



# VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE DI SCREENING

All.B Relazione geologico - geotecnica

VARIANTE DI INIZIATIVA PUBBLICA AL  
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO "EX  
DEPOSITO ACTV" E PIANO PARTICOLAREGGIATO  
PER ATTREZZATURE ECONOMICHE E VERDE  
PUBBLICO IN VIA TORINO A MESTRE (VE)



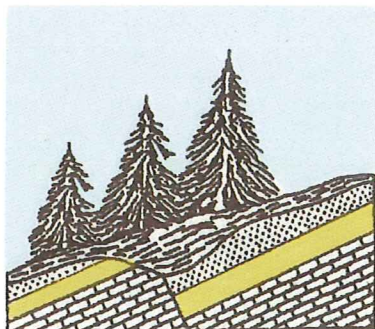
ING. SANDRO BENATO - ARCH. NICOLA VISENTINI

PIAZZA MODIN, 12

35129 PADOVA

TEL 0498935081 FAX 0498935137

EMAIL SANDRO.BENATO@NPSRL.NET



**DOTT. GEOL. ALESSANDRO VIDALI**  
**INDAGINI GEOLOGICO-GEOTECNICHE E AMBIENTALI**

📍 Via Roma, 20  
30027 San Donà di Piave (VE)  
☎ 0421-51616 ☎ 335-8336809  
FAX 0421-51616 E-mail [ak.vidali@aliceposta.it](mailto:ak.vidali@aliceposta.it)  
Pec [ak.vidali@pec.it](mailto:ak.vidali@pec.it)  
📁 C.F. VDL LSN 59P15 F130X  
📁 P.I. 02793580271

REGIONE DEL VENETO  
PROVINCIA DI VENEZIA  
COMUNE DI VENEZIA

**AREA EX DEPOSITO ACTV MESTRE**  
**VIA TORINO – ANGOLO CORSO DEL POPOLO**  
**REALIZZAZIONE DI UN FABBRICATO**  
**COMMERCIALE E DI UN FABBRICATO**  
**RESIDENZIALE E DIREZIONALE**

**INDAGINE GEOGNOSTICA**  
**RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA**

COMMITTENTE: CE.R.V.E.T. S.R.L  
Via Castellantico n° 21 - 30035 MIRANO - VE

San Donà di Piave, luglio 2012



## SOMMARIO

OGGETTO .....	3
OBIETTIVI .....	3
UNITA' DI MISURA .....	3
INDAGINI IN SITO .....	3
RIFERIMENTI PLANOALTIMETRICI.....	4
INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL' AREA LAGUNARE .....	4
SONDAGGIO A ROTAZIONE .....	6
PROVE S.P.T.....	7
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CON PIEZOCONO.....	8
STRATIGRAFIA DI SINTESI.....	9
E PARAMETRI GEOTECNICI DEL TERRENO .....	9
FALDA.....	9
COEFFICIENTE DI WINKLER .....	12
STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE).....	13
<i>CEDIMENTI EDOMETRICI</i> .....	13
PORTATA PALI.....	14
RISPOSTA SISMICA LOCALE.....	17
CATEGORIA TOPOGRAFICA .....	18
PERICOLOSITA' DEL SITO .....	19
ELENCO DEGLI ALLEGATI.....	20

## **OGGETTO**

Per incarico della Ditta CE.R.V.E.T. S.R.L. Via Castellantico n° 21, 30035 Mirano (VE) è stata eseguita un'indagine geognostica, geologica e geotecnica, e redatta una relazione geologico-geotecnica secondo quanto previsto dalle NTC "Norme tecniche per le costruzioni" – D.M. 14.01.2008, finalizzata allo studio dei terreni di fondazione presso l'Ex Deposito ACTV, in Via Torino angolo Corso del popolo a Mestre - Venezia.

## **OBIETTIVI**

Inquadramento geomorfologico, geologico e idrogeologico dell'area.

Determinazione della stratigrafia e dei parametri geotecnici dei terreni di fondazione.

Verifica agli stati limite ultimi SLU e di esercizio SLE delle fondazioni.

Verifica agli stati limite ultimi di un palo di fondazione SLU.

Valutazione della risposta sismica locale.

## **UNITA' DI MISURA**

Nella presente relazione si assume:  $1 \text{ t} \equiv 10 \text{ kN}$ ,  $1 \text{ kg} \equiv 10 \text{ N}$ .

## **INDAGINI IN SITO**

L'indagine geognostica è consistita nell'esecuzione di:

- n. 1 sondaggio a carotaggio continuo spinto fino alla profondità di 40 m dal piano campagna;
- n. 8 prove penetrometriche statiche elettriche con piezocono CPTU, spinte alla profondità di 20 e 40 m dal piano campagna.

## **RIFERIMENTI PLANOALTIMETRICI**

L'inizio dei punti di prova corrisponde al piano piazzale esistente, avente quota 2.90 m s.l.m. (da Carta Tecnica Regionale, scala 1 : 5.000).

## **INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL' AREA LAGUNARE**

Durante l'ultimo periodo glaciale pleistocenico (massimo glaciale 22.000 anni b.p.) il livello del mare era circa 100 metri più basso dell'attuale, a causa delle grandi quantità d'acqua ritenute sui continenti sotto forma di ghiaccio. L'abbassamento del livello marino portò all'emersione di una vasta porzione dell'Adriatico settentrionale, con la linea di costa settentrionale attestata alla latitudine di Ancona.

La successiva fase climatica verificatasi nell'Olocene fu caratterizzata da un innalzamento della temperatura, con il conseguente arretramento dei ghiacciai.

Durante tale fase il livello del mare raggiunse un livello prossimo a quello attuale, innalzando il livello di base dei fiumi e favorendo la deposizione della fascia di sedimenti olocenici litorali e fluvio-palustri che formano la bassa pianura costiera.

Il primo segno dell'instaurarsi di un ambiente lagunare risale a circa 6.000 anni fa, con la deposizione di sedimenti prevalentemente sabbioso-limosi. La sedimentazione olocenica è stata particolarmente attiva nella bassa pianura, nella quale i sedimenti di ambiente palustre e lagunare oggi ricoprono, con spessori talora rilevanti, anche strati archeologici di età romana.

Tuttavia in alcune zone del settore centrale del retroterra lagunare, dalla zona di Mestre fino in prossimità della Piave Vecchia, la sedimentazione durante le fasi finali del Tardoglaciale e durante l'Olocene è stata scarsa o nulla.

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

a) quello lagunare-litoraneo olocenico prevalentemente sabbioso-limoso con presenza di resti di conchiglie che testimoniano l'ingressione marina;

b) quello, sottostante al primo, continentale pleistocenico, rappresentato da alternanze di orizzonti argilloso-limosi, subordinatamente sabbiosi, con frequenti intercalazioni torbose, le cui caratteristiche tessiturali e paleontologiche rivelano il carattere continentale.

I due complessi, continentale del pleistocene superiore e lagunare-costiero dell'olocene, sono ben separati tra loro da un orizzonte di argilla, che per la prolungata emersione ha subito un processo di sovraconsolidazione e ossidazione subaerea. Tale orizzonte è conosciuto con il termine locale di "caranto". Il caranto si presenta come un argilla grigio-giallastra, generalmente molto compatta ricca di concrezioni carbonatiche.

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 una immersione verso E.S.E.

## SONDAGGIO A ROTAZIONE

Per l'esecuzione dei carotaggi è stata utilizzata una sonda Atlas Copco Mustang A 30 C installata su carro cingolato; le caratteristiche tecniche principali sono le seguenti:

- testa di rotazione con 20-600 r/min attraverso un cambio a 4 rapporti, con coppia max. di 430 kgm;
- slitta con corsa di 2200 mm, trazione e spinta di 3200 kg;
- pompa fanghi Bellin con portata massima di 120 lt/min a 25 bar;

Il carotaggio è stato eseguito con perforazione a secco/a circolazione di acqua, usando un carotiere semplice da 101 mm (L = 1500 mm) e rivestimenti metallici da 127 mm di diametro; le carote di terreno estratte sono state classificate a vista e descritte dal punto di vista geotecnico, effettuando prove con pocket penetrometer e torvane, e riposte in cassette catalogatrici.

Durante le operazioni di carotaggio sono stati prelevati n.2 campioni indisturbati di terreno e n. 3 campioni rimaneggiati.

Il foro di sondaggio è stato completato con tubo cieco diametro 2", fessurato da -20 m a -21 m; è stato altresì eseguito un piezometro con lunghezza L = 9, fessurato da -6.0 m a -9.0 m.

## PROVE S.P.T.

Nel corso del sondaggio sono state effettuate n. 7 prove di Standard Penetration Test; la prova S.P.T., codificata dalla norma A.S.T.M. D1586-67, consiste nell'infingere nel terreno il campionatore Raymond, sul fondo del foro di sondaggio, per mezzo di un martino a sganciamento automatico del peso di 63.4 kg da un'altezza di caduta di 75 cm. Viene rilevato il numero di colpi N necessario per l'infissione di tre tratti consecutivi di 15 cm: il valore Nspt è dato dalla somma dei colpi ottenuti nel secondo e terzo tratto.

La prova viene sospesa quando per un tratto il numero di colpi supera 50 (rifiuto). In ghiaie o terreni molto compatti la scarpa del campionatore Raymond viene sostituita con una punta conica con angolo di apertura di 60°.

SONDAGGIO S1					
S.P.T. n	Profondità (m)	Nspt	Rifiuto (cm)	Grado di addensamento	Angolo di attrito
1	4.5-4.95	31	-	Addensato	37
2	6.00-6.45	64	-	Addensato	46
3	7.50-7.95	56	-	Addensato	44
4	12.00-12.45	12	-	Mod. addensato	28
5	21.00-21.45	18	-	Mod. addensato	31
6	36.00-36.45	27	-	Mod. addensato	35
7	37.50-37.95	32	-	Addensato	37



## PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CON PIEZOCONO

La prova penetrometrica statica con piezocono è stata realizzata impiegando un penetrometro statico olandese Gouda da 20 tonnellate di spinta, autocarrato su Fiat 75 PC a trazione integrale da 80 q.li, ancorabile al suolo con due vitoni.

Il piezocono è una particolare punta in grado di fornire tre parametri d'interesse geotecnico, in particolare:

\* resistenza alla punta ( $Q_c$ )

\* resistenza frizionale ( $F_s$ )

\* pressione interstiziale dinamica ( $U$ ).

Le prove sono state effettuate utilizzando il piezocono CPL2IN prodotto dalla Tecno Penta S.a.s. di Teolo (PD).

La punta conica presenta diametro di 35.7 mm e angolo d'apertura del cono di  $60^\circ$ ; il cono termina con un filtro, che consiste in una fessura tangenziale di 0.3 mm di luce e di altezza 6 mm, posto 5 mm sopra la base del cono.

Il manicotto di frizione ha diametro 35.7 mm ed altezza 133.7 mm.

Il corpo che contiene la parte elettronica ha diametro 35.7 mm per una lunghezza di 60 cm; la lunghezza del raccordo punta-aste è di 250 cm.

I sensori per la misura di  $Q_c$  e  $F_s$ , posti direttamente all'interno della punta, sono stati realizzati con quattro coppie di estensimetri al fine di ridurre gli effetti di eccentricità del carico; completa l'equipaggiamento un trasduttore di pressione assoluto per la misura della pressione neutrale.

La punta elettrica è collegata via cavo al proprio amplificatore di segnale che permette di effettuare lo zero elettrico dei valori di  $Q_c$ ,  $F_s$  e  $U$ .

Durante l'esecuzione delle prove il piezocono invia in tempo reale al computer portatile, tramite l'amplificatore di segnale, i valori di  $Q_c$ ,  $F_s$ ,  $U$  che vengono visualizzati in un grafico Profondità – Valori di  $Q_c$ ,  $F_s$ ,  $U$  e memorizzati metro per metro in un file di tipo .txt.

I dati vengono misurati e processati ogni 2 cm di avanzamento della punta nel terreno ad una velocità di discesa di 2 cm/secondo.

## **STRATIGRAFIA DI SINTESI E PARAMETRI GEOTECNICI DEL TERRENO**

Sulla base dei sondaggi, delle prove penetrometriche eseguite, il quadro stratigrafico e geotecnico del primo sottosuolo risulta costituito da un banco sabbioso dello spessore medio di circa 9 m, senza soluzione di continuità, passante al letto ad alternanze di strati argilloso-limosi e sabbioso-limosi.

Per i dettagli sull'assetto stratigrafico e geotecnico del primo sottosuolo si rimanda alle sezioni stratigrafiche di riferimento, nonché alle stratigrafie, diagrammi delle prove e modelli geotecnici allegati.

## **FALDA**

La falda è stata osservata nei giorni compresi tra il 27/05 ed il 28/05/12 all'interno del piezometro Pz2 alla profondità di circa 1.5 m dal piano campagna.

I valori indicati possono subire delle oscillazioni freaticometriche dell'ordine di circa un metro in funzione del regime delle piogge e delle maree.

## VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

Si considera l'ipotesi di un plinto di fondazione con lato 3.5 m, impostato a -2.0 m dal piano piazzale, che trasmette un incremento netto di pressione permanente di 100 kPa.

La verifica agli stati limite ultimi della fondazione prevede che sia soddisfatta la relazione  $E_d \leq R_d$  dove:

$E_d$  = Azione di progetto

$R_d$  = Resistenza di progetto

Nello specifico la verifica è stata eseguita considerando:

**Approccio 2 – Combinazione 1 (GEO): (A1 + M1 + R3).**

dove:

**A = Azioni**

(Combinazione A1 cui corrisponde un coefficiente parziale  $\gamma_f = 1.3 \div 1.5$ )

**M = Resistenza dei terreni**

(Combinazione M1 cui corrisponde un coefficiente parziale  $\gamma_m = 1.0$ )

**R = Resistenza globale del sistema**

(Combinazione R3 cui corrisponde un coefficiente parziale  $\gamma_R = 2.3$ )

Ai fini della determinazione della resistenza di progetto  $R_d$  si assumono prudenzialmente i seguenti **parametri geotecnici caratteristici cautelativi**, relativi agli strati limoso-argillosi di contatto sollecitati dalle tensioni trasmesse dalla fondazione:

coesione non drenata:  $c_{u,k} = 100 \text{ kPa}$

peso di volume asciutto:  $\gamma_{d,k} = 18.0 \text{ kN/m}^3$

peso di volume saturo:  $\gamma_{s,k} = 19.0 \text{ kN/m}^3$

Dai parametri geotecnici caratteristici di cui sopra si perviene ai valori dei parametri di progetto mediante la relazione:

Parametro di progetto = Parametro caratteristico /  $\gamma_M$

dove  $\gamma_M = 1.0$ ; si confermano pertanto i seguenti **parametri geotecnici di progetto**:

coesione non drenata:  $c_{u,d} = 100 \text{ kPa}$

peso di volume asciutto:  $\gamma_{d,d} = 18.0 \text{ kN/m}^3$

peso di volume saturo:  $\gamma_{s,d} = 19.0 \text{ kN/m}^3$

Utilizzando la formula di Terzaghi per fondazioni del tipo a plinto in terreni coesivi si perviene al seguente valore della resistenza degli strati di fondazione:

$$R = 1.2 c_u N_c + \gamma D N_q$$

nella quale:

R	= kPa	Resistenza limite
D	= 2 m	profondità di imposta della fondazione da p.c.
$\gamma_d$	= 18.0 kN/m <sup>3</sup>	peso di volume sopra falda
$\gamma'_d$	= 9.0 kN/m <sup>3</sup>	peso di volume efficace
$c_u$	= 100 kPa	coesione non drenata
$N_c$	= 5.7	fattore di capacità portante
$N_q$	= 1.00	fattore di capacità portante

Si ottiene, considerando la falda a - 1.5 m da p.c.:

$$R \cong 720 \text{ kPa}$$

Da cui si ottiene la seguente resistenza di progetto:

$$R_d(\text{resistenza di progetto}) = R/\gamma_R = 720/2.3 > 250 \text{ kPa}$$

(dove  $\gamma_R$  rappresenta il coefficiente parziale R3)

L'azione di progetto  $E_d$  dovrà essere confrontata con la resistenza di progetto  $R_d$ , e qual'ora risultasse  $E_d < R_d$  la verifica, per quanto riguarda gli stati limite ultimi, risulterà soddisfatta.

### **COEFFICIENTE DI WINKLER**

In base alla successione dei terreni di fondazione, alle loro caratteristiche geotecniche e alle caratteristiche delle fondazioni ipotizzate si suggerisce di adottare un valore del coefficiente di Winkler:

$$0.2 < K_w < 0.4 \text{ MPa/cm (2 ÷ 4 kg/cm}^3\text{)}$$

## STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)

### *CEDIMENTI EDOMETRICI*

La valutazione del cedimento di consolidazione prevedibile è fatta ipotizzando per il terreno un modello di comportamento di tipo edometrico, mediante la formula:

$$\Delta S_i = (H_i \times \Delta P_i) / E'_i$$

$$S = \sum \Delta S_i$$

Nel caso di una fondazione a plinto con base  $B = 3.5$  m, impostata a  $-2.0$  m da p.c., e che trasmetta un incremento di pressione medio permanente pari a  $100$  kPa, si avrà un cedimento edometrico di:

$$S = 2.00 \div 3.90 \text{ cm (teorico)}$$

Il valore ottenuto è riferito al centro di una fondazione teorica, considerata perfettamente flessibile; il cedimento di una fondazione reale, dotata di rigidità, è valutabile pari a circa il 75% di quello della fondazione flessibile.

$$S = 1.69 \div 2.64 \text{ cm (atteso)}$$

Per i dettagli si rimanda ai tabulati di calcolo allegati.

## CALCOLO DEI CEDIMENTI

Schema Edometrico Monodimensionale  $dS = H \times dPv \times Mv = H \times dPv / E'$

Penetrometria di riferimento: CPTU 1

Tipo di fondazione: PLINTO

Quota del piano di posa (m): -2

Dimensioni della fondazione Larghezza (m): 3,5 Lunghezza (m): 3,5

Carico sul terreno (kPa): 100

QUOTE DELLO STRATO (m)		SPESSORE (cm)	INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA	Rp (MPa)	E' (MPa)	dPv (kPa)	dS (cm)
-2	-3	100	LIMO ARGILLOSO	2,4	6,3	98,42	1,569
-3	-8,9	590	SABBIA	16,7	25,4	28,21	0,655
-8,9	-10,5	160	ARGILLA	1,1	3,9	9,09	0,370

**CEDIMENTO TOTALE PREVEDIBILE** cm 2,6  
**CEDIMENTO ATTESO** cm 1,95

### Simbologia

Rp : Resistenza alla punta (MPa)

E' : Modulo Edometrico (MPa)

dPv : Incremento di pressione verticale (kPa)

dS : Cedimento dello strato (cm)

## CALCOLO DEI CEDIMENTI

Schema Edometrico Monodimensionale  $dS = H \times dPv \times Mv = H \times dPv / E'$

Penetrometria di riferimento: CPT 2  
Tipo di fondazione: PLINTO  
Quota del piano di posa (m): -2  
Dimensioni della fondazione Larghezza (m): 3,5 Lunghezza (m): 3,5  
Carico sul terreno (kPa): 100

QUOTE DELLO STRATO (m)		SPESSORE (cm)	INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA	Rp (MPa)	E' (MPa)	dPv (kPa)	dS (cm)
-2,0	-3,0	100	LIMO ARGILLOSO	4,6	9,5	98,42	1,035
-3,0	-4,0	100	ARGILLA LIMOSA	1,4	4,4	77,20	1,738
-4,0	-9,0	500	SABBIA	11,4	17,9	23,05	0,642

CEDIMENTO TOTALE PREVEDIBILE cm 3,4  
CEDIMENTO ATTESO cm 2,56

### Simbologia

Rp : Resistenza alla punta (MPa)

E' : Modulo Edometrico (MPa)

dPv : Incremento di pressione verticale (kPa)

dS : Cedimento dello strato (cm)



## CALCOLO DEI CEDIMENTI

Schema Edometrico Monodimensionale  $dS = H \times dPv \times Mv = H \times dPv / E'$

Penetrometria di riferimento: CPTU 3

Tipo di fondazione: PLINTO

Quota del piano di posa (m): -2

Dimensioni della fondazione Larghezza (m): 3,5 Lunghezza (m): 3,5

Carico sul terreno (kPa): 100

QUOTE DELLO STRATO (m)		SPESSORE (cm)	INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA	Rp (MPa)	E' (MPa)	dPv (kPa)	dS (cm)
-2	-3,2	120	LIMO ARGILLOSO	4,0	8,60	97,38	1,359
-3,2	-9,1	590	SABBIA	19,4	29,51	26,17	0,523

CEDIMENTO TOTALE PREVEDIBILE cm 1,9  
CEDIMENTO ATTESO cm 1,41

### Simbologia

Rp : Resistenza alla punta (MPa)

E' : Modulo Edometrico (MPa)

dPv : Incremento di pressione verticale (kPa)

dS : Cedimento dello strato (cm)

## CALCOLO DEI CEDIMENTI

Schema Edometrico Monodimensionale  $dS = H \times dPv \times Mv = H \times dPv / E'$

Penetrometria di riferimento: CPTU 4

Tipo di fondazione: PLINTO

Quota del piano di posa (m): -2

Dimensioni della fondazione Larghezza (m): 3,5 Lunghezza (m): 3,5

Carico sul terreno (kPa): 100

QUOTE DELLO STRATO (m)		SPESSORE (cm)	INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA	Rp (MPa)	E' (MPa)	dPv (kPa)	dS (cm)
-2,0	-3,0	100	LIMO ARGILLOSO	2,4	5,65	98,42	1,741
-3,0	-9,0	600	SABBIA	16,0	24,63	27,68	0,674
-9,0	-11,0	200	ARGILLA	0,9	3,05	8,47	0,554
-11,0	-15,4	440	LIMO ARGILLOSO CON LIVELLI DI SABBIA LIMO	1,8	5,46	4,48	0,361
-15,4	-16,3	90	SABBIA LIMOSA	4,5	9,07	2,97	0,030
-16,3	-20,0	370	LIMO ARGILLOSO	1,6	5,59	2,20	0,146
-20,0	-20,8	80	SABBIA	9,6	15,44	1,70	0,009

**CEDIMENTO TOTALE PREVEDIBILE** cm 3,5  
**CEDIMENTO ATTESO** cm 2,64

### Simbologia

Rp : Resistenza alla punta (MPa)

E' : Modulo Edometrico (MPa)

dPv : Incremento di pressione verticale (kPa)

dS : Cedimento dello strato (cm)

## CALCOLO DEI CEDIMENTI

Schema Edometrico Monodimensionale  $dS = H \times dPv \times Mv = H \times dPv / E'$

Penetrometria di riferimento: CPTU 5

Tipo di fondazione: PLINTO

Quota del piano di posa (m): -2

Dimensioni della fondazione Larghezza (m): 3,5 Lunghezza (m): 3,5

Carico sul terreno (kPa): 100

QUOTE DELLO STRATO (m)		SPESSORE (cm)	INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA	Rp (MPa)	E' (MPa)	dPv (kPa)	dS (cm)
-2	-3	100	LIMO ARGILLOSO	4,1	9	98,42	1,050
-3	-8,5	550	SABBIA	17,9	27	30,47	0,618
-8,5	-10,3	180	ARGILLA	1,2	3	9,77	0,527

CEDIMENTO TOTALE PREVEDIBILE    cm    2,19  
CEDIMENTO ATTESO                    cm    1,65

### Simbologia

Rp : Resistenza alla punta (MPa)

E' : Modulo Edometrico (MPa)

dPv : Incremento di pressione verticale (kPa)

dS : Cedimento dello strato (cm)

## CALCOLO DEI CEDIMENTI

Schema Edometrico Monodimensionale  $dS = H \times dPv \times Mv = H \times dPv / E'$

Penetrometria di riferimento: CPTU 6

Tipo di fondazione: PLINTO

Quota del piano di posa (m): -2

Dimensioni della fondazione Larghezza (m): 3,5 Lunghezza (m): 3,5

Carico sul terreno (kPa): 100

QUOTE DELLO STRATO (m)		SPESSORE (cm)	INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA	Rp (MPa)	E' (MPa)	dPv (kPa)	dS (cm)
-2	-3,2	120	LIMO ARGILLOSO	4,0	8,6	97,38	1,359
-3,2	-8,7	550	SABBIA	15,7	24,1	28,21	0,643

CEDIMENTO TOTALE PREVEDIBILE cm 2,0  
CEDIMENTO ATTESO cm 1,50

Simbologia

Rp : Resistenza alla punta (MPa)

E' : Modulo Edometrico (MPa)

dPv : Incremento di pressione verticale (kPa)

dS : Cedimento dello strato (cm)

## CALCOLO DEI CEDIMENTI

Schema Edometrico Monodimensionale  $dS = H \times dPv \times Mv = H \times dPv / E'$

Penetrometria di riferimento: CPTU 7

Tipo di fondazione: PLINTO

Quota del piano di posa (m): -2

Dimensioni della fondazione Larghezza (m): 3,5 Lunghezza (m): 3,5

Carico sul terreno (kPa): 100

QUOTE DELLO STRATO (m)		SPESSORE (cm)	INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA	Rp (MPa)	E' (MPa)	dPv (kPa)	dS (cm)
-2	-3,1	110	LIMO ARGILLOSO	3,4	7	97,94	1,470
-3,1	-9	590	SABBIA	15,5	24	27,17	0,680
-9	-10,6	160	ARGILLA	1,3	4	8,87	0,396

CEDIMENTO TOTALE PREVEDIBILE      cm      2,55  
CEDIMENTO ATTESO                      cm      1,91

### Simbologia

Rp : Resistenza alla punta (MPa)

E' : Modulo Edometrico (MPa)

dPv : Incremento di pressione verticale (kPa)

dS : Cedimento dello strato (cm)

## CALCOLO DEI CEDIMENTI

Schema Edometrico Monodimensionale  $dS = H \times dPv \times Mv = H \times dPv / E'$

Penetrometria di riferimento: CPTU 8

Tipo di fondazione: PLINTO

Quota del piano di posa (m): -2

Dimensioni della fondazione Larghezza (m): 3,5 Lunghezza (m): 3,5

Carico sul terreno (kPa): 100

QUOTE DELLO STRATO (m)		SPESSORE (cm)	INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA	Rp (MPa)	E' (MPa)	dPv (kPa)	dS (cm)
-2	-3,3	130	LIMO ARGILLOSO	4,6	10	96,75	1,320
-3,3	-9,1	580	SABBIA	14,1	21	25,69	0,696
-9,1	-10	90	ARGILLA	1,2	4	9,42	0,232

CEDIMENTO TOTALE PREVEDIBILE      cm      2,25  
CEDIMENTO ATTESO                      cm      1,69

### Simbologia

Rp : Resistenza alla punta (MPa)

E' : Modulo Edometrico (MPa)

dPv : Incremento di pressione verticale (kPa)

dS : Cedimento dello strato (cm)

## PORTATA PALI

Viene preso in esame un palo di tipo cilindrico gettato in opera (FDP), avente le seguenti caratteristiche:

Ipotesi	Quota testa	Quota punta	Lunghezza	Diametro punta
Ipotesi 1	0.0 m da p.c.	-7.0	7.0 m	0.60 m
Ipotesi 2	0.0 m da p.c.	-18.0 m	18.0 m	0.60 m

La verifica agli stati limite ultimi della fondazione prevede che sia soddisfatta la relazione  $E_d \leq R_d$  dove:

$E_d$  = Azione di progetto

$R_d$  = Resistenza di progetto

Si è utilizzato un foglio di calcolo il cui algoritmo è basato sul metodo di Terzaghi, secondo cui il carico limite totale  $Q$  è dato dalla somma della portata laterale  $Q_l$ , e della portata di punta  $Q_p$ .

In conformità ai diversi strati di terreno attraversati il palo viene suddiviso in conci dei quali si indica la portata laterale secondo quanto segue:

in terreni coesivi  $Q_l = \alpha C_u A_l$

dove:  $\alpha = (1 + C_u^2)/(1 + 7 C_u^2)$

$C_u$  = coesione non drenata

$A_l$  = superficie laterale del palo nel concio

in terreni incoerenti  $Q_l = K p' \tan \delta A_l$

dove:  $K$  = coefficiente di spinta sul terreno

$p'$  = pressione litostatica nel baricentro del concio

$\delta$  = valore di angolo d'attrito palo-terreno

$A_l$  = superficie laterale del palo nel concio

In corrispondenza della quota della punta la portata di punta viene calcolata in terreni incoerenti da:

$$Q_p = p' N_q A_p$$

dove:  $p'$  = pressione litostatica nel baricentro del concio  
 $N_q$  = fattore di capacità portante funzione di  $\varphi$   
 $A_p$  = superficie di punta

mentre in terreni coesivi risulta:

$$Q_p = A_p (c_u N_c + p' N_q)$$

dove:  $N_q, N_c$  = fattori di capacità portante

Il calcolo delle resistenze caratteristiche di punta ( $Q_{p,k}$ ) e laterale ( $Q_{l,k}$ ) è stato ricavato seguendo la notazione riportata nelle NTC – 14/01/2008 :

$$Q_{p,k} = \text{Min} \left\{ \frac{(Q_p \text{ limite})_{\text{media}}}{\xi_3} ; \frac{(Q_p \text{ limite})_{\text{minima}}}{\xi_4} \right\}$$

$$Q_{l,k} = \text{Min} \left\{ \frac{(Q_l \text{ limite})_{\text{media}}}{\xi_3} ; \frac{(Q_l \text{ limite})_{\text{minima}}}{\xi_4} \right\}$$



dove  $Q_{p,k}$  (resistenza caratteristica alla punta del palo) e  $Q_{l,p,k}$  (resistenza caratteristica per attrito laterale del palo) sono ottenute scegliendo il valore minore tra le resistenze calcolate considerando i valori medi ed i valori minimi, divise per i rispettivi fattori di correlazione, che nel caso di n. 9 verticali di indagine sono  $\xi_3 = 1.45$  (valori medi) e  $\xi_4 = 1.28$  (valori minimi).

Nella tabella di calcolo allegata vengono riportati i risultati relativi alle portate caratteristiche alla punta e laterale e di progetto dei pali ipotizzati:

Tipologia palo	Lunghezza	Resistenze caratteristiche (kN)		Resistenze di progetto (kN)
		$Q_{l,k}$ (laterale)	$Q_{p,k}$ (punta)	Qd
<b>Palo FDP</b>	7 m	333.84	349.74	<b>537.2</b>
<b>Palo FDP</b>	18 m	1213.85	201.48	<b>1124</b>

La determinazione delle portate caratteristiche e di progetto di cui sopra è stata eseguita secondo le prescrizioni delle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni (NTC - DN 14.01.2008), utilizzando i dati geotecnici e stratigrafici desunti dalle nove verticali di indagine.

Per i dettagli si rimanda ai fogli di calcolo allegati.

**CALCOLO PORTATA PALO**  
**Metodo di Terzaghi**

Verticale di riferimento: MESTRE 4

Tipologia: Cilindrico Phi 600 mm

**CARATTERISTICHE DEL TERRENO**

N.	Prof. m.		Descrizione dello strato	$\phi$	Cu (kPa)	$\gamma_d$ (kN/mq)	$\gamma_s$ (kN/mq)
1	0	1,5	Terreno di riporto	27	0,0	18,00	20,00
2	1,5	2,4	Terreno di riporto	27	0,0	18,00	20,00
3	2,4	3	Limo argilloso	0	120,0	19,00	20,00
4	3	9	Sabbia	36	0,0	19,00	21,00
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Falda a m -1,5 da quota inizio

**CARATTERISTICHE DEL PALO**

Lunghezza (m)	0	4	4	7
Diametro (m)	0,6	0,6	0,6	0,6

**FORMULE UTILIZZATE**

$Ql = \alpha \cdot Cu \cdot Al$  con  $\alpha = (1 + Cu^2) / (1 + 7Cu^2)$

in strato coesivo

$Ql = K \cdot p' \cdot \tan \delta \cdot Al$

in strato incoerente

$Qp = Ap(Cu \cdot Nc + p' \cdot Nq)$

in strato coesivo

$Qp = Ap \cdot p' \cdot Nq$

in strato incoerente

**CALCOLO DELLE PORTATE**

N.	Prof. concii		$p'$ (kPa)	$\phi$	Cu (kPa)	Al (m <sup>2</sup> )	K	$\delta$	$\alpha$	Ql (kN)
1	0,0	1,5	13,50	27	0	2,83	1,0	27	0	19,4
2	1,5	2,4	31,50	27	0	1,70	1,0	27	0,00	27,2
3	2,4	3,0	39,00	0	120	1,13	0,0	0	0,22	29,9
4	3,0	7,0	64,00	36	0	7,54	1,0	36	0,00	350,2
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

$Ql,k = 333,34$

$\gamma_R (R3) 1,15$

$Ql,d = 289,9$  kN

La punta si appoggia in uno strato Incoerente

$Qp,k = 379,74$

$Nq = 20$

$\gamma_R (R3) 1,35$

$Qp,d = 281,3$  kN

$Qd = Ql,d + Qp,d - \text{Peso del palo} + \text{Volume palo imm.}$

$Qd = 537,2$  kN

**CALCOLO PORTATA PALO**  
**Metodo di Terzaghi**

Verticale di riferimento: MESTRE 8

Tipologia: Palo cilindrico Phi 600 mm

**CARATTERISTICHE DEL TERRENO**

N.	Prof. m.		Descrizione dello strato	$\phi$	Cu (kPa)	$\gamma_d$ (kN/mq)	$\gamma_s$ (kN/mq)
1	0	1,5	Terreno di riporto	27	0,0	18,00	20,00
2	1,5	2	Terreno di riporto	27	0,0	18,00	20,00
3	2	3	Limo argilloso	0	228,0	19,00	20,00
4	3	9,1	Sabbia	36	0,0	19,00	21,00
5	9,1	10	Argilla	0	60,0	18,00	19,00
6	10	10,5	Sabbia limosa	36	0,0	19,00	21,00
7	10,5	12	Limo argilloso	0	103,0	19,00	20,00
8	12	13,2	Sabbia limosa	32	0,0	19,00	21,00
9	13,2	15,3	argilla limosa	0	71,0	19,00	20,00
10	15,3	16,5	Sabbia limosa	33	0,0	19,00	21,00
11	16,5	20,25	Limo argilloso	0	75,0	19,00	20,00
12							
13							
14							
15							

Falda a m -1,5 da quota inizio

**CARATTERISTICHE DEL PALO**

Lunghezza (m)	0	9	9	18
Diametro (m)	0,6	0,6	0,6	0,6

**FORMULE UTILIZZATE**

$Ql = \alpha \cdot Cu \cdot Al$  con  $\alpha = (1 + Cu^2) / (1 + 7Cu^2)$

in strato coesivo

$Ql = K \cdot p' \cdot \tan \delta \cdot Al$

in strato incoerente

$Qp = Ap(Cu \cdot Nc + p' \cdot Nq)$

in strato coesivo

$Qp = Ap \cdot p' \cdot Nq$

in strato incoerente

**CALCOLO DELLE PORTATE**

N.	Prof. concii		$p'$ (kPa)	$\phi$	Cu (kPa)	Al (m <sup>2</sup> )	K	$\delta$	$\alpha$	Ql (kN)
1	0,0	1,5	13,50	27	0	2,83	1,0	27	0	19,4
2	1,5	2,0	29,50	27	0	0,94	1,0	27	0,00	14,2
3	2,0	3,0	37,00	0	228	1,88	0,0	0	0,17	71,2
4	3,0	9,1	75,55	36	0	11,49	1,0	36	0,00	630,4
5	9,1	10,0	113,15	0	60	1,70	0,0	0	0,39	39,3
6	10,0	10,5	119,95	36	0	0,94	1,0	36	0,00	82,0
7	10,5	12,0	130,20	0	103	2,83	0,0	0	0,24	71,2
8	12,0	13,2	144,30	32	0	2,26	1,0	32	0,00	203,7
9	13,2	15,3	161,40	0	71	3,96	0,0	0	0,33	93,3
10	15,3	16,5	178,50	33	0	2,26	1,0	33	0,00	261,9
11	16,5	18,0	192,60	0	75	2,83	0,0	0	0,32	67,1
12										
13										
14										
15										

$Ql,k = 1213,85$

$\gamma_R (R3) 1,15$

$Ql,d = 1056$  kN

La punta si appoggia in uno strato Coerente

$Qp,k = 201,48$

$Nq=1$

$\gamma_R (R3) 1,35$

$Qp,d = 149,2$  kN

$Qd = Ql,d + Qp,d - \text{Peso del palo} + \text{Volume palo imm.}$

$Qd = 1124$  kN

## RISPOSTA SISMICA LOCALE

L'area in oggetto, ubicata nel Comune di Venezia è stata confermata "zona 4", ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003 e successive modifiche.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto si definiscono le seguenti categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione (le profondità si riferiscono al piano di posa delle fondazioni):

A) formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi, caratterizzati da valori di  $V_{S30}$  superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.

B) Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori  $V_{S30}$  compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica  $N_{SPT} > 50$ , o coesione non drenata  $c_U > 250$  kPa).

C) Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di  $V_{S30}$  compresi tra 180 e 360 m/s ( $15 < N_{SPT} < 50$ ,  $70 < c_U < 250$  kPa).

D) Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di  $V_{S30} < 180$  m/s ( $N_{SPT} < 15$ ,  $c_U < 70$  kPa).

E) Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di  $V_{S30}$  simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 metri, giacenti su di un substrato di materiali più rigido con  $V_{S30} > 800$  m/s.

Inoltre:

S1) Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ( $I_p > 40$ ) e contenuto in acqua, caratterizzati da valori di  $V_{S30} < 100$  m/s ( $10 < c_u < 20$  kPa)

S2) Depositi di terreni soggetto a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

Nelle definizioni precedenti  $V_{S30}$  è la velocità media di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio e viene calcolata con la seguente espressione:

$$V_{S30} = 30 / (\sum h_i / V_i)$$

dove  $h_i$  e  $V_i$  indicano lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio dello strato  $i$ -esimo per un totale di  $N$  strati presenti nei 30 metri superiori.

Il sito viene classificato sulla base del valore di  $V_{S30}$  se disponibile, altrimenti sulla base di  $N_{SPT}$  o  $C_u$ .

Il terreno di fondazione del sito in oggetto può quindi essere classificato, tenendo conto della stratigrafia locale nota dalla bibliografia e delle caratteristiche geotecniche evidenziate dai sondaggi e dalle prove penetrometriche, in **categoria C**.

#### CATEGORIA TOPOGRAFICA

Il lotto di studio insiste su di un'area pianeggiante posta ad una quota media di circa 3.0 m s.l.m.; la superficie topografica è pertanto classificabile in **categoria T1** "superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ ".

## PERICOLOSITA' DEL SITO

Inserendo le coordinate del sito di cantiere nel software *Geostru Ps* sono stati determinati i valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_c^*$  per i periodi di ritorno TR di riferimento, necessari per la determinazione dell'azione sismica di progetto, dove:

$A_g$ : accelerazione orizzontale massima al terreno;

$F_0$ : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in acc. orizzontale;

$T_c^*$ : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in acc. orizzontale

Il software di cui sopra ha fornito pertanto in seguenti parametri per il sito in oggetto (Per Classe Edificio II, Vita nominale 50 anni):

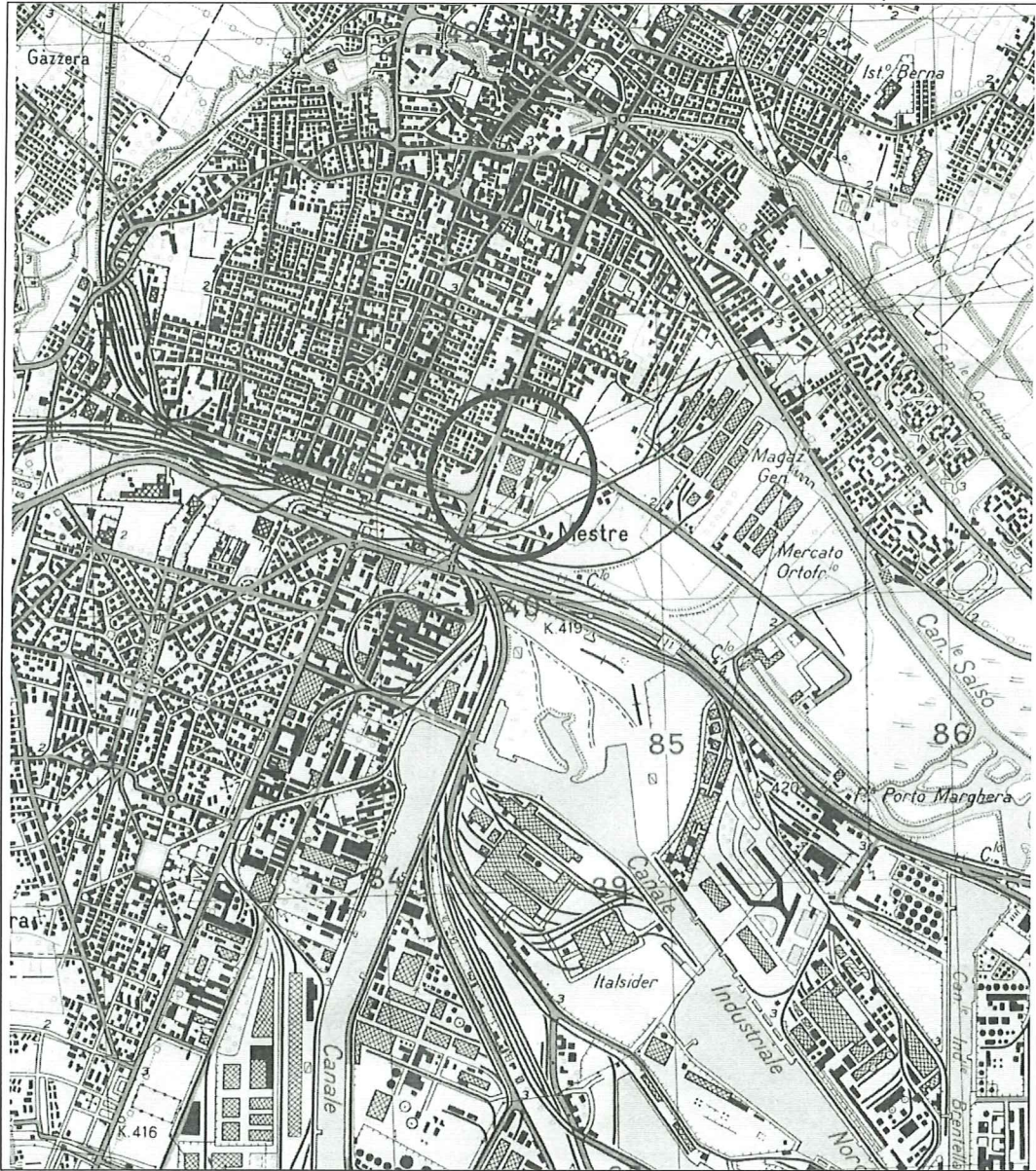
S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_c^*$ [sec]
Operatività (SLO)	30	0,030	2,524	0,208
Danno (SLD)	50	0,036	2,554	0,245
Salv. vita (SLV)	475	0,085	2,633	0,351
Prev. collasso (SLC)	975	0,110	2,608	0,376

San Donà di Piave, luglio 2012



## **ELENCO DEGLI ALLEGATI**

- INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO DELL'AREA DI INDAGINE
- UBICAZIONE DELL'AREA DI INDAGINE
- ESTRATTO DI MAPPA
- UBICAZIONE PLANIMETRICA DELLE VERTICALI DI INDAGINE
- STRATIGRAFIA DEL SONDAGGIO
- DIAGRAMMI DELLE PROVE PENETROMETRICHE E  
MODELLI GEOTECNICI
- DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
- CERTIFICATI DI LABORATORIO

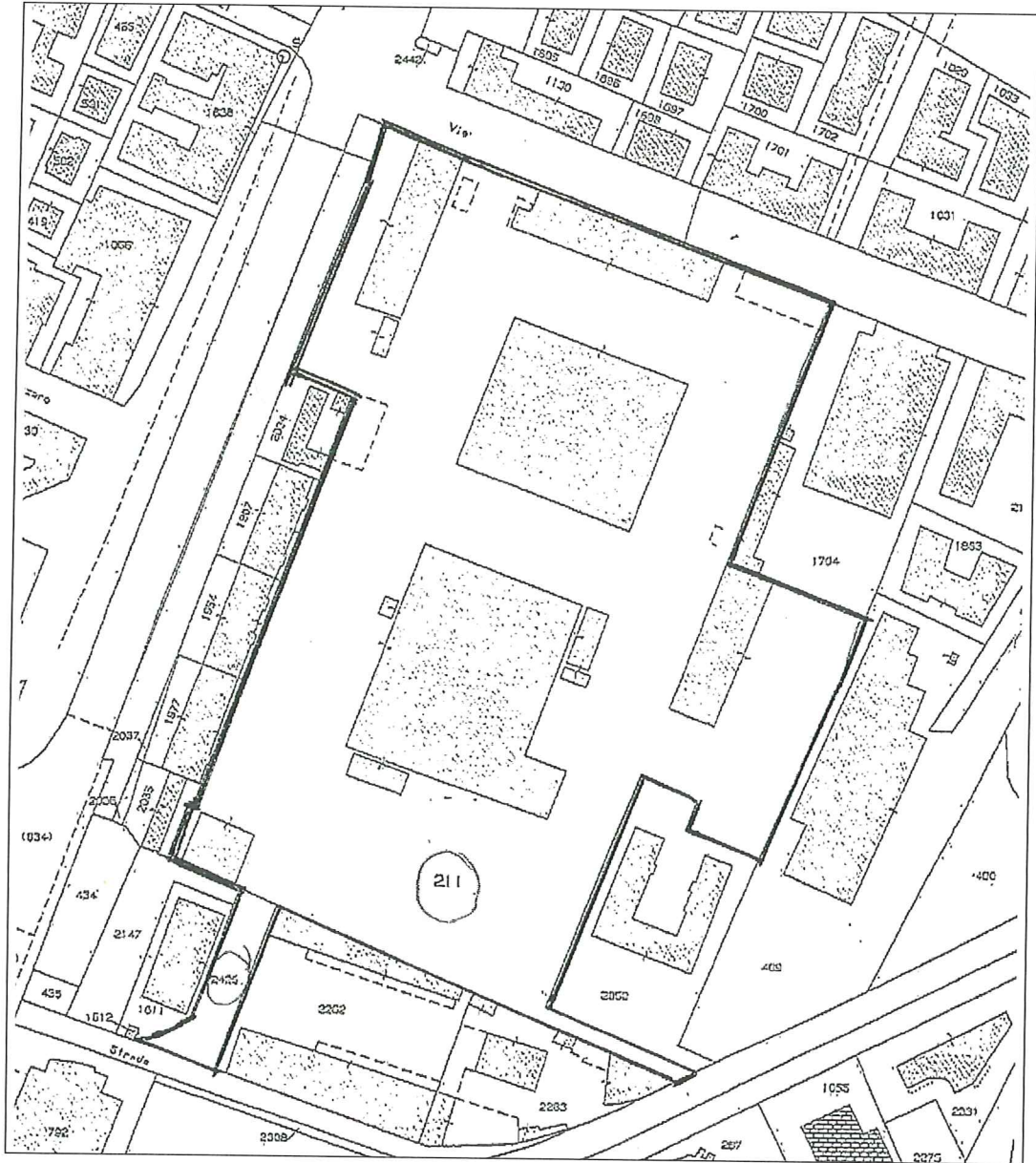


**FIGURA 1 - SCALA 1 : 25000**  
**INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO DELL'AREA DI INDAGINE**





**FIGURA 2 - SCALA 1 : 5000 (Elemento 127111 Mestre)  
UBICAZIONE DELL'AREA DI INDAGINE**



**FIGURA 3 - SCALA 1 : 2000  
ESTRATTO DI MAPPA, Fg.18 mapp.211-2425**

SCALA 1 : 1000

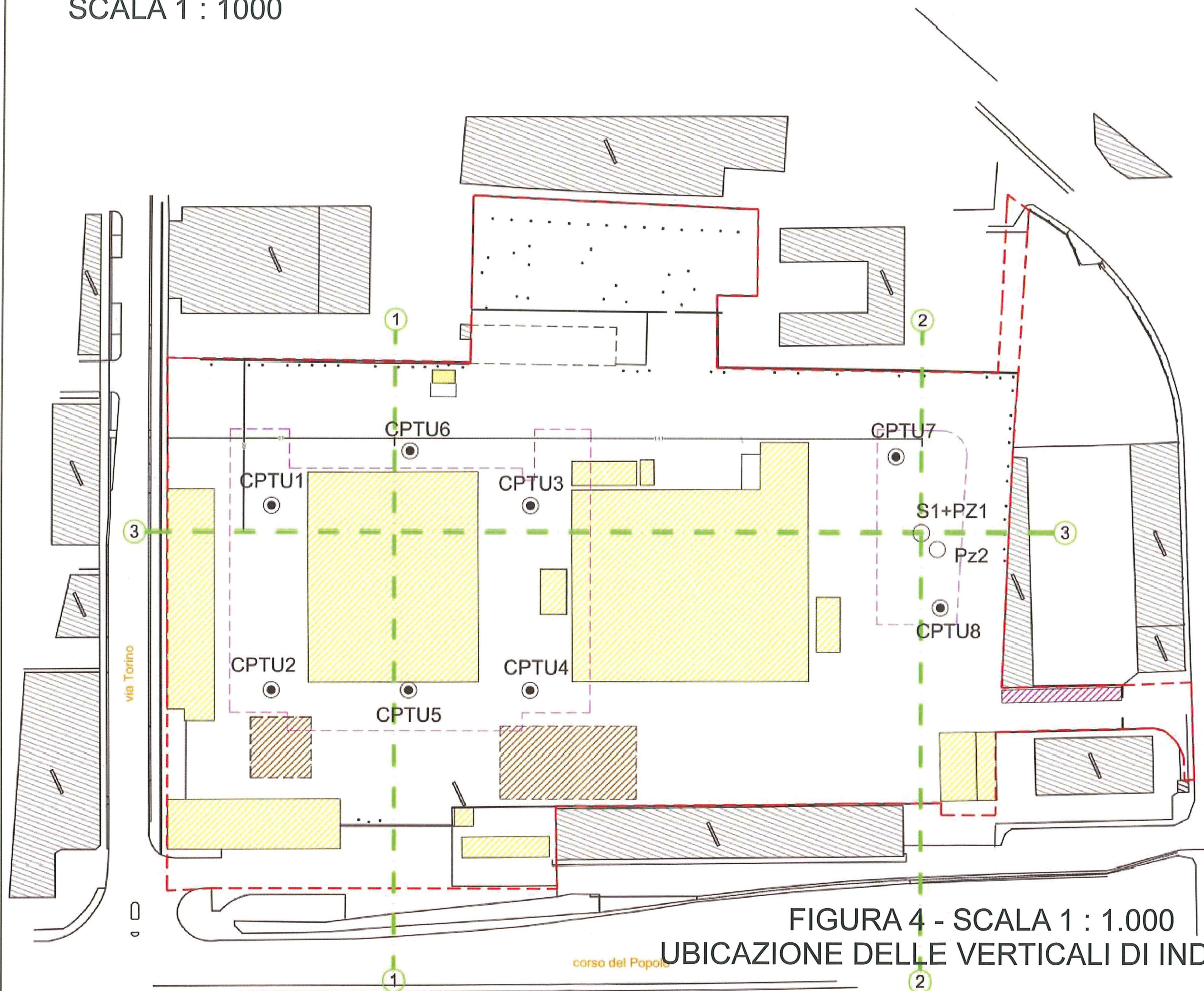


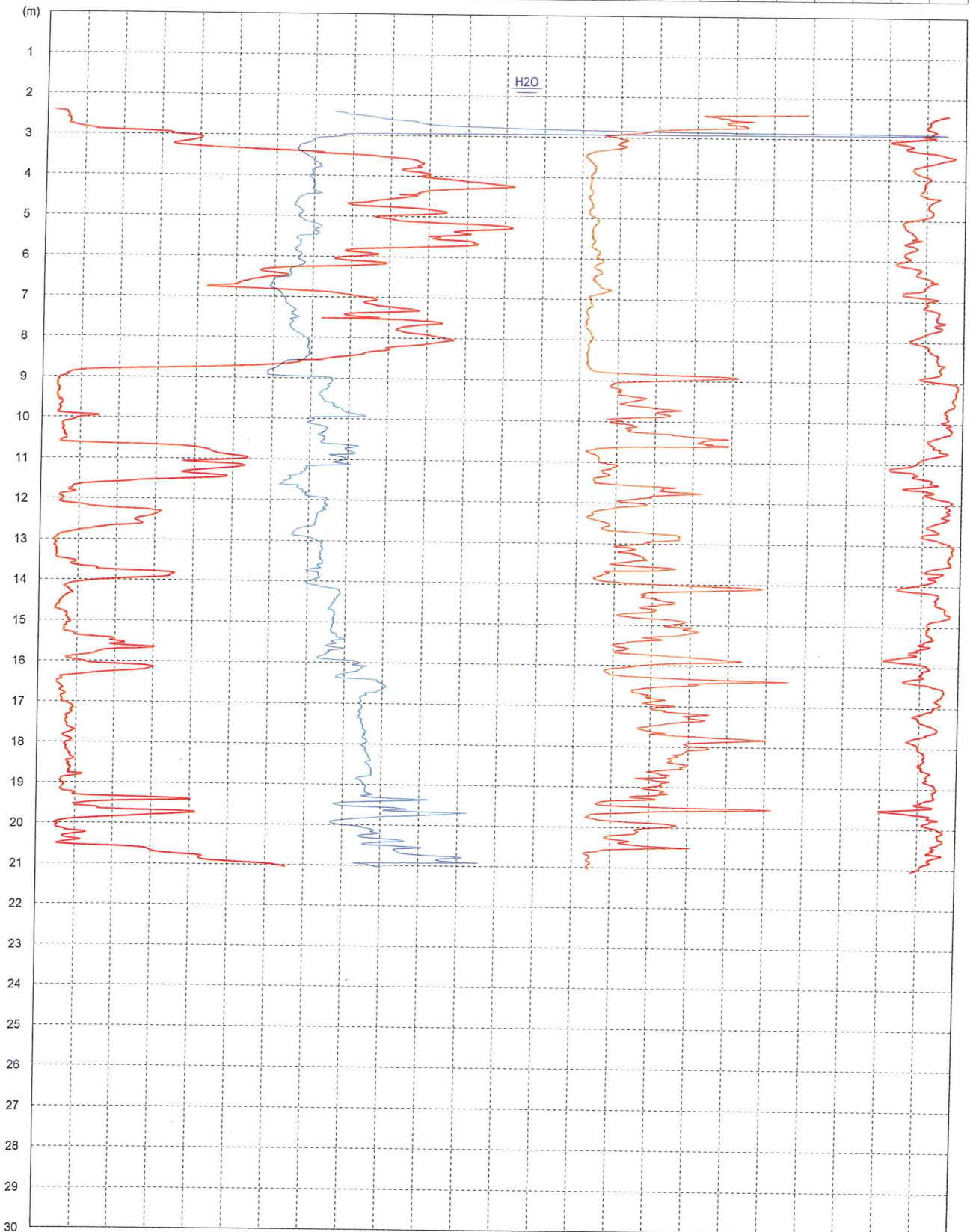
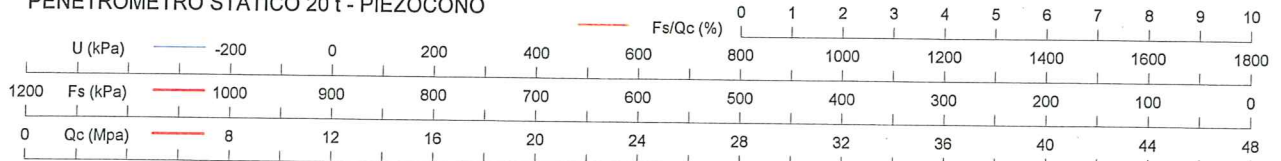
FIGURA 4 - SCALA 1 : 1.000  
UBICAZIONE DELLE VERTICALI DI INDAGINE







PENETROMETRO STATICO 20 t - PIEZOCONO



PENETROMETRO	OPERATORE	ELABORAZIONE	REVISIONE
	DOTT. G. BANAZZOLO	DOTT. G. BANAZZOLO	

## MODELLO GEOTECNICO DEL TERRENO

Committente : CE.R.V.E.T. S.R.L.  
 Cantiere : EX DEPOSITO ACTV - MESTRE

Penetrometria di riferimento: MESTRE 1  
 Data : 21/05/2012

Quota zero : p.c.  
 Profondità falda: -1,8 m

QUOTE DELLO STRATO (m)		SPESSORE (cm)	INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA	Qc media MPa	Fs media kPa	E' MPa	Phi (gradi)	Cu kPa
0,00	-2,30	230	TERRENO DI RIPORTO	-	-	-	-	-
-2,30	-3,00	70	LIMO ARGILLOSO	2,36	44,02	6,27	0	118,25
-3,00	-8,90	590	SABBIA	16,68	52,74	25,43	42	0,00
-8,90	-10,50	160	ARGILLA	1,12	19,48	3,92	0	55,84
-10,50	-11,70	120	SABBIA LIMOSA	7,17	50,90	14,03	37	0,00
-11,70	-12,10	40	ARGILLA	1,29	25,14	5,52	0	64,68
-12,10	-13,00	90	SABBIA LIMOSA	3,56	28,87	7,70	33	0,00
-13,00	-13,30	30	ARGILLA	0,84	11,68	2,52	0	42,06
-13,30	-15,20	190	LIMO ARGILLOSO	2,06	33,69	6,30	0	103,18
-15,20	-16,20	100	SABBIA LIMOSA	3,38	52,71	7,79	33	0,00
-16,20	-19,30	310	LIMO ARGILLOSO	1,64	39,88	6,26	0	81,76
-19,30	-20,00	70	SABBIA LIMOSA	4,02	45,20	8,78	34	0,00
-20,00	-20,50	50	LIMO ARGILLOSO	1,58	22,91	5,54	0	79,02
-20,50	-21,00	50	SABBIA	7,80	36,23	14,59	37	0,00

Simbologia:

Qc: Resistenza alla punta (MPa)

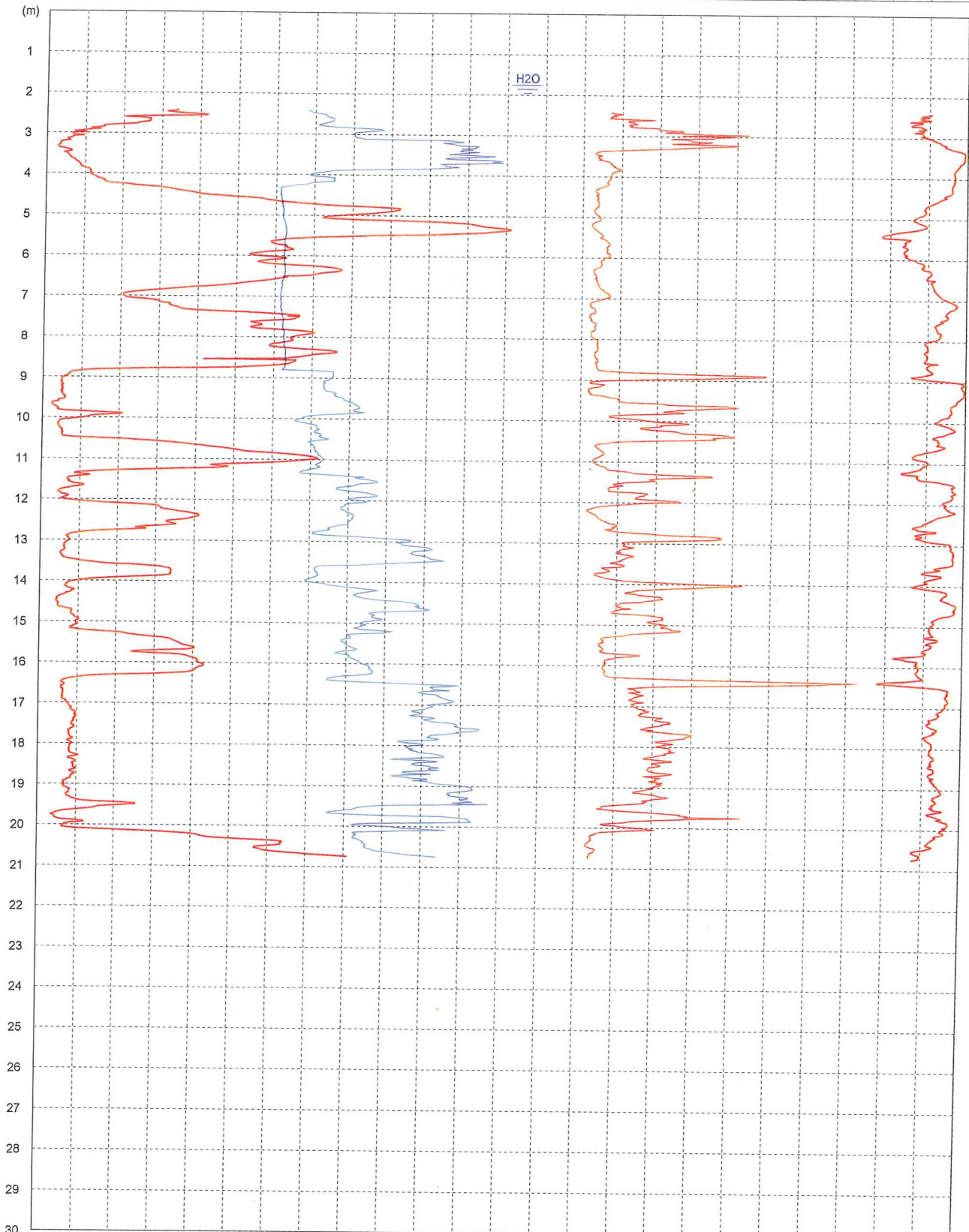
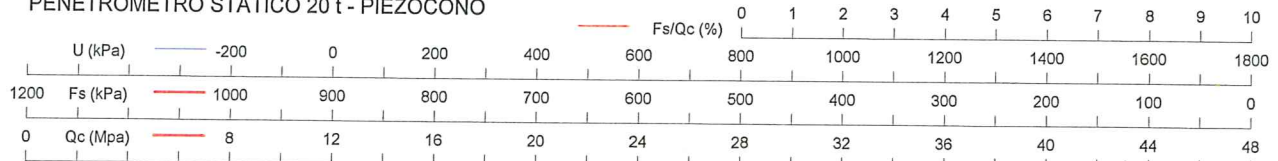
Fs : Attrito laterale locale (kPa)

E' : Modulo Edometrico (MPa)

Phi : Angolo d'attrito interno

Cu : Coesione non drenata (kPa)

PENETROMETRO STATICO 20 t - PIEZOCONO





## MODELLO GEOTECNICO DEL TERRENO

Committente : CE.R.V.E.T. S.R.L.  
 Cantiere : EX DEPOSITO ACTV - MESTRE

Penetrometria di riferimento: MESTRE 2  
 Data : 21/05/2012

Quota zero : P.C.  
 Profondità falda: 1,75

QUOTE DELLO STRATO (m)	SPESSORE (cm)	INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA	Qc media MPa	Fs media kPa	E' MPa	Phi (gradi)	Cu kPa
0,00 -2,30	230	TERRENO DI RIPORTO	-	-	-	-	-
-2,30 -3,00	70	LIMO ARGILLOSO	4,56	59,08	9,51	0	228,11
-3,00 -4,00	100	ARGILLA LIMOSA	1,39	17,60	4,44	0	69,65
-4,00 -9,00	500	SABBIA	11,36	47,81	17,95	39	0,00
-9,00 -10,40	140	ARGILLA	1,19	17,55	3,66	0	59,38
-10,40 -11,30	90	SABBIA	8,69	51,91	15,11	37	0,00
-11,30 -12,00	70	LIMO ARGILLOSO	1,52	25,18	5,40	0	76,24
-12,00 -12,90	90	SABBIA LIMOSA	5,37	41,67	11,13	35	0,00
-12,90 -15,20	230	LIMO ARGILLOSO	2,21	28,77	6,73	0	110,66
-15,20 -16,30	110	SABBIA LIMOSA	6,90	53,32	13,80	36	0,00
-16,30 -20,00	370	LIMO ARGILLOSO	1,72	34,34	6,56	0	85,84
-20,00 -20,80	80	SABBIA	9,58	41,25	15,82	38	0,00

Simbologia:

Qc: Resistenza alla punta (MPa)

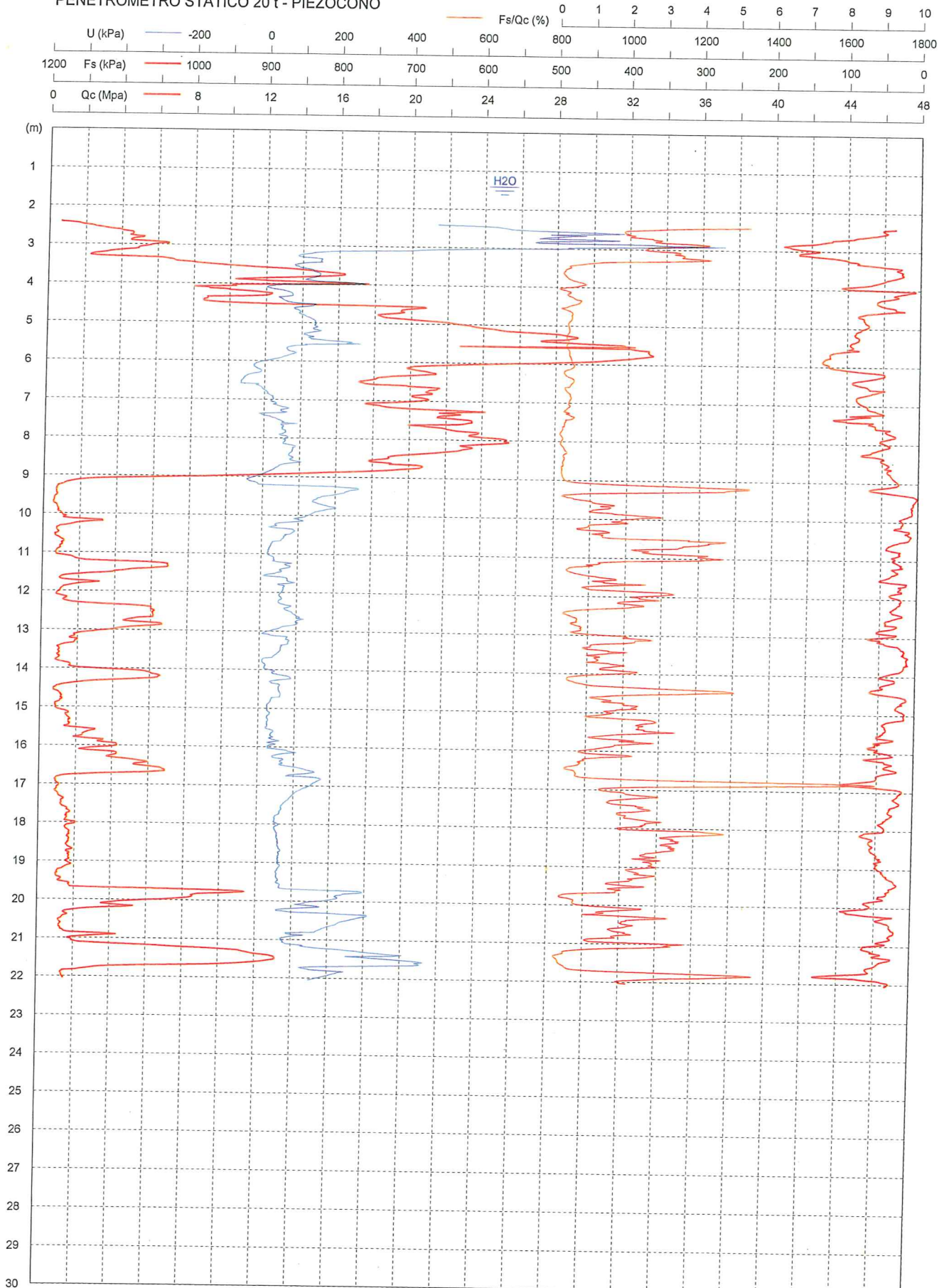
Fs : Attrito laterale locale (kPa)

E' : Modulo Edometrico (MPa)

Phi : Angolo d'attrito interno

Cu : Coesione non drenata (kPa)

PENETROMETRO STATICO 20 t - PIEZOCONO



## MODELLO GEOTECNICO DEL TERRENO

Committente : CE.R.V.E.T. S.R.L.

Cantiere : EX DEPOSITO ACTV - MESTRE

Penetrometria di riferimento: MESTRE 3

Quota zero : -1,4

Data : 22/05/2012

Profondità falda: P.C.

QUOTE DELLO STRATO (m)	SPESSORE (cm)	INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA	Qc media MPa	Fs media kPa	E' MPa	Phi (gradi)	Cu kPa
0,00 -2,30	230	TERRENO DI RIPORTO	-	-	-	-	-
-2,30 -3,20	90	LIMO ARGILLOSO	4,05	116,21	8,60	0	202,40
-3,20 -9,10	590	SABBIA	19,36	66,55	29,51	44	0,00
-9,10 -11,00	190	ARGILLA	1,02	22,18	3,33	0	51,10
-11,00 -12,20	120	LIMO ARGILLOSO/SABBIOSO	2,53	28,44	6,58	0	126,27
-12,20 -13,00	80	SABBIA LIMOSA	4,95	35,80	10,22	35	0,00
-13,00 -14,00	100	ARGILLA LIMOSA	1,49	25,29	5,36	0	74,71
-14,00 -14,40	40	SABBIA LIMOSA	4,82	43,65	9,96	35	0,00
-14,40 -15,50	110	LIMO	1,22	28,23	4,79	27	0,00
-15,50 -16,80	130	SABBIA E LIMO	3,86	47,59	7,92	34	0,00
-16,80 -19,70	290	LIMO ARGILLOSO	1,55	39,60	6,04	0	77,30
-19,70 -20,20	50	SABBIA LIMOSA	7,03	62,66	13,21	36	0,00
-20,20 -21,00	80	LIMO ARGILLOSO	1,76	33,50	6,10	0	88,23
-21,00 -22,00	100	SABBIA	6,99	55,68	12,43	36	0,00

**Simbologia:**

Qc: Resistenza alla punta (MPa)

Fs : Attrito laterale locale (kPa)

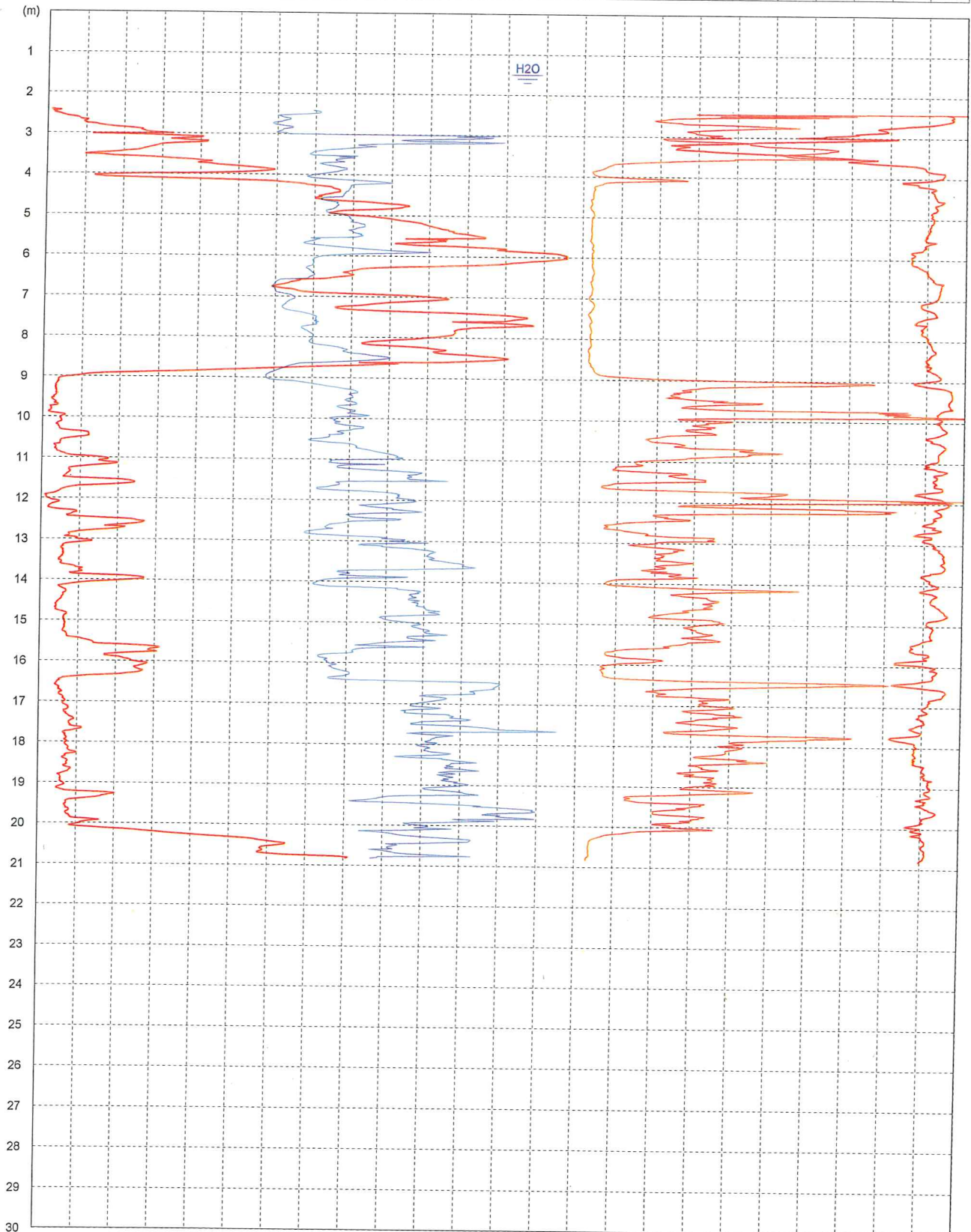
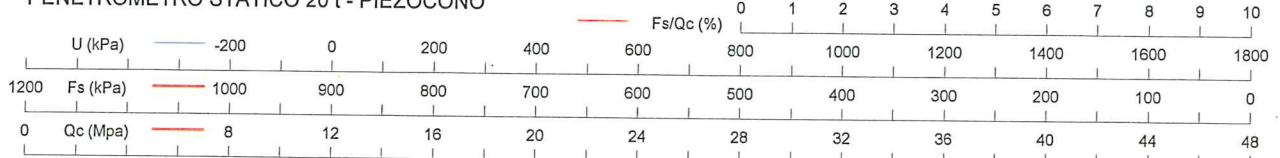
E' : Modulo Edometrico (MPa)

Phi : Angolo d'attrito interno

Cu : Coesione non drenata (kPa)



PENETROMETRO STATICO 20 t - PIEZOCONO



## MODELLO GEOTECNICO DEL TERRENO

Committente : CE.R.V.E.T. S.R.L.  
 Cantiere : EX DEPOSITO ACTV - MESTRE

Penetrometria di riferimento: MESTRE 4  
 Data : 22/05/2012

Quota zero : P.C.  
 Profondità falda: 2,4 m da p.c.

QUOTE DELLO STRATO (m)	SPESSORE (cm)	INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA	Qc media MPa	Fs media kPa	E' MPa	Phi (gradi)	Cu kPa
0,00 -2,40	240	TERRENO DI RIPORTO	-	-	-	-	-
-2,40 -3,00	60	LIMO ARGILLOSO	2,39	80,18	5,65	0	119,53
-3,00 -9,00	600	SABBIA	16,02	69,34	24,63	42	0,00
-9,00 -11,00	200	ARGILLA	0,94	30,78	3,05	0	46,91
-11,00 -15,40	440	LIMO ARGILLOSO CON LIVELLI DI SABBIA LIMOSA	1,83	36,91	5,46	0	91,33
-15,40 -16,30	90	SABBIA LIMOSA	4,47	51,93	9,07	34	0,00
-16,30 -20,00	370	LIMO ARGILLOSO	1,59	50,10	5,59	0	79,27
-20,00 -20,80	80	SABBIA	9,57	48,89	15,44	38	0,00

**Simbologia:**

Qc: Resistenza alla punta (MPa)  
 Fs : Attrito laterale locale (kPa)  
 E' : Modulo Edometrico (MPa)  
 Phi : Angolo d'attrito interno  
 Cu : Coesione non drenata (kPa)

# GEOSERVIZI

Via Senatore Fabbri, 18  
31027 Lovadina di Spresiano (TV)  
Tel. 0422/881833 Fax 041/3001144

COMMITTENTE: CE.R.V.E.T. S.R.L.

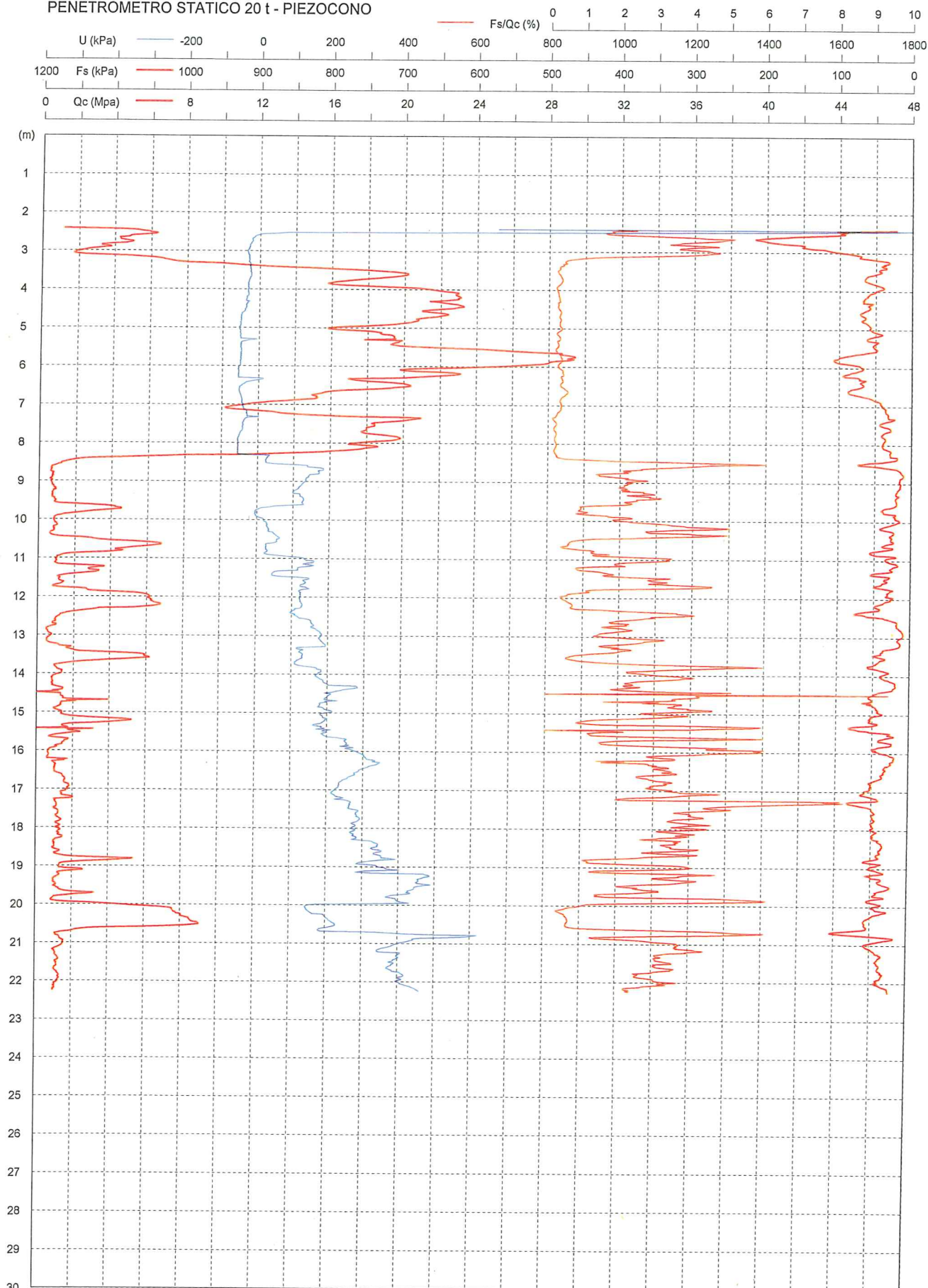
CANTIERE: EX DEPOSITO ACTV - MESTRE

PENETROMETRIA: MESTRE 5

DATA: 08/05/2012 QUOTA: P.C.



## PENETROMETRO STATICO 20 t - PIEZOCONO



PENETROMETRO

OPERATORE

ELABORAZIONE

REVISIONE

## MODELLO GEOTECNICO DEL TERRENO

Committente : CE.R.V.E.T. S.R.L.  
 Cantiere : EX DEPOSITO ACTV - MESTRE

Penetrometria di riferimento: MESTRE 5  
 Data : 08/05/2012

Quota zero : P.C.  
 Profondità falda: -1,5

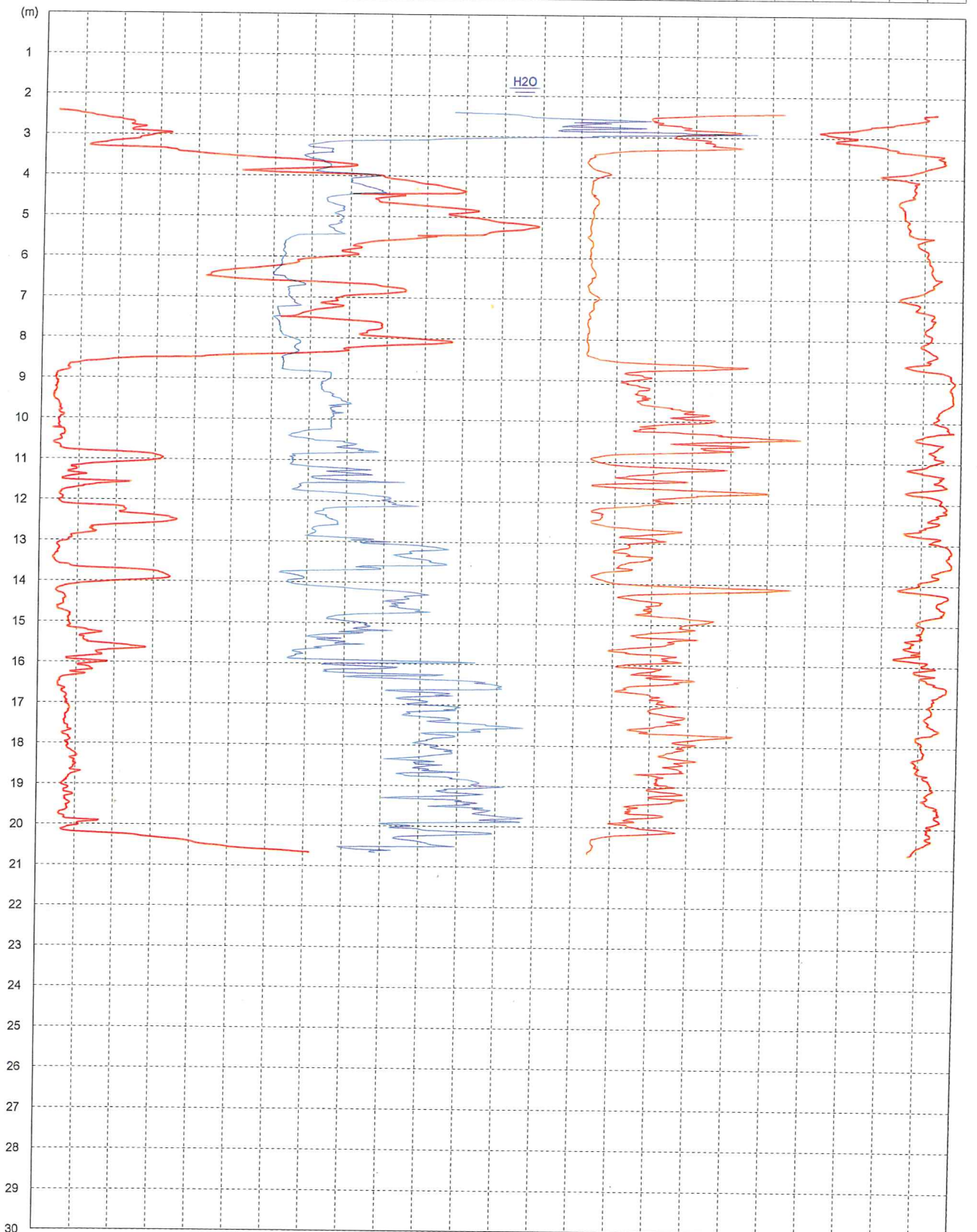
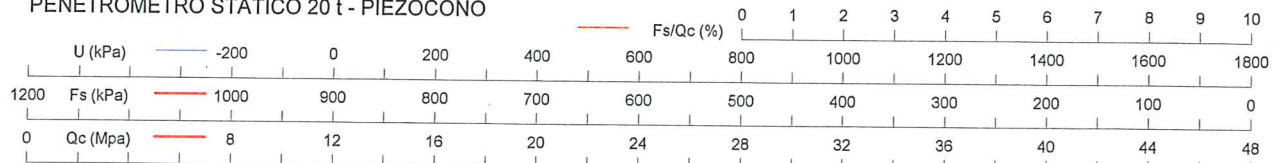
QUOTE DELLO STRATO (m)	SPESSORE (cm)	INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA	Qc media MPa	Fs media kPa	E' MPa	Phi (gradi)	Cu kPa
0,00 -2,00	200	TERRENO DI RIPORTO	-	-	-	-	-
-2,00 -3,00	100	LIMO ARGILLOSO	4,11	137,61	9,37	0	205,55
-3,00 -8,50	550	SABBIA	17,87	55,22	27,12	43	0,00
-8,50 -10,30	180	ARGILLA	1,19	23,36	3,34	0	59,46
-10,30 -11,00	70	SABBIA LIMOSA	3,17	33,70	7,29	33	0,00
-11,00 -11,80	80	LIMO ARGILLOSO	1,75	33,33	5,16	0	87,48
-11,80 -12,30	50	SABBIA LIMOSA	5,51	36,15	11,02	35	0,00
-12,30 -20,00	770	LIMO ARGILLOSO	1,52	40,35	4,92	0	75,86
-20,00 -20,50	50	SABBIA LIMOSA	7,80	48,06	15,60	37	0,00
-20,50 -22,00	150	ARGILLA LIMOSA	1,69	45,00	5,71	0	84,37

Simbologia:

Qc: Resistenza alla punta (MPa)  
 Fs : Attrito laterale locale (kPa)  
 E' : Modulo Edometrico (MPa)  
 Phi : Angolo d'attrito interno  
 Cu : Coesione non drenata (kPa)



PENETROMETRO STATICO 20 t - PIEZOCONO





## MODELLO GEOTECNICO DEL TERRENO

Committente : CE.R.V.E.T. S.R.L.  
 Cantiere : EX DEPOSITO ACTV - MESTRE

Penetrometria di riferimento: MESTRE 6  
 Data : 22/05/2012

Quota zero : P.C.  
 Profondità falda: 1,8 m

QUOTE DELLO STRATO (m)	SPESSORE (cm)	INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA	Qc media MPa	Fs media kPa	E' MPa	Phi (gradi)	Cu kPa
0,00 -2,30	230	TERRENO DI RIPORTO	-	-	-	-	-
-2,30 -3,20	90	LIMO ARGILLOSO	4,05	116,21	8,60	0	2,02
-3,20 -8,70	550	SABBIA	15,72	55,30	24,12	41	0,00
-8,70 -10,70	200	ARGILLA	0,95	24,01	3,36	0	0,48
-10,70 -11,20	50	LIMO SABBIOSO	3,92	41,44	8,82	34	0,00
-11,20 -12,10	90	LIMO ARGILLOSO	1,73	33,92	5,61	0	0,87
-12,10 -12,90	80	SABBIA LIMOSA	4,29	38,17	8,77	34	0,00
-12,90 -13,60	70	ARGILLA LIMOSA	1,07	16,00	3,96	0	0,53
-13,60 -14,10	50	SABBIA LIMOSA	4,52	43,07	9,88	35	0,00
-14,10 -15,10	100	LIMO ARGILLOSO	1,34	34,02	5,50	0	0,67
-15,10 -16,40	130	LIMO SABBIOSO	2,70	52,53	6,14	32	0,00
-16,40 -20,10	370	ARGILLA LIMOSA	1,61	36,36	6,44	0	0,80
-20,10 -20,80	70	SABBIA	7,48	43,52	14,10	37	0,00

Simbologia:

Qc: Resistenza alla punta (MPa)  
 Fs : Attrito laterale locale (kPa)  
 E' : Modulo Edometrico (MPa)  
 Phi : Angolo d'attrito interno  
 Cu : Coesione non drenata (kPa)

# GEOSERVIZI

Via Senatore Fabbri, 18  
31027 Lovadina di Spresiano (TV)  
Tel. 0422/881833 Fax 041/3001144

COMMITTENTE: CE.R.V.E.T. S.R.L.

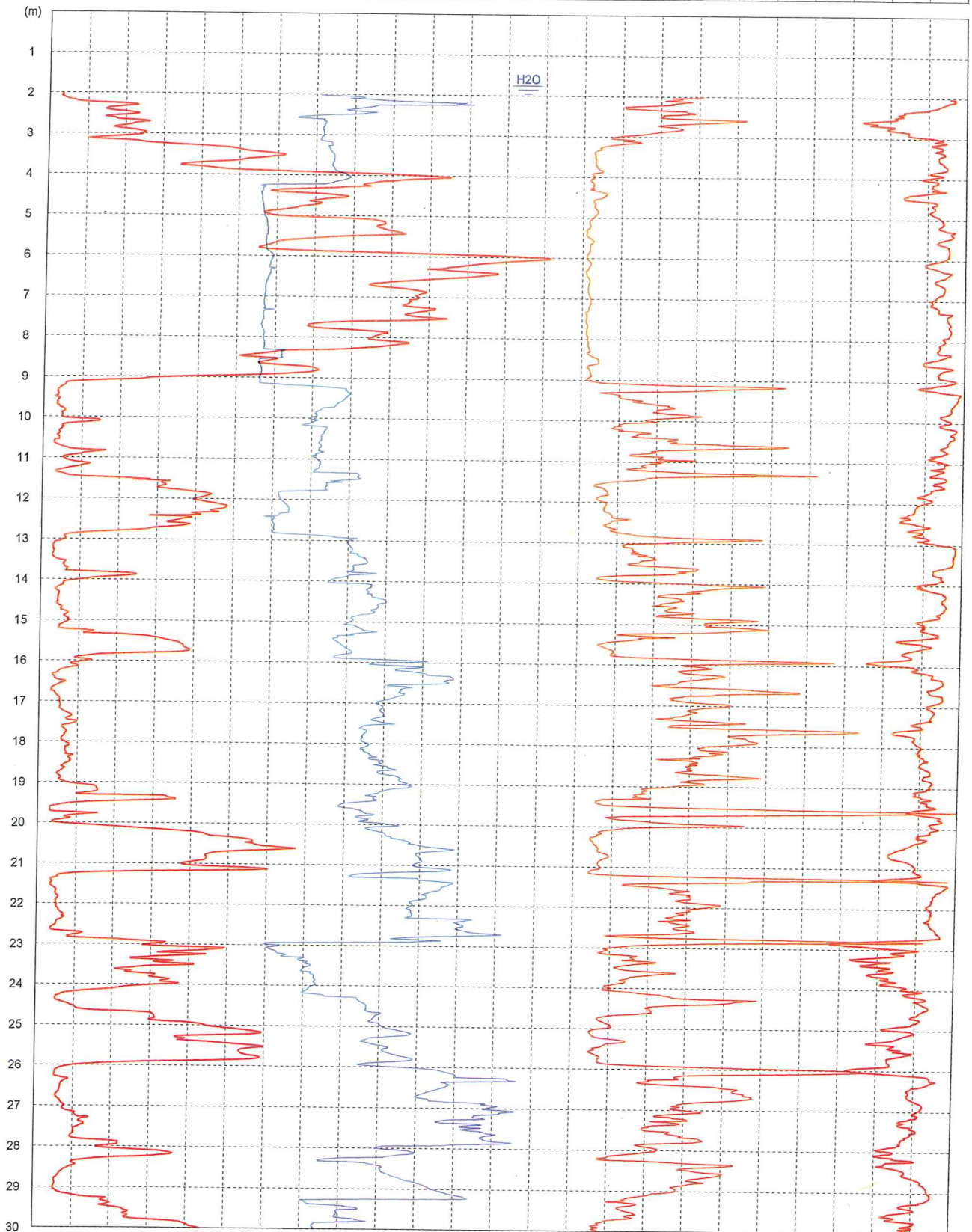
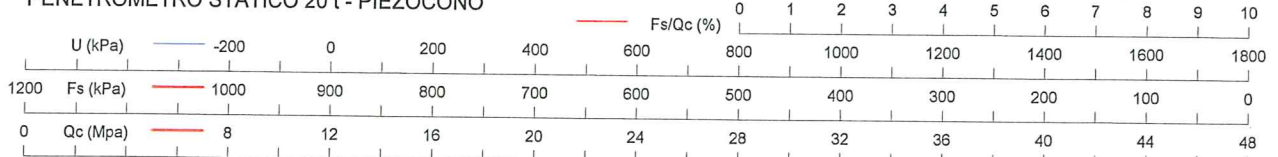
CANTIERE: EX DEPOSITO ACTV - MESTRE

PENETROMETRIA: CPTU 7

DATA: 03/05/2012 QUOTA: P.C.



## PENETROMETRO STATICO 20 t - PIEZOCONO



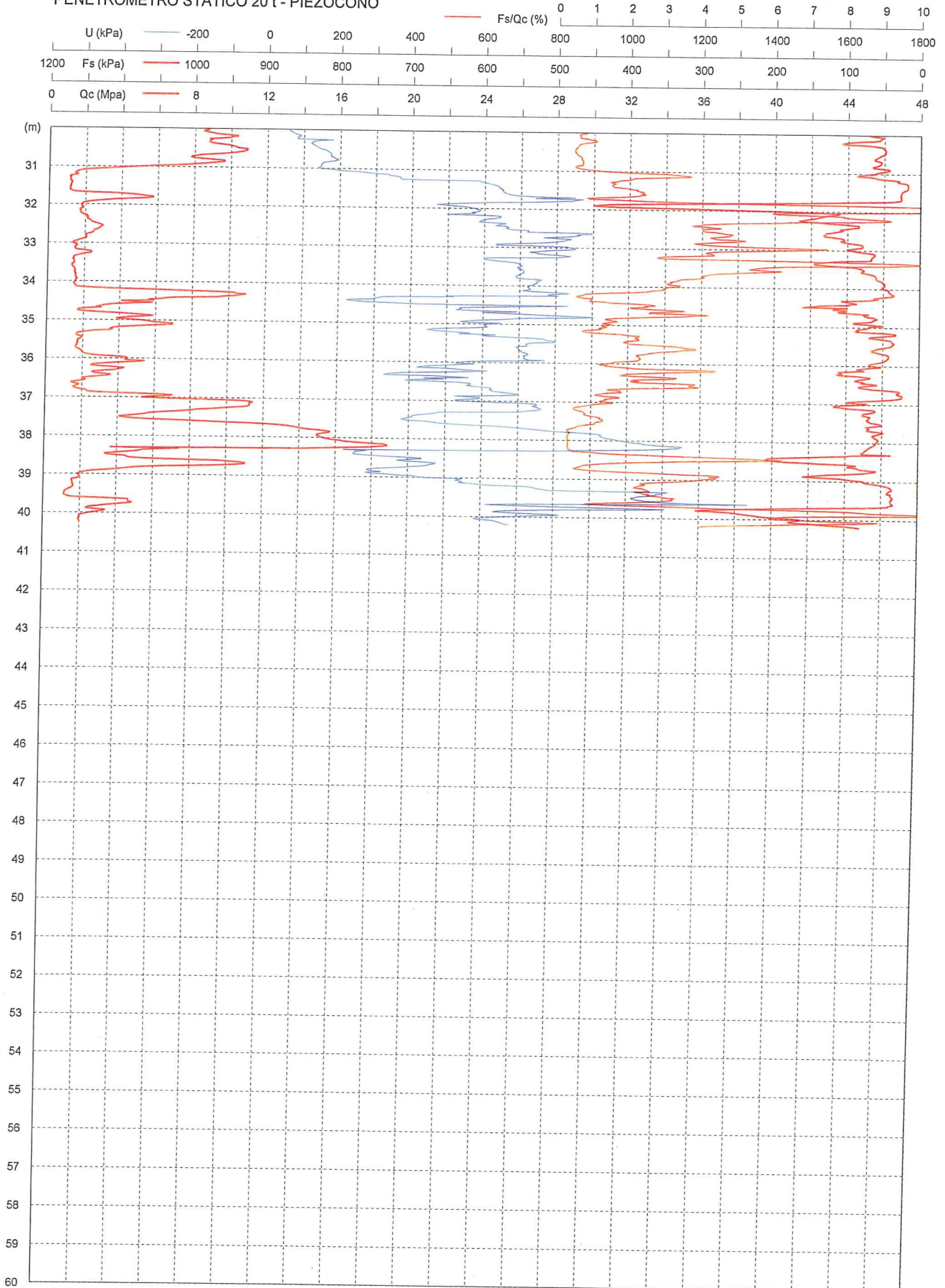
PENETROMETRO

OPERATORE

ELABORAZIONE

REVISIONE

PENETROMETRO STATICO 20 t - PIEZOCONO



## MODELLO GEOTECNICO DEL TERRENO

Committente : CE.R.V.E.T. S.R.L.  
 Cantiere : EX DEPOSITO ACTV - MESTRE

Penetrometria di riferimento: CPTU 7  
 Data : 03/05/2012

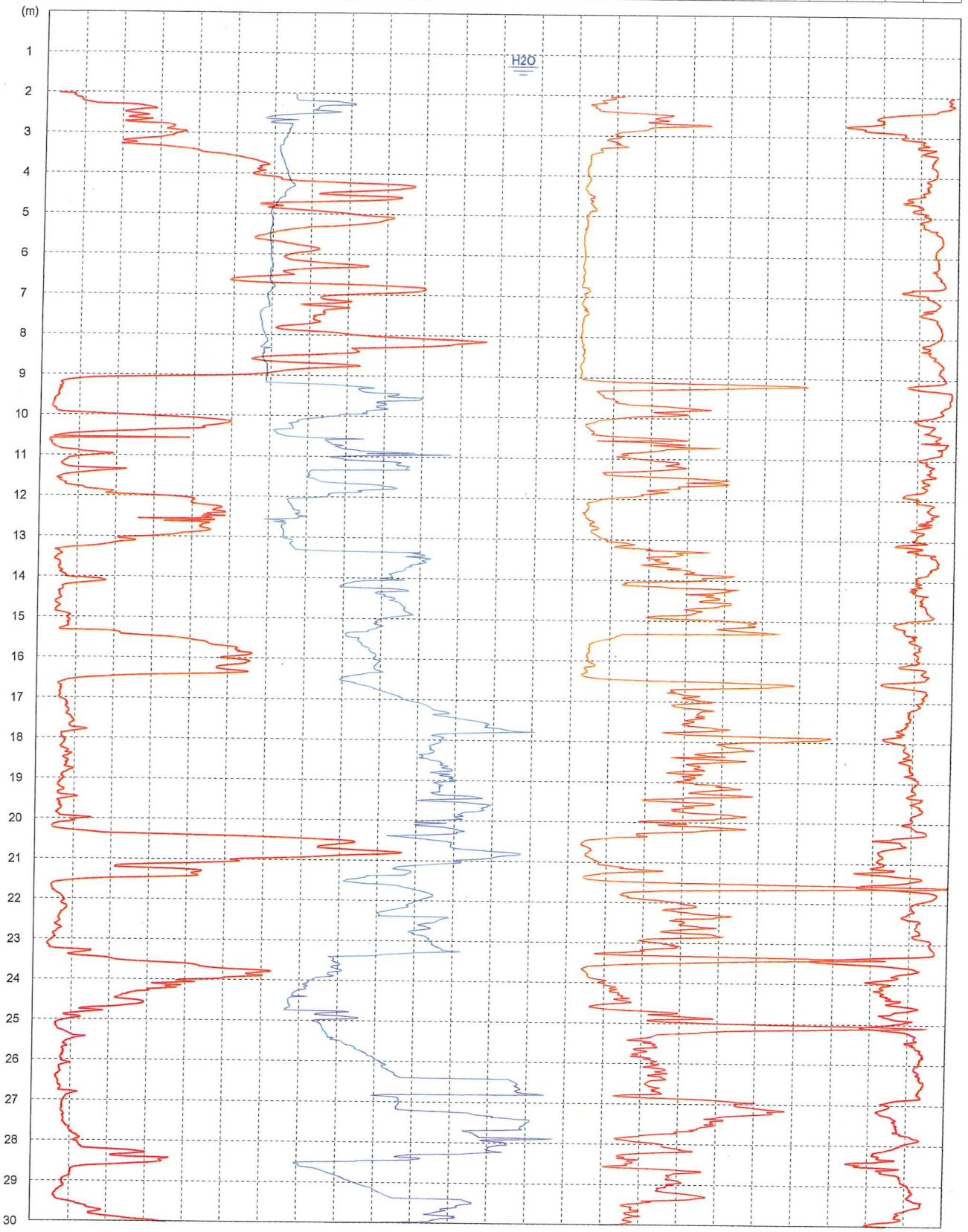
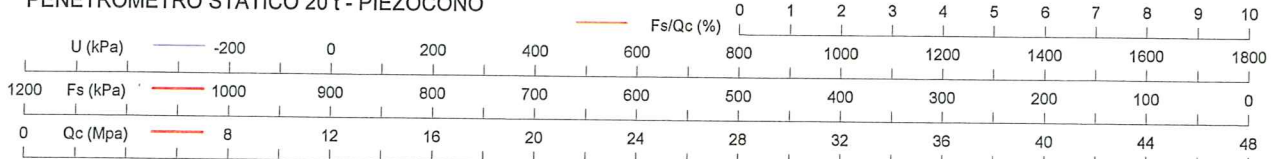
Quota zero : P.C.  
 Profondità falda: -1,75

QUOTE DELLO STRATO (m)	SPESSORE (cm)	INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA	Qc media MPa	Fs media kPa	E' MPa	Phi (gradi)	Cu kPa
0,00 -2,00	200	TERRENO DI RIPORTO	-	-	-	-	-
-2,00 -3,10	110	LIMO ARGILLOSO	3,35	68,39	7,33	0	167,59
-3,10 -9,00	590	SABBIA	15,49	33,49	23,57	41	0,00
-9,00 -10,60	160	ARGILLA	1,27	20,25	3,59	0	63,46
-10,60 -11,50	90	LIMO ARGILLOSO	1,55	30,38	4,93	0	77,69
-11,50 -12,80	130	SABBIA LIMOSA	7,42	55,11	14,84	37	0,00
-12,80 -15,25	245	ARGILLA LIMOSA	1,33	30,06	4,22	0	66,47
-15,25 -16,00	75	SABBIA LIMOSA	5,19	70,23	10,65	35	0,00
-16,00 -19,00	300	LIMO ARGILLOSO	1,27	43,60	4,98	0	63,64
-19,00 -20,00	100	LIMO SABBIOSO	2,48	39,95	6,17	31	0,00
-20,00 -21,20	120	SABBIA	8,79	58,24	15,63	37	0,00
-21,20 -22,90	170	ARGILLA LIMOSA	1,30	42,79	4,36	0	64,82
-22,90 -25,00	210	SABBIA LIMOSA	5,32	71,50	11,14	35	0,00
-25,00 -26,00	100	SABBIA	9,29	81,89	15,65	38	0,00
-26,00 -27,00	100	ARGILLA LIMOSA	1,31	50,50	5,17	0	65,68
-27,00 -27,80	80	LIMO ARGILLOSO	2,10	56,67	5,39	0	105,06
-27,80 -28,40	60	LIMO SABBIOSO	4,25	79,41	9,03	34	0,00
-28,40 -29,20	80	LIMO ARGILLOSO	1,43	41,47	5,33	0	71,53
-29,20 -31,00	180	SABBIA LIMOSA	7,30	60,46	13,81	37	0,00
-31,00 -34,10	310	LIMO ARGILLOSO	1,97	96,95	6,22	0	98,69
-34,10 -37,80	370	LIMO SABBIOSO	4,97	67,49	10,18	35	0,00
-37,80 -39,00	120	SABBIA	9,81	95,14	16,34	38	0,00
-39,00 -40,00	100	LIMO ARGILLOSO	2,32	103,34	6,42	0	116,22

**Simbologia:**

Qc: Resistenza alla punta (MPa)  
 Fs : Attrito laterale locale (kPa)  
 E' : Modulo Edometrico (MPa)  
 Phi : Angolo d'attrito interno  
 Cu : Coesione non drenata (kPa)

PENETROMETRO STATICO 20 t - PIEZOCONO



PENETROMETRO	OPERATORE	ELABORAZIONE	REVISIONE
	ROTTI G. MONTANARI		

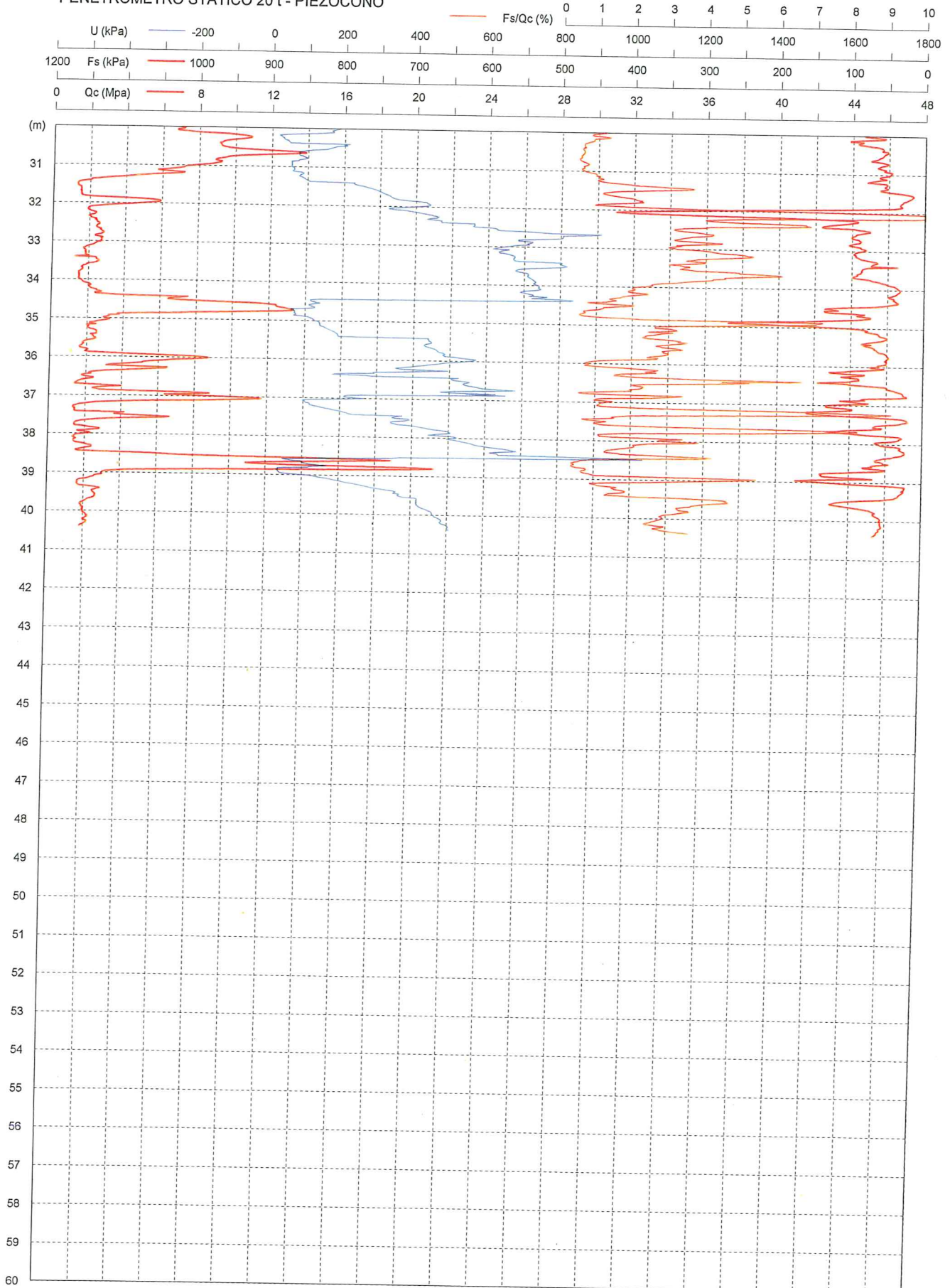
# GEOservizi

Via Senatore Fabbri, 18  
31027 Lovadina di Spresiano (TV)  
Tel. 0422/881833 Fax 041/3001144

COMMITTENTE: CE.R.V.E.T. S.R.L.  
CANTIERE: EX DEPOSITO A.C.T.V. - MESTRE  
PENETROMETRIA: CPTU 8  
DATA: 03/05/2012 QUOTA: P.C.



## PENETROMETRO STATICO 20 t - PIEZOCONO



PENETROMETRO	OPERATORE	ELABORAZIONE	REVISIONE
--------------	-----------	--------------	-----------

## MODELLO GEOTECNICO DEL TERRENO

Committente : CE.R.V.E.T. S.R.L.  
 Cantiere : EX DEPOSITO A.C.T.V. - MESTRE

Penetrometria di riferimento: CPTU 8  
 Data : 03/05/2012

Quota zero : P.C.  
 Profondità falda: -1,3

QUOTE DELLO STRATO (m)	SPESSORE (cm)	INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA	Qc media MPa	Fs media kPa	E' MPa	Phi (gradi)	Cu kPa
0,00 -2,00	200	RIPORTO	-	-	-	-	-
-2,00 -3,30	130	LIMO ARGILLOSO	4,57	63,06	9,53	0	228,52
-3,30 -9,10	580	SABBIA	14,05	32,99	21,40	41	0,00
-9,10 -10,00	90	ARGILLA	1,21	23,65	3,65	0	60,41
-10,00 -10,50	50	SABBIA LIMOSA	6,86	35,21	13,93	36	0,00
-10,50 -12,00	150	LIMO ARGILLOSO	2,06	36,02	5,54	0	102,94
-12,00 -13,20	120	SABBIA LIMOSA	7,65	42,72	15,30	37	0,00
-13,20 -15,30	210	ARGILLA LIMOSA	1,42	43,03	4,91	0	70,88
-15,30 -16,50	120	SABBIA LIMOSA	8,65	47,43	15,00	37	0,00
-16,50 -20,25	375	LIMO ARGILLOSO	1,50	52,66	5,66	0	75,05
-20,25 -21,50	125	SABBIA	10,88	76,80	18,00	39	0,00
-21,50 -23,30	180	LIMO ARGILLOSO	1,29	40,27	4,88	0	64,47
-23,30 -24,70	140	SABBIA LIMOSA	6,73	79,58	12,54	36	0,00
-24,70 -28,20	350	LIMO ARGILLOSO	1,80	53,40	6,05	0	90,14
-28,20 -28,60	40	SABBIA LIMOSA	5,41	91,33	10,82	35	0,00
-28,60 -29,50	90	LIMO ARGILLOSO	1,76	49,76	5,86	0	87,89
-29,50 -31,30	180	SABBIA LIMOSA	7,45	63,94	13,87	37	0,00
-31,30 -34,30	300	LIMO ARGILLOSO	2,25	89,62	6,51	0	112,32
-34,30 -35,00	70	SABBIA LIMOSA	7,57	117,62	12,94	37	0,00
-35,00 -38,50	350	LIMO ARGILLOSO	3,22	68,18	7,45	0	160,97
-38,50 -39,00	50	SABBIA	11,84	101,66	18,97	39	0,00
-39,00 -40,00	100	LIMO ARGILLOSO	2,23	64,44	6,97	0	111,68

**Simbologia:**

Qc: Resistenza alla punta (MPa)  
 Fs : Attrito laterale locale (kPa)  
 E' : Modulo Edometrico (MPa)  
 Phi : Angolo d'attrito interno  
 Cu : Coesione non drenata (kPa)



**Sondaggio S1 – Cassetta N. 1 : da 0.0 m a 5.0 m**



**Sondaggio S1 – Cassetta N. 2 : da 5.0 m a 10.0 m**





**Sondaggio S1 – Cassetta N. 3 : da 10.0 m a 15.0 m**



**Sondaggio S1 – Cassetta N. 4 : da 15.0 m a 20.0 m**



**Sondaggio S1 – Cassetta N. 5 : da 20.0 m a 25.0 m**



**Sondaggio S1 – Cassetta N. 6 : da 25.0 m a 30.0 m**



**Sondaggio S1 – Cassetta N. 7 : da 30.0 m a 35.0 m**



**Sondaggio S1 – Cassetta N. 8 : da 35.0 m a 40.0 m**

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

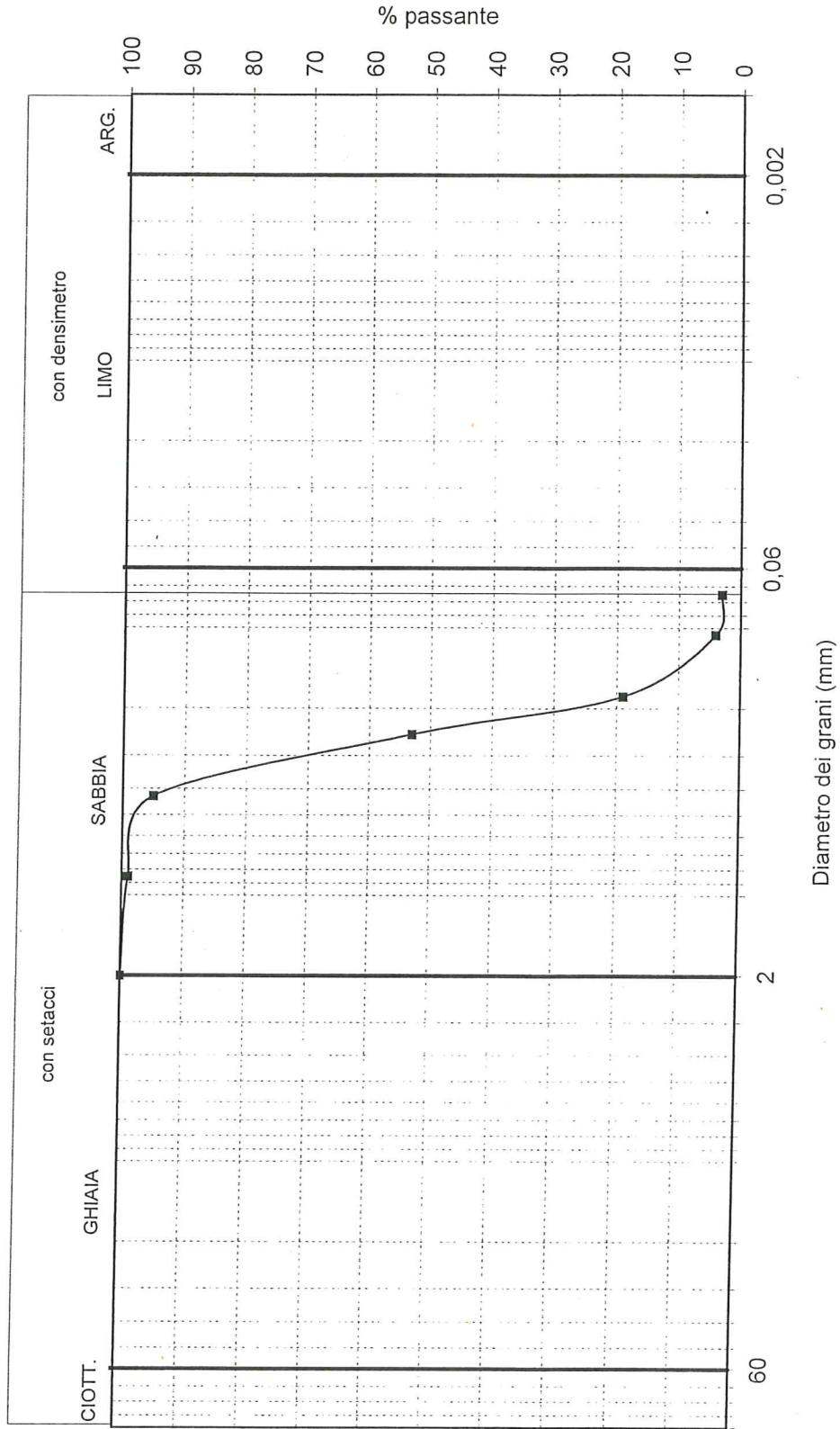
Committente: CE.R.V.E.T. S.r.l.

Località: Ex deposito ACTV - Via Torino / Corso del Popolo - Mestre (VE)

Data: 05/06/2012

Sondaggio: S1 Camp.: CR 1 Prof. (m): 6,00 - 7,00

vagliatura per via umida



CERTIFICATO N°  
235/12

GEORICERCHE  
COPIA CONFORME ORIGINALE

GEORICERCHE  
Trieste

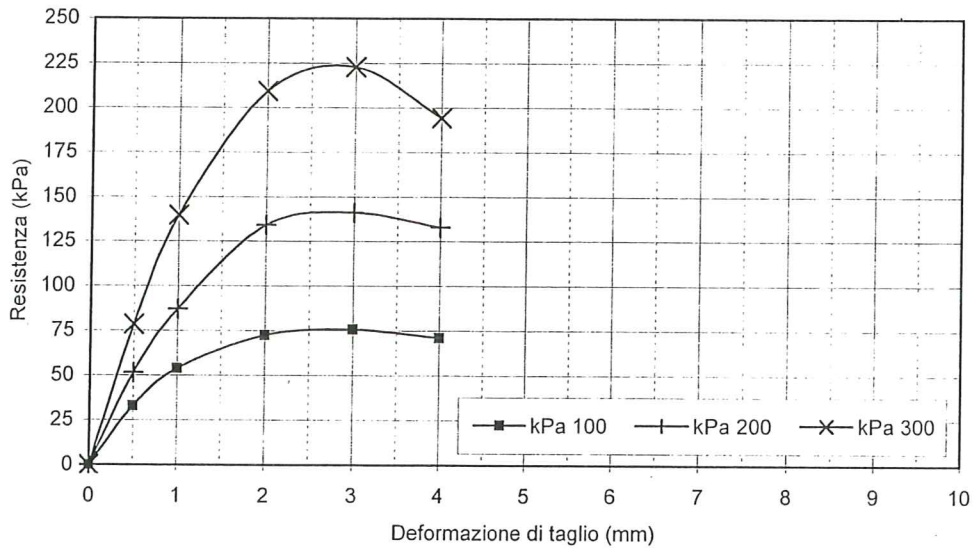
TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080-72)

Committente: CE.R.V.E.T. S.r.l.

Località: Ex deposito ACTV - Via Torino / Corso del Popolo - Mestre (VE)

Data: 05/06/2012

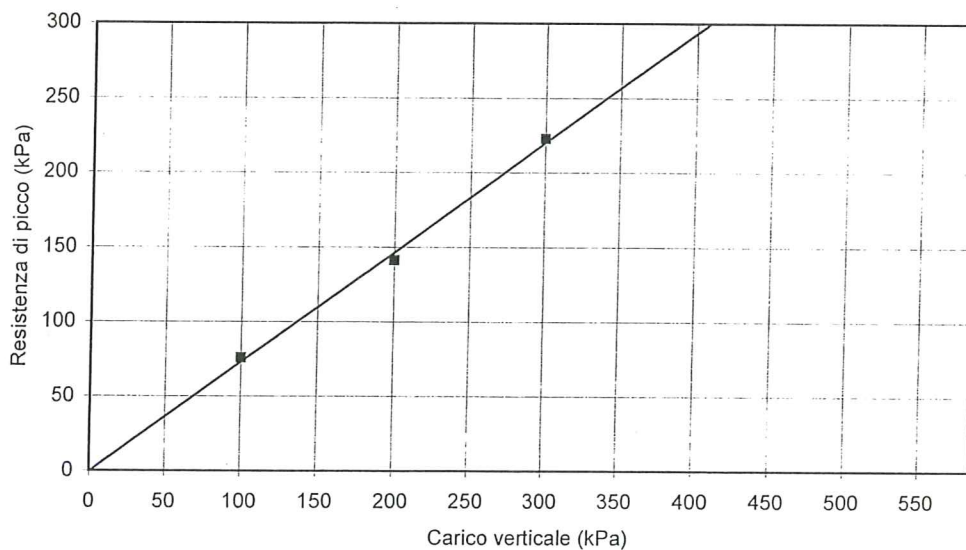
Sondaggio: S1 Camp.: CR 1 Prof. (m): 6,00 - 7,00



Cella circolare di Casagrande

Area (cm<sup>2</sup>): 28,27

Velocità di rottura (mm/min): 1,0007



Angolo d'attrito interno (°): 36

Coesione (kPa): /

CERTIFICATO N°  
236/12

GEORICERCHE  
COPIA CONFORME ORIGINALE

Committente: CE.R.V.E.T. S.r.l.

Località: Ex deposito ACTV - Via Torino / Corso del Popolo - Mestre (VE)

Data: 05/06/2012

Sondaggio: S1 Camp.: CR 1 Prof. (m): 6,00 - 7,00

**RICOSTRUZIONE DI CAMPIONE SCIOLTO RIMANEGGIATO**

PESO DI VOLUME				
Provino (n.°)	Tara (g)	Peso lordo (g)	Volume camp. (cm³)	Peso volume (kN/m³)
1	73,97	242,23	85,95	19,6
2	73,97	242,70	85,95	19,6
3	73,97	242,50	85,95	19,6
(media)				<b>19,6</b>

CONTENUTO D'ACQUA				
Provino (n.°)	Tara (g)	P. lordo wet (g)	P. lordo dry (g)	Contenuto d'acqua (%)
1	25,34	36,39	34,38	22,2
2	28,22	42,74	40,13	21,9
3	25,34	45,75	42,02	22,4
(media)				<b>22</b>

**CAMPIONE DOPO LA PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

PESO DI VOLUME				
Provino (n.°)	Tara (g)	Peso lordo (g)	Volume camp. (cm³)	Peso volume (kN/m³)
1	22,38	194,54	84,27	20,4
2	22,38	195,39	82,89	20,9
3	22,38	197,27	82,49	21,2
(media)				<b>20,8</b>

CONTENUTO D'ACQUA				
Provino (n.°)	Tara (g)	P. lordo wet (g)	P. lordo dry (g)	Contenuto d'acqua (%)
1	25,23	86,16	73,37	26,6
2	25,27	68,51	59,82	25,2
3	25,62	67,65	59,19	25,2
(media)				<b>26</b>

Note: provino 1 carico verticale kPa 100;  
provino 2 carico verticale kPa 200;  
provino 3 carico verticale kPa 300.

CERTIFICATO N°  
237/12

GEORICERCHE  
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

COMMITTENTE: CE.R.V.E.T. S.r.l.  
SONDAGGIO: S1

LOCALITA': Ex deposito ACTV - Via Torino / Corso del Popolo - Mestre (VE)  
CAMPIONE: CIS 1  
PROFONDITA': m 9,00 - 9,60

TIPO DI CAMPIONE: ● indisturbato - rimaneggiato  
ATTREZZATURA DI PRELIEVO: ● shelby - osterberg - denison - SPT raymond  
CONTENITORE DEL CAMPIONE: ● inox - zincato - pvc - sacco  
DIMENSIONI DEL CAMPIONE: diametro (mm) 101 lunghezza (cm) 48

cm	Pocket Penetr. kPa	Vane Test kPa	Prove eseguite	Descrizione litologica
Alto	90	10		Da cm 0 a cm 48 argilla di media plasticità, da moderatamente consistente a consistente, di colore grigio medio chiaro (N6) con livelli sabbiosi millimetrici; presenza di rari frustoli legnosi.
10	120	10		
20	100	30	LIM	
30	110	40	DTC EDO CVK	
40	70	40	ELL	
50				
60				
Basso				

CERTIFICATO N°  
238/12

GEORICERCHE  
COPIA CONFORME ORIGINALE

DTC determinazioni congiunte G densità dei grani ELL compressione semplice  
W umidità LIM limiti di Atterberg EDO edometria  
D densità apparente GSA analisi granulometrica TGD taglio diretto

Note: colori determinati mediante confronto con la ROCK COLOR CHART della Geological Society of America.  
CVK = determinazione cv - mv - k (carico verticale kPa 100).

Committente: CE.R.V.E.T. S.r.l.

Località: Ex deposito ACTV - Via Torino / Corso del Popolo - Mestre (VE)

Data: 05/06/2012

Sondaggio: S1 Camp.: CIS 1 Prof. (m): 9,30

**PESO DI VOLUME NATURALE E ALLO STATO SECCO (BS 1377:1975:Test 15)**

Fustella (n.°)	Tara (g)	Peso wet (g)	Peso volume (kN/m³)	Peso dry (g)	Peso vol. dry (kN/m³)
1	91,95	181,08	20,0	163,47	16,1
2	91,68	181,18	20,1	163,45	16,1
(media)			20,1		16,1

**CONTENUTO NATURALE D'ACQUA (ASTM D 2216-80)**

Fustella (n.°)	Tara (g)	Peso wet (g)	Peso dry (g)	Contenuto d'acqua (%)
1	91,95	181,08	163,47	24,6
2	91,68	181,18	163,45	24,7
(media)				25

**PESO SPECIFICO DEI GRANI "G" (ASTM D 854-83)**

Picnometro (n.°)	Tara (g)	Terra dry (g)	Lordo+H <sub>2</sub> O (g)	Temperatura (°C)	G (kN/m³)
1	40,21	15,00	104,15	23,5	27,8
2	38,85	15,00	100,18	23,5	27,6
(media)					27,7

**PESO DI VOLUME ALLO STATO SATURO (kN/m³)** 20,3

**INDICE DEI VUOTI "e"** 0,723

**POROSITA' "n" (%)** 42

CERTIFICATO N°

239/12

GEORICERCHE  
COPIA CONFORME ORIGINALE



LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

Committente: CE.R.V.E.T. S.r.l.

Località: Ex deposito ACTV - Via Torino / Corso del Popolo - Mestre (VE)

Data: 05/06/2012

Sondaggio: S1

Camp.: CIS 1

Prof. (m): 9,20

LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
N.° colpi	W (%)	W <sub>25 colpi</sub> (%)	W (%)	W <sub>medio</sub> (%)
15	33,72		17,30	
24	32,11	32	17,80	18
44	29,47			

LIMITE LIQUIDO LL (%): 32

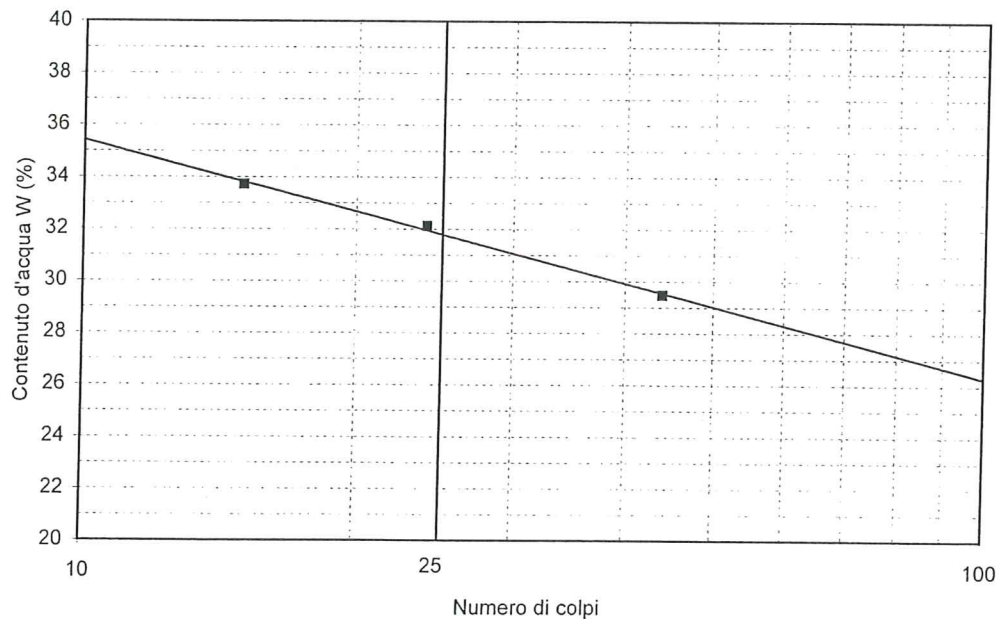
LIMITE PLASTICO LP (%): 18

INDICE DI PLASTICITA' IP (%): 14

Contenuto naturale d'acqua (%): 25

Indice di consistenza Ic: 0,50

LIMITE LIQUIDO



CERTIFICATO N°

240/12

GEORICERCHE  
COPIA CONFORME ORIGINALI

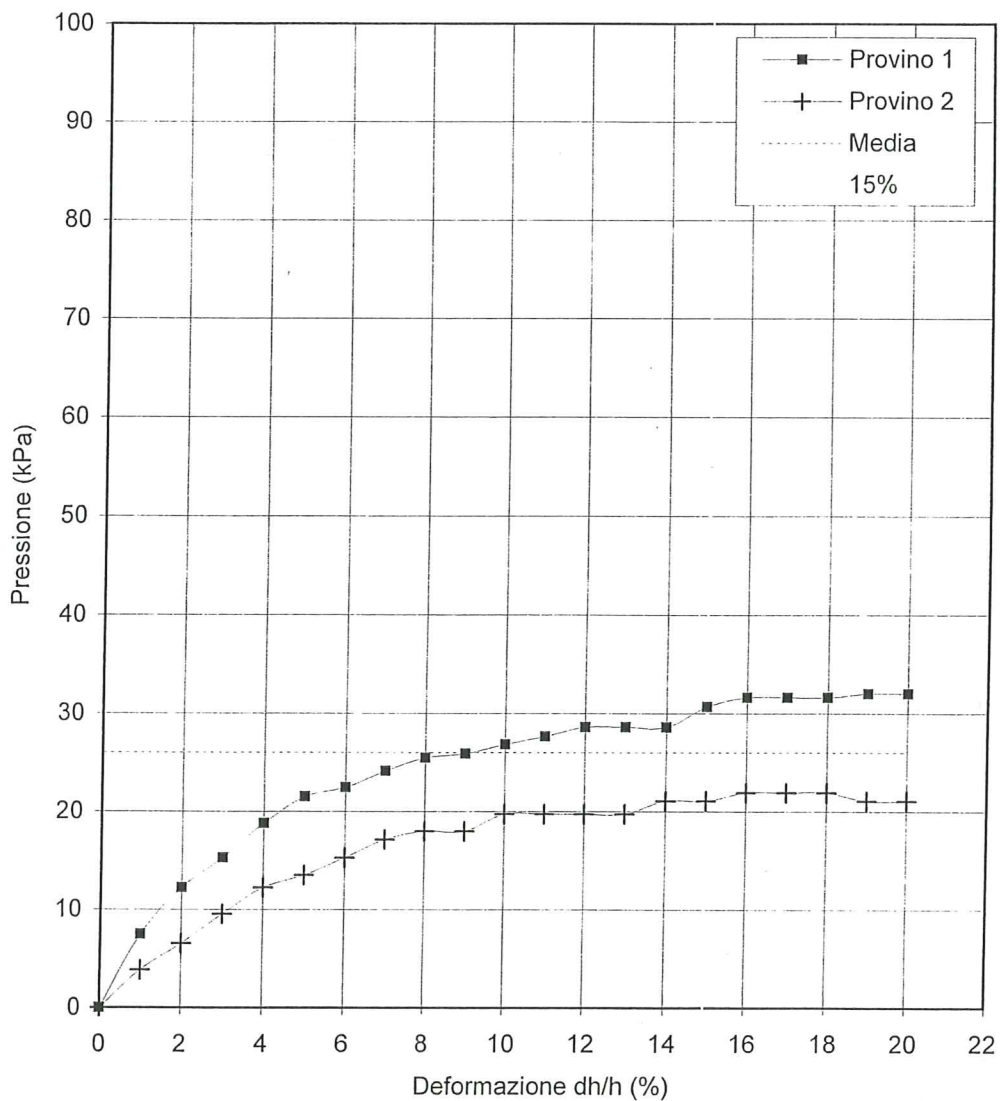
COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ASTM D 2166-85)

Committente: CE.R.V.E.T. S.r.l.

Località: Ex deposito ACTV - Via Torino / Corso del Popolo - Mestre (VE)

Data: 05/06/2012

Sondaggio: S1 Camp.: CIS 1 Prof. (m): 9,45



Sezione (cm<sup>2</sup>): 10 - h iniziale (cm): 7,00  
 Velocità di compressione (mm/min): 1,27  
 Pressione media di rottura (kPa): 26

CERTIFICATO N°  
241/12

GEORICERCHE  
COPIA CONFORME ORIGINALI

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-80)

Committente: CE.R.V.E.T. S.r.l.  
Località: Ex deposito ACTV - Via Torino / Corso del Popolo - Mestre (VE)  
Data: 05/06/2012

Sondaggio: S1                      Camp.: CIS 1                      Prof. (m): 9,35

CARATTERISTICHE PROVINO

Peso volume dry (kN/m<sup>3</sup>): 16,1  
Peso specifico grani (kN/m<sup>3</sup>): 27,7  
Indice vuoti iniziale: 0,723

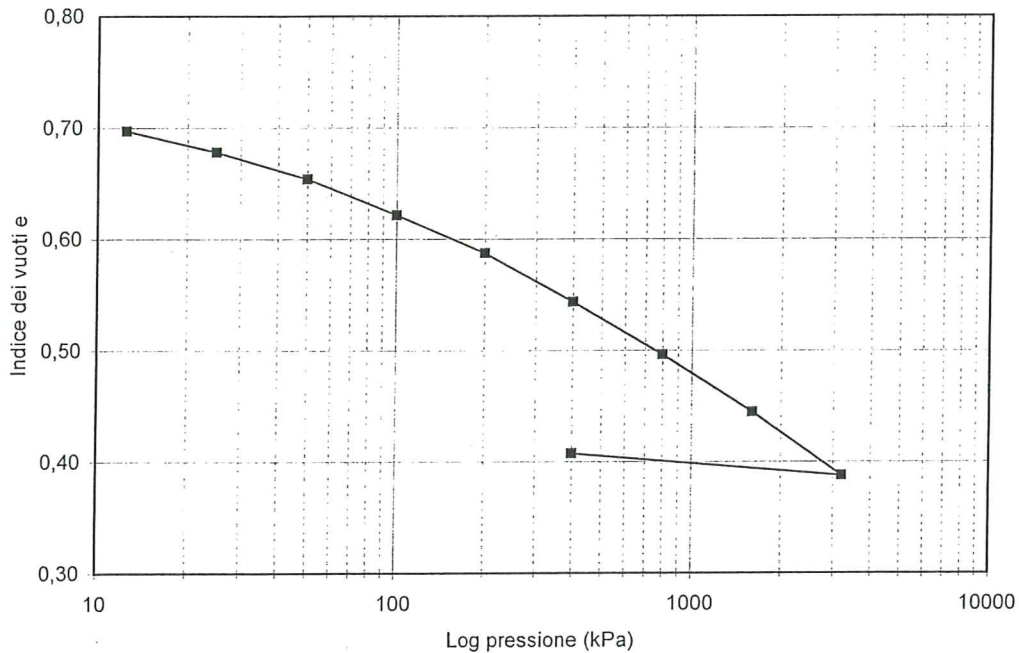
DIMENSIONI PROVINO

Altezza (cm): 2  
Area (cm<sup>2</sup>): 20  
Volume (cm<sup>3</sup>): 40

kPa	12,5	25	50	100	200	400	800	1600	3200	400
Lettura	0,300	0,520	0,800	1,175	1,570	2,080	2,630	3,225	3,890	3,660
dh/h	0,015	0,026	0,040	0,059	0,079	0,104	0,132	0,161	0,195	0,183
de	0,026	0,045	0,069	0,101	0,135	0,179	0,227	0,278	0,335	0,315
e	0,697	0,678	0,654	0,622	0,588	0,544	0,496	0,445	0,388	0,408
E (MPa)	-	1,14	1,79	2,67	5,06	7,84	14,55	26,89	48,12	-

INDICE DI COMPRESSIBILITÀ C<sub>c</sub>: 0,190

INDICE DI RICOMPRESSIONE C<sub>r</sub>: 0,063



CERTIFICATO N°  
242112

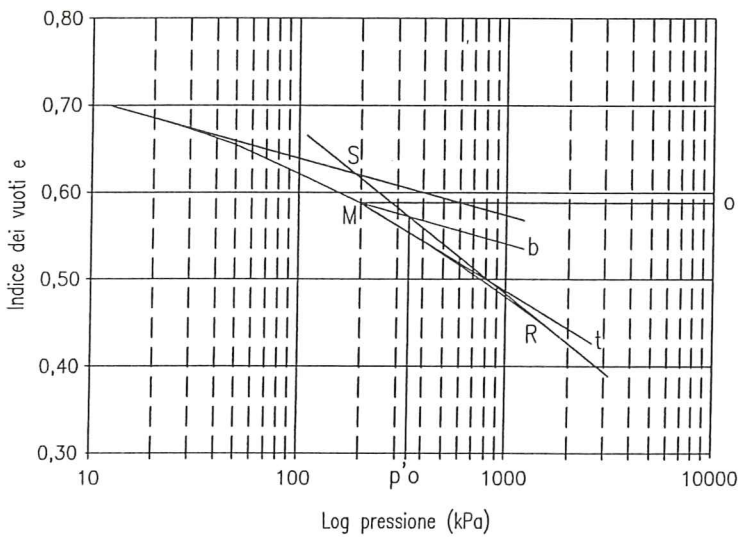
GEORICERCHE  
COPIA CONFORME ORIGINALI

COMMITTENTE: CE.R.V.E.T. S.r.l.  
SONDAGGIO: S1

LOCALITA': Ex deposito ACTV - Via Torino / Corso del Popolo - Mestre (VE)  
CAMPIONE: CIS 1  
PROFONDITA': m 9,35

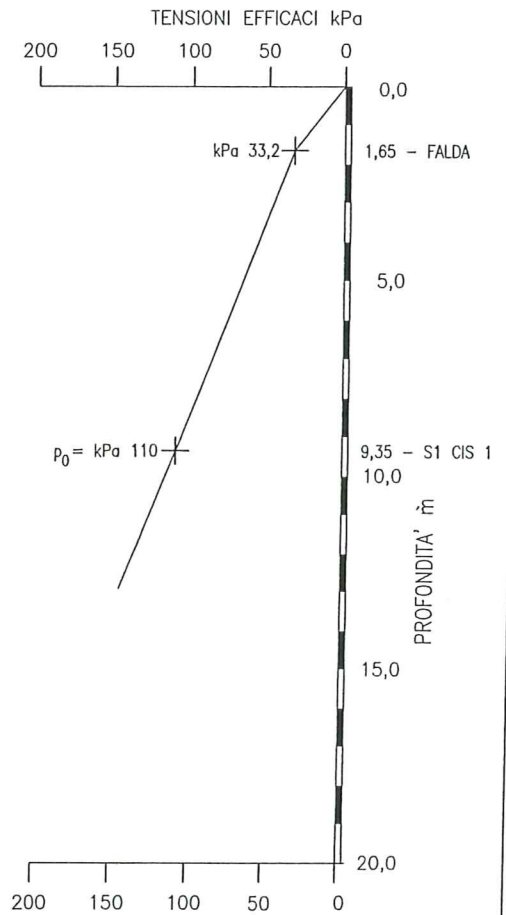
PROFONDITA' FALDA: m 1,65  
PESO DI VOLUME NATURALE: kN/mc 20,1  
PROFONDITA' CAMPIONE: m 9,35

Metodo di Casagrande



LEGENDA:

- M punto di massima curvatura
- o retta orizzontale da M
- t retta tangente alla curva per M
- b bisettrice dell'angolo tra t e o
- S punto di intersezione tra la retta di ricomprensione e quella di compressione ( $p'o$  min in ascissa)
- R punto a partire dal quale la curva diventa una retta ( $p'o$  max in ascissa)
- $p'o$  ascissa del punto di intersezione tra la bisettrice e la retta di ricomprensione (tensione di preconsolidazione)



TENSIONE EFFICACE  $p_o$ : kPa 110  
TENSIONE DI PRECONSOLIDAZIONE  $p'o$ : kPa 330

OCR - GRADO DI SOVRACONSOLIDAZIONE =  $p'o / p_o = 3,0$

TERRENO: - NC ● OC

**GEORICERCHE**

Trieste

**APERTURA CAMPIONE**

05 Giugno 2012

COMMITTENTE: CE.R.V.E.T. S.r.l.

LOCALITA': Ex deposito ACTV - Via Torino / Corso del Popolo - Mestre (VE)

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: CIS 2

PROFONDITA': m 18,00 - 18,60

TIPO DI CAMPIONE: ● indisturbato - rimaneggiato  
 ATTREZZATURA DI PRELIEVO: ● shelby - osterberg - denison - SPT raymond  
 CONTENITORE DEL CAMPIONE: ● inox - zincato - pvc - sacco  
 DIMENSIONI DEL CAMPIONE: diametro (mm) 101 lunghezza (cm) 50

cm	Pocket Penetr. kPa	Vane Test kPa	Prove eseguite	Descrizione litologica
Alto	120	20		Da cm 0 a cm 50 argilla di media plasticità, da consistente a molto consistente, di colore variabile da grigio chiaro (N7) a grigio marrone (5YR 4/1) con livelli sabbiosi millimetrici; presenza di rari frustoli torbosi millimetrici.
10	150	30	DTC EDO CVK	
20	220	40		
30	160	30	LIM	
40	190	30	ELL	
50				
60				
Basso				<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">CERTIFICATO N° 244/12</div> <b>GEORICERCHE</b> COPIA CONFORME ORIGINALI

DTC determinazioni congiunte  
 W umidità  
 D densità apparente

G densità dei grani  
 LIM limiti di Atterberg  
 GSA analisi granulometrica

ELL compressione semplice  
 EDO edometria  
 TGD taglio diretto

Note: colori determinati mediante confronto con la ROCK COLOR CHART della Geological Society of America.  
 CVK = determinazione cv - mv - k (carico verticale kPa 200).

Committente: CE.R.V.E.T. S.r.l.

Località: Ex deposito ACTV - Via Torino / Corso del Popolo - Mestre (VE)

Data: 05/06/2012

Sondaggio: S1 Camp.: CIS 2 Prof. (m): 18,10

**PESO DI VOLUME NATURALE E ALLO STATO SECCO (BS 1377:1975:Test 15)**

Fustella (n.°)	Tara (g)	Peso wet (g)	Peso volume (kN/m³)	Peso dry (g)	Peso vol. dry (kN/m³)
3	94,46	178,10	18,8	157,25	14,1
4	91,18	175,91	19,0	155,00	14,3
(media)			<b>18,9</b>		<b>14,2</b>

**CONTENUTO NATURALE D'ACQUA (ASTM D 2216-80)**

Fustella (n.°)	Tara (g)	Peso wet (g)	Peso dry (g)	Contenuto d'acqua (%)
3	94,46	178,10	157,25	33,2
4	91,18	175,91	155,00	32,8
(media)				<b>33</b>

**PESO SPECIFICO DEI GRANI "G" (ASTM D 854-83)**

Picnometro (n.°)	Tara (g)	Terra dry (g)	Lordo+H <sub>2</sub> O (g)	Temperatura (°C)	G (kN/m³)
3	45,00	15,00	110,41	23,5	28,0
4	44,80	15,00	109,86	23,5	27,9
(media)					<b>27,9</b>

**PESO DI VOLUME ALLO STATO SATURO (kN/m³)** 19,1

**INDICE DEI VUOTI "e"** 0,965

**POROSITA' "n" (%)** 49

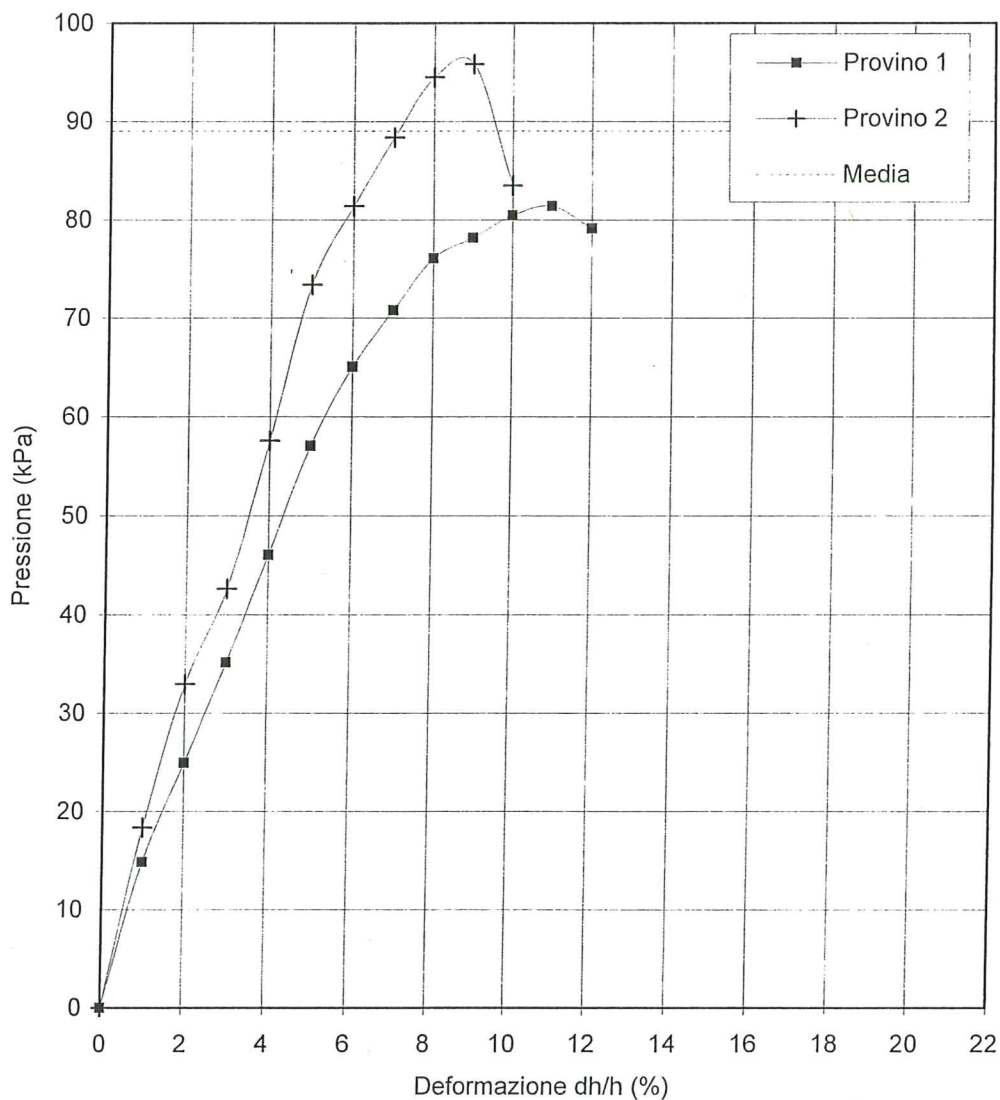
CERTIFICATO N°  
245/12

GEORICERCHE  
COPIA CONFORME ORIGINALE



COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ASTM D 2166-85)

Committente: CE.R.V.E.T. S.r.l.  
Località: Ex deposito ACTV - Via Torino / Corso del Popolo - Mestre (VE)  
Data: 05/06/2012  
Sondaggio: S1 Camp.: CIS 2 Prof. (m): 18,40



Sezione (cm<sup>2</sup>): 10 - h iniziale (cm): 7,00  
Velocità di compressione (mm/min): 1,27  
Pressione media di rottura (kPa): 89

CERTIFICATO N°  
247/12

GEORICERCHE  
COPIA CONFORME ORIGINALE



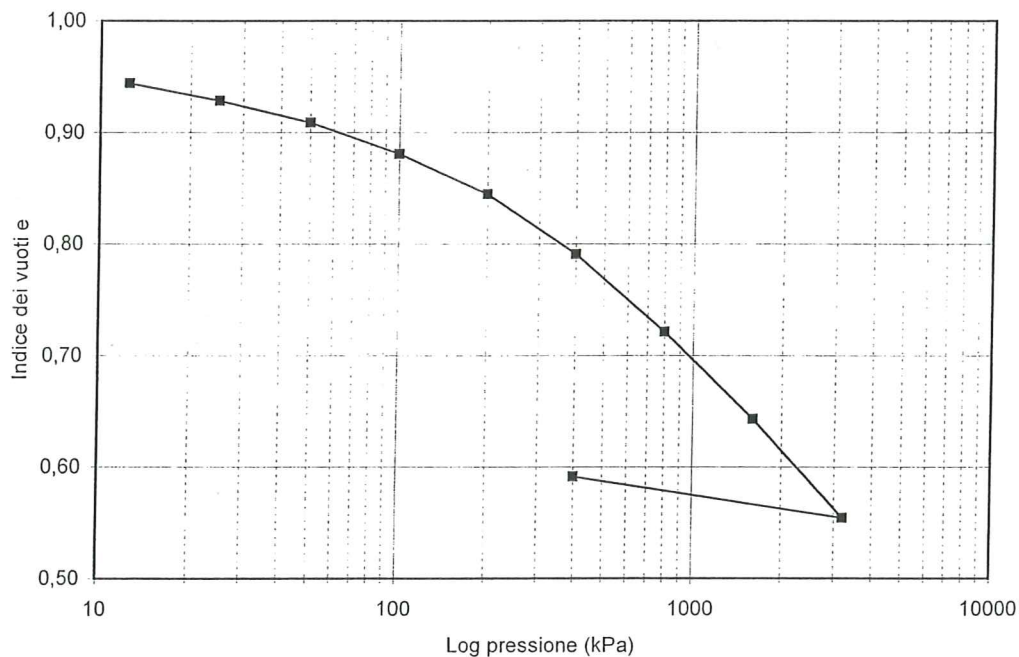
PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-80)

Committente: CE.R.V.E.T. S.r.l.  
Località: Ex deposito ACTV - Via Torino / Corso del Popolo - Mestre (VE)  
Data: 05/06/2012  
Sondaggio: S1                      Camp.: CIS 2                      Prof. (m): 18,15

CARATTERISTICHE PROVINO	DIMENSIONI PROVINO
Peso volume dry (kN/m <sup>3</sup> ): 14,2	Altezza (cm): 2
Peso specifico grani (kN/m <sup>3</sup> ): 27,9	Area (cm <sup>2</sup> ): 20
Indice vuoti iniziale: 0,965	Volume (cm <sup>3</sup> ): 40

kPa	12,5	25	50	100	200	400	800	1600	3200	400
Lettura	0,210	0,370	0,570	0,855	1,225	1,770	2,480	3,275	4,175	3,800
dh/h	0,011	0,019	0,029	0,043	0,061	0,089	0,124	0,164	0,209	0,190
de	0,021	0,036	0,056	0,084	0,120	0,174	0,244	0,322	0,410	0,373
e	0,944	0,928	0,909	0,881	0,844	0,791	0,721	0,643	0,555	0,591
E (MPa)	-	1,56	2,50	3,51	5,41	7,34	11,27	20,13	35,56	-

INDICE DI COMPRESSIBILITÀ C<sub>c</sub>: 0,294  
INDICE DI RICOMPRESSIONE C<sub>r</sub>: 0,052



CERTIFICATO N°  
248/12

GEORICERCHE  
COPIA CONFORME ORIGINALI

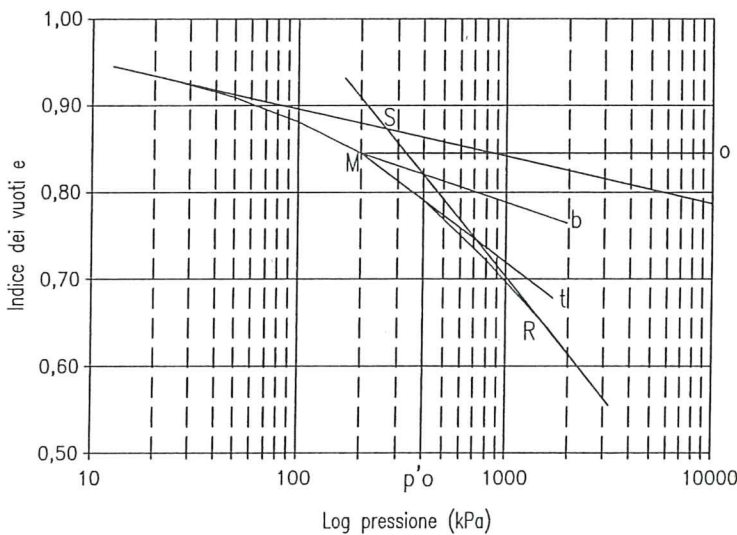


COMMITTENTE: CE.R.V.E.T. S.r.l.  
SONDAGGIO: S1

LOCALITA': Ex deposito ACTV - Via Torino / Corso del Popolo - Mestre (VE)  
CAMPIONE: CIS 2  
PROFONDITA': m 18,15

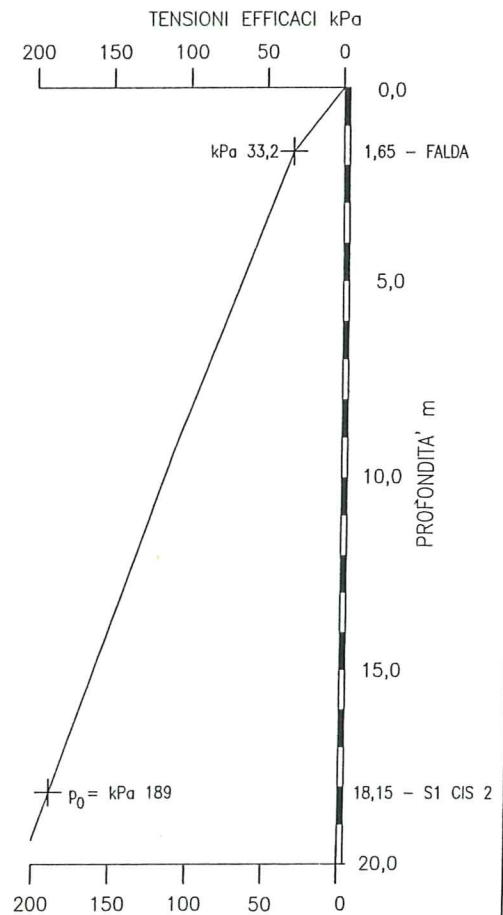
PROFONDITA' FALDA: m 1,65  
PESO DI VOLUME NATURALE: kN/mc 18,9  
PROFONDITA' CAMPIONE: m 18,15

Metodo di Casagrande



LEGENDA:

- M punto di massima curvatura
- o retta orizzontale da M
- t retta tangente alla curva per M
- b bisettrice dell'angolo tra t e o
- S punto di intersezione tra la retta di ricompressione e quella di compressione ( $p'o$  min in ascissa)
- R punto a partire dal quale la curva diventa una retta ( $p'o$  max in ascissa)
- $p'o$  ascissa del punto di intersezione tra la bisettrice e la retta di ricompressione (tensione di preconsolidazione)



TENSIONE EFFICACE  $p_0$ : kPa 189

TENSIONE DI PRECONSOLIDAZIONE  $p'o$ : kPa 400

OCR - GRADO DI SOVRACONSOLIDAZIONE =  $p'o / p_0 = 2,1$

TERRENO: - NC ● OC

Committente: CE.R.V.E.T. S.r.l.

Località: Ex deposito ACTV - Via Torino / Corso del Popolo - Mestre (VE)

Data: 05/06/2012

Sondaggio: S1 Camp.: CR 2 Prof. (m): 20,00 - 21,00

**PESO SPECIFICO DEI GRANI "G" (ASTM D 854-83)**

Picnometro (n.°)	Tara (g)	Terra dry (g)	Lordo dry (g)	Lordo+H <sub>2</sub> O (g)
1	40,21	15,00	55,21	104,17
2	38,85	15,00	53,85	100,24

Temperatura (°C)	Picno.+H <sub>2</sub> O (g)	Peso specifico dei grani* - G - (kN/m <sup>3</sup> )
24,0	94,53	28,0
23,5	90,61	28,0
(media)		28,0

\*Sul passante al vaglio ASTM N.° 200.

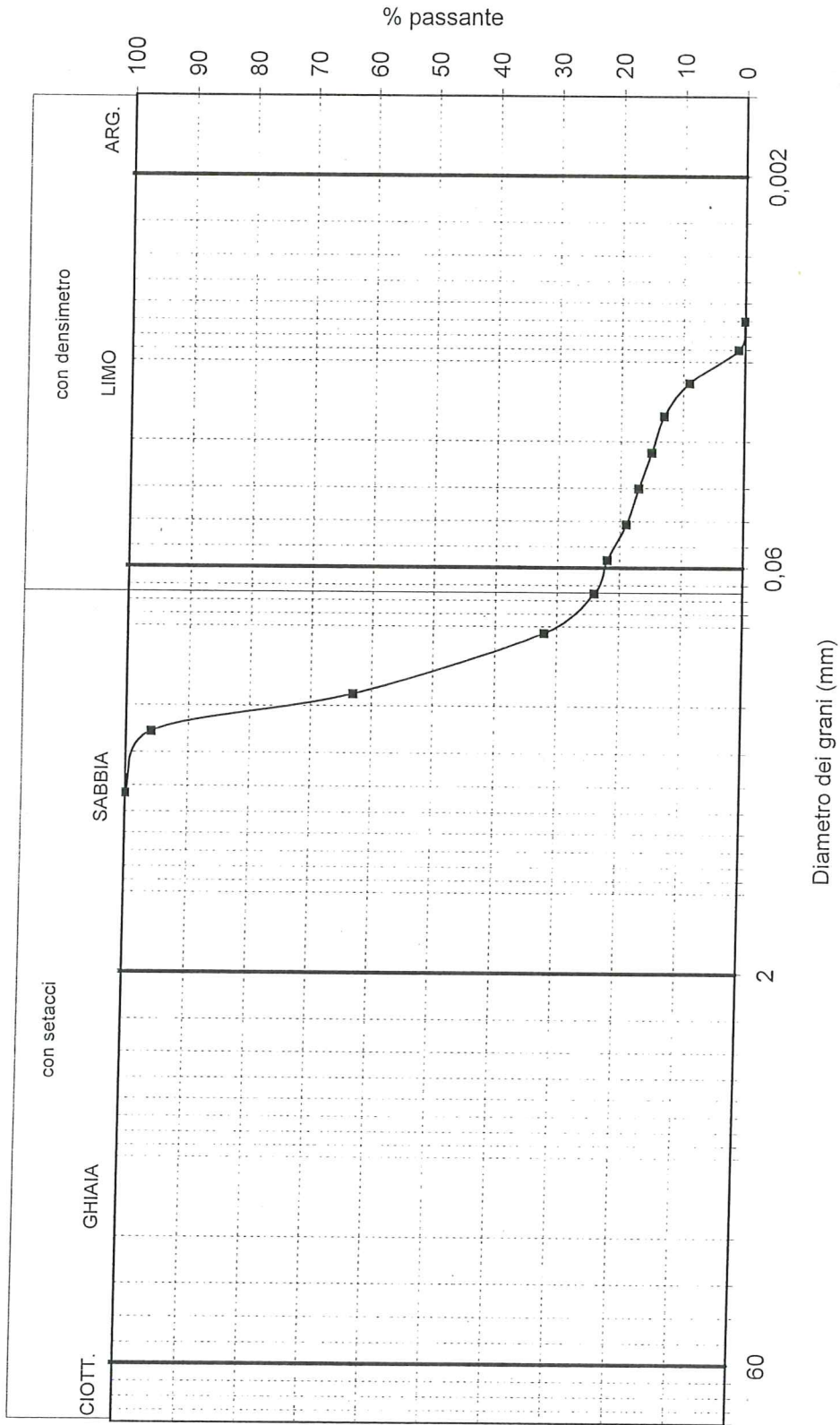
CERTIFICATO N°  
250/12

GEORICERCHE  
COPIA CONFORME ORIGINALE

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

Committente: CE.R.V.E.T. S.r.l.  
 Località: Ex deposito ACTV - Via Torino / Corso del Popolo - Mestre (VE)  
 Data: 05/06/2012  
 Sondaggio: S1 Camp.: CR 2 Prof. (m): 20,00 - 21,00

vagliatura per via umida



CERTIFICATO N°  
251/12

GERICERCHE  
COPIA CONFORME ORIGINALE

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

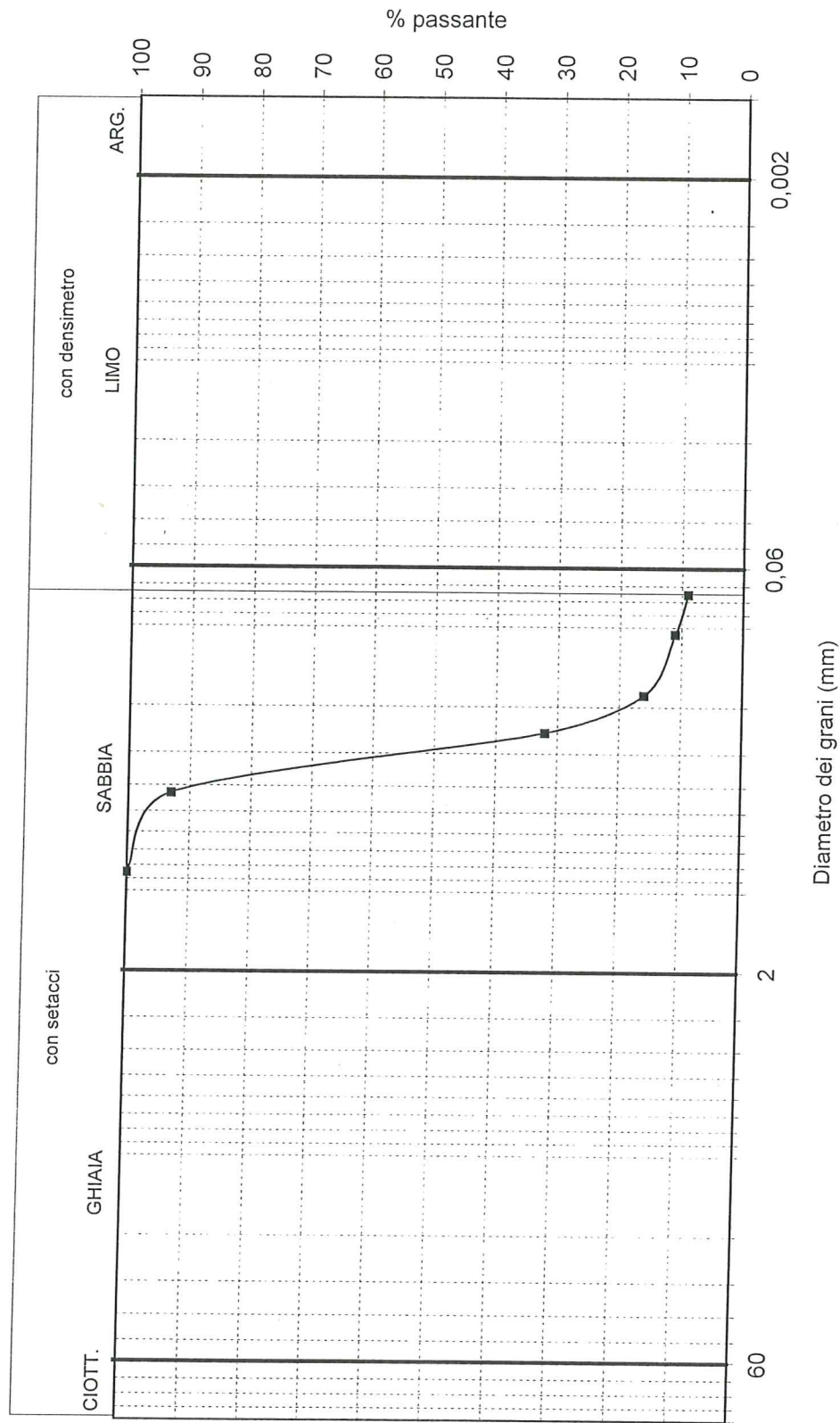
Committente: CE.R.V.E.T. S.r.l.

Località: Ex deposito ACTV - Via Torino / Corso del Popolo - Mestre (VE)

Data: 05/06/2012

Sondaggio: S1 Camp.: CR 3 Prof. (m): 36,00 - 37,00

vagliatura per via umida



CERTIFICATO N°  
252/12

GEORICERCHE  
COPIA CONFORME ORIGINALE

GEORICERCHE  
Trieste