

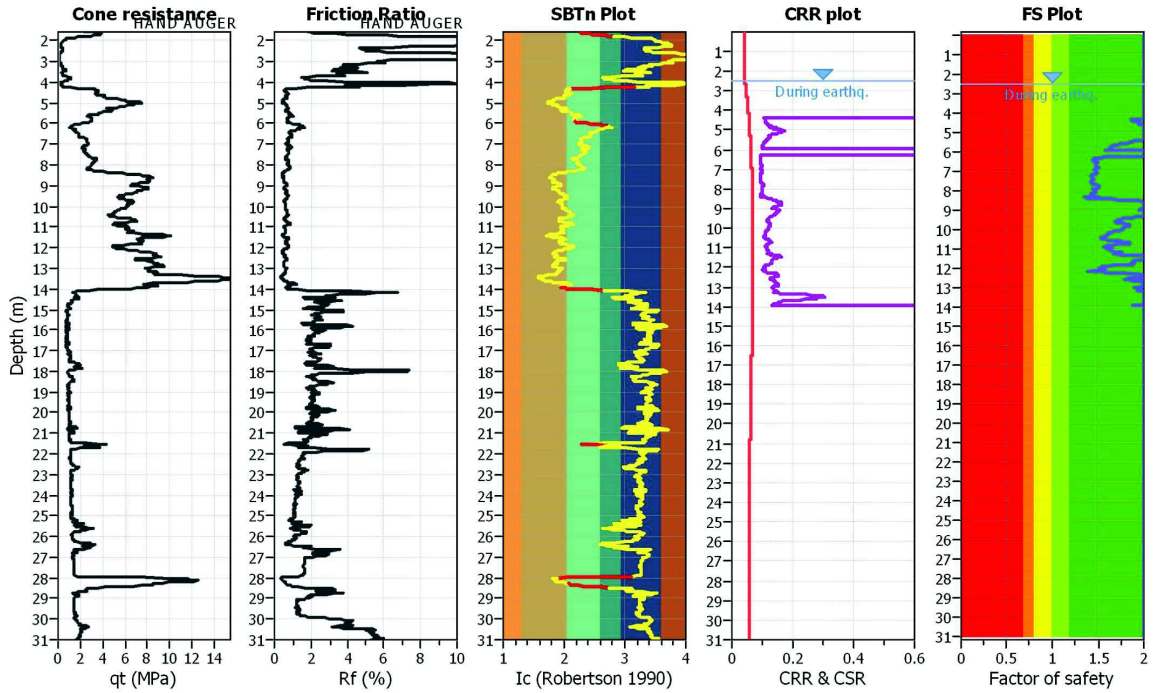
Project title : CADF

Location : Comacchio Fe

CPT file : rif. U21-16 CPTU1

Input parameters and analysis data

Analysis method:	NCEER (1998)	G.W.T. (in-situ):	2.50 m	Use fill:	No	Clay like behavior	
Fines correction method:	NCEER (1998)	G.W.T. (earthq.):	2.50 m	Fill height:	N/A	applied:	Sands only
Points to test:	Based on Ic value	Average results interval:	3	Fill weight:	N/A	Limit depth applied:	Yes
Earthquake magnitude $M_w$ :	5.50	Ic cut-off value:	2.60	Trans. detect. applied:	Yes	Limit depth:	20.00 m
Peak ground acceleration:	0.15	Unit weight calculation:	Based on SBT	$K_\sigma$ applied:	Yes	MSF method:	Method based



Project title : CADF

Location : Comacchio Fe

CPT file : rif. U21-16 CPTU2 Comacchio CAD

Input parameters and analysis data

Analysis method:	NCEER (1998)	G.W.T. (in-situ):	2.50 m	Use fill:	No	Clay like behavior	
Fines correction method:	NCEER (1998)	G.W.T. (earthq.):	2.50 m	Fill height:	N/A	applied:	Sands only
Points to test:	Based on Ic value	Average results interval:	3	Fill weight:	N/A	Limit depth applied:	Yes
Earthquake magnitude $M_w$ :	5.50	Ic cut-off value:	2.60	Trans. detect. applied:	Yes	Limit depth:	20.00 m
Peak ground acceleration:	0.15	Unit weight calculation:	Based on SBT	$K_\sigma$ applied:	Yes	MSF method:	Method based

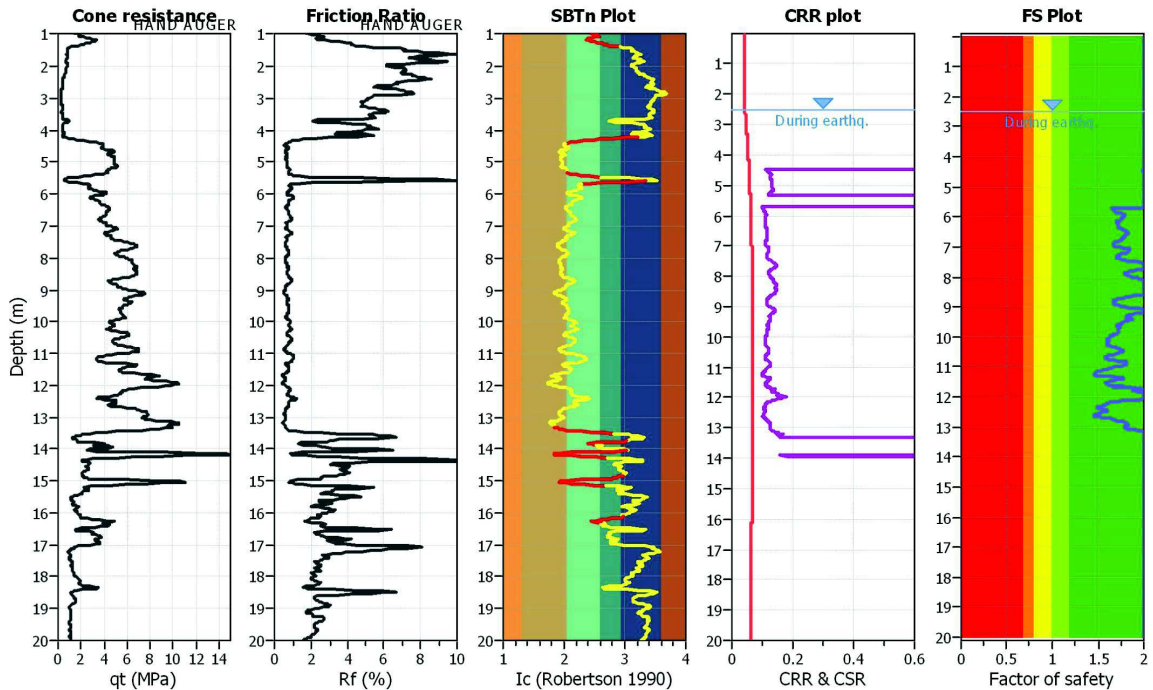


FIGURA 3.10: Dati input e metodi di calcolo adottati.

Dei calcoli effettuati si riporta solo la sintesi dei risultati finali.

Inoltre è stato verificato l'indice del potenziale di liquefazione,  $I_L$ , definito dalla seguente relazione:

$$I_L = \int_0^{20} F(z)w(z)dz ,$$

in cui  $z$  è la profondità dal piano di campagna in metri e  $w(z)=10-0.5z$

Ad una quota  $z$  il fattore  $F(z)=F$  vale:

$$F = 1 - F_L \text{ se } F_L \leq 1.0$$

$$F = 0 \text{ se } F_L > 1.0$$

dove  $F_L$  è il fattore di sicurezza alla liquefazione alla quota considerata.

Con il software si calcola nei primi 20,00 m, il valore del potenziale di liquefazione per tutti gli strati incoerenti.

I terreni in esame risultano avere un rischio di liquefazione nullo ( $I_{PL} = 0,00$  per la SCPTU1 e  $I_{PL} = 0,00$  per la CPTU2) se sollecitati da un sisma di  $M_w=5,50$  ed una accelerazione di 0,15g.

In base alla **Tabella 3.2** e **3.3** si può affermare dunque che i terreni in esame hanno un potenziale di liquefazione **nullo**.

Potenziale Liquefazione $I_{PL}$	Classificazione
$I_{PL} = 0$	<i>Non liquefacibile</i>
$0 < I_{PL} \leq 2$	<i>Basso</i>
$2 < I_{PL} \leq 5$	<i>Moderato</i>
$5 < I_{PL} \leq 15$	<i>Alto</i>
$I_{PL} \geq 15$	<i>Molto Alto</i>

**Tabella 3.2** – Classificazione indice potenziale liquefazione

CPTU	Potenziale Liquefazione $I_{PL}$
SCPTU1	0,00
CPTU2	0,00

**Tabella 3.3** – Indice potenziale di liquefazione

### 3.3. CALCOLO CEDIMENTI POSTSISMICI

Dell'elaborazione completa dei cedimenti post sismici si riporta solo il risultato finale; sono stati stimati i cedimenti postsismici nei banchi sabbiosi rilevati con le 2 prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono SCPTU1 e CPTU2 spinte rispettivamente fino alla profondità di -31,00 m da p.c. e -20,00 m da p.c. con *rif. U21-16*.

Dalle elaborazioni informatiche, si ricava che con una Magnitudo di 5,50 e accelerazione di 0,15g, nessuno dei livelli ha il fattore di resistenza alla liquefazione inferiore a 1,00, non determinando dunque cedimenti post sismici nei terreni granulari (**Tabella 3.4**).

CPTU	Cedimenti post-sismici (cm)
SCPTU1	0,00
CPTU2	0,00

**Tabella 3.4** – Cedimenti post-sismici

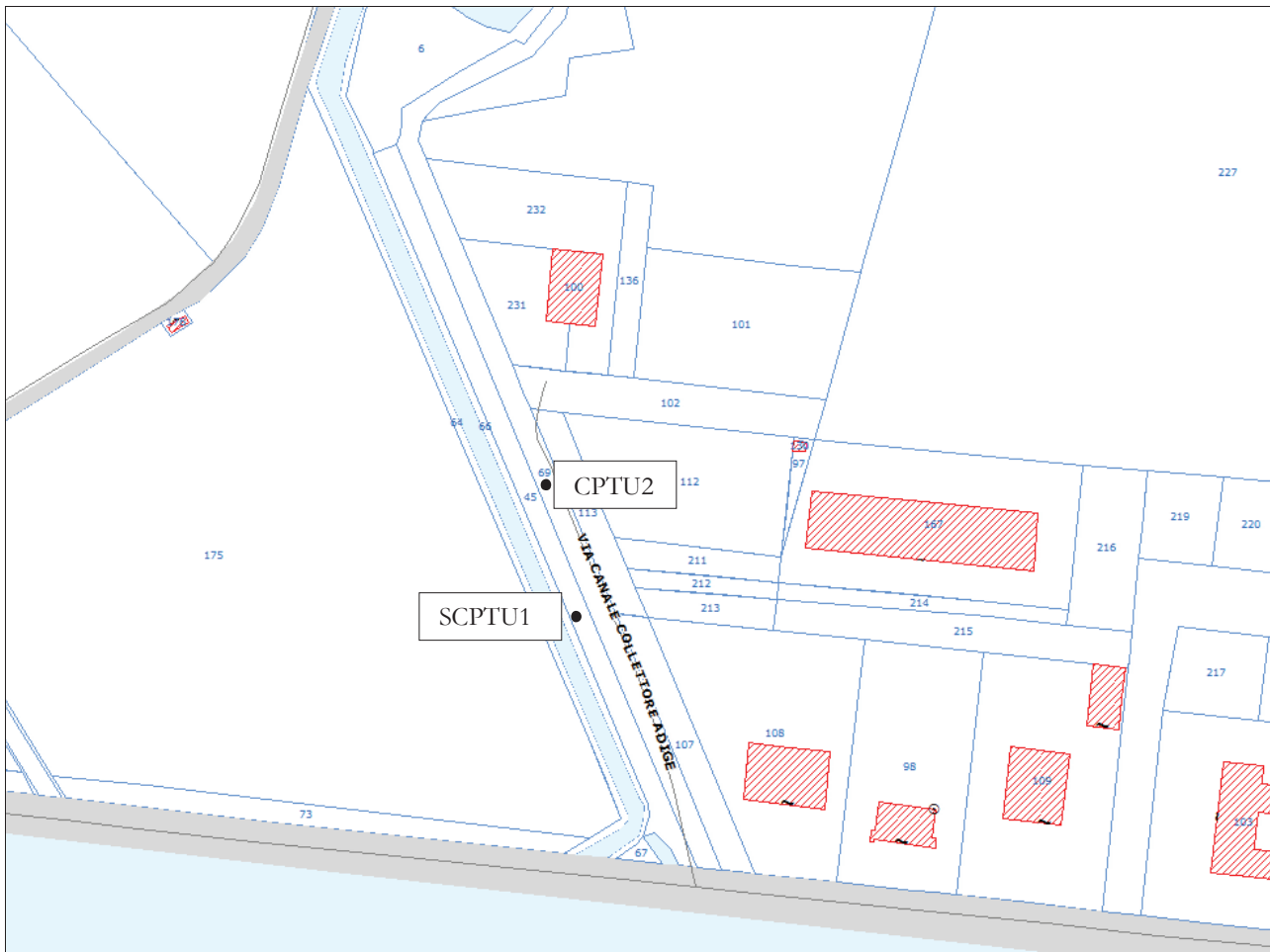
#### 4. MODELLAZIONE GEOTECNICA

Uno dei motivi di pericolosità geologica del territorio, deriva in questi luoghi, dall'interazione tra opere di fondazione e terreni compressibili, su cui le costruzioni in elevazione possono creare condizioni di instabilità del complesso opera-terreno.

Si rende quindi necessario fare alcune valutazioni per verificare le caratteristiche meccaniche dei terreni di fondazione, utilizzando in via indicativa, i dati derivabili dalle indagini specifiche eseguite per la modellazione geologica.

Sono dunque state considerate le due prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono SCPTU1 e CPTU2 con rif. U21-16, spinte rispettivamente fino alla profondità di -31,00 m da p.c. e -20,00 m da p.c. eseguite nell'area in esame.

In **FIGURA 4.1** è riportato uno stralcio catastale della provincia di Ferrara con l'ubicazione delle 2 prove penetrometriche statiche con punta elettrica SCPTU1 e CPTU2.



**FIGURA 4.1** – Stralcio catastale con ubicazione prove CPTU

In **FIGURA 4.2** è riportato il progetto preliminare dello scolmatore di prima pioggia nel canale collettore Adige.

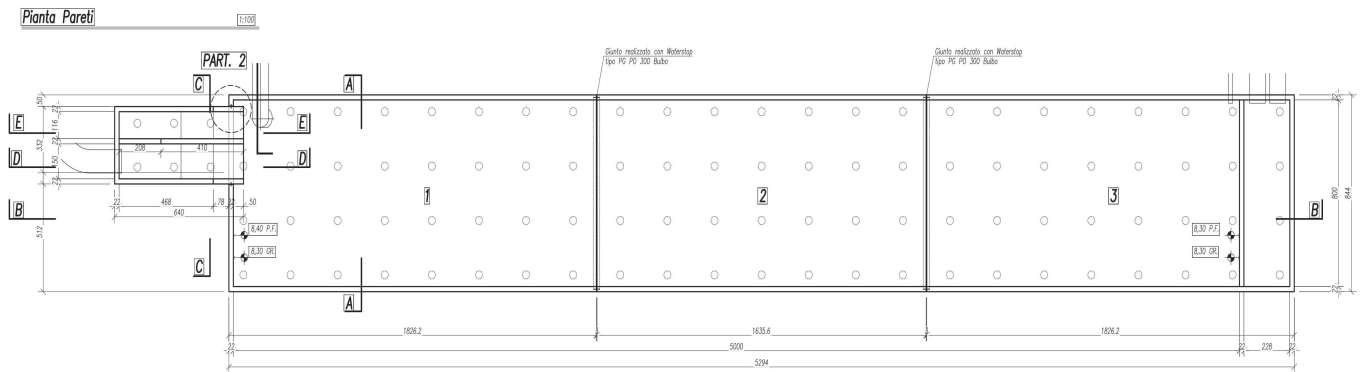


FIGURA 4.2 – Progetto preliminare

#### 4.1. ACQUISIZIONE DATI CON PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

L'esecuzione della prova penetrometrica è avvenuta con un Penetrometro Statico con punta elettrica con piezocono.

Si allegano i *diagrammi delle resistenze* dal cui confronto si possono evincere le differenze di comportamento dei terreni nei vari strati incontrati; le *interpretazioni litologiche*, in base alle valutazioni stratigrafiche fornite da Douglas-Olsen (1981), Robertson-Campanella (1983) e Olsen-Farr (1986).

Le caratteristiche geotecniche dei terreni ricavate dai risultati della penetrometria statica sono riportate in tabella *parametri geotecnici*.

Nelle tabelle viene fatta distinzione fra i terreni di natura coesiva e quelli di natura granulare.

Per i terreni di natura coesiva vengono riportati, i valori di resistenza all'infissione della punta del penetrometro  $q_c$  (MPa), la resistenza laterale  $F_s$  (MPa), il peso di volume  $\gamma'$  (kN/m<sup>3</sup>), la coesione non drenata  $C_u$  (kPa), il grado di sovraconsolidazione OCR, dei moduli di deformazione non drenati  $E_{u50}$  (MPa) corrispondenti rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50 e 25 %, del modulo di deformazione edometrico  $M_o$  (MPa).

Per i terreni di natura granulare vengono riportati, i valori di resistenza all'infissione della punta del penetrometro  $q_c$  (MPa), la resistenza laterale  $F_s$  (MPa), la densità relativa  $D_r$  (%), dell'angolo di attrito interno efficace  $\phi'$  (°), i moduli di deformazione drenati  $E'_{25}$  (MPa) e del modulo di deformazione edometrico  $M_o$  (MPa).

Nella **Tabella 4.1** si riportano i parametri geotecnici medi per strati pseudomogenei rilevati con le due prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono SCPTU1 e CPTU2 con *rif. U21-16*, spinte rispettivamente fino alla profondità di -31,00 m da p.c. e -20,00 m da p.c.:

Identificativo	<b>U21-16</b>
Emissione	mar-16
Pagina	1 di 2

## PROVA PENETROMETRICA STATICA

### PARAMETRI GEOTECNICI

-Committente	<b>C.A.D.F. s.p.a.</b>	-Prova n°	<b>CPTU1</b>
-Cantiere	<b>via Canale Adige, Comacchio (Fe)</b>	-Data prova	<b>02/03/2016</b>
-Quota p.c.	<b>0,80</b> m s.l.m.	-Prof. preforo	<b>1,56</b> m
-Livello di falda	<b>2,50</b> m da p.c.	-Prof. finale	<b>31,00</b> m

DA	A	MATERIALI COESIVI						MATERIALI GRANULARI											
		qcm	fsm	deltaU	litol.	Peso Vol.	Cu (qc)	OCR (qc)	OCR (U)	M <sub>0</sub>	Eu50	CR	Dr (%)	F <sub>DM</sub> (°)	F <sub>Bottom</sub> (°)	F <sub>Schm.</sub> (°)	E'25	M <sub>0</sub>	
m	m	MPa	MPa	MPa	(-)	kN/m <sup>3</sup>	KPa	(-)	(-)	MPa	MPa	(-)					MPa	MPa	
0,0	1,5	0,00	0,00	0,00	Rip	20,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,5	2,0	1,99	0,12	0,00	A Rip	18,15	125	15	-	6,71	21,73	0,08	-	-	-	-	-	-	-
2,0	3,4	0,27	0,02	0,04	T	13,00	14	2	5	0,70	3,318	0,31	-	-	-	-	-	-	-
3,4	4,3	0,64	0,02	0,03	Al-La	18,00	30	3	9	2,27	10,25	0,24	-	-	-	-	-	-	-
4,3	6,0	4,22	0,03	0,04	S	20,00	-	-	-	-	-	-	40	34	31	34 36 38 41	10,54	16,87	
6,0	8,4	2,45	0,02	0,02	S	20,00	-	-	-	-	-	-	<20	30	27	30 33 36 39	6,12	9,79	
8,4	14,1	7,41	0,05	0,06	S	20,00	-	-	-	-	-	-	49	34	30	35 37 39 42	18,52	29,13	
14,1	28,0	1,11	0,02	0,33	Al-La	18,00	42	1	3	3,91	24,42	0,38	-	-	-	-	-	-	-
28,0	28,7	6,94	0,06	-0,07	S	20,00	-	-	-	-	-	-	39	30	27	32 35 37 40	19,30	29,80	
28,7	31,0	1,43	0,06	0,56	A	17,50	61	1	3	4,86	35,39	0,37	-	-	-	-	-	-	-

Identificativo	<b>U21-16</b>
Emissione	mar-16
Pagina	1 di 1

## PROVA PENETROMETRICA STATICA

### PARAMETRI GEOTECNICI

-Committente	<b>C.A.D.F. s.p.a.</b>	-Prova n°	<b>CPTU2</b>
-Cantiere	<b>via Canale Adige, Comacchio (Fe)</b>	-Data prova	<b>17/03/2016</b>
-Quota p.c.	<b>0,80</b> m s.l.m.	-Prof. preforo	<b>0,96</b> m
-Livello di falda	<b>2,50</b> m da p.c.	-Prof. finale	<b>20,00</b> m

DA	A	MATERIALI COESIVI						MATERIALI GRANULARI											
		qcm	fsm	deltaU	litol.	Peso Vol.	Cu (qc)	OCR (qc)	OCR (U)	M <sub>0</sub>	Eu50	CR	Dr (%)	F <sub>DM</sub> (°)	F <sub>Bottom</sub> (°)	F <sub>Schm.</sub> (°)	E'25	M <sub>0</sub>	
m	m	MPa	MPa	MPa	(-)	kN/m <sup>3</sup>	KPa	(-)	(-)	MPa	MPa	(-)					MPa	MPa	
0,0	1,0	0,08	0,00	0,00	Rip	18,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,0	1,5	2,04	0,07	0,00	A Rip	18,15	119	19	-	6,45	20,2	0,07	-	-	-	-	-	-	-
1,5	2,5	0,68	0,05	0,00	A	17,50	38	7	9	2,63	8,082	0,14	-	-	-	-	-	-	-
2,5	4,2	0,38	0,02	0,08	T	13,00	20	2	5	0,89	3,838	0,28	-	-	-	-	-	-	-
4,2	13,5	5,26	0,04	0,05	S	20,00	-	-	-	-	-	-	41	33	30	34 36 39 41	13,47	21,53	
13,5	17,1	3,14	0,09	0,07	SI	19,00	-	-	-	-	-	-	25	29	26	30 33 36 39	11,11	17,27	
17,1	20,0	1,16	0,03	0,28	Al-La	18,00	51	2	4	4,21	28,57	0,34	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 4.1 – Stratigrafia geotecnica semplificata.

Nell'area è stata rilevata la quota della superficie di falda all'interno del foro di esecuzione delle due prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono SCPTU1 e CPTU2 con *rif. U21-16*. Tale quota è stata rilevata in data 02/03/2016 e in data 17/03/2016 alla profondità di -2,50 m dal p.c. per entrambe le prove.

Il livello freatico potrebbe oscillare rispetto ai valori riscontrati in tal giorno, solo un monitoraggio di un anno idrogeologico permetterebbe di valutare le oscillazioni stagionali di queste quote.

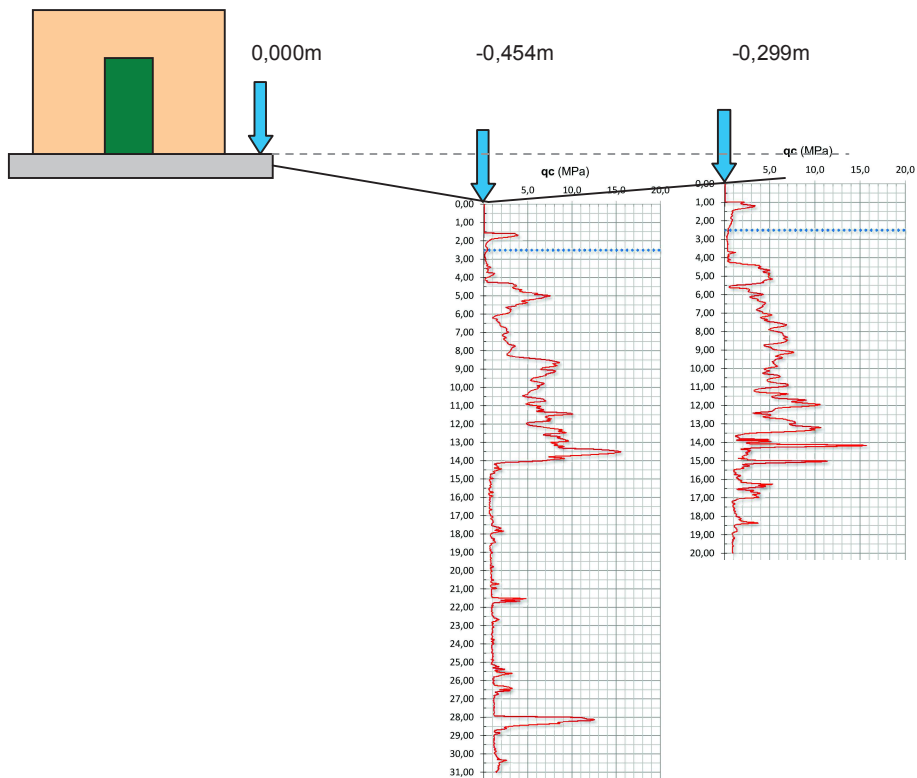
Nel sito allo studio, durante la fase di realizzazione della prova, si è riscontrata la presenza estesa di macerie e riporto per uno spessore di circa 60/70 cm nei pressi della SCPTU1 e 20/30 cm nella CPTU2.

Con le indagini geognostiche non si indagano tutti i punti sotto il sedime del fabbricato oggetto di intervento; in generale si può affermare che la stratigrafia rilevata corrisponde a quelle medie rilevate in questo settore della Città di Comacchio.

Su sito è stato localizzato un caposaldo di riferimento, nello spigolo di sud-est del fabbricato posto in testa al canale Adige.



Rispetto a questo caposaldo sono stati quotati i piani campagna delle due prove CPTU eseguite.



Codigoro, li 22/03/2016

Dott. Geologo Thomas Veronese

Thomas Veronese









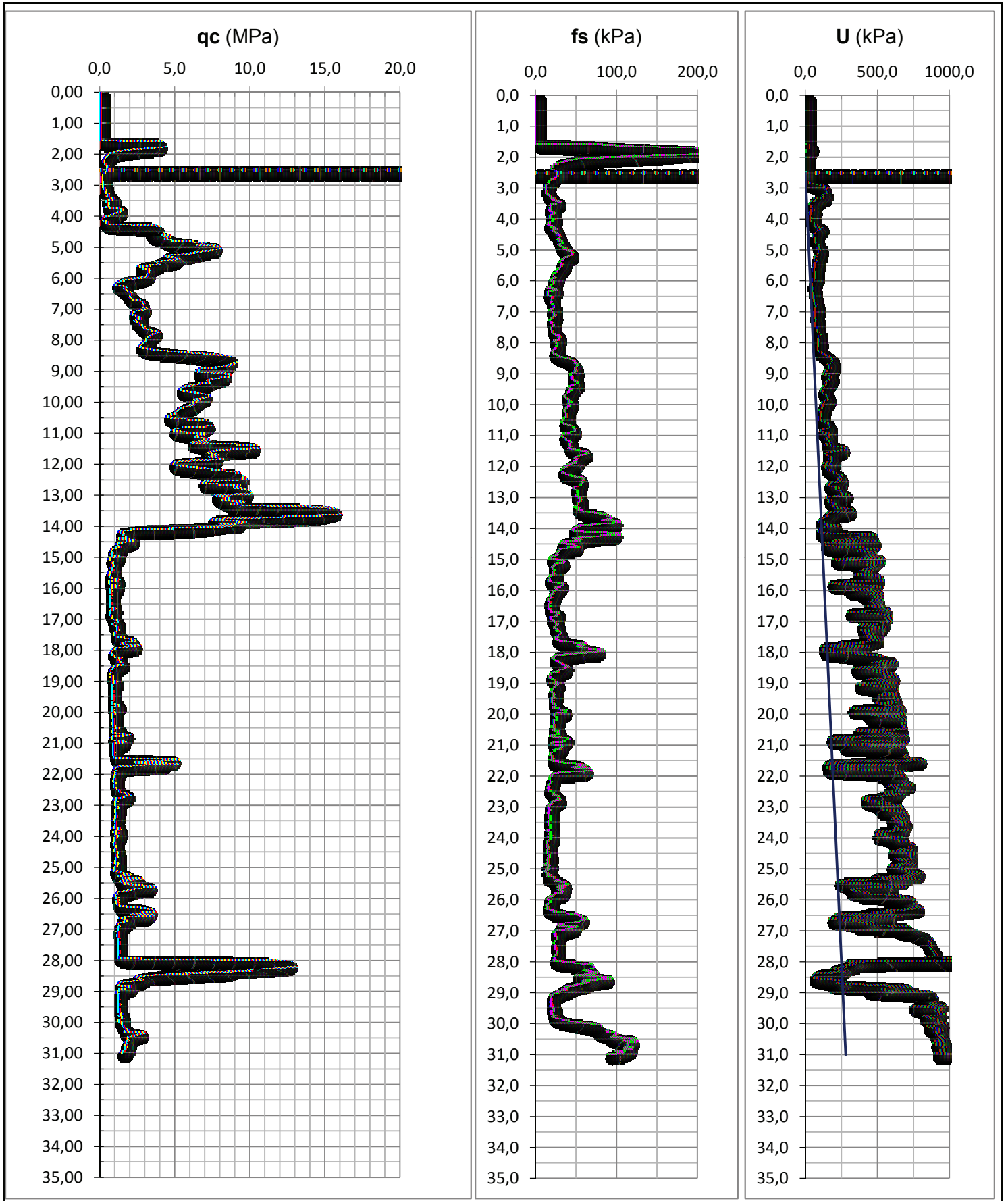


**PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA**  
**DIAGRAMMI DI RESISTENZA**

RIF. PROVA:	CPTU n°:
U21-16	CPTU1

COMMITTENTE: C.A.D.F. s.p.a.  
 CANTIERE: via Canale Adige, Comacchio (Fe)  
 DATA: 02/03/2016

PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 31,00  
 PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 2,50  
 PREFORO (m da p.c.): 1,56



# PROVA PENETROMETRICA STATICA

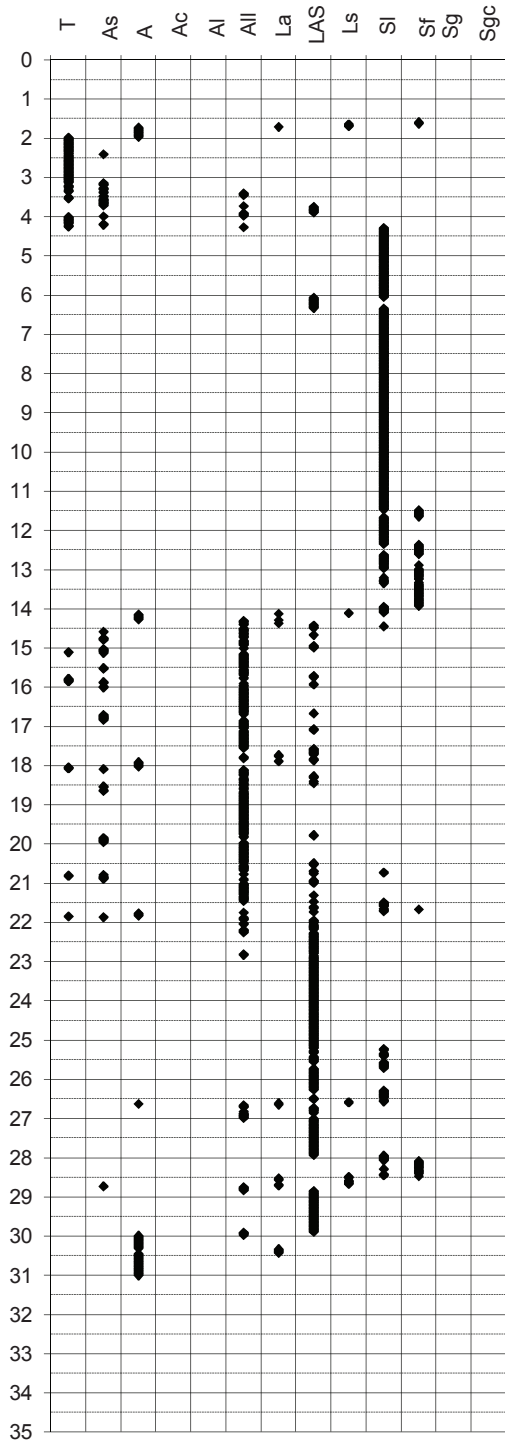
Identificativo	<b>U21-16</b>
Emissione	mar-16
Pagina	1 di 2

## INTERPRETAZIONI LITOLOGICHE

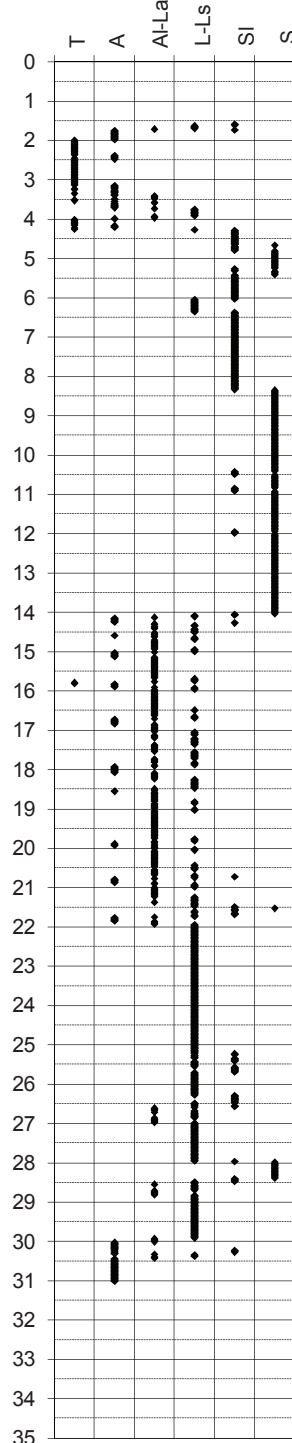
-Committente **C.A.D.F. s.p.a.**  
 -Cantiere **via Canale Adige, Comacchio (Fe)**  
 -Quota p.c. 0,80 m s.l.m.  
 -Livello di falda 2,50 m da p.c.  
 -Attrezzatura Punta elettrica con piezocono

-Prova n° **CPTU1**  
 -Data prova **02/03/2016**  
 -Prof. preforo **1,56 m**  
 -Prof. finale **31,00 m**

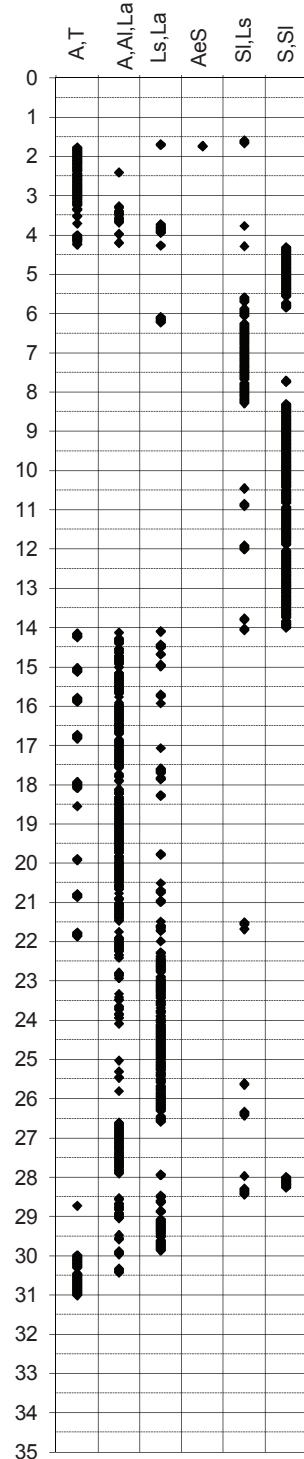
Douglas-Olsen (1981)



Robertson-Campanella(1983)



Olsen-Farr (1986)



**PROVA PENETROMETRICA STATICA**

Identificativo	<b>U21-16</b>
Emissione	mar-16
Pagina	1 di 2

**PARAMETRI GEOTECNICI**

-Committente	<b>C.A.D.F. s.p.a.</b>	-Prova n°	<b>CPTU1</b>
-Cantiere	<b>via Canale Adige, Comacchio (Fe)</b>	-Data prova	<b>02/03/2016</b>
-Quota p.c.	<b>0,80</b> m s.l.m.	-Prof. preforo	<b>1,56</b> m
-Livello di falda	<b>2,50</b> m da p.c.	-Prof. finale	<b>31,00</b> m

DA m	A m	qcm MPa	fsm MPa	deltaU MPa	litol. (-)	Peso Vol. kN/m3	MATERIALI COESIVI						MATERIALI GRANULARI												
							Cu (qc) KPa	OCR (qc) (-)	OCR (U) (-)	M <sub>0</sub> MPa	Eu50 MPa	CR (-)	Dr (%)	FI' <sub>DM</sub> (°)	FI' <sub>Bottom</sub> (°)	FI'Schm. (°)				E'25 MPa	M <sub>0</sub> MPa				
0,0	1,5	0,00	0,00	0,00	Rip	20,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,5	2,0	1,99	0,12	0,00	A Rip	18,15	125	15	-	6,71	21,73	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,0	3,4	0,27	0,02	0,04	T	13,00	14	2	5	0,70	3,318	0,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,4	4,3	0,64	0,02	0,03	Al-La	18,00	30	3	9	2,27	10,25	0,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4,3	6,0	4,22	0,03	0,04	S	20,00	-	-	-	-	-	-	40	34	31	34	36	38	41	10,54	16,87	-	-	-	
6,0	8,4	2,45	0,02	0,02	S	20,00	-	-	-	-	-	-	<20	30	27	30	33	36	39	6,12	9,79	-	-	-	
8,4	14,1	7,41	0,05	0,06	S	20,00	-	-	-	-	-	-	49	34	30	35	37	39	42	18,52	29,13	-	-	-	
14,1	28,0	1,11	0,02	0,33	Al-La	18,00	42	1	3	3,91	24,42	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28,0	28,7	6,94	0,06	-0,07	S	20,00	-	-	-	-	-	-	39	30	27	32	35	37	40	19,30	29,80	-	-	-	
28,7	31,0	1,43	0,06	0,56	A	17,50	61	1	3	4,86	35,39	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<b>PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA</b> <b>PROVA DOWN HOLE SCPTU</b>	RIF. PROVA:	CPTU n°:
	U21-16	CPTU1

COMMITTENTE: C.A.D.F. s.p.a.

PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 31,00

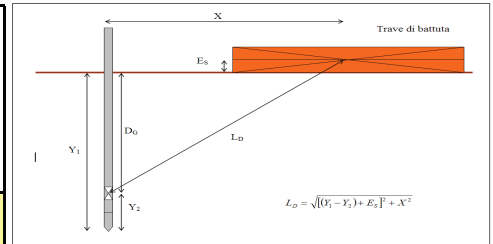
CANTIERE: via Canale Adige, Comacchio (Fe)

PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 2,50

DATA: 02/03/2016

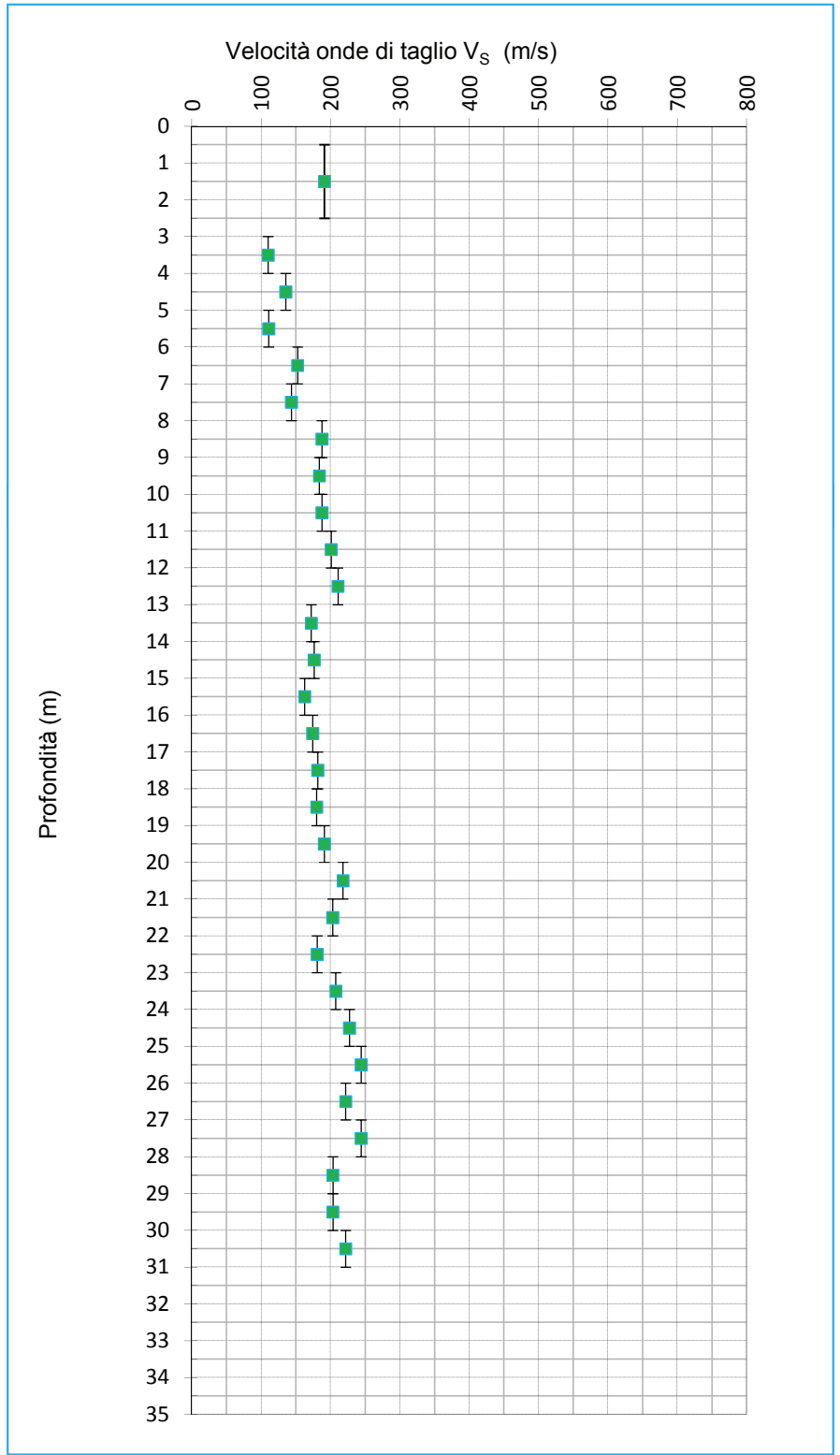
PREFORO (m da p.c.): 1,56

Peso mazza battente: 5Kg  
 Ricevitore Down Hole: G1-cpl2IN  
 Equipaggiamento di registrazione: D1-SISMI USB  
 Distanza centro sorgente-verticale X: 0,25 m  
 Distanza punta-accelerometro Y<sub>2</sub>: 0,20 m



**Vs<sub>30</sub> = 182 m/sec Categoria suolo di fondazione = C**

Distanza corretta L <sub>D</sub> punta elettrica	Tempo di arrivo onda S (millisecondi)	Velocità onde S dello strato (m/sec)
0,000		
0,838		191
1,817		
2,811	14,705	
3,808	23,770	110
4,807	31,147	135
5,805	40,164	111
6,805	46,721	152
7,804	53,688	143
8,804	59,016	188
9,803	64,454	184
10,803	69,782	201
11,803	74,762	211
12,802	79,508	172
13,802	85,316	176
14,802	90,984	163
15,802	97,131	174
16,802	102,869	182
17,802	108,377	180
18,802	113,934	191
19,802	119,172	218
20,802	123,761	203
21,801	128,688	181
22,801	134,226	208
23,801	139,044	227
24,801	143,443	244
25,801	147,541	222
26,801	152,049	244
27,801	156,147	203
28,801	161,065	203
29,801	165,983	222
30,801	170,492	



**PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA**  
**PROVA DOWN HOLE SCPTU**

RIF. PROVA: CPTU n°:  
 U21-16 CPTU1

COMMITTENTE: C.A.D.F. s.p.a.

PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 31,00

CANTIERE: via Canale Adige, Comacchio (Fe)

PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 2,50

DATA: 02/03/2016

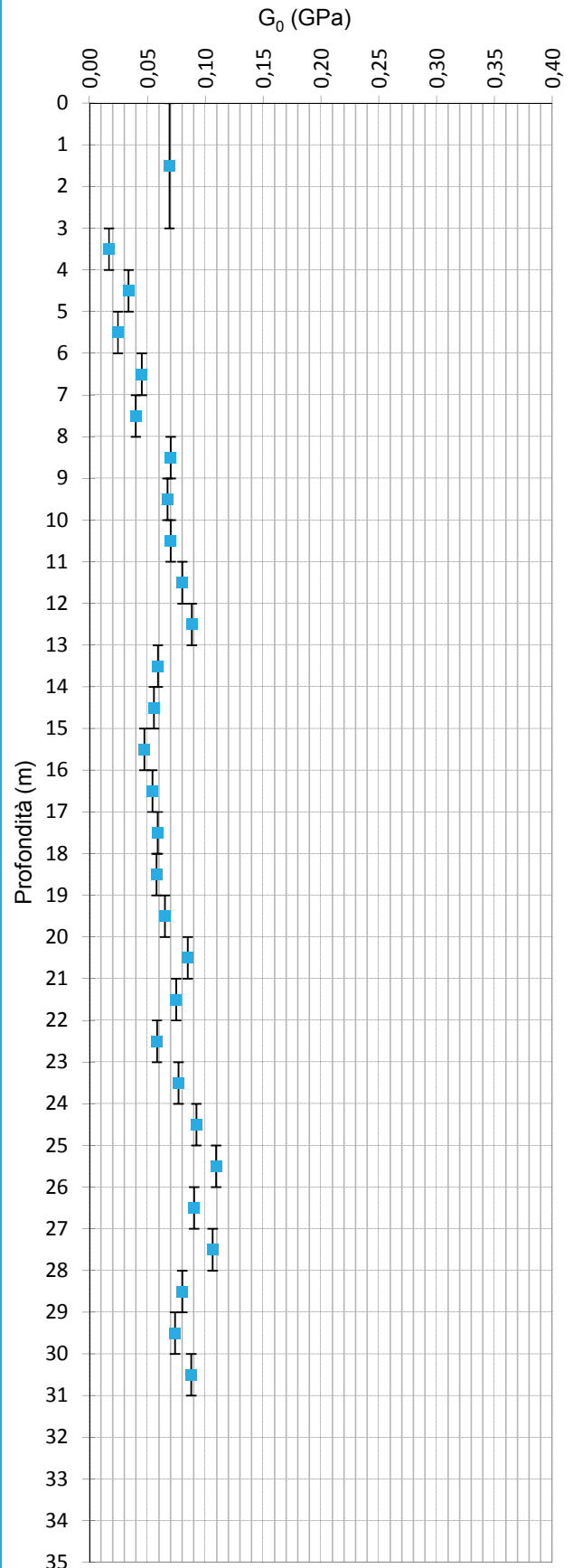
PREFORO (m da p.c.): 1,56

$$G_0 = Vs^2 \rho \rightarrow \rho = \gamma / g$$

dove:

$\rho$ : massa volumica data dal rapporto tra il peso di volume  $\gamma$  e l'accelerazione di gravita  $g$

Profondità punta elettrica (m)	Velocità onde S dello strato (m/sec)	Peso di volume (tonn/m <sup>3</sup> )	G <sub>0</sub> (GPa)
0,0			
1,0			
2,0	191	1,85	0,0689
3,0			
4,0			
5,0	110	1,35	0,0166
6,0	135	1,80	0,0336
7,0	111	1,95	0,0244
8,0	152	1,90	0,0450
9,0	143	1,90	0,0399
10,0	188	1,95	0,0700
11,0	184	1,95	0,0672
12,0	188	1,95	0,0700
13,0	201	1,95	0,0801
14,0	211	1,95	0,0882
15,0	172	1,95	0,0589
16,0	176	1,75	0,0555
17,0	163	1,75	0,0472
18,0	174	1,75	0,0542
19,0	182	1,75	0,0588
20,0	180	1,75	0,0578
21,0	191	1,75	0,0650
22,0	218	1,75	0,0847
23,0	203	1,78	0,0747
24,0	203	1,75	0,0737
25,0	203	1,75	0,0737
26,0	181	1,75	0,0582
27,0	180	1,75	0,0578
28,0	208	1,75	0,0768
29,0	227	1,75	0,0922
30,0	244	1,80	0,1092
31,0	222	1,80	0,0903
32,0			
33,0			
34,0			
35,0			







PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA																	RIF. PROVA:	CPTU n°:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
LETTURE DI CAMPAGNA																	U21-16		CPTU2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
COMMITTENTE: C.A.D.F. s.p.a.																	PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 20,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
CANTIERE: via Canale Adige, Comacchio (Fe)																	PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 2,50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
DATA: 17/03/2016																	PREFORO (m da p.c.): 0,96																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Prof.	qc	fs	U	Inc.	Prof.	qc	fs	U	Inc.	Prof.	qc	fs	U	Inc.	Prof.	qc	fs	U	Inc.	Prof.	qc	fs	U	Inc.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
(m)	MPa	kPa	kPa	°	(m)	MPa	kPa	kPa	°	(m)	MPa	kPa	kPa	°	(m)	MPa	kPa	kPa	°	(m)	MPa	kPa	kPa	°	(m)	MPa	kPa	kPa	°																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
9,02	6,41	36,09	104,35	1,97	10,82	6,75	39,08	130,40	2,39	12,62	4,26	33,17	116,56	3,06	14,42	2,83	116,72	99,47	3,84	16,22	3,13	63,35	315,18	4,39	16,22	3,13	63,35	315,18	4,39	16,24	3,99	77,35	428,33	4,38	16,26	5,27	85,02	333,90	4,39	16,28	4,94	74,24	154,01	4,38	16,30	4,22	81,69	149,93	4,38	16,32	3,72	102,24	143,43	4,38	16,34	3,84	115,24	199,59	4,38	16,36	4,24	119,46	105,98	4,35	16,38	4,50	115,46	134,47	4,34	16,40	4,47	112,79	149,12	4,33	16,42	3,47	96,91	133,65	4,33	16,44	3,19	88,91	128,77	4,36	16,46	2,65	89,68	122,26	4,36	16,48	2,09	92,24	114,93	4,38	16,50	1,65	96,23	114,93	4,36	16,52	1,36	96,34	119,82	4,38	16,54	1,33	92,12	162,15	4,36	16,56	1,80	78,12	224,01	4,36	16,58	2,65	72,56	274,48	4,35	16,60	3,19	69,11	223,19	4,36	16,62	3,02	68,00	67,72	4,34	16,64	2,88	68,55	84,00	4,33	16,66	2,93	70,55	99,47	4,35	16,68	3,15	78,88	107,61	4,33	16,70	3,46	87,11	111,68	4,33	16,72	3,74	97,66	49,00	4,33	16,74	3,88	109,32	43,30	4,31	16,76	3,90	117,99	40,05	4,31	16,78	3,73	125,66	38,42	4,30	16,80	3,47	132,99	35,97	4,31	16,82	3,17	139,76	32,72	4,31	16,84	3,06	139,65	35,97	4,33	16,86	3,37	90,66	224,01	4,31	16,88	3,37	102,43	83,19	4,31	16,90	3,51	112,88	91,33	4,30	16,92	3,51	117,32	89,70	4,33	16,94	3,65	119,77	94,59	4,34	16,96	3,77	126,43	88,89	4,35	16,98	3,53	132,43	56,33	4,36	17,00	2,85	127,55	31,91	4,36	17,02	2,20	123,66	25,39	4,38	17,04	1,69	124,88	19,69	4,38	17,06	1,36	125,76	27,83	4,38	17,08	1,36	108,54	49,00	4,38	17,10	1,34	97,43	68,53	4,36	17,12	1,26	86,54	85,63	4,38	17,14	1,15	73,54	94,59	4,38	17,16	1,02	61,31	102,73	4,38	17,18	0,90	52,09	127,15	4,38	17,20	0,86	42,65	145,05	4,39	17,22	0,83	36,76	158,07	4,38	17,24	0,82	35,42	173,54	4,38	17,26	0,87	34,76	193,08	4,40	17,28	0,93	33,53	215,87	4,39	17,30	1,05	30,98	242,73	4,40	17,32	1,10	30,76	270,41	4,42	17,34	1,04	30,20	288,31	4,42	17,36	0,97	31,09	294,83	4,42	17,38	0,91	31,98	321,69	4,43	17,40	0,88	28,87	346,93	4,44	17,42	0,88	28,31	371,35	4,42	17,44	0,90	28,20	395,77	4,44	17,46	0,90	28,31	418,55	4,44	17,48	0,91	26,98	428,33	4,44	17,50	0,94	26,98	440,53	4,44	17,52	1,00	26,20	448,67	4,44	17,54	1,05	26,76	457,63	4,45	17,56	1,10	27,43	426,69	4,45	17,58	1,11	29,32	432,39	4,44	17,60	1,08	30,10	451,93	4,44	17,62	1,03	29,99	412,86	4,44	17,64	1,00	29,99	447,86	4,45	17,66	1,00	28,77	446,23	4,44	17,68	1,00	28,77	466,58	4,44	17,70	1,11	28,11	506,47	4,45	17,72	1,18	28,22	460,89	4,45	17,74	1,17	28,00	365,65	4,44	17,76	1,14	30,66	359,95	4,45	17,78	1,11	31,44	402,27	4,44	17,80	1,11	31,67	430,77	4,45	17,82	1,11	31,78	457,63	4,45	17,84	1,12	31,23	474,72	4,45	17,86	1,23	25,84	416,93	4,51	17,88	1,30	29,06	445,42	4,51	17,90	1,31	31,06	469,84	4,51	17,92	1,30	29,84	432,39	4,53	17,94	1,28	32,50	448,67	4,51	17,96	1,26	31,84	439,72	4,54	17,98	1,26	32,39	461,70	4,53	18,00	1,31	34,28	500,77	4,54

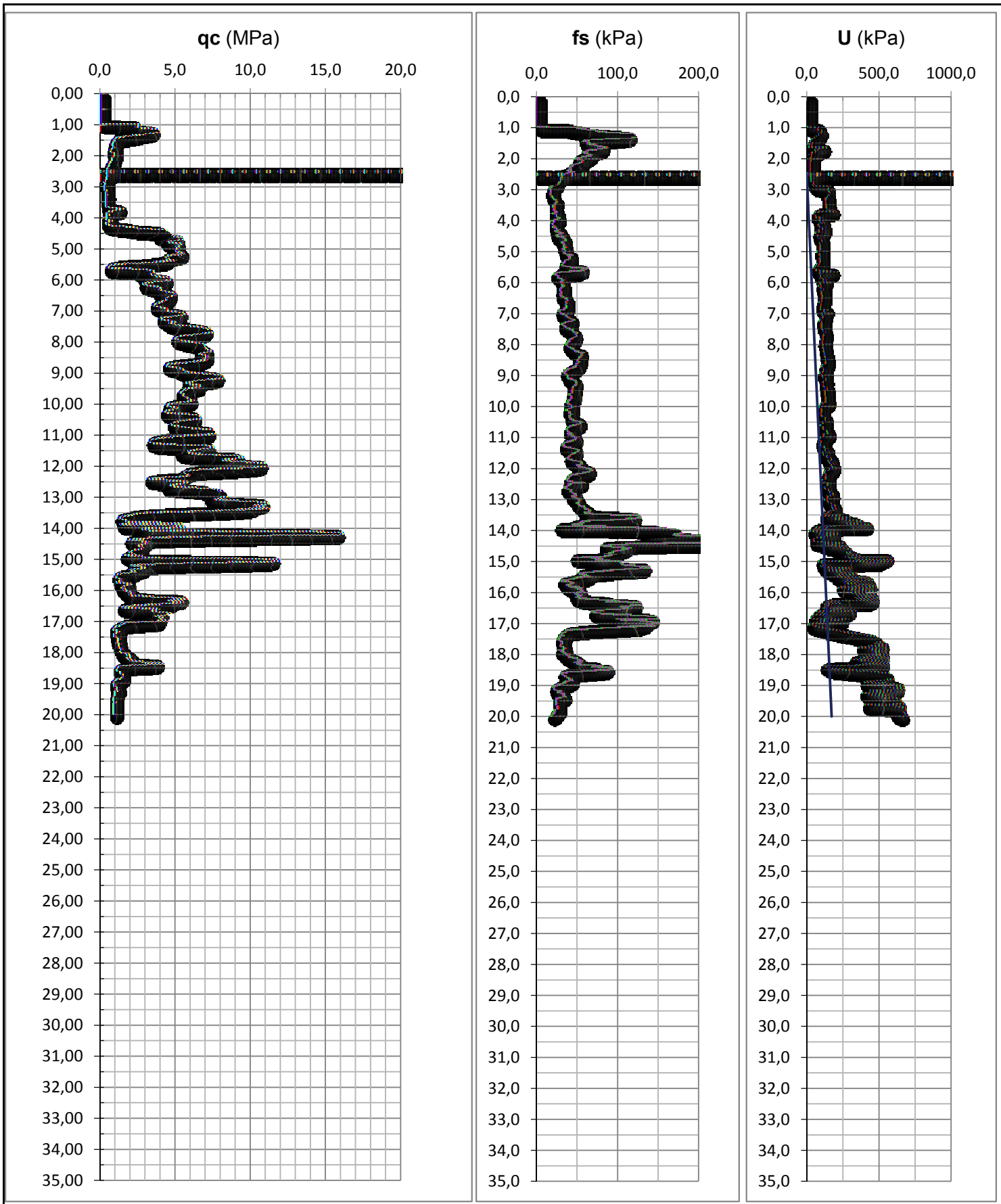


**PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA**  
**DIAGRAMMI DI RESISTENZA**

RIF. PROVA:	CPTU n°:
U21-16	CPTU2

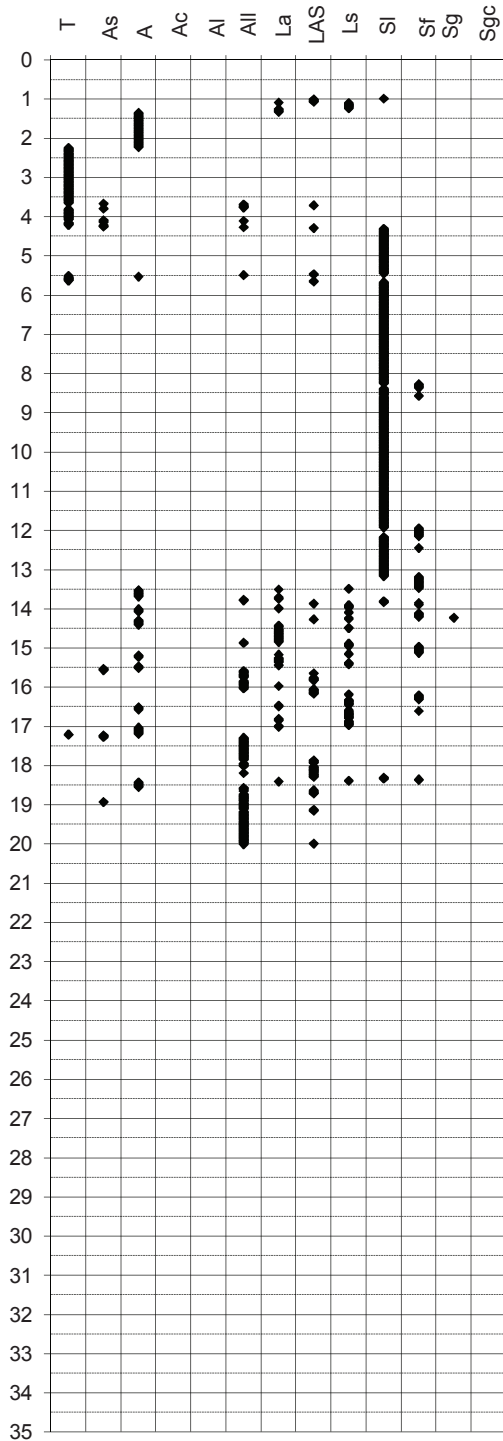
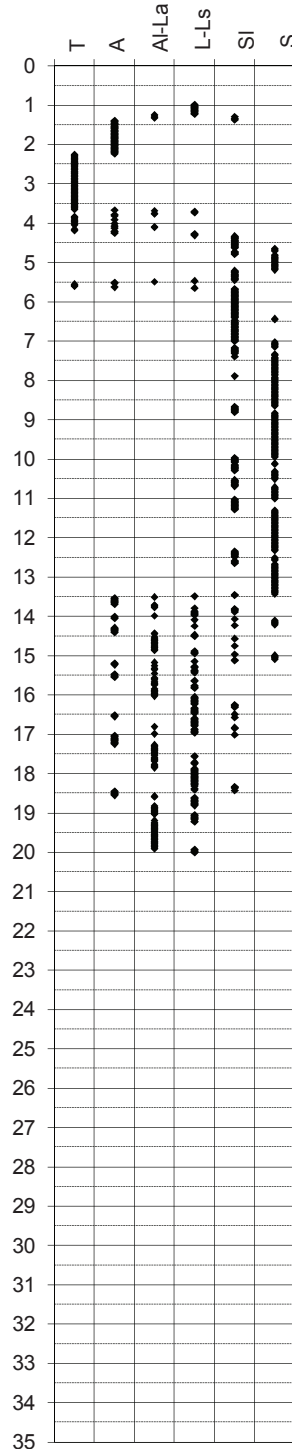
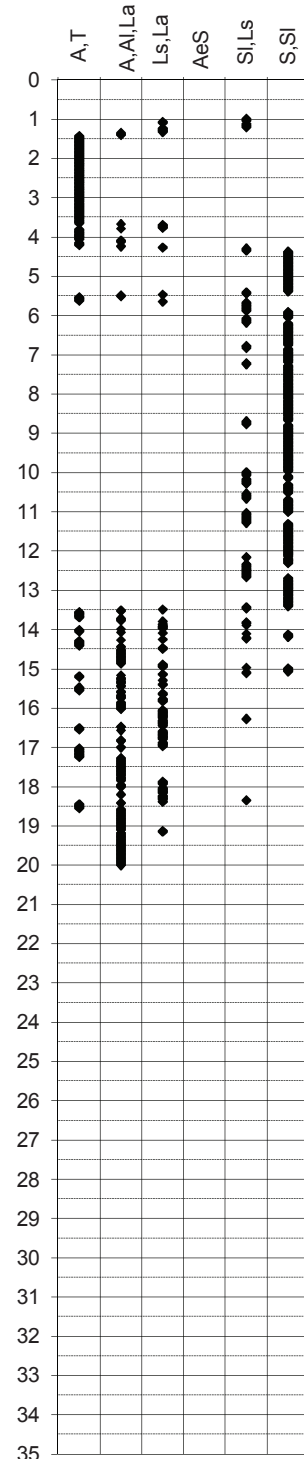
COMMITTENTE: C.A.D.F. s.p.a.  
 CANTIERE: via Canale Adige, Comacchio (Fe)  
 DATA: 17/03/2016

PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 20,00  
 PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 2,50  
 PREFORO (m da p.c.): 0,96



**PROVA PENETROMETRICA STATICA**

Identificativo	<b>U21-16</b>
Emissione	mar-16
Pagina	1 di 1

**INTERPRETAZIONI LITOLOGICHE**-Committente **C.A.D.F. s.p.a.**-Prova n° **CPTU2**-Cantiere **via Canale Adige, Comacchio (Fe)**-Data prova **17/03/2016**-Quota p.c. **0,80 m s.l.m.**-Prof. preforo **0,96 m**-Livello di falda **2,50 m da p.c.**-Prof. finale **20,00 m**-Attrezzatura **Punta elettrica con piezocono****Douglas-Olsen (1981)****Robertson-Campanella(1983)****Olsen-Farr (1986)**

**PROVA PENETROMETRICA STATICA**

Identificativo	<b>U21-16</b>
Emissione	mar-16
Pagina	1 di 1

**PARAMETRI GEOTECNICI**

-Committente	<b>C.A.D.F. s.p.a.</b>	-Prova n°	<b>CPTU2</b>
-Cantiere	<b>via Canale Adige, Comacchio (Fe)</b>	-Data prova	<b>17/03/2016</b>
-Quota p.c.	<b>0,80</b> m s.l.m.	-Prof. preforo	<b>0,96</b> m
-Livello di falda	<b>2,50</b> m da p.c.	-Prof. finale	<b>20,00</b> m

DA m	A m	q <sub>cm</sub> MPa	f <sub>sm</sub> MPa	deltaU MPa	litol. (-)	Peso Vol. kN/m <sup>3</sup>	MATERIALI COESIVI						MATERIALI GRANULARI										
							Cu (qc) KPa	OCR (qc) (-)	OCR (U) (-)	M <sub>0</sub> MPa	Eu50 MPa	CR (-)	Dr (%)	FI' <sub>DM</sub> (°)	FI' <sub>Bottom</sub> (°)	FI'Schm. (°)				E' <sub>25</sub> MPa	M <sub>0</sub> MPa		
0,0	1,0	0,08	0,00	0,00	Rip	18,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,0	1,5	2,04	0,07	0,00	A Rip	18,15	119	19	-	6,45	20,2	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,5	2,5	0,68	0,05	0,00	A	17,50	38	7	9	2,63	8,082	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,5	4,2	0,38	0,02	0,08	T	13,00	20	2	5	0,89	3,838	0,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4,2	13,5	5,26	0,04	0,05	S	20,00	-	-	-	-	-	-	41	33	30	34	36	39	41	13,47	21,53	-	
13,5	17,1	3,14	0,09	0,07	SI	19,00	-	-	-	-	-	-	25	29	26	30	33	36	39	11,11	17,27	-	
17,1	20,0	1,16	0,03	0,28	Al-La	18,00	51	2	4	4,21	28,57	0,34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-