

Studio Geotecnico Chili Giuliano

Via Bruno Bottau n° 4 – 40055 Castenaso (BO)

p.i. 01625471204 - c.f. CHL GLN 59R28 A944U

Tel. 051789568 – Cell. 3482661550

Città Metropolitana di Bologna

Comune di Calderara di Reno

RELAZIONE GEOTECNICA



Progetto: per la realizzazione di una nuova tettoia per il riparo di macchinari (presse) nonché di vasche di raccolta di prima pioggia nel comparto a destinazione produttiva sito in Via Caduti di Ustica – Località Bargellino - Comune di Calderara di Reno

Proprietà: Compagnia Finanziaria Investimenti srl, Roda Metalli srl

Data: 08/06/2018



Relazione n. 31/18

1.0 Premessa

1.1 Premessa

Nell'ambito della progettazione per la realizzazione di una nuova tettoia per il riparo di macchinari (presse) nonché di vasche di raccolta di prima pioggia nel comparto a destinazione produttiva sito in Via Caduti di Ustica – Località Bargellino - Comune di Calderara di Reno, i Committenti Compagnia Finanziaria Investimenti srl e Roda Metalli srl mi hanno affidato la redazione della presente Relazione Geotecnica nella quale verranno definiti:

- **Caratteristiche meccaniche del terreno**
- **Modello litotecnico del terreno;**

Gli scopi precedentemente elencati sono stati perseguiti mediante la realizzazione di n°4 prove penetrometriche statiche con punta meccanica (tipo Begeman) ed una prova penetrometrica statica mutuata dalla relazione geologica redatta per la costruzione della recinzione del comparto. Le prove sono di lunghezza variabile tra 7,60 m e 9,20 m; tutte le prove sono state fermate per raggiunto rifiuto all'avanzamento dell'attrezzatura di prova entro terreni ghiaiosi

La redazione del presente elaborato è stata effettuata seguendo quanto richiesto dalla Normativa Vigente di cui si riportano gli estremi:

- **Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274 del 20/03/2003 e successive modificazioni.**
- **Nuove Norme Tecniche per le costruzioni, D.M. n°30 del 14/01/ 2008.**
- **Decreto Ministeriale n°8 del 22/01/2018 Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni – Supplemento alla G.U. n°42 del 20/02/2018**
- **Decreto Giunta Regionale Emilia Romagna n. 567 del 7/04/2003.**
- **Atto d'Indirizzo Tecnico dell'Assemblea Legislativa RER, Progr. N. 112, oggetto n. 2131 del 2/05/2007.**
- **Decreto Giunta Regionale n. 2193 del 21 dicembre 2015.**
- **L.R. n. 19 del 30/10/2008.**
- **Norme AGI 1977 – Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche.**
- **Norme AGI 2005 – Aspetti Geotecnici della progettazione in zona sismica.**

Il lavoro è stato completato dall'esame di dati pubblicati (sia su supporto cartaceo che informatico) quali:

- **Geotecnica e Tecnica delle Fondazioni – Cestelli Guidi 1991**
- **Fondazioni progetto e analisi – Bowles 1988**
- **Geotecnica – Lancellotta 1987**

- Elementi di Geotecnica – Colombo, Coleselli 1974
- Prove Geotecniche in situ – Ferruccio Cestari 1990
- Prove Geotecniche in situ – Alberto Bruschi 2009
- Geologia applicata – Maurizio Pellegrini
- Ingegneria geotecnica nelle aree sismiche – a Cura di Teresa Crespellani 1999
- Jeffries e Davis Use of CPTU to estimate equivalent SPT N_{60} – Geotechnical Testing Journal Dicembre 1993

Prove e rilievi effettuati dallo Scrivente in zone limitrofe a quella oggetto di studio hanno completato lo studio del sito.

2.0 Modalità di prova

2.1. Prova penetrometrica statica (CPT) Norma ATSM (D..3441 – 79) aggiornata (D3441 – 86)

La prova Penetrometrica Statica (CPT) è conosciuta e usata in tutto il mondo essendo da tempo codificata in maniera univoca.

Essa consiste nell'infiggere una punta conica di dimensioni standard (area del cono 10 cm² ed angolo al vertice di 60°) nel terreno per mezzo di un martinetto idraulico misurando lo sforzo necessario; di seguito si infolge un manicotto avente dimensioni pure standardizzate (area laterale 150 cm²), anche in questo caso si misura lo sforzo necessario all'avanzamento.

I valori ottenuti opportunamente elaborati tramite programmi automatici di calcolo vengono poi diagrammati fornendo il grafico della resistenza alla punta (Rp) e il grafico del rapporto tra la resistenza alla punta (Rp) e la resistenza laterale (Rl); tale rapporto conosciuto in letteratura come rapporto di Begemann dà indicazioni sulla natura dei terreni offrendo la possibilità di riconoscere i coesivi dagli incoerenti e, tra i primi quelli a maggiore o minore contenuto in argilla.

Per l'acquisizione dei dati è stata utilizzata una macchina di marca Deep Drill tipo SP 200 da 200 kN con cella tipo Gouda a lettura analogica e costante di cella K = 20.

Di seguito si riporta la legenda relativa all'elaborazione di Rp ed Rl partendo dai dati di campagna

PENETROMETRO STATICO tipo:		
Caratteristiche:		
- punta conica meccanica	Ø 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha = 60^\circ$ - (area punta $A_p = 10 \text{ cm}^2$)	
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann'	(Ø 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm ²)	
- velocità di avanzamento costante	V = 2 cm / sec (± 0,5 cm / sec)	
- spinta max nominale dello strumento	Smax variabile a seconda del tipo	
- costante di trasformazione (lett.⇒spinta)	Ct = spinta (Kg) / LETTURA al manometro	
fase 1 - resistenza alla punta	qc (Kg / cm ²)	= L1 x Ct / 10
fase 2 - resistenza laterale locale	fs (Kg / cm ²)	= (L2 - L1) x Ct / 150
fase 3 - resistenza totale	Rt (Kg)	= (Lt) x Ct
	qc / fs	= rapporto Begemann
- L1. punta	= lettura di campagna durante l' infissione della sola punta	(fase 1)
- L2. totale	= lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto	(fase 2)
- Lt. aste	= lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne	(fase 3)
N.B. : la spinta S (Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione Ct .		
N.B. : causa la distanza intercorrente (20 cm circa) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata 20 cm sopra la punta .		

Tabella 2.1 caratteristiche dell'attrezzatura di prova e modalità di elaborazione per ricavare Rp ed Rl

3.0 Ubicazione

3.1 Corografia

Gli elaborati tecnici in cui è riportata l'area oggetto dell'intervento sono:

Foglio CTR scala 1:50.000: 220 Bologna Ovest

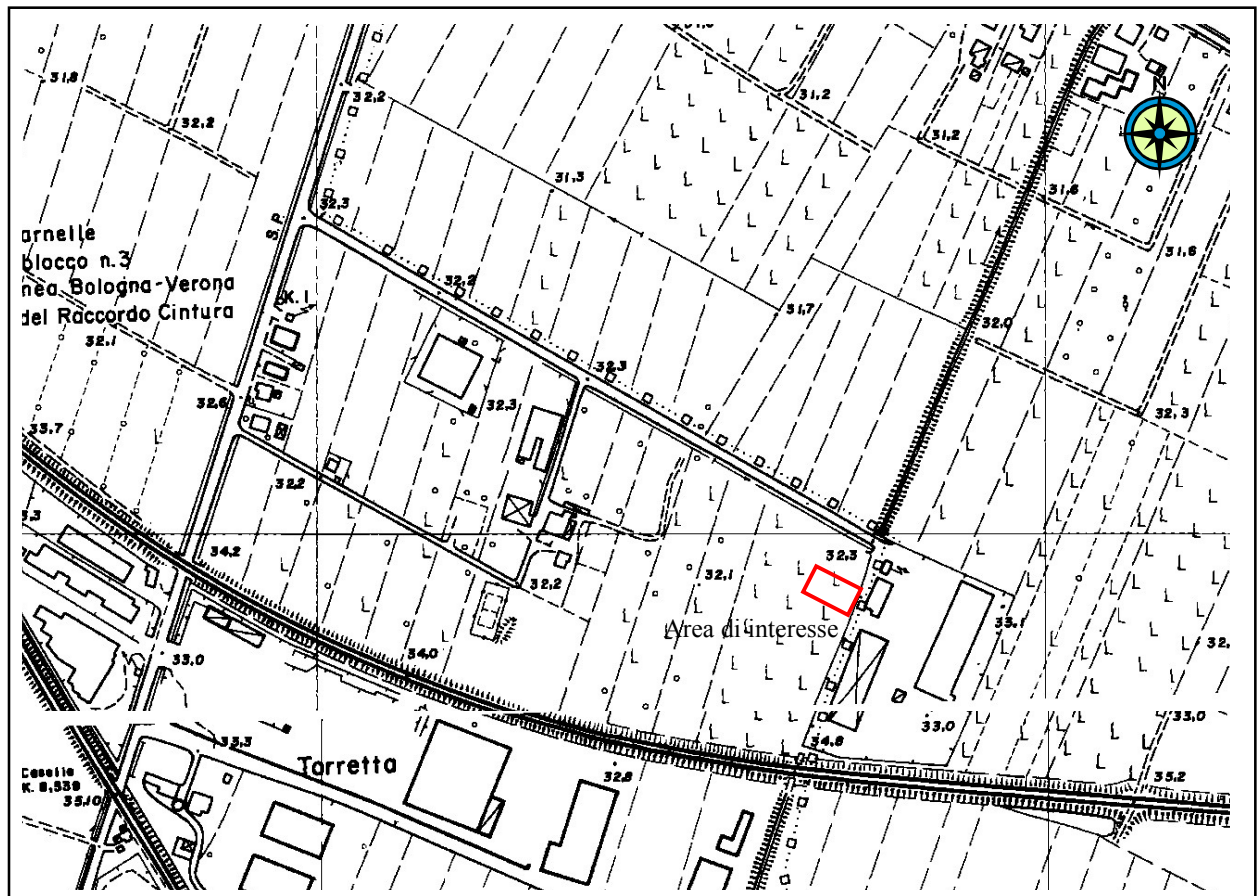
Tavoletta CTR scala 1:25.000: 220NE Bologna Nord Ovest

Sezione CTR scala 1:10.000: 220040 Calderara di Reno

Elemento CTR scala 1:5.000 220043 Caldera di Reno – 220084 il Bargellino

In fig. 3.1 si riporta la corografia dell'area in scala 1:5.000.

In fig. 3.2 si riporta l'ubicazione delle prove su foto aerea scala 1.500.



Coordinate geografiche del punto

Latitudine (WGS84): 44,5497131 [°] Longitudine (WGS84): 11,2702608 [°]

Latitudine (ED50): 44,5506516 [°] Longitudine (ED50): 11,2712564 [°]

Fig. 3.1 - Ubicazione dell'area: estratto dall'Elemento C.T.R. 220043 Calderara di Reno – 220084 Il Bargellino in scala 1 : 5.000

3.2 Ubicazione della prove



CPT 1 32 T 680330.00 m E 4935443.00 m N
CPT 2 32 T 680316.00 m E 4935445.00 m N
CPT 3 32 T 680295.00 m E 4935446.00 m N
CPT 4 32 T 680300.00 m E 4935460.00 m N
CPT 5 32 T 680343.00 m E 4935446.00 m N

Fig. 3.2 – Ubicazione delle Prove statiche e delle Indagini geofisiche Estratto da foto aerea fonte sito Google Earth scala 1:500

4.0 Modello geotecnico del terreno

I dati provenienti dalle prove in situ sono state elaborate attraverso un programma di elaborazione elettronica, *Static probing della Geostru*, che associa ad ogni intervallo individuato lungo le verticali d'indagine i relativi parametri geotecnici.

Attraverso l'analisi dei dati viene realizzato un Modello geotecnico del terreno dell'area interessata dall'opera in progetto; la determinazione del valore dei parametri meccanici associati a ciascuno strato avviene, secondo quanto richiesto dalle NTC, considerando tutte le prove e, per ogni unità geotecnica definita, utilizzando valori vicini alla media; convenzionalmente tale elaborazione avviene considerando come valore caratteristico (X_k) il 5° frattile della distribuzione dei valori medi di ogni intervallo (5° frattile della media) con il metodo di Cox.

Corrispondente ad una distribuzione log normale della curva Gaussiana e rappresentabile con la seguente relazione:

$$L_{1-\alpha}(\bar{Y}, S^2) = \bar{Y} + \frac{S^2}{2} \pm z_{1-\alpha/2} * \sqrt{\frac{S^2}{n} + \frac{S^4}{2(n-1)}}$$

Con

\bar{Y} = valore medio del dataset con distribuzione lognormale

z = distribuzione normale standardizzata

t = distribuzione di Student ad $n-1$ gradi di libertà

S è la deviazione standard del campione

N numero dei dati.

Per parametri meccanici facenti capo a terreni dotati di comportamento granulare si deve fare riferimento ad una distribuzione della media che rispetti la seguente relazione:

$$\mu = t(n-1) \left(\frac{s}{\sqrt{n-1}} \right) + \bar{x}$$

. Con:

μ = valore ricercato

per tutti gli altri termini valgono le descrizioni fornite per la formula precedente.

I valori caratteristici così calcolati sono quelli che vengono utilizzati per le valutazioni del comportamento del terreno in quei processi che coinvolgono volumi elevati dello stesso; per fenomeni che coinvolgono volumi piccoli di terreno (p.es. slittamenti) il valore considerato è semplicemente il 5° frattile della distribuzione Gaussiana dei valori di una determinata unità geotecnica.

In Appendice 1 si riportano i diagrammi delle prove eseguite; i valori rilevati in campagna sono stati inseriti nella Relazione geologica. Nelle tabelle 4.1 – 4.5 si riportano i valori medi dei parametri meccanici più significativi, in tabella 4.6 si presenta il modello geotecnico del terreno (elaborato in forma grafica in Appendice 2).

PROVA ... Nr.1					Prova eseguita in data: 25/05/2018				
Committente: Compagnia Finanziaria Investimenti					Profondità prova: 7,60 mt				
Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)					Località: Via Caduti di Ustica - Calderara di Reno				
Falda: -6,80 m									
Prof. Strato	Tipo	γ_n	γ_{sat}	c_u	ϕ'	M_0	Eu	G	
m	m	t/m ³	t/m ³	Kg/cm ²	gradi	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	
0,0	0,6	I	1,87	2,10		28,70			
0,6	1,0	C	1,94	1,89	0,57		22,91	11,40	96,97
1,0	1,4	C	1,93	2,07	1,46		68,33	34,20	189,05
1,4	1,8	C	1,99	1,94	0,77		32,33	16,20	119,67
1,8	3,2	C	1,90	2,09	1,58		76,24	38,10	202,14
3,2	3,8	I	1,80	2,10		32,70	136,10	324,91	210,80
3,8	4,2	C	1,96	2,04	1,26		58,86	29,40	172,59
4,2	4,4	C	2,02	2,10	1,66		83,07	41,40	213,02
4,4	4,6	I	1,80	2,10		29,90	93,45	269,46	167,54
4,6	4,8	C	1,98	2,06	1,36		65,07	32,40	183,49
4,8	5,6	C	1,84	1,91	0,65		29,38	14,70	112,88
5,6	6,4	I	1,80	2,10		28,70	51,99	160,11	117,08
6,4	6,6	C	1,77	1,84	0,44		20,90	10,50	91,67
6,6	7,0	I	1,80	2,10		28,80	102,33	313,41	177,09
7,0	7,2	C	1,84	1,91	0,65		30,31	15,30	115,05
7,2	7,6	I	1,90	2,20		42,00	612,16	1632,42	1102,40

Tabella 4.1 – Stratigrafia di dettaglio prova n°1.

PROVA ... Nr.2					Prova eseguita in data: 25/05/2018			
Committente: Compagnia Finanziaria Investimenti					Profondità prova: 8,20 mt			
Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)					Località: Via Caduti di Ustica - Calderara di Reno			
Falda: -6,80 m								
Prof. Strato	Tipo	γ_n	γ_{sat}	c_u	ϕ'	M_0	E_u	G
m	m	t/m ³	t/m ³	Kg/cm ²	gradi	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²
0,0	0,8	I	1,80	2,10				
0,8	1,8	C	1,98	2,01	0,93	39,74	19,80	135,77
1,8	2,6	C	1,87	2,06	1,40	65,64	32,70	184,47
2,6	3,0	C	1,80	2,11	1,74	86,74	43,50	218,72
3,0	3,2	C	1,84	2,10	1,67	82,66	41,40	212,37
3,2	3,4	C	1,97	2,12	1,80	91,66	45,90	226,21
3,4	3,8	I	1,80	2,10		33,00	147,76	345,31
3,8	4,0	C	1,95	2,03	1,20	55,66	27,90	166,78
4,0	4,6	I	1,80	2,10		31,30	120,12	316,77
4,6	5,0	C	1,89	1,98	0,91	41,07	20,40	138,52
5,0	5,4	I	1,80	2,10		30,40	101,32	295,65
5,4	5,6	C	1,77	1,84	0,44	20,48	10,20	90,55
5,6	6,0	I	1,80	2,10		28,70	54,14	166,75
6,0	6,6	C	1,78	1,86	0,49	22,90	11,40	96,94
6,6	7,0	C	1,76	1,84	0,43	20,90	10,50	91,67
7,0	7,2	C	1,82	1,89	0,58	27,31	13,80	107,96
7,2	7,4	C	1,95	2,03	1,19	57,31	28,80	169,80
7,4	8,2	I	1,90	2,20		40,70	329,83	1121,26
								755,52

Tabella 4.2 – Stratigrafia di dettaglio prova n°2.

PROVA ... Nr.3					Prova eseguita in data: 25/05/2018				
Committente: Compagnia Finanziaria Investimenti					Profondità prova: 9,20 mt				
Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)					Località: Via Caduti di Ustica - Calderara di Reno				
Falda: -6,80 m									
Prof. Strato		Tipo	γ_n	γ_{sat}	c_u	ϕ'	M_0	Eu	G
m	m		t/m³	t/m³	Kg/cm²	gradi	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²
0,0	1,0	I	1,91			28,70			
1,0	2,0	C	1,95	1,95	0,78		32,63	16,20	120,35
2,0	2,2	C	1,87	1,99	0,99		43,24	21,60	142,95
2,2	2,8	C	1,83	2,06	1,38		64,24	32,10	182,06
2,8	3,0	I	1,80	2,10		31,50	92,07	239,74	166,02
3,0	3,6	C	2,10	2,05	1,28		59,65	29,70	174,00
3,6	3,8	C	2,00	2,08	1,47		70,66	35,40	192,96
3,8	4,0	I	1,90	2,20		30,90	102,76	278,45	177,55
4,0	4,4	C	1,92	2,01	1,07		48,57	24,30	153,46
4,4	4,6	I	1,80	2,10		28,70	73,45	226,23	144,61
4,6	5,0	C	1,85	1,93	0,72		32,07	15,90	119,09
5,0	6,6	C	1,78	1,86	0,49		22,51	11,40	95,94
6,6	6,8	C	1,77	1,84	0,44		20,90	10,50	91,67
6,8	7,0	C	1,87	1,95	0,77		35,90	18,00	127,58
7,0	7,2	C	1,77	1,84	0,44		21,31	10,80	92,77
7,2	8,6	I	1,80	2,10		33,00	76,96	602,02	310,51
8,6	8,8	C	2,19	2,27	3,11		109,86	109,80	385,95
8,8	9,2	I	1,90	2,20		42,00	604,22	1611,24	1093,64

Tabella 4.3 – Stratigrafia di dettaglio prova n°3

PROVA ... Nr.4					Prova eseguita in data: 25/05/2018			
Committente: Compagnia Finanziaria Investimenti					Profondità prova: 8,40 mt			
Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)					Località: Via Caduti di Ustica - Calderara di Reno			
Falda: -6,80 m								
Prof. Strato	Tipo	γ_n	γ_{sat}	c_u	ϕ'	M_0	Eu	G
m	m	t/m ³	t/m ³	Kg/cm ²	gradi	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²
0,0	0,2	I			28,70			
0,2	0,6	C	1,93	2,03	1,20	52,91	26,40	161,71
0,6	1,6	C	1,88	1,99	0,99	42,66	21,30	141,77
1,6	3,0	C	2,01	2,07	1,41	66,27	33,00	185,55
3,0	3,6	I	1,80	2,10		30,50	84,43	234,34
3,6	3,8	C	1,89	1,96	0,85	37,66	18,90	131,36
3,8	4,2	C	1,86	1,94	0,76	33,36	16,80	122,00
4,2	6,2	C	1,81	1,89	0,57	25,76	12,90	104,17
6,2	7,4	C	1,78	1,86	0,49	23,04	11,40	97,29
7,4	7,6	I	1,90	2,20		40,00	280,66	1064,32
7,6	7,8	I	1,80	2,10		35,00	106,66	710,36
7,8	8,0	C	2,18	2,26	3,05	105,16	105,30	375,76
8,0	8,4	I	1,90	2,20		42,00	565,86	1508,97

Tabella 4.4 – Stratigrafia di dettaglio prova n°4.

PROVA ... Nr.5					Prova eseguita in data: 25/05/2018			
Committente: Compagnia Finanziaria Investimenti				Profondità prova: 7,60 mt				
Strumento utilizzato: Deep Drill 200				Località: Via Caduti di Ustica - Calderara di Reno				
Falda: -6,80 m								
Prof. Strato	Tipo	γ_n	γ_{sat}	c_u	ϕ'	M_0	E_u	G
m	m	t/m ³	t/m ³	Kg/cm ²	gradi	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²
0,00	0,60	I			28,7			
0,60	1,00	C	2,05	2,20	2,53	73,71	73,8	302,42
1,00	1,80	C	1,99	2,17	2,2	119,33	59,7	265,78
1,80	2,00	I	1,80	2,10		34,5	126,38	263,59
2,00	2,40	C	1,94	2,17	2,21	121,24	60,6	268,38
2,40	3,20	C	1,97	2,07	1,45	68,85	34,5	189,93
3,20	3,40	I	1,80	2,10		32,3	122,76	302,21
3,40	3,60	C	1,96	2,04	1,26	58,66	29,4	172,22
3,60	3,80	I	1,80	2,10		31	102,76	276,6
3,80	5,00	C	1,89	1,97	0,88	39,5	19,8	135,26
5,00	5,40	I	1,80	2,10		28,7	79,14	243,75
5,40	5,60	C	1,93	2,01	1,08	50,48	25,2	157,13
5,60	5,80	I	1,80	2,10		28,9	94,14	286,09
5,80	6,20	C	1,88	1,96	0,81	37,19	18,6	130,37
6,20	7,00	I	1,80	2,10		30,4	139,83	389,3
7,00	7,20	C	2,11	2,18	2,33	67,66	67,8	287
7,20	7,60	I	1,90	2,20		42	526,66	1404,42
								1005,59

Tabella 4.5 – Stratigrafia di dettaglio prova n°5.

Modello geotecnico									
	γ_{nk}	γ_{satk}	c_{ukp}	c_{ukg}	ϕ_{kp}	ϕ_{kg}	M_{0k}	$E(u,y)_k$	G_k
	t/m ³	t/m ³	Kg/cm ²	Kg/cm ²	gradi	gradi	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²
Unità 1	1,94	1,97	0,51	0,67			36,83	18,39	128,9
Unità 2	1,95	2,08	0,93	1,26			72,61	39,23	203
Unità 3	1,81	2,11			25,00	29,00	97,21	247,2	168,7
Unità 4	1,86	1,94	0,45	0,61			33,99	16,98	125
Unità 5	1,81	1,89	0,35	0,48			27,77	13,93	108,12
Unità 6	1,88	2,18			33,00	38,00	408,51	1234,92	827,92

Tabella 4.3 – Modello geotecnico del terreno

Legenda

- γ = peso specifico del terreno γ_{sat} = peso specifico del terreno saturo
- $c_{u\ grande}$ = parametro di coesione non drenata da utilizzare per calcoli in cui si debbano considerare grandi volumi del terreno, il valore è calcolato sul 5^o percentile della distribuzione della media di una curva di distribuzione log-normale
- $c_{u\ piccolo}$ = parametro di coesione non drenata da utilizzare per calcoli in cui si debbano considerare volumi di terreno limitati (p.es. scorrimenti o carico limite sui pali di fondazione), il valore è stato calcolato sul 5^o percentile di una curva di distribuzione log-normale
- ϕ_{grande} = parametro di angolo di attrito efficace da utilizzare per calcoli in cui si debbano considerare grandi volumi del terreno, il valore è calcolato sul 5^o percentile della distribuzione della media di una curva di distribuzione gaussiana
- $\phi_{piccolo}$ = parametro di angolo di attrito efficace da utilizzare per calcoli in cui si debbano considerare piccoli volumi del terreno, il valore è calcolato sul 5^o percentile di una curva di distribuzione gaussiana
- M_0 = Modulo edometrico
- E = Modulo di deformazione (25%)
- G = Modulo di deformazione al taglio

N.B:

* il pedice k sta ad indicare il parametro caratteristico del terreno per quella unità nell'area di progetto.

** a colore uguale corrisponde unità uguale

5.0 Conclusioni

Dalle prove eseguite nell'area, si possono trarre le seguenti conclusioni:

Le caratteristiche meccaniche dei terreni incontrati nella verticale di indagine sono da mediocri a buone; la successione incontrata può essere divisa in 6 unità geotecniche omogenee. La distribuzione delle diverse unità geotecniche e, nei limiti naturali, abbastanza omogenea su tutta l'area di interesse. Fa eccezione la unità 5 che forma un corpo tabulare ad insessimento verso occidente.

Il livello della falda, rilevato a -6,8 m mnel caso si dovessero eseguire scavi più profondi sarà necessario predisporre gli idonei mezzi di sollevamento e verificare che lo svavo non vada ad interessare un livello sabbioso; in questo caso sarà necessario predisporre impianti di well – point.

Le quote, ove non altrimenti specificato, si intendono tutte riferite al piano di campagna attuale.

Castenaso li 08/06/2018



Chili Giuliano
(GER 565 sez A)

Appendice

Appendice 1

Prove CPT

Lecture di Campagna, Diagrammi

Elaborazione Parametri Meccanici

Prova n°1

Committente: Compagnia Finanziaria Investimenti

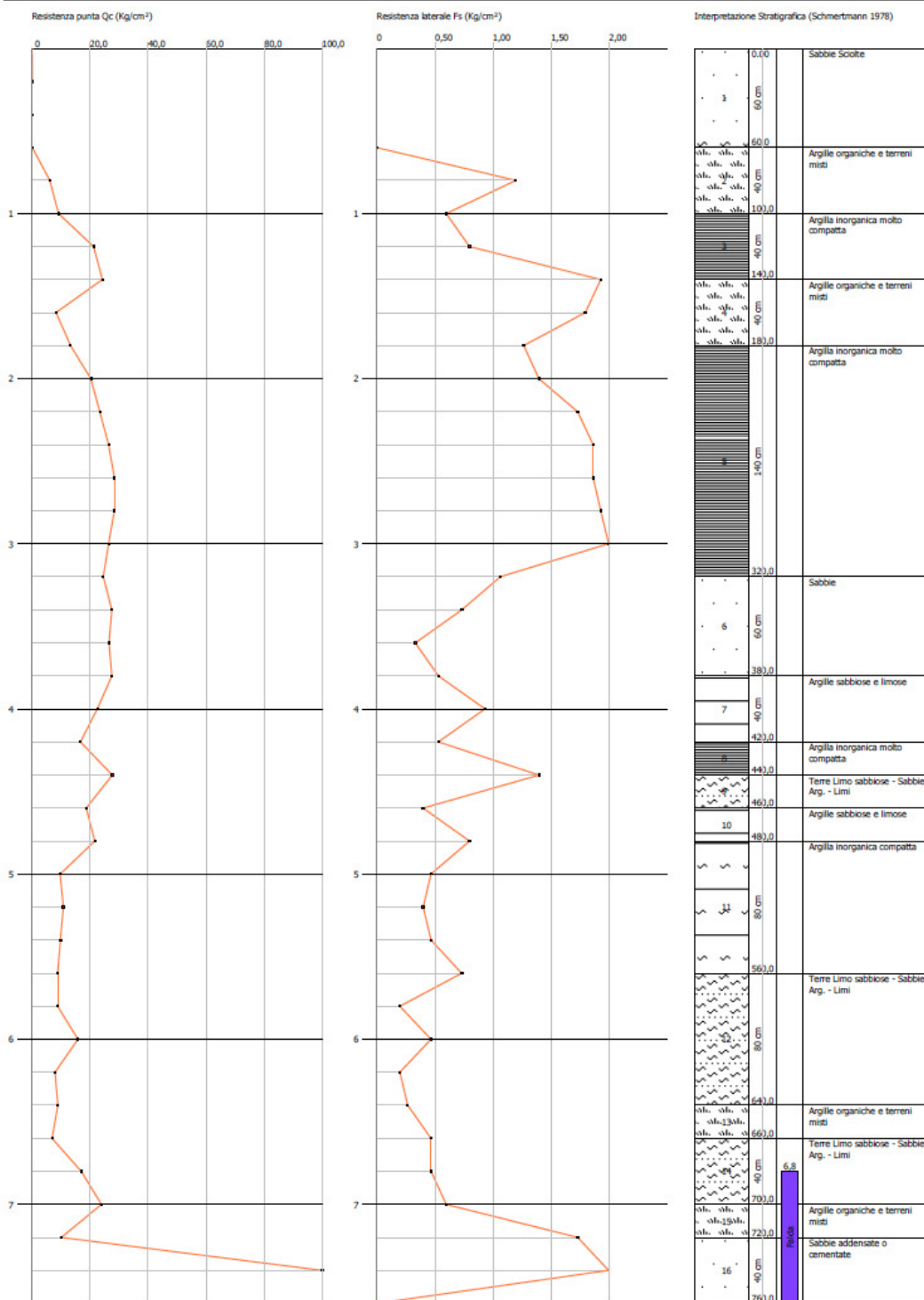
Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)

Prova eseguita in data: 25/05/2018

Profondità prova: 7,60 mt

Località: Via Caduti di Ustica - Calderara di Reno

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,00	0,0	0,138	0,0		0,0
0,40	0,00	0,0	0,138	0,0		0,0
0,60	0,00	0,0	0,138	-0,4	-0,345	-289,9
0,80	6,00	0,0	6,138	1,2	5,115	19,6
1,00	9,00	27,0	9,138	0,6	15,23	6,6
1,20	21,00	30,0	21,276	0,8	26,595	3,8
1,40	24,00	36,0	24,276	1,933	12,559	8,0
1,60	8,00	37,0	8,276	1,8	4,598	21,7
1,80	13,00	40,0	13,276	1,267	10,478	9,5
2,00	20,00	39,0	20,276	1,4	14,483	6,9
2,20	23,00	44,0	23,414	1,733	13,511	7,4
2,40	26,00	52,0	26,414	1,867	14,148	7,1
2,60	28,00	56,0	28,414	1,867	15,219	6,6
2,80	28,00	56,0	28,414	1,933	14,699	6,8
3,00	26,00	55,0	26,414	2,0	13,207	7,6
3,20	24,00	54,0	24,552	1,067	23,01	4,3
3,40	27,00	43,0	27,552	0,733	37,588	2,7
3,60	26,00	37,0	26,552	0,333	79,736	1,3
3,80	27,00	32,0	27,552	0,533	51,692	1,9
4,00	22,00	30,0	22,552	0,933	24,171	4,1
4,20	16,00	30,0	16,69	0,533	31,313	3,2
4,40	27,00	35,0	27,69	1,4	19,779	5,1
4,60	18,00	39,0	18,69	0,4	46,725	2,1
4,80	21,00	27,0	21,69	0,8	27,113	3,7
5,00	9,00	21,0	9,69	0,467	20,749	4,8
5,20	10,00	17,0	10,828	0,4	27,07	3,7
5,40	9,00	15,0	9,828	0,467	21,045	4,8
5,60	8,00	15,0	8,828	0,733	12,044	8,3
5,80	8,00	19,0	8,828	0,2	44,14	2,3
6,00	15,00	18,0	15,828	0,467	33,893	3,0
6,20	7,00	14,0	7,966	0,2	39,83	2,5
6,40	8,00	11,0	8,966	0,267	33,581	3,0
6,60	6,00	10,0	6,966	0,467	14,916	6,7
6,80	16,00	23,0	16,966	0,467	36,33	2,8
7,00	23,00	30,0	23,966	0,6	39,943	2,5
7,20	9,00	18,0	10,104	1,733	5,83	17,2
7,40	364,00	390,0	365,104	2,0	182,552	0,5
7,60	450,00	480,0	451,104	0,0		0,0



Prova CPT1

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

TERRENI COESIVI I

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 2	1,00	7,638	0,9	0,15	0,15	Sunda relazione sperimentale	0,57
Strato 3	1,40	22,776	1,367	0,23	0,23		1,46
Strato 4	1,80	10,776	1,534	0,31	0,31		0,77
Strato 5	3,20	25,414	1,695	0,48	0,48		1,58
Strato 7	4,20	19,621	0,733	0,77	0,77		1,26
Strato 8	4,40	27,69	1,4	0,83	0,83		1,66
Strato 10	4,80	21,69	0,8	0,91	0,91		1,36
Strato 11	5,60	9,794	0,517	1,00	1,00		0,65
Strato 12	6,40	10,397	0,284	1,15	1,15		0,68
Strato 13	6,60	6,966	0,467	1,24	1,24		0,44
Strato 15	7,20	10,104	1,733	1,35	1,32		0,65

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 2	1,00	7,638	0,9	0,15	0,15	Buisman Sanglerat	22,91
Strato 3	1,40	22,776	1,367	0,23	0,23		68,33
Strato 4	1,80	10,776	1,534	0,31	0,31		32,33
Strato 5	3,20	25,414	1,695	0,48	0,48		76,24
Strato 7	4,20	19,621	0,733	0,77	0,77		58,86
Strato 8	4,40	27,69	1,4	0,83	0,83		83,07
Strato 10	4,80	21,69	0,8	0,91	0,91		65,07
Strato 11	5,60	9,794	0,517	1,00	1,00		29,38
Strato 12	6,40	10,397	0,284	1,15	1,15		31,19
Strato 13	6,60	6,966	0,467	1,24	1,24		20,90
Strato 15	7,20	10,104	1,733	1,35	1,32		30,31

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 2	1,00	7,638	0,9	0,15	0,15	Ladd ed Altri 1977 n=30	11,40
Strato 3	1,40	22,776	1,367	0,23	0,23		34,20
Strato 4	1,80	10,776	1,534	0,31	0,31		16,20
Strato 5	3,20	25,414	1,695	0,48	0,48		38,10
Strato 7	4,20	19,621	0,733	0,77	0,77		29,40
Strato 8	4,40	27,69	1,4	0,83	0,83		41,40
Strato 10	4,80	21,69	0,8	0,91	0,91		32,40
Strato 11	5,60	9,794	0,517	1,00	1,00		14,70

Strato 12	6,40	10,397	0,284	1,15	1,15	Ladd ed Altri 1977 n=30	15,60
Strato 13	6,60	6,966	0,467	1,24	1,24		10,50
Strato 15	7,20	10,104	1,733	1,35	1,32		15,30

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 e a taglio (Kg/cm ²)
Strato 2	1,00	7,638	0,9	0,15	0,15	Imai & Tomauchi	96,97
Strato 3	1,40	22,776	1,367	0,23	0,23		189,05
Strato 4	1,80	10,776	1,534	0,31	0,31		119,67
Strato 5	3,20	25,414	1,695	0,48	0,48		202,14
Strato 7	4,20	19,621	0,733	0,77	0,77		172,59
Strato 8	4,40	27,69	1,4	0,83	0,83		213,02
Strato 10	4,80	21,69	0,8	0,91	0,91		183,49
Strato 11	5,60	9,794	0,517	1,00	1,00		112,88
Strato 12	6,40	10,397	0,284	1,15	1,15		117,08
Strato 13	6,60	6,966	0,467	1,24	1,24		91,67
Strato 15	7,20	10,104	1,733	1,35	1,32		115,05

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 2	1,00	7,638	0,9	0,15	0,15	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 3	1,40	22,776	1,367	0,23	0,23		>9
Strato 4	1,80	10,776	1,534	0,31	0,31		>9
Strato 5	3,20	25,414	1,695	0,48	0,48		>9
Strato 7	4,20	19,621	0,733	0,77	0,77		6,79
Strato 8	4,40	27,69	1,4	0,83	0,83		>9
Strato 10	4,80	21,69	0,8	0,91	0,91		6,26
Strato 11	5,60	9,794	0,517	1,00	1,00		3,65
Strato 12	6,40	10,397	0,284	1,15	1,15		1,7
Strato 13	6,60	6,966	0,467	1,24	1,24		2,63
Strato 15	7,20	10,104	1,733	1,35	1,32		>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 2	1,00	7,638	0,9	0,15	0,15	Meyerhof	1,81
Strato 3	1,40	22,776	1,367	0,23	0,23		1,99
Strato 4	1,80	10,776	1,534	0,31	0,31		1,86
Strato 5	3,20	25,414	1,695	0,48	0,48		2,01
Strato 7	4,20	19,621	0,733	0,77	0,77		1,96
Strato 8	4,40	27,69	1,4	0,83	0,83		2,02
Strato 10	4,80	21,69	0,8	0,91	0,91		1,98
Strato 11	5,60	9,794	0,517	1,00	1,00		1,83
Strato 12	6,40	10,397	0,284	1,15	1,15		1,84
Strato 13	6,60	6,966	0,467	1,24	1,24		1,76

Strato 15	7,20	10,104	1,733	1,35	1,32	Meyerhof	1,83
-----------	------	--------	-------	------	------	----------	------

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	Crm
Strato 2	1,00	7,638	0,9	0,15	0,15	0,24113	0,03135
Strato 3	1,40	22,776	1,367	0,23	0,23	0,12539	0,0163
Strato 4	1,80	10,776	1,534	0,31	0,31	0,19042	0,02475
Strato 5	3,20	25,414	1,695	0,48	0,48	0,11933	0,01551
Strato 7	4,20	19,621	0,733	0,77	0,77	0,13478	0,01752
Strato 8	4,40	27,69	1,4	0,83	0,83	0,11503	0,01495
Strato 10	4,80	21,69	0,8	0,91	0,91	0,12832	0,01668
Strato 11	5,60	9,794	0,517	1,00	1,00	0,2028	0,02636
Strato 12	6,40	10,397	0,284	1,15	1,15	0,19492	0,02534
Strato 13	6,60	6,966	0,467	1,24	1,24	0,25793	0,03353
Strato 15	7,20	10,104	1,733	1,35	1,32	0,19863	0,02582

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 2	1,00	7,638	0,9	0,15	0,15	Meyerhof	1,89
Strato 3	1,40	22,776	1,367	0,23	0,23		2,07
Strato 4	1,80	10,776	1,534	0,31	0,31		1,94
Strato 5	3,20	25,414	1,695	0,48	0,48		2,09
Strato 7	4,20	19,621	0,733	0,77	0,77		2,04
Strato 8	4,40	27,69	1,4	0,83	0,83		2,10
Strato 10	4,80	21,69	0,8	0,91	0,91		2,06
Strato 11	5,60	9,794	0,517	1,00	1,00		1,91
Strato 12	6,40	10,397	0,284	1,15	1,15		1,92
Strato 13	6,60	6,966	0,467	1,24	1,24		1,84
Strato 15	7,20	10,104	1,733	1,35	1,32		1,91

TERRENI INCOERENT I

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	0,60	0,138	-0,133	0,06	0,06		<5
Strato 6	3,80	27,219	0,533	0,67	0,67		<5
Strato 9	4,60	18,69	0,4	0,87	0,87		<5
Strato 12	6,40	10,397	0,284	1,15	1,15		<5
Strato 14	7,00	20,466	0,534	1,30	1,30		<5
Strato 16	7,60	408,104	1,0	1,41	1,35		<5

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	0,60	0,138	-0,133	0,06	0,06	Schmertmann	28,7
Strato 6	3,80	27,219	0,533	0,67	0,67		32,7
Strato 9	4,60	18,69	0,4	0,87	0,87		29,9
Strato 12	6,40	10,397	0,284	1,15	1,15		28,7
Strato 14	7,00	20,466	0,534	1,30	1,30		28,8
Strato 16	7,60	408,104	1,0	1,41	1,35		42,0

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	0,60	0,138	-0,133	0,06	0,06	ISOPT-1 1988 Ey(50)	2,13
Strato 6	3,80	27,219	0,533	0,67	0,67		324,91
Strato 9	4,60	18,69	0,4	0,87	0,87		269,46
Strato 12	6,40	10,397	0,284	1,15	1,15		160,11
Strato 14	7,00	20,466	0,534	1,30	1,30		313,41
Strato 16	7,60	408,104	1,0	1,41	1,35		1632,42

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	0,60	0,138	-0,133	0,06	0,06	Buisman - Sanglerat	1,10
Strato 6	3,80	27,219	0,533	0,67	0,67		136,10
Strato 9	4,60	18,69	0,4	0,87	0,87		93,45
Strato 12	6,40	10,397	0,284	1,15	1,15		51,99
Strato 14	7,00	20,466	0,534	1,30	1,30		102,33
Strato 16	7,60	408,104	1,0	1,41	1,35		612,16

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	0,60	0,138	-0,133	0,06	0,06	Imai & Tomauchi	8,35
Strato 6	3,80	27,219	0,533	0,67	0,67		210,80
Strato 9	4,60	18,69	0,4	0,87	0,87		167,54
Strato 12	6,40	10,397	0,284	1,15	1,15		117,08
Strato 14	7,00	20,466	0,534	1,30	1,30		177,09
Strato 16	7,60	408,104	1,0	1,41	1,35		1102,40

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	0,60	0,138	-0,133	0,06	0,06	Piacentini Righi 1978	4,96
Strato 6	3,80	27,219	0,533	0,67	0,67		8,30
Strato 9	4,60	18,69	0,4	0,87	0,87		4,65
Strato 12	6,40	10,397	0,284	1,15	1,15		2,26
Strato 14	7,00	20,466	0,534	1,30	1,30		3,85
Strato 16	7,60	408,104	1,0	1,41	1,35		<0.5

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	0,60	0,138	-0,133	0,06	0,06	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 6	3,80	27,219	0,533	0,67	0,67		0,34
Strato 9	4,60	18,69	0,4	0,87	0,87		0,22
Strato 12	6,40	10,397	0,284	1,15	1,15		0,00
Strato 14	7,00	20,466	0,534	1,30	1,30		0,00
Strato 16	7,60	408,104	1,0	1,41	1,35		1,24

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	Crm
Strato 1	0,60	0,138	-0,133	0,06	0,06	9,70468	1,26161
Strato 6	3,80	27,219	0,533	0,67	0,67	0,11586	0,01506
Strato 9	4,60	18,69	0,4	0,87	0,87	0,13816	0,01796
Strato 12	6,40	10,397	0,284	1,15	1,15	0,19492	0,02534
Strato 14	7,00	20,466	0,534	1,30	1,30	0,13199	0,01716
Strato 16	7,60	408,104	1,0	1,41	1,35	0,06091	0,00792

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	0,60	0,138	-0,133	0,06	0,06	Meyerhof	1,80
Strato 6	3,80	27,219	0,533	0,67	0,67		1,80
Strato 9	4,60	18,69	0,4	0,87	0,87		1,80
Strato 12	6,40	10,397	0,284	1,15	1,15		1,80
Strato 14	7,00	20,466	0,534	1,30	1,30		1,80
Strato 16	7,60	408,104	1,0	1,41	1,35		1,90

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 saturato (t/m ³)
Strato 1	0,60	0,138	-0,133	0,06	0,06	Meyerhof	2,10
Strato 6	3,80	27,219	0,533	0,67	0,67		2,10
Strato 9	4,60	18,69	0,4	0,87	0,87		2,10
Strato 12	6,40	10,397	0,284	1,15	1,15		2,10
Strato 14	7,00	20,466	0,534	1,30	1,30		2,10
Strato 16	7,60	408,104	1,0	1,41	1,35		2,20

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	0,60	0,138	-0,133	0,06	0,06	Piacentini- Righi 1988	*
Strato 2	1,00	7,638	0,9	0,15	0,15		1,00E-11
Strato 3	1,40	22,776	1,367	0,23	0,23		1,00E-11
Strato 4	1,80	10,776	1,534	0,31	0,31		1,00E-11
Strato 5	3,20	25,414	1,695	0,48	0,48		1,00E-11
Strato 6	3,80	27,219	0,533	0,67	0,67		5,29E-04
Strato 7	4,20	19,621	0,733	0,77	0,77		3,31E-07
Strato 8	4,40	27,69	1,4	0,83	0,83		2,34E-10
Strato 9	4,60	18,69	0,4	0,87	0,87		2,67E-04
Strato 10	4,80	21,69	0,8	0,91	0,91		3,80E-07
Strato 11	5,60	9,794	0,517	1,00	1,00		5,76E-10
Strato 12	6,40	10,397	0,284	1,15	1,15		2,73E-05
Strato 13	6,60	6,966	0,467	1,24	1,24		1,00E-11
Strato 14	7,00	20,466	0,534	1,30	1,30		3,99E-05
Strato 15	7,20	10,104	1,733	1,35	1,32		1,00E-11
Strato 16	7,60	408,104	1,0	1,41	1,35		1,00E-03

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 consolidazio ne (cm ² /s)
Strato 1	0,60	0,138	-0,133	0,06	0,06	Piacentini- Righi 1988	0
Strato 2	1,00	7,638	0,9	0,15	0,15		2,2914E-07
Strato 3	1,40	22,776	1,367	0,23	0,23		6,832799E-07
Strato 4	1,80	10,776	1,534	0,31	0,31		3,2328E-07
Strato 5	3,20	25,414	1,695	0,48	0,48		7,6242E-07
Strato 6	3,80	27,219	0,533	0,67	0,67		0
Strato 7	4,20	19,621	0,733	0,77	0,77		1,947261E-02
Strato 8	4,40	27,69	1,4	0,83	0,83		1,947793E-05
Strato 9	4,60	18,69	0,4	0,87	0,87		0
Strato 10	4,80	21,69	0,8	0,91	0,91		2,472931E-02
Strato 11	5,60	9,794	0,517	1,00	1,00		1,692659E-05
Strato 12	6,40	10,397	0,284	1,15	1,15		0,8529513
Strato 13	6,60	6,966	0,467	1,24	1,24		2,0898E-07
Strato 14	7,00	20,466	0,534	1,30	1,30		2,449106

Strato 15	7,20	10,104	1,733	1,35	1,32	Piacentini- Righi 1988	3,0312E-07
Strato 16	7,60	408,104	1,0	1,41	1,35		0

PROVA ... Nr.2

Committente: Compagnia Finanziaria Investimenti

Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)

Prova eseguita in data: 25/05/2018

Profondità prova: 8,20 mt

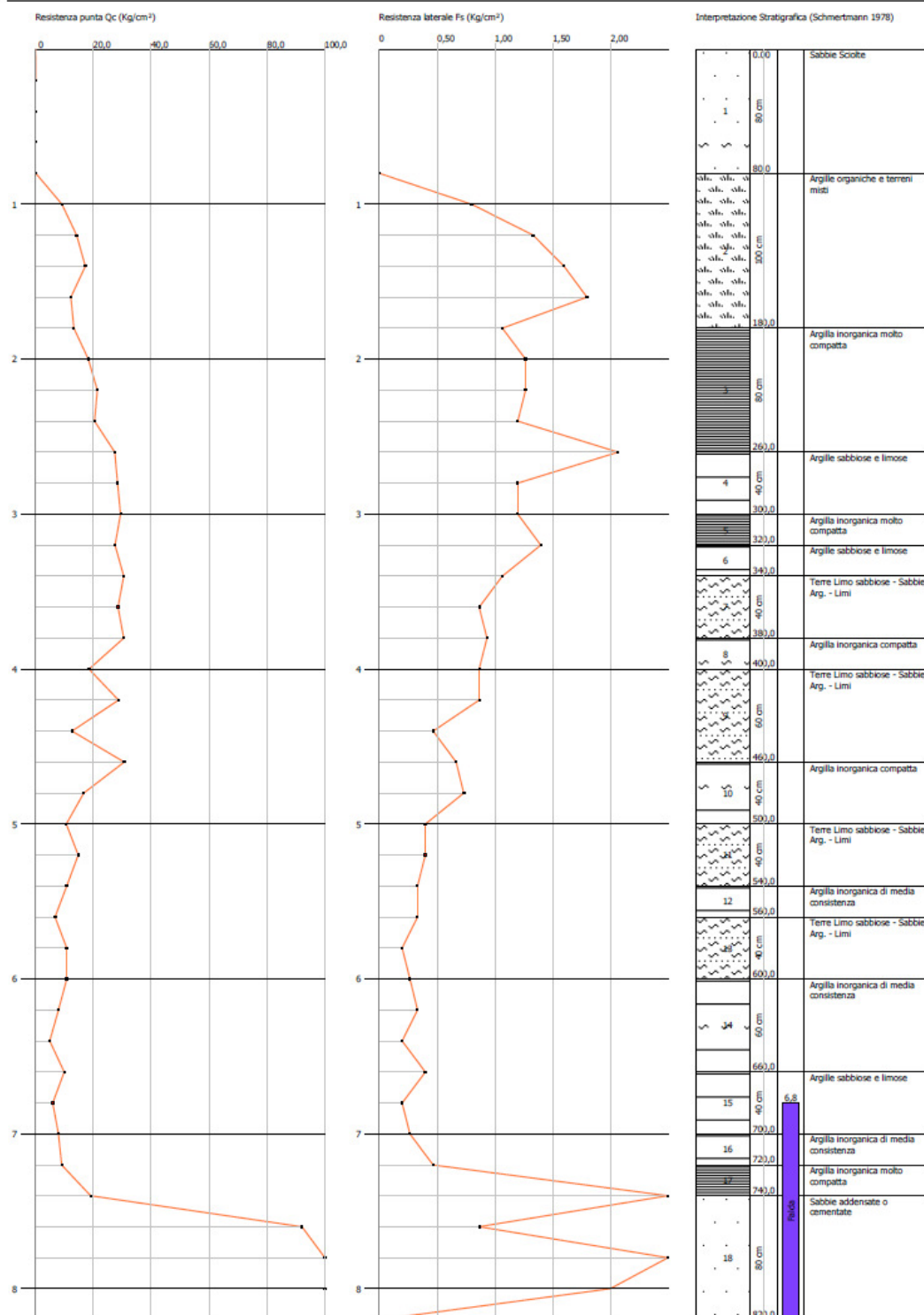
Località: Via Caduti di Ustica - Calderara di Reno

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	0,00	0,0	0,138	0,0		0,0
0,40	0,00	0,0	0,138	0,0		0,0
0,60	0,00	0,0	0,138	0,0		0,0
0,80	0,00	0,0	0,138	-0,6	-0,23	-434,8
1,00	9,00	0,0	9,138	0,8	11,423	8,8
1,20	14,00	26,0	14,276	1,333	10,71	9,3
1,40	17,00	37,0	17,276	1,6	10,798	9,3
1,60	12,00	36,0	12,276	1,8	6,82	14,7
1,80	13,00	40,0	13,276	1,067	12,442	8,0
2,00	18,00	34,0	18,276	1,267	14,425	6,9
2,20	21,00	40,0	21,414	1,267	16,901	5,9
2,40	20,00	39,0	20,414	1,2	17,012	5,9
2,60	27,00	45,0	27,414	2,067	13,263	7,5
2,80	28,00	59,0	28,414	1,2	23,678	4,2
3,00	29,00	47,0	29,414	1,2	24,512	4,1
3,20	27,00	45,0	27,552	1,4	19,68	5,1
3,40	30,00	51,0	30,552	1,067	28,634	3,5
3,60	28,00	44,0	28,552	0,867	32,932	3,0
3,80	30,00	43,0	30,552	0,933	32,746	3,1
4,00	18,00	32,0	18,552	0,867	21,398	4,7
4,20	28,00	41,0	28,69	0,867	33,091	3,0
4,40	12,00	25,0	12,69	0,467	27,173	3,7
4,60	30,00	37,0	30,69	0,667	46,012	2,2
4,80	16,00	26,0	16,69	0,733	22,769	4,4
5,00	10,00	21,0	10,69	0,4	26,725	3,7
5,20	14,00	20,0	14,828	0,4	37,07	2,7
5,40	10,00	16,0	10,828	0,333	32,517	3,1
5,60	6,00	11,0	6,828	0,333	20,505	4,9
5,80	10,00	15,0	10,828	0,2	54,14	1,8
6,00	10,00	13,0	10,828	0,267	40,554	2,5
6,20	7,00	11,0	7,966	0,333	23,922	4,2
6,40	4,00	9,0	4,966	0,2	24,83	4,0
6,60	9,00	12,0	9,966	0,4	24,915	4,0
6,80	5,00	11,0	5,966	0,2	29,83	3,4
7,00	7,00	10,0	7,966	0,267	29,835	3,4
7,20	8,00	12,0	9,104	0,467	19,495	5,1
7,40	18,00	25,0	19,104	7,6	2,514	39,8
7,60	91,00	205,0	92,104	0,867	106,233	0,9
7,80	277,00	290,0	278,104	3,467	80,215	1,2
8,00	157,00	209,0	158,104	2,0	79,052	1,3
8,20	350,00	380,0	351,242	0,0		0,0

Probe CPT - Cone Penetration Nr.2
Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente: Compagnia Finanziaria Investimenti
Cantiere: Tettola Presse e vasche
Località: Via Caduti di Ustica - Calderara di Reno

Data: 25/05/2018



Prova CPT 2

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

TERRENI COESIVI I

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 2	1,80	13,248	1,32	0,25	0,25	Sunda relazione sperimentale	0,93
Strato 3	2,60	21,88	1,45	0,43	0,43		1,40
Strato 4	3,00	28,914	1,2	0,54	0,54		1,74
Strato 5	3,20	27,552	1,4	0,60	0,60		1,67
Strato 6	3,40	30,552	1,067	0,63	0,63		1,80
Strato 8	4,00	18,552	0,867	0,75	0,75		1,20
Strato 10	5,00	13,69	0,567	0,93	0,93		0,91
Strato 11	5,40	12,828	0,367	1,01	1,01		0,85
Strato 12	5,60	6,828	0,333	1,06	1,06		0,44
Strato 14	6,60	7,633	0,311	1,21	1,21		0,49
Strato 15	7,00	6,966	0,234	1,29	1,29		0,43
Strato 16	7,20	9,104	0,467	1,35	1,32		0,58
Strato 17	7,40	19,104	7,6	1,39	1,34		1,19

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 2	1,80	13,248	1,32	0,25	0,25	Buismann Sanglerat	39,74
Strato 3	2,60	21,88	1,45	0,43	0,43		65,64
Strato 4	3,00	28,914	1,2	0,54	0,54		86,74
Strato 5	3,20	27,552	1,4	0,60	0,60		82,66
Strato 6	3,40	30,552	1,067	0,63	0,63		91,66
Strato 8	4,00	18,552	0,867	0,75	0,75		55,66
Strato 10	5,00	13,69	0,567	0,93	0,93		41,07
Strato 11	5,40	12,828	0,367	1,01	1,01		38,48
Strato 12	5,60	6,828	0,333	1,06	1,06		20,48
Strato 14	6,60	7,633	0,311	1,21	1,21		22,90
Strato 15	7,00	6,966	0,234	1,29	1,29		20,90
Strato 16	7,20	9,104	0,467	1,35	1,32		27,31
Strato 17	7,40	19,104	7,6	1,39	1,34		57,31

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 2	1,80	13,248	1,32	0,25	0,25	Ladd ed Altri 1977 n=30	19,80
Strato 3	2,60	21,88	1,45	0,43	0,43		32,70
Strato 4	3,00	28,914	1,2	0,54	0,54		43,50
Strato 5	3,20	27,552	1,4	0,60	0,60		41,40

Strato 6	3,40	30,552	1,067	0,63	0,63	Ladd ed Altri 1977 n=30	45,90
Strato 8	4,00	18,552	0,867	0,75	0,75		27,90
Strato 10	5,00	13,69	0,567	0,93	0,93		20,40
Strato 11	5,40	12,828	0,367	1,01	1,01		19,20
Strato 12	5,60	6,828	0,333	1,06	1,06		10,20
Strato 14	6,60	7,633	0,311	1,21	1,21		11,40
Strato 15	7,00	6,966	0,234	1,29	1,29		10,50
Strato 16	7,20	9,104	0,467	1,35	1,32		13,80
Strato 17	7,40	19,104	7,6	1,39	1,34		28,80

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 e a taglio (Kg/cm ²)
Strato 2	1,80	13,248	1,32	0,25	0,25	Imai & Tomauchi	135,77
Strato 3	2,60	21,88	1,45	0,43	0,43		184,47
Strato 4	3,00	28,914	1,2	0,54	0,54		218,72
Strato 5	3,20	27,552	1,4	0,60	0,60		212,37
Strato 6	3,40	30,552	1,067	0,63	0,63		226,21
Strato 8	4,00	18,552	0,867	0,75	0,75		166,78
Strato 10	5,00	13,69	0,567	0,93	0,93		138,52
Strato 11	5,40	12,828	0,367	1,01	1,01		133,12
Strato 12	5,60	6,828	0,333	1,06	1,06		90,55
Strato 14	6,60	7,633	0,311	1,21	1,21		96,94
Strato 15	7,00	6,966	0,234	1,29	1,29		91,67
Strato 16	7,20	9,104	0,467	1,35	1,32		107,96
Strato 17	7,40	19,104	7,6	1,39	1,34		169,80

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 2	1,80	13,248	1,32	0,25	0,25	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 3	2,60	21,88	1,45	0,43	0,43		>9
Strato 4	3,00	28,914	1,2	0,54	0,54		>9
Strato 5	3,20	27,552	1,4	0,60	0,60		>9
Strato 6	3,40	30,552	1,067	0,63	0,63		>9
Strato 8	4,00	18,552	0,867	0,75	0,75		8,17
Strato 10	5,00	13,69	0,567	0,93	0,93		4,31
Strato 11	5,40	12,828	0,367	1,01	1,01		2,55
Strato 12	5,60	6,828	0,333	1,06	1,06		2,18
Strato 14	6,60	7,633	0,311	1,21	1,21		1,77
Strato 15	7,00	6,966	0,234	1,29	1,29		1,21
Strato 16	7,20	9,104	0,467	1,35	1,32		2,47
Strato 17	7,40	19,104	7,6	1,39	1,34		>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 2	1,80	13,248	1,32	0,25	0,25	Meyerhof	1,90
Strato 3	2,60	21,88	1,45	0,43	0,43		1,98
Strato 4	3,00	28,914	1,2	0,54	0,54		2,03
Strato 5	3,20	27,552	1,4	0,60	0,60		2,02
Strato 6	3,40	30,552	1,067	0,63	0,63		2,04
Strato 8	4,00	18,552	0,867	0,75	0,75		1,95
Strato 10	5,00	13,69	0,567	0,93	0,93		1,90
Strato 11	5,40	12,828	0,367	1,01	1,01		1,88
Strato 12	5,60	6,828	0,333	1,06	1,06		1,76
Strato 14	6,60	7,633	0,311	1,21	1,21		1,78
Strato 15	7,00	6,966	0,234	1,29	1,29		1,76
Strato 16	7,20	9,104	0,467	1,35	1,32		1,81
Strato 17	7,40	19,104	7,6	1,39	1,34		1,95

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	Crm
Strato 2	1,80	13,248	1,32	0,25	0,25	0,16739	0,02176
Strato 3	2,60	21,88	1,45	0,43	0,43	0,12779	0,01661
Strato 4	3,00	28,914	1,2	0,54	0,54	0,113	0,01469
Strato 5	3,20	27,552	1,4	0,60	0,60	0,11527	0,01499
Strato 6	3,40	30,552	1,067	0,63	0,63	0,12104	0,01573
Strato 8	4,00	18,552	0,867	0,75	0,75	0,13869	0,01803
Strato 10	5,00	13,69	0,567	0,93	0,93	0,16415	0,02134
Strato 11	5,40	12,828	0,367	1,01	1,01	0,17068	0,02219
Strato 12	5,60	6,828	0,333	1,06	1,06	0,26179	0,03403
Strato 14	6,60	7,633	0,311	1,21	1,21	0,24124	0,03136
Strato 15	7,00	6,966	0,234	1,29	1,29	0,25793	0,03353
Strato 16	7,20	9,104	0,467	1,35	1,32	0,21309	0,0277
Strato 17	7,40	19,104	7,6	1,39	1,34	0,13662	0,01776

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 2	1,80	13,248	1,32	0,25	0,25	Meyerhof	1,98
Strato 3	2,60	21,88	1,45	0,43	0,43		2,06
Strato 4	3,00	28,914	1,2	0,54	0,54		2,11
Strato 5	3,20	27,552	1,4	0,60	0,60		2,10
Strato 6	3,40	30,552	1,067	0,63	0,63		2,12
Strato 8	4,00	18,552	0,867	0,75	0,75		2,03
Strato 10	5,00	13,69	0,567	0,93	0,93		1,98
Strato 11	5,40	12,828	0,367	1,01	1,01		1,96
Strato 12	5,60	6,828	0,333	1,06	1,06		1,84
Strato 14	6,60	7,633	0,311	1,21	1,21		1,86
Strato 15	7,00	6,966	0,234	1,29	1,29		1,84
Strato 16	7,20	9,104	0,467	1,35	1,32		1,89
Strato 17	7,40	19,104	7,6	1,39	1,34		2,03

TERRENI INCOERENT I

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	0,80	0,138	-0,15	0,08	0,08		<5
Strato 7	3,80	29,552	0,9	0,69	0,69		<5
Strato 9	4,60	24,023	0,667	0,83	0,83		<5
Strato 13	6,00	10,828	0,234	1,12	1,12		<5
Strato 18	8,20	219,889	1,584	1,48	1,38		<5

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	0,80	0,138	-0,15	0,08	0,08	Schmertmann	28,7
Strato 7	3,80	29,552	0,9	0,69	0,69		33,0
Strato 9	4,60	24,023	0,667	0,83	0,83		31,3
Strato 13	6,00	10,828	0,234	1,12	1,12		28,7
Strato 18	8,20	219,889	1,584	1,48	1,38		40,7

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	0,80	0,138	-0,15	0,08	0,08	ISOPT-1 1988 Ey(50)	2,13
Strato 7	3,80	29,552	0,9	0,69	0,69		345,31
Strato 9	4,60	24,023	0,667	0,83	0,83		316,77
Strato 13	6,00	10,828	0,234	1,12	1,12		166,75
Strato 18	8,20	219,889	1,584	1,48	1,38		1121,26

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	0,80	0,138	-0,15	0,08	0,08	Buisman - Sanglerat	1,10
Strato 7	3,80	29,552	0,9	0,69	0,69		147,76
Strato 9	4,60	24,023	0,667	0,83	0,83		120,12
Strato 13	6,00	10,828	0,234	1,12	1,12		54,14
Strato 18	8,20	219,889	1,584	1,48	1,38		329,83

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	0,80	0,138	-0,15	0,08	0,08	Imai & Tomauchi	8,35
Strato 7	3,80	29,552	0,9	0,69	0,69		221,66
Strato 9	4,60	24,023	0,667	0,83	0,83		195,31

Strato 13	6,00	10,828	0,234	1,12	1,12	Imai & Tomauchi	120,02
Strato 18	8,20	219,889	1,584	1,48	1,38		755,52

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	0,80	0,138	-0,15	0,08	0,08	Piacentini Righi 1978	3,48
Strato 7	3,80	29,552	0,9	0,69	0,69		>9
Strato 9	4,60	24,023	0,667	0,83	0,83		7,41
Strato 13	6,00	10,828	0,234	1,12	1,12		2,06
Strato 18	8,20	219,889	1,584	1,48	1,38		>9

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	0,80	0,138	-0,15	0,08	0,08	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 7	3,80	29,552	0,9	0,69	0,69		0,35
Strato 9	4,60	24,023	0,667	0,83	0,83		0,27
Strato 13	6,00	10,828	0,234	1,12	1,12		0,00
Strato 18	8,20	219,889	1,584	1,48	1,38		0,82

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	Crm
Strato 1	0,80	0,138	-0,15	0,08	0,08	9,70468	1,26161
Strato 7	3,80	29,552	0,9	0,69	0,69	0,11201	0,01456
Strato 9	4,60	24,023	0,667	0,83	0,83	0,12236	0,01591
Strato 13	6,00	10,828	0,234	1,12	1,12	0,18983	0,02468
Strato 18	8,20	219,889	1,584	1,48	1,38	0,1463	0,01902

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	0,80	0,138	-0,15	0,08	0,08	Meyerhof	1,80
Strato 7	3,80	29,552	0,9	0,69	0,69		1,80
Strato 9	4,60	24,023	0,667	0,83	0,83		1,80
Strato 13	6,00	10,828	0,234	1,12	1,12		1,80
Strato 18	8,20	219,889	1,584	1,48	1,38		1,90

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	0,80	0,138	-0,15	0,08	0,08	Meyerhof	2,10
Strato 7	3,80	29,552	0,9	0,69	0,69		2,10
Strato 9	4,60	24,023	0,667	0,83	0,83		2,10
Strato 13	6,00	10,828	0,234	1,12	1,12		2,10
Strato 18	8,20	219,889	1,584	1,48	1,38		2,20

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	0,80	0,138	-0,15	0,08	0,08	Piacentini- Righi 1988	*
Strato 2	1,80	13,248	1,32	0,25	0,25		1,00E-11
Strato 3	2,60	21,88	1,45	0,43	0,43		1,00E-11
Strato 4	3,00	28,914	1,2	0,54	0,54		3,01E-08
Strato 5	3,20	27,552	1,4	0,60	0,60		2,05E-10
Strato 6	3,40	30,552	1,067	0,63	0,63		7,05E-07
Strato 7	3,80	29,552	0,9	0,69	0,69		5,52E-06
Strato 8	4,00	18,552	0,867	0,75	0,75		4,31E-09
Strato 9	4,60	24,023	0,667	0,83	0,83		1,91E-05
Strato 10	5,00	13,69	0,567	0,93	0,93		7,07E-08
Strato 11	5,40	12,828	0,367	1,01	1,01		1,58E-05
Strato 12	5,60	6,828	0,333	1,06	1,06		4,71E-09
Strato 13	6,00	10,828	0,234	1,12	1,12		2,56E-04
Strato 14	6,60	7,633	0,311	1,21	1,21		1,29E-07
Strato 15	7,00	6,966	0,234	1,29	1,29		2,40E-06
Strato 16	7,20	9,104	0,467	1,35	1,32		1,23E-09
Strato 17	7,40	19,104	7,6	1,39	1,34		1,00E-11
Strato 18	8,20	219,889	1,584	1,48	1,38		1,00E-03

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 consolidazio ne (cm ² /s)
Strato 1	0,80	0,138	-0,15	0,08	0,08	Piacentini- Righi 1988	0
Strato 2	1,80	13,248	1,32	0,25	0,25		3,9744E-07
Strato 3	2,60	21,88	1,45	0,43	0,43		6,564E-07
Strato 4	3,00	28,914	1,2	0,54	0,54		2,609808E-03
Strato 5	3,20	27,552	1,4	0,60	0,60		1,69592E-05
Strato 6	3,40	30,552	1,067	0,63	0,63		6,464852E-02
Strato 7	3,80	29,552	0,9	0,69	0,69		0,489316
Strato 8	4,00	18,552	0,867	0,75	0,75		2,396244E-04
Strato 9	4,60	24,023	0,667	0,83	0,83		1,378569
Strato 10	5,00	13,69	0,567	0,93	0,93		2,904033E-03
Strato 11	5,40	12,828	0,367	1,01	1,01		0,6073707
Strato 12	5,60	6,828	0,333	1,06	1,06		9,650341E-05
Strato 13	6,00	10,828	0,234	1,12	1,12		8,32166

Strato 14	6,60	7,633	0,311	1,21	1,21	Piacentini- Righi 1988	0,0029532
Strato 15	7,00	6,966	0,234	1,29	1,29		0,0501231
Strato 16	7,20	9,104	0,467	1,35	1,32		3,366631E-05
Strato 17	7,40	19,104	7,6	1,39	1,34		5,7312E-07
Strato 18	8,20	219,889	1,584	1,48	1,38		0

PROVA ... Nr.3

Committente: Compagnia Finanziaria Investimenti

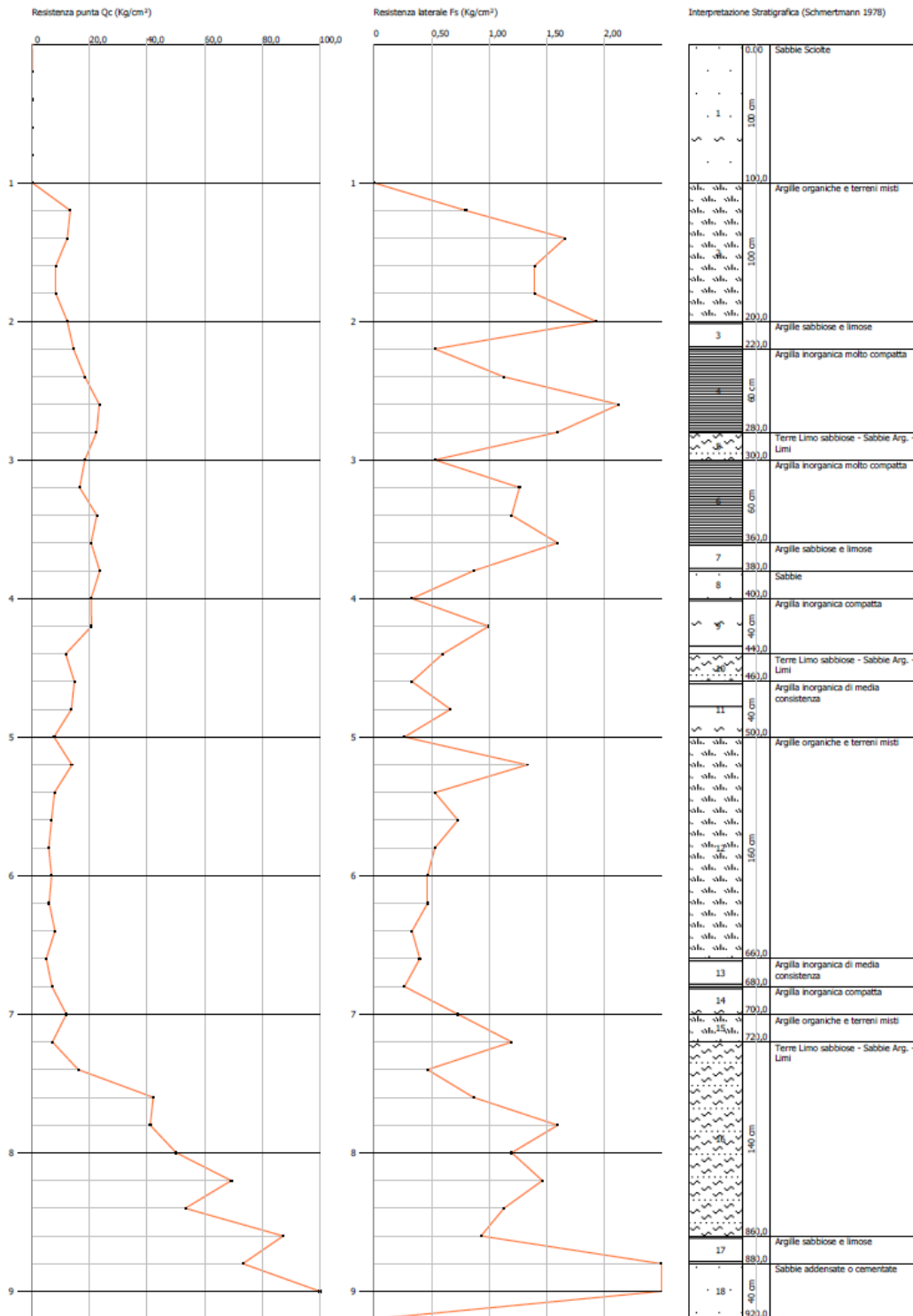
Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)

Prova eseguita in data: 25/05/2018

Profondità prova: 9,20 mt

Località: Via Caduti di Ustica - Calderara di Reno

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,00	0,0	0,138	0,0		0,0
0,40	0,00	0,0	0,138	0,0		0,0
0,60	0,00	0,0	0,138	0,0		0,0
0,80	0,00	0,0	0,138	0,0		0,0
1,00	0,00	0,0	0,138	-0,867	-0,159	-628,3
1,20	13,00	0,0	13,276	0,8	16,595	6,0
1,40	12,00	24,0	12,276	1,667	7,364	13,6
1,60	8,00	33,0	8,276	1,4	5,911	16,9
1,80	8,00	29,0	8,276	1,4	5,911	16,9
2,00	12,00	33,0	12,276	1,933	6,351	15,7
2,20	14,00	43,0	14,414	0,533	27,043	3,7
2,40	18,00	26,0	18,414	1,133	16,252	6,2
2,60	23,00	40,0	23,414	2,133	10,977	9,1
2,80	22,00	54,0	22,414	1,6	14,009	7,1
3,00	18,00	42,0	18,414	0,533	34,548	2,9
3,20	16,00	24,0	16,552	1,267	13,064	7,7
3,40	22,00	41,0	22,552	1,2	18,793	5,3
3,60	20,00	38,0	20,552	1,6	12,845	7,8
3,80	23,00	47,0	23,552	0,867	27,165	3,7
4,00	20,00	33,0	20,552	0,333	61,718	1,6
4,20	20,00	25,0	20,69	1,0	20,69	4,8
4,40	11,00	26,0	11,69	0,6	19,483	5,1
4,60	14,00	23,0	14,69	0,333	44,114	2,3
4,80	13,00	18,0	13,69	0,667	20,525	4,9
5,00	7,00	17,0	7,69	0,267	28,801	3,5
5,20	13,00	17,0	13,828	1,333	10,374	9,6
5,40	7,00	27,0	7,828	0,533	14,687	6,8
5,60	6,00	14,0	6,828	0,733	9,315	10,7
5,80	5,00	16,0	5,828	0,533	10,934	9,1
6,00	6,00	14,0	6,828	0,467	14,621	6,8
6,20	5,00	12,0	5,966	0,467	12,775	7,8
6,40	7,00	14,0	7,966	0,333	23,922	4,2
6,60	4,00	9,0	4,966	0,4	12,415	8,1
6,80	6,00	12,0	6,966	0,267	26,09	3,8
7,00	11,00	15,0	11,966	0,733	16,325	6,1
7,20	6,00	17,0	7,104	1,2	5,92	16,9
7,40	15,00	33,0	16,104	0,467	34,484	2,9
7,60	41,00	48,0	42,104	0,867	48,563	2,1
7,80	40,00	53,0	41,104	1,6	25,69	3,9
8,00	49,00	73,0	50,104	1,2	41,753	2,4
8,20	68,00	86,0	69,242	1,467	47,2	2,1
8,40	52,00	74,0	53,242	1,133	46,992	2,1
8,60	86,00	103,0	87,242	0,933	93,507	1,1
8,80	72,00	86,0	73,242	3,8	19,274	5,2
9,00	393,00	450,0	394,242	4,333	90,986	1,1
9,20	410,00	475,0	411,38	0,0		0,0



Prova CPT 3

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

TERRENI COESIVI I

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 2	2,00	10,876	1,44	0,29	0,29	Sunda relazione sperimentale	0,78
Strato 3	2,20	14,414	0,533	0,40	0,40		0,99
Strato 4	2,80	21,414	1,622	0,48	0,48		1,38
Strato 6	3,60	19,885	1,356	0,63	0,63		1,28
Strato 7	3,80	23,552	0,867	0,72	0,72		1,47
Strato 9	4,40	16,19	0,8	0,81	0,81		1,07
Strato 11	5,00	10,69	0,467	0,93	0,93		0,72
Strato 12	6,60	7,505	0,6	1,10	1,10		0,49
Strato 13	6,80	6,966	0,267	1,26	1,26		0,44
Strato 14	7,00	11,966	0,733	1,30	1,30		0,77
Strato 15	7,20	7,104	1,2	1,34	1,34		0,44
Strato 17	8,80	73,242	3,8	1,65	1,65		3,11

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 2	2,00	10,876	1,44	0,29	0,29	Buisman Sanglerat	32,63
Strato 3	2,20	14,414	0,533	0,40	0,40		43,24
Strato 4	2,80	21,414	1,622	0,48	0,48		64,24
Strato 6	3,60	19,885	1,356	0,63	0,63		59,65
Strato 7	3,80	23,552	0,867	0,72	0,72		70,66
Strato 9	4,40	16,19	0,8	0,81	0,81		48,57
Strato 11	5,00	10,69	0,467	0,93	0,93		32,07
Strato 12	6,60	7,505	0,6	1,10	1,10		22,51
Strato 13	6,80	6,966	0,267	1,26	1,26		20,90
Strato 14	7,00	11,966	0,733	1,30	1,30		35,90
Strato 15	7,20	7,104	1,2	1,34	1,34		21,31
Strato 17	8,80	73,242	3,8	1,65	1,65		109,86

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 2	2,00	10,876	1,44	0,29	0,29	Ladd ed Altri 1977 n=30	16,20
Strato 3	2,20	14,414	0,533	0,40	0,40		21,60
Strato 4	2,80	21,414	1,622	0,48	0,48		32,10
Strato 6	3,60	19,885	1,356	0,63	0,63		29,70
Strato 7	3,80	23,552	0,867	0,72	0,72		35,40
Strato 9	4,40	16,19	0,8	0,81	0,81		24,30

Strato 11	5,00	10,69	0,467	0,93	0,93	Ladd ed Altri 1977 n=30	15,90
Strato 12	6,60	7,505	0,6	1,10	1,10		11,40
Strato 13	6,80	6,966	0,267	1,26	1,26		10,50
Strato 14	7,00	11,966	0,733	1,30	1,30		18,00
Strato 15	7,20	7,104	1,2	1,34	1,34		10,80
Strato 17	8,80	73,242	3,8	1,65	1,65		109,80

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 2	2,00	10,876	1,44	0,29	0,29	Imai & Tomauchi	120,35
Strato 3	2,20	14,414	0,533	0,40	0,40		142,95
Strato 4	2,80	21,414	1,622	0,48	0,48		182,06
Strato 6	3,60	19,885	1,356	0,63	0,63		174,00
Strato 7	3,80	23,552	0,867	0,72	0,72		192,96
Strato 9	4,40	16,19	0,8	0,81	0,81		153,46
Strato 11	5,00	10,69	0,467	0,93	0,93		119,09
Strato 12	6,60	7,505	0,6	1,10	1,10		95,94
Strato 13	6,80	6,966	0,267	1,26	1,26		91,67
Strato 14	7,00	11,966	0,733	1,30	1,30		127,58
Strato 15	7,20	7,104	1,2	1,34	1,34		92,77
Strato 17	8,80	73,242	3,8	1,65	1,65		385,95

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 2	2,00	10,876	1,44	0,29	0,29	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 3	2,20	14,414	0,533	0,40	0,40		>9
Strato 4	2,80	21,414	1,622	0,48	0,48		>9
Strato 6	3,60	19,885	1,356	0,63	0,63		>9
Strato 7	3,80	23,552	0,867	0,72	0,72		8,63
Strato 9	4,40	16,19	0,8	0,81	0,81		7,01
Strato 11	5,00	10,69	0,467	0,93	0,93		3,57
Strato 12	6,60	7,505	0,6	1,10	1,10		3,83
Strato 13	6,80	6,966	0,267	1,26	1,26		1,43
Strato 14	7,00	11,966	0,733	1,30	1,30		3,96
Strato 15	7,20	7,104	1,2	1,34	1,34		6,28
Strato 17	8,80	73,242	3,8	1,65	1,65		>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 2	2,00	10,876	1,44	0,29	0,29	Meyerhof	1,87
Strato 3	2,20	14,414	0,533	0,40	0,40		1,91
Strato 4	2,80	21,414	1,622	0,48	0,48		1,98
Strato 6	3,60	19,885	1,356	0,63	0,63		1,97
Strato 7	3,80	23,552	0,867	0,72	0,72		2,00

Strato 9	4,40	16,19	0,8	0,81	0,81	Meyerhof	1,93
Strato 11	5,00	10,69	0,467	0,93	0,93		1,85
Strato 12	6,60	7,505	0,6	1,10	1,10		1,78
Strato 13	6,80	6,966	0,267	1,26	1,26		1,76
Strato 14	7,00	11,966	0,733	1,30	1,30		1,87
Strato 15	7,20	7,104	1,2	1,34	1,34		1,76
Strato 17	8,80	73,242	3,8	1,65	1,65		2,19

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	Crm
Strato 2	2,00	10,876	1,44	0,29	0,29	0,18929	0,02461
Strato 3	2,20	14,414	0,533	0,40	0,40	0,15927	0,02071
Strato 4	2,80	21,414	1,622	0,48	0,48	0,12911	0,01678
Strato 6	3,60	19,885	1,356	0,63	0,63	0,13388	0,0174
Strato 7	3,80	23,552	0,867	0,72	0,72	0,12347	0,01605
Strato 9	4,40	16,19	0,8	0,81	0,81	0,14915	0,01939
Strato 11	5,00	10,69	0,467	0,93	0,93	0,19142	0,02488
Strato 12	6,60	7,505	0,6	1,10	1,10	0,24422	0,03175
Strato 13	6,80	6,966	0,267	1,26	1,26	0,25793	0,03353
Strato 14	7,00	11,966	0,733	1,30	1,30	0,17815	0,02316
Strato 15	7,20	7,104	1,2	1,34	1,34	0,25422	0,03305
Strato 17	8,80	73,242	3,8	1,65	1,65	0,09802	0,01274

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 2	2,00	10,876	1,44	0,29	0,29	Meyerhof	1,95
Strato 3	2,20	14,414	0,533	0,40	0,40		1,99
Strato 4	2,80	21,414	1,622	0,48	0,48		2,06
Strato 6	3,60	19,885	1,356	0,63	0,63		2,05
Strato 7	3,80	23,552	0,867	0,72	0,72		2,08
Strato 9	4,40	16,19	0,8	0,81	0,81		2,01
Strato 11	5,00	10,69	0,467	0,93	0,93		1,93
Strato 12	6,60	7,505	0,6	1,10	1,10		1,86
Strato 13	6,80	6,966	0,267	1,26	1,26		1,84
Strato 14	7,00	11,966	0,733	1,30	1,30		1,95
Strato 15	7,20	7,104	1,2	1,34	1,34		1,84
Strato 17	8,80	73,242	3,8	1,65	1,65		2,27

TERRENI INCOERENTI I

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	1,00	0,138	-0,173	0,10	0,10		<5
Strato 5	3,00	18,414	0,533	0,55	0,55		<5
Strato 8	4,00	20,552	0,333	0,75	0,75		<5
Strato 10	4,60	14,69	0,333	0,87	0,87		<5
Strato 16	8,60	51,306	1,095	1,49	1,49		<5
Strato 18	9,20	402,811	2,167	1,71	1,71		<5

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	1,00	0,138	-0,173	0,10	0,10	Schmertmann	28,7
Strato 5	3,00	18,414	0,533	0,55	0,55		31,5
Strato 8	4,00	20,552	0,333	0,75	0,75		30,9
Strato 10	4,60	14,69	0,333	0,87	0,87		28,7
Strato 16	8,60	51,306	1,095	1,49	1,49		33,0
Strato 18	9,20	402,811	2,167	1,71	1,71		42,0

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	1,00	0,138	-0,173	0,10	0,10	ISOPT-1 1988 Ey(50)	2,13
Strato 5	3,00	18,414	0,533	0,55	0,55		239,74
Strato 8	4,00	20,552	0,333	0,75	0,75		278,45
Strato 10	4,60	14,69	0,333	0,87	0,87		226,23
Strato 16	8,60	51,306	1,095	1,49	1,49		602,02
Strato 18	9,20	402,811	2,167	1,71	1,71		1611,24

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	1,00	0,138	-0,173	0,10	0,10	Buisman - Sanglerat	1,10
Strato 5	3,00	18,414	0,533	0,55	0,55		92,07
Strato 8	4,00	20,552	0,333	0,75	0,75		102,76
Strato 10	4,60	14,69	0,333	0,87	0,87		73,45
Strato 16	8,60	51,306	1,095	1,49	1,49		76,96
Strato 18	9,20	402,811	2,167	1,71	1,71		604,22

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	1,00	0,138	-0,173	0,10	0,10	Imai & Tomauchi	8,35
Strato 5	3,00	18,414	0,533	0,55	0,55		166,02
Strato 8	4,00	20,552	0,333	0,75	0,75		177,55
Strato 10	4,60	14,69	0,333	0,87	0,87		144,61
Strato 16	8,60	51,306	1,095	1,49	1,49		310,51
Strato 18	9,20	402,811	2,167	1,71	1,71		1093,64

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	1,00	0,138	-0,173	0,10	0,10	Piacentini Righi 1978	2,72
Strato 5	3,00	18,414	0,533	0,55	0,55		8,92
Strato 8	4,00	20,552	0,333	0,75	0,75		4,96
Strato 10	4,60	14,69	0,333	0,87	0,87		3,78
Strato 16	8,60	51,306	1,095	1,49	1,49		7,25
Strato 18	9,20	402,811	2,167	1,71	1,71		>9

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	1,00	0,138	-0,173	0,10	0,10	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 5	3,00	18,414	0,533	0,55	0,55		0,30
Strato 8	4,00	20,552	0,333	0,75	0,75		0,26
Strato 10	4,60	14,69	0,333	0,87	0,87		0,00
Strato 16	8,60	51,306	1,095	1,49	1,49		0,30
Strato 18	9,20	402,811	2,167	1,71	1,71		1,06

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	Crm
Strato 1	1,00	0,138	-0,173	0,10	0,10	9,70468	1,26161
Strato 5	3,00	18,414	0,533	0,55	0,55	0,13923	0,0181
Strato 8	4,00	20,552	0,333	0,75	0,75	0,13171	0,01712
Strato 10	4,60	14,69	0,333	0,87	0,87	0,15754	0,02048
Strato 16	8,60	51,306	1,095	1,49	1,49	0,10506	0,01366
Strato 18	9,20	402,811	2,167	1,71	1,71	0,06063	0,00788

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	1,00	0,138	-0,173	0,10	0,10	Meyerhof	1,80
Strato 5	3,00	18,414	0,533	0,55	0,55		1,80
Strato 8	4,00	20,552	0,333	0,75	0,75		1,90
Strato 10	4,60	14,69	0,333	0,87	0,87		1,80
Strato 16	8,60	51,306	1,095	1,49	1,49		1,80
Strato 18	9,20	402,811	2,167	1,71	1,71		1,90

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	1,00	0,138	-0,173	0,10	0,10	Meyerhof	2,10
Strato 5	3,00	18,414	0,533	0,55	0,55		2,10
Strato 8	4,00	20,552	0,333	0,75	0,75		2,20
Strato 10	4,60	14,69	0,333	0,87	0,87		2,10
Strato 16	8,60	51,306	1,095	1,49	1,49		2,10
Strato 18	9,20	402,811	2,167	1,71	1,71		2,20

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	1,00	0,138	-0,173	0,10	0,10	Piacentini- Righi 1988	*
Strato 2	2,00	10,876	1,44	0,29	0,29		1,00E-11
Strato 3	2,20	14,414	0,533	0,40	0,40		4,73E-07
Strato 4	2,80	21,414	1,622	0,48	0,48		1,00E-11
Strato 5	3,00	18,414	0,533	0,55	0,55		1,27E-05
Strato 6	3,60	19,885	1,356	0,63	0,63		1,00E-11
Strato 7	3,80	23,552	0,867	0,72	0,72		3,68E-07
Strato 8	4,00	20,552	0,333	0,75	0,75		2,04E-03
Strato 9	4,40	16,19	0,8	0,81	0,81		1,42E-09
Strato 10	4,60	14,69	0,333	0,87	0,87		1,65E-04
Strato 11	5,00	10,69	0,467	0,93	0,93		3,12E-08
Strato 12	6,60	7,505	0,6	1,10	1,10		1,00E-11
Strato 13	6,80	6,966	0,267	1,26	1,26		3,57E-07
Strato 14	7,00	11,966	0,733	1,30	1,30		1,00E-11
Strato 15	7,20	7,104	1,2	1,34	1,34		1,00E-11
Strato 16	8,60	51,306	1,095	1,49	1,49		2,30E-04
Strato 17	8,80	73,242	3,8	1,65	1,65		1,00E-11
Strato 18	9,20	402,811	2,167	1,71	1,71		1,00E-03

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 consolidazio ne (cm ² /s)
Strato 1	1,00	0,138	-0,173	0,10	0,10	Piacentini- Righi 1988	0
Strato 2	2,00	10,876	1,44	0,29	0,29		3,2628E-07
Strato 3	2,20	14,414	0,533	0,40	0,40		2,043199E-02
Strato 4	2,80	21,414	1,622	0,48	0,48		6,4242E-07
Strato 5	3,00	18,414	0,533	0,55	0,55		0,6993954
Strato 6	3,60	19,885	1,356	0,63	0,63		5,9655E-07
Strato 7	3,80	23,552	0,867	0,72	0,72		0,0259697
Strato 8	4,00	20,552	0,333	0,75	0,75		0
Strato 9	4,40	16,19	0,8	0,81	0,81		6,89374E-05
Strato 10	4,60	14,69	0,333	0,87	0,87		7,288233
Strato 11	5,00	10,69	0,467	0,93	0,93		9,997997E-04

Strato 12	6,60	7,505	0,6	1,10	1,10	Piacentini- Righi 1988	2,2515E-07
Strato 13	6,80	6,966	0,267	1,26	1,26		7,463533E-03
Strato 14	7,00	11,966	0,733	1,30	1,30		3,5898E-07
Strato 15	7,20	7,104	1,2	1,34	1,34		2,1312E-07
Strato 16	8,60	51,306	1,095	1,49	1,49		0
Strato 17	8,80	73,242	3,8	1,65	1,65		2,19726E-06
Strato 18	9,20	402,811	2,167	1,71	1,71		0

PROVA ... Nr.4

Committente: Compagnia Finanziaria Investimenti

Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)

Prova eseguita in data: 25/05/2018

Profondità prova: 8,40 mt

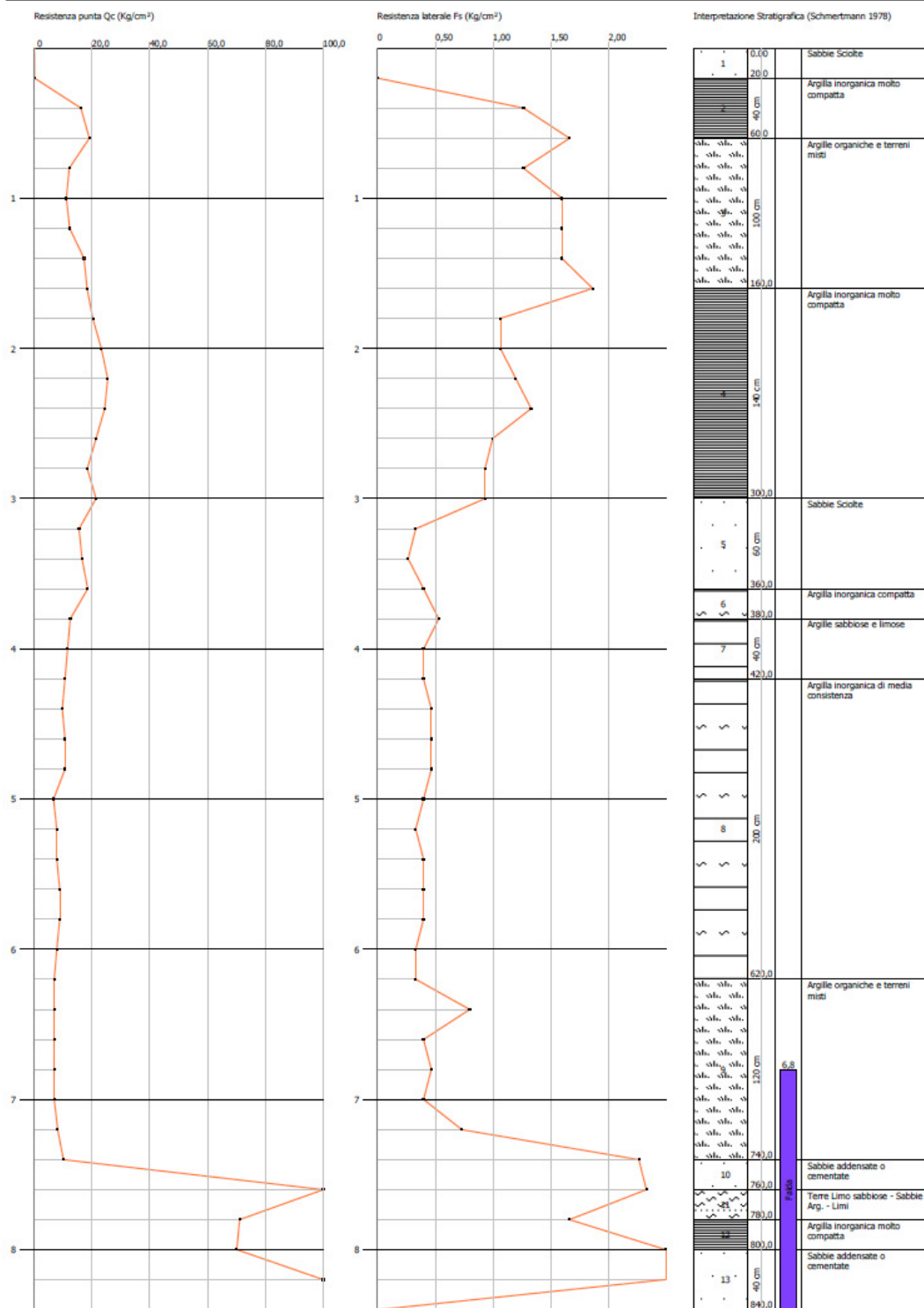
Località: Via Caduti di Ustica - Calderara di Reno

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	0,00	0,0	0,138	-1,067	-0,129	-773,2
0,40	16,00	0,0	16,138	1,267	12,737	7,9
0,60	19,00	38,0	19,138	1,667	11,481	8,7
0,80	12,00	37,0	12,138	1,267	9,58	10,4
1,00	11,00	30,0	11,138	1,6	6,961	14,4
1,20	12,00	36,0	12,276	1,6	7,673	13,0
1,40	17,00	41,0	17,276	1,6	10,798	9,3
1,60	18,00	42,0	18,276	1,867	9,789	10,2
1,80	20,00	48,0	20,276	1,067	19,003	5,3
2,00	23,00	39,0	23,276	1,067	21,814	4,6
2,20	25,00	41,0	25,414	1,2	21,178	4,7
2,40	24,00	42,0	24,414	1,333	18,315	5,5
2,60	21,00	41,0	21,414	1,0	21,414	4,7
2,80	18,00	33,0	18,414	0,933	19,736	5,1
3,00	21,00	35,0	21,414	0,933	22,952	4,4
3,20	15,00	29,0	15,552	0,333	46,703	2,1
3,40	16,00	21,0	16,552	0,267	61,993	1,6
3,60	18,00	22,0	18,552	0,4	46,38	2,2
3,80	12,00	18,0	12,552	0,533	23,55	4,2
4,00	11,00	19,0	11,552	0,4	28,88	3,5
4,20	10,00	16,0	10,69	0,4	26,725	3,7
4,40	9,00	15,0	9,69	0,467	20,749	4,8
4,60	10,00	17,0	10,69	0,467	22,891	4,4
4,80	10,00	17,0	10,69	0,467	22,891	4,4
5,00	6,00	13,0	6,69	0,4	16,725	6,0
5,20	7,00	13,0	7,828	0,333	23,508	4,3
5,40	7,00	12,0	7,828	0,4	19,57	5,1
5,60	8,00	14,0	8,828	0,4	22,07	4,5
5,80	8,00	14,0	8,828	0,4	22,07	4,5
6,00	7,00	13,0	7,828	0,333	23,508	4,3
6,20	6,00	11,0	6,966	0,333	20,919	4,8
6,40	6,00	11,0	6,966	0,8	8,708	11,5
6,60	6,00	18,0	6,966	0,4	17,415	5,7
6,80	6,00	12,0	6,966	0,467	14,916	6,7
7,00	6,00	13,0	6,966	0,4	17,415	5,7
7,20	7,00	13,0	8,104	0,733	11,056	9,0
7,40	9,00	20,0	10,104	2,267	4,457	22,4
7,60	186,00	220,0	187,104	2,333	80,199	1,2
7,80	70,00	105,0	71,104	1,667	42,654	2,3
8,00	69,00	94,0	70,104	12,2	5,746	17,4
8,20	347,00	530,0	348,242	7,0	49,749	2,0
8,40	405,00	510,0	406,242	0,0		0,0

Probe CPT - Cone Penetration Nr.4
Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente: Compagnia Finanziaria Investimenti
Cantiere: Tettoia Presse e vasche
Località: Via Caduti di Ustica - Calderara di Reno

Data: 25/05/2018



Prova CPT 4

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

TERRENI COESIVI I

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 2	0,60	17,638	1,467	0,07	0,07	Sunda relazione sperimentale	1,20

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 2	0,60	17,638	1,467	0,07	0,07	Buisman Sanglerat	52,91
Strato 3	1,60	14,221	1,587	0,21	0,21		42,66
Strato 4	3,00	22,089	1,076	0,44	0,44		66,27
Strato 6	3,80	12,552	0,533	0,71	0,71		37,66
Strato 7	4,20	11,121	0,4	0,77	0,77		33,36
Strato 8	6,20	8,587	0,4	0,99	0,99		25,76
Strato 9	7,40	7,679	0,845	1,28	1,28		23,04
Strato 12	8,00	70,104	12,2	1,49	1,38		105,16

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 2	0,60	17,638	1,467	0,07	0,07	Ladd ed Altri 1977 n=30	26,40
Strato 3	1,60	14,221	1,587	0,21	0,21		21,30
Strato 4	3,00	22,089	1,076	0,44	0,44		33,00
Strato 6	3,80	12,552	0,533	0,71	0,71		18,90
Strato 7	4,20	11,121	0,4	0,77	0,77		16,80
Strato 8	6,20	8,587	0,4	0,99	0,99		12,90
Strato 9	7,40	7,679	0,845	1,28	1,28		11,40
Strato 12	8,00	70,104	12,2	1,49	1,38		105,30

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 2	0,60	17,638	1,467	0,07	0,07	Imai & Tomauchi	161,71
Strato 3	1,60	14,221	1,587	0,21	0,21		141,77
Strato 4	3,00	22,089	1,076	0,44	0,44		185,55
Strato 6	3,80	12,552	0,533	0,71	0,71		131,36
Strato 7	4,20	11,121	0,4	0,77	0,77		122,00
Strato 8	6,20	8,587	0,4	0,99	0,99		104,17
Strato 9	7,40	7,679	0,845	1,28	1,28		97,29

Strato 12	8,00	70,104	12,2	1,49	1,38	Imai & Tomauchi	375,76
-----------	------	--------	------	------	------	-----------------	--------

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 2	0,60	17,638	1,467	0,07	0,07	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 3	1,60	14,221	1,587	0,21	0,21		>9
Strato 4	3,00	22,089	1,076	0,44	0,44		>9
Strato 6	3,80	12,552	0,533	0,71	0,71		5,31
Strato 7	4,20	11,121	0,4	0,77	0,77		3,68
Strato 8	6,20	8,587	0,4	0,99	0,99		2,84
Strato 9	7,40	7,679	0,845	1,28	1,28		4,65
Strato 12	8,00	70,104	12,2	1,49	1,38		>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 2	0,60	17,638	1,467	0,07	0,07	Meyerhof	1,95
Strato 3	1,60	14,221	1,587	0,21	0,21		1,91
Strato 4	3,00	22,089	1,076	0,44	0,44		1,99
Strato 6	3,80	12,552	0,533	0,71	0,71		1,88
Strato 7	4,20	11,121	0,4	0,77	0,77		1,86
Strato 8	6,20	8,587	0,4	0,99	0,99		1,81
Strato 9	7,40	7,679	0,845	1,28	1,28		1,78
Strato 12	8,00	70,104	12,2	1,49	1,38		2,18

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	Crm
Strato 2	0,60	17,638	1,467	0,07	0,07	0,14241	0,01851
Strato 3	1,60	14,221	1,587	0,21	0,21	0,16052	0,02087
Strato 4	3,00	22,089	1,076	0,44	0,44	0,12721	0,01654
Strato 6	3,80	12,552	0,533	0,71	0,71	0,17296	0,02248
Strato 7	4,20	11,121	0,4	0,77	0,77	0,18659	0,02426
Strato 8	6,20	8,587	0,4	0,99	0,99	0,22189	0,02885
Strato 9	7,40	7,679	0,845	1,28	1,28	0,2402	0,03123
Strato 12	8,00	70,104	12,2	1,49	1,38	0,09872	0,01283

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 2	0,60	17,638	1,467	0,07	0,07	Meyerhof	2,03
Strato 3	1,60	14,221	1,587	0,21	0,21		1,99
Strato 4	3,00	22,089	1,076	0,44	0,44		2,07
Strato 6	3,80	12,552	0,533	0,71	0,71		1,96
Strato 7	4,20	11,121	0,4	0,77	0,77		1,94

Strato 8	6,20	8,587	0,4	0,99	0,99	Meyerhof	1,89
Strato 9	7,40	7,679	0,845	1,28	1,28		1,86
Strato 12	8,00	70,104	12,2	1,49	1,38		2,26

TERRENI INCOERENT I

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	0,20	0,138	-1,067	0,02	0,02		<5
Strato 5	3,60	16,885	0,333	0,64	0,64		<5
Strato 10	7,60	187,104	2,333	1,40	1,33		<5
Strato 11	7,80	71,104	1,667	1,45	1,36		<5
Strato 13	8,40	377,242	3,5	1,55	1,41		<5

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	0,20	0,138	-1,067	0,02	0,02	Schmertmann	28,7
Strato 5	3,60	16,885	0,333	0,64	0,64		30,5
Strato 10	7,60	187,104	2,333	1,40	1,33		40,0
Strato 11	7,80	71,104	1,667	1,45	1,36		35,0
Strato 13	8,40	377,242	3,5	1,55	1,41		42,0

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	0,20	0,138	-1,067	0,02	0,02	ISOPT-1 1988 Ey(50)	2,13
Strato 5	3,60	16,885	0,333	0,64	0,64		234,34
Strato 10	7,60	187,104	2,333	1,40	1,33		1064,32
Strato 11	7,80	71,104	1,667	1,45	1,36		710,36
Strato 13	8,40	377,242	3,5	1,55	1,41		1508,97

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	0,20	0,138	-1,067	0,02	0,02	Buisman - Sanglerat	1,10
Strato 5	3,60	16,885	0,333	0,64	0,64		84,43
Strato 10	7,60	187,104	2,333	1,40	1,33		280,66
Strato 11	7,80	71,104	1,667	1,45	1,36		106,66
Strato 13	8,40	377,242	3,5	1,55	1,41		565,86

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	0,20	0,138	-1,067	0,02	0,02	Imai & Tomauchi	8,35
Strato 5	3,60	16,885	0,333	0,64	0,64		157,46
Strato 10	7,60	187,104	2,333	1,40	1,33		684,54
Strato 11	7,80	71,104	1,667	1,45	1,36		379,02
Strato 13	8,40	377,242	3,5	1,55	1,41		1050,69

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	0,20	0,138	-1,067	0,02	0,02	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 5	3,60	16,885	0,333	0,64	0,64		5,44
Strato 10	7,60	187,104	2,333	1,40	1,33		>9
Strato 11	7,80	71,104	1,667	1,45	1,36		>9
Strato 13	8,40	377,242	3,5	1,55	1,41		>9

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	0,20	0,138	-1,067	0,02	0,02	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 5	3,60	16,885	0,333	0,64	0,64		0,25
Strato 10	7,60	187,104	2,333	1,40	1,33		0,75
Strato 11	7,80	71,104	1,667	1,45	1,36		0,40
Strato 13	8,40	377,242	3,5	1,55	1,41		1,15

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	0,20	0,138	-1,067	0,02	0,02	9,70468	1,26161
Strato 5	3,60	16,885	0,333	0,64	0,64	0,14577	0,01895
Strato 10	7,60	187,104	2,333	1,40	1,33	0,10549	0,01371
Strato 11	7,80	71,104	1,667	1,45	1,36	0,09849	0,0128
Strato 13	8,40	377,242	3,5	1,55	1,41	0,05891	0,00766

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	0,20	0,138	-1,067	0,02	0,02	Meyerhof	1,80
Strato 5	3,60	16,885	0,333	0,64	0,64		1,80
Strato 10	7,60	187,104	2,333	1,40	1,33		1,90

Strato 11	7,80	71,104	1,667	1,45	1,36	Meyerhof	1,80
Strato 13	8,40	377,242	3,5	1,55	1,41		1,90

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	0,20	0,138	-1,067	0,02	0,02	Meyerhof	2,10
Strato 5	3,60	16,885	0,333	0,64	0,64		2,10
Strato 10	7,60	187,104	2,333	1,40	1,33		2,20
Strato 11	7,80	71,104	1,667	1,45	1,36		2,10
Strato 13	8,40	377,242	3,5	1,55	1,41		2,20

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	0,20	0,138	-1,067	0,02	0,02	Piacentini- Righi 1988	*
Strato 2	0,60	17,638	1,467	0,07	0,07		1,00E-11
Strato 3	1,60	14,221	1,587	0,21	0,21		1,00E-11
Strato 4	3,00	22,089	1,076	0,44	0,44		1,15E-09
Strato 5	3,60	16,885	0,333	0,64	0,64		5,21E-04
Strato 6	3,80	12,552	0,533	0,71	0,71		4,75E-08
Strato 7	4,20	11,121	0,4	0,77	0,77		8,10E-07
Strato 8	6,20	8,587	0,4	0,99	0,99		1,03E-08
Strato 9	7,40	7,679	0,845	1,28	1,28		1,00E-11
Strato 10	7,60	187,104	2,333	1,40	1,33		7,55E-03
Strato 11	7,80	71,104	1,667	1,45	1,36		8,08E-05
Strato 12	8,00	70,104	12,2	1,49	1,38		1,00E-11
Strato 13	8,40	377,242	3,5	1,55	1,41		1,00E-03

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 consolidazio ne (cm ² /s)
Strato 1	0,20	0,138	-1,067	0,02	0,02	Piacentini- Righi 1988	0
Strato 2	0,60	17,638	1,467	0,07	0,07		5,2914E-07
Strato 3	1,60	14,221	1,587	0,21	0,21		4,2663E-07
Strato 4	3,00	22,089	1,076	0,44	0,44		7,624216E-05
Strato 5	3,60	16,885	0,333	0,64	0,64		0
Strato 6	3,80	12,552	0,533	0,71	0,71		1,788586E-03
Strato 7	4,20	11,121	0,4	0,77	0,77		0,0270098
Strato 8	6,20	8,587	0,4	0,99	0,99		2,661938E-04
Strato 9	7,40	7,679	0,845	1,28	1,28		2,3037E-07
Strato 10	7,60	187,104	2,333	1,40	1,33		0
Strato 11	7,80	71,104	1,667	1,45	1,36		0
Strato 12	8,00	70,104	12,2	1,49	1,38		2,10312E-06
Strato 13	8,40	377,242	3,5	1,55	1,41		0

PROVA ... Nr.5

Committente: COmpagnia Finanziaria Investimenti

Strumento utilizzato: DEEP DRILL

Prova eseguita in data: 21/07/2016

Profondità prova: 7,60 mt

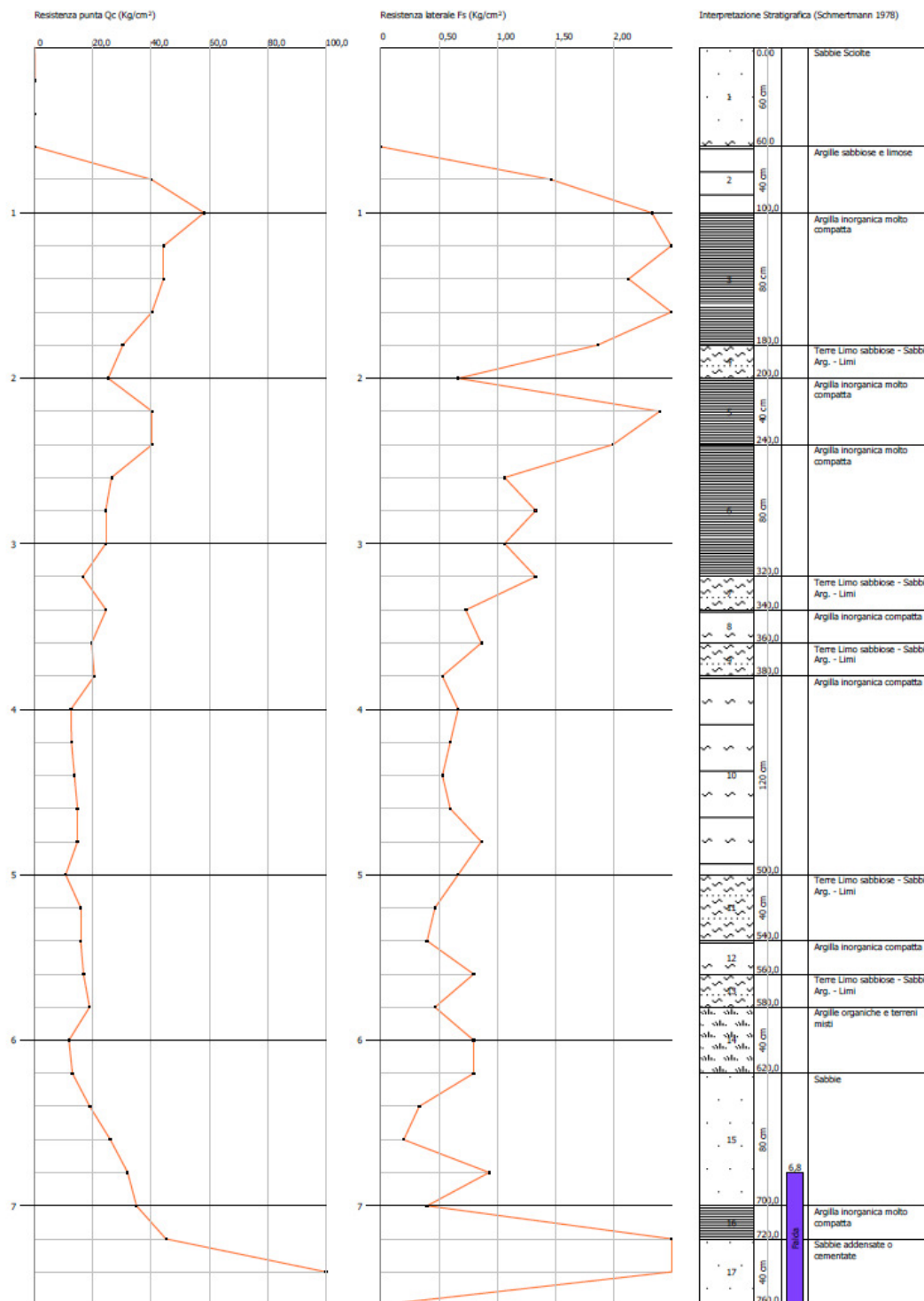
Località: Via Caduti di Ustica - Calderara di Reno

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	0,00	0,0	0,138	0,0		0,0
0,40	0,00	0,0	0,138	0,0		0,0
0,60	0,00	0,0	0,138	-2,667	-0,052	-1932,6
0,80	20,00	0,0	40,138	1,467	27,361	3,7
1,00	29,00	40,0	58,138	2,333	24,92	4,0
1,20	22,00	39,5	44,276	2,6	17,029	5,9
1,40	22,00	41,5	44,276	2,133	20,758	4,8
1,60	20,00	36,0	40,276	2,533	15,901	6,3
1,80	15,00	34,0	30,276	1,867	16,216	6,2
2,00	12,50	26,5	25,276	0,667	37,895	2,6
2,20	20,00	25,0	40,414	2,4	16,839	5,9
2,40	20,00	38,0	40,414	2,0	20,207	4,9
2,60	13,00	28,0	26,414	1,067	24,755	4,0
2,80	12,00	20,0	24,414	1,333	18,315	5,5
3,00	12,00	22,0	24,414	1,067	22,881	4,4
3,20	8,00	16,0	16,552	1,333	12,417	8,1
3,40	12,00	22,0	24,552	0,733	33,495	3,0
3,60	9,50	15,0	19,552	0,867	22,551	4,4
3,80	10,00	16,5	20,552	0,533	38,559	2,6
4,00	6,00	10,0	12,552	0,667	18,819	5,3
4,20	6,00	11,0	12,69	0,6	21,15	4,7
4,40	6,50	11,0	13,69	0,533	25,685	3,9
4,60	7,00	11,0	14,69	0,6	24,483	4,1
4,80	7,00	11,5	14,69	0,867	16,943	5,9
5,00	5,00	11,5	10,69	0,667	16,027	6,2
5,20	7,50	12,5	15,828	0,467	33,893	3,0
5,40	7,50	11,0	15,828	0,4	39,57	2,5
5,60	8,00	11,0	16,828	0,8	21,035	4,8
5,80	9,00	15,0	18,828	0,467	40,317	2,5
6,00	5,50	9,0	11,828	0,8	14,785	6,8
6,20	6,00	12,0	12,966	0,8	16,208	6,2
6,40	9,00	15,0	18,966	0,333	56,955	1,8
6,60	12,50	15,0	25,966	0,2	129,83	0,8
6,80	15,50	17,0	31,966	0,933	34,262	2,9
7,00	17,00	24,0	34,966	0,4	87,415	1,1
7,20	22,00	25,0	45,104	2,667	16,912	5,9
7,40	150,00	170,0	301,104	2,667	112,9	0,9
7,60	200,00	220,0	401,104	0,0		0,0

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

Committente: Compagnia Finanziaria Investimenti
 Cantiere: Tettoia Presse e vasche
 Località: Via Caduti di Ustica - Calderara di Reno

Data: 21/07/2016



Prova CPT 5

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

TERRENI COESIVI I

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 2	1,00	49,138	1,9	0,16	0,16	Sunda relazione sperimentale	2,53
Strato 3	1,80	39,776	2,283	0,28	0,28		2,20
Strato 5	2,40	40,414	2,2	0,44	0,44		2,21
Strato 6	3,20	22,949	1,2	0,56	0,56		1,45
Strato 8	3,60	19,552	0,867	0,69	0,69		1,26
Strato 10	5,00	13,167	0,656	0,87	0,87		0,88
Strato 12	5,60	16,828	0,8	1,08	1,08		1,08
Strato 14	6,20	12,397	0,8	1,17	1,17		0,81
Strato 16	7,20	45,104	2,667	1,39	1,36		2,33

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 2	1,00	49,138	1,9	0,16	0,16	Buisman Sanglerat	73,71
Strato 3	1,80	39,776	2,283	0,28	0,28		119,33
Strato 5	2,40	40,414	2,2	0,44	0,44		121,24
Strato 6	3,20	22,949	1,2	0,56	0,56		68,85
Strato 8	3,60	19,552	0,867	0,69	0,69		58,66
Strato 10	5,00	13,167	0,656	0,87	0,87		39,50
Strato 12	5,60	16,828	0,8	1,08	1,08		50,48
Strato 14	6,20	12,397	0,8	1,17	1,17		37,19
Strato 16	7,20	45,104	2,667	1,39	1,36		67,66

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 2	1,00	49,138	1,9	0,16	0,16	Ladd ed Altri 1977 n=30	73,80
Strato 3	1,80	39,776	2,283	0,28	0,28		59,70
Strato 5	2,40	40,414	2,2	0,44	0,44		60,60
Strato 6	3,20	22,949	1,2	0,56	0,56		34,50
Strato 8	3,60	19,552	0,867	0,69	0,69		29,40
Strato 10	5,00	13,167	0,656	0,87	0,87		19,80
Strato 12	5,60	16,828	0,8	1,08	1,08		25,20
Strato 14	6,20	12,397	0,8	1,17	1,17		18,60
Strato 16	7,20	45,104	2,667	1,39	1,36		67,80

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 2	1,00	49,138	1,9	0,16	0,16	Imai & Tomauchi	302,42
Strato 3	1,80	39,776	2,283	0,28	0,28		265,78
Strato 5	2,40	40,414	2,2	0,44	0,44		268,38
Strato 6	3,20	22,949	1,2	0,56	0,56		189,93
Strato 8	3,60	19,552	0,867	0,69	0,69		172,22
Strato 10	5,00	13,167	0,656	0,87	0,87		135,26
Strato 12	5,60	16,828	0,8	1,08	1,08		157,13
Strato 14	6,20	12,397	0,8	1,17	1,17		130,37
Strato 16	7,20	45,104	2,667	1,39	1,36		287,00

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 2	1,00	49,138	1,9	0,16	0,16	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 3	1,80	39,776	2,283	0,28	0,28		>9
Strato 5	2,40	40,414	2,2	0,44	0,44		>9
Strato 6	3,20	22,949	1,2	0,56	0,56		>9
Strato 8	3,60	19,552	0,867	0,69	0,69		8,9
Strato 10	5,00	13,167	0,656	0,87	0,87		5,38
Strato 12	5,60	16,828	0,8	1,08	1,08		5,25
Strato 14	6,20	12,397	0,8	1,17	1,17		4,81
Strato 16	7,20	45,104	2,667	1,39	1,36		>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 2	1,00	49,138	1,9	0,16	0,16	Meyerhof	2,12
Strato 3	1,80	39,776	2,283	0,28	0,28		2,09
Strato 5	2,40	40,414	2,2	0,44	0,44		2,09
Strato 6	3,20	22,949	1,2	0,56	0,56		1,99
Strato 8	3,60	19,552	0,867	0,69	0,69		1,96
Strato 10	5,00	13,167	0,656	0,87	0,87		1,89
Strato 12	5,60	16,828	0,8	1,08	1,08		1,93
Strato 14	6,20	12,397	0,8	1,17	1,17		1,88
Strato 16	7,20	45,104	2,667	1,39	1,36		2,10

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	Crm
Strato 2	1,00	49,138	1,9	0,16	0,16	0,10612	0,0138
Strato 3	1,80	39,776	2,283	0,28	0,28	0,11201	0,01456
Strato 5	2,40	40,414	2,2	0,44	0,44	0,11153	0,0145
Strato 6	3,20	22,949	1,2	0,56	0,56	0,12495	0,01624
Strato 8	3,60	19,552	0,867	0,69	0,69	0,13502	0,01755

Strato 10	5,00	13,167	0,656	0,87	0,87	0,16801	0,02184
Strato 12	5,60	16,828	0,8	1,08	1,08	0,14603	0,01898
Strato 14	6,20	12,397	0,8	1,17	1,17	0,17428	0,02266
Strato 16	7,20	45,104	2,667	1,39	1,36	0,10837	0,01409

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 2	1,00	49,138	1,9	0,16	0,16	Meyerhof	2,20
Strato 3	1,80	39,776	2,283	0,28	0,28		2,17
Strato 5	2,40	40,414	2,2	0,44	0,44		2,17
Strato 6	3,20	22,949	1,2	0,56	0,56		2,07
Strato 8	3,60	19,552	0,867	0,69	0,69		2,04
Strato 10	5,00	13,167	0,656	0,87	0,87		1,97
Strato 12	5,60	16,828	0,8	1,08	1,08		2,01
Strato 14	6,20	12,397	0,8	1,17	1,17		1,96
Strato 16	7,20	45,104	2,667	1,39	1,36		2,18

TERRENI INCOERENT I

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	0,60	0,138	-0,889	0,06	0,06		<5
Strato 4	2,00	25,276	0,667	0,38	0,38		<5
Strato 7	3,40	24,552	0,733	0,65	0,65		<5
Strato 9	3,80	20,552	0,533	0,73	0,73		<5
Strato 11	5,40	15,828	0,434	1,02	1,02		<5
Strato 13	5,80	18,828	0,467	1,11	1,11		<5
Strato 15	7,00	27,966	0,467	1,29	1,29		<5
Strato 17	7,60	351,104	1,334	1,45	1,39		<5

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	0,60	0,138	-0,889	0,06	0,06	Schmertmann	28,7
Strato 4	2,00	25,276	0,667	0,38	0,38		34,5
Strato 7	3,40	24,552	0,733	0,65	0,65		32,3
Strato 9	3,80	20,552	0,533	0,73	0,73		31,0
Strato 11	5,40	15,828	0,434	1,02	1,02		28,7
Strato 13	5,80	18,828	0,467	1,11	1,11		28,9
Strato 15	7,00	27,966	0,467	1,29	1,29		30,4
Strato 17	7,60	351,104	1,334	1,45	1,39		42,0

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	0,60	0,138	-0,889	0,06	0,06	ISOPT-1 1988 Ey(50))	2,13
Strato 4	2,00	25,276	0,667	0,38	0,38		263,59

Strato 7	3,40	24,552	0,733	0,65	0,65	ISOPT-1 1988 Ey(50)	302,21
Strato 9	3,80	20,552	0,533	0,73	0,73		276,60
Strato 11	5,40	15,828	0,434	1,02	1,02		243,75
Strato 13	5,80	18,828	0,467	1,11	1,11		286,09
Strato 15	7,00	27,966	0,467	1,29	1,29		389,30
Strato 17	7,60	351,104	1,334	1,45	1,39		1404,42

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	0,60	0,138	-0,889	0,06	0,06	Buisman - Sanglerat	1,10
Strato 4	2,00	25,276	0,667	0,38	0,38		126,38
Strato 7	3,40	24,552	0,733	0,65	0,65		122,76
Strato 9	3,80	20,552	0,533	0,73	0,73		102,76
Strato 11	5,40	15,828	0,434	1,02	1,02		79,14
Strato 13	5,80	18,828	0,467	1,11	1,11		94,14
Strato 15	7,00	27,966	0,467	1,29	1,29		139,83
Strato 17	7,60	351,104	1,334	1,45	1,39		526,66

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	0,60	0,138	-0,889	0,06	0,06	Imai & Tomauchi	8,35
Strato 4	2,00	25,276	0,667	0,38	0,38		201,47
Strato 7	3,40	24,552	0,733	0,65	0,65		197,93
Strato 9	3,80	20,552	0,533	0,73	0,73		177,55
Strato 11	5,40	15,828	0,434	1,02	1,02		151,36
Strato 13	5,80	18,828	0,467	1,11	1,11		168,29
Strato 15	7,00	27,966	0,467	1,29	1,29		214,31
Strato 17	7,60	351,104	1,334	1,45	1,39		1005,59

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	0,60	0,138	-0,889	0,06	0,06	Piacentini Righi 1978	3,88
Strato 4	2,00	25,276	0,667	0,38	0,38		>9
Strato 7	3,40	24,552	0,733	0,65	0,65		>9
Strato 9	3,80	20,552	0,533	0,73	0,73		6,90
Strato 11	5,40	15,828	0,434	1,02	1,02		3,94
Strato 13	5,80	18,828	0,467	1,11	1,11		3,99
Strato 15	7,00	27,966	0,467	1,29	1,29		3,97
Strato 17	7,60	351,104	1,334	1,45	1,39		>9

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	0,60	0,138	-0,889	0,06	0,06	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 4	2,00	25,276	0,667	0,38	0,38		0,47
Strato 7	3,40	24,552	0,733	0,65	0,65		0,32
Strato 9	3,80	20,552	0,533	0,73	0,73		0,26
Strato 11	5,40	15,828	0,434	1,02	1,02		0,00
Strato 13	5,80	18,828	0,467	1,11	1,11		0,00
Strato 15	7,00	27,966	0,467	1,29	1,29		0,23
Strato 17	7,60	351,104	1,334	1,45	1,39		1,11

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	Crm
Strato 1	0,60	0,138	-0,889	0,06	0,06	9,70468	1,26161
Strato 4	2,00	25,276	0,667	0,38	0,38	0,11962	0,01555
Strato 7	3,40	24,552	0,733	0,65	0,65	0,12117	0,01575
Strato 9	3,80	20,552	0,533	0,73	0,73	0,13171	0,01712
Strato 11	5,40	15,828	0,434	1,02	1,02	0,15103	0,01963
Strato 13	5,80	18,828	0,467	1,11	1,11	0,13764	0,01789
Strato 15	7,00	27,966	0,467	1,29	1,29	0,11456	0,01489
Strato 17	7,60	351,104	1,334	1,45	1,39	0,05621	0,00731

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	0,60	0,138	-0,889	0,06	0,06	Meyerhof	1,80
Strato 4	2,00	25,276	0,667	0,38	0,38		1,80
Strato 7	3,40	24,552	0,733	0,65	0,65		1,80
Strato 9	3,80	20,552	0,533	0,73	0,73		1,80
Strato 11	5,40	15,828	0,434	1,02	1,02		1,80
Strato 13	5,80	18,828	0,467	1,11	1,11		1,80
Strato 15	7,00	27,966	0,467	1,29	1,29		1,80
Strato 17	7,60	351,104	1,334	1,45	1,39		1,90

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	0,60	0,138	-0,889	0,06	0,06	Meyerhof	2,10
Strato 4	2,00	25,276	0,667	0,38	0,38		2,10
Strato 7	3,40	24,552	0,733	0,65	0,65		2,10
Strato 9	3,80	20,552	0,533	0,73	0,73		2,10
Strato 11	5,40	15,828	0,434	1,02	1,02		2,10
Strato 13	5,80	18,828	0,467	1,11	1,11		2,10
Strato 15	7,00	27,966	0,467	1,29	1,29		2,10
Strato 17	7,60	351,104	1,334	1,45	1,39		2,20

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	0,60	0,138	-0,889	0,06	0,06	Piacentini- Righi 1988	*
Strato 2	1,00	49,138	1,9	0,16	0,16		5,32E-08
Strato 3	1,80	39,776	2,283	0,28	0,28		1,00E-11
Strato 4	2,00	25,276	0,667	0,38	0,38		3,35E-05
Strato 5	2,40	40,414	2,2	0,44	0,44		1,00E-11
Strato 6	3,20	22,949	1,2	0,56	0,56		1,48E-10
Strato 7	3,40	24,552	0,733	0,65	0,65		7,82E-06
Strato 8	3,60	19,552	0,867	0,69	0,69		1,29E-08
Strato 9	3,80	20,552	0,533	0,73	0,73		4,25E-05
Strato 10	5,00	13,167	0,656	0,87	0,87		1,58E-09
Strato 11	5,40	15,828	0,434	1,02	1,02		2,45E-05
Strato 12	5,60	16,828	0,8	1,08	1,08		3,35E-09
Strato 13	5,80	18,828	0,467	1,11	1,11		6,84E-05
Strato 14	6,20	12,397	0,8	1,17	1,17		1,00E-11
Strato 15	7,00	27,966	0,467	1,29	1,29		1,65E-03
Strato 16	7,20	45,104	2,667	1,39	1,36		1,00E-11
Strato 17	7,60	351,104	1,334	1,45	1,39		1,00E-03

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 consolidazio ne (cm ² /s)
Strato 1	0,60	0,138	-0,889	0,06	0,06	Piacentini- Righi 1988	0
Strato 2	1,00	49,138	1,9	0,16	0,16		7,848786E-03
Strato 3	1,80	39,776	2,283	0,28	0,28		1,19328E-06
Strato 4	2,00	25,276	0,667	0,38	0,38		2,540832
Strato 5	2,40	40,414	2,2	0,44	0,44		1,21242E-06
Strato 6	3,20	22,949	1,2	0,56	0,56		1,022361E-05
Strato 7	3,40	24,552	0,733	0,65	0,65		0,57612
Strato 8	3,60	19,552	0,867	0,69	0,69		7,538365E-04
Strato 9	3,80	20,552	0,533	0,73	0,73		2,620959
Strato 10	5,00	13,167	0,656	0,87	0,87		6,230662E-05
Strato 11	5,40	15,828	0,434	1,02	1,02		1,163686
Strato 12	5,60	16,828	0,8	1,08	1,08		1,691759E-04
Strato 13	5,80	18,828	0,467	1,11	1,11		3,863257
Strato 14	6,20	12,397	0,8	1,17	1,17		3,7191E-07
Strato 15	7,00	27,966	0,467	1,29	1,29		0
Strato 16	7,20	45,104	2,667	1,39	1,36		1,35312E-06
Strato 17	7,60	351,104	1,334	1,45	1,39		0

Appendice 2

Modello geotecnico

Modello geotecnico

CPT 5

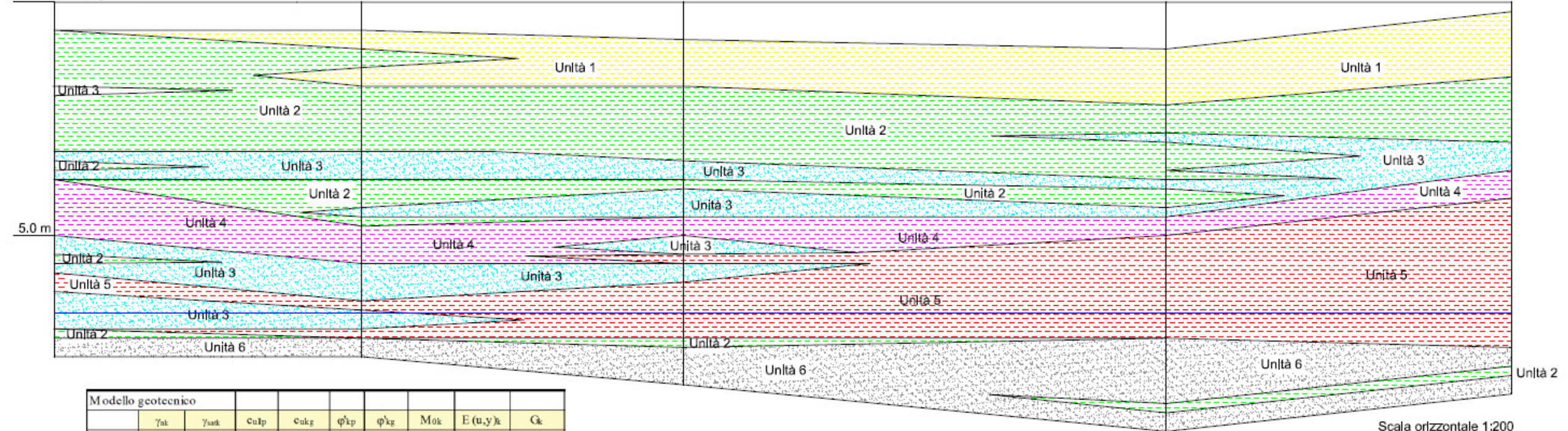
CPT 1

CPT 2

CPT 3

CPT 4

0,0 m - livello piazzale



10,0 m

Modello geotecnico									
	γ_{sk}	γ_{satk}	c_{ukp}	c_{ukg}	ϕ'_{kp}	ϕ'_{kg}	M_{ok}	$E(u,y)_k$	G_k
	t/m ³	t/m ³	Kg/cm ²	Kg/cm ²	gradi	gradi	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²
Unità 1	1,94	1,97	0,51	0,67			36,83	18,39	128,9
Unità 2	1,95	2,08	0,93	1,26			72,61	39,23	203
Unità 3	1,81	2,11			25,00	29,00	97,21	247,2	168,7
Unità 4	1,86	1,94	0,45	0,61			33,99	16,98	125
Unità 5	1,81	1,89	0,35	0,48			27,77	13,93	108,12
Unità 6	1,88	2,18			33,00	38,00	408,51	1234,92	827,92

Scala orizzontale 1:200
Scala verticale 1:100