



PROGETTO

PIANO INTEGRATO METROPOLITANO EX ART 21 DL 152/21 - PNRR M5C2 INTERVENTO 2.2.

BOSCO DELLO SPORT

Intervento **I01** - Completamento della nuova
viabilità di Tessera-Aeroporto

PROGETTISTA



STUDIO MARTINI INGEGNERIA Srl

31021 Mogliano Veneto (TV) - Italia
via Toti dal Monte, 33
Tel. +39 041 590 02 77
Fax +39 041 590 49 32
www.martiniingegneria.it
info@martiniingegneria.it

EMISSIONE

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

(di cui agli artt. 44 e 48 del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108, delle prime indicazioni e prescrizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza e dell'aggiornamento dello studio del traffico).

TITOLO ELABORATO

INDAGINI E STUDI PRELIMINARI

Relazione geotecnica

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
a	18/03/22	I01-PFTE-G-003-A.dwg	Prima emissione	D. B.	A. M.
b					
c					
d					
e					
f					
g					
h					

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:
Ing. Roberto Di Bussolo

ELABORATO N.

G-003

DATA: 18/03/2022	SCALA: -	FILE: I01-PFTE-G-003-A.dwg	N. INTERVENTO I01
PROGETTO D. Bianchi	DISEGNO D. Bianchi	VERIFICA L. Feltrin	APPROVAZIONE A. Martini

I01

**BOSCO DELLO SPORT
COMPLETAMENTO DELLA NUOVA VIABILITA'
TESSERA-AEROPORTO**

I01-PFTE-G-003-A

RELAZIONE GEOTECNICA

1	Premesse	1
2	Normativa di riferimento	1
3	Caratteristiche generali dell'area.....	1
4	Scelta del tipo di opera e di intervento e programmazione delle indagini geotecniche.....	2
5	Caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni e delle rocce e definizione dei modelli geotecnici di sottosuolo	5
6	Verifiche della sicurezza e delle prestazioni	6
	6.1 Fondazioni dei viadotti e del ponte sul canale Bazzera	6
	6.1.1 Capacità portante di calcolo singolo palo.....	6
	6.1.1.1 Portata di punta	6
	6.1.1.2 Portata laterale.....	6
	6.1.2 Capacità portante caratteristica singolo palo	7
	6.1.3 Capacità portante di progetto singolo palo.....	7
	6.1.4 Capacità portante di progetto palo in gruppo	7
	6.1.4.1 Peso proprio del palo.....	7
	6.1.5 Calcolo della capacità portante	8
	6.2 Rilevati stradali	10
7	ALLEGATI: Indagini geologico-geotecniche	10

1 Premesse

La presente Relazione Geotecnica viene redatta al fine di fornire la caratterizzazione geotecnica generale dei terreni dei siti di intervento, basata sulla campagna di indagini acquisite, e di individuare le tipologie di opere geotecniche necessarie a garantire la fattibilità delle opere in progetto.

2 Normativa di riferimento

I riferimenti Normativi specifici sono rappresentati da:

- D.M. 17 Gennaio 2018: *“Norme Tecniche per le Costruzioni”*.
Ad integrazione delle presenti norme, in mancanza di specifiche indicazioni si è fatto riferimento alle seguenti Normative e Pubblicazioni:
- D.M.LL.PP. del 11 marzo 1988: *“Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”*.
- Circ. Min. del 24 settembre 1988: *“Istruzioni relative alle: “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”*.
- AGI – Giugno 1977: *“Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche”*.
- EUROCODICE - EC7: *“Eurocodice per l'ingegneria geotecnica”*.

3 Caratteristiche generali dell'area

Con riferimento alla Caratterizzazione geologica, l'area in oggetto si colloca nella bassa pianura costiera situata a ridosso della Laguna di Venezia, dove affiorano sedimenti prevalentemente medi o fini (sabbie, limi ed argille).

Dal punto di vista stratigrafico è possibile suddividere il sottosuolo dell'area in due complessi deposizionali diversi:

- quello lagunare-litoraneo prevalentemente sabbioso-limoso con presenza di resti di conchiglie che testimoniano l'ingressione marina;
- quello, sottostante al primo, continentale, rappresentato da alternanze di orizzonti argilloso-limosi, subordinatamente sabbiosi, con frequenti intercalazioni torbose.

I due complessi sono separati tra loro da un orizzonte di argilla, che per la prolungata emersione ha subito un processo di sovraconsolidazione e ossidazione subaerea, conosciuto con il termine locale di “caranto”, litologicamente rappresentato da un'argilla grigio-giallastra, generalmente molto compatta. Nell'ambito del comprensorio lagunare la giacitura e lo spessore del caranto sono molto variabili, anche fino a scomparire del tutto, esso tende ad affiorare in terraferma e si affossa verso i litorali con un'immersione verso Est-Sud-Est.

Dal punto di vista idrogeologico l'area di intervento si colloca in un'area dove la profondità della falda è individuata tra 1 m e 1,50 m di profondità e piano campagna.

Gli strati superficiali del terreno per quasi tutto lo sviluppo dell'intervento sono interessati dalla lavorazione agricola.

4 Scelta del tipo di opera e di intervento e programmazione delle indagini geotecniche

Per la realizzazione dell'intervento i principali aspetti di carattere geotecnico riguardano le fondazioni delle opere d'arte principali rappresentate dai viadotti previsti nel lotto 1 e dal ponte sul Canale Bazzera previsto nel lotto 2, nonché la costruzione dei rilevati stradali e del relativo piano di posa, per il quale si prevede lo sbancamento dei primi strati di terreno interessati dalle lavorazioni agricole e la sostituzione degli stessi con materiali di idonee caratteristiche.

Per quanto riguarda le suddette opere d'arte, considerate le tipologie strutturali, nonché le dimensioni delle luci ed i relativi carichi da trasmettere al terreno, nonché le caratteristiche dei terreni in sito, si prevedono fondazioni su pali.

Considerate le tipologie di opera previste sono pertanto state acquisite le indagini geotecniche al fine di indagare le caratteristiche dei terreni in relazione alla tipologia di opera ed al relativo volume di terreno influenzato.

L'area di intervento è stata oggetto di due diversi progetti sempre inerenti la realizzazione di un nuovo impianto sportivo:

- 2004-2005 - MARCO POLO S.r.l. - NUOVO STADIO DI VENEZIA IN LOCALITÀ TESSERA
- 2018 – AVENEZIA F.C. NUOVO STADIO E ATTIVITA' COMPLEMENTARI

Nell'ambito di tali progetti sono state eseguite le prove geotecniche a cui si è fatto riferimento nella presente progettazione.

In particolare nel corso del primo progetto sono state eseguite le seguenti prove:

- N° 7 sondaggi a carotaggio continuo fino alla profondità di 50 metri
- N° 7 prove penetrometriche statiche CPTU Fino alla profondità di 45-50 metri
- N° 2 trincee esplorative fino alla profondità di circa 4 metri

I01

**BOSCO DELLO SPORT
COMPLETAMENTO DELLA NUOVA VIABILITA'
TESSERA-AEROPORTO**

I01-PFTE-G-003-A

RELAZIONE GEOTECNICA

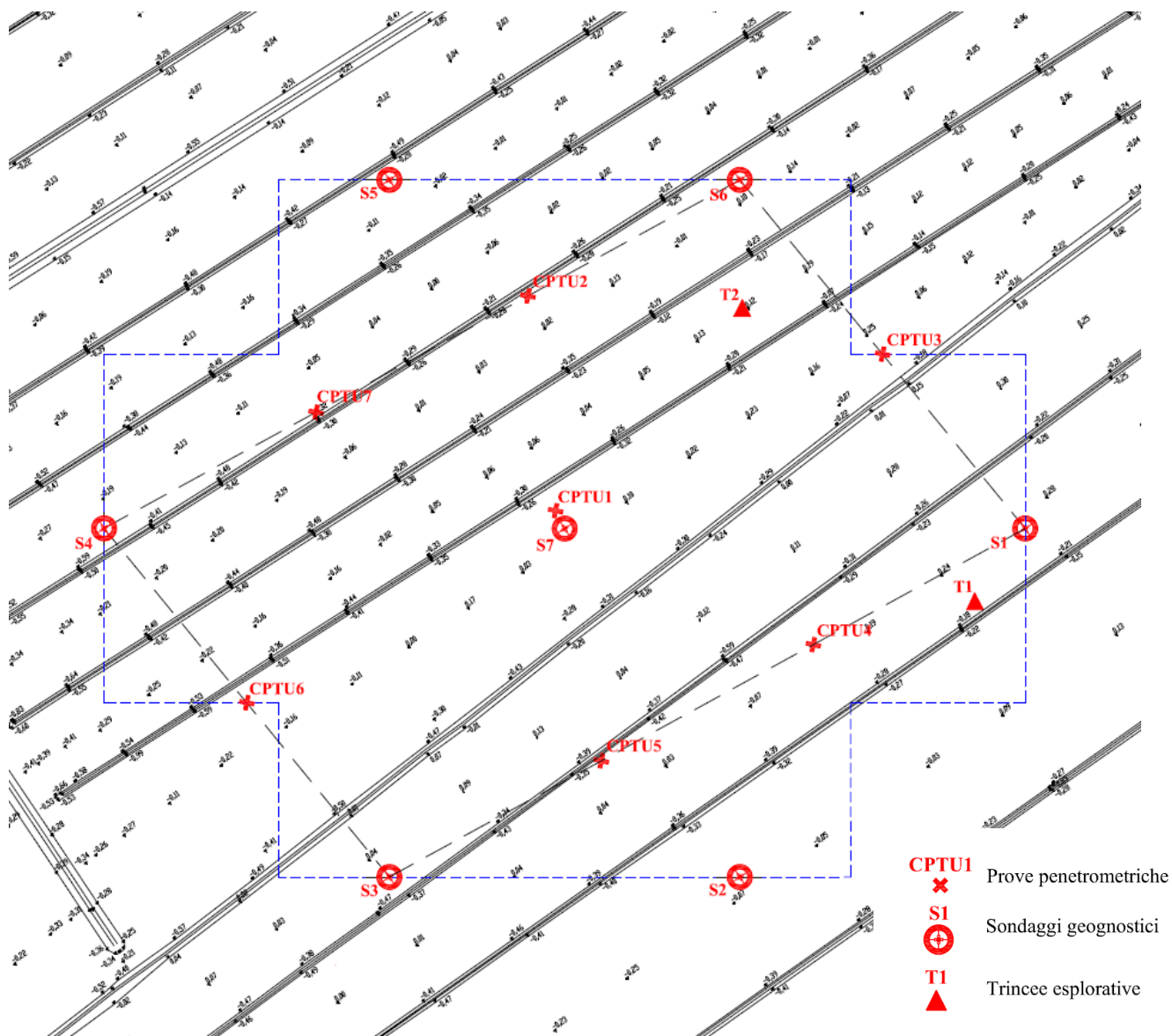


FIGURA 1: CAMPAGNA INDAGINI 2004

Nel corso del secondo progetto sono state eseguite le seguenti prove

- N° 30 trincee esplorative fino alla profondità di 1 metri con prelievo per ciascuna di un campione medio di terreno da 0,00 m a -1,00 m dal piano campagna

I01

**BOSCO DELLO SPORT
COMPLETAMENTO DELLA NUOVA VIABILITA'
TESSERA-AEROPORTO**

I01-PFTE-G-003-A

RELAZIONE GEOTECNICA



FIGURA 2: CAMPAGNA INDAGINI 2018

I01

**BOSCO DELLO SPORT
COMPLETAMENTO DELLA NUOVA VIABILITA'
TESSERA-AEROPORTO**

I01-PFTE-G-003-A RELAZIONE GEOTECNICA

5 Caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni e delle rocce e definizione dei modelli geotecnici di sottosuolo

In generale i terreni presenti sono rappresentati per i primi strati da materiali di tipo fine, quali limi ed argille con intercalazioni sabbiose e presenza di modesti depositi torbosi. Con l'aumentare della profondità si riscontra la presenza di banchi sabbiosi di discrete caratteristiche meccaniche. Tale livello risulta presente indicativamente alle profondità di 20-23 m di profondità dal piano campagna.

Il livello di falda, molto superficiale è stato rilevato a circa 1,5 m dal piano campagna ed in alcuni casi coincidente con il piano campagna stesso.

Sulla base dei risultati delle indagini geologico-geotecniche sono state individuate le caratteristiche fisico-meccaniche generali dei terreni ed è stato individuato un modello geotecnico generale di riferimento.

In particolare i valori dell'angolo di resistenza al taglio in condizioni drenate ϕ' e il valore della resistenza al taglio in condizioni non drenate C_u sono assunti sulla base delle numerose correlazioni disponibili in letteratura tecnica con i risultati delle prove penetrometriche.

I parametri più significativi sono stimabili come da tabella successiva con il seguente significato dei simboli:

- γ peso di volume saturo
- γ' peso di volume efficace
- C_u resistenza al taglio in condizioni non drenate
- ϕ' angolo di resistenza al taglio in condizioni drenate

prof. Strato (-m da p.c.)		descrizione	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	C_u (kN/m ²)	ϕ' (°)
da	a					
p.c.	1.00	Argille e Limi sabbiosi	19	9	38	-
1.00	23.00	Alternanza di livelli argillosi e limosi con presenza di intercalazioni sabbiose e torbose	19	9	40	-
23.00	27.00	Sabbie fini e medie	19	9	-	34°
27.00	50.00	Alternanza di livelli argillosi e limosi con presenza di intercalazioni sabbiose e torbose	19	9	38	-

6 Verifiche della sicurezza e delle prestazioni

6.1 Fondazioni dei viadotti e del ponte sul canale Bazzera

Per le opere d'arte principali si prevedono impalcati poggianti su spalle e pile fondate su pali.

Stanti le caratteristiche dei terreni in sito e le tipologie strutturali, si prevede il ricorso a pali trivellati ad elica tipo FDP.

Al fine di assicurare l'ammorsamento delle punte dei pali nei livelli sabbiosi, si ritiene che le lunghezze dei pali debbano essere dell'ordine di 25 m.

Il calcolo della capacità portante dei pali dovrà essere condotto considerando la geometria delle spalle e delle pile e le effettive quote di realizzazione rispetto ai capisaldi di riferimento.

La resistenza di progetto di ciascun palo facente parte della palificata ai carichi verticali QVD sarà ottenuta come riassunto di seguito, con riferimento all'Approccio 2 di cui al D.M.17-01-2018.:

- determinazione della resistenza di calcolo del singolo palo	Q_{VCS}	Q_{HCS}
- determinazione della resistenza caratteristica del singolo palo	Q_{VKS}	Q_{HKS}
- determinazione della resistenza di progetto del singolo palo	Q_{VDS}	Q_{HDS}
- determinazione della resistenza di progetto del palo in gruppo	Q_{VD}	Q_{HD}

6.1.1 Capacità portante di calcolo singolo palo

La capacità portante di calcolo sarà valutata come somma di due contributi:

$$Q_{VCS} = Q_p + Q_l$$

dove:

Q_p = Portata di punta

Q_l = Portata per attrito laterale

6.1.1.1 PORTATA DI PUNTA

Si valuta la portata di punta con la seguente espressione:

$$Q_p = q_p \times A_p$$

con

A_p = area della punta

$$q_p = \sigma'_v \times N_q$$

dove: σ'_v = tensione litostatica efficace alla profondità della punta

N_q = fattore di capacità portante (Berezantzev)

6.1.1.2 PORTATA LATERALE

Si valuta la portata laterale con la seguente espressione:

$$Q_l = \sum q_{li} \times A_{li}$$

con

I01

**BOSCO DELLO SPORT
COMPLETAMENTO DELLA NUOVA VIABILITA'
TESSERA-AEROPORTO**

I01-PFTE-G-003-A RELAZIONE GEOTECNICA

A_{li} = superficie laterale nell'i-esimo strato = $3,14 \times d \times L_i$

q_{li} = resistenza laterale nell'i-esimo strato:

strati incoerenti:

$$q_{li} = k \times \mu \times \sigma'_{vz}$$

con: $k = 0,7$ (Viggiani)

$\mu = \tan \phi'$

σ'_{vz} = tensione efficace a profondità media dello strato

strati coesivi:

$q_{li} = c + \alpha \times Cu$

con: $\alpha = 1 - 0,011(Cu - 25)$ per $25 < Cu < 70$ (Viggiani)

Cu = coesione non drenata

6.1.2 Capacità portante caratteristica singolo palo

La capacità portante caratteristica si ottiene come:

$$Q_{VKS} = \min \left\{ \frac{(Q_{VCS})_{media}}{\xi_3}, \frac{(Q_{VCS})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

Dove:

$\xi_3 = (n^\circ \text{ 1 verticali indagate}) = 1,70$

$\xi_4 = (n^\circ \text{ 1 verticali indagate}) = 1,70$

6.1.3 Capacità portante di progetto singolo palo

Si ottiene applicando alla resistenza caratteristica i coefficienti γ_R (Approccio 2: A1, M1, R3 tab. 6.4. II D.M. 17-01-2018) pari rispettivamente per pali trivellati a 1,35 per la resistenza di punta ed a 1,15 per la resistenza laterale:

$$Q_{pVDS} = Q_{pVKS} / \gamma_R$$

$$Q_{lVDS} = Q_{lVKS} / \gamma_R$$

Il valore della capacità portante di progetto del singolo palo Q_{VDS} viene valutato come somma dei due contributi:

$$Q_{VDS} = Q_{pVKS} + Q_{lVKS}$$

6.1.4 Capacità portante di progetto palo in gruppo

Il valore della resistenza ai carichi verticali di progetto del palo in gruppo viene determinato moltiplicando il valore determinato per il singolo palo per il termine E (efficienza) che per carichi verticali e terreni di tipo incoerente può essere assunto pari ad 1 mentre per terreni coesivi si assume pari a 0,6-0,7.

$$Q_{VD} = Q_{VDS} \times E$$

6.1.4.1 PESO PROPRIO DEL PALO

Il confronto con le azioni derivanti dalla struttura deve essere effettuato al netto del peso proprio del palo computato con il coefficiente (A_1) pari a 1,35

I01

**BOSCO DELLO SPORT
COMPLETAMENTO DELLA NUOVA VIABILITA'
TESSERA-AEROPORTO**

I01-PFTE-G-003-A RELAZIONE GEOTECNICA

6.1.5 Calcolo della capacità portante

Alla pagina seguente si riporta foglio di calcolo che sviluppa i calcoli sopra illustrati.

Sulla base delle caratteristiche dei terreni riscontrate, per i pali previsti il valore di capacità portante risulta stimabile nell'ordine di 1200 kN (120 t).

Tale valore dovrà essere verificato nei successivi livelli di progettazione sulla base dell'approfondimento del livello di indagine nei diversi siti di intervento e confrontato con i carichi derivanti dai calcoli delle strutture.

101

**BOSCO DELLO SPORT
COMPLETAMENTO DELLA NUOVA VIABILITA'
TESSERA-AEROPORTO**

I01-PFTE-G-003-A

RELAZIONE GEOTECNICA

[illegible]

6.2 Rilevati stradali

Per la realizzazione del rilevato stradale considerate le caratteristiche generali dell'area interessata dall'intervento, a destinazione prevalentemente agricola, è da prevedersi la rimozione della coltre di terreno vegetale interessato dalla lavorazione agricola e la sostituzione con materiale a grana grossa con effetto anticapillare. Il corpo del rilevato dovrà essere realizzato con materiali di idonee caratteristiche meccaniche, corrispondenti a quelle dei gruppi A1-A2_4-A2_5-A3 (CNR UNI 10006).

In corrispondenza degli allargamenti delle sedi stradali esistenti è da prevedersi l'ammorsamento nel rilevato stradale esistente con scavo a gradoni.

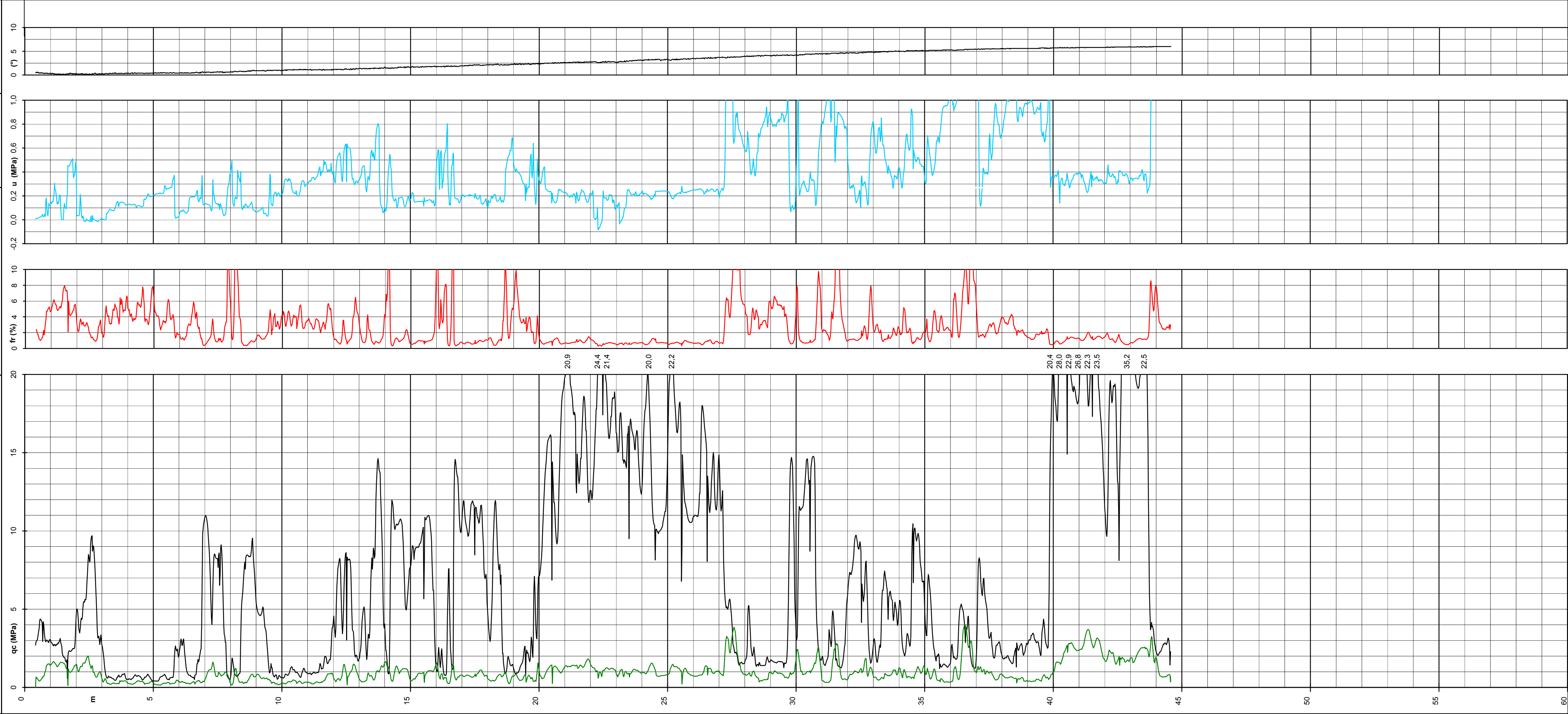
Al fine di garantire la stabilità dei rilevati le scarpate dovranno essere previste con pendenza non maggiore di 2/3 (65%). La pendenza del 65% dovrà essere adottata anche per la realizzazione dei nuovi fossati e per le nuove inalveazioni previste.

Va evidenziato che poiché sulla base della campagna di indagini acquisita risulta la presenza in alcune situazioni di strati di caratteristiche meccaniche scadenti, tra cui alcuni livelli torbosi, dovrà essere effettuato un accurato studio degli effetti dei cedimenti dei rilevati a breve ed a lungo termine, al fine di condurre le necessarie verifiche di tipo SLE.

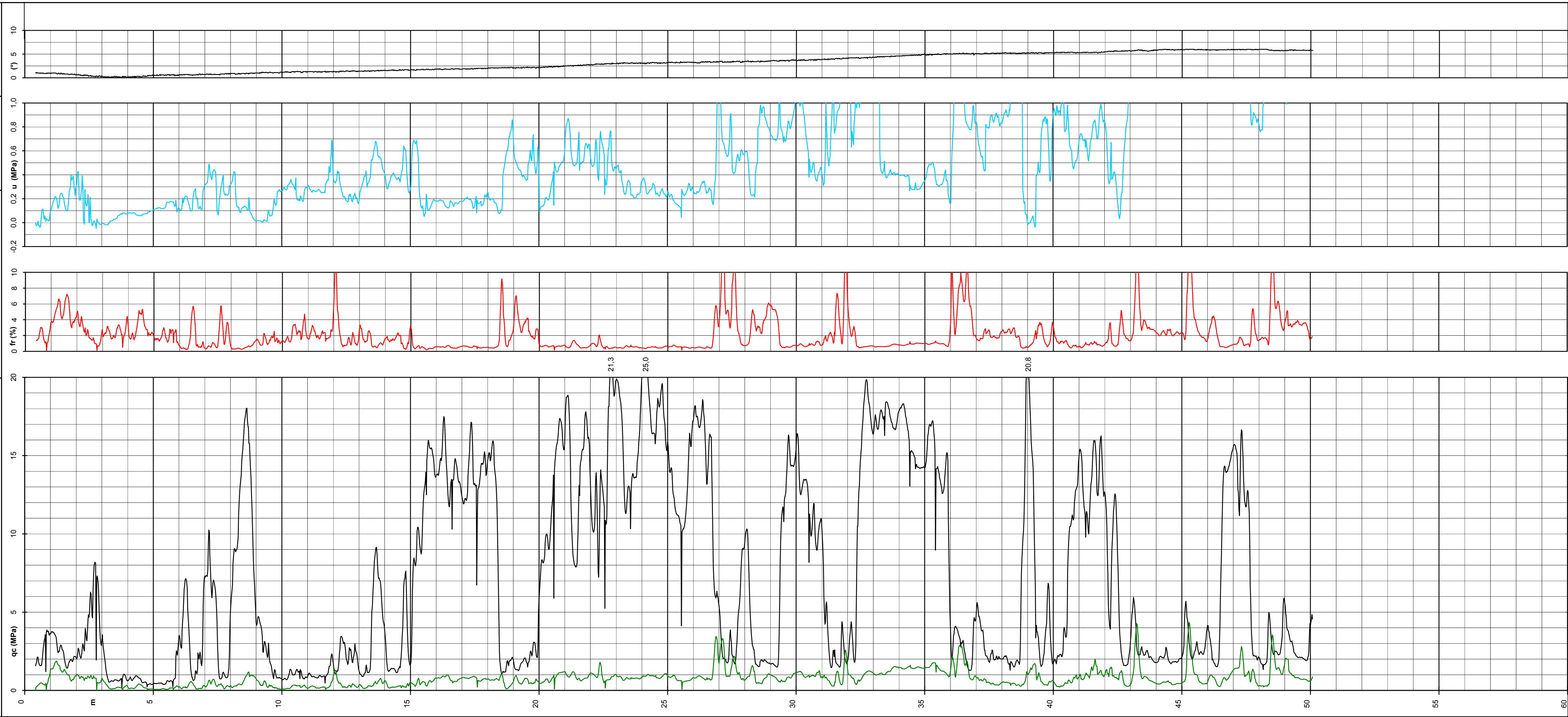
7 ALLEGATI: Indagini geologico-geotecniche

Le indagini geologico-geotecniche assunte a riferimento sono riportate di seguito in allegato.

Committente: Cantere: Ubicazione Prova: Quota : Riferita a : Note :	MARCO POLO s.r.l. TESSERA - VENEZIA Vedi Planimetria 0,00 m. Piano Campagna	Prova n°: CPTU 1 Data esecuzione: 22/12/04	qc	Resistenza alla Punta (MPa)
			fs	Resistenza Laterale (MPa)
			fr%	Rapporto fs/qc (%)
			u	Pressione nei Pori (MPa)
				Deviazione dalla verticale (°)
Pratica n.°: P/157/04 n.° doc.: 157/04/CPTU-1		rev. 0 del 23/12/04	Verb. Acc. n.° 408/04	Rapporto n.° 1569



Committente: Canitere: Ubicazione Prova: Quota : Riferita a : Note :	MARCO POLO s.r.l. TESSERA - VENEZIA Vedi Planimetria 0.00 m. Piano Campagna	Prova n°: CPTU 2 Data esecuzione: 23/12/04	qc	Resistenza alla Punta (MPa)
			fs	Resistenza Laterale (MPa)
			fr%	Rapporto fs/qc (%)
			u	Pressione nei Pori (MPa)
				Deviazione dalla verticale (°)
Pratica n°: P/157/04 n° doc.: 157/04/CPTU-2		Verb. Acc. n° 411/04	Rapporto n° 1573	
		rev. 0 del 27/12/04		

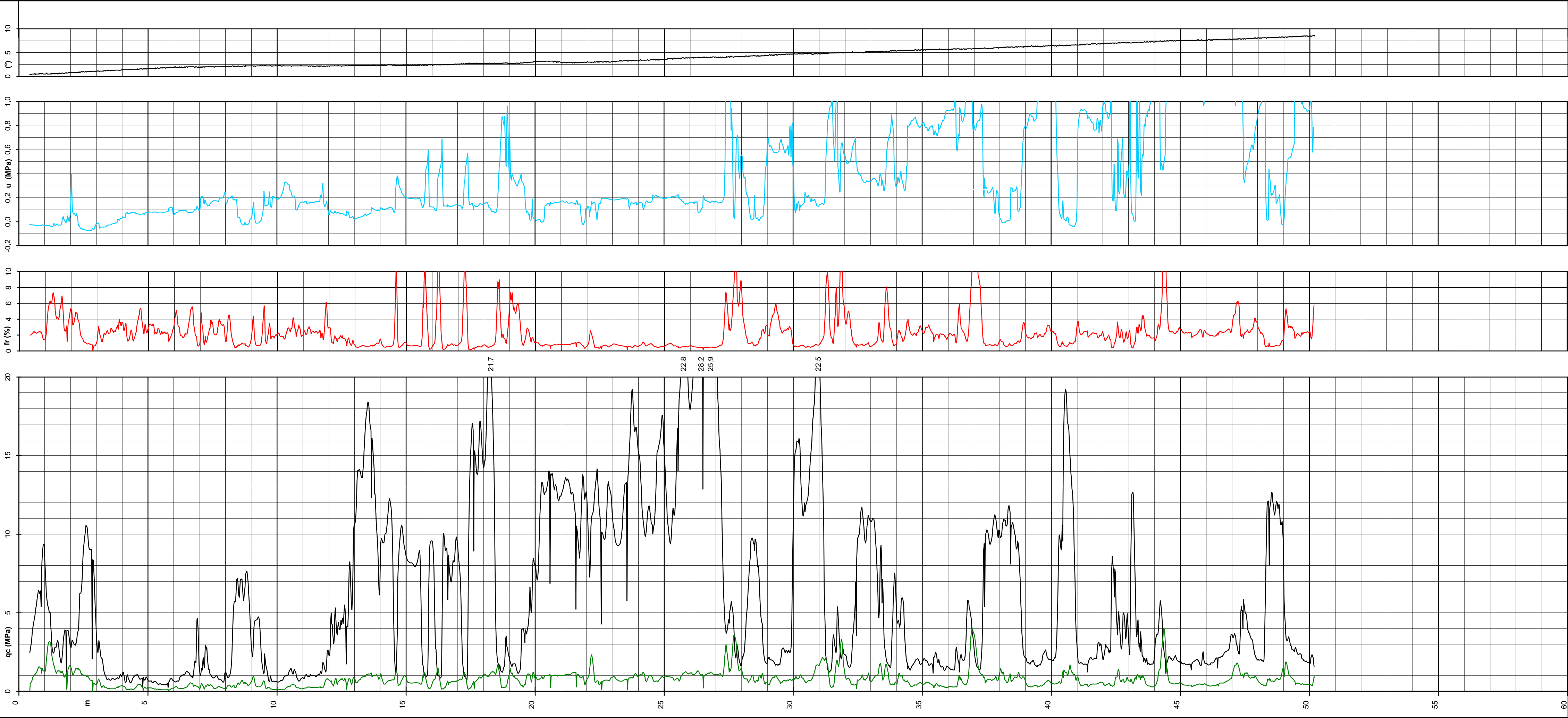


Committente: MARCO POLO s.r.l.
Caniliere: TESSERA - VENEZIA
Ubicazione Prova: Vedi Planimetria
Quota : 0.00 m
Riferita a : Piano Campagna
Note :

Prova n°: CPTU 3
Data esecuzione: 21/12/04

Pratica n°: P/157/04
n° doc.: 157/04/CPTU-3
Verb. Acc. n° 408/04
Rapporto n° 1570

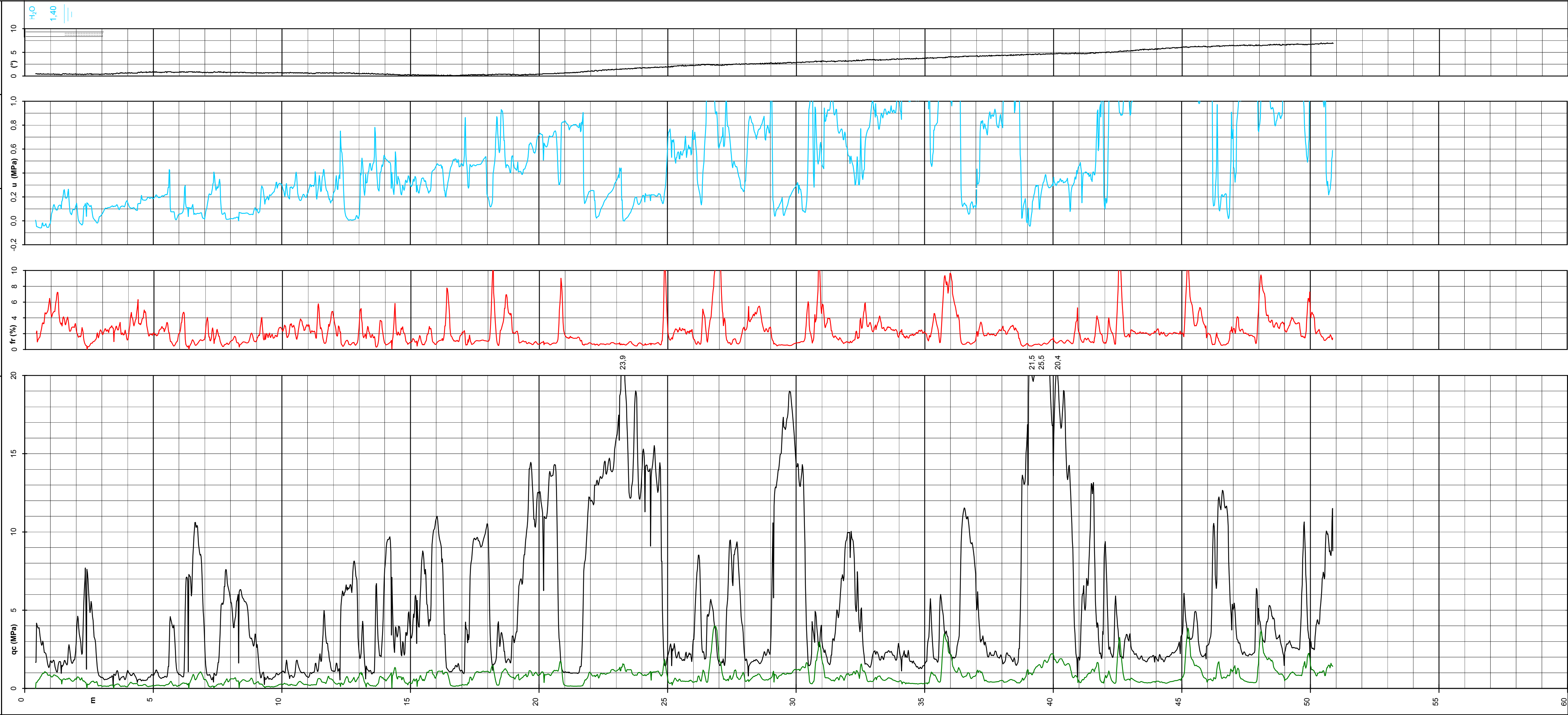
qc Resistenza alla Punta (MPa)
fs Resistenza Laterale (MPa)
fr% Rapporto fs/qc (%)
u Pressione nei Pori (MPa)
Deviazione dalla verticale (°)



CPTU - Prova Penetrometrica Statica con Piezocono Memocone II - Penetrometro "GOUDA" 20t - Diametro delle aste ϕ 36 mm - Conicia' punta 60°

Tecnico: D.R.

Committente: Caniliere: Ubicazione Prova: Quota : Riferita a : Note :	MARCO POLO s.r.l. TESSERA - VENEZIA Vedi Planimetria 0.00 m. Piano Campagna	Prova n°: CPTU 4 Data esecuzione: 20/12/04					
Pratica n°: P/157/04 n° doc.: 157/04/CPTU-4			rev. 0 del 21/12/04				
			Verb. Acc. n° 406/04		Rapporto n° 1568		

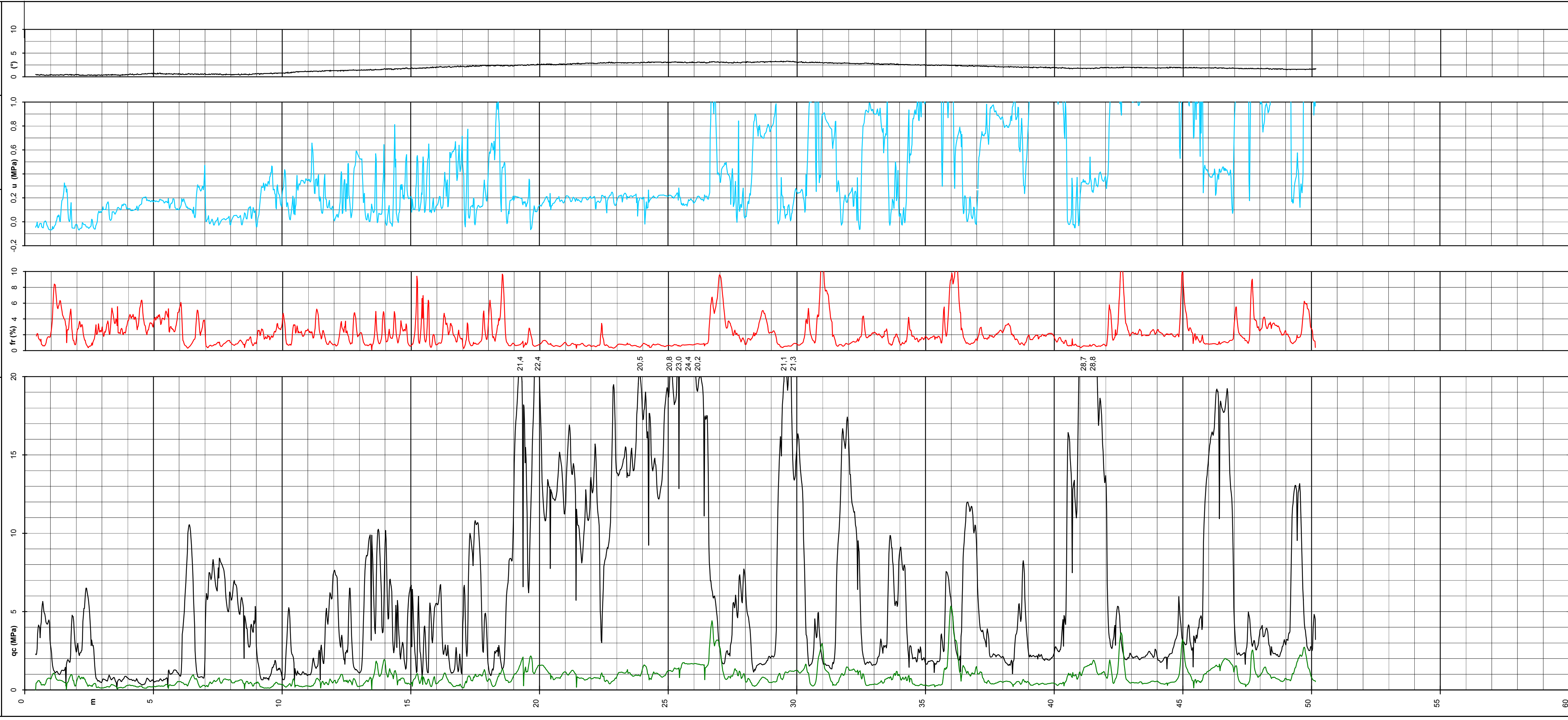


Committente: MARCO POLO S.r.l.
Cantiere: TESSERA - VENEZIA
Ubicazione Prova: Vedi Planimetria
Quota : 0,00 m.
Riferita a : Piano Campagna

Prova n°: CPTU 5
Data esecuzione: 21/12/04

Pratica n°: P/157/04
n° doc.: 157/04/CPT

Verb. Acc. n° 408/04	Rapporto n° 1571
-------------------------	---------------------



CPTU - Prova Penetrometrica Statica con Piezocono Memocone II - Penetrometro "GOUDA" 20t - Diametro delle aste ϕ 36 mm - Conicita' punta 60°

Tecnico: D.R.



GEOTECNICA VENETA s.r.l.
Via Dosa, 26/A - 30030 Olmo di Marte
Tel. 041/908157 - Fax 041/908905
e-mail geoven@tin.it

mod. CPTU (rev. 1 del 05/99)

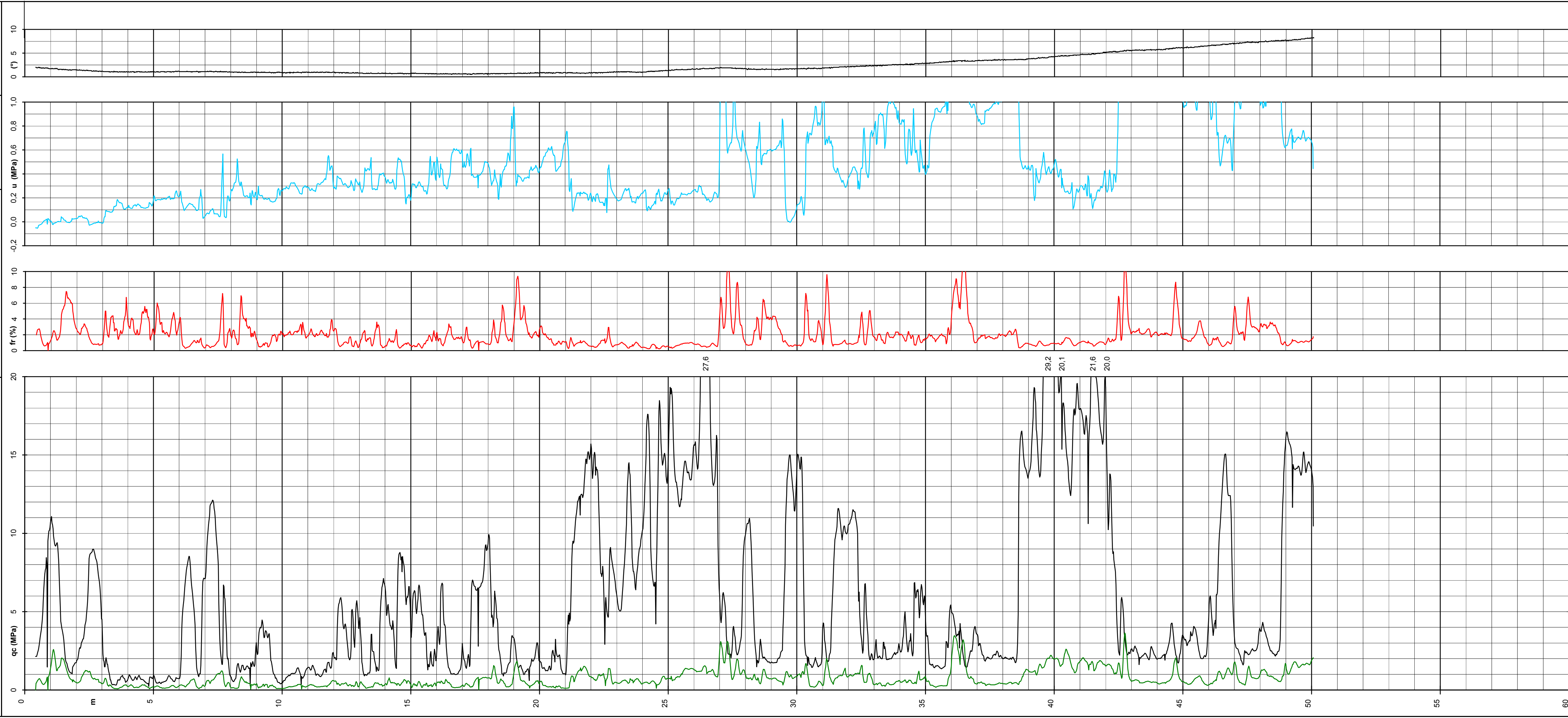
Committente: MARCO POLO s.r.l.
Cantiere: TESSERA - VENEZIA
Ubicazione Prova: Vedi Planimetria
Quota : 0,00 m.
Riferita a : Piano Campagna

Prova n°: CPTU 7
Data esecuzione: 23/12/04

Pratica n°: P/157/04
n° doc.: 157/04/CPT

Verb. Acc. n°
411/04

— 10 —

Rapporto n°
1574Rapporto n°
1574Rapporto n°
1574

CPTU - Prova Penetrometrica Statica con Piezocono Memocone II - Penetrometro "GOUDA" 20t - Diametro delle aste ϕ 36 mm - Conicità punta 60°

Tecnico: D.R.

DESCRIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO (A.G.I. 1977)		PEN. kPa	TOR. kPa	Prof. in metri.	S.P.T.		Vane Test		Prof. in metri.	Piezo metro PZ1	Piezo metro PZ2	Livello piezo- metrico	NOTE:
					Numero Colpi	Altezza cm.	Max kPa	Res kPa					
Argilla limosa marrone-gialla (coltivo).													
Limo argilloso debolmente sabbioso giallo chiaro con screziature più scure e concrezioni carbonatiche nodulari millimetriche.		240 240 220 240	>100 >100 >100 >100										
Argilla debolmente limosa grigio-giallo chiara con screziature più scure e punti di ossido di ferro.		190 300 320	>100 >100 >100										
Sabbia fine limosa grigio chiara, giallo chiara tra m 2.60 e m 2.70.													
Argilla limosa grigio chiara con veli di sabbia fine limosa e punti di sostanze organiche vegetali.		120 100 130	58 51 63										
p.a.	Sabbia fine limosa grigio chiara.												
p.b.	Limo argilloso grigio chiaro (Pen. 190-200 kPa; Tor. 73 kPa).												
Limo argilloso grigio chiaro con punti e veli di torba marrone ed una lente di sabbia fine limosa tra m 6.70 e m 7.00.		110 120 100 130 150 100 100	49 56 47 63 71 45 46										
1) Prova Vane Shear Test a m 5.60.													
Sabbia fine limosa grigia.				7.50	2 3 5	15 30 45							
Argilla limosa grigio chiara con una lente di torba marrone tra m 8.20 e m 8.30.		40	18										
Sabbia fine limosa grigia.				9.00	5 7 10	15 30 45							
C) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 10.30 m .													
Argilla limosa grigio chiara con veli di torba marrone.		100	48										
p.a.	Limo argilloso grigio chiaro.												
p.b.	Idem (Pen. 110-140 kPa; Tor. 67 kPa).												
Idem.		60 100 150 140 130 120 170 160	27 49 61 57 64 58 85 79										
Limo argilloso grigio chiaro con fitte velature di torba marrone tra m 12.30 e m 12.70.													
2) Prova Vane Shear Test a m 11.60.													
Sabbia fine limosa grigia con fitte velature di limo argilloso grigio chiaro tra m 13.10 e m 13.20.				13.50	5 10 14	15 30 45							
E) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 14.80 m .													
Sabbia fine grigia con limo.													
Limo argilloso grigio chiaro con veli di sabbia fine limosa, fitti tra m 15.60 e m 15.80.		90 100 120 100	35 43 62 50										
p.a.	Limo argilloso grigio chiaro.												
p.b.	Sabbia fine limosa grigio chiara.	90 70 90 60 80 70 110 270 280	42 35 40 28 35 32 40 >100 >100										
Limo argilloso grigio chiaro con rare lenti centimetriche di sabbia fine limosa ed una lente di sabbia fine debolmente limosa tra m 17.70 e m 18.10.													
Torba marrone in matrice limosa argillosa con veli di limo argilloso grigio nella parte alta.													
p.a.	Torba marrone in matrice limosa argillosa.												
p.b.	Sabbia fine debolmente limosa grigio chiara, con frustoli vegetali.	110 80	49 36										
Limo argilloso grigio chiaro con fitte velature di sabbia fine limosa.													
Sabbia fine debolmente limosa grigia.													
F) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 22.80 m .				21.80	7 14 16	15 30 45							
Sabbia media fine grigia.													
G) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 25.30 m .				24.00	9 14 17	15 30 45							

Mod_S (rev. 3 del 03/03)

Profondita' in m.		Stratigrafia	Campioni		%Carot.	R.Q.D.	DESCRIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO (A.G.I. 1977)	PEN. kPa	TOR. kPa	Prof. in metri.	S.P.T.		Vane Test		Prof. in metri.	Piezo metro PZ1	Piezo metro PZ2	Livello piezo- metrico	NOTE:	
Prog.	Parz.		Tipo	Num							Prof.	Numero Colpi	Altezza cm.	Max kPa						Res kPa
0	0.60						Limo argilloso debolmente sabbioso giallo scuro (coltivo).	110	48											
	0.80						Sabbia fine limosa gialla con screziature più scure e rari noduli centimetrici cementati.	160	62											
	1.40						Argilla debolmente limosa passante da gialla a grigia con screziature gialle.	200	>100											
	2.10						Sabbia fine limosa passante da giallo chiara a grigia.	210	>100											
	1.50		▼	A	3.00		A) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 4.30 m .			3.00	2	15								
	3.60				3.45		Limo argilloso grigio chiaro con rari punti e veli di sostanze organiche vegetali.	100	47		4	30								
	2.30							100	49		3	45								
								110	51											
								160	66											
								110	45											
								120	57											
								60	27											
								110	53											
	5.90				6.00		Argilla limosa grigio chiara.	100	46											
	1.10	■	1	6.60			p.a. Idem.	120	56											
	7.00						p.b. Argilla limosa grigio chiara (Pen. 160-180 kPa; Tor. 78 kPa).	150	75											
	0.80						Idem con rare velature di sabbia fine limosa.	130	63											
	7.80						Sabbia fine limosa grigio chiara con veli di limo argilloso ed una lente di argilla limosa grigia con veli di torba tra m 7.60 e m 7.80.	90	43											
	1.70	▼	B	8.20			Sabbia fine limosa grigio chiara.			8.20	3	15								
				8.65			B) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 9.30 m .				4	30								
											6	45								
	9.50						Sabbia fine grigio chiara con limo.													
	9.90						Argilla limosa grigio chiara con punti di sostanze organiche vegetali ed una lente di torba marrone tra m 10.30 e m 10.40.	80	38											
	1.20		■	2	10.50		p.a. Idem.	120	58											
	11.10				11.10		p.b. Limos argilloso grigio chiaro con sostanze organiche vegetali (Pen. 180-200 kPa; Tor. 78 kPa).	120	52											
	0.80						Limo argilloso grigio chiaro con rari veli di sabbia fine limosa tra m 11.50 e m 11.90.	90	41											
	11.90						Torba marrone in matrice limosa argillosa con rare lenti centimetriche di argilla limosa grigio chiara.	120	50											
	12.30						Limo argilloso grigio chiaro con fitte velature di sabbia fine limosa.	80	28											
	0.50						Alternanze pluricentimetriche irregolari di limo argilloso grigio e sabbia fine limosa.	100	35											
								190	>100											
								140	63											
	1.30							130	60											
								100	42											
	14.10						Sabbia fine grigio chiara con limo.	120	53											
	1.20	▼	C	14.50			C) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 15.80 m .			14.50	2	15								
				14.95							3	30								
	15.30						Alternanze pluricentimetriche irregolari di sabbia fine limosa grigia e limo argilloso grigio chiaro.	90	38		4	45								
	0.80						Sabbia fine limosa grigia.	100	43											
	16.10		▼	D	16.20		D) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 17.80 m .			16.20	2	15								
	16.50				16.65		Argilla limosa grigio chiara.	120	58		3	30								
	0.90							130	64		1	45								
	17.40		▼	E	17.20		Limo argilloso debolmente sabbioso grigio.	120	59											
	17.60				17.50		1) Prova Vane Shear Test a m 6.50.	90	42											
			▼	F	18.00		Sabbia media fine limosa grigia.													
	1.60				18.45		F) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 19.30 m .			18.00	4	15								
											3	30								
											1	45								
	19.20						Limo sabbioso grigio con veli di torba marrone tra m 19.50 e m 19.60.	100	32											
	19.60						Sabbia media fine debolmente limosa grigia.													

Mod_S (rev. 3 del 03/03)

DESCRIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO (A.G.I. 1977)		PEN. kPa	TOR. kPa	Prof. in metri.	S.P.T.		Vane Test		Prof. in metri.	Piezo metro PZ1	Piezo metro PZ2	Livello piezo- metrico	NOTE:
					Numero Colpi	Altezza cm.	Max kPa	Res kPa					
Argilla limosa marrone-gialla (coltivo).		200 180 300	>100 >100 >100										<div><div></div>Campione indisturbato OSTERBERG</div> <div><div></div>Campione indisturbato SHELBY</div> <div><div></div>Campione rotativo DENISON</div> <div><div></div>Campione rimaneggiato S.P.T.</div> <div><div></div>Campione rimaneggiato</div> <div><div></div>Campione rimaneggiato Vane-Test</div>
Sabbia fine limosa marrone-gialla.													
Limo argilloso grigio chiaro con screziature gialle e rare concrezioni carbonatiche nodulari.		250 320 380	>100 >100 >100										
Sabbia fine limosa grigio chiara con screziature gialle.													
Sabbia fine limosa grigio chiara.													
Idem con fitte velature di limo argilloso.													
Limo argilloso grigio chiaro con punti e veli di sostanze organiche vegetali nella parte alta tra m 3.60 e m 3.80.		130 140 110 150	60 67 52 70										
p.a.	Idem.												
p.b.	Limo argilloso grigio chiaro (Pen. 110-120 kPa; Tor. 57 kPa).	110 140 180 160 170 180 170	51 70 72 75 78 81 80				79	9	6.50				
Limo argilloso grigio chiaro con rari punti e veli di sostanze organiche vegetali.													
1) Prova Vane Shear Test a m 6.50.													
Sabbia fine limosa grigia.				7.50	3 5 7	15 30 45							
B) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 8.80 m .													
Limo argilloso grigio con veli di sabbia fine limosa e veli torbosi tra m 10.00 e m 10.20.		120 120 140 90	53 58 63 42										
p.a.	Idem.												
p.b.	Limo argilloso grigio chiaro (Pen. 110-120 kPa; Tor. 54 kPa).	120 160 200 130 100	58 76 >100 63 48						11.00				
Argilla limosa grigio chiara, con una lente di torba marrone tra m 11.60 e m 11.70 e rari veli di sabbia fine limosa.													
Sabbia fine limosa grigia con rare lenti centimetriche di limo argilloso.													
C) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 14.80 m .				13.50	4 6 9	15 30 45							
D) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 16.80 m .				15.50	3 5 8	15 30 45							
Sabbia fine e media limosa grigio chiara, con un livello di limo argilloso grigio chiaro tra m 17.00 e m 17.25 e rari livelletti di limo debolmente sabbioso da m 19.95.									17.00				
E) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 18.80 m .				17.50	5 7 8	15 30 45							
F) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 20.80 m .				19.50	9 12 15	15 30 45							
G) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 23.80 m .				22.50	1 2 2	15 30 45							
H) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 25.30 m .				24.00	7 9 12	15 30 45							
LIVELLO RILEVATO IN DATA 04/02/05													
PERFORAZIONE A CAROTAGGIO CONTINUO													
CAROTIERE: SEMPLICE Ø 101 mm. tra m. 0.00 e m. 25.00													
CAROTIERE: Ø mm. tra m. e m.													
CAROTIERE: Ø tra m. e m.													
TUBI DI RIVESTIMENTO													
Ø 152 mm. tra m. 0.00 e m. 15.00													
Ø 127 mm. tra m. 0.00 e m. 25.00													
Ø tra m. e m.													
ASTE Ø mm. 76													
CASSETTE CATALOGATRICI N° : 5													
STRUMENTAZIONE INSTALLATA:													
- Piezometro a tubo aperto in PVC Ø 2"													
- Prefiltro in geotessuto e ghiaino siliceo calibrato													
- Riempimento con miscela bentonitica													
- Protetto con chiusino in ferro con lucchetto													
H ₂ O in fase di perforazione													
DATA													
ORA													
RIV.													
H ₂ O													

Mod_S (rev. 3 del 03/03)

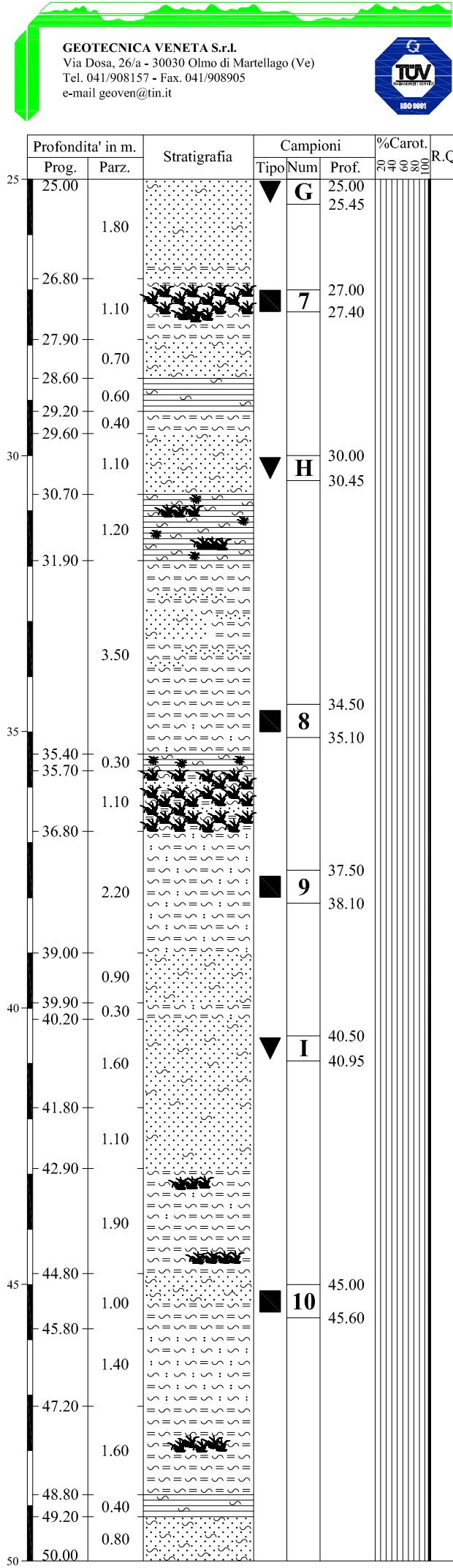
GEOTECNICA VENETA S.r.l.

Via Dosa, 26/a - 30030 Olmo di Martellago (Ve)

Tel. 041/908157 - Fax. 041/908905

e-mail geoven@tin.it

Profondita' in m.		Stratigrafia	Campioni		%Carot.	R.Q.D.	DESCRIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO (A.G.I. 1977)	PEN. kPa	TOR. kPa	Prof. in metri.	S.P.T.		Vane		Test	Prof. in metri.	Piezo metro PZ1	Piezo metro PZ2	Livello piezo- metrico	NOTE:
Prog.	Parz.		Tipo	Num	Prof.						Numero Colpi	Altezza cm.	Max kPa	Res kPa						
0	0.80						Argilla limosa marrone scura con punti di ossido di ferro (coltivo).	400	>100											
	0.80						Limo argilloso giallo chiaro con sfumature verdi e screziature giallo scure, con concrezioni carbonatiche nodulari millimetriche.	350	>100											
	1.40	0.60					Argilla debolmente limosa grigio-verde con sfumature giallo scure.	460	>100											
	2.10	0.70					Limo argilloso debolmente sabbioso giallo con sfumature grigie e giallo scure.	520	>100											
	2.80	0.70					Limo argilloso grigio chiaro con punti di sostanze organiche vegetali.	300	>100											
	2.80						Idem.	250	>100											
	2.80							320	>100											
	2.80							280	>100											
	2.80							300	>100											
	2.80							100	44											
5	1.30			1	3.00		p.a. Idem.	60	26											
	4.10	1.30			3.60		p.b. Idem (Pen. 150-190 kPa; Tor. 75 kPa).	70	31											
	4.10						Idem.	140	56											
	4.10						Limo argilloso grigio chiaro.	150	59											
	5.70	1.60			5.00		p.a. Idem.	120	47											
	5.70						p.b. Limos argilloso sabbioso grigio chiaro (Pen. 150-160 kPa; Tor. 58 kPa).	130	49											
	5.70						Idem.													
	6.40	0.70			6.00		Sabbia fine limosa grigio chiara.			6.00	6	15				6.00				
	6.40				6.45		A) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 7.30 m .				7	30								
	6.40						Argilla debolmente limosa grigio chiara con fitte velature di sabbia fine limosa da m 7.00 a m 7.50.	130	61											
10	3.10				8.00		p.a. Torba marrone.	150	67											
	3.10				8.60		p.b. Sabbia fine con limo, grigio chiara.	130	58											
	3.10						Sabbia fine limosa grigio chiara.	120	59											
	9.50	0.50			10.50		p.a. Idem.	130	62											
	10.00						Limo argilloso grigio chiaro con fitte velature di sabbia fine limosa.	110	51											
	10.00						Argilla limosa grigia con punti e veli di sostanze organiche vegetali.													
	10.00						Idem.	70	37											
	10.00							90	45											
	10.00						p.b. Limos argilloso grigio chiaro con veli di sabbia fine limosa (Pen. 100-120 kPa; Tor. 44 kPa).													
	10.00						Limo argilloso grigio chiaro con una lente di torba marrone tra m 11.70 e m 11.80.													
15	2.00			4	11.10		1) Prova Vane Shear Test a m 11.60.	180	63											
	2.00			*	11.50		Alternanze centimetriche irregolari di limo argilloso grigio chiaro e sabbia fine limosa grigia.	90	38											
	2.00				11.80		Sabbia fine limosa grigia con rare lenti centimetriche di limo argilloso grigio chiaro.	100	46											
	12.00	0.90			13.20		C) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 14.80 m .			13.20	2	15								
	12.00				13.65		Sabbia media fine da limosa a debolmente limosa, grigia.				5	30								
	12.00										8	45								
	12.90	0.90			15.00		D) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 16.30 m .			15.00	4	15								
	12.90				15.45						7	30								
	12.90										10	45								
	12.90						Limo argilloso grigio chiaro con veli di sabbia fine limosa grigia.	90	38											
20	0.80						Sabbia fine limosa grigio scura con una lente di limo argilloso debolmente sabbioso grigio chiaro tra m 18.40 e m 18.60.	110	49											
	17.20	1.40					Sabbia media fine debolmente limosa grigio scura.	140	63											
	18.60	0.50			19.50		Limo argilloso grigio chiaro con una lente di torba marrone tra m 19.30 e m 19.50.													
	19.10				20.10		p.a. Idem.	180	70											
	19.10				20.70		p.b. Sabbia fine debolmente limosa grigia.	280	>100											
	19.10				21.00		p.a. Idem.													
	19.10				21.45		p.b. Sabbia media fine grigia.													
	19.10						Sabbia fine limosa grigia.			21.00	6	15								
	19.10						E) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 22.30 m .				11	30								
	19.10										10	45								
25	22.30				23.00		Sabbia fine grigia a tratti debolmente limosa.													
	22.30				23.45		F) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 24.30 m .			23.00	5	15								
	22.30										10	30								
	22.30										14	45								
	22.30																			
	22.30																			
	22.30																			
	22.30																			
	22.30																			
	22.30																			



SONDAGGIO N° 4			COMMITTENTE : MARCO POLO s.r.l.			CANTIERE : TESSERA - VENEZIA					PRATICA N. P/157/04			DOC. N. 157/04/S-4							
Quota: 0.00 m.		Riferita a: Piano Campagna			Data inizio: 17/01/05			Data ultimazione: 20/01/05				Elaborato		Controllato	REV.	DATA					
Sperimentatore: Dott. Geol. Zanutto A.				Operatore: De Pieri R.		Tipo di attrezzatura: PUNTEL tipo PX-600					D.R.		D.M.		0.0	03/02/05					
DESCRIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO (A.G.I. 1977)						PEN. kPa	TOR. kPa	Prof. in metri.	S.P.T. Numero Colpi Altezza cm.		Vane Test Max kPa Res kPa		Prof. in metri.	Piezo metro PZ1	Piezo metro PZ2	Livello piezo- metrico	NOTE:				
G) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 26.30 m . Sabbia fine grigia a tratti debolmente limosa, con alternanze centimetriche irregolari di limo argilloso grigio chiaro e sabbia fine grigia tra m 26.70 e m 26.80.								25.00	11 20 17	15 30 45							<div><div>■</div>Campione indisturbato OSTERBERG</div> <div><div>▣</div>Campione indisturbato SHELBY</div> <div><div>⊗</div>Campione rotativo DENISON</div> <div><div>▼</div>Campione rimaneggiato S.P.T.</div> <div><div>▽</div>Campione rimaneggiato</div> <div><div>✱</div>Campione rimaneggiato Vane-Test</div>				
						p.a. Limo argilloso grigio con lenti decimetriche di torba marrone. Torba marrone.						150 140	61 56								
												p.b. Idem (Pen. >600 kPa; Tor. >100 kPa). Limo argilloso grigio con una lente decimetrica di torba marrone tra m 27.40 e m 27.50. Sabbia fine limosa grigia.						150	75		
Argilla debolmente limosa grigio scura.						250 200	>100 >100														
						Limo argilloso grigio chiaro. Sabbia fine limosa grigia.						190	77								
H) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 31.30 m .														30.00	9 13 16	15 30 45					
						Argilla limosa grigio chiara con rari punti di sostanze organiche vegetali e rare lenti decimetriche di torba marrone.						90 130 160 130 100	39 52 66 51 47								
Limo argilloso grigio con una lente di sabbia fine debolmente limosa tra m 32.80 e m 33.30 e con veli e lenti centimetrici di sabbia fine limosa tra m 32.50 e m 33.70.												170 130 120 100 150 160 130 100	65 56 45 46 60 71 53 42								
						p.a. Limo argilloso grigio chiaro.															
p.b. Limo argilloso debolmente sabbioso grigio chiaro (Pen. 120-150 kPa; Tor. 56 Kpa). Idem. Argilla limosa grigio chiara con punti di sostanze organiche vegetali. Torba marrone in matrice limosa argillosa con rari veli di sabbia fine.												100 130 280 320 370 210	48 51 >100 >100 >100 >100								
						Limo argilloso sabbioso grigio.						110 130 150	50 61 66								
p.a. Idem.																					
						p.b. Limo argilloso grigio chiaro (Pen. 240-280 kPa; Tor. >100 kPa). Limo argilloso sabbioso grigio.						150 90 100	65 35 46								
Sabbia fine limosa grigia.																					
						Limo argilloso debolmente sabbioso grigio. Sabbia fine limosa grigia.						160	52								
I) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 41.80 m .														40.50	17 21 25	15 30 45					
						Sabbia fine debolmente limosa grigia.															
Limo argilloso variabile da grigio scuro - marrone a grigio chiaro, debolmente sabbioso da m 43.40 a m 43.80, con due lenti di torba marrone tra m 43.20 e m 43.30 e tra m 44.50 e m 44.60.												350 120 130 120 170 280 300	>100 43 56 60 72 >100 >100								
						p.a. Sabbia fine limosa grigia. Idem.															
p.b. Limo argilloso grigio scuro (Pen. 150-190 kPa; Tor. 74 kPa). Idem. Limo sabbioso debolmente argilloso grigio chiaro.												80 100 110 130 120	27 39 41 52 43								
						Limo argilloso grigio chiaro con una lente di torba marrone tra m 47.80 e m 48.00.						280 220 210 280 210 170 170 160	>100 >100 >100 >100 >100 70 67 63								
Argilla debolmente limosa grigio scura. Sabbia fine con limo, grigio scura - azzurra con rare concrezioni carbonatiche millimetriche.																					

Mod_S (rev. 3 del 03/03)

[illegible]

Mod_S (rev. 3 del 03/03)

DESCRIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO (A.G.I. 1977)		PEN. kPa	TOR. kPa	Prof. in metri.	S.P.T.		Vane Test		Prof. in metri.	Piezo metro PZ1	Piezo metro PZ2	Livello piezo- metrico	NOTE:
					Numero Colpi	Altezza cm.	Max kPa	Res kPa					
	Argilla debolmente limosa giallo scura - marrone, con punti di ossido di ferro e rare concrezioni carbonatiche nodulari.	270 280 320 400 240 >600 480 310 490 380 420	>100 >100 >100 >100 >100 >100 >100 >100 >100 >100 >100										
	Limo sabbioso giallo scuro.												
	Limo argilloso giallo chiaro con sfumature verdi e screziature giallo scure, debolmente sabbioso tra m 2.30 e m 2.60.												
	Sabbia fine limosa grigio chiara con rari veli di limo argilloso tra m 3.60 e m 4.00.												
	A) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 4.30 m .			3.00	7 6 6	15 30 45							
	Limo argilloso grigio chiaro con sostanze organiche vegetali e rari veli di torba marrone.	140 150	70 73										
p.a.	Idem.												
p.b.	Limo argilloso grigio chiaro con veli di sabbia fine e frustoli vegetali (Pen. 130-160 kPa; Tor. 56 kPa).												
p.a.	Idem.												
p.b.	Limo argilloso grigio chiaro con sostanze organiche vegetali (Pen. 100-160 kPa; Tor. 65 kPa).	110 100 130 140	56 49 62 68				39	24	6.70				
	Idem con fitte velature di sabbia fine limosa.												
	1) Prova Vane Shear Test a m 6.70.												
	Sabbia fine limosa grigia con rare lenti centimetriche di limo argilloso grigio chiaro.												
	Argilla limosa grigio chiara con una lente di limo argilloso sabbioso grigio scuro - marrone tra m 7.90 e m 8.00.	80	38										
	Sabbia fine limosa grigia con rari veli di limo argilloso grigio chiaro.												
	C) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 10.30 m .			9.00	2 5 7	15 30 45							
p.a.	Limo argilloso grigio chiaro.												
p.b.	Limo torboso grigio scuro - marrone (Pen. 130-150 kPa; Tor. 59 kPa).	130 110 130 140 160 190 170 160	61 58 65 68 71 78 80 76				>58	-	11.50				
	Limo argilloso grigio chiaro con veli di sabbia fine limosa grigia e rare lenti centimetriche di sabbia fine limosa; presente una lente di torba marrone tra m 12.40 e m 12.50.												
	2) Prova Vane Shear Test a m 11.50.												
	Sabbia fine limosa grigia.												
	Limo argilloso grigio chiaro con veli di sabbia fine limosa grigia ed una lente di sabbia fine debolmente limosa grigio scura tra m 13.30 e m 13.40.	140 200	71 >100										
p.a.	Idem.												
p.b.	Sabbia fine grigio scura.												
	Sabbia fine limosa grigio chiara con veli di limo argilloso e rare lenti centimetriche di limo argilloso grigio chiaro con punti di sostanze organiche vegetali.	140	64										
	Sabbia fine limosa grigio chiara.												
	E) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 17.30 m .			16.00	9 14 12	15 30 45							
	Sabbia media fine grigio scura.												
	F) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 19.30 m .			18.00	4 7 14	15 30 45			18.00				
p.a.	Limo argilloso grigio chiaro.	150	69										
p.b.	Idem.												
	Sabbia media fine grigio scura.												
	Idem.												
	G) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 22.30 m .			21.00	7 13 14	15 30 45							
	H) S.P.T. con campionatore Raymond; aste + campionatore = 24.30 m .			23.00	12 24 27	15 30 45							
									24.00				

Mod_S (rev. 3 del 03/03)

