	8,0
7,60	6,00	12,0	12,0	0,533	22,514	4,4
7,80	8,00	12,0	16,0	0,4	40,0	2,5
8,00	7,00	10,0	14,0	0,133	105,263	1,0
8,20	6,00	7,0	12,0	0,267	44,944	2,2
8,40	5,00	7,0	10,0	0,107	93,458	1,1
8,60	4,00	4,8	8,0	0,067	119,403	0,8
8,80	5,50	6,0	11,0	0,173	63,584	1,6
9,00	1,50	2,8	3,0	0,067	44,776	2,2
9,20	1,50	2,0	3,0	0,107	28,037	3,6
9,40	1,00	1,8	2,0	0,107	18,692	5,4
9,60	1,00	1,8	2,0	0,067	29,851	3,4
9,80	2,00	2,5	4,0	0,027	148,148	0,7
10,00	1,80	2,0	3,6	0,027	133,333	0,8
10,20	2,00	2,2	4,0	0,067	59,701	1,7
10,40	1,50	2,0	3,0	0,067	44,776	2,2
10,60	1,50	2,0	3,0	0,267	11,236	8,9
10,80	2,00	4,0	4,0	0,067	59,701	1,7
11,00	2,00	2,5	4,0	0,067	59,701	1,7

11,20	3,50	4,0	7,0	0,267	26,217	3,8
11,40	3,00	5,0	6,0	0,267	22,472	4,5
11,60	2,00	4,0	4,0	0,133	30,075	3,3
11,80	4,50	5,5	9,0	0,133	67,669	1,5
12,00	2,50	3,5	5,0	0,36	13,889	7,2
12,20	1,80	4,5	3,6	0,2	18,0	5,6
12,40	3,00	4,5	6,0	0,133	45,113	2,2
12,60	6,00	7,0	12,0	0,4	30,0	3,3
12,80	5,00	8,0	10,0	0,2	50,0	2,0
13,00	4,50	6,0	9,0	0,4	22,5	4,4
13,20	4,00	7,0	8,0	0,133	60,15	1,7
13,40	6,00	7,0	12,0	0,133	90,226	1,1
13,60	9,00	10,0	18,0	0,2	90,0	1,1
13,80	7,00	8,5	14,0	1,067	13,121	7,6
14,00	42,00	50,0	84,0	0,667	125,937	0,8
14,20	50,00	55,0	100,0	0,667	149,925	0,7
14,40	18,00	23,0	36,0	1,2	30,0	3,3
14,60	6,00	15,0	12,0	0,667	17,991	5,6
14,80	6,00	11,0	12,0	0,467	25,696	3,9
15,00	5,50	9,0	11,0	0,267	41,199	2,4
15,20	10,00	12,0	20,0	0,933	21,436	4,7
15,40	7,00	14,0	14,0	0,467	29,979	3,3
15,60	7,50	11,0	15,0	0,8	18,75	5,3
15,80	9,00	15,0	18,0	0,267	67,416	1,5
16,00	33,00	35,0	66,0	0,267	247,191	0,4
16,20	16,00	18,0	32,0	1,2	26,667	3,8
16,40	12,00	21,0	24,0	1,2	20,0	5,0
16,60	11,00	20,0	22,0	0,933	23,58	4,2
16,80	8,00	15,0	16,0	0,6	26,667	3,8
17,00	8,00	12,5	16,0	0,667	23,988	4,2
17,20	9,00	14,0	18,0	0,733	24,557	4,1
17,40	7,50	13,0	15,0	0,733	20,464	4,9
17,60	4,50	10,0	9,0	0,4	22,5	4,4
17,80	4,00	7,0	8,0	0,267	29,963	3,3
18,00	3,50	5,5	7,0	0,333	21,021	4,8
18,20	7,50	10,0	15,0	0,8	18,75	5,3
18,40	7,00	13,0	14,0	0,533	26,266	3,8
18,60	7,00	11,0	14,0	0,533	26,266	3,8
18,80	6,00	10,0	12,0	0,533	22,514	4,4
19,00	6,00	10,0	12,0	0,533	22,514	4,4
19,20	6,50	10,5	13,0	0,467	27,837	3,6
19,40	7,50	11,0	15,0	0,667	22,489	4,4
19,60	6,00	11,0	12,0	0,2	60,0	1,7
19,80	10,00	11,5	20,0	0,933	21,436	4,7
20,00	6,50	13,5	13,0	0,533	24,39	4,1
20,20	3,50	7,5	7,0	0,2	35,0	2,9
20,40	7,00	8,5	14,0	0,733	19,1	5,2
20,60	6,50	12,0	13,0	0,667	19,49	5,1
20,80	13,00	18,0	26,0	1,2	21,667	4,6
21,00	21,00	30,0	42,0	1,2	35,0	2,9
21,20	33,00	42,0	66,0	1,6	41,25	2,4
21,40	27,00	39,0	54,0	1,867	28,923	3,5
21,60	29,00	43,0	58,0	1,6	36,25	2,8
21,80	11,00	23,0	22,0	1,333	16,504	6,1
22,00	32,00	42,0	64,0	1,467	43,626	2,3
22,20	26,00	37,0	52,0	1,6	32,5	3,1
22,40	31,00	43,0	62,0	1,333	46,512	2,2
22,60	40,00	50,0	80,0	2,133	37,506	2,7
22,80	11,00	27,0	22,0	1,2	18,333	5,5
23,00	6,00	15,0	12,0	0,8	15,0	6,7
23,20	4,00	10,0	8,0	0,467	17,131	5,8
23,40	4,50	8,0	9,0	0,333	27,027	3,7
23,60	6,00	8,5	12,0	0,333	36,036	2,8
23,80	6,50	9,0	13,0	0,4	32,5	3,1
24,00	7,00	10,0	14,0	0,0		0,0

# PROVA ... Nr.2

Committente: COMUNE DI JESOLO  
 Strumento utilizzato: DEEP DRILL  
 Prova eseguita in data: 30/06/2016  
 Profondità prova: 20,00 mt  
 Località: Via Antiche Mura

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,00	0,0	0,0	0,533	0,0	
0,40	23,00	27,0	46,0	1,467	31,357	3,2
0,60	19,00	30,0	38,0	1,067	35,614	2,8
0,80	14,00	22,0	28,0	1,067	26,242	3,8
1,00	10,00	18,0	20,0	0,2	100,0	1,0
1,20	11,50	13,0	23,0	0,333	69,069	1,4
1,40	5,50	8,0	11,0	0,133	82,707	1,2
1,60	4,00	5,0	8,0	0,333	24,024	4,2
1,80	4,00	6,5	8,0	0,093	86,022	1,2
2,00	3,80	4,5	7,6	0,133	57,143	1,8
2,20	1,80	2,8	3,6	0,027	133,333	0,8
2,40	1,80	2,0	3,6	0,093	38,71	2,6
2,60	1,50	2,2	3,0	0,027	111,111	0,9
2,80	2,00	2,2	4,0	0,067	59,701	1,7
3,00	1,50	2,0	3,0	0,133	22,556	4,4
3,20	1,00	2,0	2,0	0,04	50,0	2,0
3,40	1,50	1,8	3,0	0,053	56,604	1,8
3,60	1,80	2,2	3,6	0,067	53,731	1,9
3,80	3,50	4,0	7,0	0,067	104,478	1,0
4,00	2,50	3,0	5,0	0,133	37,594	2,7
4,20	1,50	2,5	3,0	0,133	22,556	4,4
4,40	2,00	3,0	4,0	0,067	59,701	1,7
4,60	1,50	2,0	3,0	0,133	22,556	4,4
4,80	2,00	3,0	4,0	0,4	10,0	10,0
5,00	6,00	9,0	12,0	0,133	90,226	1,1
5,20	4,00	5,0	8,0	0,133	60,15	1,7
5,40	2,00	3,0	4,0	0,267	14,981	6,7
5,60	1,00	3,0	2,0	0,267	7,491	13,4
5,80	1,50	3,5	3,0	0,133	22,556	4,4
6,00	1,00	2,0	2,0	0,133	15,038	6,7
6,20	2,00	3,0	4,0	0,4	10,0	10,0
6,40	2,00	5,0	4,0	0,4	10,0	10,0
6,60	3,00	6,0	6,0	0,067	89,552	1,1
6,80	5,00	5,5	10,0	0,133	75,188	1,3
7,00	4,00	5,0	8,0	0,067	119,403	0,8
7,20	2,50	3,0	5,0	0,133	37,594	2,7
7,40	5,00	6,0	10,0	0,2	50,0	2,0
7,60	1,50	3,0	3,0	0,067	44,776	2,2
7,80	4,50	5,0	9,0	0,133	67,669	1,5
8,00	3,00	4,0	6,0	0,667	8,996	11,1
8,20	3,00	8,0	6,0	0,933	6,431	15,6
8,40	15,00	22,0	30,0	0,667	44,978	2,2
8,60	40,00	45,0	80,0	1,067	74,977	1,3
8,80	44,00	52,0	88,0	1,333	66,017	1,5
9,00	41,00	51,0	82,0	1,067	76,851	1,3
9,20	35,00	43,0	70,0	0,533	131,332	0,8
9,40	45,00	49,0	90,0	0,4	225,0	0,4
9,60	47,00	50,0	94,0	1,467	64,076	1,6
9,80	34,00	45,0	68,0	1,067	63,73	1,6
10,00	40,00	48,0	80,0	1,333	60,015	1,7
10,20	50,00	60,0	100,0	2,667	37,495	2,7
10,40	30,00	50,0	60,0	1,333	45,011	2,2
10,60	38,00	48,0	76,0	0,267	284,644	0,4
10,80	48,00	50,0	96,0	1,067	89,972	1,1
11,00	47,00	55,0	94,0	1,733	54,241	1,8

11,20	12,00	25,0	24,0	0,667	35,982	2,8
11,40	23,00	28,0	46,0	1,2	38,333	2,6
11,60	13,00	22,0	26,0	1,067	24,367	4,1
11,80	11,00	19,0	22,0	0,8	27,5	3,6
12,00	26,00	32,0	52,0	0,667	77,961	1,3
12,20	28,00	33,0	56,0	0,267	209,738	0,5
12,40	16,00	18,0	32,0	0,533	60,038	1,7
12,60	31,00	35,0	62,0	0,533	116,323	0,9
12,80	19,00	23,0	38,0	1,333	28,507	3,5
13,00	45,00	55,0	90,0	1,6	56,25	1,8
13,20	58,00	70,0	116,0	1,6	72,5	1,4
13,40	48,00	60,0	96,0	2,667	35,996	2,8
13,60	50,00	70,0	100,0	1,333	75,019	1,3
13,80	55,00	65,0	110,0	1,6	68,75	1,5
14,00	48,00	60,0	96,0	1,6	60,0	1,7
14,20	48,00	60,0	96,0	2,533	37,9	2,6
14,40	11,00	30,0	22,0	0,667	32,984	3,0
14,60	5,00	10,0	10,0	0,333	30,03	3,3
14,80	4,50	7,0	9,0	0,267	33,708	3,0
15,00	11,00	13,0	22,0	0,933	23,58	4,2
15,20	13,00	20,0	26,0	0,933	27,867	3,6
15,40	6,00	13,0	12,0	2,933	4,091	24,4
15,60	16,00	38,0	32,0	0,267	119,85	0,8
15,80	30,00	32,0	60,0	1,333	45,011	2,2
16,00	10,00	20,0	20,0	0,933	21,436	4,7
16,20	21,00	28,0	42,0	0,933	45,016	2,2
16,40	16,00	23,0	32,0	0,8	40,0	2,5
16,60	9,00	15,0	18,0	0,867	20,761	4,8
16,80	9,50	16,0	19,0	0,8	23,75	4,2
17,00	11,00	17,0	22,0	0,8	27,5	3,6
17,20	10,00	16,0	20,0	0,733	27,285	3,7
17,40	5,50	11,0	11,0	0,533	20,638	4,8
17,60	3,50	7,5	7,0	0,427	16,393	6,1
17,80	3,80	7,0	7,6	0,267	28,464	3,5
18,00	6,00	8,0	12,0	0,667	17,991	5,6
18,20	5,00	10,0	10,0	0,4	25,0	4,0
18,40	5,00	8,0	10,0	0,4	25,0	4,0
18,60	6,00	9,0	12,0	0,467	25,696	3,9
18,80	7,00	10,5	14,0	0,533	26,266	3,8
19,00	6,00	10,0	12,0	0,333	36,036	2,8
19,20	5,00	7,5	10,0	0,267	37,453	2,7
19,40	6,00	8,0	12,0	0,133	90,226	1,1
19,60	9,00	10,0	18,0	0,133	135,338	0,7
19,80	10,00	11,0	20,0	0,267	74,906	1,3
20,00	11,00	13,0	22,0	0,0		0,0

# PROVA ... Nr.3

Committente: COMUNE DI JESOLO  
 Strumento utilizzato: DEEP DRILL  
 Prova eseguita in data: 30/06/2016  
 Profondità prova: 20,00 mt  
 Località: Via Antiche Mura

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,00	0,0	0,0	0,667	0,0	
0,40	13,00	18,0	26,0	0,667	38,981	2,6
0,60	5,00	10,0	10,0	0,667	14,993	6,7
0,80	11,00	16,0	22,0	0,333	66,066	1,5
1,00	6,50	9,0	13,0	0,133	97,744	1,0
1,20	4,00	5,0	8,0	0,133	60,15	1,7
1,40	2,50	3,5	5,0	0,067	74,627	1,3
1,60	1,50	2,0	3,0	0,067	44,776	2,2
1,80	3,50	4,0	7,0	0,107	65,421	1,5
2,00	2,00	2,8	4,0	0,08	50,0	2,0
2,20	2,20	2,8	4,4	0,107	41,121	2,4
2,40	1,20	2,0	2,4	0,107	22,43	4,5
2,60	1,20	2,0	2,4	0,08	30,0	3,3
2,80	1,20	1,8	2,4	0,027	88,889	1,1
3,00	1,80	2,0	3,6	0,067	53,731	1,9
3,20	1,00	1,5	2,0	0,027	74,074	1,4
3,40	1,00	1,2	2,0	0,133	15,038	6,7
3,60	1,00	2,0	2,0	0,133	15,038	6,7
3,80	2,50	3,5	5,0	0,067	74,627	1,3
4,00	1,00	1,5	2,0	0,133	15,038	6,7
4,20	1,00	2,0	2,0	0,067	29,851	3,4
4,40	1,50	2,0	3,0	0,067	44,776	2,2
4,60	2,50	3,0	5,0	0,267	18,727	5,3
4,80	2,00	4,0	4,0	0,067	59,701	1,7
5,00	3,00	3,5	6,0	0,067	89,552	1,1
5,20	3,00	3,5	6,0	0,133	45,113	2,2
5,40	4,00	5,0	8,0	0,133	60,15	1,7
5,60	6,00	7,0	12,0	0,267	44,944	2,2
5,80	4,00	6,0	8,0	0,933	8,574	11,7
6,00	6,00	13,0	12,0	0,533	22,514	4,4
6,20	5,00	9,0	10,0	0,267	37,453	2,7
6,40	13,00	15,0	26,0	0,267	97,378	1,0
6,60	19,00	21,0	38,0	0,467	81,37	1,2
6,80	4,50	8,0	9,0	0,8	11,25	8,9
7,00	5,00	11,0	10,0	0,667	14,993	6,7
7,20	4,00	9,0	8,0	0,667	11,994	8,3
7,40	19,00	24,0	38,0	0,533	71,295	1,4
7,60	17,00	21,0	34,0	0,8	42,5	2,4
7,80	8,00	14,0	16,0	0,533	30,019	3,3
8,00	32,00	36,0	64,0	1,867	34,28	2,9
8,20	23,00	37,0	46,0	0,667	68,966	1,5
8,40	32,00	37,0	64,0	0,8	80,0	1,3
8,60	35,00	41,0	70,0	0,933	75,027	1,3
8,80	43,00	50,0	86,0	0,667	128,936	0,8
9,00	37,00	42,0	74,0	0,4	185,0	0,5
9,20	20,00	23,0	40,0	0,533	75,047	1,3
9,40	7,00	11,0	14,0	0,133	105,263	1,0
9,60	7,00	8,0	14,0	0,2	70,0	1,4
9,80	8,50	10,0	17,0	0,467	36,403	2,7
10,00	6,00	9,5	12,0	0,067	179,104	0,6
10,20	4,00	4,5	8,0	0,133	60,15	1,7
10,40	4,00	5,0	8,0	0,133	60,15	1,7
10,60	4,00	5,0	8,0	0,307	26,059	3,8
10,80	2,50	4,8	5,0	0,133	37,594	2,7
11,00	2,00	3,0	4,0	0,267	14,981	6,7

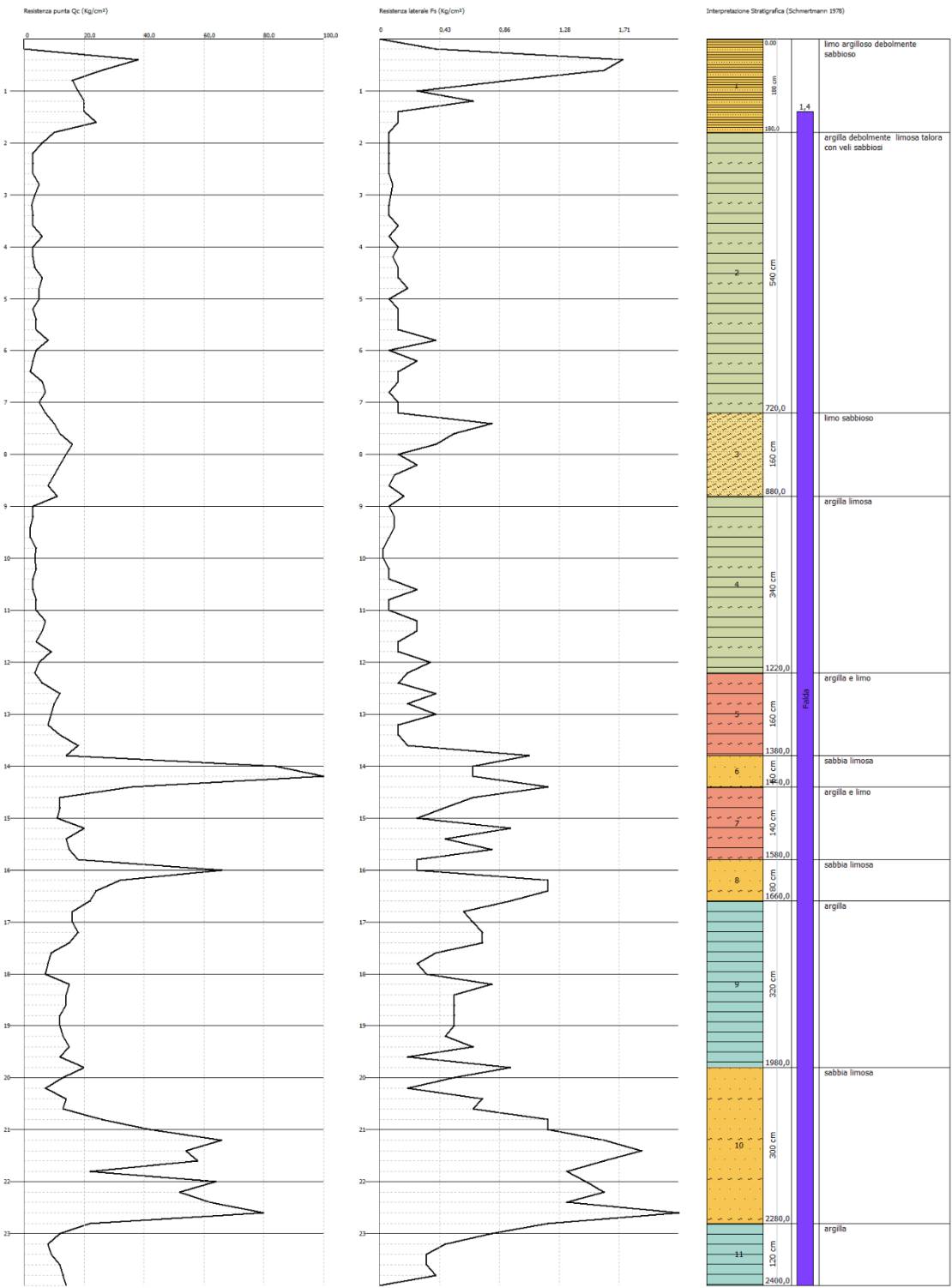
11,20	2,00	4,0	4,0	0,2	20,0	5,0
11,40	2,00	3,5	4,0	0,133	30,075	3,3
11,60	2,50	3,5	5,0	0,133	37,594	2,7
11,80	2,50	3,5	5,0	0,133	37,594	2,7
12,00	4,50	5,5	9,0	0,267	33,708	3,0
12,20	10,00	12,0	20,0	0,267	74,906	1,3
12,40	34,00	36,0	68,0	1,2	56,667	1,8
12,60	37,00	46,0	74,0	0,533	138,837	0,7
12,80	36,00	40,0	72,0	0,4	180,0	0,6
13,00	45,00	48,0	90,0	1,067	84,349	1,2
13,20	42,00	50,0	84,0	0,933	90,032	1,1
13,40	41,00	48,0	82,0	0,4	205,0	0,5
13,60	47,00	50,0	94,0	1,333	70,518	1,4
13,80	30,00	40,0	60,0	0,933	64,309	1,6
14,00	8,00	15,0	16,0	0,467	34,261	2,9
14,20	4,00	7,5	8,0	0,333	24,024	4,2
14,40	2,50	5,0	5,0	0,533	9,381	10,7
14,60	7,00	11,0	14,0	0,533	26,266	3,8
14,80	6,00	10,0	12,0	0,4	30,0	3,3
15,00	8,00	11,0	16,0	0,467	34,261	2,9
15,20	12,00	15,5	24,0	0,133	180,451	0,6
15,40	30,00	31,0	60,0	0,533	112,57	0,9
15,60	15,00	19,0	30,0	0,133	225,564	0,4
15,80	19,00	20,0	38,0	0,533	71,295	1,4
16,00	16,00	20,0	32,0	0,8	40,0	2,5
16,20	9,00	15,0	18,0	0,733	24,557	4,1
16,40	8,50	14,0	17,0	0,8	21,25	4,7
16,60	9,00	15,0	18,0	0,733	24,557	4,1
16,80	9,00	14,5	18,0	0,267	67,416	1,5
17,00	9,00	11,0	18,0	0,4	45,0	2,2
17,20	3,00	6,0	6,0	0,2	30,0	3,3
17,40	3,00	4,5	6,0	0,2	30,0	3,3
17,60	7,50	9,0	15,0	0,667	22,489	4,4
17,80	6,00	11,0	12,0	0,533	22,514	4,4
18,00	5,00	9,0	10,0	0,4	25,0	4,0
18,20	5,00	8,0	10,0	0,4	25,0	4,0
18,40	5,00	8,0	10,0	0,467	21,413	4,7
18,60	5,50	9,0	11,0	0,4	27,5	3,6
18,80	7,00	10,0	14,0	0,667	20,99	4,8
19,00	7,00	12,0	14,0	0,733	19,1	5,2
19,20	6,50	12,0	13,0	0,4	32,5	3,1
19,40	6,00	9,0	12,0	0,493	24,341	4,1
19,60	4,80	8,5	9,6	0,267	35,955	2,8
19,80	6,00	8,0	12,0	0,533	22,514	4,4
20,00	5,00	9,0	10,0	0,0		0,0



Probe CPT - Cone Penetration Nr.1  
Strumento utilizzato DEEP DRILL

Committente: COMUNE DI JESOLO  
Cantiere: Nuova palestra Scuola Rodari  
Località: Via Antiche Mura

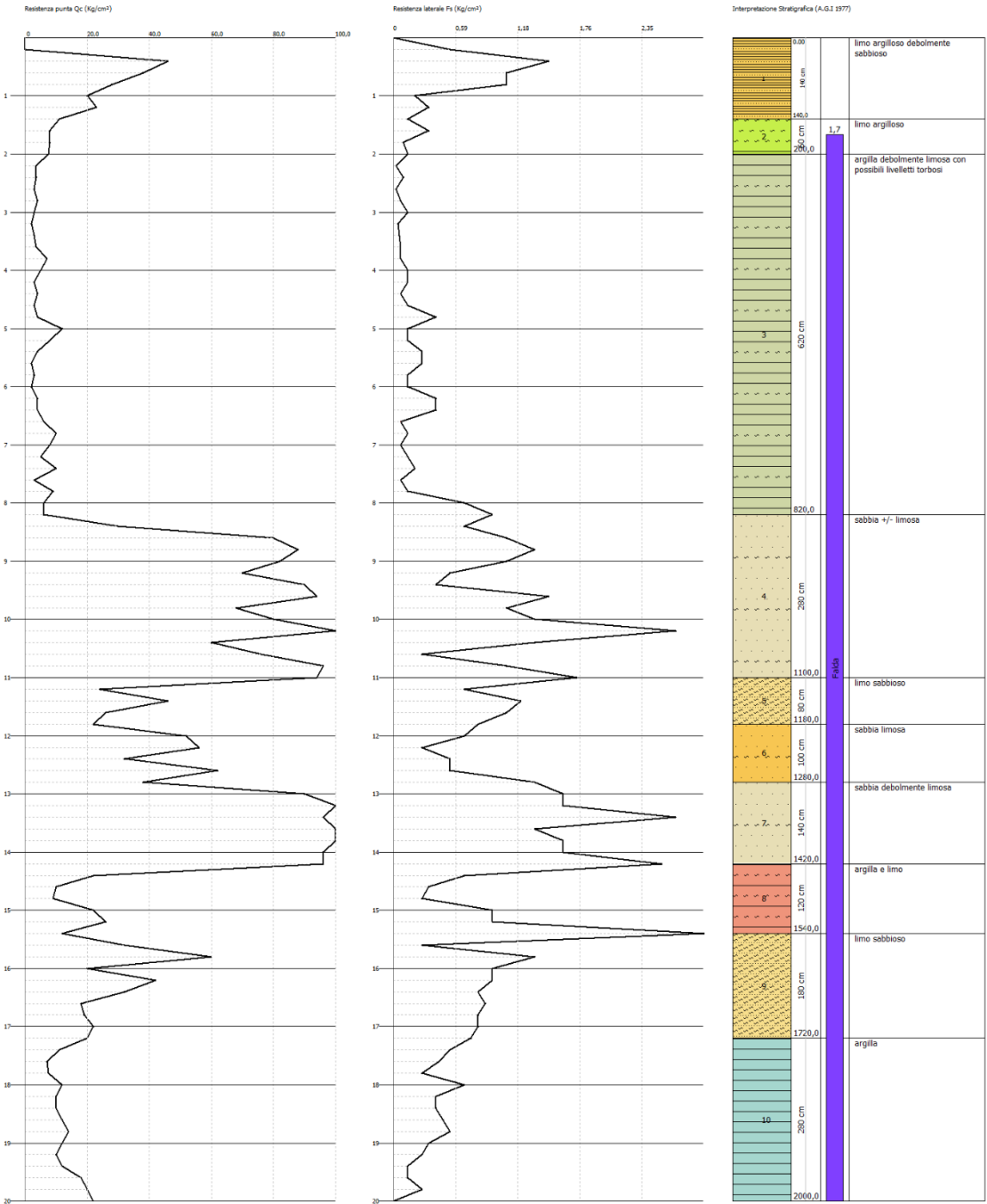
Data: 30/06/2016



Probe CPT - Cone Penetration Nr.2  
Strumento utilizzato DEEP DRILL

Committente: COMUNE DI JESOLO  
Cantiere: Nuova palestra Scuola Rodari  
Località: Via Antiche Mura

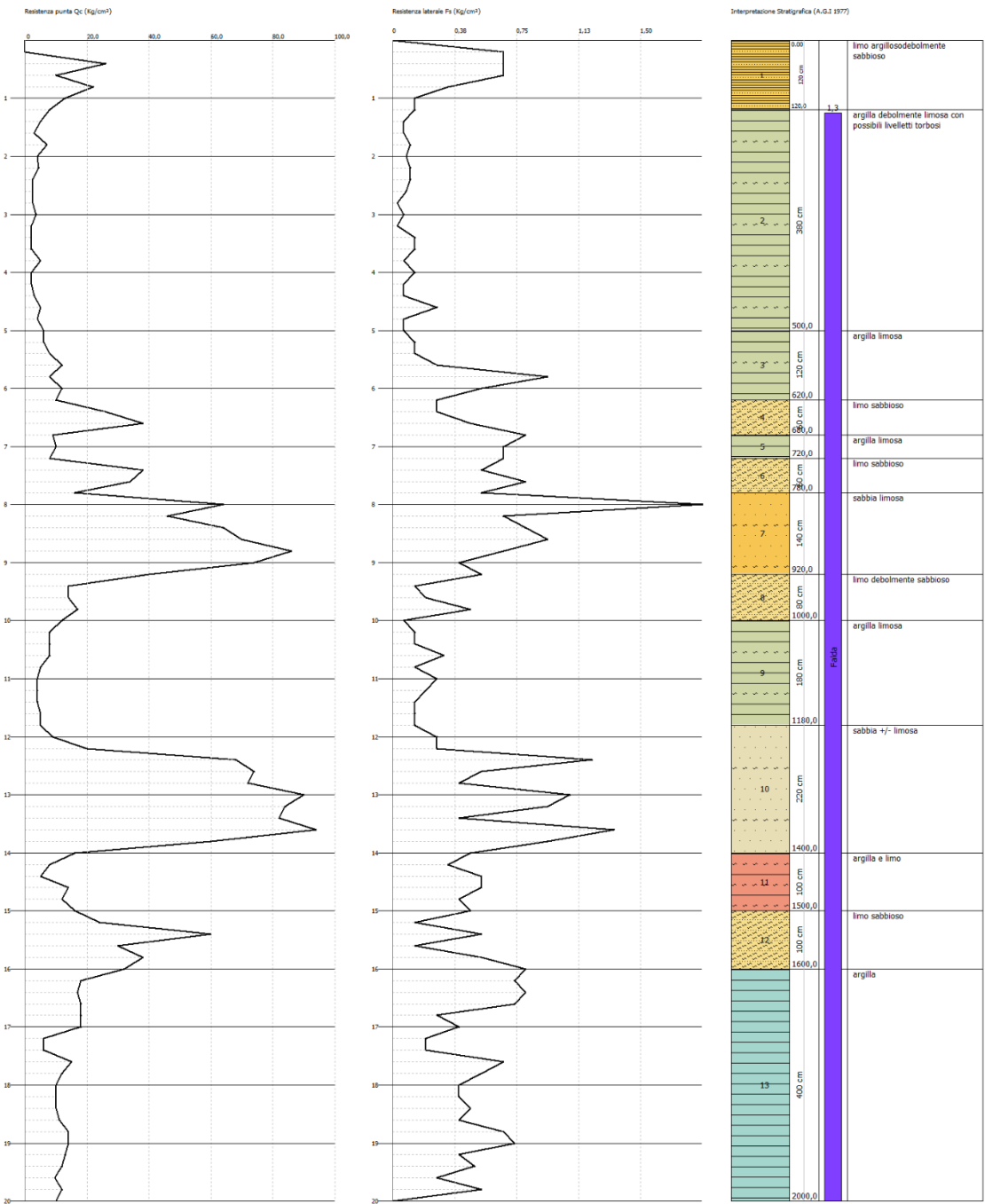
Data: 30/06/2016



Probe CPT - Cone Penetration Nr.3  
Strumento utilizzato DEEP DRILL

Committente: COMUNE DI JESOLO  
Cantiere: Nuova palestra Scuola Rodari  
Località: Via Antiche Mura

Data: 30/06/2016



## INDICE

PREMESSA.....	1
UBICAZIONE DELLE PROVE .....	2
RISULTATI DELLE INDAGINI .....	3
CARATTERISTICHE GEOTECNICHE.....	5
FONDAZIONI PROFONDE .....	7
CALCOLO FONDAZIONI PROFONDE .....	8
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....	14
<b>ALLEGATI.....</b>	<b>16</b>

## PREMESSA

A seguito dell'indagine geognostica del 30/06/2016 è stata verificata una spiccata variabilità dei terreni di fondazione in corrispondenza della Prova Penetrometrica Statica N° 1 (CPT 1).

In accordo con la Stazione Appaltante è stato deciso di acquisire maggiori informazioni stratigrafiche mediante l'esecuzione di ulteriori 4 prove penetrometriche statiche spinte sino alla profondità di m 24 dal piano campagna (p.c.).

Il giorno 14/07/2016 ho eseguito la nuova campagna d' indagine raggiungendo i 24 m di profondità in corrispondenza delle CPT 5 – 6 – 7, mentre la CPT 4 è stata arrestata a 13,60 m dal p.c. per la presenza di un orizzonte estremamente resistente con valori di  $q_c$  superiori a 400 kg/cm<sup>2</sup> che non ha consentito il proseguo della prova; per verificare se si fosse trattato di un problema localizzato, a fine giornata, poco distante dalla CPT 4 è stata eseguita un' ulteriore prova (CPT 8) , ma anche in questo caso a m 13,60 è stato intercettato un orizzonte consistente con valori di  $q_c$  superiori a 600 kg/cm<sup>2</sup> che ne ha impedito la conclusione.

In totale nell' area sono state eseguite 8 prove penetrometriche statiche (tre nell' indagine del 30/06/16 e cinque in quella del 14/07/16) che hanno raggiunto rispettivamente le seguenti profondità:

CPT 1	m 24
CPT 2	m 20
CPT 3	m 20
CPT 4	m 13,60
CPT 5	m 24
CPT 6	m 24
CPT 7	m 24
CPT 8	m 13,60

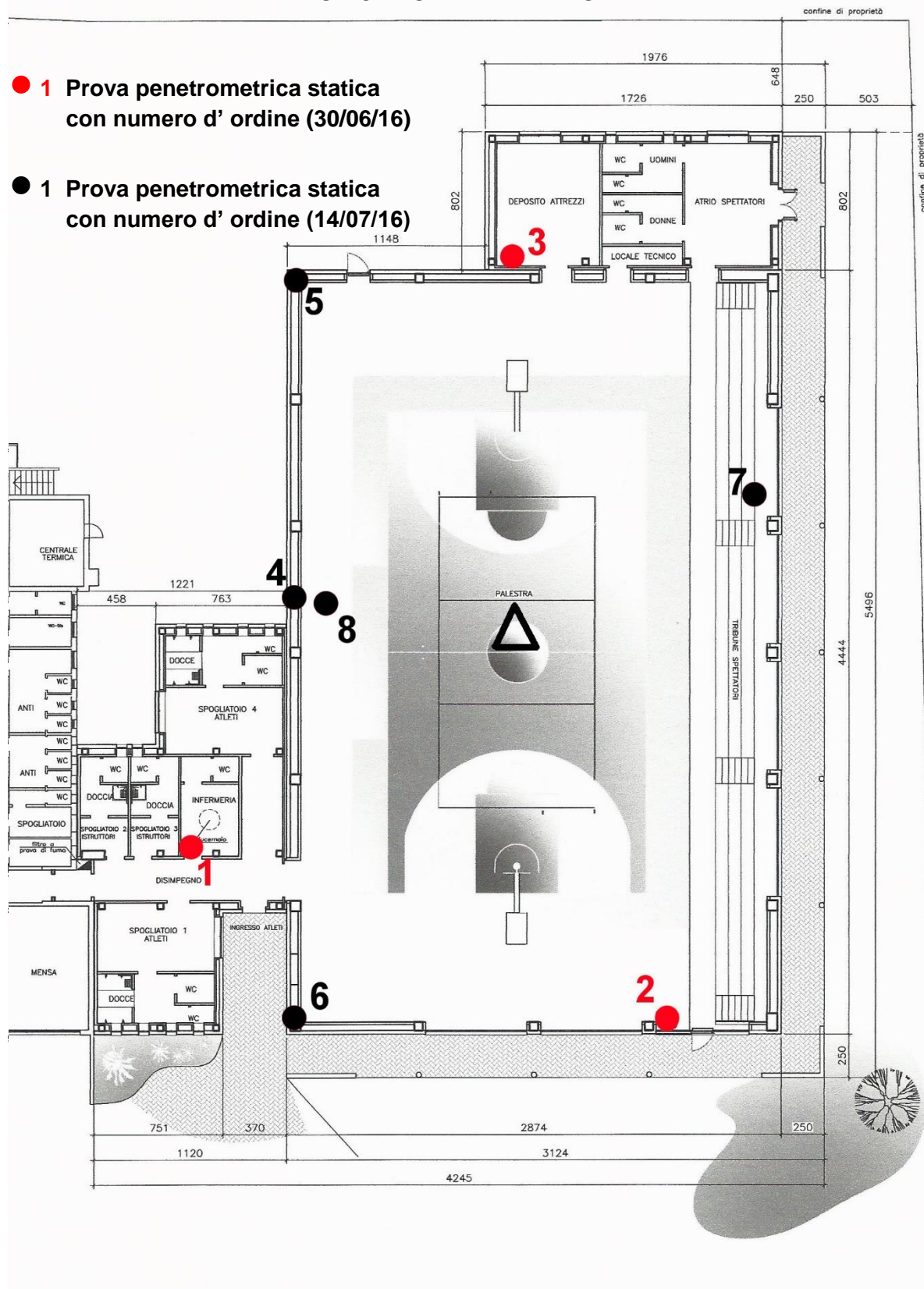
Il numero di prove e la loro ubicazione ha permesso di avere un quadro sufficientemente dettagliato del sottosuolo dell'area interessata.

Alla pagina successiva ubicazione delle prove eseguite nelle due campagne d' indagine.

## UBICAZIONE DELLE PROVE

● 1 Prova penetrometrica statica  
con numero d'ordine (30/06/16)

● 1 Prova penetrometrica statica  
con numero d'ordine (14/07/16)



## RISULTATI DELLE INDAGINI

La stratigrafia dei terreni di fondazione è stata ricostruita mediante l'analisi del rapporto Begemann (raccomandazioni AGI 1977).

<b>CPT 4</b> Falda = -1.63 da p.c.					
Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
1,40	32,143	0,928	1,7	Coesivo	limo argilloso ebolmente sabbioso
5,20	4,053	0,157	1,6	Coesivo	argilla debolmente limosa con possibili livelletti torbosi
8,00	8,643	0,255	1,8	Coesivo	limo debolmente sabbioso
9,40	35,0	0,447	2,0	Incoerente	sabbia limosa
12,00	5,846	0,194	1,7	Coesivo	argilla limosa
12,80	11,0	0,567	1,9	Coesivo	limo debolmente sabbioso
13,60	166,0	3,533	2,3	Incoerente	sabbia debolmente limosa

<b>CPT 5</b> Falda = -1.54 da p.c.					
Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
1,20	32,0	0,822	1,7	Coesivo	limo argilloso debolmente sabbioso
5,40	3,657	0,096	1,6	Coesivo	argilla debolmente limosa con possibili livelletti torbosi
8,00	12,0	0,318	1,8	Coesivo	limo debolmente sabbioso
8,80	47,5	0,467	2,1	Incoerente	sabbia limosa
9,20	22,0	0,434	2,0	Incoerente	limo sabbioso
12,60	47,765	0,565	2,1	Incoerente	sabbia limosa
13,60	13,8	0,453	1,9	Coesivo	limo debolmente sabbioso
14,60	7,4	0,32	1,8	Coesivo	argilla limosa
15,40	15,75	0,734	1,9	Coesivo	limo debolmente sabbioso
16,40	44,0	0,453	2,1	Incoerente	sabbia limosa
17,20	19,25	0,783	2,0	Coesivo	argilla e limo
17,80	8,0	0,667	1,8	Coesivo	torba e argilla organica
20,40	13,308	0,6	1,9	Coesivo	argilla
22,60	54,091	1,285	2,1	Incoerente	sabbia debolmente limosa
24,00	14,0	0,581	1,9	Coesivo	argilla

<b>CPT 6</b> Falda = -1.52 da p.c.					
Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
1,40	31,429	0,686	1,8	Coesivo	limo argilloso debolmente sabbioso
5,40	3,14	0,129	1,6	Coesivo	argilla debolmente limosa con possibili livelletti torbosi
5,80	8,5	0,3	1,8	Coesivo	limo debolmente sabbioso
6,40	4,333	0,155	1,7	Coesivo	argilla limosa
8,80	8,417	0,272	1,8	Coesivo	limo debolmente sabbioso
10,20	2,857	0,147	1,6	Coesivo	argilla limosa
11,00	11,25	0,283	1,9	Coesivo	limo debolmente sabbioso
11,80	6,25	0,483	1,7	Coesivo	argilla limosa
14,40	73,538	0,862	2,2	Incoerente	sabbia debolmente limosa
15,00	13,0	0,556	1,9	Coesivo	argilla e limo
15,60	23,333	0,489	2,0	Incoerente	limo sabbioso
16,60	53,2	0,72	2,1	Incoerente	sabbia limosa
17,40	22,25	0,9	2,0	Incoerente	limo sabbioso
21,00	13,389	0,552	1,9	Coesivo	argilla
22,20	43,0	1,111	2,1	Incoerente	sabbia limosa
23,40	80,0	1,644	2,2	Incoerente	sabbia debolmente limosa
24,00	11,0	0,422	1,8	Coesivo	argilla

<b>CPT 7</b> Falda = -1.70 da p.c.					
Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
1,40	24,857	0,495	1,7	Coesivo	limo argilloso debolmente sabbioso
1,80	11,0	0,154	1,9	Coesivo	limo argilloso
5,00	3,325	0,127	1,6	Coesivo	argilla debolmente limosa con possibili livelletti torbosi
7,20	10,909	0,321	1,9	Coesivo	limo debolmente sabbioso
11,20	50,78	0,688	2,1	Incoerente	sabbia limosa
14,00	89,857	0,933	2,2	Incoerente	sabbia debolmente limosa
15,60	14,0	0,725	1,9	Coesivo	argilla e limo
17,00	24,143	0,533	2,0	Incoerente	limo sabbioso
20,20	12,125	0,521	1,9	Coesivo	argilla
22,40	52,182	1,418	2,1	Incoerente	sabbia limosa
24,00	14,125	0,694	1,9	Coesivo	argilla

<b>CPT 8</b> Falda = -1.63 da p.c.					
Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
1,40	30,0	1,086	1,7	Coesivo	limo argilloso debolmente sabbioso
5,60	4,048	0,169	1,6	Coesivo	argilla debolmente limosa con possibili livelletti torbosi
8,00	8,75	0,27	1,8	Coesivo	limo debolmente sabbioso
9,60	30,0	0,475	2,0	Incoerente	sabbia limosa
11,80	4,909	0,173	1,7	Coesivo	argilla limosa
12,60	11,25	0,566	1,9	Coesivo	limo debolmente sabbioso
13,60	206,4	1,12	2,3	Incoerente	sabbia debolmente limosa



## CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Mediante un programma di calcolo automatico, basandosi sulle numerose correlazioni presenti in bibliografia, è stato possibile ricostruire le caratteristiche geotecniche di massima dei terreni di fondazione.

<b>CPT 4</b>	Falda = -1.63 da p.c.					
Prof. Strato (m)	Descrizione	Comp. Geotecnico	qc (Kg/cm²)	Cu (Kg/cm²)	$\Phi'$	Ed
1,40	limo argilloso debolmente sabbioso	Coesivo	32,143	1.6	==	64
5,20	argilla debolmente limosa con possibili livelletti torbosi	Coesivo	4,053	0.2	==	23
8,00	limo debolmente sabbioso	Coesivo	8,643	0.4	==	40
9,40	sabbia limosa	Incoerente	35,0	==	28°	137
12,00	argilla limosa	Coesivo	5,846	0.2	==	30
12,80	limo debolmente sabbioso	Coesivo	11,0	0.5	==	45
13,60	sabbia debolmente limosa	Incoerente	166,0	==	35°	345
Validità orientativa valori non ottenuti da prove di laboratorio						

<b>CPT 5</b>	Falda = -1.54 da p.c.					
Prof. Strato (m)	Descrizione	Comp. Geotecnico	qc (Kg/cm²)	Cu (Kg/cm²)	$\Phi'$	Ed
1,20	limo argilloso debolmente sabbioso	Coesivo	32,0	1.6	==	64
5,40	argilla debolmente limosa con possibili livelletti torbosi	Coesivo	3,657	0.2	==	21
8,00	limo debolmente sabbioso	Coesivo	12,0	0.6	==	46
8,80	sabbia limosa	Incoerente	47,5	==	30°	186
9,20	limo sabbioso	Incoerente	22,0	==	26°	86
12,60	sabbia limosa	Incoerente	47,765	==	28°	187
13,60	limo debolmente sabbioso	Coesivo	13,8	0.6	==	48
14,60	argilla limosa	Coesivo	7,4	0.3	==	36
15,40	limo debolmente sabbioso	Coesivo	15,75	0.7	==	48
16,40	sabbia limosa	Incoerente	44,0	==	26°	172
17,20	argilla e limo	Coesivo	19,25	0.9	==	43
17,80	torba e argilla organica	Coesivo	8,0	0.3	==	38
20,40	argilla	Coesivo	13,308	0.6	==	48
22,60	sabbia debolmente limosa	Incoerente	54,091	==	26°	212
24,00	argilla	Coesivo	14,0	0.6	==	48
Validità orientativa valori non ottenuti da prove di laboratorio						

<b>CPT 6</b> Falda = -1.52 da p.c.						
Prof. Strato (m)	Descrizione	Comp. Geotecnico	qc (Kg/cm²)	Cu (Kg/cm²)	$\Phi'$	Ed
1,40	limo argilloso debolmente sabbioso	Coesivo	31,429	1.6	==	62
5,40	argilla debolmente limosa con possibili livelletti torbosi	Coesivo	3,14	0.1	==	18
5,80	limo debolmente sabbioso	Coesivo	8,5	0.4	==	39
6,40	argilla limosa	Coesivo	4,333	0.2	==	24
8,80	limo debolmente sabbioso	Coesivo	8,417	0.4	==	39
10,20	argilla limosa	Coesivo	2,857	0.1	==	17
11,00	limo debolmente sabbioso	Coesivo	11,25	0.5	==	45
11,80	argilla limosa	Coesivo	6,25	0.3	==	32
14,40	sabbia debolmente limosa	Incoerente	73,538	==	30°	288
15,00	argilla e limo	Coesivo	13,0	0.6	==	47
15,60	limo sabbioso	Incoerente	23,333	==	23°	91
16,60	sabbia limosa	Incoerente	53,2	==	27°	208
17,40	limo sabbioso	Incoerente	22,25	==	23°	87
21,00	argilla	Coesivo	13,389	0.6	==	48
22,20	sabbia limosa	Incoerente	43,0	==	25°	168
23,40	sabbia debolmente limosa	Incoerente	80,0	==	27°	313
24,00	argilla	Coesivo	11,0	0.4	==	45
Validità orientativa valori non ottenuti da prove di laboratorio						

<b>CPT 7</b> Falda = -1.70 da p.c.						
Prof. Strato (m)	Descrizione	Comp. Geotecnico	qc (Kg/cm²)	Cu (Kg/cm²)	$\Phi'$	Ed
1,40	limo argilloso debolmente sabbioso	Coesivo	24,857	1.2	==	49
1,80	limo argilloso	Coesivo	11,0	0.5	==	45
5,00	argilla debolmente limosa con possibili livelletti torbosi	Coesivo	3,325	0.1	==	19
7,20	limo debolmente sabbioso	Coesivo	10,909	0.5	==	45
11,20	sabbia limosa	Incoerente	50,78	==	29°	199
14,00	sabbia debolmente limosa	Incoerente	89,857	==	30°	352
15,60	argilla e limo	Coesivo	14,0	0.6	==	48
17,00	limo sabbioso	Incoerente	24,143	==	23°	94
20,20	argilla	Coesivo	12,125	0.5	==	47
22,40	sabbia limosa	Incoerente	52,182	==	25°	204
24,00	argilla	Coesivo	14,125	0.6	==	48
Validità orientativa valori non ottenuti da prove di laboratorio						

<b>CPT 7</b> Falda = -1.63 da p.c.						
Prof. Strato (m)	Descrizione	Comp. Geotecnico	qc (Kg/cm²)	Cu (Kg/cm²)	$\Phi'$	Ed
1,40	limo argilloso debolmente sabbioso	Coesivo	30,0	1.5	==	60
5,60	argilla debolmente limosa con possibili livelletti torbosi	Coesivo	4,048	0.2	==	23
8,00	limo debolmente sabbioso	Coesivo	8,75	0.4	==	40
9,60	sabbia limosa	Incoerente	30,0	==	27°	117
11,80	argilla limosa	Coesivo	4,909	0.2	==	27
12,60	limo debolmente sabbioso	Coesivo	11,25	0.5	==	45
13,60	sabbia debolmente limosa	Incoerente	206,4	==	35°	424
Validità orientativa valori non ottenuti da prove di laboratorio						

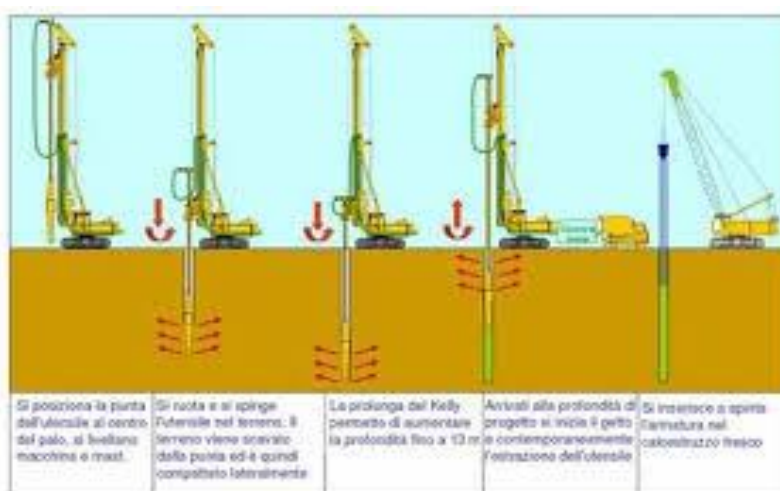
## FONDAZIONI PROFONDE

In relazione al contesto urbanizzato della zona si è ritenuto, al fine di non arrecare danno agli edifici vicini, di valutare le portate di un palo FDP (Full Displacement Pile)

Il Full Displacement Pile (FDP) è una tecnica di consolidamento del terreno in alternativa ad i classici pali trivellati o CFA. In sostanza si sfrutta un apposito utensile, che può presentare differenti diametri, il quale viene inserito nel terreno per rotazione e spinta.

I vantaggi nell'utilizzo di tale tecnologia sono principalmente:

- Elevata capacità portante
- La redistribuzione del suolo nell'intorno dello scavo crea un notevole addensamento del suolo stesso.
- L'area di carico (dovuta al volume del suolo addensato) viene incrementata di circa il 30%.
- L'attrito laterale del palo acquisisce un incremento del 30% e quella alla base tra il 50 ed il 70% (in relazione al diametro nominale del palo).
- Processo di installazione senza vibrazioni.
- L'utilizzo di un utensile di questo tipo unito alla tecnica di perforazione a rotazione garantisce l'assenza di vibrazioni o urti verso le strutture adiacenti il sito di lavoro.
- Nessuna quantità di materiale di risulta dovuta allo scavo.
- Il terreno viene totalmente costipato all'intorno del palo.
- L'evitare di asportare materiale dal terreno è ideale, ad esempio, per i lavori in aree contaminate.
- Comunque, nessun onere di carico e trasporto del materiale di scavo.



## CALCOLO FONDAZIONI PROFONDE

Nelle verifiche nei confronti degli stati limite ultimi si possono adottare in alternativa due diversi approcci progettuali:

### **Approccio 1)**

DA 1.1: (A1 + M1 + R1)

DA 1.2: (A2 + M1 + R2)

### **Approccio 2)**

DA 2: (A1 + M1 + R3)

### **Verifica agli stati limite ultimi (SLU)**

La verifica agli stati limite ultimo di tipo geotecnico viene condotta con l' approccio 2 :

$$\text{SLU (GEO)} = \text{DA 2: (A1 + M1 + R3)}$$

Il DM 14/01/2008 , NTC 2008 in vigore dal 01/07/2009 impone, per ottenere le resistenze caratteristiche ( $R_k$ ), l' utilizzo di coefficienti correttivi ( $\xi_3 - \xi_4$ ) da applicare ai carichi limite in funzione del numero di verticali indagate; da cui in funzione del tipo di approccio scelto si ottengono le resistenza di progetto ( $R_d$ ) mediante l' utilizzo di coefficienti riduttivi ( $R1 - R2 - R3$ ) da applicare alle resistenze caratteristiche.

Alle pagine successive calcolo delle resistenze di progetto.

### **PALO FDP**

<b>CALCOLO DELLA PORTATA LIMITE TEORICA NETTA</b>							
CPT	D punta (m)	L inf. (m)	Conicità (cm/m)	Peso Palo (kg)	Carico Limite Punta (kg)	Carico Limite Laterale (kg)	Carico Limite Totale (kg)
CPT 1	0.42	13.5	===	4675	9.709	32.222	<b>38.848</b>
CPT 2	0.42	13.5	===	4675	45.776	53.588	<b>96.281</b>
CPT 3	0.42	13.5	===	4675	32.954	45.739	<b>75.610</b>
CPT 4	0.42	13.5	===	4675	95.822	43.659	<b>136.398</b>
CPT 5	0.42	13.5	===	4675	10.910	49.454	<b>57.281</b>
CPT 6	0.42	13.5	===	4675	43.956	40.684	<b>81.557</b>
CPT 7	0.42	13.5	===	4675	41.857	55.141	<b>93.915</b>
CPT 8	0.42	13.5	===	4675	115.895	44.355	<b>157.167</b>
CPT 1	0.42	21.5	===	7.269	42.131	93.377	<b>130.870</b>
CPT 5	0.42	21.5	===	7.269	40.069	72.205	<b>107.636</b>
CPT 6	0.42	21.5	===	7.269	40.158	70.404	<b>105.924</b>
CPT 7	0.42	21.5	===	7.269	37.692	75.564	<b>108.618</b>

**Portata limite teorica depurata del peso netto del palo (peso palo – spinta idrostatica)**

<b>RESISTENZA DI PROGETTO CARICHI ASSIALI (CPT 1 – 2 – 3 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8)</b>	
<b>PALO FDP - Lunghezza infissione 13,50 m</b>	

Coefficienti in base alle verticali indagate							
Numero Verticali Indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
$\xi_3$	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
$\xi_4$	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

Verticali	8
$\xi_3$	<b>1,40</b>
$\xi_4$	<b>1,21</b>

	MIN	MAX	MEDIA
<b>R<sub>p</sub> (kg)</b>	9.709	115.895	36.609
<b>RI<sub>cmp</sub> (kg)</b>	32.222	55.141	45.605
<b>RI<sub>trz</sub> (kg)</b>	==	==	==

VALORI CARATTERISTICI	
<b>R<sub>pk</sub> (kg)</b>	<b>6.935</b>
<b>RI<sub>k cmp</sub> (kg)</b>	<b>26.629</b>
<b>RI<sub>k trz</sub> (kg)</b>	<b>==</b>

$$R_{ck} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

$$R_{tk} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{t,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{t,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

APPROCCI NTC 2008 - PALI	
<b>DA 1.1</b>	A1 + M1 + R1
<b>DA 1.2</b>	A2+ M2 + R2
<b>DA 2</b>	A1 + M1 + R3

TIPO PALO	TRIVELLATO	R1	R2	R3
<b>Punta</b>	$\gamma_b$	1,00	1.70	<b>1.35</b>
<b>Lat.<sub>cmp</sub></b>	$\gamma_s$	1,00	1.45	<b>1.15</b>
<b>Lat.<sub>trz</sub></b>	$\gamma_s$	1,00	1.60	<b>1.25</b>

VALORI DI PROGETTO		
		DA 2
		<b>R3 ( A1 + M1 + R3)</b>
<b>Punta</b>	R <sub>pd</sub> (kg)	5.137
<b>Lat. cmp</b>	R <sub>ldcmp</sub> (kg)	22.807
<b>Lat. trz</b>	R <sub>ldtrz</sub> (kg)	==
<b>Tot<sub>cmpr</sub></b>	<b>Rd<sub>cmpr</sub>(kg)</b>	<b>27.944</b>

**N.B.** come da paragrafo 6.4.3 delle NTC 08 fra le azioni permanenti deve essere incluso il peso proprio del palo

<b>RESISTENZA DI PROGETTO CARICHI ASSIALI (CPT 1)</b>	
<b>PALO FDP - Lunghezza infissione 13,50 m</b>	

Coefficienti in base alle verticali indagate							
Numero Verticali Indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
$\xi_3$	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
$\xi_4$	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

Verticali	1
$\xi_3$	1,70
$\xi_4$	1,70

	MIN	MAX	MEDIA
<b>R<sub>p</sub> (kg)</b>	9.709	9.709	9.709
<b>R<sub>l cmp</sub> (kg)</b>	32.222	32.222	32.222
<b>R<sub>l trz</sub> (kg)</b>	==	==	==

VALORI CARATTERISTICI	
<b>R<sub>p</sub>k (kg)</b>	<b>5.711</b>
<b>R<sub>l k cmp</sub> (kg)</b>	<b>18.954</b>
<b>R<sub>l k trz</sub> (kg)</b>	<b>==</b>

$$R_{ck} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

$$R_{tk} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{t,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{t,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

APPROCCI NTC 2008 - PALI	
<b>DA 1.1</b>	A1 + M1 + R1
<b>DA 1.2</b>	A2 + M2 + R2
<b>DA 2</b>	A1 + M1 + R3

TIPO PALO		TRIVELLATO		
		R1	R2	R3
<b>Punta</b>	$\gamma_b$	1,00	1,70	<b>1,35</b>
<b>Lat. cmp</b>	$\gamma_s$	1,00	1,45	<b>1,15</b>
<b>Lat. trz</b>	$\gamma_s$	1,00	1,60	<b>1,25</b>

VALORI DI PROGETTO		
		DA 2
		<b>R3 (A1 + M1 + R3)</b>
<b>Punta</b>	R <sub>pd</sub> (kg)	4.230
<b>Lat. cmp</b>	R <sub>ld cmp</sub> (kg)	16.481
<b>Lat. trz</b>	R <sub>ld trz</sub> (kg)	==
<b>Tot<sub>cmpr</sub></b>	<b>R<sub>d cmpr</sub> (kg)</b>	<b>20.711</b>

**N.B.** come da paragrafo 6.4.3 delle NTC 08 fra le azioni permanenti deve essere incluso il peso proprio del palo

<b>RESISTENZA DI PROGETTO CARICHI ASSIALI (CPT 2 – 3 – 3 – 4 – 6 – 7 – 8)</b>
<b>PALO FDP - Lunghezza infissione 13,50 m</b>

Coefficienti in base alle verticali indagate							
Numero Verticali Indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
$\xi_3$	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
$\xi_4$	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

Verticali	2
$\xi_3$	1,45
$\xi_4$	1,28

	MIN	MAX	MEDIA
<b>R<sub>p</sub> (kg)</b>	32.954	115.895	55.310
<b>R<sub>l cmp</sub> (kg)</b>	43.659	55.141	52.120
<b>R<sub>l trz</sub> (kg)</b>	==	==	==

VALORI CARATTERISTICI	
<b>R<sub>pk</sub> (kg)</b>	<b>25.745</b>
<b>R<sub>lk cmp</sub> (kg)</b>	<b>34.108</b>
<b>R<sub>lk trz</sub> (kg)</b>	<b>==</b>

$$R_{ck} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

$$R_{tk} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{t,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{t,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

APPROCCI NTC 2008 - PALI	
<b>DA 1.1</b>	A1 + M1 + R1
<b>DA 1.2</b>	A2 + M2 + R2
<b>DA 2</b>	A1 + M1 + R3

TIPO PALO	TRIVELLATO			
		R1	R2	R3
<b>Punta</b>	$\gamma_b$	1,00	1,70	<b>1,35</b>
<b>Lat. cmp</b>	$\gamma_s$	1,00	1,45	<b>1,15</b>
<b>Lat. trz</b>	$\gamma_s$	1,00	1,60	<b>1,25</b>

VALORI DI PROGETTO		
		DA 2
		<b>R3 ( A1 + M1 + R3)</b>
<b>Punta</b>	R <sub>pd</sub> (kg)	19.070
<b>Lat. cmp</b>	R <sub>ld cmp</sub> (kg)	29.659
<b>Lat. trz</b>	R <sub>ld trz</sub> (kg)	==
<b>Tot<sub>cmpr</sub></b>	<b>R<sub>d cmpr</sub> (kg)</b>	<b>48.729</b>

**N.B.** come da paragrafo 6.4.3 delle NTC 08 fra le azioni permanenti deve essere incluso il peso proprio del palo

<b>RESISTENZA DI PROGETTO CARICHI ASSIALI (CPT 2 – 3 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8)</b>
<b>PALO FDP - Lunghezza infissione 13,50 m</b>

Coefficienti in base alle verticali indagate							
Numero Verticali Indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
$\xi_3$	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
$\xi_4$	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

Verticali	2
$\xi_3$	1,45
$\xi_4$	1,28

	MIN	MAX	MEDIA
<b>R<sub>p</sub> (kg)</b>	10.910	115.895	55.310
<b>RI<sub>cmp</sub> (kg)</b>	43.659	55.141	52.120
<b>RI<sub>trz</sub> (kg)</b>	==	==	==

VALORI CARATTERISTICI	
<b>R<sub>pk</sub> (kg)</b>	<b>8.523</b>
<b>RI<sub>k cmp</sub> (kg)</b>	<b>34.108</b>
<b>RI<sub>k trz</sub> (kg)</b>	<b>==</b>

$$R_{ck} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

$$R_{tk} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{t,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{t,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

APPROCCI NTC 2008 - PALI	
<b>DA 1.1</b>	A1 + M1 + R1
<b>DA 1.2</b>	A2+ M2 + R2
<b>DA 2</b>	A1 + M1 + R3

TIPO PALO	TRIVELLATO			
		R1	R2	<b>R3</b>
<b>Punta</b>	$\gamma_b$	1,00	1.70	<b>1.35</b>
<b>Lat. cmp</b>	$\gamma_s$	1,00	1.45	<b>1.15</b>
<b>Lat. trz</b>	$\gamma_s$	1,00	1.60	<b>1.25</b>

VALORI DI PROGETTO		
		DA 2
		<b>R3 ( A1 + M1 + R3)</b>
<b>Punta</b>	R <sub>pd</sub> (kg)	6.313
<b>Lat. cmp</b>	R <sub>ldcmp</sub> (kg)	29.659
<b>Lat. trz</b>	R <sub>ldtrz</sub> (kg)	==
<b>Tot<sub>cmpr</sub></b>	<b>Rd<sub>cmpr</sub>(kg)</b>	<b>35.972</b>

**N.B.** come da paragrafo 6.4.3 delle NTC 08 fra le azioni permanenti deve essere incluso il peso proprio del palo



<b>RESISTENZA DI PROGETTO CARICHI ASSIALI (CPT 1 – 5 – 6 – 7)</b>
<b>PALO FDP - Lunghezza infissione 21.50 m</b>

Coefficienti in base alle verticali indagate							
Numero Verticali Indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
$\xi_3$	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
$\xi_4$	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

Verticali	1
$\xi_3$	1,55
$\xi_4$	1,42

	MIN	MAX	MEDIA
<b>R<sub>p</sub> (kg)</b>	37.692	42.131	40.012
<b>RI<sub>cmp</sub> (kg)</b>	70.404	93377	77.887
<b>RI<sub>trz</sub> (kg)</b>	==	==	==

VALORI CARATTERISTICI	
<b>R<sub>pk</sub> (kg)</b>	<b>25.814</b>
<b>RI<sub>k cmp</sub> (kg)</b>	<b>49.580</b>
<b>RI<sub>k trz</sub> (kg)</b>	<b>==</b>

$$R_{ck} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

$$R_{tk} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{t,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{t,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

APPROCCI NTC 2008 - PALI	
<b>DA 1.1</b>	A1 + M1 + R1
<b>DA 1.2</b>	A2+ M2 + R2
<b>DA 2</b>	A1 + M1 + R3

TIPO PALO		TRIVELLATO		
		R1	R2	R3
<b>Punta</b>	$\gamma_b$	1,00	1.70	<b>1.35</b>
<b>Lat. cmp</b>	$\gamma_s$	1,00	1.45	<b>1.15</b>
<b>Lat. trz</b>	$\gamma_s$	1,00	1.60	<b>1.25</b>

VALORI DI PROGETTO		
		DA 2
		<b>R3 ( A1 + M1 + R3)</b>
<b>Punta</b>	R <sub>pd</sub> (kg)	19.121
<b>Lat. cmp</b>	R <sub>ldcmp</sub> (kg)	43.113
<b>Lat. trz</b>	R <sub>ldtrz</sub> (kg)	==
<b>Tot<sub>cmpr</sub></b>	<b>Rd<sub>cmpr</sub>(kg)</b>	<b>62.234</b>

**N.B.** come da paragrafo 6.4.3 delle NTC 08 fra le azioni permanenti deve essere incluso il peso proprio del palo

## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Per la realizzazione dell'adiacente plesso scolastico nel 1981 erano state eseguite dal Dottor Geol. Fornaro N° 2 prove penetrometriche statiche spinte rispettivamente sino a m 10 e m 10.60 dall' allora p.c.

Tali prove avevano evidenziato la presenza di un orizzonte resistente da circa m 8.0 sino a fine prova; tutte le prove eseguite per la realizzazione della palestra presentano, ad esclusione della prova N° 1, un primo orizzonte consistente che da circa m 8,0 dal p.c., con varia continuità stratigrafica giunge sino a circa m 16 di profondità dal piano campagna; si ritiene pertanto che la CPT 1 rappresenti una realtà circoscritta ad un ristretto intorno della verticale d' indagine.

In corrispondenza della CPT 5 l'orizzonte resistente presenta una brusca caduta delle proprie caratteristiche da m 13 a m 15 portando ad una riduzione dei valori di portata del palo a cui si potrà ovviare riducendo in tale area la profondità d' infissione.

E' presente un ulteriore livello resistente da m 20 a m 23 circa, che in base alla distribuzione delle prove eseguite (CPT 1 – 5 – 6 – 7) sembra essere ubiquitario su tutta l'area.

Qui di seguito si riassumono le resistenze di progetto, calcolate secondo le NTC 08 e s.m.i.

Prove di calcolo	D palo (m)	L inf. ( m )	Rd <sub>cmpr</sub> ( t )
CPT 1	0.42	13.50	<b>20</b>
CPT 1/2/3/4/5/6/7/8	0.42	13.50	<b>27</b>
CPT 2/3/4/5/6/7/8	0.42	13.50	<b>35</b>
CPT 2/3/4/6/7/8	0.42	13.50	<b>48</b>
CPT 1/5/6/7	0.42	21.50	<b>62</b>

Le valutazioni sopra riportate si riferiscono ad un palo isolato, senza cioè tener conto dell'effetto palificata.

**Per quel che riguarda pali eseguiti in opera, essendo la portata degli stessi in stretta correlazione alle modalità di esecuzione, sarà a carico della ditta esecutrice la valutazione della portata utile; tali pali presenteranno comunque portate confrontabili con quelle sopra riportate.**

**Si prescrive ad ogni modo, qualunque sia il tipo di palo adottato, l' esecuzione di prove di carico statiche di progetto, spinte possibilmente sino al carico limite su pali appositamente costruiti, e/o in**

**alternativa prove di collaudo, eseguite su pali facenti parte della fondazione dei quali non bisogna compromettere l' integrità.**

Nel programma delle prove di carico vanno tenute presenti le seguenti avvertenze:

- Le modalità esecutive e le dimensioni del palo di prova, nonché le caratteristiche del terreno interessato devono essere le stesse previste per i pali della palificata, in modo che i risultati tengano implicitamente conto degli effetti delle modalità esecutive.
- Le prove di carico devono essere eseguite in prossimità immediata delle prove eseguite, in modo da poterle riferire ad una precisa situazione stratigrafica.
- Qualora si adottino pali battuti non dovranno essere sottoposti a prova prima che la maggior parte delle sovrappressioni interstiziali causate dalla battitura sia dissipata; il tempo di dissipazione varia in funzione della permeabilità del terreno, si ritiene ad ogni modo che  $7 \div 10$  giorni sia un limite di tempo accettabile
- Nel caso di pali gettati in opera bisognerà aspettare il tempo di presa del calcestruzzo

**Qualora si opti per prove di collaudo il loro numero, oltre che rispettare i dettati di legge, dovrà essere tale da accertare che:**

- Non esistano gravi deficienze esecutive del palo;
- Il palo sia in grado di sopportare il carico di esercizio previsto con un coefficiente di sicurezza adeguato;
- Non vi sia eccessiva disomogeneità di comportamento tra i pali di una stessa fondazione

Jesolo, 18 luglio 2016



# **ALLEGATI**

**VALORI DI RESISTENZA**

**DIAGRAMMI DI RESISTENZA**



## PROVA PENETROMETRICA STATICA

Committente: COMUNE DI JESOLO. Cantiere: Via Antiche Mura Località: JESOLO (VE)	
---	--

### Caratteristiche Strumentali DEEP DRILL

Rif. Norme	ASTM D3441-86
Diametro Punta conica meccanica	35,7
Angolo di apertura punta	60
Area punta	10
Superficie manicotto	150
Passo letture (cm)	20
Costante di trasformazione Ct	20

# PROVA ... Nr.1

Committente: COMUNE DI JESOLO  
 Strumento utilizzato: DEEP DRILL  
 Prova eseguita in data: 30/06/2016  
 Profondità prova: 24,00 mt  
 Località: Via Antiche Mura

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Lettura laterale (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,00	0,0	0,0	0,4	0,0	
0,40	19,00	22,0	38,0	1,733	21,927	4,6
0,60	13,00	26,0	26,0	1,6	16,25	6,2
0,80	8,00	20,0	16,0	0,933	17,149	5,8
1,00	9,00	16,0	18,0	0,267	67,416	1,5
1,20	10,00	12,0	20,0	0,667	29,985	3,3
1,40	10,00	15,0	20,0	0,133	150,376	0,7
1,60	12,00	13,0	24,0	0,133	180,451	0,6
1,80	5,00	6,0	10,0	0,067	149,254	0,7
2,00	3,00	3,5	6,0	0,067	89,552	1,1
2,20	1,50	2,0	3,0	0,067	44,776	2,2
2,40	1,50	2,0	3,0	0,067	44,776	2,2
2,60	1,50	2,0	3,0	0,067	44,776	2,2
2,80	2,50	3,0	5,0	0,093	53,763	1,9
3,00	1,80	2,5	3,6	0,08	45,0	2,2
3,20	1,20	1,8	2,4	0,067	35,821	2,8
3,40	1,50	2,0	3,0	0,067	44,776	2,2
3,60	1,50	2,0	3,0	0,133	22,556	4,4
3,80	3,00	4,0	6,0	0,067	89,552	1,1
4,00	1,50	2,0	3,0	0,133	22,556	4,4
4,20	1,50	2,5	3,0	0,093	32,258	3,1
4,40	1,80	2,5	3,6	0,133	27,068	3,7
4,60	3,00	4,0	6,0	0,133	45,113	2,2
4,80	2,50	3,5	5,0	0,2	25,0	4,0
5,00	2,50	4,0	5,0	0,067	74,627	1,3
5,20	1,50	2,0	3,0	0,133	22,556	4,4
5,40	2,00	3,0	4,0	0,133	30,075	3,3
5,60	2,00	3,0	4,0	0,133	30,075	3,3
5,80	4,00	5,0	8,0	0,4	20,0	5,0
6,00	2,00	5,0	4,0	0,067	59,701	1,7
6,20	1,50	2,0	3,0	0,267	11,236	8,9
6,40	1,00	3,0	2,0	0,133	15,038	6,7
6,60	3,00	4,0	6,0	0,133	45,113	2,2
6,80	3,50	4,5	7,0	0,067	104,478	1,0
7,00	2,50	3,0	5,0	0,133	37,594	2,7
7,20	3,50	4,5	7,0	0,133	52,632	1,9
7,40	5,00	6,0	10,0	0,8	12,5	8,0
7,60	6,00	12,0	12,0	0,533	22,514	4,4
7,80	8,00	12,0	16,0	0,4	40,0	2,5
8,00	7,00	10,0	14,0	0,133	105,263	1,0
8,20	6,00	7,0	12,0	0,267	44,944	2,2
8,40	5,00	7,0	10,0	0,107	93,458	1,1
8,60	4,00	4,8	8,0	0,067	119,403	0,8
8,80	5,50	6,0	11,0	0,173	63,584	1,6
9,00	1,50	2,8	3,0	0,067	44,776	2,2
9,20	1,50	2,0	3,0	0,107	28,037	3,6
9,40	1,00	1,8	2,0	0,107	18,692	5,4
9,60	1,00	1,8	2,0	0,067	29,851	3,4
9,80	2,00	2,5	4,0	0,027	148,148	0,7
10,00	1,80	2,0	3,6	0,027	133,333	0,8
10,20	2,00	2,2	4,0	0,067	59,701	1,7
10,40	1,50	2,0	3,0	0,067	44,776	2,2
10,60	1,50	2,0	3,0	0,267	11,236	8,9
10,80	2,00	4,0	4,0	0,067	59,701	1,7
11,00	2,00	2,5	4,0	0,067	59,701	1,7

11,20	3,50	4,0	7,0	0,267	26,217	3,8
11,40	3,00	5,0	6,0	0,267	22,472	4,5
11,60	2,00	4,0	4,0	0,133	30,075	3,3
11,80	4,50	5,5	9,0	0,133	67,669	1,5
12,00	2,50	3,5	5,0	0,36	13,889	7,2
12,20	1,80	4,5	3,6	0,2	18,0	5,6
12,40	3,00	4,5	6,0	0,133	45,113	2,2
12,60	6,00	7,0	12,0	0,4	30,0	3,3
12,80	5,00	8,0	10,0	0,2	50,0	2,0
13,00	4,50	6,0	9,0	0,4	22,5	4,4
13,20	4,00	7,0	8,0	0,133	60,15	1,7
13,40	6,00	7,0	12,0	0,133	90,226	1,1
13,60	9,00	10,0	18,0	0,2	90,0	1,1
13,80	7,00	8,5	14,0	1,067	13,121	7,6
14,00	42,00	50,0	84,0	0,667	125,937	0,8
14,20	50,00	55,0	100,0	0,667	149,925	0,7
14,40	18,00	23,0	36,0	1,2	30,0	3,3
14,60	6,00	15,0	12,0	0,667	17,991	5,6
14,80	6,00	11,0	12,0	0,467	25,696	3,9
15,00	5,50	9,0	11,0	0,267	41,199	2,4
15,20	10,00	12,0	20,0	0,933	21,436	4,7
15,40	7,00	14,0	14,0	0,467	29,979	3,3
15,60	7,50	11,0	15,0	0,8	18,75	5,3
15,80	9,00	15,0	18,0	0,267	67,416	1,5
16,00	33,00	35,0	66,0	0,267	247,191	0,4
16,20	16,00	18,0	32,0	1,2	26,667	3,8
16,40	12,00	21,0	24,0	1,2	20,0	5,0
16,60	11,00	20,0	22,0	0,933	23,58	4,2
16,80	8,00	15,0	16,0	0,6	26,667	3,8
17,00	8,00	12,5	16,0	0,667	23,988	4,2
17,20	9,00	14,0	18,0	0,733	24,557	4,1
17,40	7,50	13,0	15,0	0,733	20,464	4,9
17,60	4,50	10,0	9,0	0,4	22,5	4,4
17,80	4,00	7,0	8,0	0,267	29,963	3,3
18,00	3,50	5,5	7,0	0,333	21,021	4,8
18,20	7,50	10,0	15,0	0,8	18,75	5,3
18,40	7,00	13,0	14,0	0,533	26,266	3,8
18,60	7,00	11,0	14,0	0,533	26,266	3,8
18,80	6,00	10,0	12,0	0,533	22,514	4,4
19,00	6,00	10,0	12,0	0,533	22,514	4,4
19,20	6,50	10,5	13,0	0,467	27,837	3,6
19,40	7,50	11,0	15,0	0,667	22,489	4,4
19,60	6,00	11,0	12,0	0,2	60,0	1,7
19,80	10,00	11,5	20,0	0,933	21,436	4,7
20,00	6,50	13,5	13,0	0,533	24,39	4,1
20,20	3,50	7,5	7,0	0,2	35,0	2,9
20,40	7,00	8,5	14,0	0,733	19,1	5,2
20,60	6,50	12,0	13,0	0,667	19,49	5,1
20,80	13,00	18,0	26,0	1,2	21,667	4,6
21,00	21,00	30,0	42,0	1,2	35,0	2,9
21,20	33,00	42,0	66,0	1,6	41,25	2,4
21,40	27,00	39,0	54,0	1,867	28,923	3,5
21,60	29,00	43,0	58,0	1,6	36,25	2,8
21,80	11,00	23,0	22,0	1,333	16,504	6,1
22,00	32,00	42,0	64,0	1,467	43,626	2,3
22,20	26,00	37,0	52,0	1,6	32,5	3,1
22,40	31,00	43,0	62,0	1,333	46,512	2,2
22,60	40,00	50,0	80,0	2,133	37,506	2,7
22,80	11,00	27,0	22,0	1,2	18,333	5,5
23,00	6,00	15,0	12,0	0,8	15,0	6,7
23,20	4,00	10,0	8,0	0,467	17,131	5,8
23,40	4,50	8,0	9,0	0,333	27,027	3,7
23,60	6,00	8,5	12,0	0,333	36,036	2,8
23,80	6,50	9,0	13,0	0,4	32,5	3,1
24,00	7,00	10,0	14,0	0,0		0,0

# PROVA ... Nr.2

Committente: COMUNE DI JESOLO  
 Strumento utilizzato: DEEP DRILL  
 Prova eseguita in data: 30/06/2016  
 Profondità prova: 20,00 mt  
 Località: Via Antiche Mura

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,00	0,0	0,0	0,533	0,0	
0,40	23,00	27,0	46,0	1,467	31,357	3,2
0,60	19,00	30,0	38,0	1,067	35,614	2,8
0,80	14,00	22,0	28,0	1,067	26,242	3,8
1,00	10,00	18,0	20,0	0,2	100,0	1,0
1,20	11,50	13,0	23,0	0,333	69,069	1,4
1,40	5,50	8,0	11,0	0,133	82,707	1,2
1,60	4,00	5,0	8,0	0,333	24,024	4,2
1,80	4,00	6,5	8,0	0,093	86,022	1,2
2,00	3,80	4,5	7,6	0,133	57,143	1,8
2,20	1,80	2,8	3,6	0,027	133,333	0,8
2,40	1,80	2,0	3,6	0,093	38,71	2,6
2,60	1,50	2,2	3,0	0,027	111,111	0,9
2,80	2,00	2,2	4,0	0,067	59,701	1,7
3,00	1,50	2,0	3,0	0,133	22,556	4,4
3,20	1,00	2,0	2,0	0,04	50,0	2,0
3,40	1,50	1,8	3,0	0,053	56,604	1,8
3,60	1,80	2,2	3,6	0,067	53,731	1,9
3,80	3,50	4,0	7,0	0,067	104,478	1,0
4,00	2,50	3,0	5,0	0,133	37,594	2,7
4,20	1,50	2,5	3,0	0,133	22,556	4,4
4,40	2,00	3,0	4,0	0,067	59,701	1,7
4,60	1,50	2,0	3,0	0,133	22,556	4,4
4,80	2,00	3,0	4,0	0,4	10,0	10,0
5,00	6,00	9,0	12,0	0,133	90,226	1,1
5,20	4,00	5,0	8,0	0,133	60,15	1,7
5,40	2,00	3,0	4,0	0,267	14,981	6,7
5,60	1,00	3,0	2,0	0,267	7,491	13,4
5,80	1,50	3,5	3,0	0,133	22,556	4,4
6,00	1,00	2,0	2,0	0,133	15,038	6,7
6,20	2,00	3,0	4,0	0,4	10,0	10,0
6,40	2,00	5,0	4,0	0,4	10,0	10,0
6,60	3,00	6,0	6,0	0,067	89,552	1,1
6,80	5,00	5,5	10,0	0,133	75,188	1,3
7,00	4,00	5,0	8,0	0,067	119,403	0,8
7,20	2,50	3,0	5,0	0,133	37,594	2,7
7,40	5,00	6,0	10,0	0,2	50,0	2,0
7,60	1,50	3,0	3,0	0,067	44,776	2,2
7,80	4,50	5,0	9,0	0,133	67,669	1,5
8,00	3,00	4,0	6,0	0,667	8,996	11,1
8,20	3,00	8,0	6,0	0,933	6,431	15,6
8,40	15,00	22,0	30,0	0,667	44,978	2,2
8,60	40,00	45,0	80,0	1,067	74,977	1,3
8,80	44,00	52,0	88,0	1,333	66,017	1,5
9,00	41,00	51,0	82,0	1,067	76,851	1,3
9,20	35,00	43,0	70,0	0,533	131,332	0,8
9,40	45,00	49,0	90,0	0,4	225,0	0,4
9,60	47,00	50,0	94,0	1,467	64,076	1,6
9,80	34,00	45,0	68,0	1,067	63,73	1,6
10,00	40,00	48,0	80,0	1,333	60,015	1,7
10,20	50,00	60,0	100,0	2,667	37,495	2,7
10,40	30,00	50,0	60,0	1,333	45,011	2,2
10,60	38,00	48,0	76,0	0,267	284,644	0,4
10,80	48,00	50,0	96,0	1,067	89,972	1,1
11,00	47,00	55,0	94,0	1,733	54,241	1,8



11,20	12,00	25,0	24,0	0,667	35,982	2,8
11,40	23,00	28,0	46,0	1,2	38,333	2,6
11,60	13,00	22,0	26,0	1,067	24,367	4,1
11,80	11,00	19,0	22,0	0,8	27,5	3,6
12,00	26,00	32,0	52,0	0,667	77,961	1,3
12,20	28,00	33,0	56,0	0,267	209,738	0,5
12,40	16,00	18,0	32,0	0,533	60,038	1,7
12,60	31,00	35,0	62,0	0,533	116,323	0,9
12,80	19,00	23,0	38,0	1,333	28,507	3,5
13,00	45,00	55,0	90,0	1,6	56,25	1,8
13,20	58,00	70,0	116,0	1,6	72,5	1,4
13,40	48,00	60,0	96,0	2,667	35,996	2,8
13,60	50,00	70,0	100,0	1,333	75,019	1,3
13,80	55,00	65,0	110,0	1,6	68,75	1,5
14,00	48,00	60,0	96,0	1,6	60,0	1,7
14,20	48,00	60,0	96,0	2,533	37,9	2,6
14,40	11,00	30,0	22,0	0,667	32,984	3,0
14,60	5,00	10,0	10,0	0,333	30,03	3,3
14,80	4,50	7,0	9,0	0,267	33,708	3,0
15,00	11,00	13,0	22,0	0,933	23,58	4,2
15,20	13,00	20,0	26,0	0,933	27,867	3,6
15,40	6,00	13,0	12,0	2,933	4,091	24,4
15,60	16,00	38,0	32,0	0,267	119,85	0,8
15,80	30,00	32,0	60,0	1,333	45,011	2,2
16,00	10,00	20,0	20,0	0,933	21,436	4,7
16,20	21,00	28,0	42,0	0,933	45,016	2,2
16,40	16,00	23,0	32,0	0,8	40,0	2,5
16,60	9,00	15,0	18,0	0,867	20,761	4,8
16,80	9,50	16,0	19,0	0,8	23,75	4,2
17,00	11,00	17,0	22,0	0,8	27,5	3,6
17,20	10,00	16,0	20,0	0,733	27,285	3,7
17,40	5,50	11,0	11,0	0,533	20,638	4,8
17,60	3,50	7,5	7,0	0,427	16,393	6,1
17,80	3,80	7,0	7,6	0,267	28,464	3,5
18,00	6,00	8,0	12,0	0,667	17,991	5,6
18,20	5,00	10,0	10,0	0,4	25,0	4,0
18,40	5,00	8,0	10,0	0,4	25,0	4,0
18,60	6,00	9,0	12,0	0,467	25,696	3,9
18,80	7,00	10,5	14,0	0,533	26,266	3,8
19,00	6,00	10,0	12,0	0,333	36,036	2,8
19,20	5,00	7,5	10,0	0,267	37,453	2,7
19,40	6,00	8,0	12,0	0,133	90,226	1,1
19,60	9,00	10,0	18,0	0,133	135,338	0,7
19,80	10,00	11,0	20,0	0,267	74,906	1,3
20,00	11,00	13,0	22,0	0,0		0,0

# PROVA ... Nr.3

Committente: COMUNE DI JESOLO  
 Strumento utilizzato: DEEP DRILL  
 Prova eseguita in data: 30/06/2016  
 Profondità prova: 20,00 mt  
 Località: Via Antiche Mura

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,00	0,0	0,0	0,667	0,0	
0,40	13,00	18,0	26,0	0,667	38,981	2,6
0,60	5,00	10,0	10,0	0,667	14,993	6,7
0,80	11,00	16,0	22,0	0,333	66,066	1,5
1,00	6,50	9,0	13,0	0,133	97,744	1,0
1,20	4,00	5,0	8,0	0,133	60,15	1,7
1,40	2,50	3,5	5,0	0,067	74,627	1,3
1,60	1,50	2,0	3,0	0,067	44,776	2,2
1,80	3,50	4,0	7,0	0,107	65,421	1,5
2,00	2,00	2,8	4,0	0,08	50,0	2,0
2,20	2,20	2,8	4,4	0,107	41,121	2,4
2,40	1,20	2,0	2,4	0,107	22,43	4,5
2,60	1,20	2,0	2,4	0,08	30,0	3,3
2,80	1,20	1,8	2,4	0,027	88,889	1,1
3,00	1,80	2,0	3,6	0,067	53,731	1,9
3,20	1,00	1,5	2,0	0,027	74,074	1,4
3,40	1,00	1,2	2,0	0,133	15,038	6,7
3,60	1,00	2,0	2,0	0,133	15,038	6,7
3,80	2,50	3,5	5,0	0,067	74,627	1,3
4,00	1,00	1,5	2,0	0,133	15,038	6,7
4,20	1,00	2,0	2,0	0,067	29,851	3,4
4,40	1,50	2,0	3,0	0,067	44,776	2,2
4,60	2,50	3,0	5,0	0,267	18,727	5,3
4,80	2,00	4,0	4,0	0,067	59,701	1,7
5,00	3,00	3,5	6,0	0,067	89,552	1,1
5,20	3,00	3,5	6,0	0,133	45,113	2,2
5,40	4,00	5,0	8,0	0,133	60,15	1,7
5,60	6,00	7,0	12,0	0,267	44,944	2,2
5,80	4,00	6,0	8,0	0,933	8,574	11,7
6,00	6,00	13,0	12,0	0,533	22,514	4,4
6,20	5,00	9,0	10,0	0,267	37,453	2,7
6,40	13,00	15,0	26,0	0,267	97,378	1,0
6,60	19,00	21,0	38,0	0,467	81,37	1,2
6,80	4,50	8,0	9,0	0,8	11,25	8,9
7,00	5,00	11,0	10,0	0,667	14,993	6,7
7,20	4,00	9,0	8,0	0,667	11,994	8,3
7,40	19,00	24,0	38,0	0,533	71,295	1,4
7,60	17,00	21,0	34,0	0,8	42,5	2,4
7,80	8,00	14,0	16,0	0,533	30,019	3,3
8,00	32,00	36,0	64,0	1,867	34,28	2,9
8,20	23,00	37,0	46,0	0,667	68,966	1,5
8,40	32,00	37,0	64,0	0,8	80,0	1,3
8,60	35,00	41,0	70,0	0,933	75,027	1,3
8,80	43,00	50,0	86,0	0,667	128,936	0,8
9,00	37,00	42,0	74,0	0,4	185,0	0,5
9,20	20,00	23,0	40,0	0,533	75,047	1,3
9,40	7,00	11,0	14,0	0,133	105,263	1,0
9,60	7,00	8,0	14,0	0,2	70,0	1,4
9,80	8,50	10,0	17,0	0,467	36,403	2,7
10,00	6,00	9,5	12,0	0,067	179,104	0,6
10,20	4,00	4,5	8,0	0,133	60,15	1,7
10,40	4,00	5,0	8,0	0,133	60,15	1,7
10,60	4,00	5,0	8,0	0,307	26,059	3,8
10,80	2,50	4,8	5,0	0,133	37,594	2,7
11,00	2,00	3,0	4,0	0,267	14,981	6,7

11,20	2,00	4,0	4,0	0,2	20,0	5,0
11,40	2,00	3,5	4,0	0,133	30,075	3,3
11,60	2,50	3,5	5,0	0,133	37,594	2,7
11,80	2,50	3,5	5,0	0,133	37,594	2,7
12,00	4,50	5,5	9,0	0,267	33,708	3,0
12,20	10,00	12,0	20,0	0,267	74,906	1,3
12,40	34,00	36,0	68,0	1,2	56,667	1,8
12,60	37,00	46,0	74,0	0,533	138,837	0,7
12,80	36,00	40,0	72,0	0,4	180,0	0,6
13,00	45,00	48,0	90,0	1,067	84,349	1,2
13,20	42,00	50,0	84,0	0,933	90,032	1,1
13,40	41,00	48,0	82,0	0,4	205,0	0,5
13,60	47,00	50,0	94,0	1,333	70,518	1,4
13,80	30,00	40,0	60,0	0,933	64,309	1,6
14,00	8,00	15,0	16,0	0,467	34,261	2,9
14,20	4,00	7,5	8,0	0,333	24,024	4,2
14,40	2,50	5,0	5,0	0,533	9,381	10,7
14,60	7,00	11,0	14,0	0,533	26,266	3,8
14,80	6,00	10,0	12,0	0,4	30,0	3,3
15,00	8,00	11,0	16,0	0,467	34,261	2,9
15,20	12,00	15,5	24,0	0,133	180,451	0,6
15,40	30,00	31,0	60,0	0,533	112,57	0,9
15,60	15,00	19,0	30,0	0,133	225,564	0,4
15,80	19,00	20,0	38,0	0,533	71,295	1,4
16,00	16,00	20,0	32,0	0,8	40,0	2,5
16,20	9,00	15,0	18,0	0,733	24,557	4,1
16,40	8,50	14,0	17,0	0,8	21,25	4,7
16,60	9,00	15,0	18,0	0,733	24,557	4,1
16,80	9,00	14,5	18,0	0,267	67,416	1,5
17,00	9,00	11,0	18,0	0,4	45,0	2,2
17,20	3,00	6,0	6,0	0,2	30,0	3,3
17,40	3,00	4,5	6,0	0,2	30,0	3,3
17,60	7,50	9,0	15,0	0,667	22,489	4,4
17,80	6,00	11,0	12,0	0,533	22,514	4,4
18,00	5,00	9,0	10,0	0,4	25,0	4,0
18,20	5,00	8,0	10,0	0,4	25,0	4,0
18,40	5,00	8,0	10,0	0,467	21,413	4,7
18,60	5,50	9,0	11,0	0,4	27,5	3,6
18,80	7,00	10,0	14,0	0,667	20,99	4,8
19,00	7,00	12,0	14,0	0,733	19,1	5,2
19,20	6,50	12,0	13,0	0,4	32,5	3,1
19,40	6,00	9,0	12,0	0,493	24,341	4,1
19,60	4,80	8,5	9,6	0,267	35,955	2,8
19,80	6,00	8,0	12,0	0,533	22,514	4,4
20,00	5,00	9,0	10,0	0,0		0,0

# PROVA ... Nr.4

Committente: COMUNE DI JESOLO  
 Strumento utilizzato: DEEP DRILL  
 Prova eseguita in data: 14/07/2016  
 Profondità prova: 13,60 mt  
 Località: Via Antiche Mura

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,00	0,0	0,0	0,667	0,0	
0,40	35,00	40,0	70,0	1,067	65,604	1,5
0,60	32,00	40,0	64,0	1,4	45,714	2,2
0,80	19,50	30,0	39,0	1,067	36,551	2,7
1,00	13,00	21,0	26,0	1,133	22,948	4,4
1,20	8,00	16,5	16,0	0,8	20,0	5,0
1,40	5,00	11,0	10,0	0,36	27,778	3,6
1,60	4,80	7,5	9,6	0,347	27,666	3,6
1,80	3,20	5,8	6,4	0,227	28,194	3,5
2,00	2,50	4,2	5,0	0,16	31,25	3,2
2,20	1,80	3,0	3,6	0,067	53,731	1,9
2,40	2,50	3,0	5,0	0,267	18,727	5,3
2,60	1,00	3,0	2,0	0,067	29,851	3,4
2,80	2,50	3,0	5,0	0,133	37,594	2,7
3,00	1,50	2,5	3,0	0,133	22,556	4,4
3,20	1,00	2,0	2,0	0,107	18,692	5,4
3,40	1,00	1,8	2,0	0,133	15,038	6,7
3,60	0,50	1,5	1,0	0,08	12,5	8,0
3,80	1,20	1,8	2,4	0,107	22,43	4,5
4,00	1,00	1,8	2,0	0,133	15,038	6,7
4,20	1,00	2,0	2,0	0,133	15,038	6,7
4,40	1,00	2,0	2,0	0,2	10,0	10,0
4,60	3,50	5,0	7,0	0,107	65,421	1,5
4,80	4,00	4,8	8,0	0,107	74,766	1,3
5,00	2,00	2,8	4,0	0,267	14,981	6,7
5,20	2,50	4,5	5,0	0,2	25,0	4,0
5,40	1,50	3,0	3,0	0,133	22,556	4,4
5,60	3,00	4,0	6,0	0,267	22,472	4,5
5,80	5,50	7,5	11,0	0,067	164,179	0,6
6,00	4,50	5,0	9,0	0,067	134,328	0,7
6,20	4,00	4,5	8,0	0,2	40,0	2,5
6,40	3,00	4,5	6,0	0,2	30,0	3,3
6,60	3,00	4,5	6,0	0,067	89,552	1,1
6,80	6,00	6,5	12,0	0,2	60,0	1,7
7,00	3,50	5,0	7,0	0,133	52,632	1,9
7,20	2,50	3,5	5,0	0,173	28,902	3,5
7,40	3,50	4,8	7,0	0,133	52,632	1,9
7,60	5,00	6,0	10,0	0,2	50,0	2,0
7,80	7,50	9,0	15,0	0,4	37,5	2,7
8,00	8,00	11,0	16,0	1,333	12,003	8,3
8,20	29,00	39,0	58,0	0,4	145,0	0,7
8,40	17,00	20,0	34,0	0,133	255,639	0,4
8,60	19,00	20,0	38,0	0,6	63,333	1,6
8,80	7,50	12,0	15,0	0,133	112,782	0,9
9,00	11,00	12,0	22,0	0,933	23,58	4,2
9,20	22,00	29,0	44,0	0,533	82,552	1,2
9,40	17,00	21,0	34,0	0,4	85,0	1,2
9,60	6,00	9,0	12,0	0,44	27,273	3,7
9,80	2,20	5,5	4,4	0,307	14,332	7,0
10,00	2,20	4,5	4,4	0,133	33,083	3,0
10,20	2,00	3,0	4,0	0,107	37,383	2,7
10,40	2,20	3,0	4,4	0,133	33,083	3,0
10,60	2,20	3,2	4,4	0,133	33,083	3,0
10,80	3,00	4,0	6,0	0,093	64,516	1,6
11,00	3,50	4,2	7,0	0,24	29,167	3,4

11,20	2,20	4,0	4,4	0,267	16,479	6,1
11,40	3,00	5,0	6,0	0,2	30,0	3,3
11,60	2,50	4,0	5,0	0,133	37,594	2,7
11,80	4,00	5,0	8,0	0,2	40,0	2,5
12,00	3,00	4,5	6,0	0,133	45,113	2,2
12,20	6,50	7,5	13,0	0,133	97,744	1,0
12,40	6,00	7,0	12,0	0,2	60,0	1,7
12,60	4,00	5,5	8,0	0,6	13,333	7,5
12,80	5,50	10,0	11,0	1,333	8,252	12,1
13,00	38,00	48,0	76,0	0,4	190,0	0,5
13,20	47,00	50,0	94,0	0,4	235,0	0,4
13,40	47,00	50,0	94,0	13,333	7,05	14,2
13,60	200,00	300,0	400,0	0,0		0,0

# PROVA ... Nr.5

Committente: COMUNE DI JESOLO  
 Strumento utilizzato: DEEP DRILL  
 Prova eseguita in data: 14/07/2016  
 Profondità prova: 24,00 mt  
 Località: Via Antiche Mura

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,00	0,0	0,0	0,533	0,0	
0,40	35,00	39,0	70,0	1,333	52,513	1,9
0,60	27,00	37,0	54,0	1,467	36,81	2,7
0,80	16,00	27,0	32,0	1,067	29,991	3,3
1,00	11,00	19,0	22,0	0,4	55,0	1,8
1,20	7,00	10,0	14,0	0,133	105,263	1,0
1,40	4,50	5,5	9,0	0,133	67,669	1,5
1,60	2,50	3,5	5,0	0,067	74,627	1,3
1,80	3,50	4,0	7,0	0,093	75,269	1,3
2,00	1,50	2,2	3,0	0,133	22,556	4,4
2,20	2,50	3,5	5,0	0,067	74,627	1,3
2,40	1,00	1,5	2,0	0,04	50,0	2,0
2,60	1,20	1,5	2,4	0,04	60,0	1,7
2,80	1,50	1,8	3,0	0,133	22,556	4,4
3,00	1,00	2,0	2,0	0,067	29,851	3,4
3,20	1,50	2,0	3,0	0,067	44,776	2,2
3,40	1,00	1,5	2,0	0,067	29,851	3,4
3,60	1,00	1,5	2,0	0,053	37,736	2,7
3,80	1,80	2,2	3,6	0,067	53,731	1,9
4,00	1,50	2,0	3,0	0,133	22,556	4,4
4,20	1,50	2,5	3,0	0,08	37,5	2,7
4,40	1,20	1,8	2,4	0,067	35,821	2,8
4,60	1,00	1,5	2,0	0,133	15,038	6,7
4,80	1,50	2,5	3,0	0,2	15,0	6,7
5,00	2,00	3,5	4,0	0,067	59,701	1,7
5,20	3,00	3,5	6,0	0,213	28,169	3,6
5,40	2,20	3,8	4,4	0,093	47,312	2,1
5,60	3,50	4,2	7,0	0,133	52,632	1,9
5,80	6,00	7,0	12,0	0,333	36,036	2,8
6,00	4,00	6,5	8,0	0,133	60,15	1,7
6,20	5,50	6,5	11,0	0,2	55,0	1,8
6,40	5,00	6,5	10,0	0,2	50,0	2,0
6,60	5,00	6,5	10,0	0,267	37,453	2,7
6,80	15,00	17,0	30,0	0,667	44,978	2,2
7,00	3,00	8,0	6,0	0,133	45,113	2,2
7,20	9,00	10,0	18,0	0,333	54,054	1,9
7,40	3,00	5,5	6,0	0,667	8,996	11,1
7,60	2,00	7,0	4,0	0,133	30,075	3,3
7,80	11,00	12,0	22,0	0,533	41,276	2,4
8,00	6,00	10,0	12,0	0,4	30,0	3,3
8,20	21,00	24,0	42,0	0,4	105,0	1,0
8,40	20,00	23,0	40,0	0,267	149,813	0,7
8,60	39,00	41,0	78,0	0,4	195,0	0,5
8,80	15,00	18,0	30,0	0,8	37,5	2,7
9,00	13,00	19,0	26,0	0,467	55,675	1,8
9,20	9,00	12,5	18,0	0,4	45,0	2,2
9,40	20,00	23,0	40,0	0,267	149,813	0,7
9,60	24,00	26,0	48,0	2,267	21,173	4,7
9,80	18,00	35,0	36,0	0,667	53,973	1,9
10,00	31,00	36,0	62,0	0,133	466,165	0,2
10,20	22,00	23,0	44,0	0,4	110,0	0,9
10,40	30,00	33,0	60,0	0,267	224,719	0,4
10,60	26,00	28,0	52,0	0,667	77,961	1,3
10,80	25,00	30,0	50,0	0,267	187,266	0,5
11,00	35,00	37,0	70,0	0,533	131,332	0,8

11,20	19,00	23,0	38,0	0,267	142,322	0,7
11,40	24,00	26,0	48,0	0,4	120,0	0,8
11,60	14,00	17,0	28,0	0,267	104,869	1,0
11,80	20,00	22,0	40,0	0,4	100,0	1,0
12,00	25,00	28,0	50,0	0,8	62,5	1,6
12,20	28,00	34,0	56,0	0,267	209,738	0,5
12,40	28,00	30,0	56,0	1,067	52,484	1,9
12,60	17,00	25,0	34,0	0,667	50,975	2,0
12,80	8,00	13,0	16,0	0,8	20,0	5,0
13,00	9,00	15,0	18,0	0,067	268,657	0,4
13,20	7,00	7,5	14,0	0,6	23,333	4,3
13,40	4,50	9,0	9,0	0,2	45,0	2,2
13,60	6,00	7,5	12,0	0,6	20,0	5,0
13,80	3,00	7,5	6,0	0,267	22,472	4,5
14,00	4,00	6,0	8,0	0,333	24,024	4,2
14,20	3,50	6,0	7,0	0,267	26,217	3,8
14,40	4,00	6,0	8,0	0,4	20,0	5,0
14,60	4,00	7,0	8,0	0,333	24,024	4,2
14,80	7,50	10,0	15,0	0,667	22,489	4,4
15,00	8,00	13,0	16,0	1,067	14,995	6,7
15,20	7,00	15,0	14,0	0,667	20,99	4,8
15,40	9,00	14,0	18,0	0,533	33,771	3,0
15,60	25,00	29,0	50,0	0,4	125,0	0,8
15,80	29,00	32,0	58,0	0,933	62,165	1,6
16,00	20,00	27,0	40,0	0,267	149,813	0,7
16,20	21,00	23,0	42,0	0,133	315,789	0,3
16,40	15,00	16,0	30,0	0,533	56,285	1,8
16,60	9,00	13,0	18,0	0,6	30,0	3,3
16,80	10,50	15,0	21,0	0,933	22,508	4,4
17,00	10,00	17,0	20,0	0,8	25,0	4,0
17,20	9,00	15,0	18,0	0,8	22,5	4,4
17,40	5,00	11,0	10,0	0,8	12,5	8,0
17,60	3,00	9,0	6,0	0,533	11,257	8,9
17,80	4,00	8,0	8,0	0,667	11,994	8,3
18,00	7,50	12,5	15,0	0,8	18,75	5,3
18,20	9,00	15,0	18,0	0,533	33,771	3,0
18,40	7,00	11,0	14,0	0,667	20,99	4,8
18,60	6,00	11,0	12,0	0,533	22,514	4,4
18,80	6,00	10,0	12,0	0,533	22,514	4,4
19,00	6,00	10,0	12,0	0,467	25,696	3,9
19,20	7,50	11,0	15,0	0,533	28,143	3,6
19,40	8,00	12,0	16,0	0,667	23,988	4,2
19,60	7,00	12,0	14,0	0,667	20,99	4,8
19,80	6,00	11,0	12,0	0,667	17,991	5,6
20,00	4,00	9,0	8,0	0,467	17,131	5,8
20,20	5,50	9,0	11,0	0,667	16,492	6,1
20,40	7,00	12,0	14,0	0,6	23,333	4,3
20,60	15,50	20,0	31,0	0,267	116,105	0,9
20,80	18,00	20,0	36,0	0,667	53,973	1,9
21,00	32,00	37,0	64,0	2,0	32,0	3,1
21,20	19,00	34,0	38,0	1,333	28,507	3,5
21,40	33,00	43,0	66,0	1,467	44,99	2,2
21,60	30,00	41,0	60,0	1,333	45,011	2,2
21,80	28,00	38,0	56,0	0,933	60,021	1,7
22,00	34,00	41,0	68,0	0,933	72,883	1,4
22,20	36,00	43,0	72,0	1,2	60,0	1,7
22,40	39,00	48,0	78,0	2,267	34,407	2,9
22,60	13,00	30,0	26,0	1,733	15,003	6,7
22,80	8,00	21,0	16,0	0,867	18,454	5,4
23,00	5,50	12,0	11,0	0,667	16,492	6,1
23,20	5,00	10,0	10,0	0,4	25,0	4,0
23,40	7,50	10,5	15,0	0,533	28,143	3,6
23,60	8,00	12,0	16,0	0,8	20,0	5,0
23,80	8,00	14,0	16,0	0,8	20,0	5,0
24,00	7,00	13,0	14,0	0,0		0,0

**PROVA ... Nr.6**

Committente: COMUNE DI JESOLO  
 Strumento utilizzato: DEEP DRILL  
 Prova eseguita in data: 14/07/2016  
 Profondità prova: 24,00 mt  
 Località: Via Antiche Mura

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,00	0,0	0,0	0,667	0,0	
0,40	35,00	40,0	70,0	0,133	526,316	0,2
0,60	28,00	29,0	56,0	1,6	35,0	2,9
0,80	13,00	25,0	26,0	1,333	19,505	5,1
1,00	10,00	20,0	20,0	0,667	29,985	3,3
1,20	15,00	20,0	30,0	0,133	225,564	0,4
1,40	9,00	10,0	18,0	0,267	67,416	1,5
1,60	4,00	6,0	8,0	0,133	60,15	1,7
1,80	3,00	4,0	6,0	0,133	45,113	2,2
2,00	2,00	3,0	4,0	0,133	30,075	3,3
2,20	1,50	2,5	3,0	0,107	28,037	3,6
2,40	1,00	1,8	2,0	0,067	29,851	3,4
2,60	1,00	1,5	2,0	0,067	29,851	3,4
2,80	1,50	2,0	3,0	0,107	28,037	3,6
3,00	1,00	1,8	2,0	0,133	15,038	6,7
3,20	0,50	1,5	1,0	0,133	7,519	13,3
3,40	0,80	1,8	1,6	0,107	14,953	6,7
3,60	1,00	1,8	2,0	0,067	29,851	3,4
3,80	2,00	2,5	4,0	0,067	59,701	1,7
4,00	1,50	2,0	3,0	0,2	15,0	6,7
4,20	1,00	2,5	2,0	0,133	15,038	6,7
4,40	2,00	3,0	4,0	0,267	14,981	6,7
4,60	1,00	3,0	2,0	0,16	12,5	8,0
4,80	1,80	3,0	3,6	0,067	53,731	1,9
5,00	1,50	2,0	3,0	0,093	32,258	3,1
5,20	1,80	2,5	3,6	0,133	27,068	3,7
5,40	1,50	2,5	3,0	0,267	11,236	8,9
5,60	6,00	8,0	12,0	0,333	36,036	2,8
5,80	2,50	5,0	5,0	0,267	18,727	5,3
6,00	2,00	4,0	4,0	0,2	20,0	5,0
6,20	2,50	4,0	5,0	0,133	37,594	2,7
6,40	2,00	3,0	4,0	0,133	30,075	3,3
6,60	4,00	5,0	8,0	0,133	60,15	1,7
6,80	6,00	7,0	12,0	0,067	179,104	0,6
7,00	5,50	6,0	11,0	0,4	27,5	3,6
7,20	4,00	7,0	8,0	0,267	29,963	3,3
7,40	7,00	9,0	14,0	0,333	42,042	2,4
7,60	3,00	5,5	6,0	0,2	30,0	3,3
7,80	4,00	5,5	8,0	0,267	29,963	3,3
8,00	3,00	5,0	6,0	0,067	89,552	1,1
8,20	3,00	3,5	6,0	0,133	45,113	2,2
8,40	3,00	4,0	6,0	0,267	22,472	4,5
8,60	3,00	5,0	6,0	0,667	8,996	11,1
8,80	5,00	10,0	10,0	0,467	21,413	4,7
9,00	1,50	5,0	3,0	0,067	44,776	2,2
9,20	1,50	2,0	3,0	0,133	22,556	4,4
9,40	1,50	2,5	3,0	0,133	22,556	4,4
9,60	1,50	2,5	3,0	0,267	11,236	8,9
9,80	1,00	3,0	2,0	0,027	74,074	1,4
10,00	2,00	2,2	4,0	0,267	14,981	6,7
10,20	1,00	3,0	2,0	0,133	15,038	6,7
10,40	5,00	6,0	10,0	0,2	50,0	2,0
10,60	5,50	7,0	11,0	0,133	82,707	1,2
10,80	5,00	6,0	10,0	0,267	37,453	2,7



11,00	7,00	9,0	14,0	0,533	26,266	3,8
11,20	3,00	7,0	6,0	0,2	30,0	3,3
11,40	2,50	4,0	5,0	0,267	18,727	5,3
11,60	2,00	4,0	4,0	0,133	30,075	3,3
11,80	5,00	6,0	10,0	1,333	7,502	13,3
12,00	20,00	30,0	40,0	0,533	75,047	1,3
12,20	18,00	22,0	36,0	0,667	53,973	1,9
12,40	35,00	40,0	70,0	0,667	104,948	1,0
12,60	45,00	50,0	90,0	0,667	134,933	0,7
12,80	43,00	48,0	86,0	0,667	128,936	0,8
13,00	41,00	46,0	82,0	1,2	68,333	1,5
13,20	25,00	34,0	50,0	0,533	93,809	1,1
13,40	48,00	52,0	96,0	0,4	240,0	0,4
13,60	47,00	50,0	94,0	0,933	100,75	1,0
13,80	38,00	45,0	76,0	1,067	71,228	1,4
14,00	50,00	58,0	100,0	1,067	93,721	1,1
14,20	52,00	60,0	104,0	1,2	86,667	1,2
14,40	16,00	25,0	32,0	1,6	20,0	5,0
14,60	8,00	20,0	16,0	1,067	14,995	6,7
14,80	6,00	14,0	12,0	0,333	36,036	2,8
15,00	5,50	8,0	11,0	0,267	41,199	2,4
15,20	13,00	15,0	26,0	0,267	97,378	1,0
15,40	13,00	15,0	26,0	0,8	32,5	3,1
15,60	9,00	15,0	18,0	0,4	45,0	2,2
15,80	25,00	28,0	50,0	0,267	187,266	0,5
16,00	48,00	50,0	96,0	0,933	102,894	1,0
16,20	25,00	32,0	50,0	1,333	37,509	2,7
16,40	20,00	30,0	40,0	0,133	300,752	0,3
16,60	15,00	16,0	30,0	0,933	32,154	3,1
16,80	13,00	20,0	26,0	0,8	32,5	3,1
17,00	11,00	17,0	22,0	1,067	20,619	4,9
17,20	9,00	17,0	18,0	0,667	26,987	3,7
17,40	11,50	16,5	23,0	1,067	21,556	4,6
17,60	6,00	14,0	12,0	0,667	17,991	5,6
17,80	4,00	9,0	8,0	0,333	24,024	4,2
18,00	3,50	6,0	7,0	0,667	10,495	9,5
18,20	5,00	10,0	10,0	0,533	18,762	5,3
18,40	7,00	11,0	14,0	0,667	20,99	4,8
18,60	7,00	12,0	14,0	0,6	23,333	4,3
18,80	7,50	12,0	15,0	0,4	37,5	2,7
19,00	7,00	10,0	14,0	0,533	26,266	3,8
19,20	9,00	13,0	18,0	0,667	26,987	3,7
19,40	8,00	13,0	16,0	0,667	23,988	4,2
19,60	8,00	13,0	16,0	0,6	26,667	3,8
19,80	7,50	12,0	15,0	0,533	28,143	3,6
20,00	8,00	12,0	16,0	0,667	23,988	4,2
20,20	8,00	13,0	16,0	0,533	30,019	3,3
20,40	5,00	9,0	10,0	0,4	25,0	4,0
20,60	5,00	8,0	10,0	0,4	25,0	4,0
20,80	7,00	10,0	14,0	0,667	20,99	4,8
21,00	8,00	13,0	16,0	0,4	40,0	2,5
21,20	15,00	18,0	30,0	0,933	32,154	3,1
21,40	25,00	32,0	50,0	0,667	74,963	1,3
21,60	25,00	30,0	50,0	0,933	53,591	1,9
21,80	19,00	26,0	38,0	1,6	23,75	4,2
22,00	27,00	39,0	54,0	1,467	36,81	2,7
22,20	18,00	29,0	36,0	1,067	33,739	3,0
22,40	47,00	55,0	94,0	1,733	54,241	1,8
22,60	47,00	60,0	94,0	1,733	54,241	1,8
22,80	45,00	58,0	90,0	1,733	51,933	1,9
23,00	47,00	60,0	94,0	1,2	78,333	1,3
23,20	41,00	50,0	82,0	2,0	41,0	2,4
23,40	13,00	28,0	26,0	1,467	17,723	5,6
23,60	6,00	17,0	12,0	0,733	16,371	6,1
23,80	4,50	10,0	9,0	0,533	16,886	5,9
24,00	6,00	10,0	12,0	0,0		0,0

# PROVA ... Nr.7

Committente: COMUNE DI JESOLO  
 Strumento utilizzato: DEEP DRILL  
 Prova eseguita in data: 14/07/2016  
 Profondità prova: 24,00 mt  
 Località: Via Antiche Mura

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Lettura laterale (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,00	0,0	0,0	0,267	0,0	
0,40	25,00	27,0	50,0	1,333	37,509	2,7
0,60	20,00	30,0	40,0	0,8	50,0	2,0
0,80	15,00	21,0	30,0	0,533	56,285	1,8
1,00	10,00	14,0	20,0	0,267	74,906	1,3
1,20	10,00	12,0	20,0	0,133	150,376	0,7
1,40	7,00	8,0	14,0	0,133	105,263	1,0
1,60	5,00	6,0	10,0	0,2	50,0	2,0
1,80	6,00	7,5	12,0	0,107	112,15	0,9
2,00	2,00	2,8	4,0	0,133	30,075	3,3
2,20	1,00	2,0	2,0	0,08	25,0	4,0
2,40	1,20	1,8	2,4	0,093	25,806	3,9
2,60	0,80	1,5	1,6	0,067	23,881	4,2
2,80	2,00	2,5	4,0	0,133	30,075	3,3
3,00	1,00	2,0	2,0	0,133	15,038	6,7
3,20	1,00	2,0	2,0	0,107	18,692	5,4
3,40	1,00	1,8	2,0	0,16	12,5	8,0
3,60	0,80	2,0	1,6	0,067	23,881	4,2
3,80	2,00	2,5	4,0	0,093	43,011	2,3
4,00	1,80	2,5	3,6	0,093	38,71	2,6
4,20	1,50	2,2	3,0	0,133	22,556	4,4
4,40	3,00	4,0	6,0	0,267	22,472	4,5
4,60	2,00	4,0	4,0	0,133	30,075	3,3
4,80	3,00	4,0	6,0	0,2	30,0	3,3
5,00	2,50	4,0	5,0	0,133	37,594	2,7
5,20	6,00	7,0	12,0	0,467	25,696	3,9
5,40	6,50	10,0	13,0	0,667	19,49	5,1
5,60	7,00	12,0	14,0	0,133	105,263	1,0
5,80	6,00	7,0	12,0	0,2	60,0	1,7
6,00	3,50	5,0	7,0	0,2	35,0	2,9
6,20	4,50	6,0	9,0	0,267	33,708	3,0
6,40	7,00	9,0	14,0	0,6	23,333	4,3
6,60	4,50	9,0	9,0	0,2	45,0	2,2
6,80	3,50	5,0	7,0	0,267	26,217	3,8
7,00	6,00	8,0	12,0	0,2	60,0	1,7
7,20	5,50	7,0	11,0	0,333	33,033	3,0
7,40	8,00	10,5	16,0	0,133	120,301	0,8
7,60	18,00	19,0	36,0	1,067	33,739	3,0
7,80	12,00	20,0	24,0	0,667	35,982	2,8
8,00	23,00	28,0	46,0	0,133	345,865	0,3
8,20	30,00	31,0	60,0	0,267	224,719	0,4
8,40	15,00	17,0	30,0	0,293	102,389	1,0
8,60	9,80	12,0	19,6	0,267	73,408	1,4
8,80	19,00	21,0	38,0	1,067	35,614	2,8
9,00	27,00	35,0	54,0	1,2	45,0	2,2
9,20	29,00	38,0	58,0	1,333	43,511	2,3
9,40	30,00	40,0	60,0	1,333	45,011	2,2
9,60	25,00	35,0	50,0	1,333	37,509	2,7
9,80	30,00	40,0	60,0	0,667	89,955	1,1
10,00	38,00	43,0	76,0	0,667	113,943	0,9
10,20	45,00	50,0	90,0	0,667	134,933	0,7
10,40	43,00	48,0	86,0	0,533	161,351	0,6
10,60	40,00	44,0	80,0	0,267	299,625	0,3
10,80	26,00	28,0	52,0	0,533	97,561	1,0

11,00	20,00	24,0	40,0	0,4	100,0	1,0
11,20	20,00	23,0	40,0	0,933	42,872	2,3
11,40	41,00	48,0	82,0	0,8	102,5	1,0
11,60	44,00	50,0	88,0	0,8	110,0	0,9
11,80	42,00	48,0	84,0	1,333	63,016	1,6
12,00	50,00	60,0	100,0	2,0	50,0	2,0
12,20	55,00	70,0	110,0	1,333	82,521	1,2
12,40	48,00	58,0	96,0	1,333	72,018	1,4
12,60	52,00	62,0	104,0	0,4	260,0	0,4
12,80	47,00	50,0	94,0	0,267	352,06	0,3
13,00	46,00	48,0	92,0	0,267	344,569	0,3
13,20	47,00	49,0	94,0	0,8	117,5	0,9
13,40	41,00	47,0	82,0	0,533	153,846	0,7
13,60	48,00	52,0	96,0	1,333	72,018	1,4
13,80	50,00	60,0	100,0	0,933	107,181	0,9
14,00	18,00	25,0	36,0	0,933	38,585	2,6
14,20	8,00	15,0	16,0	0,667	23,988	4,2
14,40	5,50	10,5	11,0	0,333	33,033	3,0
14,60	6,50	9,0	13,0	0,667	19,49	5,1
14,80	7,00	12,0	14,0	0,867	16,148	6,2
15,00	6,50	13,0	13,0	0,867	14,994	6,7
15,20	7,50	14,0	15,0	1,067	14,058	7,1
15,40	8,00	16,0	16,0	0,8	20,0	5,0
15,60	7,00	13,0	14,0	0,533	26,266	3,8
15,80	16,00	20,0	32,0	0,533	60,038	1,7
16,00	15,00	19,0	30,0	0,4	75,0	1,3
16,20	13,50	16,5	27,0	0,267	101,124	1,0
16,40	10,00	12,0	20,0	0,267	74,906	1,3
16,60	10,00	12,0	20,0	0,667	29,985	3,3
16,80	10,00	15,0	20,0	0,8	25,0	4,0
17,00	10,00	16,0	20,0	0,8	25,0	4,0
17,20	6,00	12,0	12,0	0,533	22,514	4,4
17,40	3,00	7,0	6,0	0,267	22,472	4,5
17,60	3,00	5,0	6,0	0,133	45,113	2,2
17,80	8,00	9,0	16,0	0,533	30,019	3,3
18,00	6,00	10,0	12,0	0,6	20,0	5,0
18,20	6,50	11,0	13,0	0,6	21,667	4,6
18,40	6,50	11,0	13,0	0,4	32,5	3,1
18,60	7,00	10,0	14,0	0,6	23,333	4,3
18,80	7,00	11,5	14,0	0,4	35,0	2,9
19,00	7,00	10,0	14,0	0,733	19,1	5,2
19,20	6,50	12,0	13,0	0,667	19,49	5,1
19,40	8,00	13,0	16,0	0,6	26,667	3,8
19,60	6,00	10,5	12,0	0,667	17,991	5,6
19,80	5,00	10,0	10,0	0,333	30,03	3,3
20,00	5,00	7,5	10,0	0,6	16,667	6,0
20,20	6,50	11,0	13,0	0,667	19,49	5,1
20,40	15,00	20,0	30,0	1,067	28,116	3,6
20,60	27,00	35,0	54,0	1,2	45,0	2,2
20,80	31,00	40,0	62,0	0,533	116,323	0,9
21,00	23,00	27,0	46,0	0,8	57,5	1,7
21,20	29,00	35,0	58,0	1,733	33,468	3,0
21,40	32,00	45,0	64,0	1,733	36,93	2,7
21,60	28,00	41,0	56,0	1,333	42,011	2,4
21,80	30,00	40,0	60,0	1,6	37,5	2,7
22,00	27,00	39,0	54,0	1,6	33,75	3,0
22,20	33,00	45,0	66,0	2,133	30,942	3,2
22,40	12,00	28,0	24,0	1,867	12,855	7,8
22,60	6,00	20,0	12,0	1,0	12,0	8,3
22,80	5,50	13,0	11,0	0,867	12,687	7,9
23,00	4,50	11,0	9,0	0,88	10,227	9,8
23,20	5,50	12,1	11,0	0,667	16,492	6,1
23,40	10,00	15,0	20,0	0,667	29,985	3,3
23,60	8,00	13,0	16,0	0,667	23,988	4,2
23,80	8,00	13,0	16,0	0,8	20,0	5,0
24,00	9,00	15,0	18,0	0,0		0,0

# PROVA ... Nr.8

Committente: COMUNE DI JESOLO  
 Strumento utilizzato: DEEP DRILL  
 Prova eseguita in data: 14/07/2016  
 Profondità prova: 13,60 mt  
 Località: Via Antiche Mura

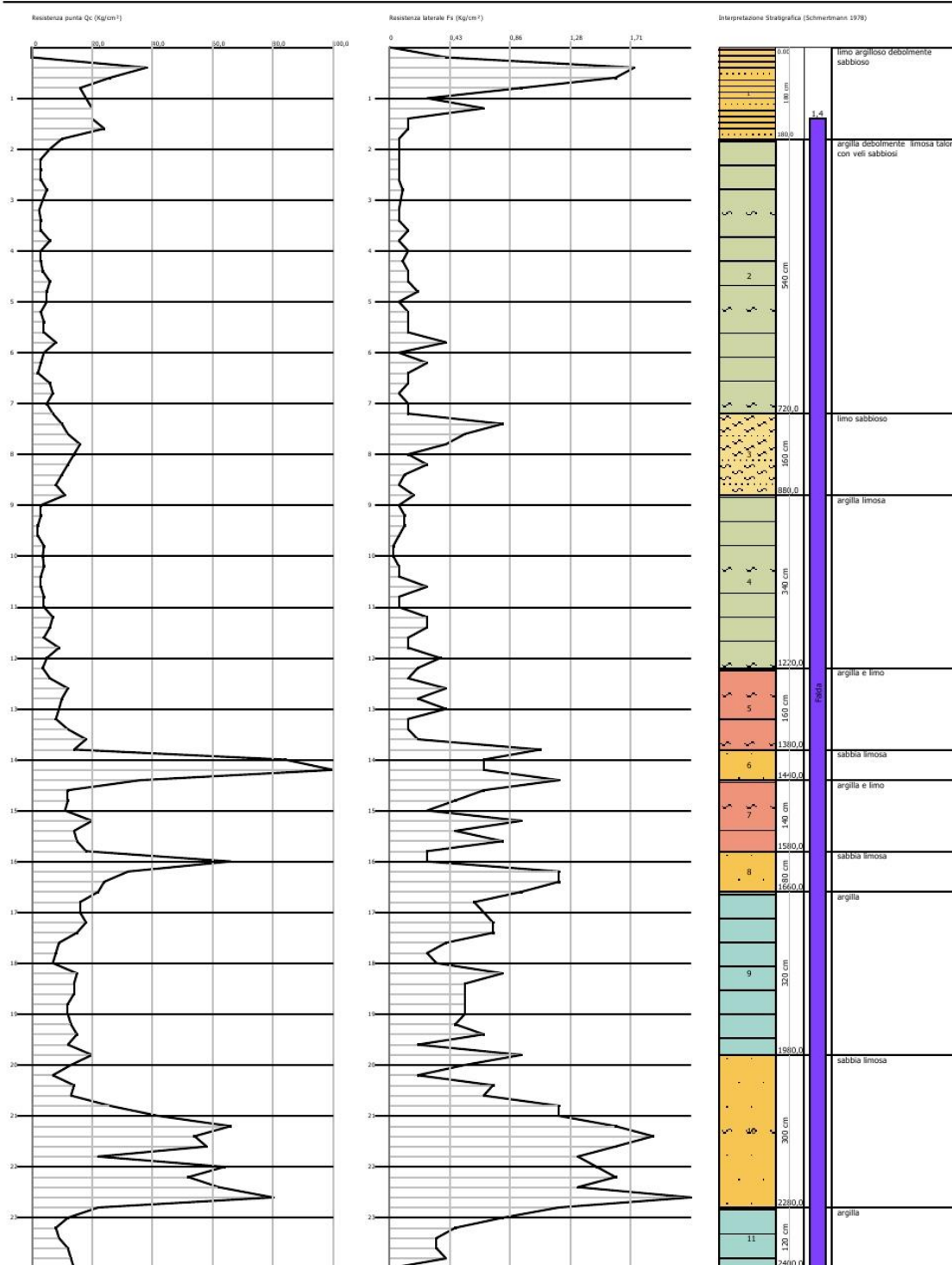
Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,00	0,0	0,0	1,2	0,0	
0,40	33,00	42,0	66,0	1,2	55,0	1,8
0,60	30,00	39,0	60,0	1,333	45,011	2,2
0,80	20,00	30,0	40,0	1,2	33,333	3,0
1,00	11,00	20,0	22,0	1,067	20,619	4,9
1,20	7,00	15,0	14,0	0,8	17,5	5,7
1,40	4,00	10,0	8,0	0,8	10,0	10,0
1,60	5,00	11,0	10,0	0,333	30,03	3,3
1,80	3,00	5,5	6,0	0,133	45,113	2,2
2,00	2,00	3,0	4,0	0,133	30,075	3,3
2,20	1,00	2,0	2,0	0,107	18,692	5,4
2,40	1,00	1,8	2,0	0,133	15,038	6,7
2,60	0,50	1,5	1,0	0,08	12,5	8,0
2,80	1,20	1,8	2,4	0,107	22,43	4,5
3,00	1,00	1,8	2,0	0,16	12,5	8,0
3,20	1,80	3,0	3,6	0,067	53,731	1,9
3,40	2,50	3,0	5,0	0,267	18,727	5,3
3,60	1,00	3,0	2,0	0,133	15,038	6,7
3,80	1,50	2,5	3,0	0,067	44,776	2,2
4,00	1,00	1,5	2,0	0,133	15,038	6,7
4,20	1,00	2,0	2,0	0,133	15,038	6,7
4,40	1,20	2,2	2,4	0,2	12,0	8,3
4,60	3,00	4,5	6,0	0,133	45,113	2,2
4,80	2,80	3,8	5,6	0,107	52,336	1,9
5,00	4,00	4,8	8,0	0,2	40,0	2,5
5,20	1,50	3,0	3,0	0,267	11,236	8,9
5,40	2,50	4,5	5,0	0,133	37,594	2,7
5,60	4,00	5,0	8,0	0,533	15,009	6,7
5,80	3,00	7,0	6,0	0,267	22,472	4,5
6,00	6,00	8,0	12,0	0,067	179,104	0,6
6,20	4,00	4,5	8,0	0,173	46,243	2,2
6,40	3,50	4,8	7,0	0,133	52,632	1,9
6,60	3,50	4,5	7,0	0,133	52,632	1,9
6,80	4,00	5,0	8,0	0,2	40,0	2,5
7,00	3,00	4,5	6,0	0,133	45,113	2,2
7,20	2,00	3,0	4,0	0,133	30,075	3,3
7,40	3,00	4,0	6,0	0,133	45,113	2,2
7,60	5,50	6,5	11,0	0,267	41,199	2,4
7,80	8,00	10,0	16,0	0,267	59,925	1,7
8,00	7,00	9,0	14,0	1,333	10,503	9,5
8,20	25,00	35,0	50,0	0,4	125,0	0,8
8,40	16,00	19,0	32,0	0,4	80,0	1,3
8,60	17,00	20,0	34,0	0,6	56,667	1,8
8,80	8,00	12,5	16,0	0,133	120,301	0,8
9,00	10,00	11,0	20,0	0,933	21,436	4,7
9,20	21,00	28,0	42,0	0,533	78,799	1,3
9,40	16,00	20,0	32,0	0,4	80,0	1,3
9,60	7,00	10,0	14,0	0,4	35,0	2,9
9,80	2,50	5,5	5,0	0,333	15,015	6,7
10,00	2,50	5,0	5,0	0,133	37,594	2,7
10,20	2,00	3,0	4,0	0,107	37,383	2,7
10,40	2,20	3,0	4,4	0,133	33,083	3,0
10,60	1,80	2,8	3,6	0,133	27,068	3,7
10,80	2,50	3,5	5,0	0,133	37,594	2,7
11,00	3,00	4,0	6,0	0,067	89,552	1,1

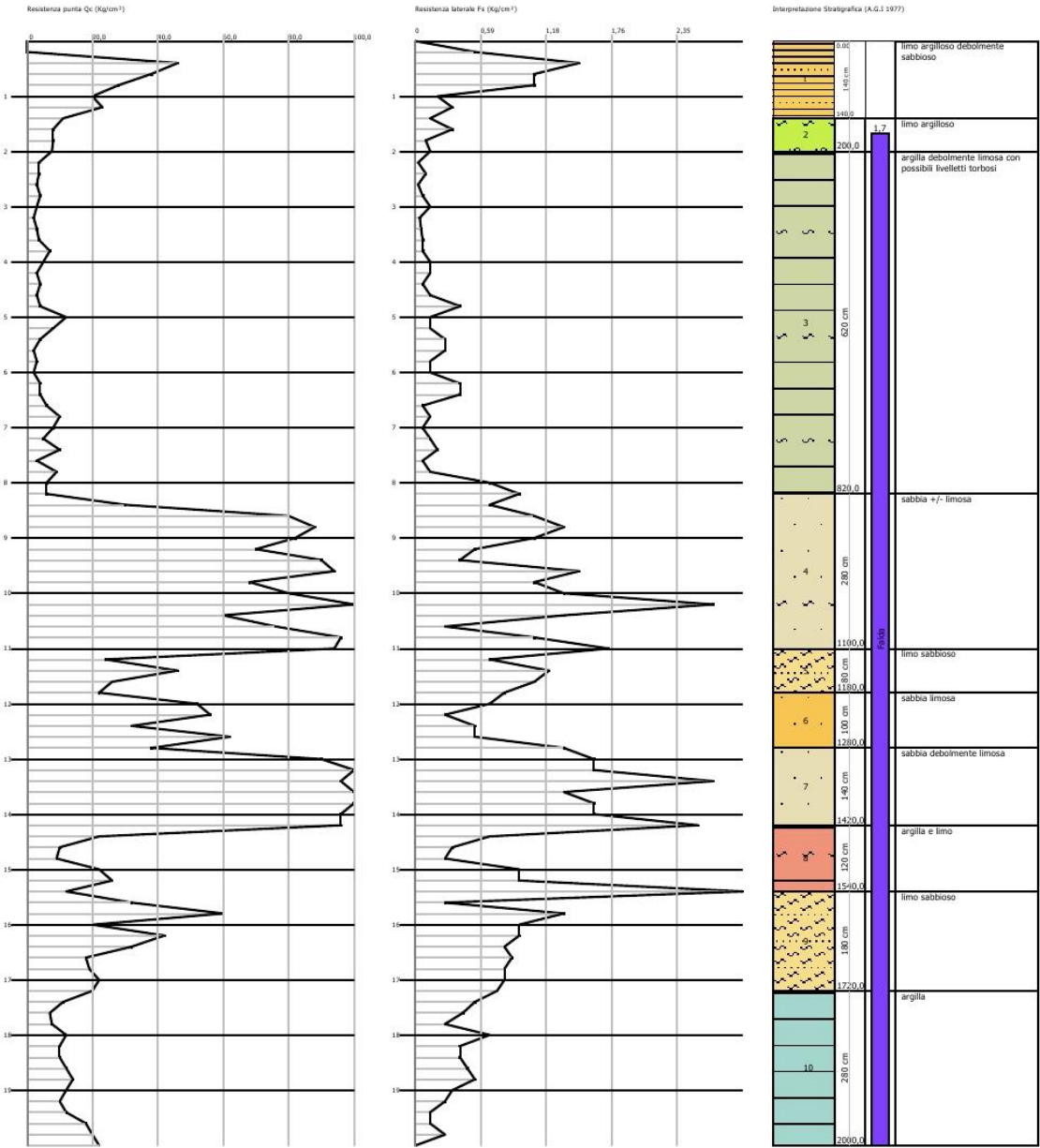
11,20	2,50	3,0	5,0	0,2	25,0	4,0
11,40	2,50	4,0	5,0	0,267	18,727	5,3
11,60	3,00	5,0	6,0	0,267	22,472	4,5
11,80	2,50	4,5	5,0	0,133	37,594	2,7
12,00	4,00	5,0	8,0	0,133	60,15	1,7
12,20	7,00	8,0	14,0	0,133	105,263	1,0
12,40	6,50	7,5	13,0	0,667	19,49	5,1
12,60	5,00	10,0	10,0	1,333	7,502	13,3
12,80	60,00	70,0	120,0	0,933	128,617	0,8
13,00	68,00	75,0	136,0	0,667	203,898	0,5
13,20	50,00	55,0	100,0	1,333	75,019	1,3
13,40	38,00	48,0	76,0	2,667	28,496	3,5
13,60	300,00	320,0	600,0	0,0		0,0

Probe CPT - Cone Penetration Nr.1  
 Strumento utilizzato DEEP DRILL

Committente: COMUNE DI JESOLO  
 Cantiere: Nuova palestra Scuola Rodari  
 Località: Via Antiche Mura

Data: 30/06/2016

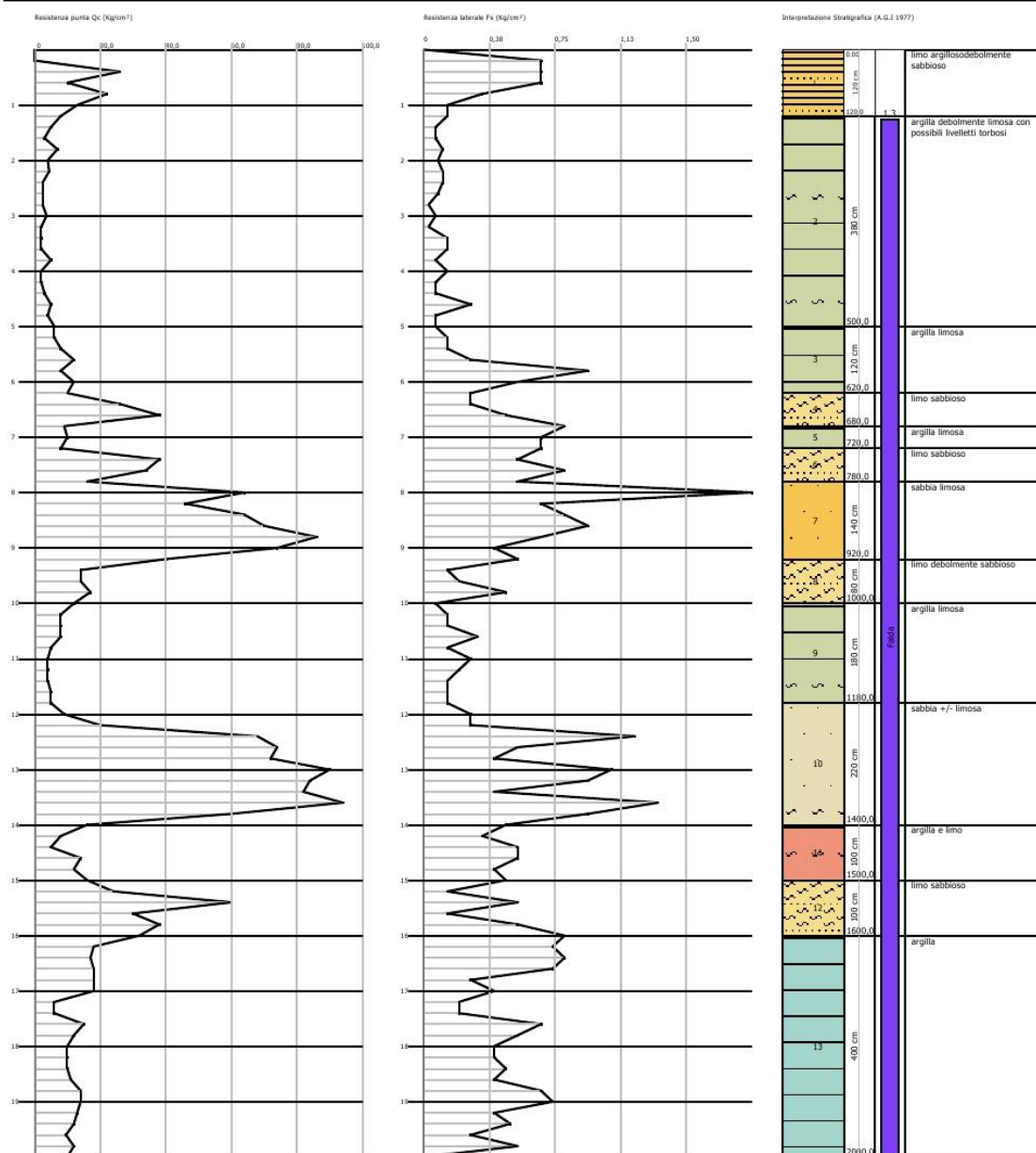




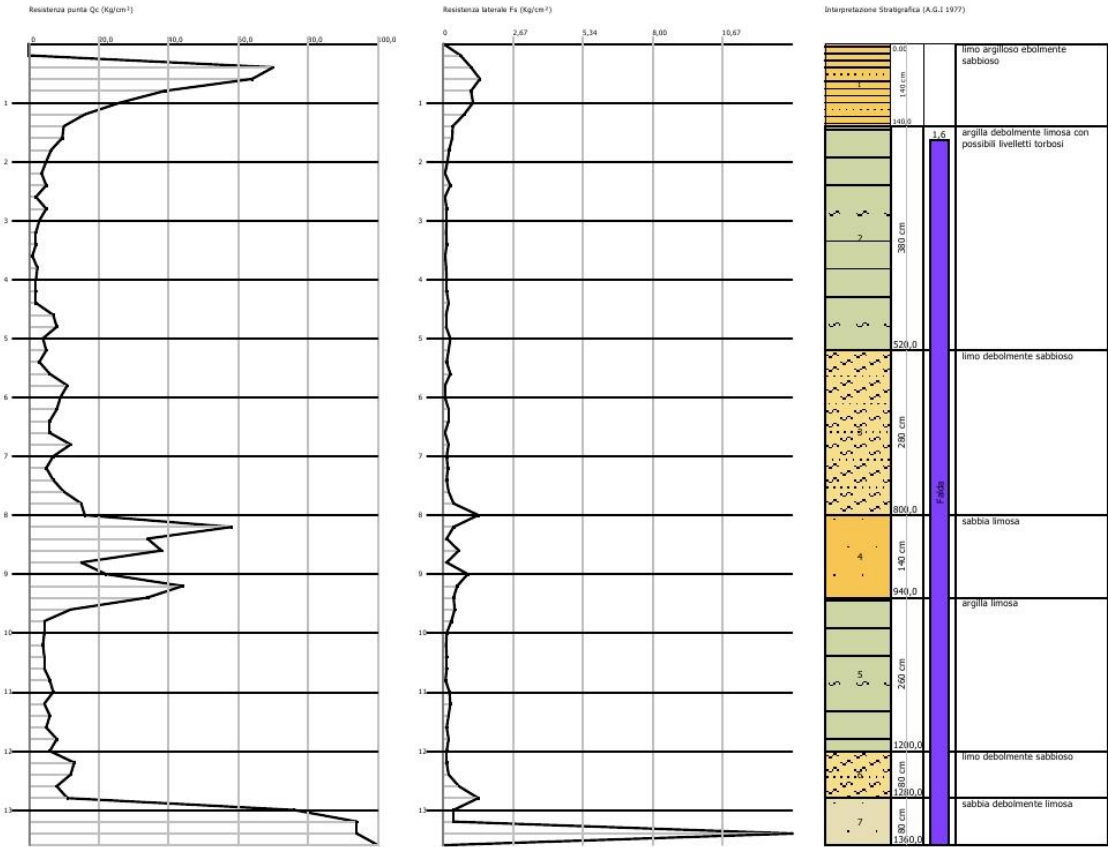
Probe CPT - Cone Penetration Nr.3  
 Strumento utilizzato DEEP DRILL

Committente: COMUNE DI JESOLO  
 Cantiere: Nuova palestra Scuola Rodari  
 Località: Via Antiche Mura

Data: 30/06/2016



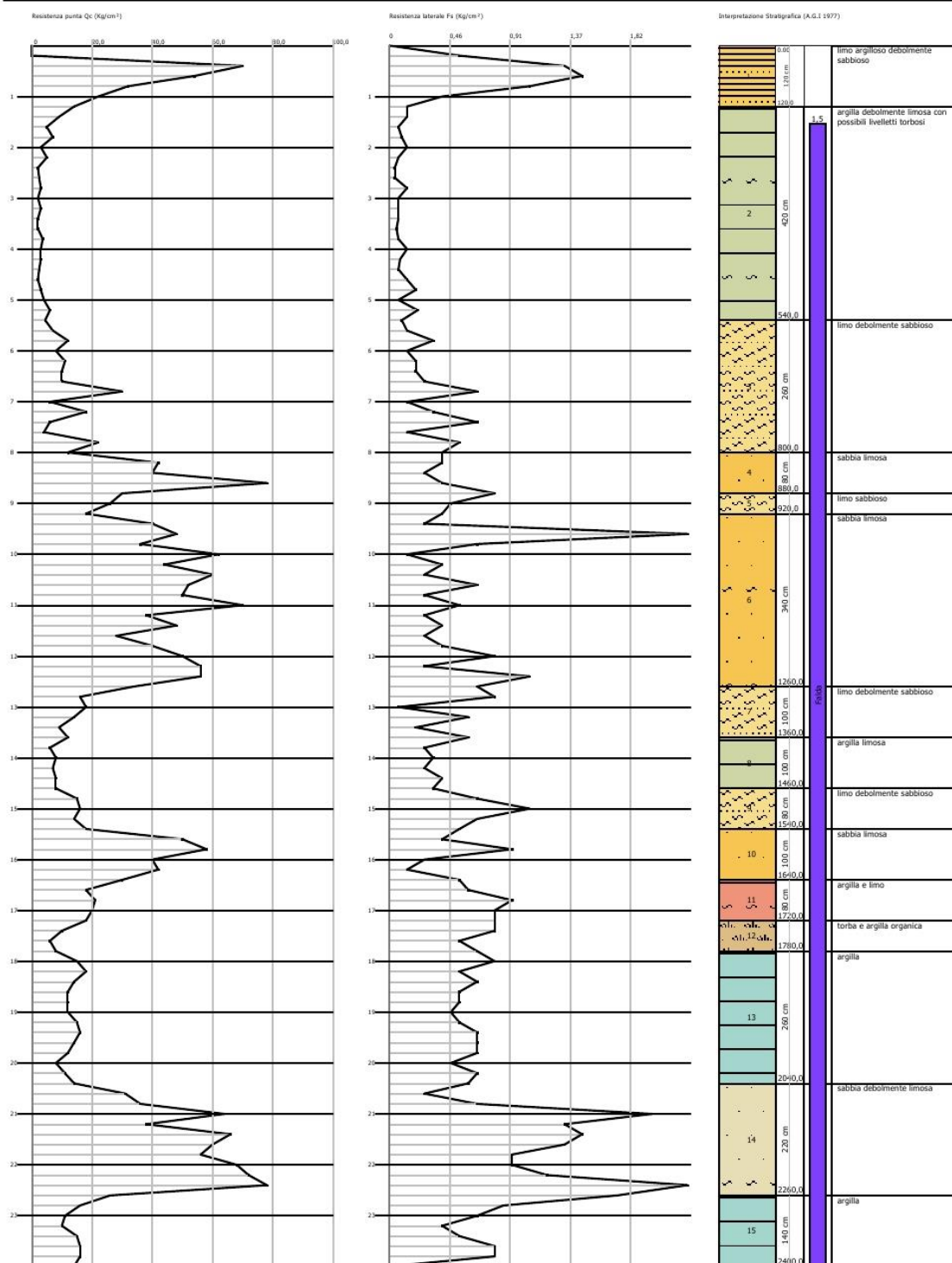




Probe CPT - Cone Penetration Nr.5  
 Strumento utilizzato DEEP DRILL

Committente: COMUNE DI JESOLO  
 Cantiere: Nuova palestra Scuola Rodari  
 Località: Via Antiche Mura

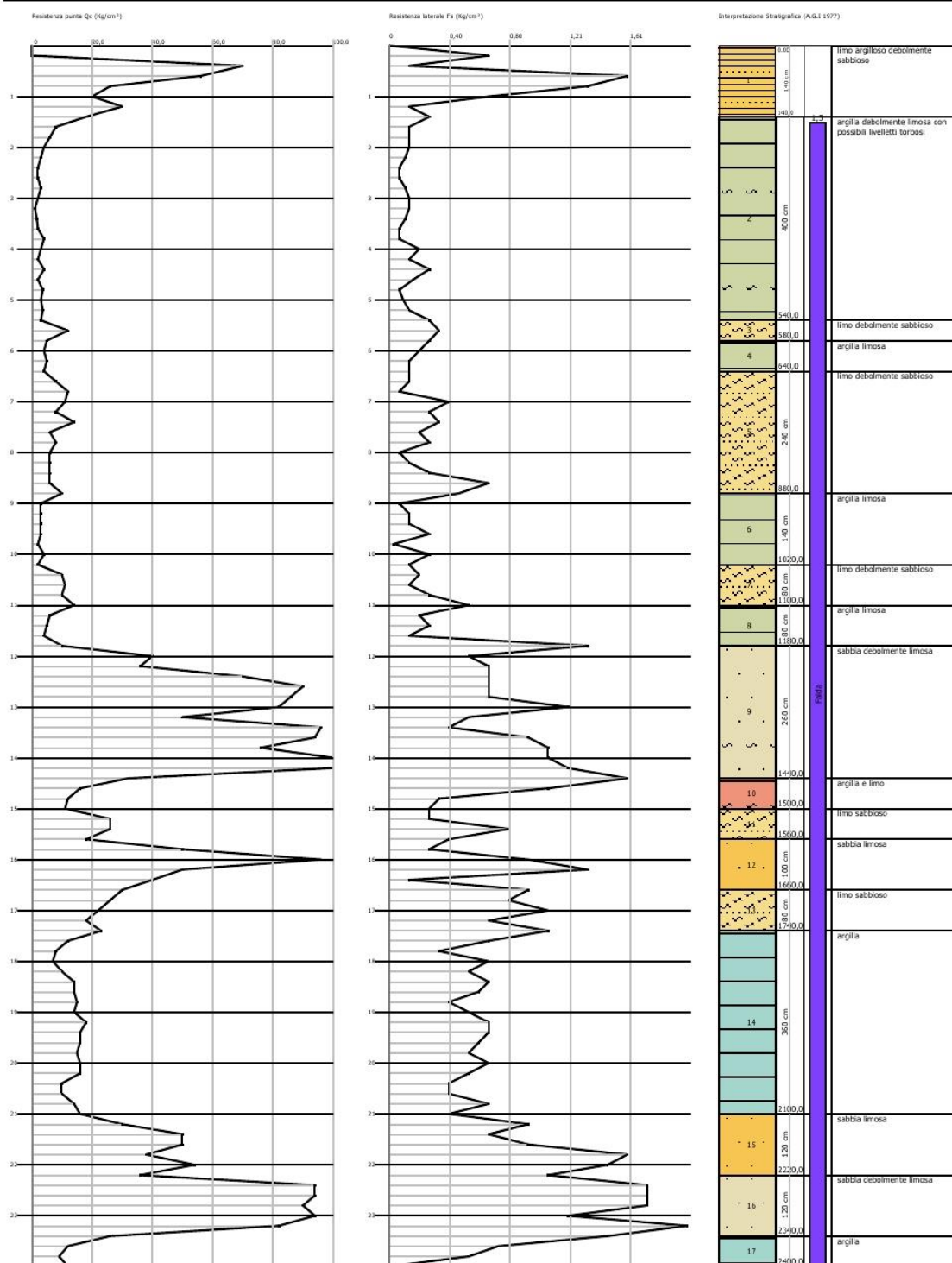
Data: 14/07/2016



Probe CPT - Cone Penetration Nr.6  
 Strumento utilizzato DEEP DRILL

Committente: COMUNE DI JESOLO  
 Cantiere: Nuova palestra Scuola Rodari  
 Località: Via Antiche Mura

Data: 14/07/2016



Probe CPT - Cone Penetration Nr.7  
 Strumento utilizzato DEEP DRILL

Committente: COMUNE DI JESOLO  
 Cantiere: Nuova palestra Scuola Rodari  
 Località: Via Antiche Mura

Data: 14/07/2016

