

POSIZIONE INDAGINI IN SITO



STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA E GEOTECNICA
Giuliani Dr. Geol. Stefano
Viale Papa Giovanni XXIII N. 14/b - 60035 JESI (An)
tel. - fax: [0731] 201555 - Email:geologosrty@libero.it



Foto Movimento Franoso
su S.P.



Foto Movimento Franoso su area
a valle S.P.

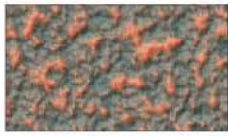


Foto Movimento Franoso su area
a monte S.P.

Sito : Montecarotto (An) Data: 03/2014 Pagina: 1 di 1
 Cantiere : S.P. 36 - incrocio Contrada Coste del Molino

Lavoro : Provincia di Ancona

Sonda : Ø 200 mm. Carotaggio semplice continuo



Stratigraphic Log

Sondaggio N° : 1

Prove Lab.	Camp.	Profondità MT.	Litologia	Misure Grani					Descrizione Litostratigrafica	Pocket Penetrometer (Kg/cmq)	Vane Test (Kg/cmq)	Falda Acquifera	N spt
				Mud	VF	L	M	C					
		0.0											
		1.0							Sede stradale - alternanza di bitume e stabilizzato calcareo	0,8			
		2.0							Coltre Colluvio-Eluviale argillosa limosa nocciola - grigiastra ocreacea plastica, satura e compressibile	0,5			
		3.0								1,5		<u>H₂O</u>	
		4.0							Argille marnose e localmente limose grigiastre-nocciola con giunti e livelli sabbiosi ocreaci, alterate e variamente fratturate con elementi arenacei inclusi (Substrato alterato-fratturato Pliocenico)	3,0			
		5.0								3,5			
		6.0								4,6			
		7.0								5,3			
		8.0							Argille marnose compatte grigie azzurre con rari livelli sabbiosi ocreaci (Substrato Pliocenico)	5,2			
		9.0								4,9			
		10.0								5,3			
		11.0								5,4			
		12.0											
		13.0											
		14.0											
		15.0											
		16.0											
		17.0											
		18.0											
		19.0											
		20.0											

Note: Falda acquifera a mt. 3,50 dal p.c.

G=granulometria T=taglio L=limiti CV=Caratteristiche Vol. E=EII TX=triassiale E=edometria

 Stratigraphic Log		Sito : Montecarotto (An) Data: 03/2014 Pagina: 1 di 1										
		Cantiere : S.P. 36 - incrocio Contrada Coste del Molino										
		Sonda : Ø 200 mm. Carotaggio semplice continuo										
		Lavoro : Provincia di Ancona										
		Sondaggio N° : 2										
Prove Lab.	Camp.	Profondità MT.	Litologia	Misure Grani				Descrizione Litostratigrafica	Pocket Penetrometer (Kg/cmq)	Vane Test (Kg/cmq)	Falda Acquifera	N spt
				Mud	VF	L	M					
		1.0						Riperti limosi argillosi sabbiosi con laterizi inclusi	1,3			
		2.0						Coltre Colluviale limosa argillosa nocciola marrone plastica saturo	1,2			
	●	3.0		1,1								
		4.0						Coltre Colluvio-Eluviale argillosa limosa nocciola - grigiastra ocrea plastica, saturo e compressibile	1,1		H ₂ O	
	●	5.0		1,5								
		6.0						Argille marnose e localmente limose grigiastre-nocciola con giunti e livelli sabbiosi ocrei, alterate e variamente fratturate con elementi arenacei inclusi (Substrato alterato-fratturato Pliocenico)	1,6			
		7.0		1,3								
		8.0						Argille marnose compatte grigie azzurre con rari livelli sabbiosi ocrei (Substrato Pliocenico)	3,7			
		9.0		4,0								
		10.0							5,4			
		11.0		5,6								
		12.0										
		13.0										
		14.0										
		15.0										
		16.0										
		17.0										
		18.0										
		19.0										
		20.0										

Note: Falda acquifera a mt. 4,0 dal p.c.

G=granulometria T=taglio L=limiti CV=Caratteristiche Vol. E=EII TX=triassiale E=edometria

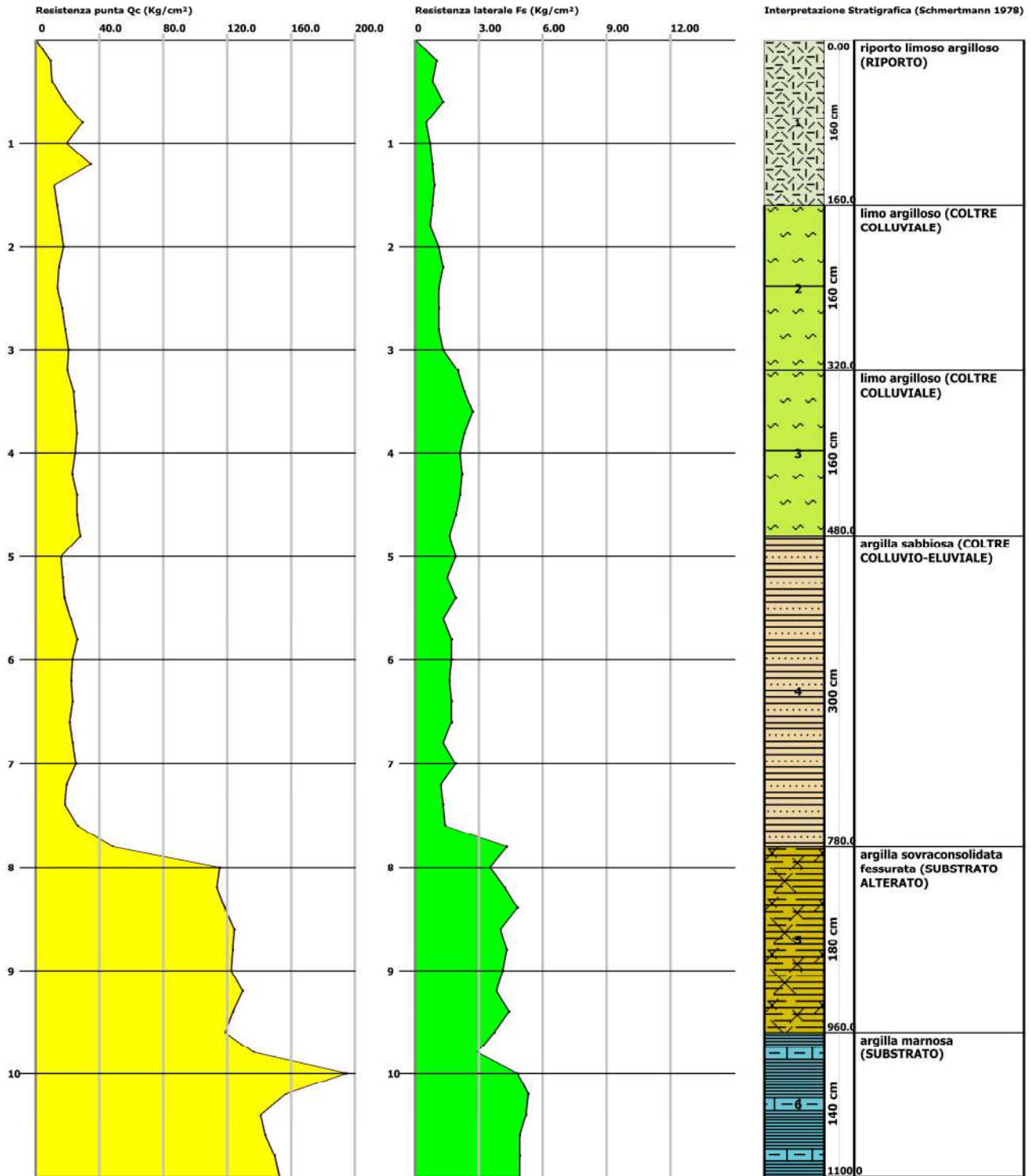
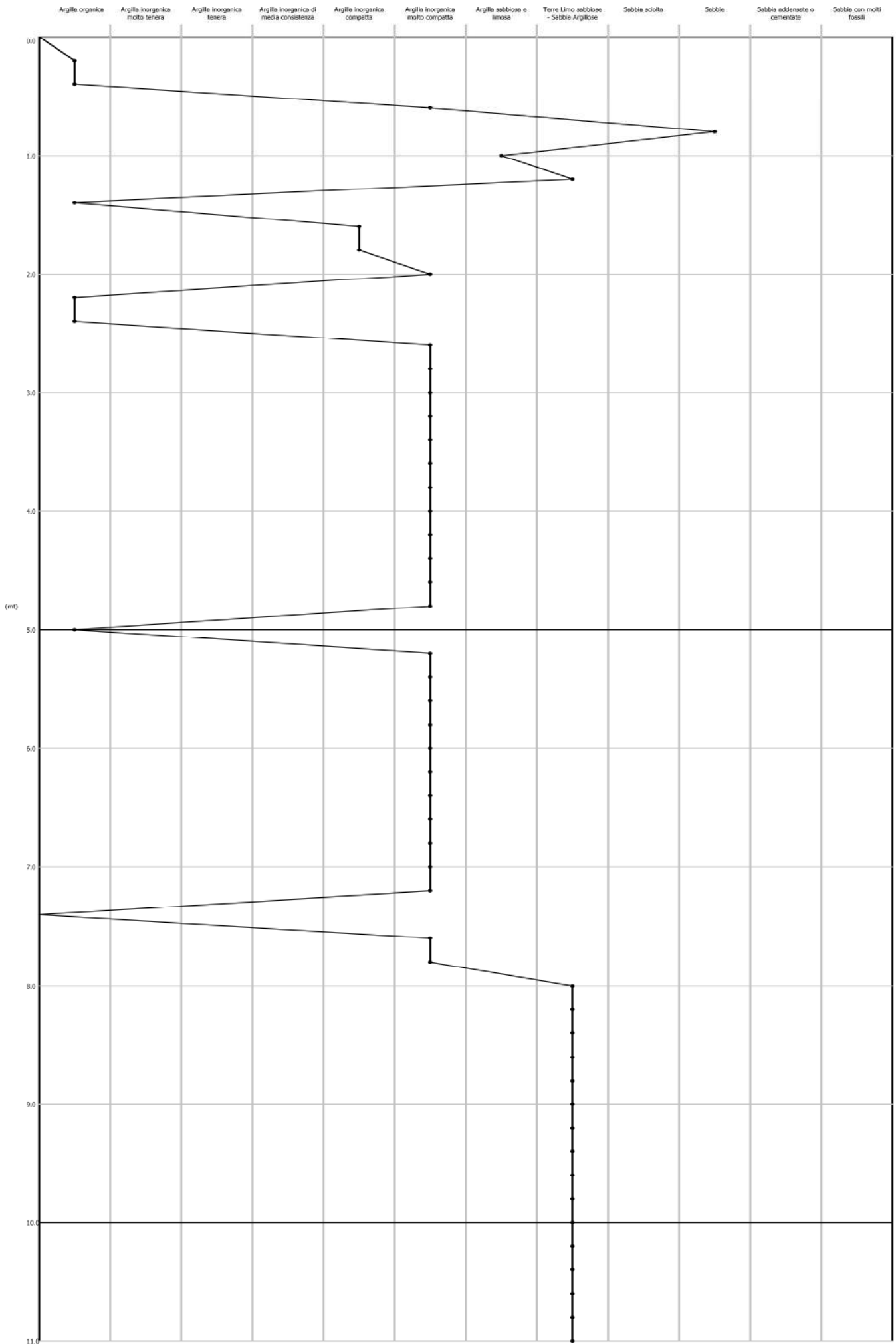
Probe CPT - Cone Penetration Nr.1
Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)Committente:
Cantiere:
Località:PROVINCIA DI ANCONA
S.P. 36
POZZETTOData: 19/03/2014
Pag. 1 Scala 1:58

GRAFICO PROFONDITA' / VALUTAZIONI LITOLOGICHE (Schmertmann 1978)
PROVA: Nr.1



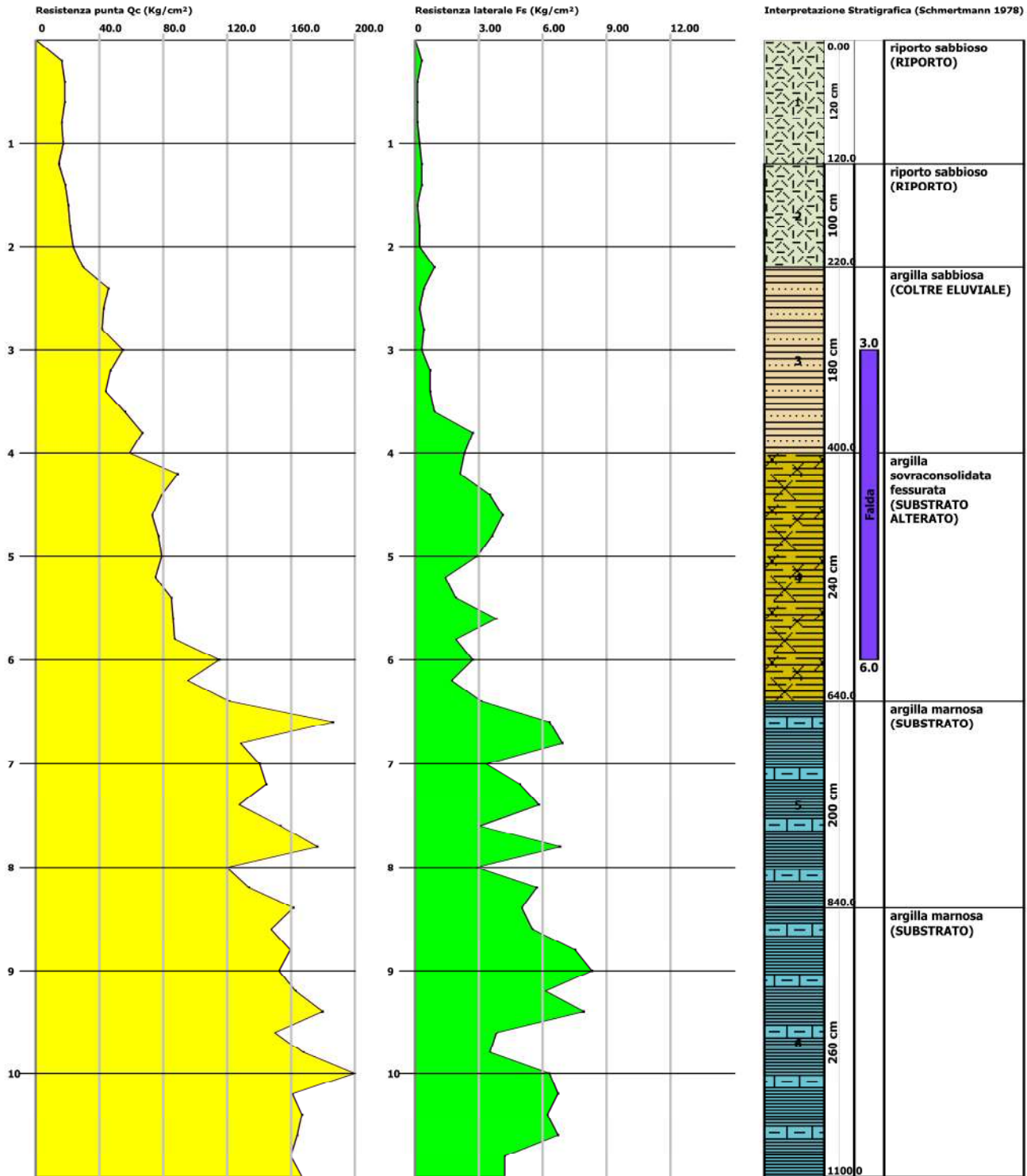
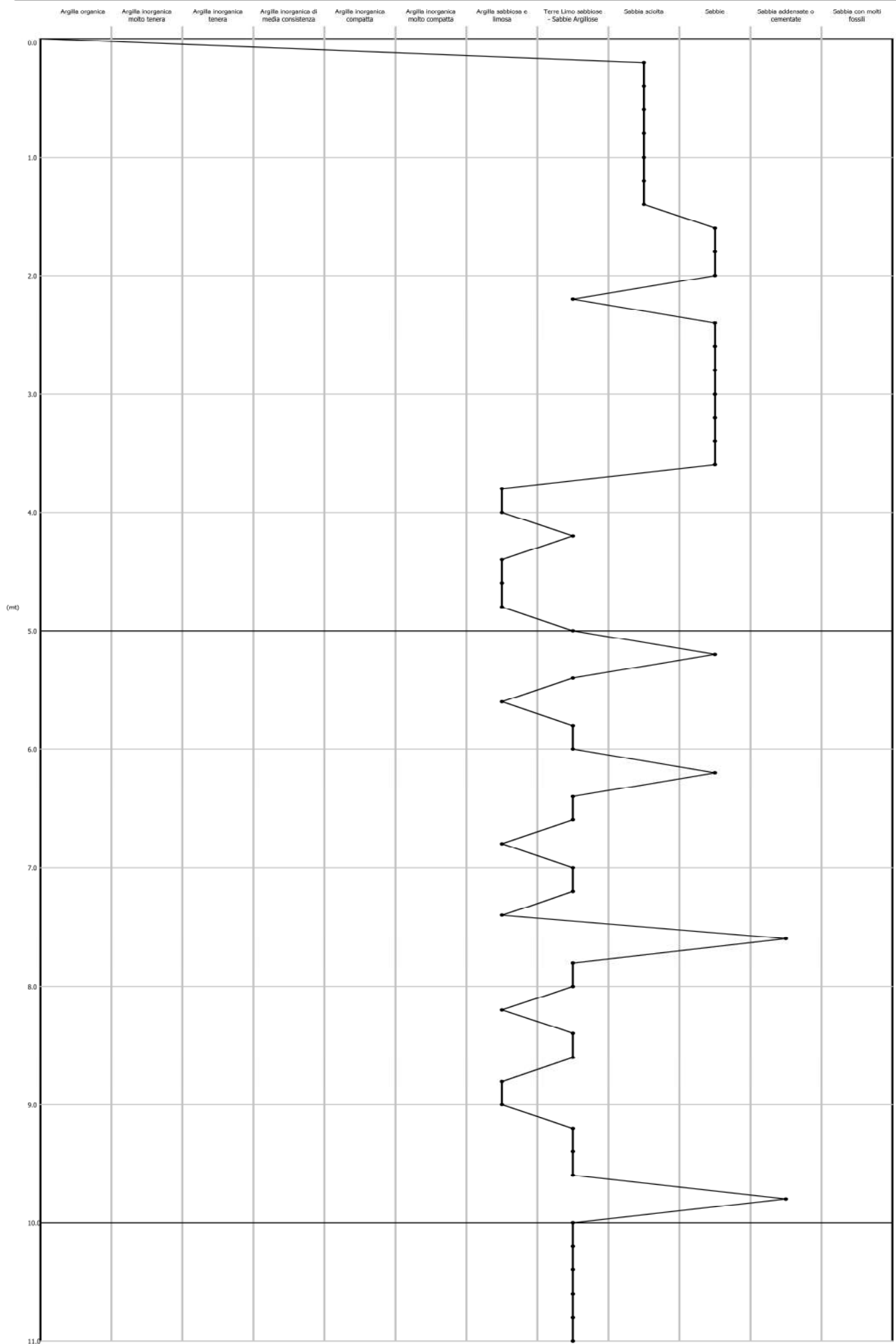
Probe CPT - Cone Penetration Nr.2
Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)Committente:
Cantiere:
Località:PROVINCIA DI ANCONA
S.P. 36
POZZETTOData: 19/03/2014
Pag. 1 Scala 1:58

GRAFICO PROFONDITA' / VALUTAZIONI LITOLOGICHE (Schmertmann 1978)
PROVA: Nr.2



CONE PENETRATION TEST CPT n. 1 – 2
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

Committente: PROVINCIA DI ANCONA
Cantiere: S.P. 36
Località: POZZETTO

Caratteristiche Strumentali PAGANI TG 63 (200 kN)

Rif. Norme	ASTM D3441-86
Diametro Punta conica meccanica	35.7
Angolo di apertura punta	60
Area punta	10
Superficie manicotto	150
Passo letture (cm)	20
Costante di trasformazione Ct	10

Indagini in sito eseguite e certificate sotto la responsabilità del Geologo professionista, in conformità dell'art. 41 del DPR 328/2001 nell'ambito dello svolgimento delle attività professionali di Geologo

Timbro e firma

Postazione di Prova Cpt1



Postazione di Prova Cpt2



Elementi di substrato raggiunto sulla punta statico



PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
(CONE PENETRATION TEST)
CPT

PROVE CPT : METODOLOGIA DELL' INDAGINE

La prova penetrometrica statica CPT (di tipo meccanico) consiste essenzialmente nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta meccanica di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante ($v = 2 \text{ cm / sec} \pm 0,5 \text{ cm / sec}$).

La penetrazione viene effettuata tramite un dispositivo di spinta (martinetto idraulico), opportunamente ancorato al suolo con coppie di coclee ad infissione, che agisce su una batteria doppia di aste (aste coassiali esterne cave e interne piene), alla cui estremità è collegata la punta.

Lo sforzo necessario per l'infissione è misurato per mezzo di manometri, collegati al martinetto mediante una testa di misura idraulica.

La punta conica (del tipo telescopico) è dotata di un manicotto sovrastante, per la misura dell'attrito laterale : punta / manicotto tipo "**Begemann**".

Le dimensioni della punta / manicotto sono standardizzate, e precisamente :

- diametro Punta Conica meccanica \varnothing = 35,7 mm
- area di punta A_p = 10 cm²

-
- angolo di apertura del cono $\alpha = 60^\circ$
 - superficie laterale del manicotto $A_m = 150 \text{ cm}^2$

Sulla batteria di aste esterne può essere installato un anello allargatore per diminuire l'attrito sulle aste, facilitandone l'infissione.

REGISTRAZIONE DATI.

Una cella di carico, che rileva gli sforzi di infissione, è montata all'interno di un'unità rimovibile, chiamata "selettore", che preme alternativamente sull'asta interna e su quella esterna.

Durante la fase di spinta le aste sono azionate automaticamente da un comando idraulico. L'operatore deve solamente controllare i movimenti di spinta per l'infissione delle aste.

I valori acquisiti dalla cella di carico sono visualizzati sul display di una Sistema Acquisizione Automatico (qualora presente) o sui manometri.

Per mezzo di un software (in alcuni strumenti) è possibile sia durante l'acquisizione, che in un secondo momento a prove ultimate trasferire i dati ad un PC.

Le letture di campagna (che possono essere rilevate dal sistema di acquisizione sia in Kg che in Kg/cm^2) durante l'infissione sono le seguenti:

- Lettura alla punta **LP** = prima lettura di campagna durante l'infissione relativa all'infissione della sola punta
- Lettura laterale **LT** = seconda lettura di campagna relativa all'infissione della punta+manicotto
- Lettura totale **LLTT** = terza lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne (tale lettura non sempre viene rilevata in quanto non è influente metodologicamente ai fini interpretativi).

METODOLOGIA DI ELABORAZIONE

I dati rilevati della prova sono quindi una coppia di valori per ogni intervallo di lettura costituiti da LP (Lettura alla punta) e LT (Lettura della punta + manicotto), le relative resistenze vengono quindi desunte per differenza, inoltre la resistenza laterale viene conteggiata 20 cm sotto (alla quota della prima lettura della punta).

Trasferiti i dati ad un PC vengono elaborati da un programma di calcolo "**STATIC PROBING**" della GeoStru. Le resistenze specifiche **Qc** (Resistenza alla punta **RP**) e **Ql** (Resistenza Laterale **RL** o **fs** attrito laterale specifico che considera la superficie del manicotto di frizione) vengono desunte tramite opportune costanti e sulla base dei valori specifici dell'area di base della punta e dell'area del manicotto di frizione laterale tenendo in debito conto che:

- $A_p =$ l'area punta (base del cono punta tipo "Begemann") = 10 cm^2
- $A_m =$ area del manicotto di frizione = 150 cm^2
- $C_t =$ costante di trasformazione = 10

Il programma Static Probing permette inoltre l'archiviazione, la gestione e l'elaborazione delle Prove Penetrometriche Statiche.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno. L'utilizzo dei dati dovrà comunque essere trattato con spirito critico e possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in

zona.

I dati di uscita principali sono RP (Resistenza alla punta) e RL (Resistenza laterale o fs, attrito laterale specifico che considera la superficie del manicotto di frizione) che il programma calcola automaticamente; inoltre viene calcolato il Rapporto RP/RL (Rapporto Begemann 1965) e il Rapporto RL/RP (Rapporto Schmertmann 1978 – FR %-).

I valori sono calcolati con queste formule:

$$Qc \text{ (RP)} = (LP \times Ct) / 10 \text{ cm}^2. \quad \text{Resistenza alla punta}$$

$$Ql \text{ (RL) (fs)} = [(LT - LP) \times Ct] / 150 \text{ cm}^2. \quad \text{Resistenza laterale}$$

$Qc \text{ (RP)} = \text{Lettura alla punta } LP \times \text{Costante di Trasformazione } Ct / \text{Superficie Punta } Ap$

$Ql \text{ (RL) (fs)} = \text{Lettura laterale } LT - \text{Lettura alla punta } LP \times \text{Costante di Trasformazione } Ct / Am \text{ area del manicotto di frizione}$

N.B.

- $Ap = 10 \text{ cm}^2$ e $Am = 150 \text{ cm}^2$

- la resistenza laterale viene conteggiata **20 cm sotto** (alla quota della prima lettura della punta)

VALUTAZIONI STATISTICHE

Permette l'elaborazione statistica dei dati numerici di Static Probing, utilizzando nel calcolo dei valori rappresentativi dello strato considerato un valore inferiore o maggiore della media aritmetica dello strato (dato comunque maggiormente utilizzato); i valori in immissione sono :

Distribuzione Normale RC

CORRELAZIONI

Scegliendo il tipo di interpretazione litologica (consigliata o meno a seconda del tipo di penetrometro utilizzato) si ha in automatico la stratigrafia con il passo dello strumento ed interpolazione automatica degli strati. Il programma esegue inoltre il grafico (per i vari autori) Profondità/Valutazioni litologiche, per visualizzare in maniera diretta l'andamento delle litologie presenti lungo la verticale indagata.

INTERPRETAZIONI LITOLOGICHE (Autori di riferimento)

- Schmertmann 1978 (consigliato per CPT)

PROVA ... Nr. 1

Committente: PROVINCIA DI ANCONA
Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)
Prova eseguita in data: 19/03/2014
Profondità prova: 11.00 mt
Località: POZZETTO

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm ²)	Lettura laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0.20	9.00	22.0	9.1	1.0	9.1	11.0
0.40	10.00	25.0	10.1	0.8	12.6	7.9
0.60	18.00	30.0	18.1	1.3	13.9	7.2
0.80	29.00	49.0	29.1	0.5	58.2	1.7
1.00	19.00	27.0	19.1	0.7	27.3	3.7
1.20	34.00	44.0	34.3	0.8	42.9	2.3
1.40	11.00	23.0	11.3	0.9	12.6	8.0
1.60	13.00	27.0	13.3	0.8	16.6	6.0
1.80	15.00	27.0	15.3	0.7	21.9	4.6
2.00	17.00	27.0	17.3	1.1	15.7	6.4
2.20	14.00	31.0	14.4	1.3	11.1	9.0
2.40	13.00	32.0	13.4	1.1	12.2	8.2
2.60	16.00	32.0	16.4	1.1	14.9	6.7

2.80	18.00	34.0	18.4	1.1	16.7	6.0
3.00	20.00	37.0	20.4	1.3	15.7	6.4
3.20	19.00	38.0	19.6	2.0	9.8	10.2
3.40	23.00	53.0	23.6	2.3	10.3	9.7
3.60	24.00	58.0	24.6	2.7	9.1	11.0
3.80	25.00	66.0	25.6	2.3	11.1	9.0
4.00	24.00	59.0	24.6	2.1	11.7	8.5
4.20	22.00	54.0	22.7	2.2	10.3	9.7
4.40	25.00	58.0	25.7	2.1	12.2	8.2
4.60	25.00	56.0	25.7	1.9	13.5	7.4
4.80	27.00	55.0	27.7	1.6	17.3	5.8
5.00	15.00	39.0	15.7	1.9	8.3	12.1
5.20	16.00	45.0	16.8	1.5	11.2	8.9
5.40	17.00	39.0	17.8	1.9	9.4	10.7
5.60	21.00	49.0	21.8	1.3	16.8	6.0
5.80	25.00	44.0	25.8	1.7	15.2	6.6
6.00	22.00	47.0	22.8	1.7	13.4	7.5
6.20	21.00	46.0	22.0	1.6	13.8	7.3
6.40	22.00	46.0	23.0	1.7	13.5	7.4
6.60	20.00	45.0	21.0	1.7	12.4	8.1
6.80	22.00	47.0	23.0	1.3	17.7	5.7
7.00	24.00	44.0	25.0	1.9	13.2	7.6
7.20	18.00	46.0	19.1	1.2	15.9	6.3
7.40	17.00	35.0	18.1	1.3	13.9	7.2
7.60	25.00	44.0	26.1	1.4	18.6	5.4
7.80	47.00	68.0	48.1	4.3	11.2	8.9
8.00	114.00	178.0	115.1	3.5	32.9	3.0
8.20	112.00	164.0	113.2	4.2	27.0	3.7
8.40	117.00	180.0	118.2	4.8	24.6	4.1
8.60	123.00	195.0	124.2	4.0	31.1	3.2
8.80	122.00	182.0	123.2	4.3	28.7	3.5
9.00	121.00	185.0	122.2	4.1	29.8	3.4
9.20	128.00	189.0	129.4	3.8	34.1	2.9
9.40	122.00	179.0	123.4	4.4	28.0	3.6
9.60	117.00	183.0	118.4	3.7	32.0	3.1
9.80	135.00	190.0	136.4	2.9	47.0	2.1
10.00	193.00	237.0	194.4	4.8	40.5	2.5
10.20	155.00	227.0	156.5	5.3	29.5	3.4
10.40	139.00	219.0	140.5	5.2	27.0	3.7
10.60	142.00	220.0	143.5	4.9	29.3	3.4
10.80	148.00	221.0	149.5	4.9	30.5	3.3
11.00	151.00	225.0	152.5	4.9	31.1	3.2

Prof. Strato (m)	qc Distribuzione normale R.C. (Kg/cm ²)	fs Distribuzione normale R.C. (Kg/cm ²)	Gamma (t/m ³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
1.60	13.0	0.9	1.8	Coesivo	riporto limoso argilloso (RIPORTO)
3.20	15.5	1.2	1.8	Coesivo	limo argilloso (COLTRE COLLUVIALE)
4.80	24.2	2.2	2.0	Coesivo	limo argilloso (COLTRE COLLUVIALE)
7.80	19.9	1.8	2.0	Coesivo	argilla sabbiosa (COLTRE COLLUVIO- ELUVIALE)
9.60	118.2	4.1	2.15	Coesivo	argilla sovraconsolidata fessurata

						(SUBSTRATO ALTERATO)
11.00	142.2	4.7	2.2	Coesivo		argilla marnosa (SUBSTRATO)

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato 1	1.60	13.0	0.9	0.2	0.2	Marsland 1974- Marsland e Powell 1979	0.4
Strato 2	3.20	15.5	1.2	0.5	0.5		0.5
Strato 3	4.80	24.2	2.2	0.8	0.8		0.8
Strato 4	7.80	19.9	1.8	1.2	1.2		0.7
Strato 5	9.60	118.2	4.1	1.7	1.7		3.0
Strato 6	11.00	142.2	4.7	2.1	2.1		4.0

Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato 1	1.60	13.0	0.9	0.2	0.2	Buisman - Limi e argille di media plasticità	39.0
Strato 2	3.20	15.5	1.2	0.5	0.5		46.5
Strato 3	4.80	24.2	2.2	0.8	0.8		31.5
Strato 4	7.80	19.9	1.8	1.2	1.2		59.7
Strato 5	9.60	118.2	4.1	1.7	1.7		153.7
Strato 6	11.00	142.2	4.7	2.1	2.1		184.9

Modulo di deformazione non drenato Eu

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Eu (Kg/cm ²)
Strato 1	1.60	13.0	0.9	0.2	0.2	Ladd 1977 n=30	19.5
Strato 2	3.20	15.5	1.2	0.5	0.5		23.4
Strato 3	4.80	24.2	2.2	0.8	0.8		36.3
Strato 4	7.80	19.9	1.8	1.2	1.2		29.7
Strato 5	9.60	118.2	4.1	1.7	1.7		177.3
Strato 6	11.00	142.2	4.7	2.1	2.1		213.3

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm ²)
Strato 1	1.60	13.0	0.9	0.2	0.2	Imai & Tomauchi	134.2
Strato 2	3.20	15.5	1.2	0.5	0.5		149.4
Strato 3	4.80	24.2	2.2	0.8	0.8		196.2
Strato 4	7.80	19.9	1.8	1.2	1.2		174.1
Strato 5	9.60	118.2	4.1	1.7	1.7		517.0
Strato 6	11.00	142.2	4.7	2.1	2.1		578.9

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Ocr
Strato 1	1.60	13.0	0.9	0.2	0.2	P.W.Mayne 1991	2.4
Strato 2	3.20	15.5	1.2	0.5	0.5		2.9
Strato 3	4.80	24.2	2.2	0.8	0.8		4.64
Strato 4	7.80	19.9	1.8	1.2	1.2		3.78
Strato 5	9.60	118.2	4.1	1.7	1.7		9
Strato 6	11.00	142.2	4.7	2.1	2.1		9

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 1	1.60	13.0	0.9	0.2	0.2	Meyerhof	1.8
Strato 2	3.20	15.5	1.2	0.5	0.5	Meyerhof	1.8
Strato 3	4.80	24.2	2.2	0.8	0.8	Meyerhof	2.0
Strato 4	7.80	19.9	1.8	1.2	1.2	Meyerhof	2.0
Strato 5	9.60	118.2	4.1	1.7	1.7	Meyerhof	2.15
Strato 6	11.00	142.2	4.7	2.1	2.1	Meyerhof	2.2

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 1	1.60	13.0	0.9	0.2	0.2	Meyerhof	1.9
Strato 2	3.20	15.5	1.2	0.5	0.5	Meyerhof	1.9
Strato 3	4.80	24.2	2.2	0.8	0.8	Meyerhof	2.1
Strato 4	7.80	19.9	1.8	1.2	1.2	Meyerhof	2.1
Strato 5	9.60	118.2	4.1	1.7	1.7	Meyerhof	2.2
Strato 6	11.00	142.2	4.7	2.1	2.1	Meyerhof	2.2

Velocità onde di taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Vs (m/s)
Strato 1	1.60	13.0	0.9	0.2	0.2	Jamiolkowski et al 1985	208.34
Strato 2	3.20	15.5	1.2	0.5	0.5		220.21
Strato 3	4.80	24.2	2.2	0.8	0.8		253.39
Strato 4	7.80	19.9	1.8	1.2	1.2		238.25
Strato 5	9.60	118.2	4.1	1.7	1.7		417.60
Strato 6	11.00	142.2	4.7	2.1	2.1		442.64

Permeabilità

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	K (cm/s)
Strato 1	1.60	13.0	0.9	0.2	0.2	Piacentini-Righi 1988	1.00E-11
Strato 2	3.20	15.5	1.2	0.5	0.5		1.00E-11
Strato 3	4.80	24.2	2.2	0.8	0.8		1.00E-11
Strato 4	7.80	19.9	1.8	1.2	1.2		1.00E-11
Strato 5	9.60	118.2	4.1	1.7	1.7		6.41E-08
Strato 6	11.00	142.2	4.7	2.1	2.1		1.13E-07

Coefficiente di consolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Coefficiente di consolidazione (cm ² /s)
Strato 1	1.60	13.0	0.9	0.2	0.2	Piacentini- Righi 1988	3.9E-07
Strato 2	3.20	15.5	1.2	0.5	0.5		4.65E-07
Strato 3	4.80	24.2	2.2	0.8	0.8		7.260001E- 07
Strato 4	7.80	19.9	1.8	1.2	1.2		5.969999E- 07
Strato 5	9.60	118.2	4.1	1.7	1.7		2.271851E- 02
Strato 6	11.00	142.2	4.7	2.1	2.1		4.818436E- 02

PROVA ... Nr.2

Committente: PROVINCIA DI ANCONA
 Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)
 Prova eseguita in data: 19/03/2014
 Profondità prova: 11.00 mt
 Località: POZZETTO

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm ²)	Lettura laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0.20	16.00	23.0	16.1	0.3	53.7	1.9
0.40	18.00	23.0	18.1	0.1	181.0	0.6
0.60	18.00	20.0	18.1	0.1	181.0	0.6
0.80	16.00	18.0	16.1	0.1	161.0	0.6
1.00	17.00	18.0	17.1	0.2	85.5	1.2
1.20	14.00	17.0	14.3	0.3	47.7	2.1
1.40	18.00	22.0	18.3	0.3	61.0	1.6
1.60	20.00	24.0	20.3	0.1	203.0	0.5
1.80	21.00	23.0	21.3	0.2	106.5	0.9
2.00	23.00	26.0	23.3	0.2	116.5	0.9
2.20	29.00	32.0	29.4	0.9	32.7	3.1
2.40	45.00	59.0	45.4	0.4	113.5	0.9
2.60	42.00	48.0	42.4	0.2	212.0	0.5
2.80	41.00	44.0	41.4	0.4	103.5	1.0
3.00	54.00	60.0	54.4	0.3	181.3	0.6
3.20	46.00	51.0	46.6	0.7	66.6	1.5
3.40	43.00	54.0	43.6	0.7	62.3	1.6
3.60	55.00	66.0	55.6	0.9	61.8	1.6
3.80	66.00	80.0	66.6	2.7	24.7	4.1
4.00	58.00	99.0	58.6	2.3	25.5	3.9
4.20	88.00	122.0	88.7	2.1	42.2	2.4
4.40	78.00	109.0	78.7	3.5	22.5	4.4
4.60	72.00	125.0	72.7	4.1	17.7	5.6
4.80	76.00	138.0	76.7	3.6	21.3	4.7
5.00	78.00	132.0	78.7	2.9	27.1	3.7
5.20	74.00	118.0	74.8	1.4	53.4	1.9
5.40	84.00	105.0	84.8	1.9	44.6	2.2
5.60	85.00	113.0	85.8	3.8	22.6	4.4
5.80	86.00	143.0	86.8	1.9	45.7	2.2
6.00	114.00	142.0	114.8	2.7	42.5	2.4
6.20	94.00	134.0	95.0	1.7	55.9	1.8
6.40	120.00	145.0	121.0	3.1	39.0	2.6
6.60	185.00	232.0	186.0	6.3	29.5	3.4
6.80	127.00	221.0	128.0	6.9	18.6	5.4
7.00	139.00	243.0	140.0	3.3	42.4	2.4

7.20	143.00	193.0	144.1	4.9	29.4	3.4
7.40	126.00	199.0	127.1	5.8	21.9	4.6
7.60	152.00	239.0	153.1	3.0	51.0	2.0
7.80	175.00	220.0	176.1	6.8	25.9	3.9
8.00	118.00	220.0	119.1	2.8	42.5	2.4
8.20	132.00	174.0	133.2	5.7	23.4	4.3
8.40	160.00	246.0	161.2	5.0	32.2	3.1
8.60	146.00	221.0	147.2	5.5	26.8	3.7
8.80	158.00	241.0	159.2	7.5	21.2	4.7
9.00	151.00	264.0	152.2	8.3	18.3	5.5
9.20	161.00	286.0	162.4	6.1	26.6	3.8
9.40	178.00	270.0	179.4	7.9	22.7	4.4
9.60	148.00	267.0	149.4	3.8	39.3	2.5
9.80	166.00	223.0	167.4	3.5	47.8	2.1
10.00	198.00	250.0	199.4	6.3	31.7	3.2
10.20	159.00	253.0	160.5	6.7	24.0	4.2
10.40	165.00	266.0	166.5	6.2	26.9	3.7
10.60	162.00	255.0	163.5	6.7	24.4	4.1
10.80	158.00	258.0	159.5	4.2	38.0	2.6
11.00	165.00	228.0	166.5	4.2	39.6	2.5

Prof. Strato (m)	qc Distribuzione normale R.C. (Kg/cm ²)	fs Distribuzione normale R.C. (Kg/cm ²)	Gamma (t/m ³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
1.20	15.7	0.2	1.8	Incoerente	riporto sabbioso (RIPORTO)
2.20	19.7	0.3	1.8	Incoerente	riporto sabbioso (RIPORTO)
4.00	46.0	1.0	2.0	Coesivo	argilla sabbiosa (COLTRE ELUVIALE)
6.40	81.2	2.7	2.1	Coesivo	argilla sovraconsolidata fessurata (SUBSTRATO ALTERATO)
8.40	135.9	5.1	2.15	Coesivo	argilla marnosa (SUBSTRATO)
11.00	158.1	5.9	2.20	Coesivo	argilla marnosa (SUBSTRATO)

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato 3	4.00	46.0	1.0	0.6	0.6	Marsland 1974- Marsland e Powell 1979	1.5
Strato 4	6.40	81.2	2.7	1.0	0.8		2.5
Strato 5	8.40	135.9	5.1	1.5	1.5		3.20
Strato 6	11.00	158.1	5.9	2.1	2.1		4.30

Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato 3	4.00	46.0	1.0	0.6	0.6	Buisman -	59.8

						Limi e argille di media plasticità	
Strato 4	6.40	81.2	2.7	1.0	0.8		105.6
Strato 5	8.40	135.9	5.1	1.5	1.5		176.7
Strato 6	11.00	158.1	5.9	2.1	2.1		205.5

Modulo di deformazione non drenato Eu

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Eu (Kg/cm ²)
Strato 3	4.00	46.0	1.0	0.6	0.6	Ladd 1977 n=30	69.0
Strato 4	6.40	81.2	2.7	1.0	0.8		121.8
Strato 5	8.40	135.9	5.1	1.5	1.5		203.7
Strato 6	11.00	158.1	5.9	2.1	2.1		237.3

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm ²)
Strato 3	4.00	46.0	1.0	0.6	0.6	Imai & Tomauchi	290.5
Strato 4	6.40	81.2	2.7	1.0	0.8		411.1
Strato 5	8.40	135.9	5.1	1.5	1.5		563.1
Strato 6	11.00	158.1	5.9	2.1	2.1		617.6

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Ocr
Strato 3	4.00	46.0	1.0	0.6	0.6	P.W.Mayne 1991	9
Strato 4	6.40	81.2	2.7	1.0	0.8		9
Strato 5	8.40	135.9	5.1	1.5	1.5		9
Strato 6	11.00	158.1	5.9	2.1	2.1		9

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 3	4.00	46.0	1.0	0.6	0.6	Meyerhof	2.0
Strato 4	6.40	81.2	2.7	1.0	0.8	Meyerhof	2.1
Strato 5	8.40	135.9	5.1	1.5	1.5	Meyerhof	2.15
Strato 6	11.00	158.1	5.9	2.1	2.1	Meyerhof	2.20

Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	C	Crn
Strato 3	4.00	46.0	1.0	0.6	0.6	0.10784	0.01402
Strato 4	6.40	81.2	2.7	1.0	0.8	0.09656	0.01255
Strato 5	8.40	135.9	5.1	1.5	1.5	0.09439	0.01227
Strato 6	11.00	158.1	5.9	2.1	2.1	0.09685	0.01259

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica	Tensione litostatica	Correlazione	Peso unità di volume

				totale (Kg/cm ²)	efficace (Kg/cm ²)		saturo (t/m ³)
Strato 3	4.00	46.0	1.0	0.6	0.6	Meyerhof	2.1
Strato 4	6.40	81.2	2.7	1.0	0.8	Meyerhof	2.2
Strato 5	8.40	135.9	5.1	1.5	1.5	Meyerhof	2.2
Strato 6	11.00	158.1	5.9	2.1	2.1	Meyerhof	2.2

Velocità onde di taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Vs (m/s)
Strato 3	4.00	46.0	1.0	0.6	0.6	Jamiolkowski et al 1985	310.21
Strato 4	6.40	81.2	2.7	1.0	0.8		371.02
Strato 5	8.40	135.9	5.1	1.5	1.5		436.37
Strato 6	11.00	158.1	5.9	2.1	2.1		457.67

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	1.20	15.7	0.2	0.1	0.1	Baldi 1978 - Schmertmann 1976	44.9
Strato 2	2.20	19.7	0.3	0.3	0.3		36.3

Angolo di resistenza al taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	1.20	15.7	0.2	0.1	0.1	Meyerhof 1951	24.1
Strato 2	2.20	19.7	0.3	0.3	0.3	Meyerhof 1951	25.9

Modulo di Young

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato 1	1.20	15.7	0.2	0.1	0.1	Schmertmann	20.4
Strato 2	2.20	19.7	0.3	0.3	0.3	Schmertmann	25.6

Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato 1	1.20	15.7	0.2	0.1	0.1	Mitchell & Gardner 1975	31.4
Strato 2	2.20	19.7	0.3	0.3	0.3	Mitchell & Gardner 1975	39.4

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	G (Kg/cm ²)
Strato 1	1.20	15.7	0.2	0.1	0.1	Imai &	150.6

						Tomauchi	
Strato 2	2.20	19.7	0.3	0.3	0.3	Imai & Tomauchi	173.0

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Ocr
Strato 1	1.20	15.7	0.2	0.1	0.1	Stress-History	3.4
Strato 2	2.20	19.7	0.3	0.3	0.3	Stress-History	1.5

Modulo di reazione Ko

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Ko
Strato 1	1.20	15.7	0.2	0.1	0.1	Kulhawy & Mayne (1990)	0.77
Strato 2	2.20	19.7	0.3	0.3	0.3	Kulhawy & Mayne (1990)	0.45

Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	C	Crn
Strato 1	1.20	15.7	0.2	0.1	0.1	0.15171	0.01972
Strato 2	2.20	19.7	0.3	0.3	0.3	0.13451	0.01749

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 1	1.20	15.7	0.2	0.1	0.1	Meyerhof	1.8
Strato 2	2.20	19.7	0.3	0.3	0.3	Meyerhof	1.8

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 1	1.20	15.7	0.2	0.1	0.1	Meyerhof	1.9
Strato 2	2.20	19.7	0.3	0.3	0.3	Meyerhof	1.9

Liquefazione - Accelerazione sismica massima (g)=0.25

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Fattore di sicurezza a liquefazione
Strato 1	1.20	15.7	0.2	0.1	0.1	Robertson & Wride 1997	1.405
Strato 2	2.20	19.7	0.3	0.3	0.3	Robertson & Wride 1997	1.448

Velocità onde di taglio.

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica	Tensione litostatica	Correlazione	Vs (m/s)
--	------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------	----------------------	--------------	----------

				totale (Kg/cm ²)	efficace (Kg/cm ²)		
Strato 1	1.20	15.7	0.2	0.1	0.1	Jamiolkowski et al 1985	255.32
Strato 2	2.20	19.7	0.3	0.3	0.3	Jamiolkowski et al 1985	269.92

Permeabilità

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	K (cm/s)
Strato 1	1.20	15.7	0.2	0.1	0.1	Piacentini- Righi 1988	7.80E-03
Strato 2	2.20	19.7	0.3	0.3	0.3		2.98E-03
Strato 3	4.00	46.0	1.0	0.6	0.6		2.00E-04
Strato 4	6.40	81.2	2.7	1.0	0.8		4.39E-07
Strato 5	8.40	135.9	5.1	1.5	1.5		3.82E-09
Strato 6	11.00	158.1	5.9	2.1	2.1		2.01E-09

Coefficiente di consolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Coefficiente di consolidazione (cm ² /s)
Strato 1	1.20	15.7	0.2	0.1	0.1	Piacentini- Righi 1988	
Strato 2	2.20	19.7	0.3	0.3	0.3		
Strato 3	4.00	46.0	1.0	0.6	0.6		
Strato 4	6.40	81.2	2.7	1.0	0.8		0.106968
Strato 5	8.40	135.9	5.1	1.5	1.5		1.556228E- 03
Strato 6	11.00	158.1	5.9	2.1	2.1		9.526131E- 04

