

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA**

**U.O. GEOLOGIA, GESTIONE TERRE E BONIFICHE**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA**

**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI**

**LOTTO 1 - TRATTA PESCARA PORTA NUOVA - PM SAN GIOVANNI TEATINO**

**RELAZIONE GENERALE**

**INDAGINI GEOGNOSTICHE, PROVE IN SITO E CAMPIONAMENTI**

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

IA4S 01 D 69 SG GE0005 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	C. Treviso 	Febbraio 2019	M. Sciarra 	Febbraio 2019	T. Fioletti 	Febbraio 2019	Marchese Foronzi	2019

ITALFERR S.p.A.  
Dott. Geologo Franco Marchese  
Resp. UO GEOLOGIA  
Ordine Geologi n. 12345

File: IA4S01D69SGGE0005001A.pdf

n. Elab.: 3-12

## Sommario

1. PREMESSA .....	2
2. SONDAGGI .....	4
2.1 Metodo di perforazione .....	4
2.1.1 Perforazione standard .....	4
2.1.2 Perforazione ambientale .....	5
2.2 Carotaggio .....	5
2.3 Prelievo di campioni .....	6
3. PROVE IN FORO .....	10
3.1 Standard Penetration Test (SPT) .....	10
3.2 Prove di permeabilità Lefranc .....	11
4. INSTALLAZIONI GEOTECNICHE .....	13
4.1 Piezometri .....	13
5. PROVE PENETROMETRICHE STATICHE E DINAMICHE .....	15
5.1 Prova penetrometrica statica con piezocono (CPTu) .....	15
5.2 Prova penetrometrica dinamica (DPSH) .....	16
6. CAMPIONAMENTO IN ALVEO DI CORSI D'ACQUA MINORI .....	18
7. ATTIVITÀ ACCESSORIE .....	19

### Appendice:

- All. A Planimetrie con ubicazione indagini
- All. B Stratigrafie
- All. C Prove di permeabilità
- All. D Certificati installazione piezometri
- All. E Documentazione fotografica
- All. F Prove Penetrometriche DPSH e CPTu
- All. G Campionamenti in alveo di corsi d'acqua minori.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA P.N. – CHIETI. LOTTO 1: TRATTA PESCARA P.N. - PM SAN GIOVANNI TEATINO</b></p>					
<p><b>Indagini geognostiche e prove in sito</b></p>	<p>PROGETTO IA4S</p>	<p>LOTTO 01 D 69</p>	<p>CODIFICA SG</p>	<p>DOCUMENTO GE0005 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 2 di 20</p>

## 1. PREMESSA

Nelle more dell'Accordo Quadro n° 200001093 tra ITALFERR SpA ed l' ATI EUROGEO SRL - IMOS srl – GEOGAV SRL, la scrivente I.M.O.S. ha eseguito le indagini geognostiche finalizzate al Progetto Definitivo dei lavori di “*Velocizzazione della Linea Roma-Pescara. Raddoppio Ferroviario Tratta Pescara P.N.–Chieti. Lotto 1: Tratta Pescara Porta Nuova – PM San Giovanni Teatino*”.

Si premette che le indagini in questione s'inquadrano in un più ampio contesto di attività geognostiche articolatosi in due fasi, pertanto si precisa quanto segue:

- in seguito a Ordine n. 100033469 del dicembre 2017 – Attivazione n. 13 –, una prima fase di indagine finalizzata al Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica si è svolta nel periodo febbraio-aprile 2018, in contemporanea con indagini analoghe per l'adiacente Lotto 2 (*Tratta PM San Giovanni Teatino-Chieti*) afferenti allo stesso contratto applicativo. Per entrambi i Lotti, i risultati venivano già trasmessi in data 25/09/2018;
- in seguito a Ordine n. 100035177 del 28/09/2018 – Attivazione n 42 – nel mese di novembre 2018 è stata attuata la seconda fase per il Progetto Definitivo, ad integrazione della precedente;
- riguardo alle indagini di 1<sup>a</sup> fase (PFTE), successivamente alla trasmissione citata, è pervenuta richiesta di invio presso laboratorio geotecnico di numerosi campioni di terreno derivanti da prove SPT, in precedenza non considerati;
- a seguito di recenti comunicazioni in merito a modifiche di estensione dei due Lotti citati, n. 1 sondaggio realizzato in 1<sup>a</sup> fase per il Lotto 2 attualmente ricade nel Lotto 1.

Ciò premesso, per completezza d'informazione, il presente Rapporto Tecnico raccoglie i risultati di tutte le indagini di pertinenza Lotto 1 eseguite da IMOS, comprese quelle già trasmesse.

In sintesi si fa riferimento al seguente volume di indagini, distinto per fasi e tipologia di indagini:

### 1<sup>a</sup> Fase (PFTE)

#### **Sondaggi**

- n. 8 sondaggi a carotaggio continuo denominati da S1 a S8, incluso il sondaggio in precedenza ascrivito al Lotto 2 (S8);
- n. 50 prove SPT, distribuite tra tutti i sondaggi (da 5 a 8 prove/sondaggio);
- n. 73 campioni di terreno prelevati in corso di sondaggio, di cui n. 31 indisturbati, n. 1 semi-disturbato e n. 1 rimaneggiato, a cui si somma una selezione di n. 40 campioni da prove SPT come da richiesta successiva citata;
- n. 8 prove di permeabilità in foro del tipo “*Lefranc*” ( n. 1/sondaggio);

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA P.N. – CHIETI. LOTTO 1: TRATTA PESCARA P.N. - PM SAN GIOVANNI TEATINO</b></p>					
<p><b>Indagini geognostiche e prove in sito</b></p>	<p>PROGETTO IA4S</p>	<p>LOTTO 01 D 69</p>	<p>CODIFICA SG</p>	<p>DOCUMENTO GE0005 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 3 di 20</p>

- attrezzaggio di n. 7 fori di sondaggio con piezometri del tipo a “tubo aperto”.

### 2^ Fase (PD)

#### **Sondaggi**

- n. 1 sondaggio a carotaggio continuo denominato S8n;
- n. 4 prove SPT;
- n. 6 campioni di terreno prelevati in corso di sondaggio, di cui n. 1 indisturbato, n. 3 rimaneggiati, n. 2 campioni da prove SPT

#### **Prove penetrometriche statiche/dinamiche**

- n. 5 prove statiche con piezocono (CPTu), con annessa prova di dissipazione in n. 3 casi;
- n. 1 prova dinamica del tipo DPSH

#### **Campionamenti in alveo di corsi d’acqua minori**

- n. 8 campioni.

Il Rapporto comprende una relazione generale che sintetizza il quadro di attività svolte descrivendone le procedure operative, comunque in linea con gli standard e con le prescrizioni tecniche da capitolato ITALFERR.

In appendice alla relazione sono quindi allegati gli elaborati delle indagini sopra elencate, organizzati come segue:

- All. A Planimetrie con ubicazione indagini
- All. B Stratigrafie
- All. C Prove di permeabilità
- All. D Certificati installazione piezometri
- All. E Documentazione fotografica
- All. F Prove Penetrometriche DPSH e CPTu
- All. G Campionamenti in alveo di corsi d’acqua minori.

## 2. SONDAGGI

Le informazioni generali relative ai sondaggi eseguiti sono riportate nella tabella che segue.

### SONDAGGI

Sondaggio	Profondità (m)	Data esecuzione Inizio    Fine		INSTALLAZIONE GEOTECNICA					COORDINATE UTM-WGS84		Quota terreno m slm
				Tipologia	Profondità m	Ø pollici	Filtro		Nord	Est	
							da m	a m			
S 1	51,00	26/03/2018	29/03/2018	Piezometro T.A.	42,0	2,0	15,00	42,00	4699588,196	435547,990	1,53
S 2	40,00	03/04/2018	06/04/2018	Piezometro T.A.	39,0	3,0	8,00	36,00	4699449,738	435238,798	1,94
S 3	37,50	26/03/2018	29/03/2018	Piezometro T.A.	30,0	2,0	24,00	30,00	4699455,330	435097,305	2,15
S 4	40,00	19/03/2018	26/03/2018	Piezometro T.A.	21,0	2,0	15,00	21,00	4699410,630	434726,296	1,94
S 5	30,00	13/03/2018	16/03/2018	Piezometro T.A.	30,0	3,0	15,00	30,00	4699241,882	434552,403	2,99
S 6	40,00	05/03/2018	08/03/2018	NO	/	/	/	/	4697116,831	433038,667	11,90
S 7	30,00	12/02/2018	13/02/2018	Piezometro T.A.	30,0	2,0	6,00	27,00	4696539,807	432560,201	15,32
S 8	30,00	14/02/2018	15/02/2018	Piezometro T.A.	30,0	2,0	6,00	24,00	4695825,484	431930,265	17,39
S 8n	31,20	08/11/2018	09/11/2018	Piezometro T.A.	29,70	2,5	2,70	29,70	4698000,180	433669,470	9,31

L'ubicazione è stata predisposta dalla Committenza, quindi verificata in sito mediante sopralluoghi con la Direzione Lavori ITALFERR. La puntualizzazione di ogni foro, come anche per le prove in sito, è stata comunque preceduta da approfondimenti specifici sull'eventuale presenza di sottoservizi o masse metalliche sepolte, in base ai criteri più avanti descritti.

Coordinate e quote dei punti sondaggi derivano da apposito rilievo topografico con sistema GPS.

### 2.1 Metodo di perforazione

Tutte le perforazioni sono state effettuate con metodo a "circolazione di fluido diretta", fatto salvo per i primi 5 m circa di ciascun sondaggio perforati con tecnica "ambientale" secondo richiesta.

#### 2.1.1 Perforazione standard

In relazione alle litologie interessate, la perforazione *standard* è stata eseguita con carotiere semplice T1 di diametro  $\varnothing_{ext}$  101 mm e lunghezza  $L=1.5$  m o 3 m, con corona tagliante a prismi di widia. Per quanto possibile si è proceduto con avanzamento "a secco", limitando l'uso dell'acqua alle fasi di pulizia del foro e/o di rivestimento quando necessario. L'estrusione del carotaggio è stata generalmente eseguita con estrusore a pistone in dotazione alle macchine utilizzate (Foto 2.1).



Foto 2.1 – Utilizzo di estrusore a pistone.

### 2.1.2 Perforazione ambientale

Come da programma, per almeno i primi 5 m, ogni sondaggio è stato condotto con tecnica “ambientale” utilizzando carotiere semplice T1 ed estrusore a pistone. In questo caso le battute sono state sempre eseguite “a secco”, comprese quelle di rivestimento, con tratti di avanzamento brevi per ovviare a problemi di costipamento e/o surriscaldamento. Inoltre, sono stati adottati i seguenti accorgimenti principali:

- rimozione dei lubrificanti non idonei dalle zone filettate;
- uso di rivestimenti, corone e scarpe non verniciate;
- controllo di eventuali gocciolamenti di oli dalle parti idrauliche
- dopo ogni battuta, lavaggio con idropulitrice degli attrezzi di perforazione (Foto 2.2).



Foto 2.2 – Fase lavaggio attrezzature dopo battuta “ambientale”

## 2.2 Carotaggio

Il carotaggio è stato alloggiato in apposite cassette catalogatrici a 5 scomparti con lunghezza di 1 m. Per ogni cassetta è stata approntata documentazione fotografica recante: denominazione del cantiere

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA.          RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA P.N. – CHIETI.          LOTTO 1: TRATTA PESCARA P.N. - PM SAN GIOVANNI TEATINO</b>					
	<b>Indagini geonostiche e prove in sito</b>	PROGETTO IA4S	LOTTO 01 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 001	REV. A

e del sondaggio, numero di cassetta, profondità di battuta, profondità di campionamenti e prove SPT, nonché eventuali altri dettagli connessi all'esecuzione del sondaggio. (Foto 2.3).



Foto 2.3 - Esempio cassetta catalogatrice

Sul carotaggio appena estruso, in caso di litologie coesive, sono state effettuate valutazioni di resistenza speditive mediante *pocket penetrometer*, i cui risultati sono riportati nei *log stratigrafici*.

Le cassette catalogatrici sono state quindi stoccate presso la sede IMOS, per essere successivamente smaltite secondo prescrizioni ITALFERR.

### 2.3 Prelievo di campioni

Nel corso dei sondaggi delle due fasi di indagine, sono stati complessivamente prelevati n. 79 campioni di terreno, comprendenti una corposa selezione di campioni derivanti da prove SPT.

Nella fattispecie si fa riferimento a:

- n. 32 campioni indisturbati (CI)
- n. 1 campione semi-disturbato (CS)
- n. 4 campioni rimaneggiati
- n. 42 campioni da SPT

Tutti i campioni sono elencati nelle tabelle che seguono.

Sondaggio	Campione	Profondità		Data prelievo	Campionatore
		da m	a m		
S 1	CI 1	6,80	7,30	26/03/2018	Shelby
	CI 2	14,00	14,50	27/03/2018	Shelby
	CI 3	23,00	23,50	27/03/2018	Shelby
	CI 4	30,00	30,50	28/03/2018	Osterberg
	CS 5	48,30	48,90	29/03/2018	da carotaggio
S 2	CI 1	4,30	4,80	03/04/2018	Shelby
	CI 2	11,80	12,40	04/04/2018	Osterberg
	CI 3	21,60	22,20	04/04/2018	Osterberg
	CI 4	27,40	28,00	04/04/2018	Osterberg
S 3	CI 1	4,30	4,80	26/03/2018	Shelby
	CI 2	10,50	11,05	26/03/2018	Osterberg
	CI 3	21,00	21,60	27/03/2018	Osterberg
	CI 4	29,00	29,60	28/03/2018	Osterberg
S 4	CI 1	6,80	7,30	19/03/2018	Osterberg
	CI 2	16,20	16,70	20/03/2018	Osterberg
	CI 3	25,00	25,60	22/03/2018	Osterberg
	CR 4	32,50	33,00	23/03/2018	da cassetta
S 5	CI 1	4,60	5,10	14/03/2018	Shelby
	CI 2	11,70	12,30	14/03/2018	Shelby
	CI 3	18,60	19,20	15/03/2018	Osterberg
S 6	CI 1	5,80	6,30	05/03/2018	Shelby
	CI 2	12,00	12,60	06/03/2018	Shelby
	CI 3	19,50	20,10	06/03/2018	Shelby
	CI 4	27,00	27,60	07/03/2018	Shelby
S 7	CI 1	4,50	5,10	12/02/2018	Osterberg
	CI 2	9,00	9,60	12/02/2018	Osterberg
	CI 3	19,50	20,05	13/02/2018	Shelby
	CI 4	25,00	25,40	13/02/2018	Shelby
S 8	CI 1	4,50	5,05	14/02/2018	Shelby
	CI 2	16,50	17,10	14/02/2018	Shelby
	CI 3	21,60	22,20	15/02/2018	Shelby
	CI 4	25,40	25,95	15/02/2018	Shelby
S 8n	CI 1	3,00	3,50	08/11/2018	Shelby
	CR 1 bis	5,60	6,00	10/11/2018	da cassetta
	CR 1 ter	8,00	8,50	10/11/2018	da cassetta
	CR 1 quater	13,50	14,00	10/11/2018	da cassetta
	CI 2	20,75	21,35	08/11/2018	Osterberg

Sondaggio	Campione	Profondità		Campionatore
		da m	a m	
S 1	<i>SPT 1</i>	7,30	7,75	Raymond
	<i>SPT 2</i>	11,50	11,95	Raymond
	<i>SPT 3</i>	16,00	16,45	Raymond
	<i>SPT 4</i>	20,00	20,45	Raymond
	<i>SPT 5</i>	25,00	25,45	Raymond
	<i>SPT 6</i>	30,50	30,95	Raymond
	<i>SPT 7</i>	34,00	34,45	Raymond
S 2	<i>SPT 1</i>	4,80	5,25	Raymond
	<i>SPT 2</i>	10,50	10,95	Raymond
	<i>SPT 3</i>	15,40	15,85	Raymond
	<i>SPT 4</i>	20,10	20,55	Raymond
	<i>SPT 6</i>	29,70	30,15	Raymond
S 3	<i>SPT 1</i>	4,80	5,25	Raymond
	<i>SPT 2</i>	11,05	11,50	Raymond
	<i>SPT 3</i>	15,00	15,45	Raymond
	<i>SPT 4</i>	19,50	19,95	Raymond
	<i>SPT 5</i>	24,60	25,05	Raymond
S 4	<i>SPT 1</i>	5,40	5,85	Raymond
	<i>SPT 2</i>	10,20	10,65	Raymond
	<i>SPT 3</i>	14,70	15,15	Raymond
	<i>SPT 4</i>	19,70	20,15	Raymond
	<i>SPT 5</i>	25,60	26,05	Raymond
	<i>SPT 6</i>	30,40	30,85	Raymond
S 5	<i>SPT 1</i>	5,10	5,55	Raymond
	<i>SPT 2</i>	10,20	10,65	Raymond
	<i>SPT 3</i>	15,40	15,85	Raymond
	<i>SPT 4</i>	20,70	21,15	Raymond
S 6	<i>SPT 1</i>	4,60	5,05	Raymond
	<i>SPT 2</i>	10,60	11,05	Raymond
	<i>SPT 3</i>	15,00	15,45	Raymond
	<i>SPT 4</i>	20,10	20,55	Raymond
	<i>SPT 5</i>	25,50	25,95	Raymond
	<i>SPT 6</i>	30,00	30,45	Raymond
S 7	<i>SPT 1</i>	5,10	5,55	Raymond
	<i>SPT 2</i>	9,60	10,05	Raymond
	<i>SPT 4</i>	20,05	20,50	Raymond
S 8	<i>SPT 1</i>	6,50	6,95	Raymond
	<i>SPT 2</i>	9,30	9,75	Raymond
S 8n	<i>SPT 1</i>	4,70	5,15	Raymond
	<i>SPT 4</i>	21,35	21,80	Raymond

Per i campionamenti indisturbati (CI) sono stati utilizzati campionatori a infissione del tipo *Shelby* o *Osterberg*, in base a valutazioni sul carotaggio pre-campionamento e/o all'esito di campionamenti

precedenti. Subito dopo il prelievo, la fustella contenente il campione è stata paraffinata su entrambe le estremità, quindi contrassegnata con:

- individuazione cantiere;
- codice sondaggio;
- codice campione;
- campionatore utilizzato
- profondità prelievo;
- data prelievo.

L'unico campione indicato come semi-disturbato (CS) è riferito a materiale argilloso apparentemente poco disturbato, attentamente selezionato dal carotaggio appena estruso e inserito in fustella metallica, quindi paraffinato e contrassegnato.

Per quanto concerne i campioni rimaneggiati (CR), in generale sono costituiti da materiali a componente granulare o misti, non campionabili allo stato indisturbato, prelevati da cassetta al termine del sondaggio sulla base di indicazioni fornite dalla DL. Ne consegue che i suffissi *bis*, *ter*, *ecc.* individuano campioni interposti tra prelievi precedenti già codificati. Ciascuno dei campioni in esame è stato adeguatamente imbustato e protetto prima di essere inserito in fustella di PVC contrassegnata come nei casi precedenti.

Riguardo infine ai campioni SPT, per quanto premesso, si tratta di una selezione di campioni estratti da campionatore *Raymond* al termine di ciascuna prova e conservati entro sacchetti plastificati, ciascuno dei quali è ulteriormente imballato ed etichettato per l'invio al laboratorio.

Tutti i campioni sono stati progressivamente inviati presso laboratorio geotecnico indicato dalla DL (SGAILAB – Laboratori e Ricerche; Morciano di Romagna - RN).

### 3. PROVE IN FORO

#### 3.1 Standard Penetration Test (SPT)

Sono state complessivamente eseguite n° 55 prove SPT; la tabella che segue ne riassume la distribuzione tra i vari sondaggi ed i relativi risultati:

Sondaggio	Prova	Tipo di Punta	Profondità		Numero di Colpi			N <sub>SPT</sub>
			inizio (m)	fine (m)				
S 1	SPT 1	aperta	7,30	7,75	3	4	4	8
	SPT 2	aperta	11,50	11,95	3	3	4	7
	SPT 3	aperta	16,00	16,45	4	4	4	8
	SPT 4	aperta	20,00	20,45	4	5	5	10
	SPT 5	aperta	25,00	25,45	5	6	5	11
	SPT 6	aperta	30,50	30,95	4	6	6	12
	SPT 7	aperta	34,00	34,45	5	6	7	13
	SPT 8	chiusa	40,00	40,20	37	100	-	R
S 2	SPT 1	aperta	4,80	5,25	1	2	3	5
	SPT 2	aperta	10,50	10,95	2	2	3	5
	SPT 3	aperta	15,40	15,85	2	3	6	9
	SPT 4	aperta	20,10	20,55	3	4	7	11
	SPT 5	aperta	25,30	25,75	5	7	9	16
	SPT 6	aperta	29,70	30,15	5	6	7	13
	SPT 7	aperta	36,00	36,45	6	7	9	16
S 3	SPT 1	aperta	4,80	5,25	3	3	4	7
	SPT 2	aperta	11,05	11,50	3	3	3	6
	SPT 3	aperta	15,00	15,45	3	4	4	8
	SPT 4	aperta	19,50	19,95	4	4	6	10
	SPT 5	aperta	24,60	25,05	5	7	7	14
	SPT 6	aperta	29,60	30,05	5	8	10	18
S 4	SPT 1	aperta	5,40	5,85	2	2	2	4
	SPT 2	aperta	10,20	10,65	2	2	2	4
	SPT 3	aperta	14,70	15,15	4	4	5	9
	SPT 4	aperta	19,70	20,15	4	4	6	10
	SPT 5	aperta	25,60	26,05	5	7	7	14
	SPT 6	aperta	30,40	30,85	2	3	3	6
	SPT 7	chiusa	34,30	34,75	24	27	29	56
S 5	SPT 1	aperta	5,10	5,55	3	4	5	9
	SPT 2	aperta	10,20	10,65	4	4	5	9
	SPT 3	aperta	15,40	15,85	3	5	5	10
	SPT 4	aperta	20,70	21,15	5	5	7	12
	SPT 5	aperta	25,70	26,15	6	8	9	17
S 6	SPT 1	aperta	4,60	5,05	3	4	6	10
	SPT 2	aperta	10,60	11,05	2	2	3	5
	SPT 3	aperta	15,00	15,45	3	5	7	12
	SPT 4	aperta	20,10	20,55	4	4	6	10
	SPT 5	aperta	25,50	25,95	4	6	6	12
	SPT 6	aperta	30,00	30,45	5	6	6	12
	SPT 7	aperta	34,50	34,92	12	15	85	R

Sondaggio	Prova	Tipo di Punta	Profondità		Numero di Colpi			N <sub>SPT</sub>
			inizio (m)	fine (m)				
S 7	SPT 1	aperta	5,10	5,55	1			0
	SPT 2	aperta	9,60	10,05	1	1	1	2
	SPT 3	chiusa	13,50	13,95	9	13	9	22
	SPT 4	aperta	20,05	20,50	4	6	6	12
	SPT 5	aperta	27,00	27,45	6	10	13	23
S 8	SPT 1	aperta	6,50	6,95	3	3	5	8
	SPT 2	chiusa	9,30	9,75	4	6	8	14
	SPT 3	aperta	15,00	15,45	7	15	19	34
	SPT 4	aperta	20,00	20,45	10	23	28	51
	SPT 5	aperta	25,95	26,40	9	19	26	45
S 8n	SPT 1	aperta	4,70	5,15	1	1	2	3
	SPT 2	chiusa	10,00	10,45	11	16	17	33
	SPT 3	chiusa	15,80	16,25	4	6	8	14
	SPT 4	aperta	21,35	21,80	6	7	11	18

Le prove sono state eseguite con dispositivo *standard* della Nenzi:

- massa del maglio: 63.5 kgf ( $\pm 1.0$  kgf);
- altezza di caduta: 76 cm, con sistema di sgancio automatico;
- batterie di aste:  $\varnothing$  50 mm, (peso  $6.5 \pm 0.5$  kg/m);
- campionatore Raymond, con punta aperta o chiusa secondo le circostanze.

Procedura esecutiva:

- misurazione del numero di colpi  $N_1$  necessario all'infissione di un primo tratto di 15 cm (tratto di avviamento);
- misurazione del numero di colpi necessari all'infissione di ulteriori 30 cm, differenziando il numero di colpi ogni 15 cm, rispettivamente  $N_2$  ed  $N_3$ ;
- sospensione della prova a "Rifiuto" ( $N_{SPT}=R$ ) nei seguenti casi:
  - per  $N_1 = 50$  con avanzamento minore di 15 cm, con annotazione della relativa penetrazione;
  - per  $N_2 + N_3 = 100$  senza raggiungere l'avanzamento di 30 cm, con annotazione della relativa penetrazione.

I risultati delle prove sono schematizzati ed annotati nelle rispettive stratigrafie di sondaggio.

### 3.2 Prove di permeabilità Lefranc

Sono state complessivamente eseguite n. 8 prove di permeabilità in foro del tipo *Lefranc* con metodo a "carico variabile", condotte secondo specifiche tecniche di riferimento A.G.I. 1977.

Nella tabella che segue è riportata la distribuzione delle prove nei vari sondaggi, con relativo dato di permeabilità calcolato per ogni prova:

Sondaggio	Prova	Tasca Prova (m dal p.c.)		Tipologia Prova	Data Esecuzione	Permeabilità k (m/s)
		Tetto	Letto			
S 1	LF_01	25,00	27,00	Lefranc carico variabile	27/03/2018	<b>2,53E-07</b>
S 2	LF_01	17,60	20,10	Lefranc carico variabile	04/04/2018	<b>3,91E-08</b>
S 3	LF_01	14,90	19,50	Lefranc carico variabile	27/03/2018	<b>1,01E-06</b>
S 4	LF_01	16,30	19,70	Lefranc carico variabile	20/03/2018	<b>4,71E-07</b>
S 5	LF_01	13,20	17,00	Lefranc carico variabile	15/03/2018	<b>2,36E-08</b>
S 6	LF_01	13,00	15,00	Lefranc carico variabile	06/03/2018	<b>3,20E-08</b>
S 7	LF_01	11,70	13,50	Lefranc carico variabile	12/02/2018	<b>1,91E-07</b>
S 8	LF_01	8,70	10,50	Lefranc carico variabile	14/02/2018	<b>1,21E-05</b>

Il tipo di prova adottato consiste nel misurare la variazione del livello dell'acqua nel foro in funzione del tempo e calcolare il coefficiente di permeabilità mediante opportune correlazioni empiriche.

La procedura operativa ha compreso le seguenti fasi:

- preventivo rivestimento del foro fino alla quota di tetto della camera di prova prevista o opportunamente individuata in corso d'opera;
- riempimento del foro con acqua pulita fino ad un'altezza di riferimento, fatta coincidere con il bocca-foro del rivestimento;
- mantenimento della condizione precedente per una durata di almeno 5÷10 minuti per consentire la saturazione del banco da testare e/o per favorire il ripristino delle condizioni idrauliche pre-perforazione;
- avvio delle misure di abbassamento in funzione del tempo, registrate ad intervalli regolari per un tempo necessario alla stabilizzazione del flusso.

#### 4. INSTALLAZIONI GEOTECNICHE

Le installazioni geotecniche riguardano posa in opera di piezometri in n. 8 sondaggi. Di seguito è riproposta una tabella riepilogativa che elenca i sondaggi interessati e la relativa configurazione dei piezometri installati

Sondaggio	Profondità (m)	INSTALLAZIONE GEOTECNICA				
		Tipologia	Profondità m	Ø pollici	Filtro	
					da m	a m
S 1	51,00	Piezometro T.A.	42,0	2,0	15,00	42,00
S 2	40,00	Piezometro T.A.	39,0	3,0	8,00	36,00
S 3	37,50	Piezometro T.A.	30,0	2,0	24,00	30,00
S 4	40,00	Piezometro T.A.	21,0	2,0	15,00	21,00
S 5	30,00	Piezometro T.A.	30,0	3,0	15,00	30,00
S 7	30,00	Piezometro T.A.	30,0	2,0	6,00	27,00
S 8	30,00	Piezometro T.A.	30,0	2,0	6,00	24,00
S 8n	31,20	Piezometro T.A.	29,70	2,5	2,70	29,70

##### 4.1 Piezometri

In tutti i casi sono stati utilizzati piezometri tipo *Norton* costituiti da tubi in PVC a giunzione filettata, microfessurati e ciechi, di diametro variabile da 2” a 3” in base a specifiche richieste. La strutturazione individuale è stata concordata in corso d’opera con la DL in base alle risultanze dei sondaggi. Per i dettagli costruttivi si rimanda ai certificati di installazione (Allegato D). In generale, la modalità di installazione ha previsto le seguenti fasi:

- lavaggio del foro di sondaggio con acqua pulita, con rivestimento in opera;
- inserimento piezometro, assemblato in discesa secondo la struttura predisposta (Foto 4.1);
- riempimento dell’intercapedine tubo-foro con ghiaietto calibrato fino a ~50 cm sopra il tratto fessurato, attuato con progressivo ritiro della batteria di rivestimento;
- realizzazione di un tampone impermeabile superiore con materiale bentonitico;
- riempimento del foro sopra il tampone impermeabile con miscela di terra-cemento- bentonite;
- sistemazione e protezione della strumentazione con doppio pozzetto di protezione: chiusino in ferro con lucchetto e pozzetto esterno in cls.



Foto 4.1: Fase installazione piezometro; a destra, particolare tubazione del caso specifico (S2 - Ø 3").

## 5. PROVE PENETROMETRICHE STATICHE E DINAMICHE

Complessivamente sono state eseguite n. 6 prove penetrometriche, di cui n. 5 “statiche” del tipo CPTu e n. 1 “dinamica” del tipo DPSH.

Nella tabella che segue si riportano i dati informativi generali, con coordinate e quote acquisite da *Google Earth*:

CPTu	Profondità (m dal p.c.)	PROVA DI DISSIPAZIONE		DPSH	Profondità (m dal p.c.)	Data esecuzione	COORDINATE UTM-WGS84		Quota m slm
		Prova	Profondità (m dal p.c.)				Est	Nord	
<b>CPTu_01</b>	<b>non eseguibile; convertita in DPSH_01</b>		<b>DPSH_01</b>	18,00	15/11/2018	4698174,00	433771,00	11,00	
CPTu_02	6,86	/	/		14/11/2018	4697998,00	433673,00	11,00	
CPTu_03	9,85	DISS_01	6,95		16/11/2018	4696795,00	432792,00	15,00	
CPTu_04	13,42	DISS_01	6,91		15/11/2018	4696331,00	432424,00	16,00	
CPTu_05	9,80	/	/		15/11/2018	4696060,00	432180,00	20,00	
CPTu_06	13,49	DISS_01	10,45		15/11/2015	4695500,00	431740,00	21,00	

In merito si precisa che, rispetto alla previsione di sole prove CPTu, l’esecuzione della prova DPSH\_01 è conseguita a condizioni lito-stratigrafiche locali non idonee per la tipologia CPT.

Nei casi CPTu\_03, CPTu\_04 e CPTu\_06, come richiesto, in corso di prova sono state eseguite misure di dissipazione.

### 5.1 Prova penetrometrica statica con piezocono (CPTu)

Le prove statiche CPTU sono state condotte con penetrometro statico/dinamico TG63-200 PAGANI (Foto 5.1), in accordo con le normative internazionali (ASTM D-3441; Raccomandazione ISSMFE 1989).



Foto 5.1 - Penetrometro con piezocono utilizzato.

Le caratteristiche del piezocono sono riepilogate nella tabella che segue:

<b>Caratteristiche del piezocono</b>			
<i>Canali di misura:</i>		<i>Dimensioni:</i>	
Resistenza di punta (qc):	50 ÷ 100 MPa	Angolo di apertura cono:	60°
Attrito laterale (fs):	1,6 MPa	Diametro:	36 mm
Pressione nei pori (U):	2,5 MPa	Sezione di spinta:	10 cm <sup>2</sup>
Inclinazione:	0 - 20°	Superficie laterale:	150 cm <sup>2</sup>
Tip area factor (a):	0,80	Peso:	2,1 kg
Sleeve area factor (b):	0	Lunghezza:	413 mm

## 5.2 Prova penetrometrica dinamica (DPSH)

L'unica prova di questo tipo è stata condotta con lo stesso penetrometro utilizzato per le CPTu (TG63-200 PAGANI),

Nell'utilizzo per prove dinamiche, il penetrometro è classificato come Super Pesante (DPSH) in base alla classificazione ISSMFE 1988, come da tabella che segue.

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

La prova dinamica consiste nell'infingere nel terreno una punta conica per tratti consecutivi di lunghezza  $\delta$ , misurando il numero di colpi N necessari all'infissione richiesta.

Gli elementi caratteristici del penetrometro dinamico utilizzato sono i seguenti:

- peso massa battente  $M = 63.5$  kg;
- altezza libera caduta  $H = 750$  mm;
- punta conica:
  - diametro base cono  $D = 50.5$  mm,
  - area base  $A = 20$  cm<sup>2</sup>,
  - angolo di apertura  $\alpha = 90^\circ$ ;
- - avanzamento (penetrazione)  $\delta = 20$  cm.

Dal numero di colpi N necessari per l'infissione della punta conica si può definire una correlazione con il valore di  $N_{SPT}$  attraverso il coefficiente teorico di energia  $\beta_t$ .

$$N_{SPT} = \beta_t N$$

dove:

$$\beta_i = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

in cui Q è l'energia specifica per colpo e  $Q_{SPT}$  è quella riferita alla prova SPT.

L'energia specifica per colpo viene calcolata come:

$$Q = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M + M')}$$

in cui  $M'$  = peso aste.

La valutazione della resistenza dinamica alla punta  $R_{pd}$  viene effettuata attraverso la Formula Olandese:

$$R_{pd} = \frac{M^2 \cdot H}{[A \cdot e \cdot (M + P)]} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{[A \cdot \delta \cdot (M + P)]}$$

dove

e = infissione media per colpo ( $\delta/N$ );

P = peso totale aste e sistema battuta.

## 6. CAMPIONAMENTO IN ALVEO DI CORSI D'ACQUA MINORI

Sono stati eseguiti n. 8 campionamenti manuali in alveo di corsi d'acqua minori direttamente o indirettamente interferenti con la linea ferroviaria esistente, relativamente alla tratta pertinente al Lotto 1.

La tabella che segue elenca i campioni prelevati, secondo codifica indicata da ITALFERR e con coordinate/quote dei punti di prelievo acquisite da *Google Earth*.

**Campioni in alveo sui corsi d'acqua minori**

Campione	Data Prelievo	COORDINATE UTM-WGS84		Quota m slm
		Nord	Est	
<b>PR 11</b>	20/11/2018	4695284,02	431721,02	18,00
<b>PR 12</b>	20/11/2018	4695455,00	431643,00	17,00
<b>PR 13</b>	20/11/2018	4695518,00	431873,00	22,00
<b>PR 14</b>	20/11/2018	4695661,00	431819,00	20,00
<b>PR 15</b>	16/11/2018	4696901,00	432891,00	15,00
<b>PR 16</b>	16/11/2018	4696970,57	432950,74	16,00
<b>PR 17</b>	16/11/2018	4697962,00	433610,00	10,00
<b>PR 18</b>	16/11/2018	4698109,00	433708,00	11,00

Tutti i campionamenti sono stati effettuati entro i primi 50 cm circa di spessore in asse ai fossi di ruscellamento. In merito si evidenzia che, trattandosi generalmente di corsi d'acqua ricadenti entro settori urbanizzati, in diversi casi gli alvei sono risultati rivestiti in calcestruzzo, pertanto i relativi campionamenti sono stati eseguiti a ridosso dell'alveo.

Ciascun campione è stato introdotto in sacco di plastica, opportunamente etichettato con le indicazioni del cantiere e nome del campione. Tutti i campioni sono stati quindi inviati presso lo stesso laboratorio geotecnico di riferimento per i campioni derivanti da sondaggio.

Nell'allegato "G" è prodotta documentazione fotografica di ciascun punto di campionamento, con relativo stralcio planimetrico di ubicazione.

## 7. ATTIVITÀ ACCESSORIE

Premesso che la campagna indagini si è sviluppata nel settore urbanizzato compreso tra il Centro Urbano e la Zona Industriale della Città di Pescara, per quanto già anticipato, il posizionamento finale di sondaggi e prove in sito (CPTu/DPSH) è stato sempre subordinato all'esito di attività di ricerca sottoservizi e/o di masse metalliche sepolte.

Tale attività ha compreso ricerche presso Enti gestori delle reti infrastrutturali interrato presenti in zona. In particolare, per il caso specifico, si fa riferimento al Consorzio di Bonifica Centro con il quale sono stati concordati ed eseguiti specifici sopralluoghi in diversi siti di indagine.

Una volta circoscritte le singole aree di indagine, di norma, oltre ad acquisire informazioni dai proprietari dei terreni interessati o da residenti in zona, si è proceduto con rilievi di superficie a mezzo di strumentazione magnetometrica "*Foerster Ferex 4032*", generalmente su superfici di almeno 5x10 m centrate sul punto predefinito (Foto 7.1).



Foto 7.1 - Esempi di rilievi con *Foerster*; da sinistra, siti S2 e S5

Considerato che in massima parte dei casi gli accertamenti magnetometrici hanno fornito esito dubbio, ulteriori approfondimenti a mezzo di prospezione georadar hanno permesso di affinare il posizionamento (Foto 7.2).



Foto 7.2 - Esempi di rilievi Georadar; da sinistra, siti S2, S5 e S7.

---

# ALLEGATI

---

# Allegato A

---

## Planimetrie con ubicazione Indagini

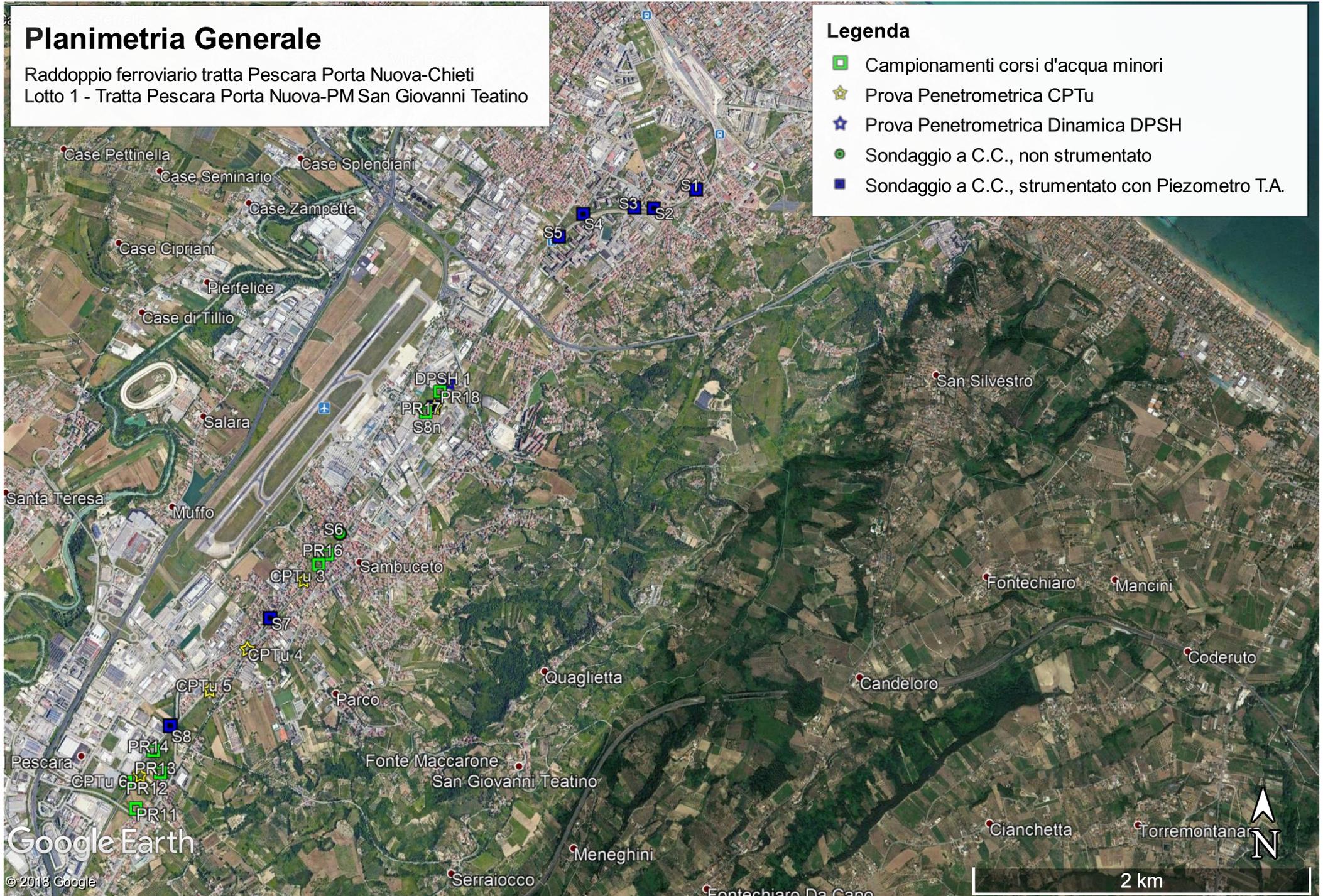
---

# Planimetria Generale

Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova-Chieti  
Lotto 1 - Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino

## Legenda

- Campionamenti corsi d'acqua minori
- ★ Prova Penetrometrica CPTu
- ☆ Prova Penetrometrica Dinamica DPSH
- Sondaggio a C.C., non strumentato
- Sondaggio a C.C., strumentato con Piezometro T.A.



Google Earth

© 2013 Google

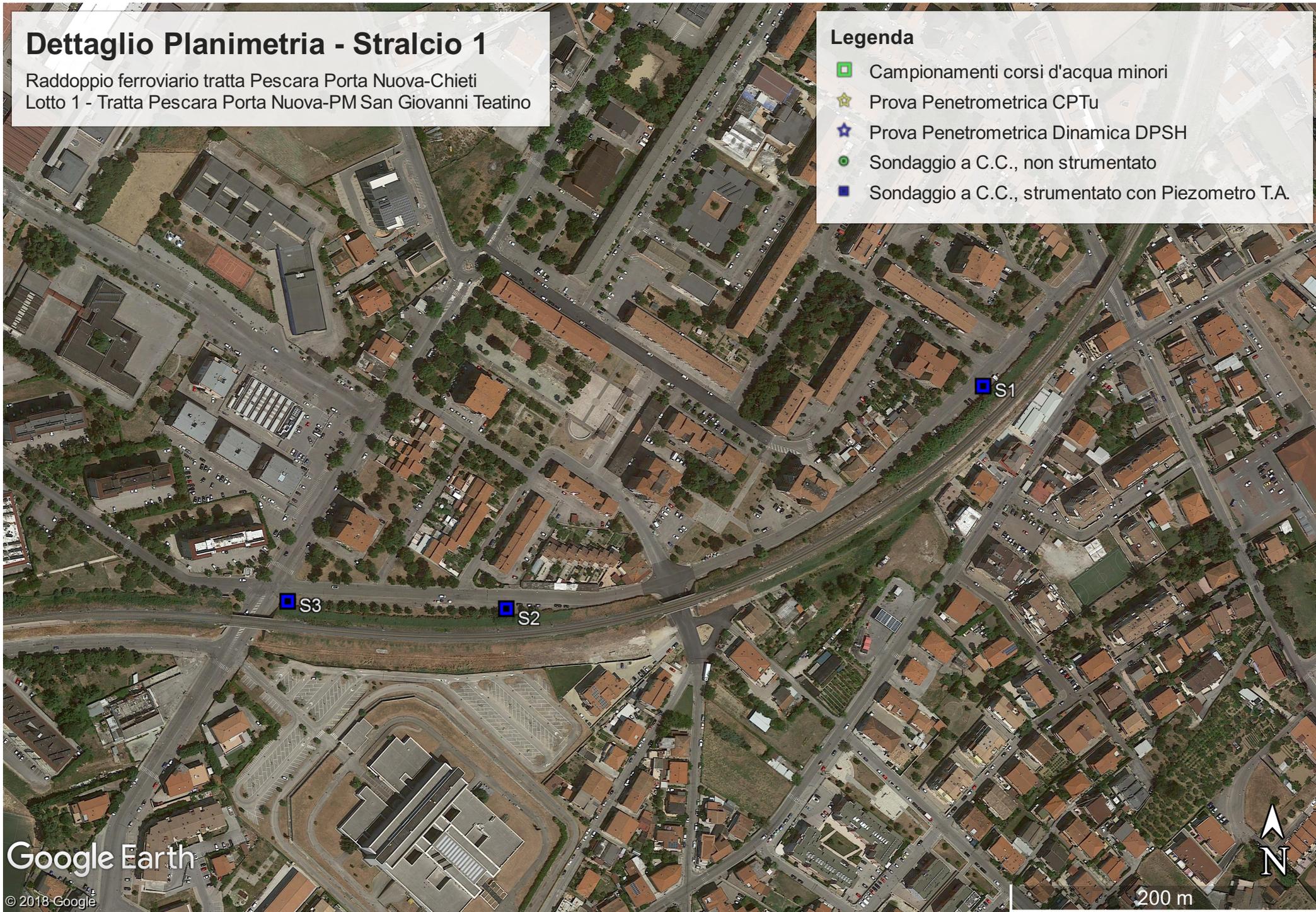
2 km

# Dettaglio Planimetria - Stralcio 1

Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova-Chieti  
Lotto 1 - Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino

## Legenda

- Campionamenti corsi d'acqua minori
- ☆ Prova Penetrometrica CPTu
- ☆ Prova Penetrometrica Dinamica DPSH
- Sondaggio a C.C., non strumentato
- Sondaggio a C.C., strumentato con Piezometro T.A.



## Dettaglio Planimetria - Stralcio 2

Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova-Chieti  
Lotto 1 - Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino

### Legenda

- Campionamenti corsi d'acqua minori
- ☆ Prova Penetrometrica CPTu
- ☆ Prova Penetrometrica Dinamica DPSH
- Sondaggio a C.C., non strumentato
- Sondaggio a C.C., strumentato con Piezometro T.A.

Google Earth

© 2018 Google



200 m

# Dettaglio Planimetria - Stralcio 3

Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova-Chieti  
Lotto 1 - Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino

## Legenda

- Campionamenti corsi d'acqua minori
- ★ Prova Penetrometrica CPTu
- ☆ Prova Penetrometrica Dinamica DPSH
- Sondaggio a C.C., non strumentato
- Sondaggio a C.C., strumentato con Piezometro T.A.



# Dettaglio Planimetria - Stralcio 4

Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova-Chieti  
Lotto 1 - Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino

## Legenda

- Campionamenti corsi d'acqua minori
- ★ Prova Penetrometrica CPTu
- ☆ Prova Penetrometrica Dinamica DPSH
- Sondaggio a C.C., non strumentato
- Sondaggio a C.C., strumentato con Piezometro T.A.



# Dettaglio Planimetria - Stralcio 5

Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova-Chieti  
Lotto 1 - Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino

## Legenda

- Campionamenti corsi d'acqua minori
- ★ Prova Penetrometrica CPTu
- ☆ Prova Penetrometrica Dinamica DPSH
- Sondaggio a C.C., non strumentato
- Sondaggio a C.C., strumentato con Piezometro T.A.

★ CPTu 4

■ S7

★ CPTu 5

Google Earth

© 2018 Google

200 m



# Dettaglio Planimetria - Stralcio 6

Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova-Chieti  
Lotto 1 - Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino

## Legenda

- Campionamenti corsi d'acqua minori
- ☆ Prova Penetrometrica CPTu
- ☆ Prova Penetrometrica Dinamica DPSH
- Sondaggio a C.C., non strumentato
- Sondaggio a C.C., strumentato con Piezometro T.A.

PR14

PR13

S8



# Dettaglio Planimetria - Stralcio 7

Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova-Chieti  
Lotto 1 - Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino

## Legenda

- Campionamenti corsi d'acqua minori
- ★ Prova Penetrometrica CPTu
- ☆ Prova Penetrometrica Dinamica DPSH
- Sondaggio a C.C., non strumentato
- Sondaggio a C.C., strumentato con Piezometro T.A.
- ▲ Sondaggio a C.C., strumentato per prospezione DOWN HOLE

PR12

CPTu6

PR11



# Allegato B

---

## Stratigrafie

---



Localita': <b>PESCARA</b>	Profilo stratigrafico: <b>Geol. Angelo GUIDONE</b>
Data di inizio perforazione: <b>26/03/2018</b>	Data di fine perforazione: <b>29/03/2018</b>
Perforazione: <b>a rotazione con carotaggio continuo Ø 101 mm</b>	Sonda: <b>Atlas A-52 - Mustang</b>
Rivestimento: <b>tubo acciaio Ø127 mm Prof. rivestimento: 49 m</b>	Coordinate UTM-WGS84: <b>435547.990 m E - 4699588.196 m N</b>
Note: <b>Foro attrezzato a Piezometro tubo aperto fino a 42 m</b>	Quota bocca-foro: <b>1.53 m slm</b>

Scala 1:100	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Perforaz.	Descrizione	Carotaggio	Campioni	S.P.T.	P.P. kg/cmq	Prova permeabilità	Piezom. T.A.	Falda	Cassetta
	20.00							20.00	0.6				
	21							20.45	1.4				
	22	4.80							0.6				
	23								0.6				
	24								0.6				
	25	24.80						25.00	1.1				
	26	25.00						25.45	0.6	25.00			
	27	25.70							0.6				
	28	26.10							0.6				
	29	27.00							0.6				
	30	27.00							0.6				
	31	27.00							0.6				
	32	27.00							0.6				
	33	27.00							0.6				
	34	27.00							0.6				
	35	27.00							0.6				
	36	27.00							0.6				
	37	27.00							0.6				
	38	27.00							0.6				
	39	27.00							0.6				
	40	27.00							0.6				
	41	27.00							0.6				
	42	27.00							0.6				
	43	27.00							0.6				
	44	27.00							0.6				
	45	27.00							0.6				
	46	27.00							0.6				
	47	27.00							0.6				
	48	27.00							0.6				
	49	27.00							0.6				
	50	27.00							0.6				
	51	27.00							0.6				
	52	27.00							0.6				
	53	27.00							0.6				
	54	27.00							0.6				
	55	27.00							0.6				
	56	27.00							0.6				
	57	27.00							0.6				
	58	27.00							0.6				
	59	27.00							0.6				
	60	27.00							0.6				
	61	27.00							0.6				
	62	27.00							0.6				
	63	27.00							0.6				
	64	27.00							0.6				
	65	27.00							0.6				
	66	27.00							0.6				
	67	27.00							0.6				
	68	27.00							0.6				
	69	27.00							0.6				
	70	27.00							0.6				
	71	27.00							0.6				
	72	27.00							0.6				
	73	27.00							0.6				
	74	27.00							0.6				
	75	27.00							0.6				
	76	27.00							0.6				
	77	27.00							0.6				
	78	27.00							0.6				
	79	27.00							0.6				
	80	27.00							0.6				
	81	27.00							0.6				
	82	27.00							0.6				
	83	27.00							0.6				
	84	27.00							0.6				
	85	27.00							0.6				
	86	27.00							0.6				
	87	27.00							0.6				
	88	27.00							0.6				
	89	27.00							0.6				
	90	27.00							0.6				
	91	27.00							0.6				
	92	27.00							0.6				
	93	27.00							0.6				
	94	27.00							0.6				
	95	27.00							0.6				
	96	27.00							0.6				
	97	27.00							0.6				
	98	27.00							0.6				
	99	27.00							0.6				
	100	27.00							0.6				



 <p>C.da S. Maria delle Macchie Tel. 0874.340003/16 86019 - Vinchiaturo (CB) Fax 0874.340014 www.imosgeo.it</p>	<b>Raddoppio Ferroviario Tratta Pescara Porta Nuova-Chieti</b> <b>Lotto 1 – Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino</b>			Sondaggio:
	COMMITTENTE: <b>ITALFERR</b>			S1
	AQ n°200001093	Commessa IA12.2D01.A01.E165.I.R04	Ordine n° 100033469	 Contratto Appl. n° 13
				Scala: 1:100 Pagina: 4/4
<b>NOTE DI SUPPORTO</b>				

**PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC A CARICO VARIABILE IN ABBASSAMENTO**

LF\_01 TASCA PROVA tra m 25.0-27.0

**CONFIGURAZIONE PIEZOMETRO T. A.**

- 1-Tra 0.0 e 15.0 m dal p.c. tubo cieco 2"  
2-Tra 15.0 e 42.0 m dal p.c. tubo microfessurato 2"

**PROVE SPT: (Raymond - punta aperta o chiusa)**

Codice	Da m	A m	N1	N2	N3	Tipo punta	Note
SPT 1	7,30	7,75	3	4	4	aperta	
SPT 2	11,50	11,95	3	3	4	aperta	
SPT 3	16,00	16,45	4	4	4	aperta	
SPT 4	20,00	20,45	4	5	5	aperta	
SPT 5	25,00	25,45	5	6	5	aperta	
SPT 6	30,50	30,95	4	6	6	aperta	
SPT 7	34,00	34,45	5	6	7	aperta	
SPT 8	40,00	40,20	37	100	-	chiusa	Rifiuto in N2 per 5 cm di avanzamento

**LETTURE PIEZOMETRICHE IN CORSO DI SONDAGGIO:**

(quote in "m" dal p.c.)

Giorno	Ora	Prof. Sondaggio	Rivestimento	Piezometrica	Note
28/03/2018	17:00	25.00	23.50	-14,50	Pre Lefranc
	17:40	25.00	23.50	-0,073	Post Lefranc
29/03/2018	7:45	25.00	23.50	-0,128	
	12:20	48,30	43.00	-15,60	
	13:30	48,30	43.00	-15,30	

**ALTRE OSSERVAZIONI:**

In stratigrafia, nella colonna "FALDA" è riportato n. 1 livello piezometrico rispetto al p.c.:

- 1- 4.00 m riferita a falda superficiale intercettata in fase di perforazione.



Localita': **PESCARA**

Profilo stratigrafico: Geol. Carlo BRUNELLI

Data di inizio perforazione: 03/04/2018

Data di fine perforazione: 06/04/2018

Perforazione: a rotazione con carotaggio continuo Ø 101 mm

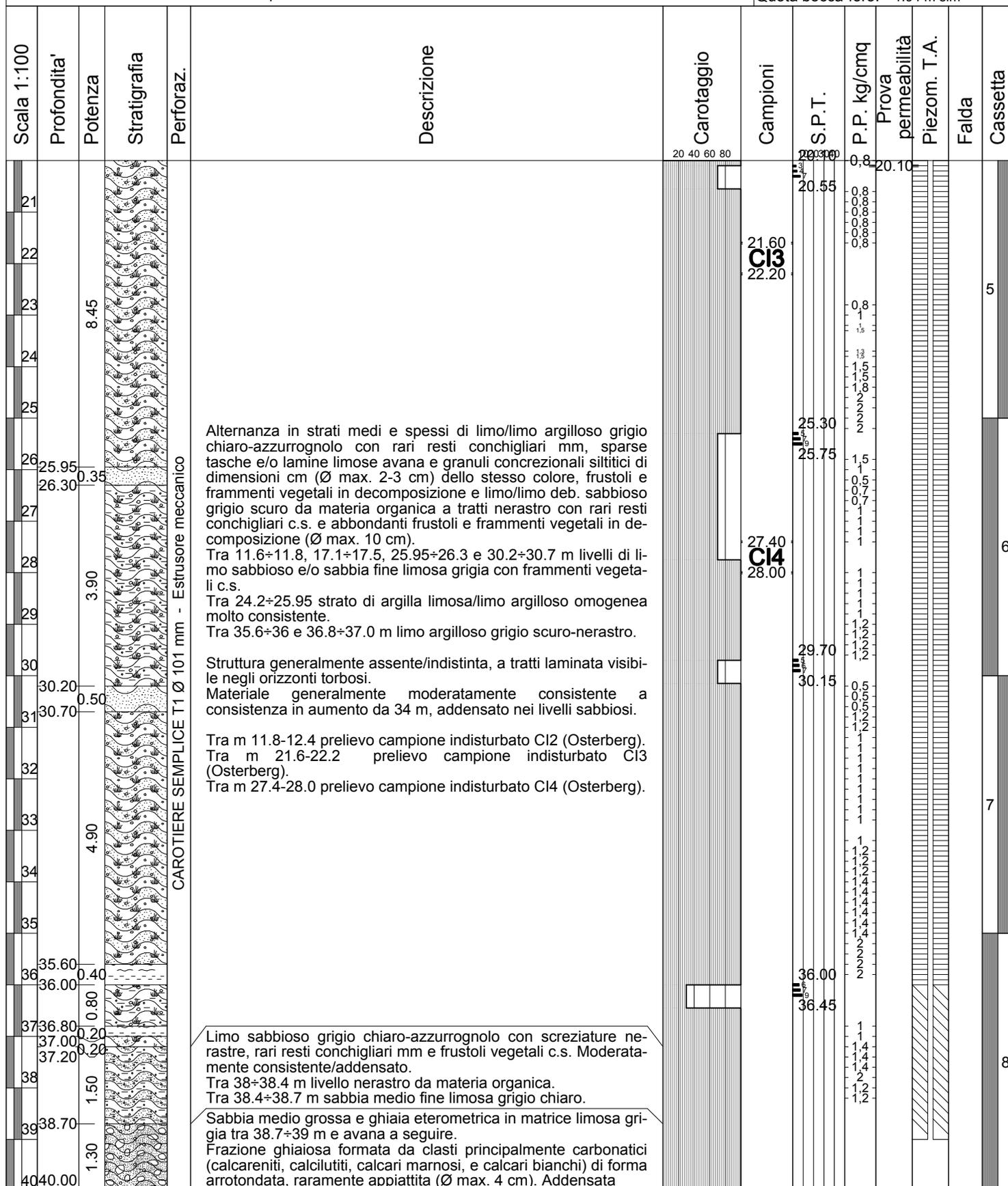
Sonda: ELLETTARI EK1000 su trattore gommato SAME - Tiger 105

Rivestimento: tubo acciaio Ø127 mm Prof. rivestimento: 40 m

Coordinate UTM-WGS84: 435238.798 m E - 4699449.738 m N

Note: Foro attrezzato a Piezometro tubo aperto fino a 39 m

Quota bocca-foro: 1.94 m slm



 <p>C.da S. Maria delle Macchie Tel. 0874.340003/16 86019 - Vinchiaturo (CB) Fax 0874.340014 www.imosgeo.it</p>	<b>Raddoppio Ferroviario Tratta Pescara Porta Nuova-Chieti</b> <b>Lotto 1 – Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino</b>			Sondaggio:	S2	PIEZOMETRO	
	COMMITTENTE: <b>ITALFERR</b>						Scala: 1:100
	AQ n°200001093	Commessa IA12.2D01.A01.E165.I.R04	Ordine n° 100033469	Contratto Appl. n° 13			Pagina: 3/3

### NOTE DI SUPPORTO

**PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC A CARICO VARIABILE IN ABBASSAMENTO**

LF\_01 TASCA PROVA tra m 17.6-20.1

**CONFIGURAZIONE PIEZOMETRO T. A.**

- 1-Tra 0.0 e 8.0 m dal p.c. tubo cieco 3"
- 2-Tra 8.0 e 36.0 m dal p.c. tubo microfessurato 3"
- 3-Tra 36.0 e 39.0 m dal p.c. tubo cieco 3"

**PROVE SPT: (Raymond - punta aperta o chiusa)**

Codice	Da m	A m	N1	N2	N3	Tipo punta	Note
SPT 1	4,80	5,25	1	2	3	aperta	
SPT 2	10,50	10,95	2	2	3	aperta	
SPT 3	15,40	15,85	2	3	6	aperta	
SPT 4	20,10	20,55	3	4	7	aperta	
SPT 5	25,30	25,75	5	7	9	aperta	
SPT 6	29,70	30,15	5	6	7	aperta	
SPT 7	36,00	36,45	6	7	9	aperta	

**LETTURE PIEZOMETRICHE IN CORSO DI SONDAGGIO:**

(quote in "m" dal p.c.)

Giorno	Ora	Prof. Sondaggio	Rivestimento	Piezometrica	Note
03/04/2018	13:00	1.0	\\	-0.9	
	15:00	4.3	3.0	-4.23	
	17:00	10.5	9.0	-5.0	
04/04/2018	8:00	10.5	9.0	-4.6	
	12:00	20.1	17.6	-7.67	Pre prova Lefranc
	17:00	28.0	25.2	-7.03	
05/04/2018	8:00	28.0	25.2	-6.9	
	12:00	36.0	33.0	-17.01	
	13:00	36.0	33.0	-16.99	
	17:00	40.0	40.0	-2.47	
06/03/2018	8:00	40.0	40.0	-2.41	
MISURE A PIEZOMETRO INSTALLATO					
	13:00	39.0	\\ Eatratto	-1.6	

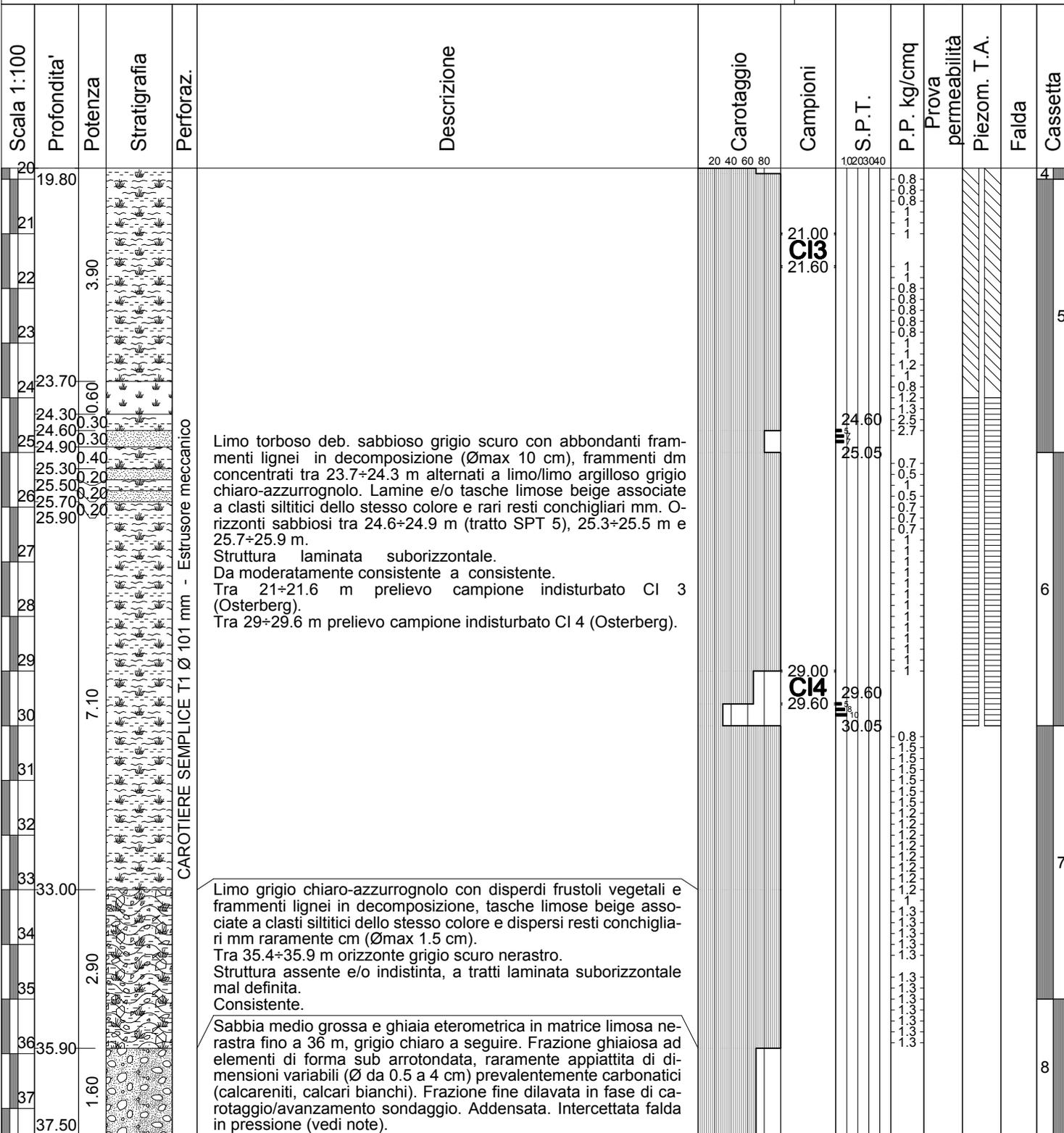
**ALTRE OSSERVAZIONI:**

In stratigrafia, nella colonna "FALDA" è riportato n. 1 livello piezometrico rispetto al p.c.:

- 1- 0.90 m riferito a falda superficiale intercettata in fase di perforazione.



Localita':	PESCARA	Profilo stratigrafico:	Geol. Carlo BRUNELLI
Data di inizio perforazione:	26/03/2018	Data di fine perforazione:	29/03/2018
Perforazione:	a rotazione con carotaggio continuo Ø 101 mm	Sonda:	ELLETTARI EK1000 su trattore gommato SAME - Tiger 105
Rivestimento:	tubo acciaio Ø127 mm Prof. rivestimento: 36 m	Coordinate UTM-WGS84:	435097.305 m E - 4699455.330 m N
Note: Foro attrezzato a Piezometro tubo aperto fino a 30 m		Quota bocca-foro: 2.15 m slm	



 <p>C.da S. Maria delle Macchie Tel. 0874.340003/16 86019 - Vinchiaturo (CB) Fax 0874.340014 www.imosgeo.it</p>	<b>Raddoppio Ferroviario Tratta Pescara Porta Nuova-Chieti</b> <b>Lotto 1 – Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino</b>			Sondaggio:	S3	PIEZOMETRO	
	COMMITTENTE: <b>ITALFERR</b>						Scala: 1:100
	AQ n°200001093	Commessa IA12.2D01.A01.E165.I.R04	Ordine n° 100033469	Contratto Appl. n° 13			Pagina: 3/3

### NOTE DI SUPPORTO

**PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC A CARICO VARIABILE IN ABBASSAMENTO**

LF\_01 TASCA PROVA tra m 14.9-19.5

**CONFIGURAZIONE PIEZOMETRO T. A.**

- 1-Tra 0.0 e 24.0 m dal p.c. tubo cieco 2"
- 2-Tra 24.0 e 30.0 m dal p.c. tubo microfessurato 2"

**PROVE SPT: (Raymond - punta aperta o chiusa)**

Codice	Da m	A m	N1	N2	N3	Tipo punta	Note
SPT 1	4,80	5,25	3	3	4	aperta	
SPT 2	11,05	11,50	3	3	3	aperta	
SPT 3	15,00	15,45	3	4	4	aperta	
SPT 4	19,50	19,95	4	4	6	aperta	
SPT 5	24,60	25,05	5	7	7	aperta	
SPT 6	29,60	30,05	5	8	10	aperta	

**LETTURE PIEZOMETRICHE IN CORSO DI SONDAGGIO:**

(quote in "m" dal p.c.)

Giorno	Ora	Prof. Sondaggio	Rivestimento	Piezometrica	Note
26/03/2018	13:50	4.3	\\	-4.3	Falda in pressione
	14:05	4.8	\\	-1.7	
	14:15	4.8	\\	-1.6	
	14:40	4.8	\\	-1.6	
	17:30	11.05	9.0	-3.1	
27/03/2018	8:00	11.05	9.0	-2.55	
	11:30	19.5	14.9	0.1	Inizio prova Lefranc
	12:10	19.5	14.9	-0.6	Fine prove Lefranc
	17:00	29.0	24.0	-8.8	
28/03/2018	8:00	29.0	24.0	-3.1	
	12:00	36.0	24.0	-2.7	
	13:00	36.0	33.0	-2.7	
	14:00	37.5	33.0		Intercettazione falda in pressione
	15:00	36.0	36.0	-3.1	
MISURE A PIEZOMETRO INSTALLATO					
28/03/2018	17:00	30.0	\\	0.2	
29/03/2018	8:00	30.0	Estratto	-1.6	

**ALTRE OSSERVAZIONI:**

- In stratigrafia, nella colonna "FALDA" sono riportati n. 2 livelli piezometrici rispetto al p.c.:
- 1- 4.30 m riferito a falda superficiale in pressione rilevata in fase di perforazione.
  - 2- 3.10 m riferito a falda in pressione nell'orizzonte ghiaioso alla profondità di 35.9 m.

Perforazione interrotta alla profondità di 37.5 m, in accordo con la DL, per intercettazione falda in pressione (fuoriuscita acqua fino a 3.0 m al di sopra del rivestimento), foro chiuso fino a 30.0 m e installazione piezometro fino alla suddetta profondità.





 <p><b>i.m.o.s.</b> IMPRESA MOLISANA OPERE SPECIALI S.P.A. C.da S. Maria delle Macchie Tel. 0874.340003/16 86019 - Vinchiaturo (CB) Fax 0874.340014 www.imosgeo.it</p>	<b>Raddoppio Ferroviario Tratta Pescara Porta Nuova-Chieti</b> <b>Lotto 1 - Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino</b>			Sondaggio:	
	<b>COMMITTENTE: ITALFERR</b>				
	AQ n°200001093	Commessa IA12.2D01.A01.E165.I.R04	Ordine n° 100033469	Contratto Appl. n° 13	

**NOTE DI SUPPORTO**

**PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC A CARICO VARIABILE IN ABBASSAMENTO**

LF\_01 TASCA PROVA tra m 16.30 - 19.70

**CONFIGURAZIONE PIEZOMETRO T. A.**

- 1-Tra 0.0 e 15.0 m dal p.c. tubo cieco 2"  
 2-Tra 15.0 e 21.0 m dal p.c. tubo microfessurato 2"

**PROVE SPT: (Raymond - punta aperta o chiusa)**

Codice	Da m	A m	N1	N2	N3	Tipo punta	Note
SPT 1	5.40	5.85	2	2	2	aperta	
SPT 2	10.20	10.65	2	2	2	aperta	
SPT 3	14.70	15.15	4	4	5	aperta	
SPT 4	19.70	20.15	4	4	6	aperta	
SPT 5	25.60	26.05	5	7	7	aperta	
SPT 6	30.40	30.85	2	3	3	aperta	
SPT 7	34.30	34.75	24	27	29	chiusa	

**LETTURE PIEZOMETRICHE IN CORSO DI SONDAGGIO:**

(quote in "m" dal p.c.)

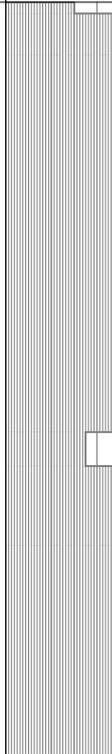
Giorno	Ora	Prof. Sondaggio	Rivestimento	Piezometrica	Note	
19/03/2018	11:40	3.0	\\	-1.52		
	12:40	3.0	\\	-0.7		
	17:00	11.8	10.3	-4.6		
20/03/2018	8:00	11.8	10.3	-2.55		
	12:00	19.7	16.3	-4.1		
	12:15	19.7	16.3	+0.2	Inizio prova Lefranc	
	13:10	19.7	16.3	-0.4	Fine prova Lefranc	
	13:45	22.1	21.0	-1.2	Interruzione pioggia	
	14:05	22.1	21.0	-11.0		
21/03/2018	15:00	23.6	21.0	-9.16		
	9:30	23.6	21.0	-8.8		
	22/03/2018	10:00	23.6	21.0	-8.6	
		12:00	25.6	21.0	-6.13	
		13:00	25.6	21.0	-6.07	
17:00		33.5	31.5	-14.4		
23/03/2018	8:00	33.5	31.5	-14.2		
	12:00	38.8	37.2	-2.12		
	13:00	38.8	37.2	-2.05		
	13:45	40.0	39.0	-1.93	Fine perforazione	
	17:20	21.0	\\	-0.9	Fine installazione piezometro	
MISURE A PIEZOMETRO INSTALLATO						
26/03/2018	10:00	21.0	\\ ESTRATTO	-0.3		

**ALTRE OSSERVAZIONI:**

- In stratigrafia, nella colonna "FALDA" sono riportati n. 2 livelli piezometrici rispetto al p.c.:
- 1- 0.70 m riferito a falda superficiale in pressione rilevata in fase di perforazione.  
 2- 0.30 m riferito all'ultima lettura post installazione piezometro (livello in fase di stabilizzazione; assenza di spurgo).



Localita': <b>PESCARA</b>	Profilo stratigrafico: <b>Geol. Carlo BRUNELLI</b>
Data di inizio perforazione: <b>13/03/2018</b>	Data di fine perforazione: <b>16/03/2018</b>
Perforazione: <b>a rotazione con carotaggio continuo Ø 101 mm</b>	Sonda: <b>ELLETTARI EK1000 su trattore gommato SAME - Tiger 105</b>
Rivestimento: <b>tubo acciaio Ø127 mm Prof. rivestimento: 30 m</b>	Coordinate UTM-WGS84: <b>434552.403 m E - 4699241.882 m N</b>
Note: <b>Foro attrezzato a Piezometro tubo aperto fino a 30 m</b>	
Quota bocca-foro: <b>2.99 m slm</b>	

Scala 1:100	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Perforaz.	Descrizione	Carotaggio	Campioni	S.P.T.				P.P. kg/cmq	Prova permeabilità	Piezom. T.A.	Falda	Cassetta
								10	20	30	40					
	21	12.50		CAROTIERE SEMPLICE T1 Ø 101 mm - Estrusore meccanico	Limo torboso da debolmente sabbioso a sabbioso, omogeneo, di colore grigio scuro con punteggiature e screziature nerastre (materia organica) e frequenti elementi lignei cm, talora grossolani, in avanzato stato di decomposizione; rari frammenti fossili conchigliari mm e rare tasche cm limoso-sabbiose avana debolmente cementate. Tra m 20.0-22.0 limo grigio con tono più scuro. Tra m 22.2-23.15, m 26.8-27.0 e m 28.1-28.3 materiale c.s. a consistenza molto morbida, destrutturato-condizionato in fase di estrusione con pistone meccanico. Materiale complessivamente a consistente moderata. Tra m 18.6-19.2 prelievo campione indisturbato CI3 (Osterberg).							0.7				
	22							20.70	21.15	0.7						
	23							0.7								
	24							0.7								
	25							0.7								
	26							25.70	26.15	0.7						
	27							0.7								
	28							0.7								
	29							0.7								
	30							0.8								
	30.00							0.9								

 C.da S. Maria delle Macchie Tel. 0874.340003/16 86019 - Vinchiaturo (CB) Fax 0874.340014 <a href="http://www.imosgeo.it">www.imosgeo.it</a>	<b>Raddoppio Ferroviario Tratta Pescara Porta Nuova-Chieti</b> <b>Lotto 1 – Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino</b>			Sondaggio:	<b>S5</b>	PIEZOMETRO
	COMMITTENTE: <b>ITALFERR</b>					
AQ n°200001093	Commessa IA12.2D01.A01.E165.I.R04	Ordine n° 100033469	Contratto Appl. n° 13			
<b>NOTE DI SUPPORTO</b>						

**PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC A CARICO VARIABILE IN ABBASSAMENTO**

LF\_01 TASCA PROVA tra m 13.2-17.0

**CONFIGURAZIONE PIEZOMETRO T. A.**

- 1-Tra 0.0 e 15.0 m dal p.c. tubo cieco 3"  
 2-Tra 15.0 e 30.0 m dal p.c. tubo microfessurato 3"

**PROVE SPT: (Raymond - punta aperta o chiusa)**

Codice	Da m	A m	N1	N2	N3	Tipo punta	Note
SPT 1	5.10	5.55	3	4	5	aperta	
SPT 2	10.20	10.65	4	4	5	aperta	
SPT 3	15.40	15.85	3	5	5	aperta	
SPT 4	20.70	21.15	5	5	7	aperta	
SPT 5	25.70	26.15	6	8	9	aperta	

**LETTURE PIEZOMETRICHE IN CORSO DI SONDAGGIO:**

(quote in "m" dal p.c.)

Giorno	Ora	Prof. Sondaggio	Rivestimento	Piezometrica	Note
14/03/2018	8:30	1.3	\\	-0.95	
	12:00	9.0	7.5	-4.0	
	13:00	9.0	7.5	-4.0	
	17:00	14.1	13.5	0.0	
15/03/2018	8:00	14.1	13.5	0.0	
	9:15	17.0	13.5	-6.6	Inizio prova Lefranc
	12:00	20.7	19.2	-8.75	
	13:00	20.7	19.2	-8.75	
	17:00	27.2	22.2	-9.45	
16/03/2018	8:00	27.2	22.2	-6.09	
	11:00	30.0	29.7	-13.6	Pre installazione piezometro
	12:00	30.0	29.7	-11.0	
MISURE A PIEZOMETRO INSTALLATO					
	14:00	30.0	\\ ESTRATTO	-5.4	

**ALTRE OSSERVAZIONI:**

- In stratigrafia, nella colonna "FALDA" sono riportati n. 2 livelli piezometrici rispetto al p.c.:
- 1- 0.95 m riferito a falda superficiale rilevata in fase di perforazione/avanzamento sondaggio.  
 2- 5.40 m riferito all'ultima lettura post installazione piezometro (livello in fase di stabilizzazione; assenza di spurgo).

Localita':	S. Giovanni Teatino	Profilo stratigrafico:	Geol. Carlo BRUNELLI
Data di inizio perforazione:	05/03/2018	Data di fine perforazione:	08/03/2018
Perforazione:	a rotazione con carotaggio continuo Ø 101 mm	Sonda:	ELLETTARI EK1000 su carro cingolato CMW MK 1000
Rivestimento:	tubo acciaio Ø127 mm Prof. rivestimento:39.0 m	Coordinate UTM-WGS84:	433038.667 m E - 4697116.831 m N
Note:	Foro non attrezzato	Quota bocca-foro:	11.90 m slm

Scala 1:100	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Perforaz.	Descrizione	Carotaggio	Campioni	S.P.T.	P.P. kg/cmq	Prova permeabilità	Piezom. T.A.	Falda	Cassetta
				Carotaggio ambientale - Ø 101 mm	Copertura vegetale (suolo): limo argilloso marrone-bruno con diffusi elementi o frustoletti vegetali mm-cm e rari clasti cm ghiaiosi. Consistenza morbida, debolmente umido tendente a umido con la profondità. Intercettazione falda superficiale a m -0.7 dal p.c. (in fase di carotaggio a secco-ambientale).	20 40 60 80		10203040	22 23 3			0.70	
1	0.70	0.30							0.6				
2	1.70	0.70			Limo argilloso debolmente sabbioso avana con sfumature nocciola, omogeneo, con rari clasti mm biancastri e frustoletti vegetali (capillari). Materiale morbido, umido.			0.6	0.6				
3	1.45	1.45			Limo sabbioso debolmente argilloso avana, omogeneo e saturo, con rarissimi clasti mm biancastri e frustoletti mm vegetali. Consistenza molto morbida (molle).			0.6	0.6				
4	3.15	0.25			Limo e limo argilloso avana-avana giallastro o avana scuro da m 2.7, omogeneo, a struttura indistinta o assente, con rari micro clasti mm biancastri e punteggiature raramente in lamine m-m-cm color nocciola, intercalato tra m 3.15÷3.4 da limo argilloso sabbioso a consistenza molto morbida (destrutturato in fase di estrusione). Consistenza non determinabile.			4.60	0.5				
5	3.40	1.20						5.05	0.7				
6	4.60	1.20			Limo argilloso deb. sabbioso verdognolo con lamine mm grigie o grigio azzurrognole, plaghette mm biancastre e frustoletti vegetali; rari frammenti fossili conchigliari (max 5 mm).			5.80	1.1				
7	6.30	0.50			Prelievo campione indisturbato CI1 ( Shelby).			6.30	1.1				
8				Carotiere SEMPLICE T1 Ø 101 mm - Estrusore meccanico	Argilla limosa avana-nocciola con screziature e/o tasche grigio chiaro e dispersi frustoli vegetali in fase di decomposizione. Dispersi granuli-noduli concrezionali mm-cm, frammenti conchigliari fossili e tasche mm-cm bincastre di decalcificazione. Struttura assente e/o laminata sottile mal definita. Materiale consistente,				1.1				
9	3.90								1.1				
10									1.1			9.50	
11	10.20								1.1				
12					Limo torboso debolmente sabbioso, di colore grigio scuro con diffuse lamine nerastre (organiche), frustoletti vegetali e frammenti lignei talora grossolani (Ø 6-8cm) in avanzato stato di decomposizione; rari frammenti fossili conchigliari. struttura laminata sub-orizzontale a tratti indistinta da condizionamento meccanico. Materiale moderatamente consistente.				1.1				
13	3.40								1.1				
14	13.60				Limo argilloso deb. sabbioso grigio celeste con rare tasche argillose avana, rare screziature nerastre (organiche) e frustoletti vegetali in decomposizione. Struttura assente e/o disturbata dal carotaggio. Moderatamente consistente.				1.1				
15	14.20	0.60							1.1				
16									1.1				
17	4.80				Limo argilloso grigio chiaro e grigio celeste con screziature e/o lamine grigio scuro-nerastre, rare tasche cm argillose color beige, resti mm conchigliari e dispersi frustoli lignei cm in decomposizioni. Struttura assente e/o indistinta. Materiale moderatamente consistente.				1.1				
18									1.1				
19	19.00								1.1				

Localita':	S. Giovanni Teatino	Profilo stratigrafico:	Geol. Carlo BRUNELLI
Data di inizio perforazione:	05/03/2018	Data di fine perforazione:	08/03/2018
Perforazione:	a rotazione con carotaggio continuo Ø 101 mm	Sonda:	ELLETTARI EK1000 su carro cingolato CMW MK 1000
Rivestimento:	tubo acciaio Ø127 mm Prof. rivestimento:39.0 m	Coordinate UTM-WGS84:	433038.667 m E - 4697116.831 m N
Note:	Foro non attrezzato	Quota bocca-foro:	11.90 m slm

Scala 1:100	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Perforaz.	Descrizione	Carotaggio	Campioni	S.P.T.	P.P. kg/cmq	Prova permeabilità	Piezom. T.A.	Falda	Cassetta
	19.00												
	20												4
	21	3.60											
	22												
	23	22.60 23.00	0.40										5
	24	23.60 23.90	0.30										
	25												
	26	3.49											
	27												
	28	27.39	1.11										6
	29	28.50											
	30	2.50											
	31	31.00	0.50										
	32	31.50	1.10										
	33	32.60 33.00	0.40										7
	34	33.90	0.90										
	35	34.80	0.90										
	36	2.00											
	37	36.80											
	38	2.20											8
	39	39.00	1.00										
	40	40.00											

CAROTIERE SEMPLICE T1 Ø 101 mm - Estrusore meccanico

Limo sabbioso grigio con lamine grigio scuro/nerastre (torba) e rare lamine/tasche argillose beige con rari frammenti fossili conchigliari non identificabili, intercalato da livelli cm-dm limo argilloso a maggior concentrazione materiale torboso di colore grigio scuro-nerastri, più evidenti tra m 22.6-23.0, m 31.0-31.5 e m 32.6-33.0 e in sub-ordine da livelli a maggior frazione sabbioso limosa (23.6-23.9 e m 27.39-28.5).  
Struttura laminata sub-orizzontale mal definita a tratti indistinta/assente.  
Materiale complessivamente da poco a moderatamente consistente, consistente nei livelli a maggior frazione argillosa.  
Tra m 19.5-20.1 prelievo campione Indisturbato C13 (Shelby).  
Tra m 27.0-27.6 prelievo campione Indisturbato C14 (Shelby).

Limo argilloso/argilla limosa di colore grigio scuro virante a grigio celeste con clasti mm biancastri (decalcificati); struttura assente. Molto consistente.

Sabbia medio-grossa e ghiaia eterometrica da fina a media, in matrice limosa grigio chiaro-biancastra (colorazione da cutting). Frazione ghiaiosa poligenica a clasti ben arrotondati, carbonatici (prevalentemente calcarenitici) Ømax 4cm. Addensata.

Ghiaia poligenica (prevalentemente calcarenitica) eterometrica con sabbia grossolana in matrice limosa avana-giallastra (in parte dilavata in fase di carotaggio). Materiale complessivamente addensato (valutazione da lento avanzamento).

Sabbia medio-fine limosa avana, con dispersi elementi ghiaiosi c.s. (Ømax 2cm); addensata, a tratti condizionata dal carotaggio.

 C.da S. Maria delle Macchie Tel. 0874.340003/16 86019 - Vinchiaturo (CB) Fax 0874.340014 <a href="http://www.imosgeo.it">www.imosgeo.it</a>	<b>Raddoppio Ferroviario Tratta Pescara Porta Nuova-Chieti</b> <b>Lotto 1 – Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino</b>			Sondaggio:
	COMMITTENTE: <b>ITALFERR</b>			<b>S6</b>
	AQ n°200001093	Commissa IA12.2D01.A01.E165.I.R04	Ordine n° 100033469	Contratto Appl. n° 13
				Scala: 1:100 Pagina: 3/3
<b>NOTE DI SUPPORTO</b>				

**PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC A CARICO VARIABILE IN ABBASSAMENTO**

LF\_01 TASCA PROVA tra m 13.0-15.0

**PROVE SPT: (Raymond - punta aperta o chiusa)**

Codice	Da m	A m	N1	N2	N3	Tipo punta	Note
SPT 1	4,60	5,05	3	4	6	aperta	
SPT 2	10,60	11,05	2	2	3	aperta	
SPT 3	15,00	15,45	3	5	7	aperta	
SPT 4	20,10	20,55	4	4	6	aperta	
SPT 5	25,50	25,95	4	6	6	aperta	
SPT 6	30,00	30,45	5	6	6	aperta	
SPT 7	34,50	34,92	12	15	85	aperta	Rif. in N3 per 12 cm di avanzamento

**LETTURE PIEZOMETRICHE IN CORSO DI SONDAGGIO:**

(quote in "m" dal p.c.)

Giorno	Ora	Prof. Sondaggio	Rivestimento	Piezometrica	Note
05/03/2018	12:00	1.7	\\	-0.7	Intercettazione falda superficiale
	12:20	3.15	3.0	-0.7	
	13:20	3.15	3.0	-0.7	
	14:40	7.5	4.5	-0.7	
06/03/2018	10:00	7.5	4.5	-0.7	Inizio prova Lefranc Fine prova Lefranc
	12:00	15.0	13.0	0.5	
	12:45	15.0	13.0	0.42	
	17:30	24.0	23.9	-1.94	
07/03/2018	8:00	24.0	23.9	-1.94	
	12:00	33.0	31.5	-3.0	
	13:00	33.0	31.5	-3.0	
	17:00	40.0	39.0	-19.7	
08/03/2018	8:00	40.0	39.0	-9.5	Falda in pressione riferita al livello ghiaioso

**ALTRE OSSERVAZIONI:**

In stratigrafia, nella colonna "FALDA" sono riportati n. 2 livelli piezometrici rispetto al p.c.:

- 1- 0.70 m riferito a falda superficiale rilevata in fase di perforazione.
- 2- 9.50 m riferito all'ultima lettura; falda in pressione nel livello ghiaioso.





 <p>C.da S. Maria delle Macchie Tel. 0874.340003/16 86019 - Vinchiaturo (CB) Fax 0874.340014 www.imosgeo.it</p>	<b>Raddoppio Ferroviario Tratta Pescara Porta Nuova-Chieti</b> <b>Lotto 1 – Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino</b>			Sondaggio:	<b>S7</b>	<b>PIEZOMETRO</b>
	COMMITTENTE: <b>ITALFERR</b>					
AQ n°200001093	Commessa IA12.2D01.A01.E165.I.R04	Ordine n° 100033469	Contratto Appl. n° 13	Pagina: 3/3		
<b>NOTE DI SUPPORTO</b>						

**PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC A CARICO VARIABILE IN ABBASSAMENTO**

LF\_01 TASCA PROVA tra m 11.7-13.5

**CONFIGURAZIONE PIEZOMETRO T. A.**

- 1-Tra 0.0 e 6.0 m dal p.c. tubo cieco 2"  
 2-Tra 6.0 e 27.0 m dal p.c. tubo microfessurato 2"  
 3-Tra 27.0 e 30.0 m dal p.c. tubo cieco 2"

**PROVE SPT: (Raymond - punta aperta o chiusa)**

Codice	Da m	A m	N1	N2	N3	Tipo punta	Note
SPT 1	5,10	5,55	1	-	-	aperta	45 cm di avanzamento con 1 colpo
SPT 2	9,60	10,05	1	1	1	aperta	
SPT 3	13,50	13,95	9	13	9	chiusa	
SPT 4	20,05	20,50	4	6	6	aperta	
SPT 5	27,00	27,45	6	10	13	aperta	

**LETTURE PIEZOMETRICHE IN CORSO DI SONDAGGIO:**

(quote in "m" dal p.c.)

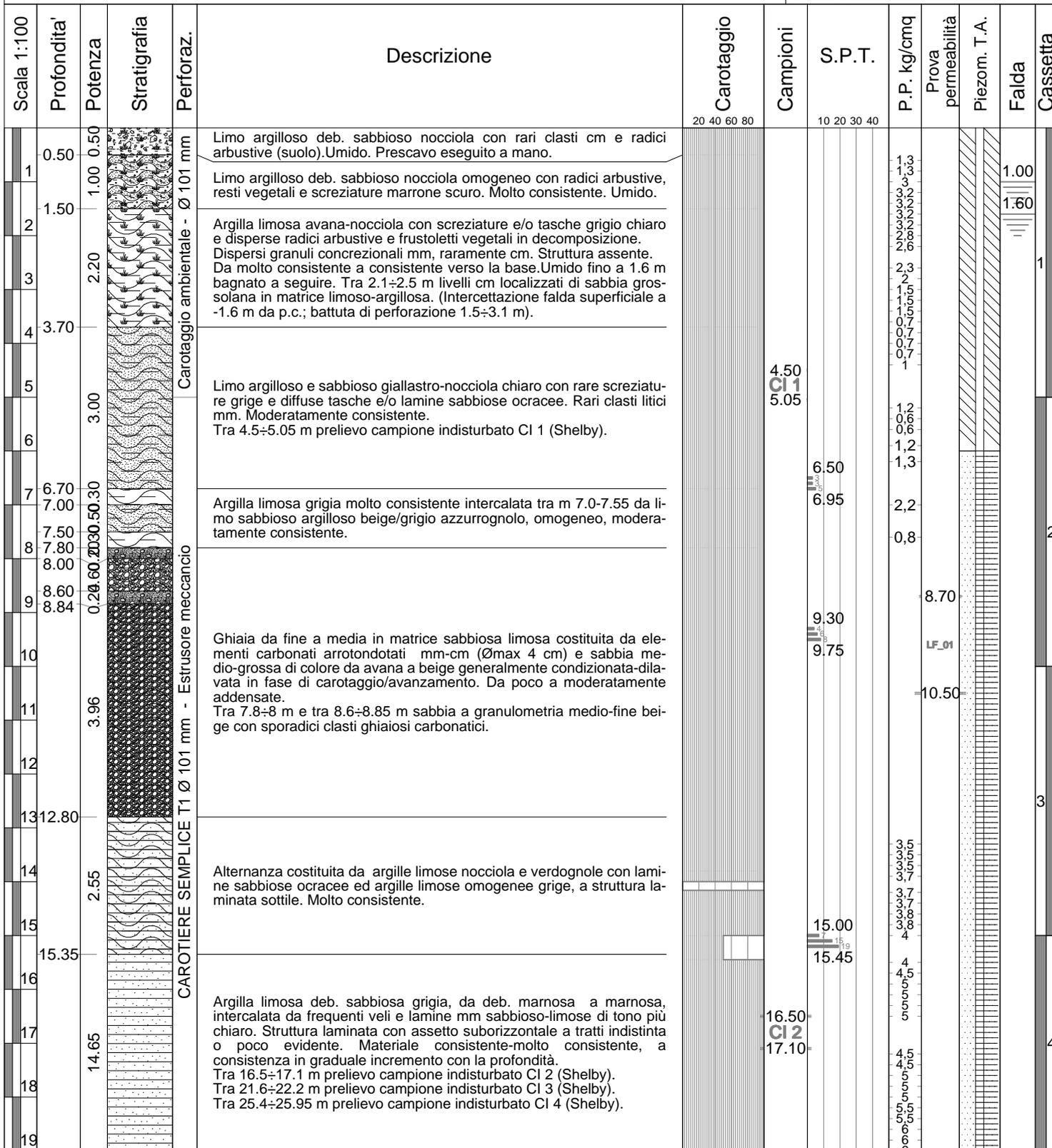
Giorno	Ora	Prof. Sondaggio	Rivestimento	Piezometrica	Note
12/02/2018	11:15	3.00	//	-1.90	
	12:00	5.10	4.50	-1.80	
	13:00	5.10	4.50	-1.70	
	15:15	13.50	11.70	-2.80	Pre prova Lefranc
	16:05	13.50	11.70	0.20	Post prova Lefranc
	17:15	18.00	16.50	-6.40	
13/02/2018	7:50	18.00	16.50	-5.90	
	12:00	27.00	24.00	-4.55	
	13:00	27.00	24.00	-2.40	
	14:00	30.00	27.00	-12.60	Pre Installazione PZ
MISURE A PIEZOMETRO INSTALLATO					
	15:30	30.00	27.00 (estratto)	-1.84	Post Installazione PZ

**ALTRE OSSERVAZIONI:**

In stratigrafia, nella colonna "FALDA" sono riportati n. 2 livelli piezometrici rispetto al p.c.:

- 1- 1.90 m riferito a falda superficiale rilevata in fase di perforazione.  
 2- 1.84 m riferito all'ultima lettura post installazione piezometro (livello in fase di stabilizzazione; assenza di spurgo).

Localita': S. Giovanni Teatino	Profilo stratigrafico: Geol. Carlo BRUNELLI
Data di inizio perforazione: 14/02/2018	Data di fine perforazione: 15/02/2018
Perforazione: a rotazione con carotaggio continuo Ø 101 mm	Sonda: Ellettari EK 1000 su carro cingolato CMV MK1000
Rivestimento: tubo acciaio Ø127 mm Prof. rivestimento: 25.5	Coordinate UTM-WGS84: 431930.265 m E - 4695825.484 m N
Note: Foro attrezzato a Piezometro tubo aperto fino a 30 m	
Quota bocca-foro: 17.39 m slm	



Localita': S. Giovanni Teatino	Profilo stratigrafico: Geol. Carlo BRUNELLI
Data di inizio perforazione: 14/02/2018	Data di fine perforazione: 15/02/2018
Perforazione: a rotazione con carotaggio continuo Ø 101 mm	Sonda: Ellettari EK 1000 su carro cingolato CMV MK1000
Rivestimento: tubo acciaio Ø127 mm Prof. rivestimento: 25.5	Coordinate UTM-WGS84: 431930.265 m E - 4695825.484 m N
Note: Foro attrezzato a Piezometro tubo aperto fino a 30 m	Quota bocca-foro: 17.39 m slm

Scala 1:100	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Perforaz.	Descrizione	Carotaggio	Campioni	S.P.T.	P.P. kg/cmq	Prova permeabilità	Piezom. T.A.	Falda	Cassetta
20								20.00	5				
21								20.45	5				
22								21.60	5				
23								22.20	5				
24									5				
25		14.65			Argilla limosa deb. sabbiosa grigia, da deb. marnosa a marnosa, intercalata da frequenti veli e lamine mm sabbioso-limose di tono più chiaro. Struttura laminata con assetto suborizzontale a tratti indistinta o poco evidente. Materiale consistente-molto consistente, a consistenza in graduale incremento con la profondità. Tra 16.5÷17.1 m prelievo campione indisturbato CI 2 (Shelby). Tra 21.6÷22.2 m prelievo campione indisturbato CI 3 (Shelby). Tra 25.4÷25.95 m prelievo campione indisturbato CI 4 (Shelby).			6.5					
26								25.40	6.5				
27								25.95	7				
28								26.40	7.5				
29									8				
30	30.00								8.5				
									9				
									9.5				
									10				
									10.5				
									11				
									11.5				
									12				
									12.5				
									13				
									13.5				
									14				
									14.5				
									15				
									15.5				
									16				
									16.5				
									17				
									17.5				
									18				
									18.5				
									19				
									19.5				
									20				
									20.5				
									21				
									21.5				
									22				
									22.5				
									23				
									23.5				
									24				
									24.5				
									25				
									25.5				
									26				
									26.5				
									27				
									27.5				
									28				
									28.5				
									29				
									29.5				
									30				

 C.da S. Maria delle Macchie Tel. 0874.340003/16 86019 - Vinchiaturo (CB) Fax 0874.340014 <a href="http://www.imosgeo.it">www.imosgeo.it</a>	<b>Raddoppio Ferroviario Tratta Pescara Porta Nuova-Chieti</b> <b>Lotto 1 – Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino</b>			Sondaggio:	<b>S8</b>	PIEZOMETRO
	COMMITTENTE: <b>ITALFERR</b>					
	AQ n°200001093	Commessa IA12.2D01.A01.E165.I.R04	Ordine n° 100033469	Contratto Appl. n° 13	Pagina: 3/3	
<b>NOTE DI SUPPORTO</b>						

**PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC A CARICO VARIABILE IN ABBASSAMENTO**

LF\_01 TASCA PROVA tra m 8.7-10.5

**CONFIGURAZIONE PIEZOMETRO T. A.**

- 1-Tra 0.0 e 6.0 m dal p.c. tubo cieco 2"
- 2-Tra 6.0 e 24.0 m dal p.c. tubo microfessurato 2"
- 3-Tra 24.0 e 30.0 m dal p.c. tubo cieco 2"

**PROVE SPT: (Raymond - punta aperta o chiusa)**

Codice	Da m	A m	N1	N2	N3	Tipo punta	Note
SPT 1	6,50	6,95	3	3	5	aperta	
SPT 2	9,30	9,75	4	6	8	chiusa	
SPT 3	15,00	15,45	7	15	19	aperta	
SPT 4	20,00	20,45	10	23	28	aperta	
SPT 5	25,95	26,40	9	19	26	aperta	

**LETTURE PIEZOMETRICHE IN CORSO DI SONDAGGIO:**

(quote in "m" dal p.c.)

Giorno	Ora	Prof. Sondaggio	Rivestimento	Piezometrica	Note
14/02/2018	8:30	3.00	//	-1.60	
	12:30	10.50	9.00	-1.60	Pre prova Lefranc
	13:15	10.50	9.00	0.28	Post prova Lefranc
	14:30	15.00	13.50	-6.00	
	17:00	20.00	15.00	-7.30	
15/02/2018	7:30	20.00	15.00	-1.40	
	12:00	30.00	25.00	-3.80	Pre Installazione PZ
	14:00	30.00	25.00 (Estratto)	-1.00	Post Installazione PZ

**ALTRE OSSERVAZIONI:**

In stratigrafia, nella colonna "FALDA" sono riportati n. 2 livelli piezometrici rispetto al p.c.:

- 1- 1.60 m riferito a falda superficiale rilevata in fase di perforazione.
- 2- 1.00 m riferito all'ultima lettura post installazione piezometro (livello in fase di stabilizzazione; assenza di spurgo).

Località: <b>San Giovanni Teatino (CH)</b>	Responsabile di sito: <b>Geol. Carlo BRUNELLI</b>
Data di inizio perforazione: <b>08/11/2018</b>	Data di fine perforazione: <b>09/11/2018</b>
Perforazione: <b>a rotazione con carotaggio continuo Ø 101 mm</b>	Sonda <b>ELLETTARI EK1000 su carro cingolato CMV MK1000</b>
Rivestimento: <b>tubo acciaio Ø127 mm Prof. rivestimento: 30 m</b>	Coordinate UTM-WGS84: <b>433669.47 E - 4698000.18 N</b>
Note: <b>Foro attrezzato con Piezometro tubo aperto Ø 2.5" fino a -29.7 m</b>	
Quota terreno: <b>9.31 m slm</b>	

Scala 1:100	Profondità	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio 20 40 60 80	Campioni	S.P.T. 10 20 30 40	P.P. kg/cmq	Prova permeabilità	Piezom. T.A.	Falda	Perforaz.	Cassetta
1	1.20	1.20		Riporto: limo sabbioso ghiaioso marrone, con ghiaia calcarea arrotondata e sparsi frammenti di laterizi e alcuni frammenti vetrosi; diffusi frustoli vegetali. Da sciolto a moderatamente addensato.				3.5					
2	1.60	1.60		Limo da sabbioso-argilloso ad argilloso-sabbioso, avana con piccole chiazze grigiastro; rari sottili frustoli vegetali. Media consistenza.				2.3					
3	2.00	2.00		Argilla limosa sabbiosa avana-grigiastro; rari inclusi litici mm concrezionali. Consistente.				1.1					
4	2.60	2.60		Limo argilloso-sabbioso avana con chiazze grigie. Media consistenza.				1.2					
5	3.00	3.00		Campione indisturbato CI 1 (Shelby). (intercettata prima falda in battuta campionamento).				1.5					
6	3.50	3.50		Argilla e limo avana-grigiastro, e/o con bande grigiastre, con sottili lenti sabbiose giallastre, passante in basso a limo argilloso sabbioso giallastro. Struttura assente. Consistenza in riduzione da media a moderata.				1.5					
7	4.70	4.70		Limo sabbioso argilloso giallastro con sparse lenti mm-cm di limo argilloso e di limo sabbioso grigiastro, intercalato da sottili livelli di sabbia medio-fina ocrea (max 5÷10 cm) e da un orizzonte di sabbia fina limosa tra 5.6÷6.0 m. Consistenza tra moderata e molle.				1.3					
8	5.60	5.60		Da ~7.2 m, incremento dei livelletti sabbiosi grigiastri.				1.3					
9	6.00	6.00		Tra ~7.4÷7.6 m, sabbia con ghiaia, con frazione sabbiosa medio-grossa e ghiaia carbonatica arrotondata di taglia media (Ø 0.5÷2 cm).				0.8					
10	7.40	7.40		Da 7.9 m, limo sabbioso deb. argilloso grigiastro con livelletti giallastri.				0.8					
11	7.60	7.60		Tra 5.6÷6.0 m, campione rimaneggiato Cr 1bis prelevato da cassetta.				0.8					
12	8.00	8.00		Sabbia fina limosa grigia con sottili livelli deb. argillosi; dispersi resti torbosi mm-cm. Poco addensata.				0.5					
13	8.60	8.60		Tra 9.05÷9.65 m, orizzonte di ghiaia sabbiosa limosa avana con livello di ~10 cm di limo sabbioso ghiaioso grigio-biancastro.				0.5					
14	9.05	9.05		Tra 8.0÷8.5 m campione rimaneggiato CR 1ter.				0.5					
15	9.65	9.65		Sabbia con ghiaia limosa avana-grigiastro (sabbia grossa e ghiaia carbonatica arrotondata da fina a media).				0.5					
16	10.00	10.00		Ghiaia e sabbia limosa avana. Matrice costituita da sabbia media/grossa spigolosa, con fino sabbioso/limoso scarso o assente (per dilavamento); ghiaia mal assortita da fina a medio-grossa (Ø<3 cm) con sparsi clasti fino a Ø 5 cm, ad elementi arrotondati di calcareniti avana o biancastre, talora grigiastre o selcifere e nerastre. Addensata.				0.7					
17	11.70	11.70		Ghiaia e sabbia limosa, differenziata dalla precedente per matrice di tono grigiastro, frazione sabbiosa in prevalenza fina e per ghiaia discretamente assortita da media a grossa (Ø 0.6÷5 cm) con scarsa ghiaia fina, ad elementi arrotondati di natura c.s. Addensata/molto addensata. Alla base, livello di ~3 cm di torba marrone.				0.8					
18	13.20	13.20		Sabbia e ghiaia deb. limosa, grigiastro. Fraz. sabbiosa media e grossa; ghiaia in prevalenza fina, quindi fino a Ø 4 cm, tendenzialmente più grossolana nella parte inferiore, arrotondata e di natura c.s.				0.8					
19	14.30	14.30		Tra 14.3÷14.45 m, livello di torba marrone costituita da fibre legnose.				0.3					
20	14.50	14.50		Tra 13.5÷14 m, campione rimaneggiato CR 1quater.				0.3					
21	16.00	16.00		Sabbia grigia a grana medio-fina con dispersa ghiaia c.s. di taglia media e grossa.				0.4					
22	16.00	16.00		Limo e argilla deb. sabbioso di colore grigio chiaro azzurrognolo, alternato da limo argilloso-sabbioso o sabbioso-argilloso in livelli cm e dm generalmente poco distinguibili; a tratti, livelli di tono grigio scuro, rari resti torbosi mm e rarissimi frammenti conchigliari sub-mm-mm. Consistenza variabile tra medio-bassa e moderata, in riduzione nei livelli a maggior tenore in limo/sabbia.				0.4					
23	5.60	5.60		(continua fino a 21.6 m).				1.1					
24								1.1					
25								1.1					
26								1.1					
27								1.1					
28								1.1					
29								1.1					
30								1.1					
31								1.1					
32								1.1					
33								1.1					
34								1.1					
35								1.1					
36								1.1					
37								1.1					
38								1.1					
39								1.1					
40								1.1					
41								1.1					
42								1.1					
43								1.1					
44								1.1					
45								1.1					
46								1.1					
47								1.1					
48								1.1					
49								1.1					
50								1.1					
51								1.1					
52								1.1					
53								1.1					
54								1.1					
55								1.1					
56								1.1					
57								1.1					
58								1.1					
59								1.1					
60								1.1					
61								1.1					
62								1.1					
63								1.1					
64								1.1					
65								1.1					
66								1.1					
67								1.1					
68								1.1					
69								1.1					
70								1.1					
71								1.1					
72								1.1					
73								1.1					
74								1.1					
75								1.1					
76								1.1					
77								1.1					
78								1.1					
79								1.1					
80								1.1					
81								1.1					
82								1.1					
83								1.1					
84								1.1					
85								1.1					
86								1.1					
87								1.1					
88								1.1					
89								1.1					
90								1.1					
91								1.1					
92								1.1					
93								1.1					
94								1.1					
95								1.1					
96								1.1					
97								1.1					
98								1.1					
99								1.1					
100								1.1					

CAROTIERE SEMPLICE T1 Ø 101 mm - Estrusore meccanico

Carotaggio ambientale - Ø 101 mm

1.73

1

2

3

4



 C.da S. Maria delle Macchie Tel. 0874.340003/16 86019 - Vinchiatiuro (CB) Fax 0874.340014 <a href="http://www.imosgeo.it">www.imosgeo.it</a>	<b>Raddoppio Ferroviario Tratta Pescara Porta Nuova-Chieti</b> <b>Lotto 1 – Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino</b>			Sondaggio:	<b>S8n</b>	PIEZOMETRO
	<b>COMMITTENTE: ITALFERR</b>					
AQ n°200001093	Commissa IA12.2D01.A01.E165.I.R08	Ordine n° 100035177	Contratto Appl. n° N° 43		Pagina: 3/3	
<b>NOTE DI SUPPORTO</b>						

Eseguito carotaggio "ambientale" fino a 6.5 m

TAB. A: PROVE SPT: (Raymond - punta aperta o chiusa)

Codice	Da m	A m	N1	N2	N3	Tipo punta	Note
SPT 01	4,70	5,15	1	1	2	Aperta	
SPT 02	10,00	10,45	11	16	17	Chiusa	
SPT 03	15,80	16,25	4	6	8	Chiusa	
SPT 04	21,35	21,80	6	7	11	Aperta	

TAB. B: LETTURE PIEZOMETRICHE IN CORSO DI SONDAGGIO:

(quote in "m" dal p.c.)

Giorno	Ora	Prof. Sondaggio	Rivestimento	Piezometrica	Note
08/11/2018	10:00	3.50	0.0	- 2.00	intercettaz. idrica in fase di campionam. CI 1, con risalita a - 2m
	10:15	5.15	0.0	- 1.70	
	12:00	11.70	10.5	- 1.95	
	13:00	11.70	10.5	- 1.80	
	17:00	21.80	19.5	- 7.00	
09/11/2018	07:00	21.80	19.5	- 6.50	

TAB. C: LETTURE PIEZOMETRICHE A PIEZOMETRO INSTALLATO:

(quote in "m" dal p.c.)

Giorno	Ora	Prof. Piezometro	Rivestimento	Piezometrica	Note
09/11/2018	11:00	29.70	//	- 1.57	misura a piezometro appena ultimato
14/11/2018	16:30	29.70	//	- 1.73	di riferimento in colonna "Falda"

CONFIGURAZIONE PIEZOMETRO TUBO APERTO:

Tubo in PVC da 2.5"

Tratto Cieco da m 0.0 ÷ 2.7

Tratto Microfessurato da m 2.7 ÷ 29.7

ALTRE OSSERVAZIONI

# Allegato C

---

## Prove di permeabilità

---

**CERTIFICATO di PROVA**
**PROVA LEFRANC: Carico Variabile in Abbassamento**

Codice Sondaggio	Codice Prova	Profondità Prova (m)	Data Esecuzione	Accordo Quadro [n.ro - data]	Commessa	Ordine [n.ro]	Attivazione [n.ro]
<b>S 1</b>	<b>LF_01</b>	25.0 ÷ 27.0	27/03/2018	200001093 del 19.09.2017	IA12.2D01.A01.E165.I.R04	100033469	13

**COMMITTENTE:** ITALFERR  
**LUOGO:** PESCARA (PE)  
**LAVORO:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino

**Performatore:** Antonio Golino  
**Responsabile di sito:** dott. Angelo Guidone

**DATI INFORMATIVI**

diametro foro	d =	0,101 m
area di base del foro	A =	8,01E-03 m <sup>2</sup>
lunghezza tratto prova	L =	2 m
coefficiente di forma	C <sub>L</sub> =	2 m
numero misurazioni	n =	12
tempo totale misurazioni	t <sub>n</sub> -t <sub>0</sub> =	40 min
lunghezza rivestimento	L <sub>R</sub> =	25,5 m
altezza bocca foro dal p.c.	h <sub>B</sub> =	0,5 m

Tratto Prova (m) dal p.c.	Inizio	25
	Fine	27

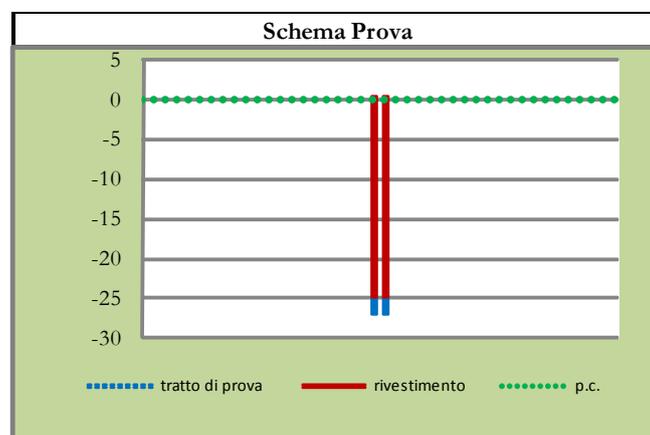
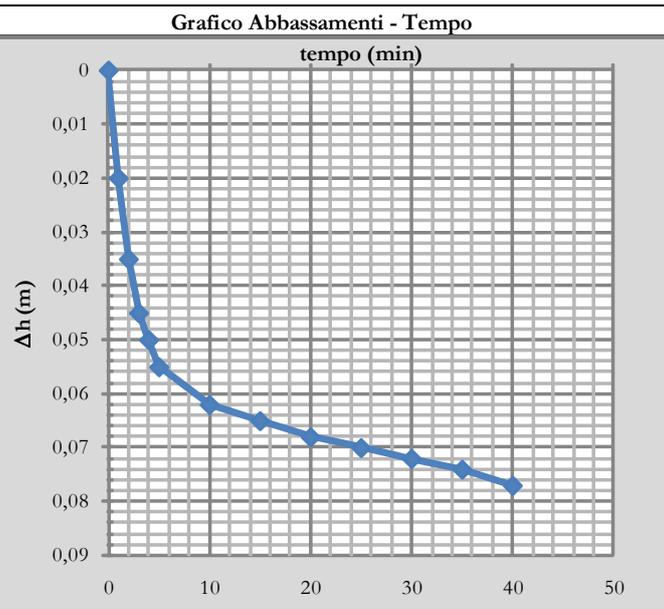

**VALORI MISURATI**

Tabella letture					
tempo	(s)	(min)	h (m)	Δh (m)	k (m/s)
t <sub>0</sub> =	0	0	27,5	0	
t <sub>1</sub> =	60	1	27,48	0,020	6,12E-07
t <sub>2</sub> =	120	2	27,47	0,035	5,36E-07
t <sub>3</sub> =	180	3	27,46	0,045	4,59E-07
t <sub>4</sub> =	240	4	27,45	0,050	3,83E-07
t <sub>5</sub> =	300	5	27,45	0,055	3,37E-07
t <sub>6</sub> =	600	10	27,44	0,062	1,90E-07
t <sub>7</sub> =	900	15	27,44	0,065	1,33E-07
t <sub>8</sub> =	1200	20	27,43	0,068	1,04E-07
t <sub>9</sub> =	1500	25	27,43	0,070	8,58E-08
t <sub>10</sub> =	1800	30	27,43	0,072	7,36E-08
t <sub>11</sub> =	2100	35	27,43	0,074	6,48E-08
t <sub>12</sub> =	2400	40	27,42	0,077	5,90E-08
k <sub>media</sub> (m/s)=					2,53E-07
k <sub>media</sub> (cm/s)=					2,53E-05


**NOTE:**

**CERTIFICATO di PROVA**
**PROVA LEFRANC: Carico Variabile in Abbassamento**

Codice Sondaggio	Codice Prova	Profondità Prova (m)	Data Esecuzione	Accordo Quadro [n.ro - data]	Commessa	Ordine [n.ro]	Attivazione [n.ro]
<b>S 2</b>	<b>LF_01</b>	17.6 ÷ 20.1	04/04/2018	200001093 del 19.09.2017	IA12.2D01.A01.E165.I.R04	100033469	13

**COMMITTENTE:** ITALFERR  
**LUOGO:** PESCARA (PE)  
**LAVORO:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino

**Performatore:** Mario Salvatore  
**Responsabile di sito:** dott. Brunelli Carlo

**DATI INFORMATIVI**

diametro foro	d =	0,101	m
area di base del foro	A =	8,01E-03	m <sup>2</sup>
lunghezza tratto prova	L =	2,5	m
coefficiente di forma	C <sub>L</sub> =	2,5	m
numero misurazioni	n =	13	
tempo totale misurazioni	t <sub>n</sub> -t <sub>0</sub> =	45	min
lunghezza rivestimento	L <sub>R</sub> =	18	m
altezza bocca foro dal p.c.	h <sub>B</sub> =	0,4	m

Tratto Prova (m) dal p.c.	Inizio	17,6
	Fine	20,1

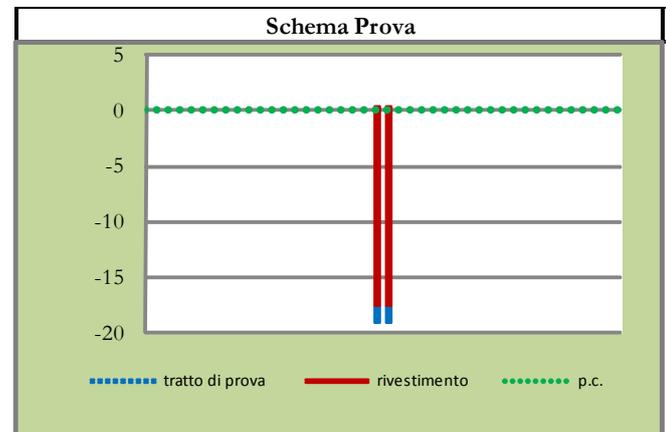
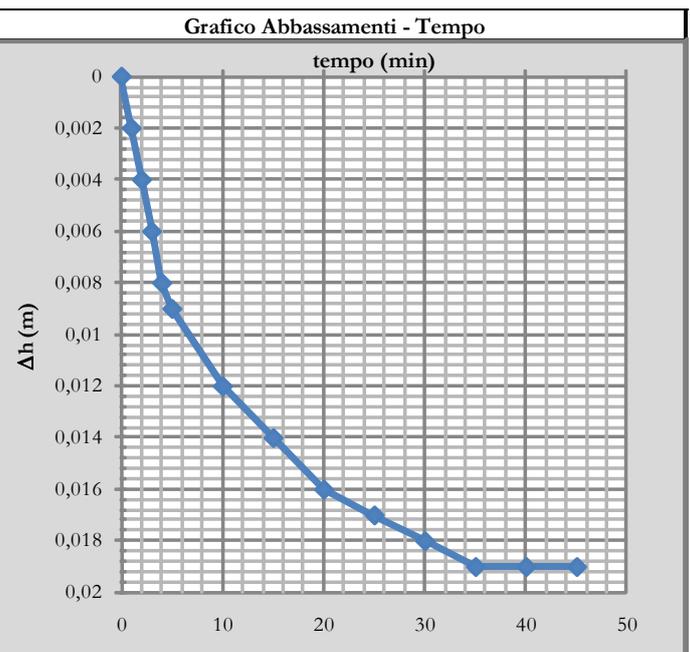

**VALORI MISURATI**

Tabella letture					
tempo	(s)	(min)	h (m)	Δh (m)	k (m/s)
t <sub>0</sub> =	0	0	20,5	0	
t <sub>1</sub> =	60	1	20,50	0,002	6,57E-08
t <sub>2</sub> =	120	2	20,50	0,004	6,57E-08
t <sub>3</sub> =	180	3	20,49	0,006	6,57E-08
t <sub>4</sub> =	240	4	20,49	0,008	6,57E-08
t <sub>5</sub> =	300	5	20,49	0,009	5,91E-08
t <sub>6</sub> =	600	10	20,49	0,012	3,94E-08
t <sub>7</sub> =	900	15	20,49	0,014	3,07E-08
t <sub>8</sub> =	1200	20	20,48	0,016	2,63E-08
t <sub>9</sub> =	1500	25	20,48	0,017	2,23E-08
t <sub>10</sub> =	1800	30	20,48	0,018	1,97E-08
t <sub>11</sub> =	2100	35	20,48	0,019	1,78E-08
t <sub>12</sub> =	2400	40	20,48	0,019	1,56E-08
t <sub>13</sub> =	2700	45	20,48	0,019	1,39E-08
				k <sub>media</sub> (m/s)=	3,91E-08
				k <sub>media</sub> (cm/s)=	3,91E-06



**NOTE:** saturazione 10 min (abbassamento 10.5 cm)

**CERTIFICATO di PROVA**
**PROVA LEFRANC: Carico Variabile in Abbassamento**

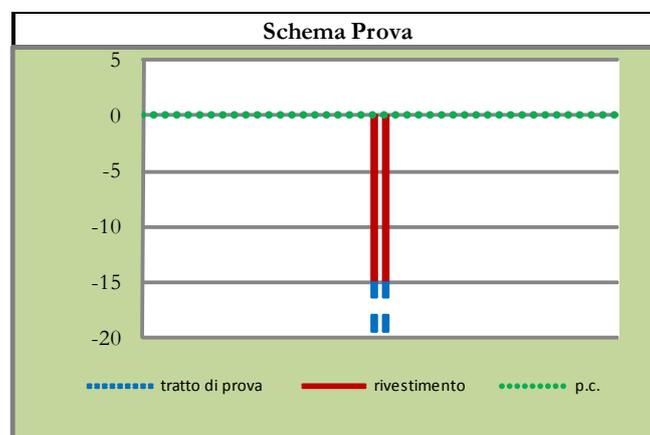
Codice Sondaggio	Codice Prova	Profondità Prova (m)	Data Esecuzione	Accordo Quadro [n.ro - data]	Commessa	Ordine [n.ro]	Attivazione [n.ro]
<b>S 3</b>	<b>LF_01</b>	14.9 ÷ 19.5	27/03/2018	200001093 del 19.09.2017	IA12.2D01.A01.E165.I.R04	100033469	13

**COMMITTENTE:** ITALFERR  
**LUOGO:** PESCARA (PE)  
**LAVORO:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino

**Performatore:** Mario Salvatore  
**Responsabile di sito:** dott. Brunelli Carlo

**DATI INFORMATIVI**

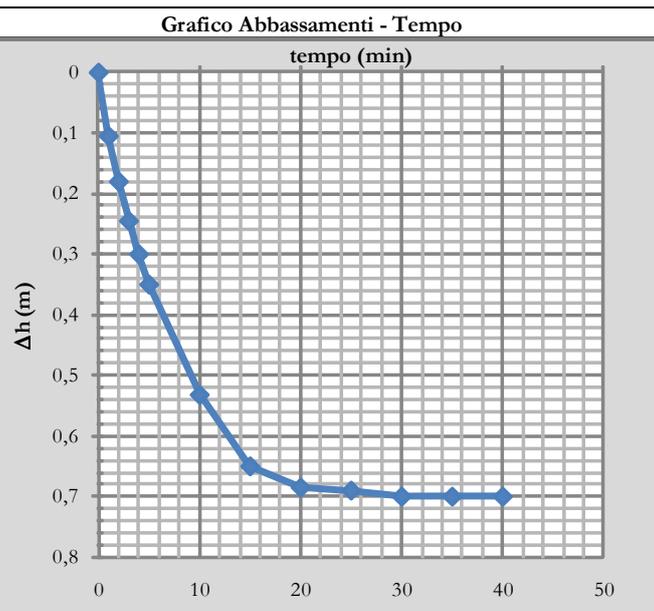
diametro foro	d =	0,101	m
area di base del foro	A =	8,01E-03	m <sup>2</sup>
lunghezza tratto prova	L =	4,6	m
coefficiente di forma	C <sub>L</sub> =	4,6	m
numero misurazioni	n =	12	
tempo totale misurazioni	t <sub>n</sub> -t <sub>0</sub> =	40	min
lunghezza rivestimento	L <sub>R</sub> =	15	m
altezza bocca foro dal p.c.	h <sub>B</sub> =	0,1	m



Tratto Prova (m) dal p.c.	Inizio	<b>14,9</b>
	Fine	<b>19,5</b>

**VALORI MISURATI**

Tabella letture					
tempo	(s)	(min)	h (m)	Δh (m)	k (m/s)
t <sub>0</sub> =	0	0	19,6	0	
t <sub>1</sub> =	60	1	19,50	0,105	1,97E-06
t <sub>2</sub> =	120	2	19,42	0,180	1,69E-06
t <sub>3</sub> =	180	3	19,36	0,245	1,53E-06
t <sub>4</sub> =	240	4	19,30	0,300	1,41E-06
t <sub>5</sub> =	300	5	19,25	0,350	1,32E-06
t <sub>6</sub> =	600	10	19,07	0,532	1,01E-06
t <sub>7</sub> =	900	15	18,95	0,650	8,23E-07
t <sub>8</sub> =	1200	20	18,92	0,685	6,51E-07
t <sub>9</sub> =	1500	25	18,91	0,690	5,25E-07
t <sub>10</sub> =	1800	30	18,90	0,700	4,44E-07
t <sub>11</sub> =	2100	35	18,90	0,700	3,80E-07
t <sub>12</sub> =	2400	40	18,90	0,700	3,33E-07
				k <sub>media</sub> (m/s)=	<b>1,01E-06</b>
				k <sub>media</sub> (cm/s)=	<b>1,01E-04</b>



**NOTE:** saturazione 15 min (abbassamento 1.6 m)

**CERTIFICATO di PROVA**
**PROVA LEFRANC: Carico Variabile in Abbassamento**

Codice Sondaggio	Codice Prova	Profondità Prova (m)	Data Esecuzione	Accordo Quadro [n.ro - data]	Commessa	Ordine [n.ro]	Attivazione [n.ro]
<b>S 4</b>	<b>LF_01</b>	16.3 ÷ 19.7	20/03/2018	200001093 del 19.09.2017	IA12.2D01.A01.E165.I.R04	100033469	13

**COMMITTENTE:** ITALFERR  
**LUOGO:** PESCARA (PE)  
**LAVORO:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino

**Performatore:** Mario Salvatore  
**Responsabile di sito:** dott. Brunelli Carlo

**DATI INFORMATIVI**

diametro foro	d =	0,101	m
area di base del foro	A =	8,01E-03	m <sup>2</sup>
lunghezza tratto prova	L =	3,4	m
coefficiente di forma	C <sub>L</sub> =	3,4	m
numero misurazioni	n =	15	
tempo totale misurazioni	t <sub>n</sub> -t <sub>0</sub> =	55	min
lunghezza rivestimento	L <sub>R</sub> =	16,5	m
altezza bocca foro dal p.c	h <sub>B</sub> =	0,2	m

Tratto Prova (m) dal p.c	Inizio	16,3
	Fine	19,7

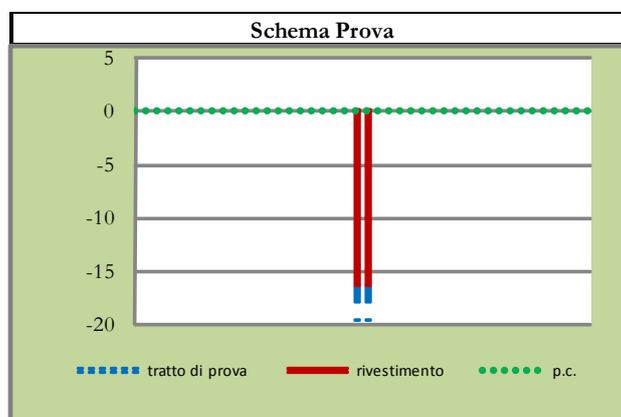
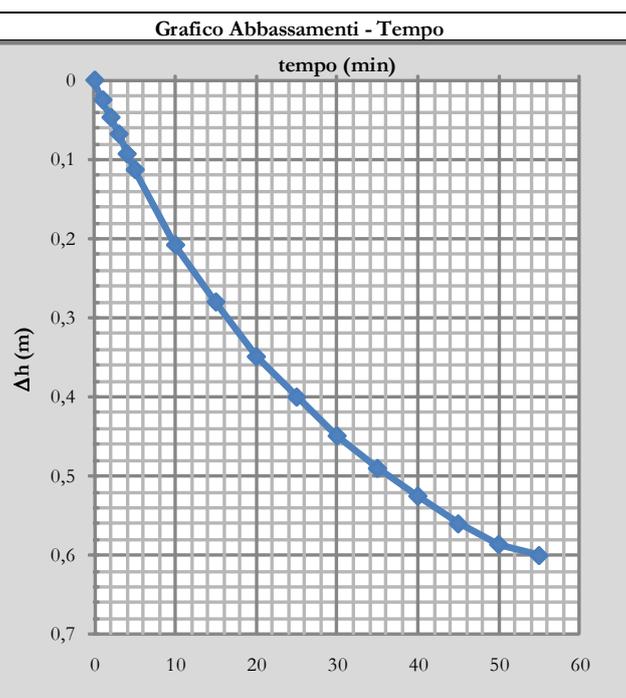

**VALORI MISURATI**

Tabella letture					
tempo (s)	(min)	h (m)	Δh (m)	k (m/s)	
t <sub>0</sub> =	0	19,9	0		
t <sub>1</sub> =	60	19,88	0,025	6,22E-07	
t <sub>2</sub> =	120	19,85	0,047	5,85E-07	
t <sub>3</sub> =	180	19,83	0,068	5,65E-07	
t <sub>4</sub> =	240	19,81	0,093	5,80E-07	
t <sub>5</sub> =	300	19,79	0,113	5,64E-07	
t <sub>6</sub> =	600	19,69	0,208	5,20E-07	
t <sub>7</sub> =	900	19,62	0,280	4,68E-07	
t <sub>8</sub> =	1200	19,55	0,349	4,38E-07	
t <sub>9</sub> =	1500	19,50	0,400	4,02E-07	
t <sub>10</sub> =	1800	19,45	0,449	3,77E-07	
t <sub>11</sub> =	2100	19,41	0,490	3,53E-07	
t <sub>12</sub> =	2400	19,38	0,525	3,31E-07	
t <sub>13</sub> =	2700	19,34	0,560	3,14E-07	
t <sub>14</sub> =	3000	19,31	0,586	2,96E-07	
t <sub>15</sub> =	3300	19,30	0,600	2,76E-07	
			k <sub>media</sub> (m/s)=	4,71E-07	
			k <sub>media</sub> (cm/s)=	4,71E-05	



**NOTE:** saturazione 15 min.

**CERTIFICATO di PROVA**
**PROVA LEFRANC: Carico Variabile in Abbassamento**

Codice Sondaggio	Codice Prova	Profondità Prova (m)	Data Esecuzione	Accordo Quadro [n.ro - data]	Commessa	Ordine [n.ro]	Attivazione [n.ro]
<b>S 5</b>	<b>LF_01</b>	13.2 ÷ 17.0	15/03/2018	200001093 del 19.09.2017	IA12.2D01.A01.E165.I.R04	100033469	13

**COMMITTENTE:** ITALFERR  
**LUOGO:** PESCARA (PE)  
**LAVORO:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino

**Performatore:** Mario Salvatore  
**Responsabile di sito:** dott. Brunelli Carlo

**DATI INFORMATIVI**

diametro foro	<b>d =</b>	0,101 <i>m</i>
area di base del foro	<b>A =</b>	8,01E-03 <i>m</i> <sup>2</sup>
lunghezza tratto prova	<b>L =</b>	3,8 <i>m</i>
coefficiente di forma	<b>C<sub>L</sub> =</b>	3,8 <i>m</i>
numero misurazioni	<b>n =</b>	10
tempo totale misurazioni	<b>t<sub>n</sub>-t<sub>0</sub> =</b>	30 <i>min</i>
lunghezza rivestimento	<b>L<sub>R</sub> =</b>	13,5 <i>m</i>
altezza bocca foro dal p.c.	<b>h<sub>B</sub> =</b>	0,3 <i>m</i>

Tratto Prova (m) dal p.c.	Inizio	13,2
	Fine	17

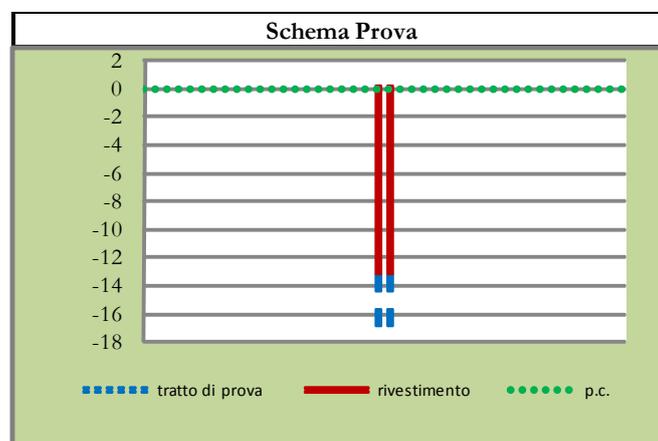
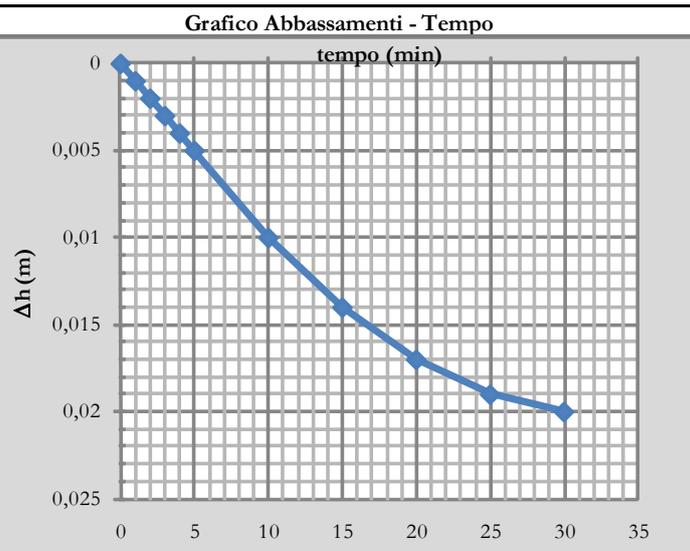

**VALORI MISURATI**

Tabella letture					
tempo	(s)	(min)	h (m)	Δh (m)	k (m/s)
t <sub>0</sub> =	0	0	17,3	0	
t <sub>1</sub> =	60	1	17,30	0,001	2,56E-08
t <sub>2</sub> =	120	2	17,30	0,002	2,56E-08
t <sub>3</sub> =	180	3	17,30	0,003	2,56E-08
t <sub>4</sub> =	240	4	17,30	0,004	2,56E-08
t <sub>5</sub> =	300	5	17,30	0,005	2,56E-08
t <sub>6</sub> =	600	10	17,29	0,010	2,56E-08
t <sub>7</sub> =	900	15	17,29	0,014	2,39E-08
t <sub>8</sub> =	1200	20	17,28	0,017	2,18E-08
t <sub>9</sub> =	1500	25	17,28	0,019	1,95E-08
t <sub>10</sub> =	1800	30	17,28	0,020	1,71E-08
<b>k<sub>media</sub> (m/s)=</b>				<b>2,36E-08</b>	
<b>k<sub>media</sub> (cm/s)=</b>				<b>2,36E-06</b>	



**NOTE:** saturazione 10 min, abbassamento 10 cm.

**CERTIFICATO di PROVA**
**PROVA LEFRANC: Carico Variabile in Abbassamento**

Codice Sondaggio	Codice Prova	Profondità Prova (m)	Data Esecuzione	Accordo Quadro [n.ro - data]	Commessa	Ordine [n.ro]	Attivazione [n.ro]
S 6	LF_01	13.0 ÷ 15.0	06/03/2018	200001093 del 19.09.2017	IA12.2D01.A01.E165.I.R04	100033469	13

**COMMITTENTE:** ITALFERR  
**LUOGO:** SAN GIOVANNI TEATINO (CH)  
**LAVORO:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino

**Performatore:** Mario Salvatore  
**Responsabile di sito:** dott. Brunelli Carlo

**DATI INFORMATIVI**

diametro foro	d =	0,101 m
area di base del foro	A =	8,01E-03 m <sup>2</sup>
lunghezza tratto prova	L =	2 m
coefficiente di forma	C <sub>L</sub> =	2 m
numero misurazioni	n =	13
tempo totale misurazioni	t <sub>n</sub> -t <sub>0</sub> =	45 min
lunghezza rivestimento	L <sub>R</sub> =	13,5 m
altezza bocca foro dal p.c.	h <sub>B</sub> =	0,5 m

Tratto Prova (m) dal p.c.	Inizio	13
	Fine	15

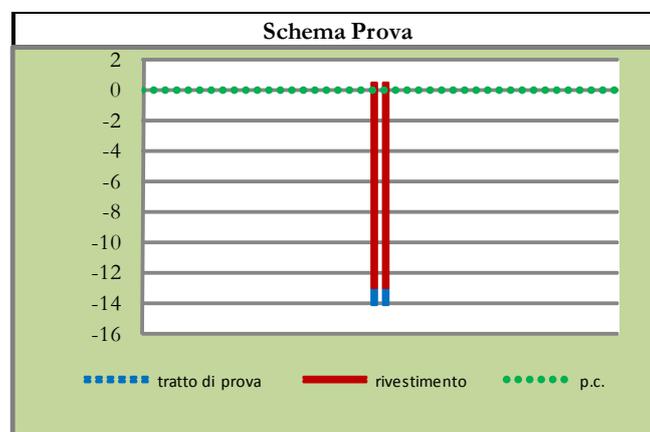
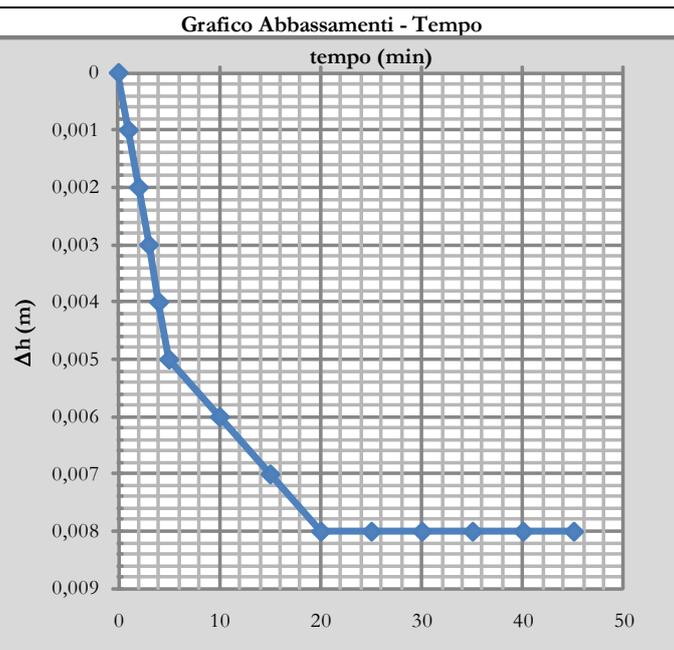

**VALORI MISURATI**

Tabella letture					
tempo	(s)	(min)	h (m)	Δh (m)	k (m/s)
t <sub>0</sub> =	0	0	15,5	0	
t <sub>1</sub> =	60	1	15,499	0,001	5,43E-08
t <sub>2</sub> =	120	2	15,498	0,002	5,43E-08
t <sub>3</sub> =	180	3	15,497	0,003	5,43E-08
t <sub>4</sub> =	240	4	15,496	0,004	5,43E-08
t <sub>5</sub> =	300	5	15,495	0,005	5,43E-08
t <sub>6</sub> =	600	10	15,494	0,006	3,26E-08
t <sub>7</sub> =	900	15	15,493	0,007	2,53E-08
t <sub>8</sub> =	1200	20	15,492	0,008	2,17E-08
t <sub>9</sub> =	1500	25	15,492	0,008	1,74E-08
t <sub>10</sub> =	1800	30	15,492	0,008	1,45E-08
t <sub>11</sub> =	2100	35	15,492	0,008	1,24E-08
t <sub>12</sub> =	2400	40	15,492	0,008	1,09E-08
t <sub>13</sub> =	2700	45	15,492	0,008	9,66E-09
				k <sub>media</sub> (m/s)=	3,20E-08
				k <sub>media</sub> (cm/s)=	3,20E-06



**NOTE:** saturazione 10 min.

**CERTIFICATO di PROVA**
**PROVA LEFRANC: Carico Variabile in Abbassamento**

Codice Sondaggio	Codice Prova	Profondità Prova (m)	Data Esecuzione	Accordo Quadro [n.ro - data]	Commessa	Ordine [n.ro]	Attivazione [n.ro]
<b>S 7</b>	<b>LF_01</b>	11.7 ÷ 13.5	12/02/2018	200001093 del 19.09.2017	IA12.2D01.A01.E165.I.R04	100033469	13

**COMMITTENTE:** ITALFERR  
**LUOGO:** SAN GIOVANNI TEATINO (CH)  
**LAVORO:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino

**Performatore:** Mario Salvatore  
**Responsabile di sito:** dott. Brunelli Carlo

**DATI INFORMATIVI**

diametro foro	<b>d =</b>	0,101 <i>m</i>
area di base del foro	<b>A =</b>	8,01E-03 <i>m</i> <sup>2</sup>
lunghezza tratto prova	<b>L =</b>	1,8 <i>m</i>
coefficiente di forma	<b>C<sub>L</sub> =</b>	1,8 <i>m</i>
numero misurazioni	<b>n =</b>	13
tempo totale misurazioni	<b>t<sub>n</sub>-t<sub>0</sub> =</b>	45 <i>min</i>
lunghezza rivestimento	<b>L<sub>R</sub> =</b>	12 <i>m</i>
altezza bocca foro dal p.c.	<b>h<sub>B</sub> =</b>	0,3 <i>m</i>

Tratto Prova (m) dal p.c.	Inizio	11,7
	Fine	13,5

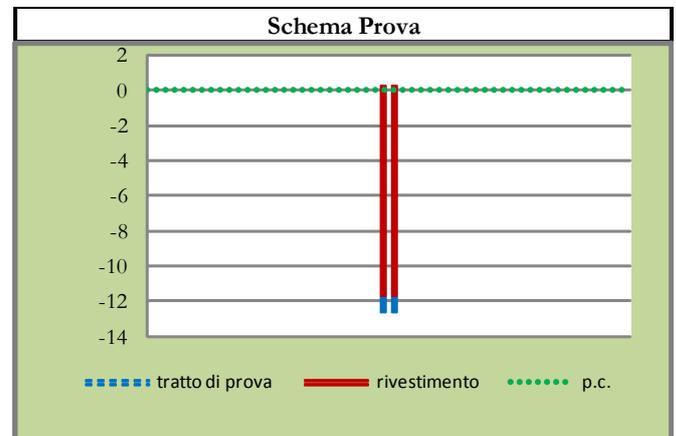
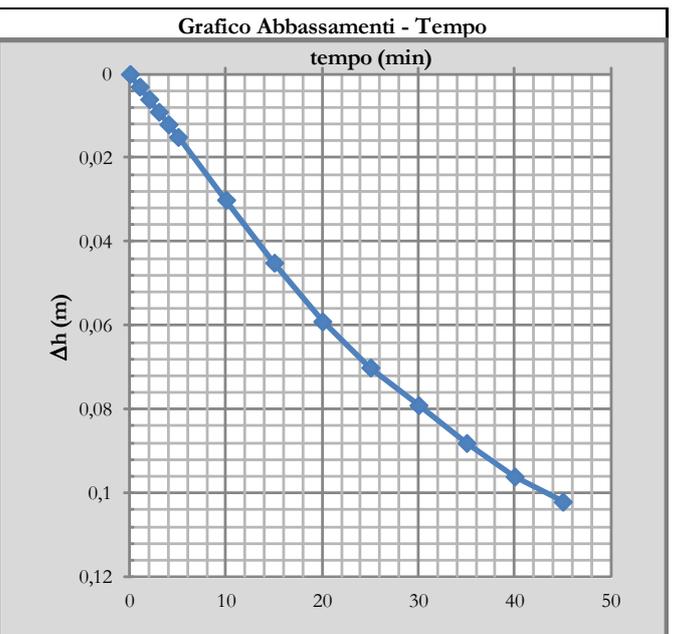

**VALORI MISURATI**

Tabella letture					
tempo	(s)	(min)	h (m)	Δh (m)	k (m/s)
t <sub>0</sub> =	0	0	13,8	0	
t <sub>1</sub> =	60	1	13,80	0,003	2,03E-07
t <sub>2</sub> =	120	2	13,79	0,006	2,03E-07
t <sub>3</sub> =	180	3	13,79	0,009	2,03E-07
t <sub>4</sub> =	240	4	13,79	0,012	2,03E-07
t <sub>5</sub> =	300	5	13,79	0,015	2,03E-07
t <sub>6</sub> =	600	10	13,77	0,030	2,04E-07
t <sub>7</sub> =	900	15	13,76	0,045	2,04E-07
t <sub>8</sub> =	1200	20	13,74	0,059	2,00E-07
t <sub>9</sub> =	1500	25	13,73	0,070	1,90E-07
t <sub>10</sub> =	1800	30	13,72	0,079	1,79E-07
t <sub>11</sub> =	2100	35	13,71	0,088	1,71E-07
t <sub>12</sub> =	2400	40	13,70	0,096	1,63E-07
t <sub>13</sub> =	2700	45	13,70	0,102	1,54E-07
				<b>k<sub>media</sub> (m/s)=</b>	<b>1,91E-07</b>
				<b>k<sub>media</sub> (cm/s)=</b>	<b>1,91E-05</b>



**NOTE:** saturazione 10 min.

**CERTIFICATO di PROVA**
**PROVA LEFRANC: Carico Variabile in Abbassamento**

Codice Sondaggio	Codice Prova	Profondità Prova (m)	Data Esecuzione	Accordo Quadro [n.ro - data]	Commessa	Ordine [n.ro]	Attivazione [n.ro]
<b>S 8</b>	<b>LF_01</b>	8.7 ÷ 10.5	14/02/2018	200001093 del 19.09.2017	IA12.2D01.A01.E165.I.R04	100033469	13

**COMMITTENTE:** ITALFERR  
**LUOGO:** SAN GIOVANNI TEATINO (CH)  
**LAVORO:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova-Chieti Lotto 1 – Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino

**Performatore:** Mario Salvatore  
**Responsabile di sito:** dott. Brunelli Carlo

**DATI INFORMATIVI**

diametro foro	d =	0,101 m
area di base del foro	A =	8,01E-03 m <sup>2</sup>
lunghezza tratto prova	L =	1,8 m
coefficiente di forma	C <sub>L</sub> =	1,8 m
numero misurazioni	n =	12
tempo totale misurazioni	t <sub>n</sub> -t <sub>0</sub> =	40 min
lunghezza rivestimento	L <sub>R</sub> =	9 m
altezza bocca foro dal p.c.	h <sub>B</sub> =	0,3 m

Tratto Prova (m) dal p.c.	Inizio	8,7
	Fine	10,5

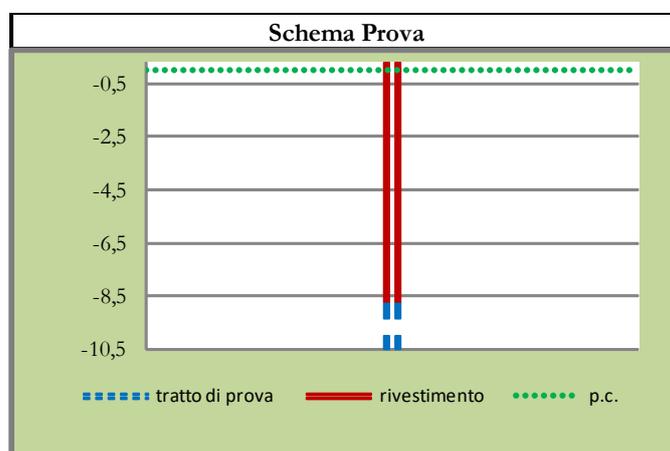
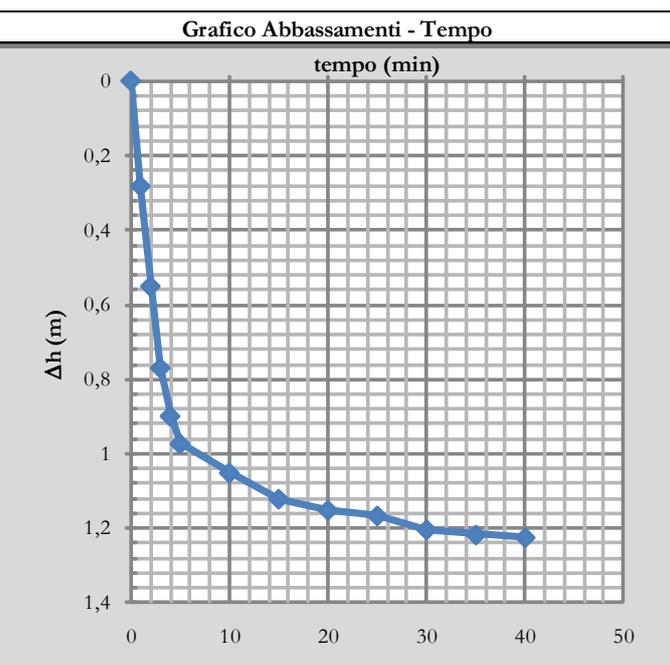

**VALORI MISURATI**

Tabella letture					
tempo	(s)	(min)	h (m)	Δh (m)	k (m/s)
t <sub>0</sub> =	0	0	10,8	0	
t <sub>1</sub> =	60	1	10,52	0,282	2,47E-05
t <sub>2</sub> =	120	2	10,25	0,550	2,44E-05
t <sub>3</sub> =	180	3	10,03	0,769	2,30E-05
t <sub>4</sub> =	240	4	9,90	0,898	2,03E-05
t <sub>5</sub> =	300	5	9,83	0,972	1,76E-05
t <sub>6</sub> =	600	10	9,75	1,050	9,56E-06
t <sub>7</sub> =	900	15	9,68	1,120	6,83E-06
t <sub>8</sub> =	1200	20	9,65	1,150	5,26E-06
t <sub>9</sub> =	1500	25	9,64	1,165	4,27E-06
t <sub>10</sub> =	1800	30	9,60	1,202	3,68E-06
t <sub>11</sub> =	2100	35	9,58	1,216	3,19E-06
t <sub>12</sub> =	2400	40	9,58	1,223	2,81E-06
<b>k<sub>media</sub> (m/s)=</b>					<b>1,21E-05</b>
<b>k<sub>media</sub> (cm/s)=</b>					<b>1,21E-03</b>


**NOTE:**

# Allegato D

---

## Certificati Installazione Piezometri

---

**CERTIFICATO di PROVA**
**INSTALLAZIONE DI COLONNE PIEZOMETRICHE**

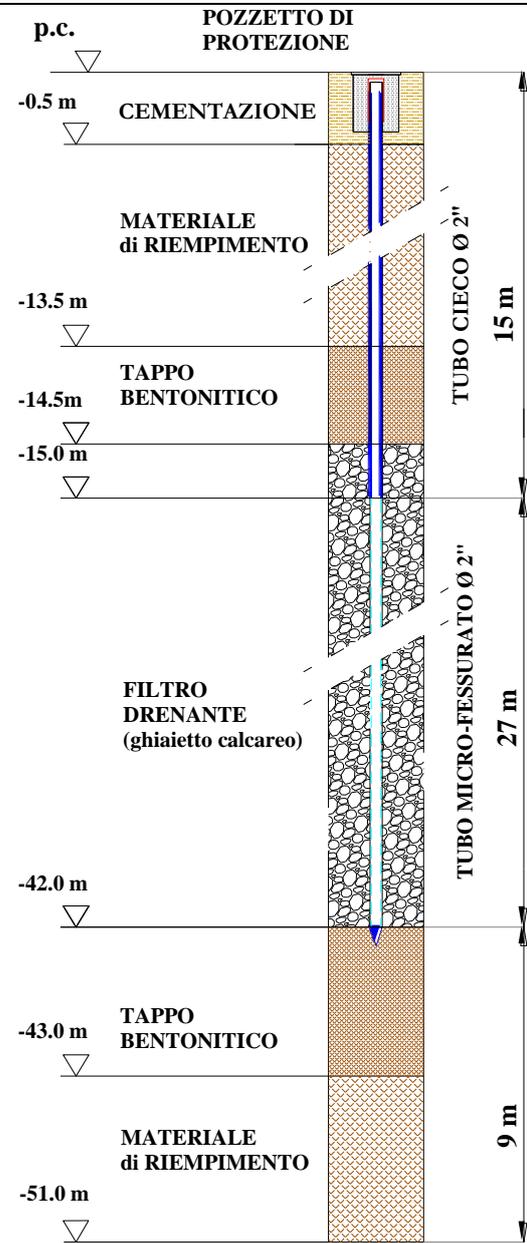
Codice Sondaggio	Profondità Installazione (m)	Data Esecuzione	Accordo Quadro [n.ro - data]	Commessa	Ordine [n.ro]	Attivazione [n.ro]
<b>S 1</b>	42.0	29/03/2018	200001093 del 19.09.2017	IA12.2D01.A01.E165.I.R04	100033469	13

**COMMITTENTE:** ITALFERR  
**LUOGO:** PESCARA (PE)  
**LAVORO:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino

**Performatore:** Antonio Golino  
**Responsabile di sito:** dott. Guidone Angelo

**DATI INFORMATIVI E SCHEMA DI INSTALLAZIONE**

Tipo Piezometro:	Tubo Aperto	
Profondità foro (m dal p.c.)	51.0	
Profondità installazione (m dal p.c.)	42.0	
Tipo tubo	PVC da 2"	
Tratto cieco superiore (m)	L=15.0 m	
Tratto cieco inf.:	//	
Tratto microfessurato:	L=27.0 m	
Cementazione:	L=0.5 m	
Tappo bentonitico sup.:	L=1.0 m	
Tappo bentonitico inf.:	L=1.0 m	
Filtro drenante:	L=27.5 m	
Riempimento sup.:	L=13 m	
Riempimento inf.:	L=8 m	
<b>PROTEZIONE</b>		
Pozzetto in cls: 40x40 cm	a raso	
Pozzetto interno in acciaio:	Ø80 h=30 cm	
Protezione Strumentazione:	lucchetto	

**CERTIFICATO di PROVA**
**INSTALLAZIONE DI COLONNE PIEZOMETRICHE**

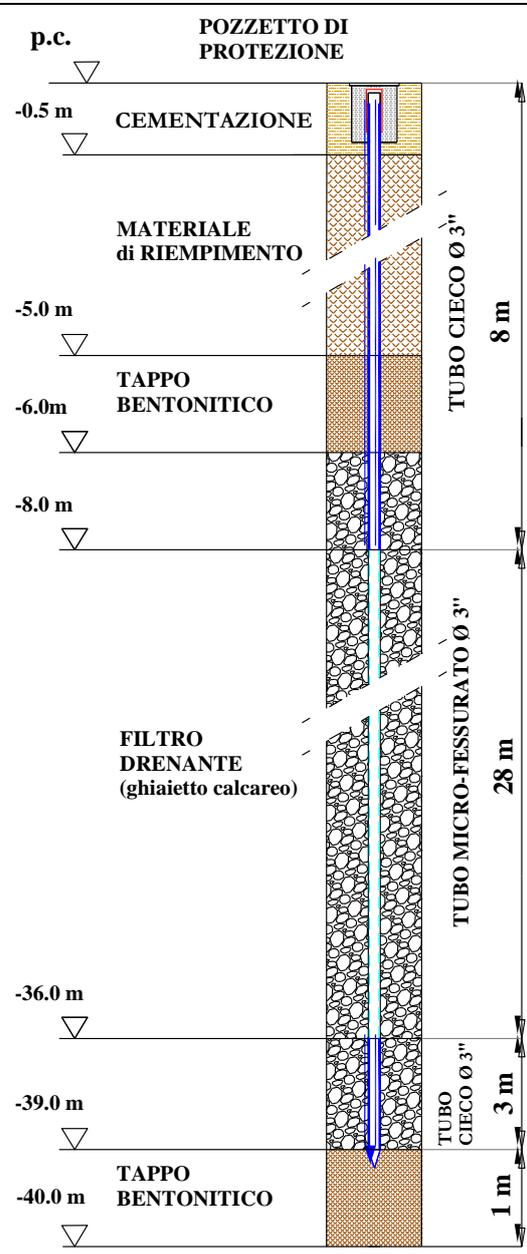
Codice Sondaggio	Profondità Installazione (m)	Data Esecuzione	Accordo Quadro [n.ro - data]	Commessa	Ordine [n.ro]	Attivazione [n.ro]
<b>S 2</b>	39.0	05/04/2018	200001093 del 19.09.2017	IA12.2D01.A01.E165.I.R04	100033469	13

**COMMITTENTE:** ITALFERR  
**LUOGO:** PESCARA (PE)  
**LAVORO:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino

**Performatore:** Mario Salvatore  
**Responsabile di sito:** dott. Brunelli Carlo

**DATI INFORMATIVI E SCHEMA DI INSTALLAZIONE**

Tipo Piezometro:	Tubo Aperto
Profondità foro (m dal p.c.)	40.0
Profondità installazione (m dal p.c.)	39.0
Tipo tubo	PVC da 3"
Tratto cieco superiore (m)	L=8.0 m
Tratto cieco inf.:	L=3.0 m
Tratto microfessurato:	L=28.0 m
Cementazione:	L=0.5 m
Tappo bentonitico sup.:	L=1.0 m
Tappo bentonitico inf.:	L=1.0 m
Filtro drenante:	L=33.0 m
Riempimento sup.:	L=4.5m
Riempimento inf.:	//
PROTEZIONE	
Pozzetto in cls: 40x40 cm	a raso
Pozzetto interno in acciaio:	Ø80 h=30 cm
Protezione Strumentazione:	lucchetto

**CERTIFICATO di PROVA**
**INSTALLAZIONE DI COLONNE PIEZOMETRICHE**

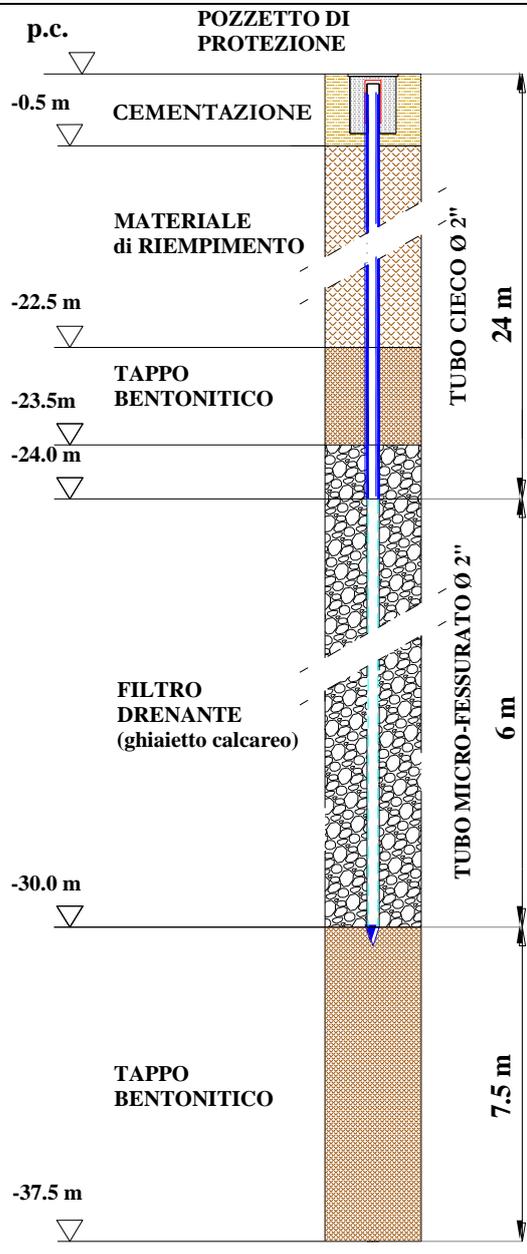
Codice Sondaggio	Profondità Installazione (m)	Data Esecuzione	Accordo Quadro [n.ro - data]	Commessa	Ordine [n.ro]	Attivazione [n.ro]
<b>S 3</b>	30.0	28/03/2018	200001093 del 19.09.2017	IA12.2D01.A01.E165.I.R04	100033469	13

**COMMITTENTE:** ITALFERR  
**LUOGO:** PESCARA (PE)  
**LAVORO:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino

**Performatore:** Mario Salvatore  
**Responsabile di sito:** dott. Brunelli Carlo

**DATI INFORMATIVI E SCHEMA DI INSTALLAZIONE**

Tipo Piezometro:	Tubo Aperto
Profondità foro (m dal p.c.)	37.5
Profondità installazione (m dal p.c.)	30.0
Tipo tubo	PVC da 2"
Tratto cieco superiore (m)	L=24.0 m
Tratto cieco inf.:	//
Tratto microfessurato:	L=6.0 m
Cementazione:	L=0.5 m
Tappo bentonitico sup.:	L=1.0 m
Tappo bentonitico inf.:	L=7.5 m
Filtro drenante:	L=6.5 m
Riempimento sup.:	L=22.0 m
Riempimento inf.:	//
PROTEZIONE	
Pozzetto in cls: 40x40 cm	a raso
Pozzetto interno in acciaio:	Ø80 h=30 cm
Protezione Strumentazione:	lucchetto

**CERTIFICATO di PROVA**
**INSTALLAZIONE DI COLONNE PIEZOMETRICHE**

Codice Sondaggio	Profondità Installazione (m)	Data Esecuzione	Accordo Quadro [n.ro - data]	Commessa	Ordine [n.ro]	Attivazione [n.ro]
<b>S 4</b>	21.0	23/03/2018	200001093 del 19.09.2017	IA12.2D01.A01.E165.I.R04	100033469	13

**COMMITTENTE:** ITALFERR  
**LUOGO:** PESCARA (PE)  
**LAVORO:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino

**Performatore:** Mario Salvatore  
**Responsabile di sito:** dott. Brunelli Carlo

**DATI INFORMATIVI E SCHEMA DI INSTALLAZIONE**

Tipo Piezometro:	Tubo Aperto
Profondità foro (m dal p.c.)	40.0
Profondità installazione (m dal p.c.)	21.0
Tipo tubo	PVC da 2"
Tratto cieco superiore (m)	L=15.0 m
Tratto cieco inf.:	//
Tratto microfessurato:	L=6.0 m
Cementazione:	L=0.5 m
Tappo bentonitico sup.:	L=1.0 m
Tappo bentonitico inf.:	L=1.0 m
Filtro drenante:	L=6.5 m
Riempimento sup.:	L=13.0 m
Riempimento inf.:	L=18.0 m
<b>PROTEZIONE</b>	
Pozzetto in cls: 40x40 cm	a raso
Pozzetto interno in acciaio:	Ø80 h=30 cm
Protezione Strumentazione:	lucchetto

**CERTIFICATO di PROVA**
**INSTALLAZIONE DI COLONNE PIEZOMETRICHE**

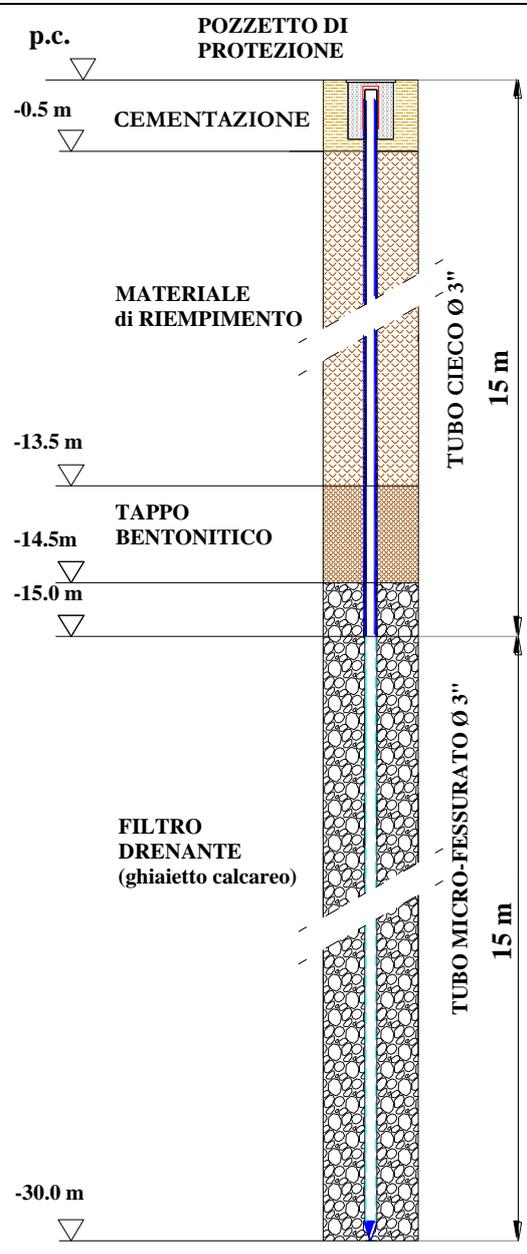
Codice Sondaggio	Profondità Installazione (m)	Data Esecuzione	Accordo Quadro [n.ro - data]	Commessa	Ordine [n.ro]	Attivazione [n.ro]
<b>S 5</b>	30.0	16/03/2018	200001093 del 19.09.2017	IA12.2D01.A01.E165.I.R04	100033469	13

**COMMITTENTE:** ITALFERR  
**LUOGO:** PESCARA (PE)  
**LAVORO:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino

**Performatore:** Mario Salvatore  
**Responsabile di sito:** dott. Brunelli Carlo

**DATI INFORMATIVI E SCHEMA DI INSTALLAZIONE**

Tipo Piezometro:	Tubo Aperto
Profondità foro (m dal p.c.)	30.0
Profondità installazione (m dal p.c.)	30.0
Tipo tubo	PVC da 3"
Tratto cieco superiore (m)	L=15.0 m
Tratto cieco inf.:	//
Tratto microfessurato:	L=15.0 m
Cementazione:	L=0.5 m
Tappo bentonitico sup.:	L=1.0 m
Tappo bentonitico inf.:	//
Filtro drenante:	L=15.5 m
Riempimento sup.:	L=13.0 m
Riempimento inf.:	//
PROTEZIONE	
Pozzetto in cls: 40x40 cm	a raso
Pozzetto interno in acciaio:	Ø80 h=30 cm
Protezione Strumentazione:	lucchetto

**CERTIFICATO di PROVA**
**INSTALLAZIONE DI COLONNE PIEZOMETRICHE**

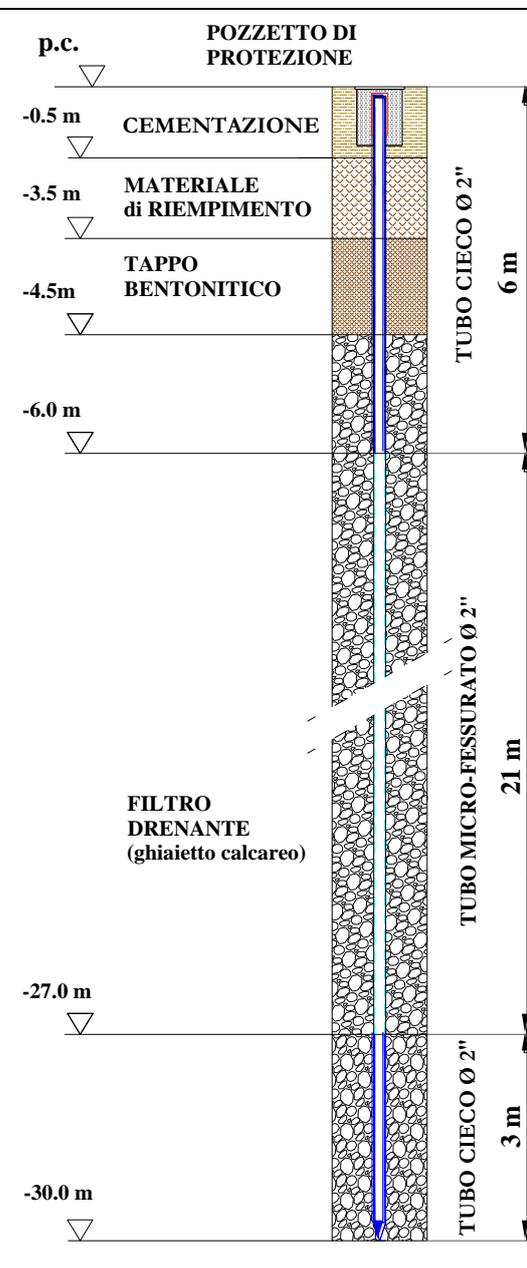
Codice Sondaggio	Profondità Installazione (m)	Data Esecuzione	Accordo Quadro [n.ro - data]	Commessa	Ordine [n.ro]	Attivazione [n.ro]
<b>S 7</b>	30.0	13/02/2018	200001093 del 19.09.2017	IA12.2D01.A01.E165.I.R04	100033469	13

**COMMITTENTE:** ITALFERR  
**LUOGO:** SAN GIOVANNI TEATINO (CH)  
**LAVORO:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino

**Performatore:** Mario Salvatore  
**Responsabile di sito:** dott. Brunelli Carlo

**DATI INFORMATIVI E SCHEMA DI INSTALLAZIONE**

Tipo Piezometro:	Tubo Aperto
Profondità foro (m dal p.c.)	30.0
Profondità installazione (m dal p.c.)	30.0
Tipo tubo	PVC da 2"
Tratto cieco superiore (m)	L=6.0 m
Tratto cieco inf.:	L=3.0 m
Tratto microfessurato:	L=21.0 m
Cementazione:	L=0.5 m
Tappo bentonitico sup.:	L=1.0 m
Tappo bentonitico inf.:	//
Filtro drenante:	L=25.5 m
Riempimento sup.:	L=3.0 m
Riempimento inf.:	//
<b>PROTEZIONE</b>	
Pozzetto in cls: 40x40 cm	a raso
Pozzetto interno in acciaio:	Ø80 h=30 cm
Protezione Strumentazione:	lucchetto

**CERTIFICATO di PROVA**
**INSTALLAZIONE DI COLONNE PIEZOMETRICHE**

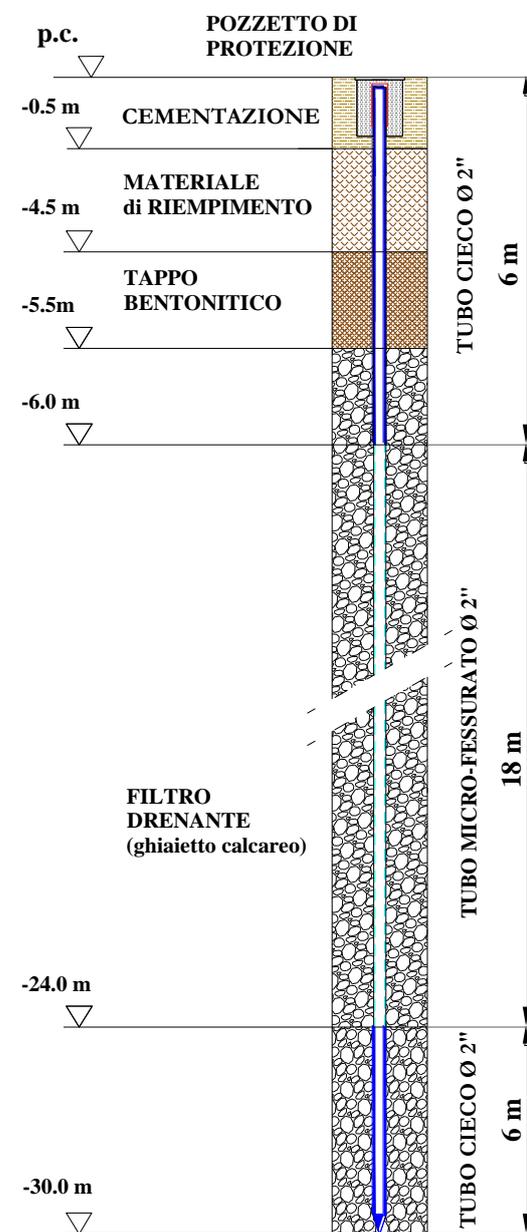
Codice Sondaggio	Profondità Installazione (m)	Data Esecuzione	Accordo Quadro [n.ro - data]	Commessa	Ordine [n.ro]	Attivazione [n.ro]
<b>S 8</b>	30.0	15/02/2018	200001093 del 19.09.2017	IA12.2D01.A01.E165.I.R04	100033469	13

**COMMITTENTE:** ITALFERR  
**LUOGO:** SAN GIOVANNI TEATINO (CH)  
**LAVORO:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino

**Performatore:** Mario Salvatore  
**Responsabile di sito:** dott. Brunelli Carlo

**DATI INFORMATIVI E SCHEMA DI INSTALLAZIONE**

Tipo Piezometro:	Tubo Aperto
Profondità foro (m dal p.c.)	30.0
Profondità installazione (m dal p.c.)	30.0
Tipo tubo	PVC da 2"
Tratto cieco superiore (m)	L=6.0 m
Tratto cieco inf.:	L=6.0 m
Tratto microfessurato:	L=18.0 m
Cementazione:	L=0.5 m
Tappo bentonitico sup.:	L=1.0 m
Tappo bentonitico inf.:	//
Filtro drenante:	L=24.5 m
Riempimento sup.:	L=4.0 m
Riempimento inf.:	//
PROTEZIONE	
Pozzetto in cls: 40x40 cm	a raso
Pozzetto interno in acciaio:	Ø80 h=30 cm
Protezione Strumentazione:	lucchetto

**CERTIFICATO di PROVA**
**INSTALLAZIONE DI COLONNE PIEZOMETRICHE**

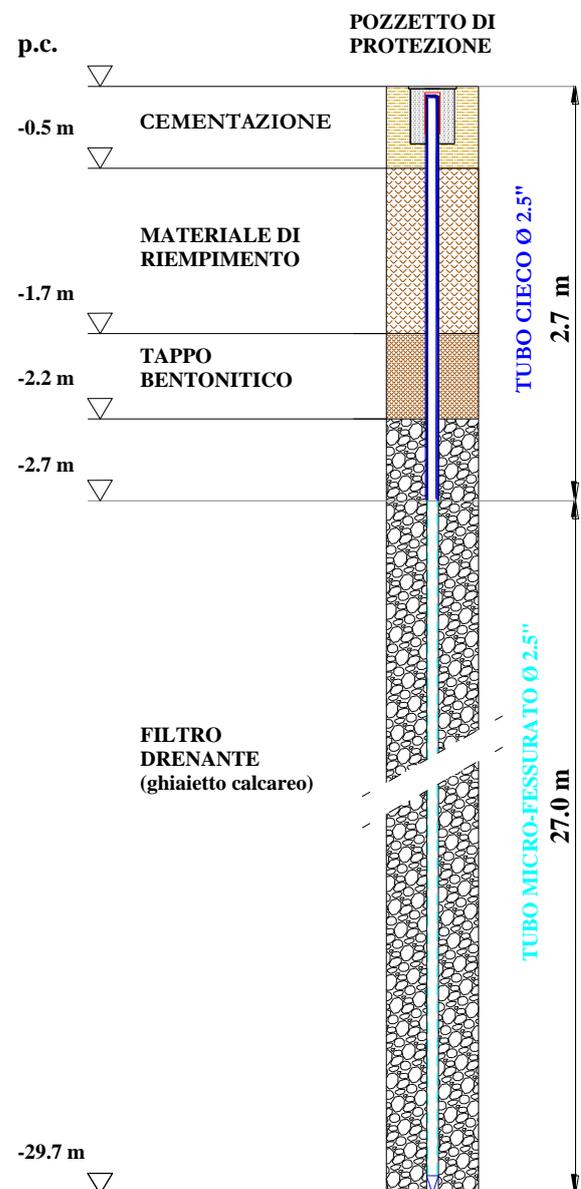
Codice Sondaggio	Profondità Installazione (m da p.c.)	Data Esecuzione	Accordo Quadro [n.ro - data]	Commessa	Ordine [n.ro]	Attivazione [n.ro]
<b>S 8n</b>	29.7	09/11/2018	200001093 del 19.09.2017	IA12.2D01.A01.E165.I.R08	100035177	43

**COMMITTENTE:** ITALFERR  
**LUOGO:** CHIETI (CH)  
**LAVORO:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino

**Performatore:** Vincenzo Testa  
**Responsabile di sito:** Dott. Carlo Brunelli

**DATI INFORMATIVI E SCHEMA DI INSTALLAZIONE**

Tipo Piezometro	Tubo Aperto
Profondità foro (m dal p.c.):	31.2
Profondità installazione (m dal p.c.):	29.7
Tipo tubo:	PVC da 2.5"
Tratto cieco superiore:	L= 2.7 m
Tratto cieco inf.:	//
Tratto micro fessurato:	L= 27.0 m
Cementazione:	L= 0.5 m
Tappo bentonitico sup.:	L= 0.5 m
Tappo bentonitico inf.:	//
Filtro drenante:	L= 27.5 m
Riempimento sup.:	L= 1.2 m
Riempimento inf.:	//
<b>PROTEZIONE</b>	
Pozzetto in cls: 40x40 cm:	raso
Pozzetto interno in acciaio:	Ø150 h=50 cm
Protezione Strumentazione:	lucchetto



# Allegato E

---

## Documentazione Fotografica

---

## SONDAGGIO S 1



Postazione: ante sondaggio



Postazione: sondaggio in corso



Postazione: *post* sondaggio



S 1: Cassetta n. 1 da 0.0 a 5.0 m



S 1: Cassetta n. 2 da 5.0 a 10.0

**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Luogo:** Pescara (PE)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino



S 1: Cassetta n. 3 da 10.0 a 15.0 m



S 1: Cassetta n. 4 da 15.0 a 20.0 m

**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Luogo:** Pescara (PE)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino



S 1: Cassetta n. 5 da 20.0 a 25.0 m



S 1: Cassetta n. 6 da 25.0 a 30.0 m



S 1: Cassetta n. 7 da 30.0 a 35.0 m



S 1: Cassetta n. 8 da 35.0 a 40.0 m



S 1: Cassetta n. 9 da 40.0 a 45.0 m



S 1: Cassetta n. 10 da 45.0 a 50.0 m



S 1: Cassetta n. 11 da 50.0 a 51.0 m

## SONDAGGIO S 2



Postazione: ante sondaggio



Postazione: sondaggio in corso



Postazione: *post* sondaggio



S 2: Cassetta n. 1 da 0.0 a 5.0 m



S 2: Cassetta n. 2 da 5.0 a 10.0

**Committente:** ITALFERR S.p.A.  
**Luogo:** Pescara (PE)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino



S 2: Cassetta n. 3 da 10.0 a 15.0 m



S 2: Cassetta n. 4 da 15.0 a 20.0 m

**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Luogo:** Pescara (PE)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino



S 2: Cassetta n. 5 da 20.0 a 25.0 m



S 2: Cassetta n. 6 da 25.0 a 30.0 m

**Committente:** ITALFERR S.p.A.  
**Luogo:** Pescara (PE)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino



S2: Cassetta n. 7 da 30.0 a 35.0 m



S2: Cassetta n. 8 da 35.0 a 40.0 m

**Committente:** ITALFERR S.p.A.

**Luogo:** Pescara (PE)

**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino

### SONDAGGIO S 3



Postazione: ante sondaggio



Postazione: sondaggio in corso



Postazione: *post* sondaggio



S 3: Cassetta n. 1 da 0.0 a 5.0 m



S 3: Cassetta n. 2 da 5.0 a 10.0

**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Luogo:** Pescara (PE)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino



S 3: Cassetta n. 3 da 10.0 a 15.0 m



S 3: Cassetta n. 4 da 15.0 a 20.0 m

**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Luogo:** Pescara (PE)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino



S 3: Cassetta n. 5 da 20.0 a 25.0 m



S 3: Cassetta n. 6 da 25.0 a 30.0 m



S 3: Cassetta n. 7 da 30.0 a 35.0 m



S 3: Cassetta n. 8 da 35.0 a 37.5 m

## SONDAGGIO S 4



Postazione: ante sondaggio



Postazione: sondaggio in corso



Postazione: *post* sondaggio



S 4: Cassetta n. 1 da 0.0 a 5.0 m



S 4: Cassetta n. 2 da 5.0 a 10.0

**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Luogo:** Pescara (PE)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino



S 4: Cassetta n. 3 da 10.0 a 15.0 m



S 4: Cassetta n. 4 da 15.0 a 20.0 m

**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Luogo:** Pescara (PE)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino



S 4: Cassetta n. 5 da 20.0 a 25.0 m



S 4: Cassetta n. 6 da 25.0 a 30.0 m

**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Luogo:** Pescara (PE)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino



S4: Cassetta n. 7 da 30.0 a 35.0 m



S4: Cassetta n. 8 da 35.0 a 40.0 m

**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Luogo:** Pescara (PE)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino

## SONDAGGIO S 5



Postazione: ante sondaggio



Postazione: sondaggio in corso



Postazione: *post* sondaggio



S 5: Cassetta n. 1 da 0.0 a 5.0 m



S 5: Cassetta n. 2 da 5.0 a 10.0 m

**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Luogo:** Pescara (PE)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino



S5: Cassetta n. 3 da 10.0 a 15.0 m



S5: Cassetta n. 4 da 15.0 a 20.0 m

**Committente:** ITALFERR S.p.A.  
**Luogo:** Pescara (PE)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino



S 5: Cassetta n. 5 da 20.0 a 25.0 m



S 5: Cassetta n. 6 da 25.0 a 30.0 m

**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Luogo:** Pescara (PE)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino

## SONDAGGIO S 6



Postazione: ante sondaggio



Postazione: sondaggio in corso



Postazione: *post* sondaggio



S 6: Cassetta n. 1 da 0.0 a 5.0 m



S 6: Cassetta n. 2 da 5.0 a 10.0 m



S 6: Cassetta n. 3 da 10.0 a 15.0 m



S 6: Cassetta n. 4 da 15.0 a 20.0 m

**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Luogo:** San Giovanni Teatino (CH)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino



S 6: Cassetta n. 5 da 20.0 a 25.0 m



S 6: Cassetta n. 6 da 25.0 a 30.0 m

**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Luogo:** San Giovanni Teatino (CH)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino



S 6: Cassetta n. 7 da 30.0 a 35.0 m



S 6: Cassetta n. 8 da 35.0 a 40.0 m

## SONDAGGIO S 7



Postazione: ante sondaggio



Postazione: sondaggio in corso



Postazione: post sondaggio



S7: Cassetta n. 1 da 0.0 a 5.0 m



S7: Cassetta n. 2 da 5.0 a 10.0 m

**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Luogo:** San Giovanni Teatino (CH)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino



S7: Cassetta n. 3 da 10.0 a 15.0 m



S7: Cassetta n. 4 da 15.0 a 20.0 m



S7: Cassetta n. 5 da 20.0 a 25.0 m



S7: Cassetta n. 6 da 25.0 a 30.0 m

**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Luogo:** San Giovanni Teatino (CH)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino

## SONDAGGIO S 8



Postazione: ante sondaggio



Postazione: sondaggio in corso



Postazione: *post* sondaggio

**Committente:** ITALFERR S.P.A.

**Luogo:** San Giovanni Teatino (CH)

**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova-Chieti  
Lotto 1 – Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino



S 8: Cassetta n. 1 da 0.0 a 5.0 m



S 8: Cassetta n. 2 da 5.0 a 10.0 m



S 8: Cassetta n. 3 da 10.0 a 15.0 m



S 8: Cassetta n. 4 da 15.0 a 20.0 m

**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Luogo:** San Giovanni Teatino (CH)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova-Chieti  
 Lotto 1 – Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino



S 8: Cassetta n. 5 da 20.0 a 25.0 m



S 8: Cassetta n. 6 da 25.0 a 30.0 m

**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Luogo:** San Giovanni Teatino (CH)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova-Chieti  
 Lotto 1 – Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino

### SONDAGGIO S 8n



Postazione: ante sondaggio



Postazione: sondaggio in corso



Postazione: *post* sondaggio



S8n: Cassetta n. 1 da 0.0 a 5.0 m



S8n: Cassetta n. 2 da 5.0 a 10.0 m

**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Luogo:** San Giovanni Teatino (CH)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino



S 8n: Cassetta n. 3 da 10.0 a 15.0 m



S 8n: Cassetta n. 4 da 15.0 a 20.0 m

**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Luogo:** San Giovanni Teatino (CH)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino



S 8n: Cassetta n. 5 da 20.0 a 25.0 m



S 8n: Cassetta n. 6 da 25.0 a 30.0 m

**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Luogo:** San Giovanni Teatino (CH)  
**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
 Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino



S 8n: Cassetta n. 7 da 30.0 a 31.2 m

# Allegato F

---

## Prove Penetrometriche DPSH e CPTu

---

## Prova DPSH\_01



Postazione: prova in corso

**PROVA: DPSH 01**

Strumento utilizzato DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)  
 Prova eseguita in data 15/11/2018  
 Profondità prova 18,00 mt  
 Falda non rilevata

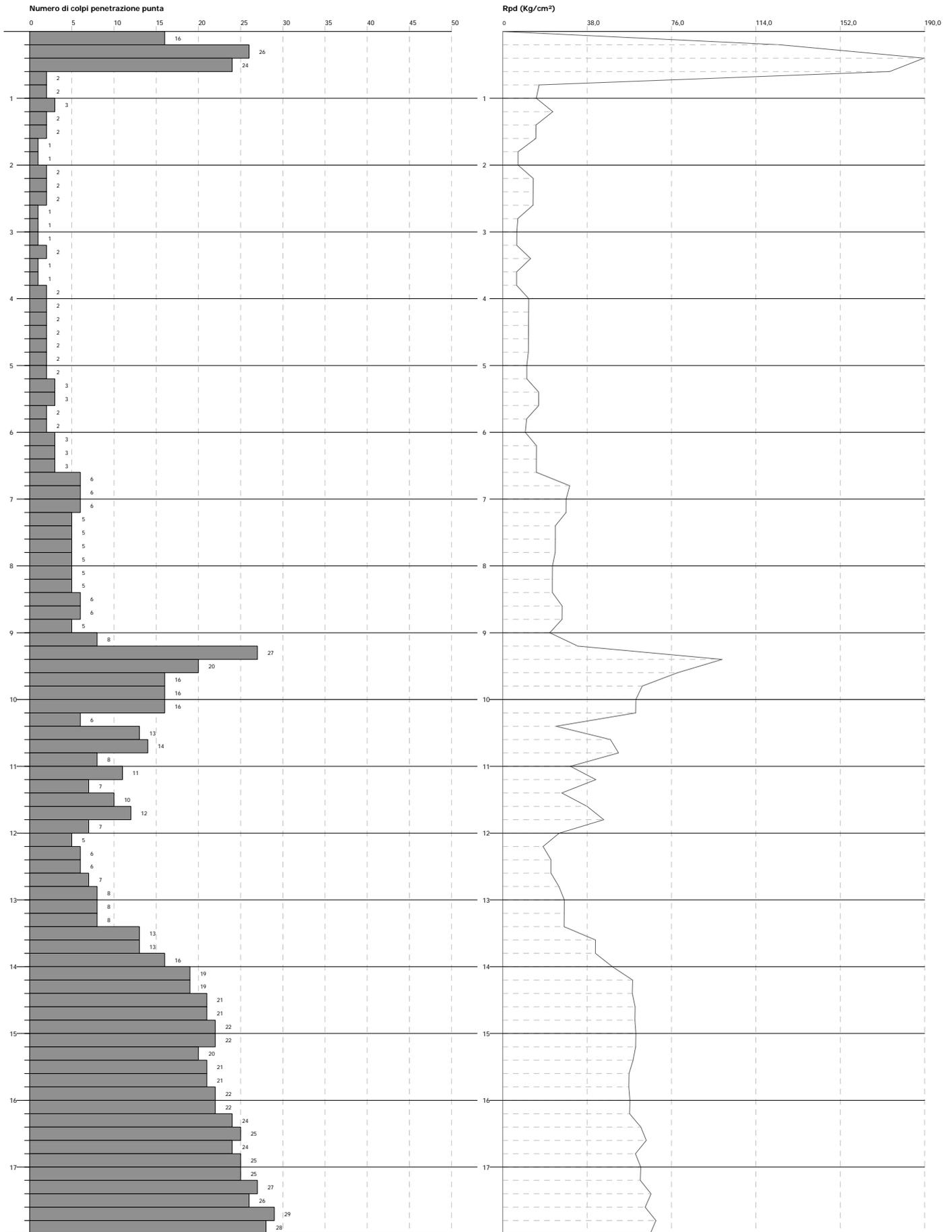
Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,20	16	0,805	125,11	155,49	6,26	7,77
0,40	26	0,751	189,69	252,66	9,48	12,63
0,60	24	0,747	174,22	233,23	8,71	11,66
0,80	2	0,843	16,39	19,44	0,82	0,97
1,00	2	0,840	15,10	17,98	0,75	0,90
1,20	3	0,836	22,55	26,97	1,13	1,35
1,40	2	0,833	14,97	17,98	0,75	0,90
1,60	2	0,830	14,92	17,98	0,75	0,90
1,80	1	0,826	7,43	8,99	0,37	0,45
2,00	1	0,823	6,88	8,36	0,34	0,42
2,20	2	0,820	13,72	16,73	0,69	0,84
2,40	2	0,817	13,67	16,73	0,68	0,84
2,60	2	0,814	13,62	16,73	0,68	0,84
2,80	1	0,811	6,79	8,36	0,34	0,42
3,00	1	0,809	6,32	7,82	0,32	0,39
3,20	1	0,806	6,30	7,82	0,32	0,39
3,40	2	0,803	12,56	15,64	0,63	0,78
3,60	1	0,801	6,26	7,82	0,31	0,39
3,80	1	0,798	6,24	7,82	0,31	0,39
4,00	2	0,796	11,69	14,68	0,58	0,73
4,20	2	0,794	11,65	14,68	0,58	0,73
4,40	2	0,791	11,62	14,68	0,58	0,73
4,60	2	0,789	11,59	14,68	0,58	0,73
4,80	2	0,787	11,56	14,68	0,58	0,73
5,00	2	0,785	10,86	13,83	0,54	0,69
5,20	2	0,783	10,83	13,83	0,54	0,69
5,40	3	0,781	16,21	20,75	0,81	1,04
5,60	3	0,779	16,17	20,75	0,81	1,04
5,80	2	0,777	10,75	13,83	0,54	0,69
6,00	2	0,775	10,14	13,08	0,51	0,65
6,20	3	0,774	15,18	19,62	0,76	0,98
6,40	3	0,772	15,15	19,62	0,76	0,98
6,60	3	0,770	15,11	19,62	0,76	0,98
6,80	6	0,769	30,17	39,24	1,51	1,96
7,00	6	0,767	28,55	37,21	1,43	1,86
7,20	6	0,766	28,49	37,21	1,42	1,86
7,40	5	0,764	23,70	31,01	1,18	1,55
7,60	5	0,763	23,65	31,01	1,18	1,55
7,80	5	0,761	23,61	31,01	1,18	1,55
8,00	5	0,760	22,41	29,49	1,12	1,47
8,20	5	0,759	22,37	29,49	1,12	1,47
8,40	5	0,757	22,33	29,49	1,12	1,47
8,60	6	0,756	26,75	35,38	1,34	1,77
8,80	6	0,755	26,71	35,38	1,34	1,77
9,00	5	0,753	21,18	28,11	1,06	1,41
9,20	8	0,752	33,83	44,97	1,69	2,25
9,40	27	0,651	98,82	151,77	4,94	7,59
9,60	20	0,700	78,69	112,42	3,93	5,62
9,80	16	0,699	62,85	89,94	3,14	4,50
10,00	16	0,698	59,94	85,91	3,00	4,30
10,20	16	0,697	59,85	85,91	2,99	4,30
10,40	6	0,746	24,02	32,22	1,20	1,61

10,60	13	0,694	48,48	69,81	2,42	3,49
10,80	14	0,693	52,13	75,18	2,61	3,76
11,00	8	0,742	30,52	41,12	1,53	2,06
11,20	11	0,741	41,91	56,54	2,10	2,83
11,40	7	0,740	26,63	35,98	1,33	1,80
11,60	10	0,739	37,99	51,40	1,90	2,57
11,80	12	0,738	45,53	61,68	2,28	3,08
12,00	7	0,737	25,43	34,50	1,27	1,73
12,20	5	0,736	18,14	24,64	0,91	1,23
12,40	6	0,735	21,74	29,57	1,09	1,48
12,60	6	0,734	21,71	29,57	1,09	1,48
12,80	7	0,733	25,29	34,50	1,26	1,73
13,00	8	0,732	27,73	37,87	1,39	1,89
13,20	8	0,731	27,69	37,87	1,38	1,89
13,40	8	0,730	27,65	37,87	1,38	1,89
13,60	13	0,679	41,79	61,54	2,09	3,08
13,80	13	0,678	41,72	61,54	2,09	3,08
14,00	16	0,677	49,32	72,87	2,47	3,64
14,20	19	0,676	58,47	86,54	2,92	4,33
14,40	19	0,675	58,38	86,54	2,92	4,33
14,60	21	0,623	59,63	95,64	2,98	4,78
14,80	21	0,622	59,52	95,64	2,98	4,78
15,00	22	0,621	59,96	96,54	3,00	4,83
15,20	22	0,620	59,85	96,54	2,99	4,83
15,40	20	0,669	58,69	87,76	2,93	4,39
15,60	21	0,617	56,90	92,15	2,84	4,61
15,80	21	0,616	56,78	92,15	2,84	4,61
16,00	22	0,615	57,26	93,13	2,86	4,66
16,20	22	0,614	57,14	93,13	2,86	4,66
16,40	24	0,612	62,19	101,60	3,11	5,08
16,60	25	0,611	64,63	105,83	3,23	5,29
16,80	24	0,609	61,90	101,60	3,10	5,08
17,00	25	0,608	62,13	102,22	3,11	5,11
17,20	25	0,606	61,98	102,22	3,10	5,11
17,40	27	0,605	66,76	110,40	3,34	5,52
17,60	26	0,603	64,12	106,31	3,21	5,32
17,80	29	0,601	71,32	118,58	3,57	5,93
18,00	28	0,600	66,40	110,72	3,32	5,54

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH\_01**  
**Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd**

Committente : ITALFERR  
Cantiere : Raddoppio ferroviario PE Porta Nuova-CH Lotto 1 - Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino  
Località : San Giovanni Teatino (CH)

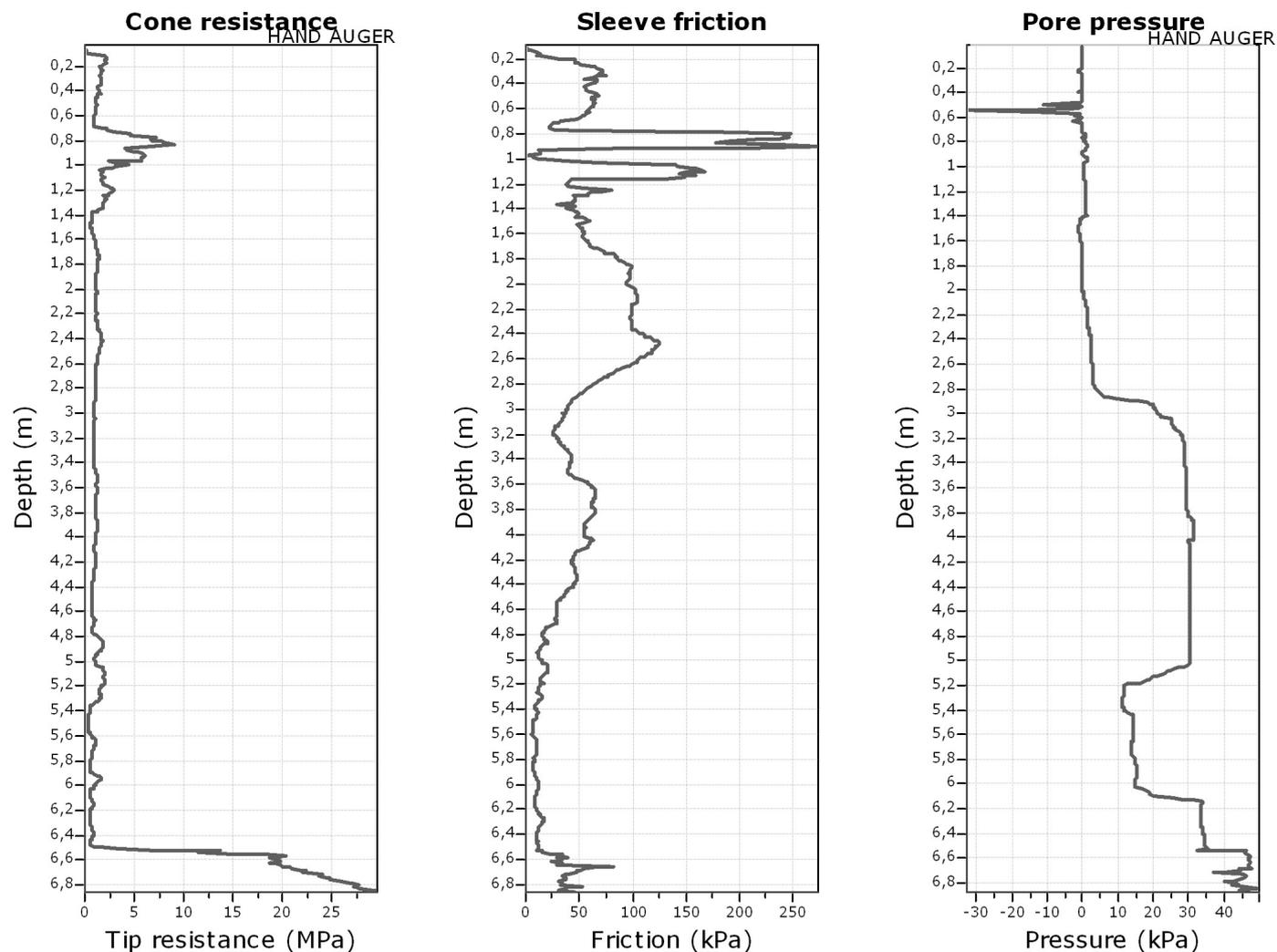
Data : 15/11/2018



## Prova CPTu\_02

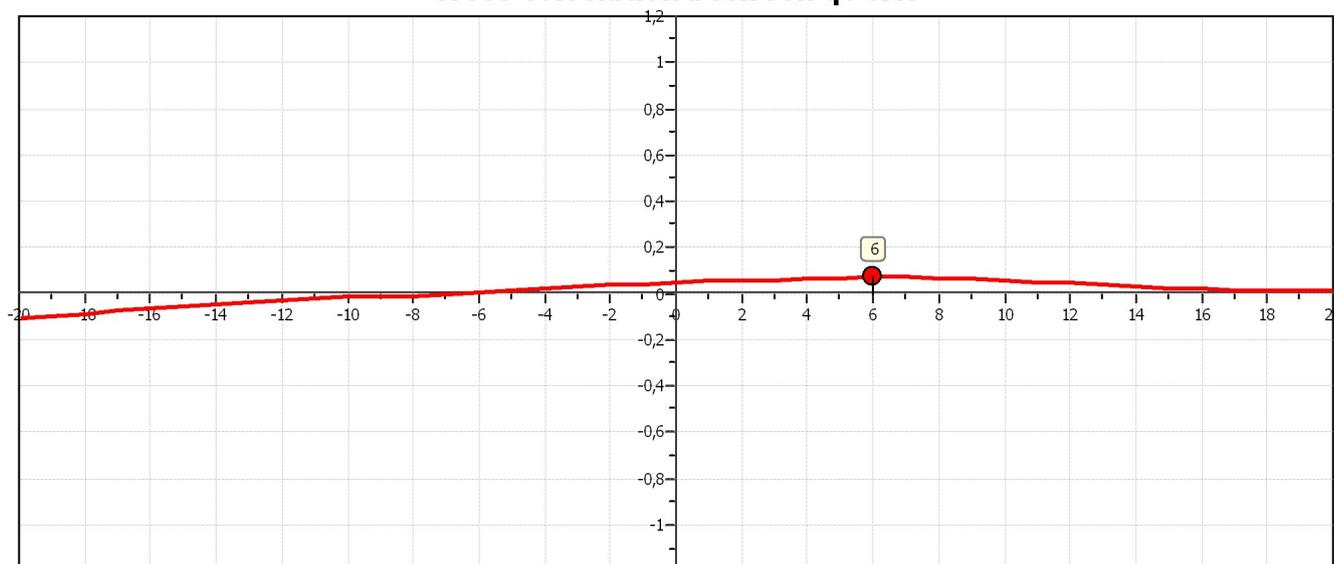


Postazione: prova in corso

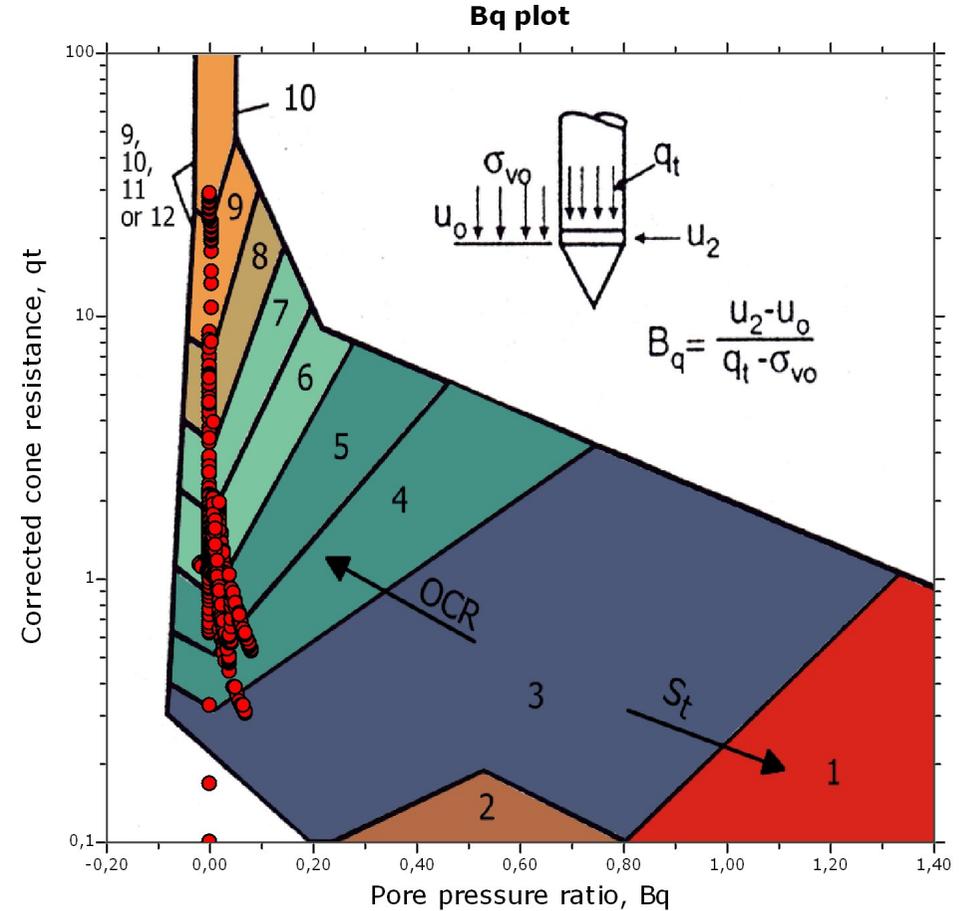
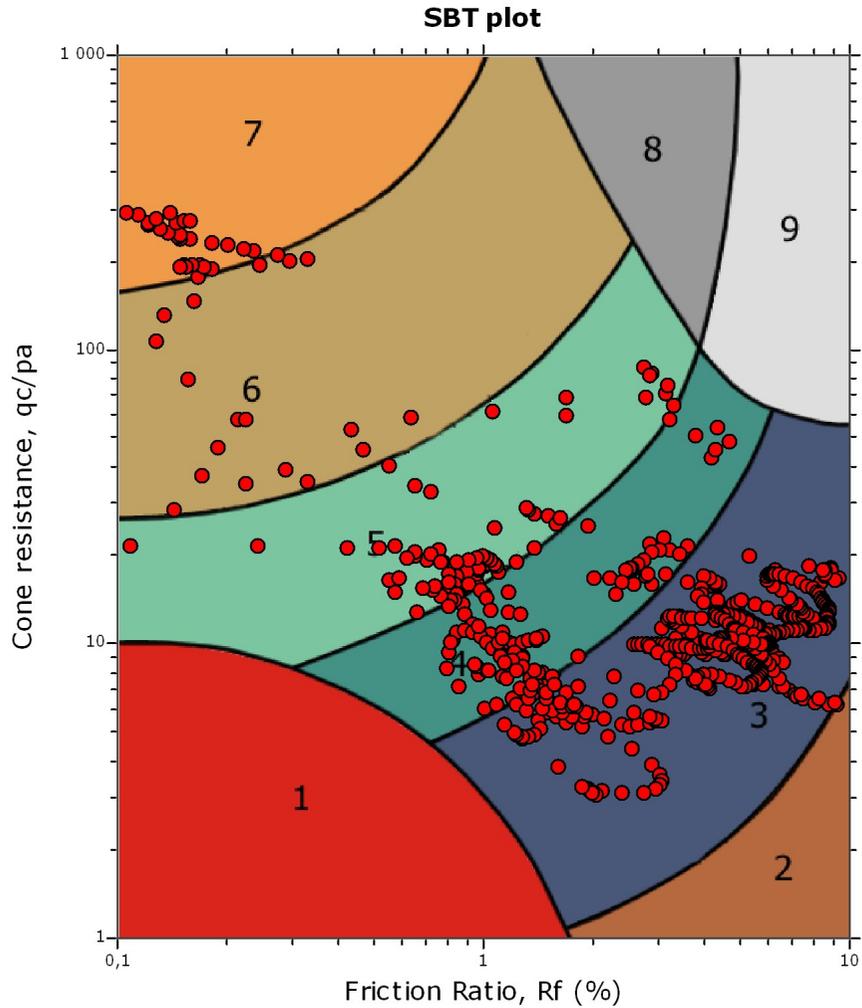


The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw  $q_c$  and  $f_s$  values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).

**Cross correlation between  $q_c$  &  $f_s$**



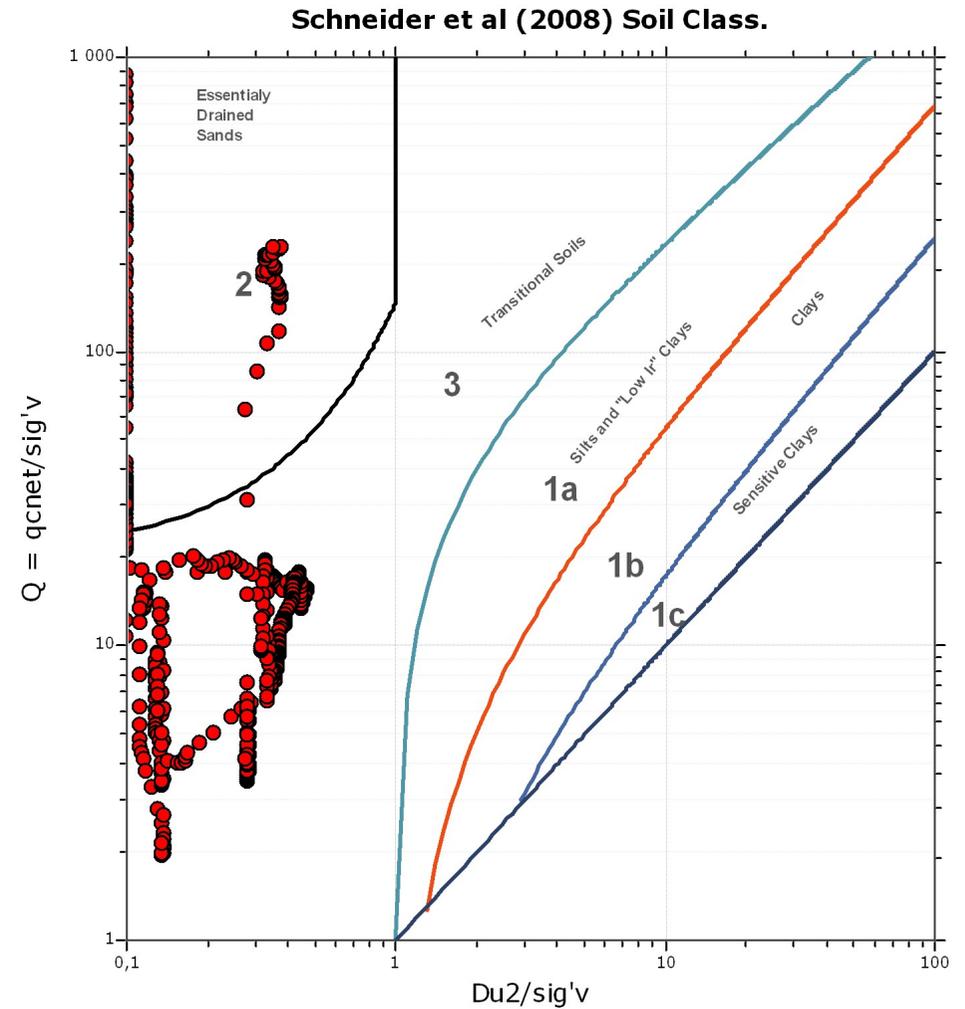
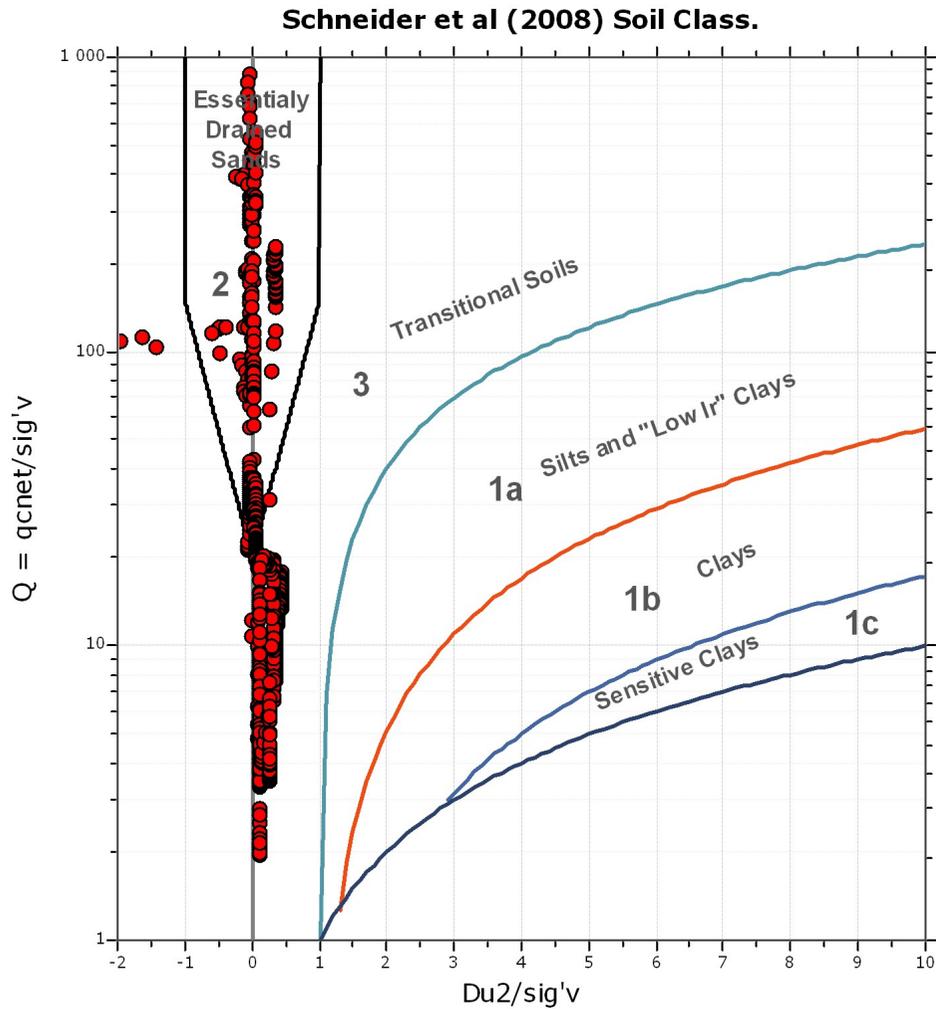
**SBT - Bq plots**

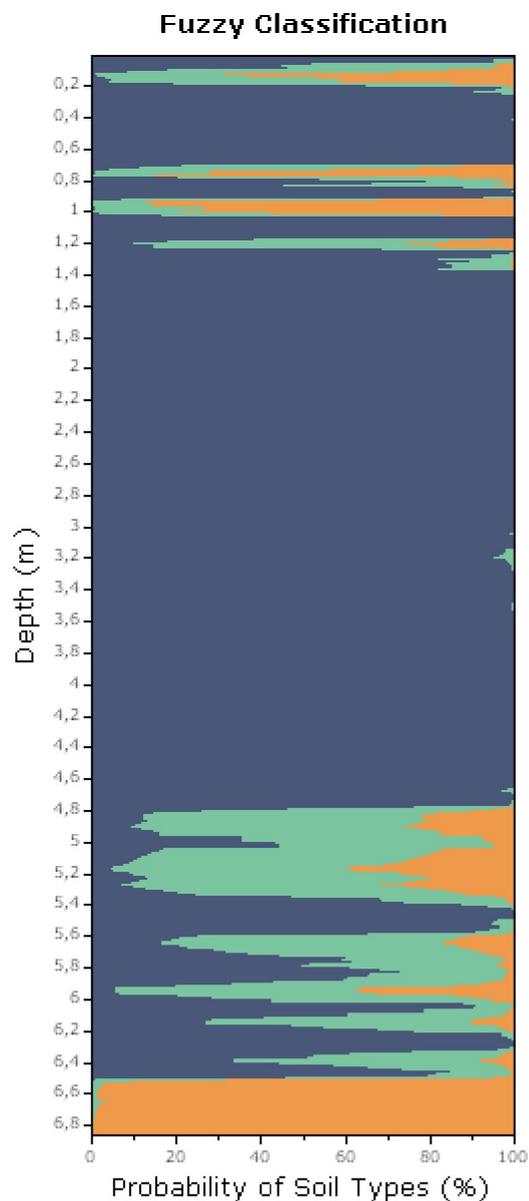
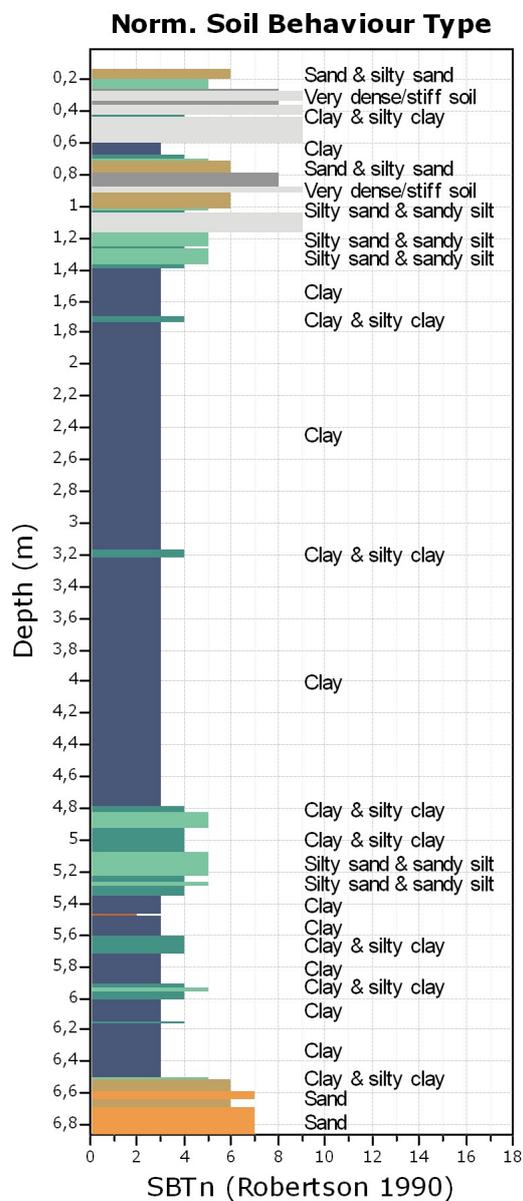


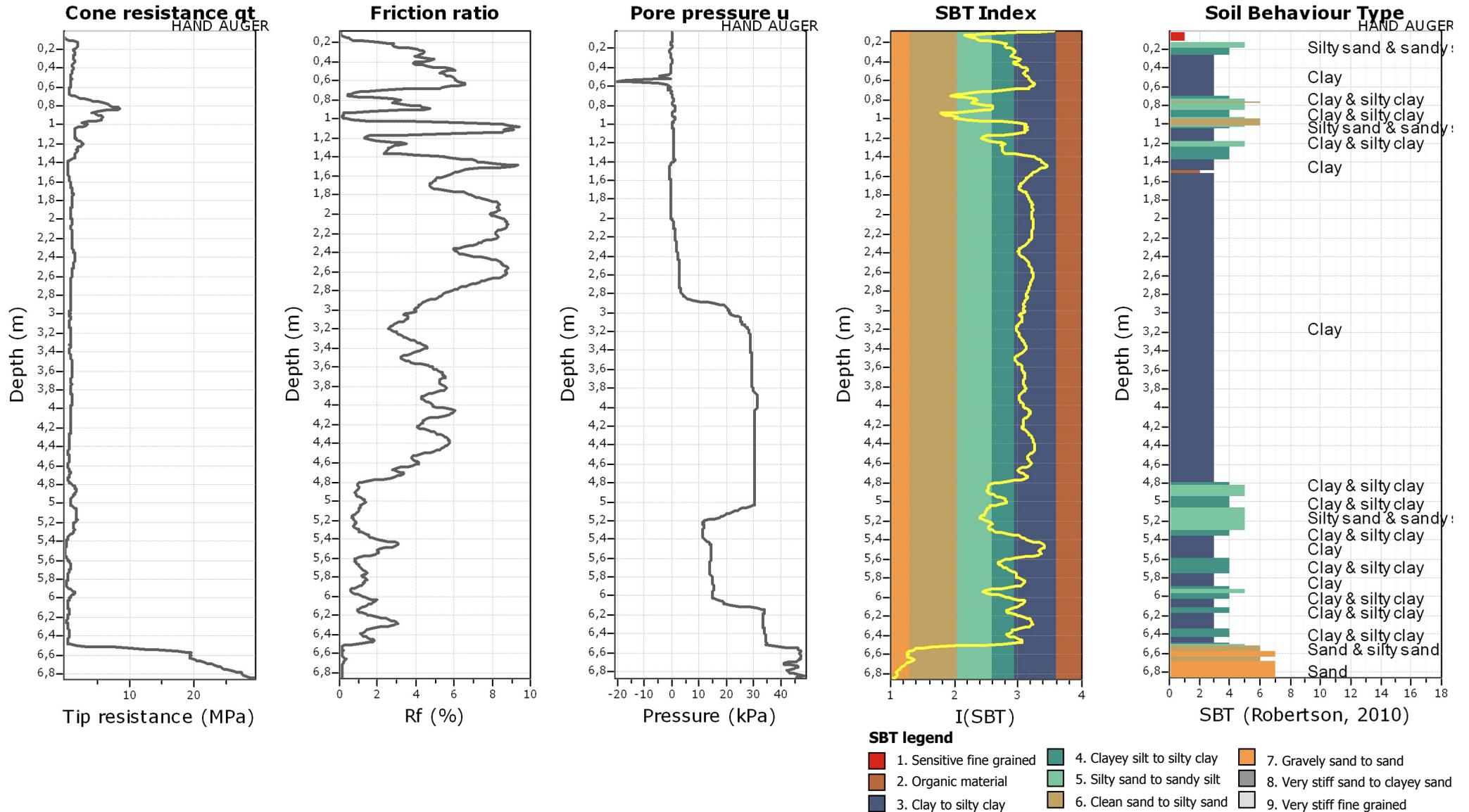
**SBT legend**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <span style="color: red;">■</span> 1. Sensitive fine grained | <span style="color: teal;">■</span> 4. Clayey silt to silty clay      | <span style="color: orange;">■</span> 7. Gravely sand to sand         |
| <span style="color: brown;">■</span> 2. Organic material     | <span style="color: lightgreen;">■</span> 5. Silty sand to sandy silt | <span style="color: grey;">■</span> 8. Very stiff sand to clayey sand |
| <span style="color: blue;">■</span> 3. Clay to silty clay    | <span style="color: tan;">■</span> 6. Clean sand to silty sand        | <span style="color: lightgrey;">■</span> 9. Very stiff fine grained   |

**Bq plots (Schneider)**



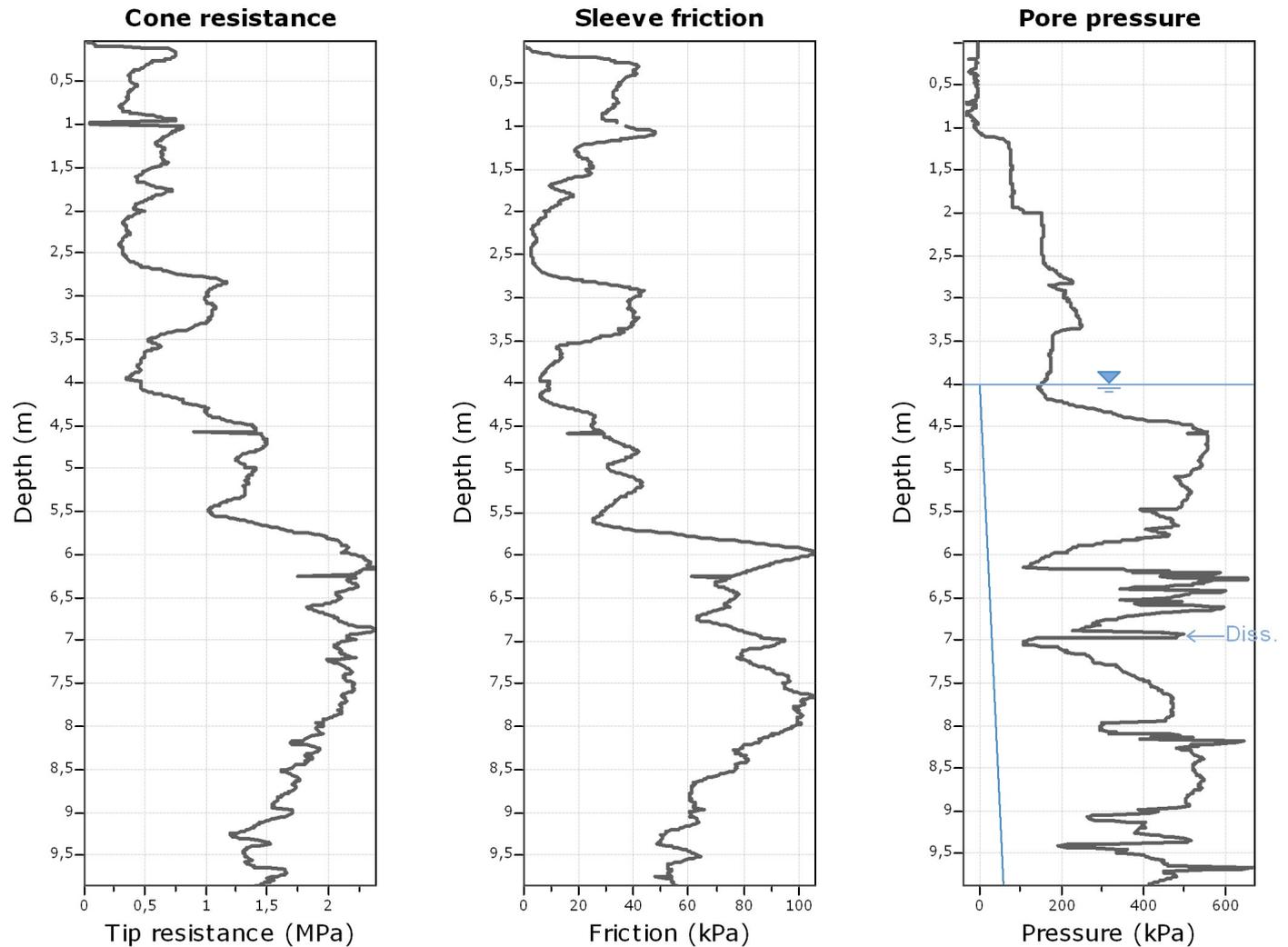




## Prova CPTu\_03

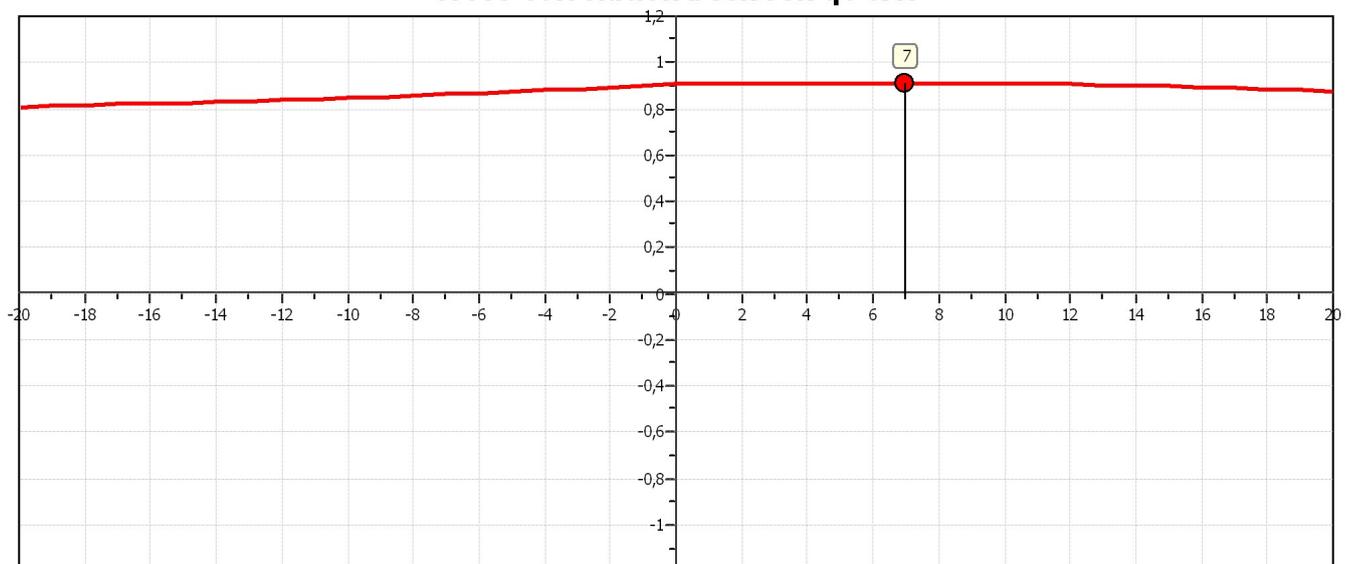


Postazione: prova in corso

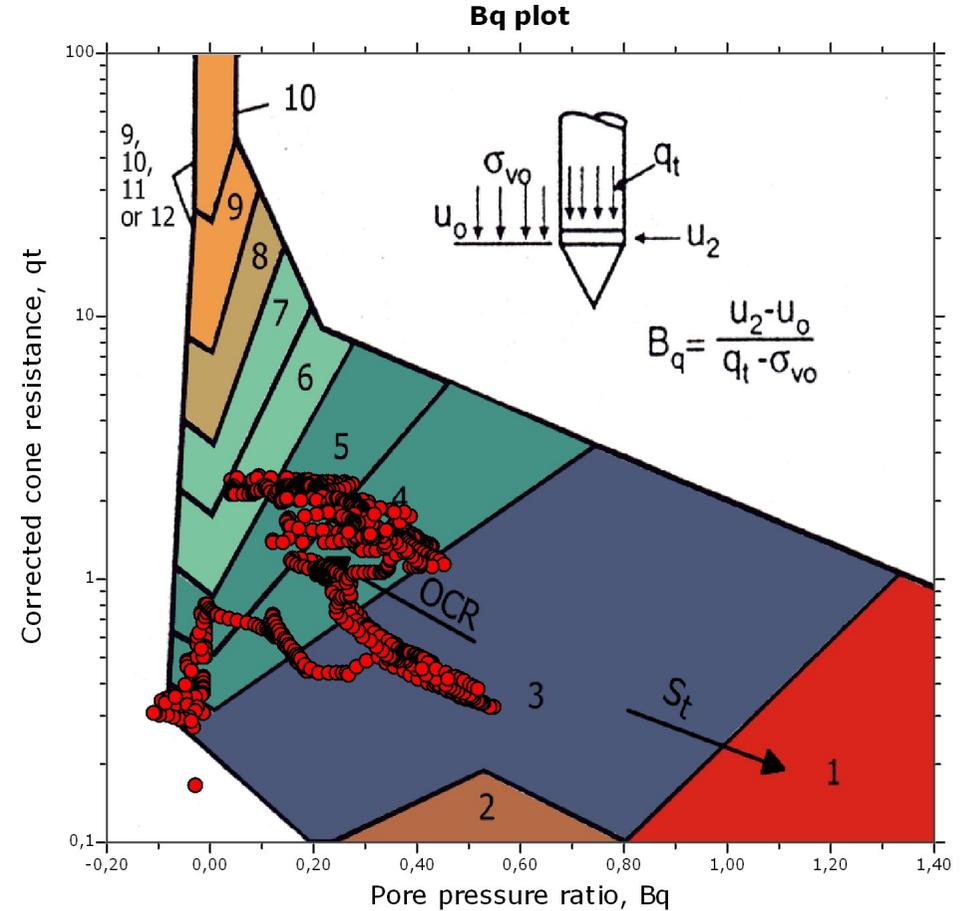
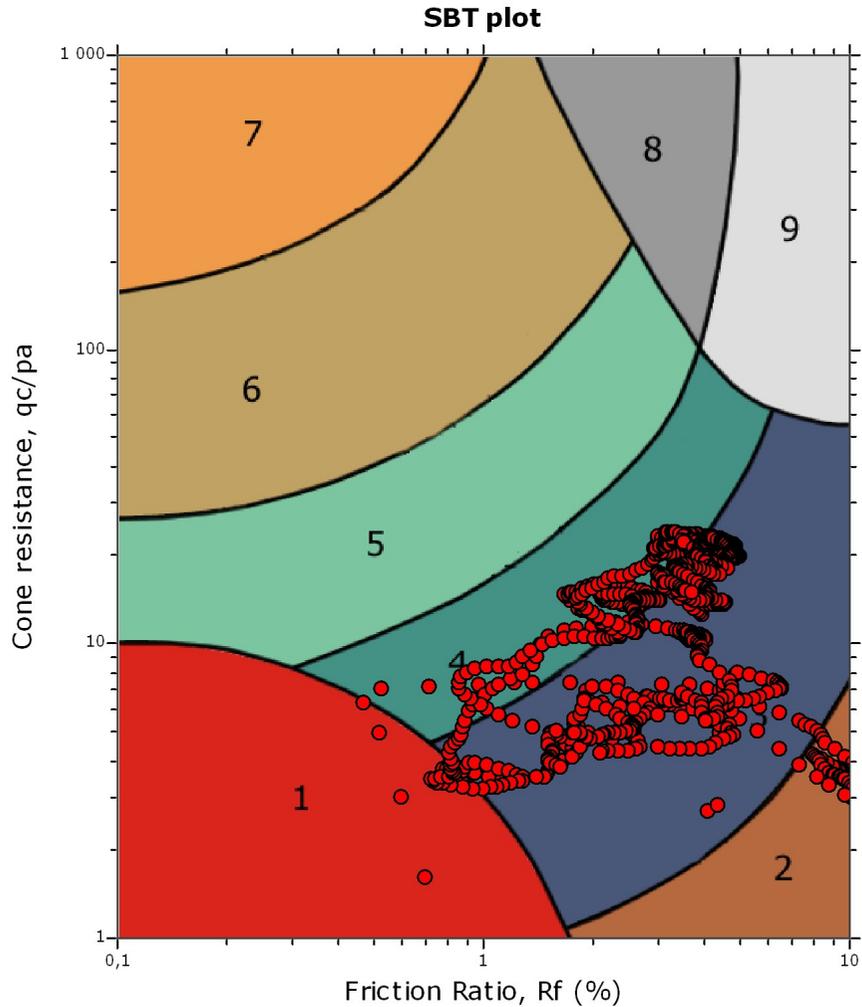


The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw  $q_c$  and  $f_s$  values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).

**Cross correlation between  $q_c$  &  $f_s$**



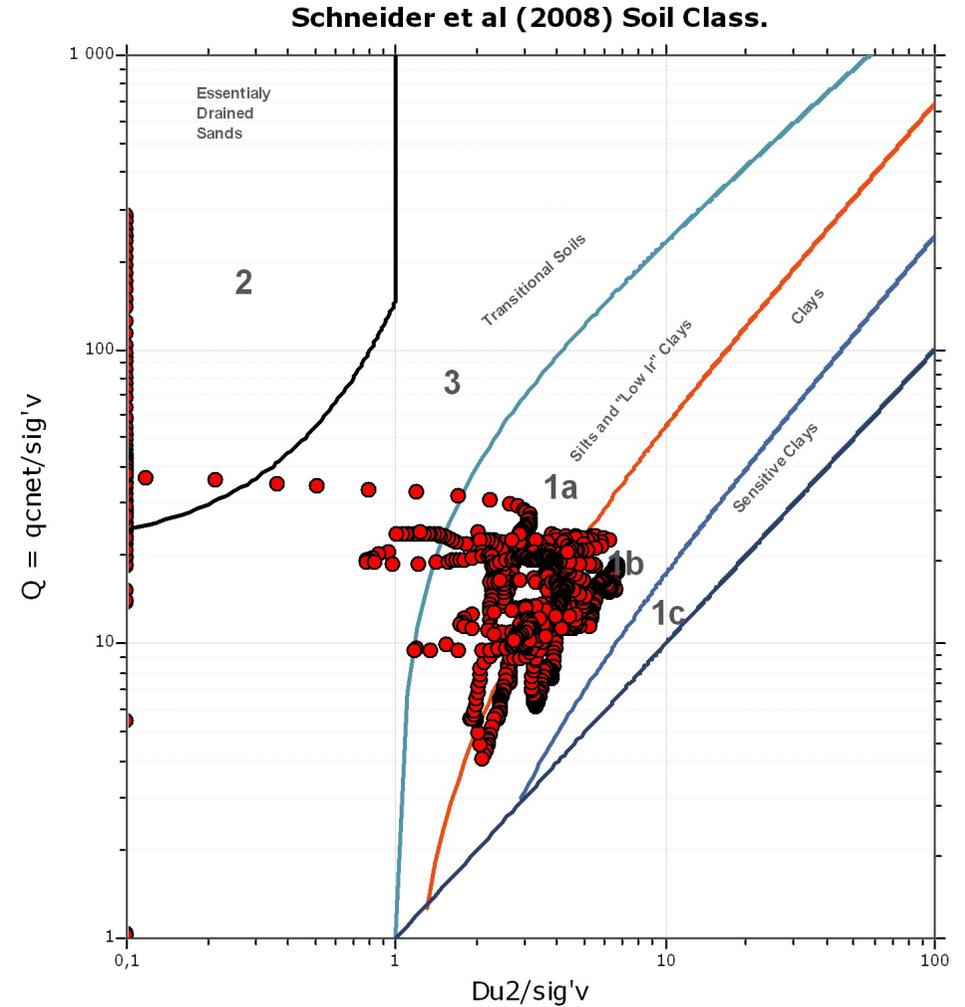
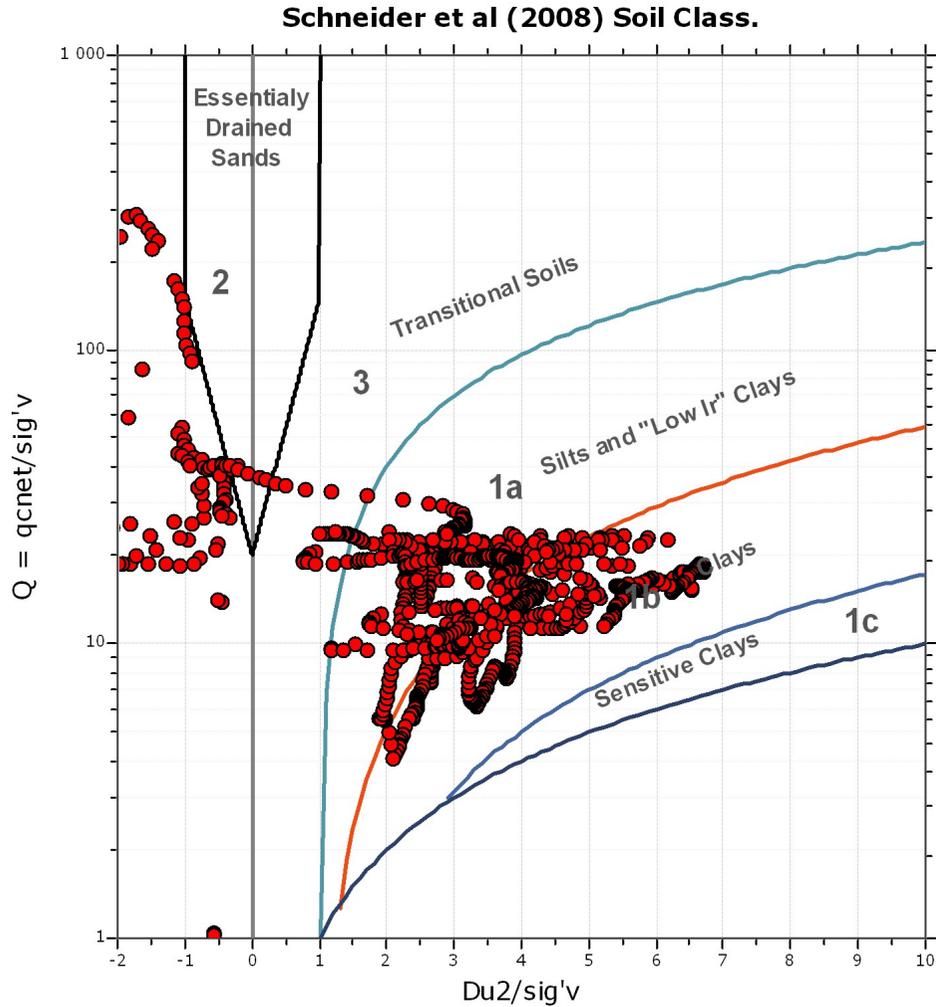
**SBT - Bq plots**

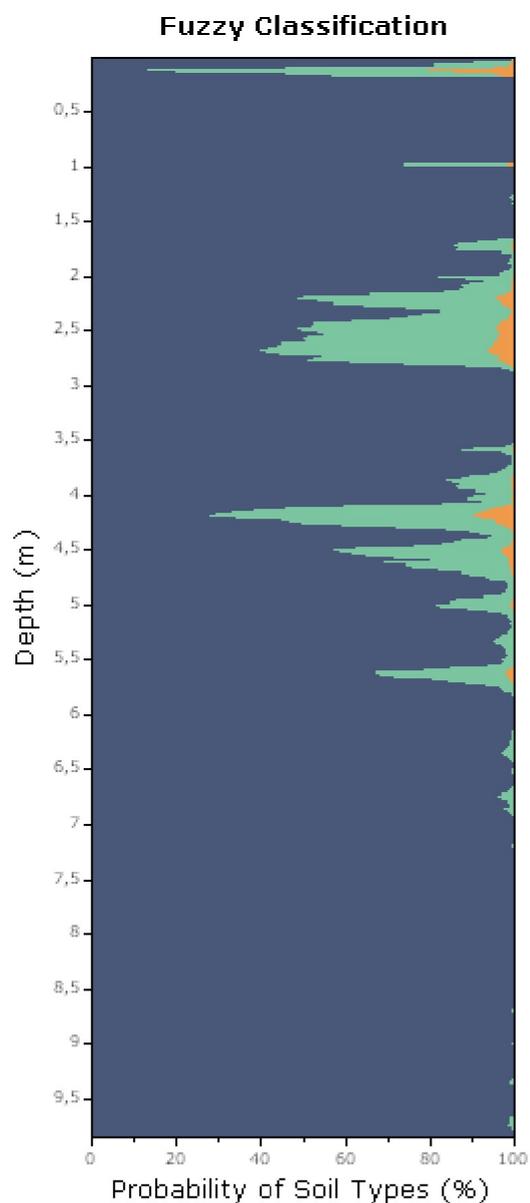
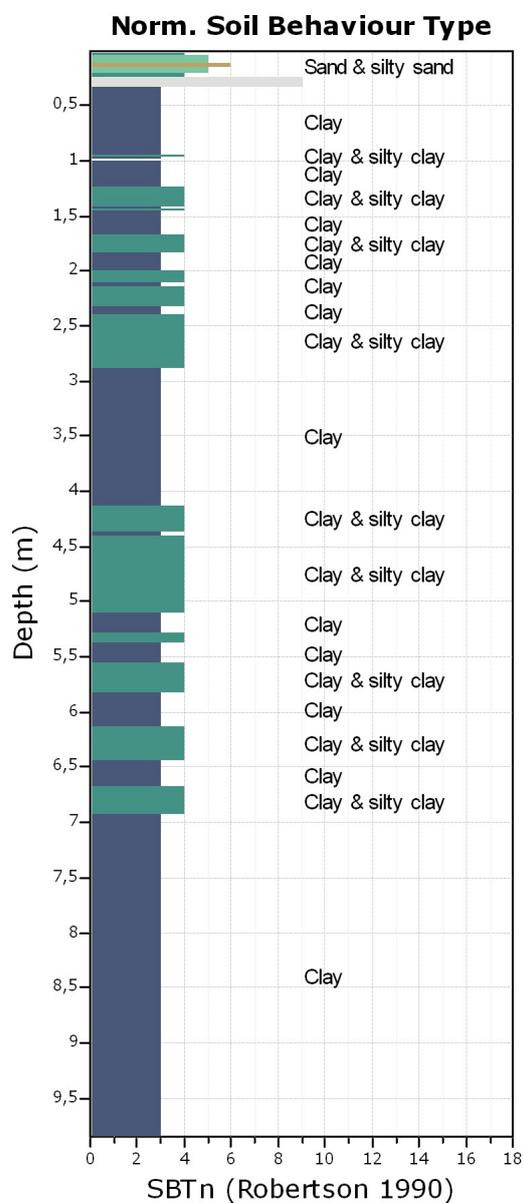


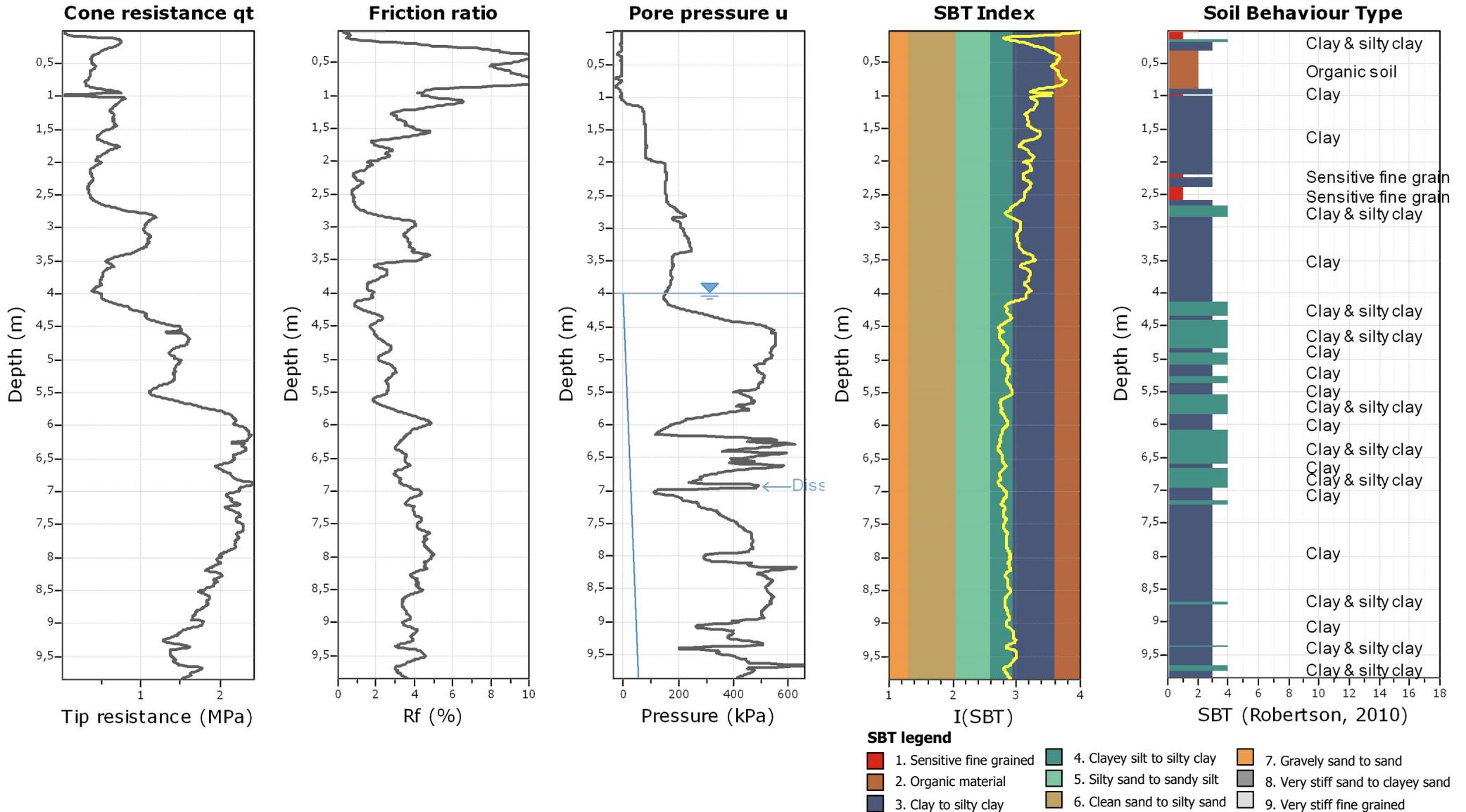
**SBT legend**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <span style="color: red;">■</span> 1. Sensitive fine grained | <span style="color: teal;">■</span> 4. Clayey silt to silty clay      | <span style="color: orange;">■</span> 7. Gravely sand to sand         |
| <span style="color: brown;">■</span> 2. Organic material     | <span style="color: lightgreen;">■</span> 5. Silty sand to sandy silt | <span style="color: grey;">■</span> 8. Very stiff sand to clayey sand |
| <span style="color: blue;">■</span> 3. Clay to silty clay    | <span style="color: tan;">■</span> 6. Clean sand to silty sand        | <span style="color: lightgrey;">■</span> 9. Very stiff fine grained   |

**Bq plots (Schneider)**







## Dissipation Tests Results

### Dissipation tests

Dissipation tests consists of stopping the piezocone penetration and observing porepressures ( $u$ ) with elapsed time ( $t$ ). The data are automatic recorded by the field computer and should take place until a minimum of 50% dissipation.

The porepressures are plotted as a function of square root of ( $t$ ). The graphical technique suggested by Robertson and Campanella (1989), yields a value for  $t_{50r}$ , which corresponds to the time for 50% consolidation.

The value of the coefficient of consolidation in the radial or horizontal direction  $c_h$  was then calculated by Houlsby and Teh's (1988) theory using the following equation:

$$c_h = \frac{T \times r^2 \times I_r^{0.5}}{t_{50}}$$

where:

T: time factor given by Houlsby and Teh's (1988) theory corresponding to the porepressure position

r: piezocone radius

$I_r$ : stiffness index, equal to shear modulus G divided by the undrained strength of clay ( $S_u$ ).

$t_{50}$ : time corresponding to 50% consolidation

### Permeability estimates based on dissipation test

The dissipation of pore pressures during a CPTu dissipation test is controlled by the coefficient of consolidation in the horizontal direction ( $c_h$ ) which is influenced by a combination of the soil permeability ( $k_h$ ) and compressibility (M), as defined by the following:

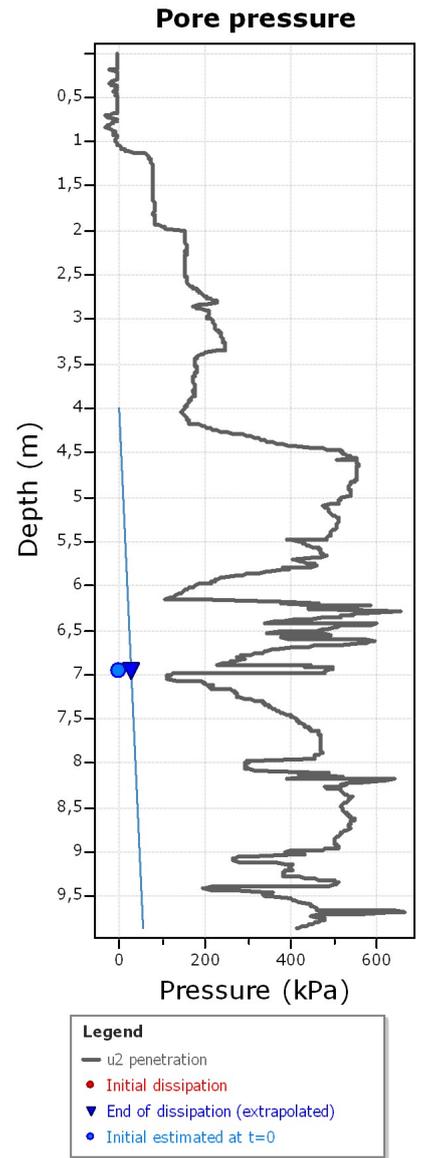
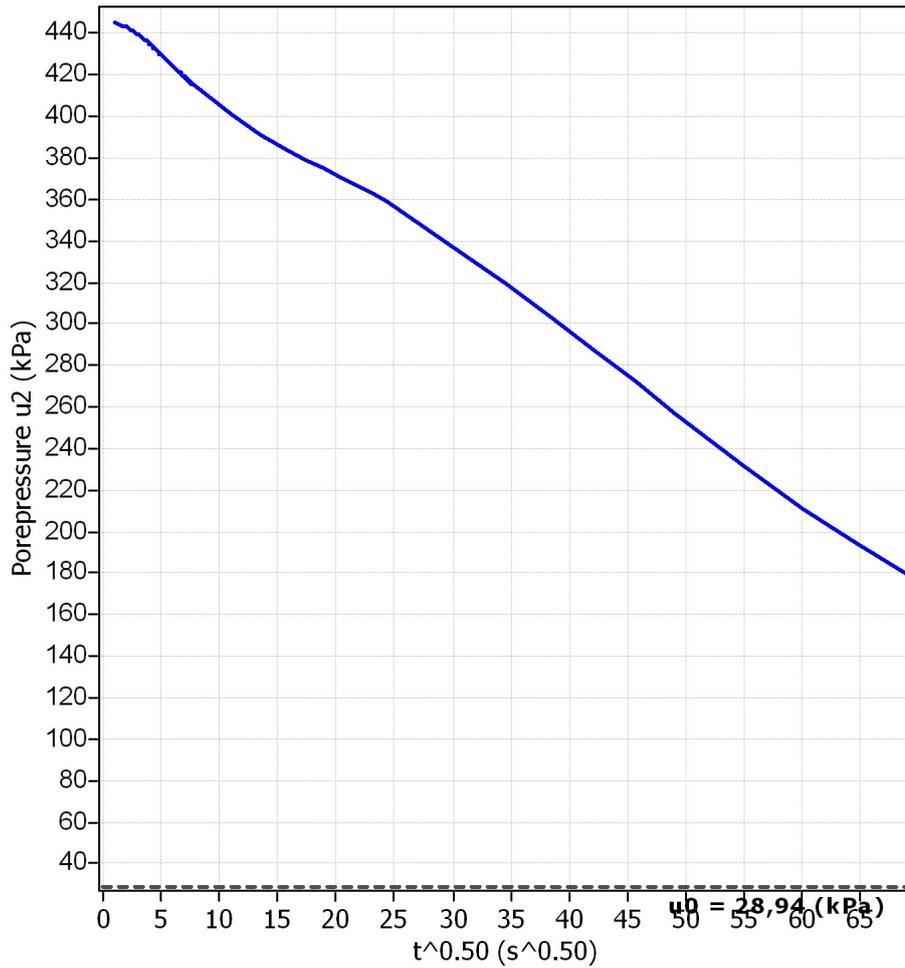
$$k_h = c_h \times \gamma_w / M$$

where: M is the 1-D constrained modulus and  $\gamma_w$  is the unit weight of water, in compatible units.

### Tabular results

CPTu Borehole	Depth (m)	$(t_{50})^{0.50}$	$t_{50}$ (s)	$t_{50}$ (years)	G/ $S_u$	$c_h$ ( $m^2/s$ )	$c_h$ ( $m^2/year$ )	M (MPa)	$k_h$ (m/s)
CPTu_03	6.95	0.0	0	0.00E+000	449.04	0.00E+000	0	29.81	-1.00E+004

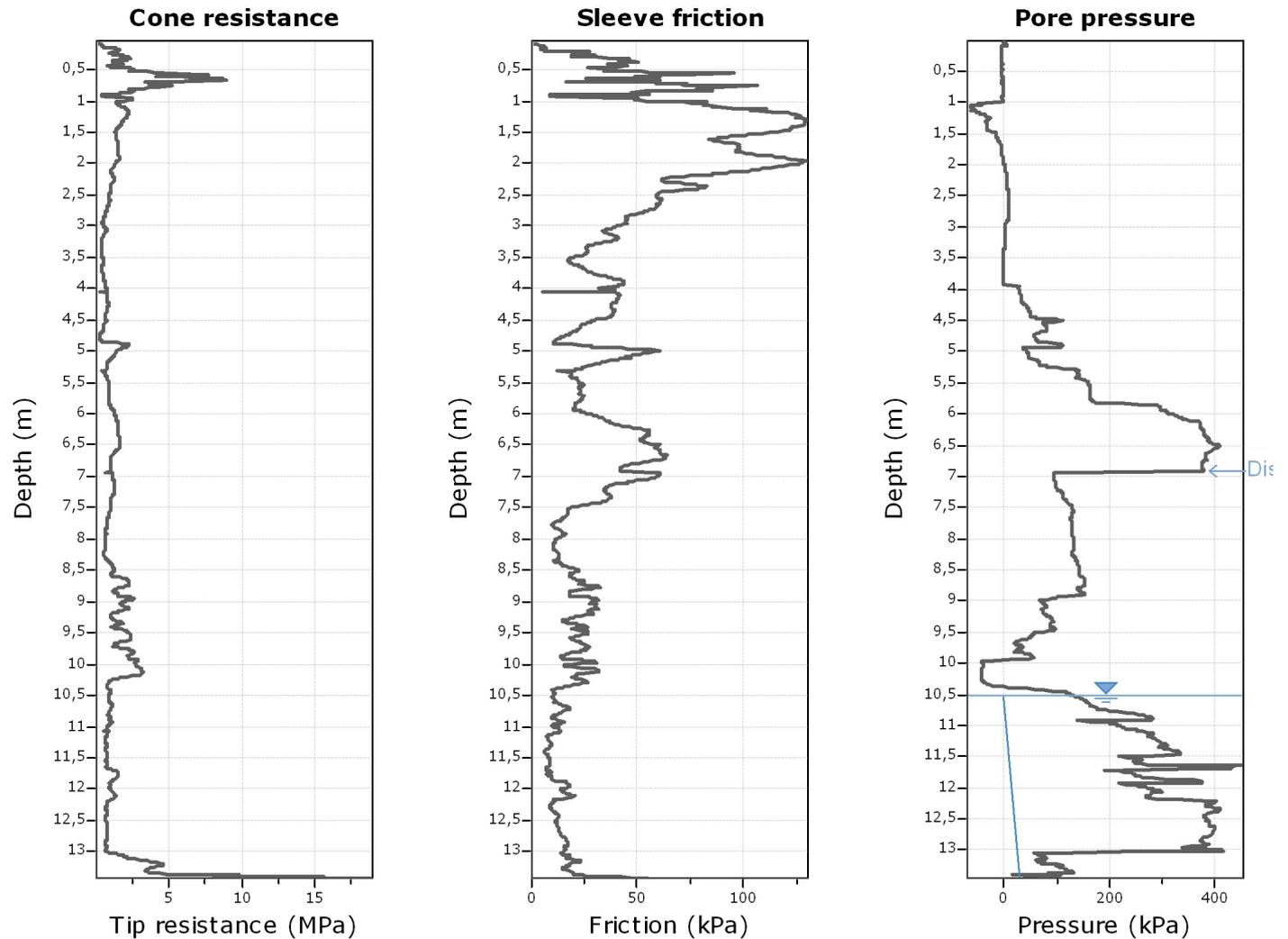
**Piezocone Dissipation Test: CPTu\_03**  
**Depth: 6,95 (m)**



## Prova CPTu\_04

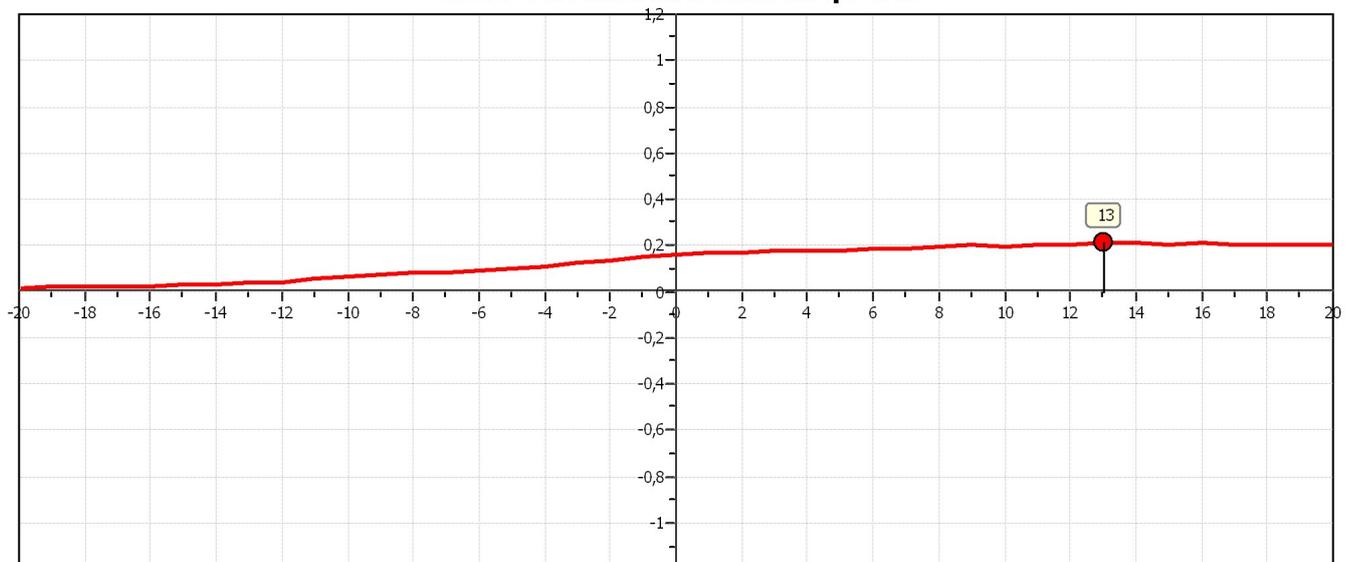


Postazione: prova in corso

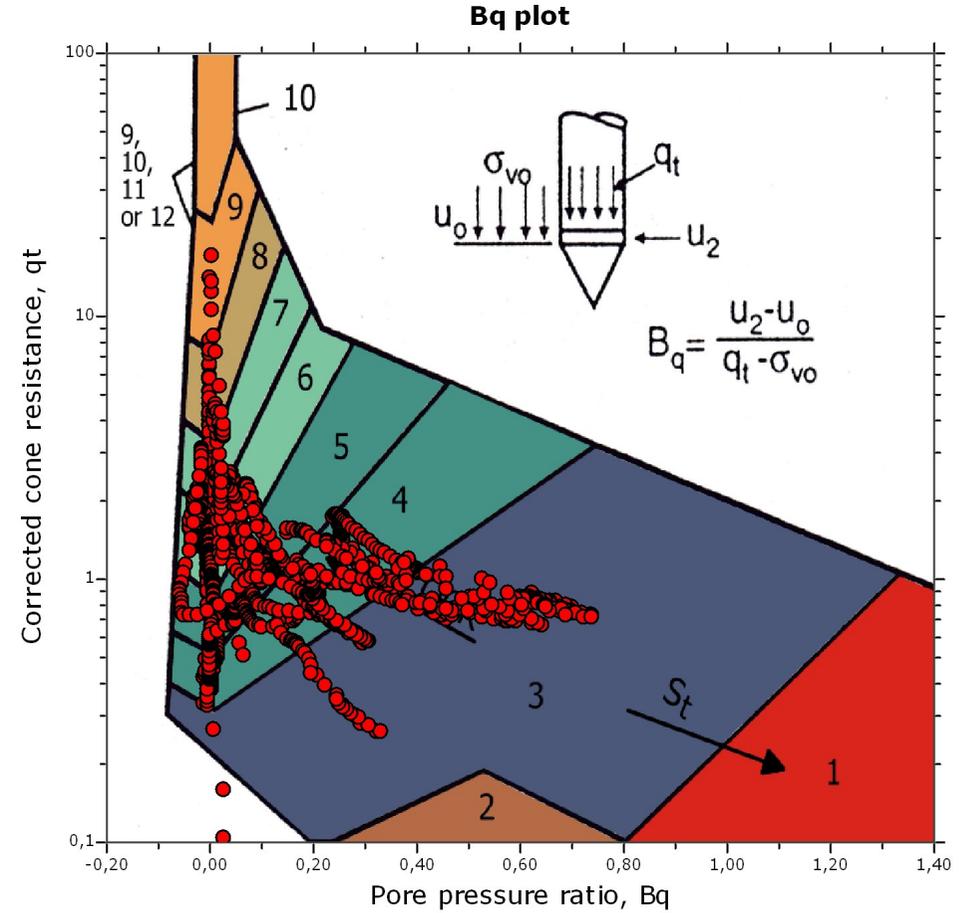
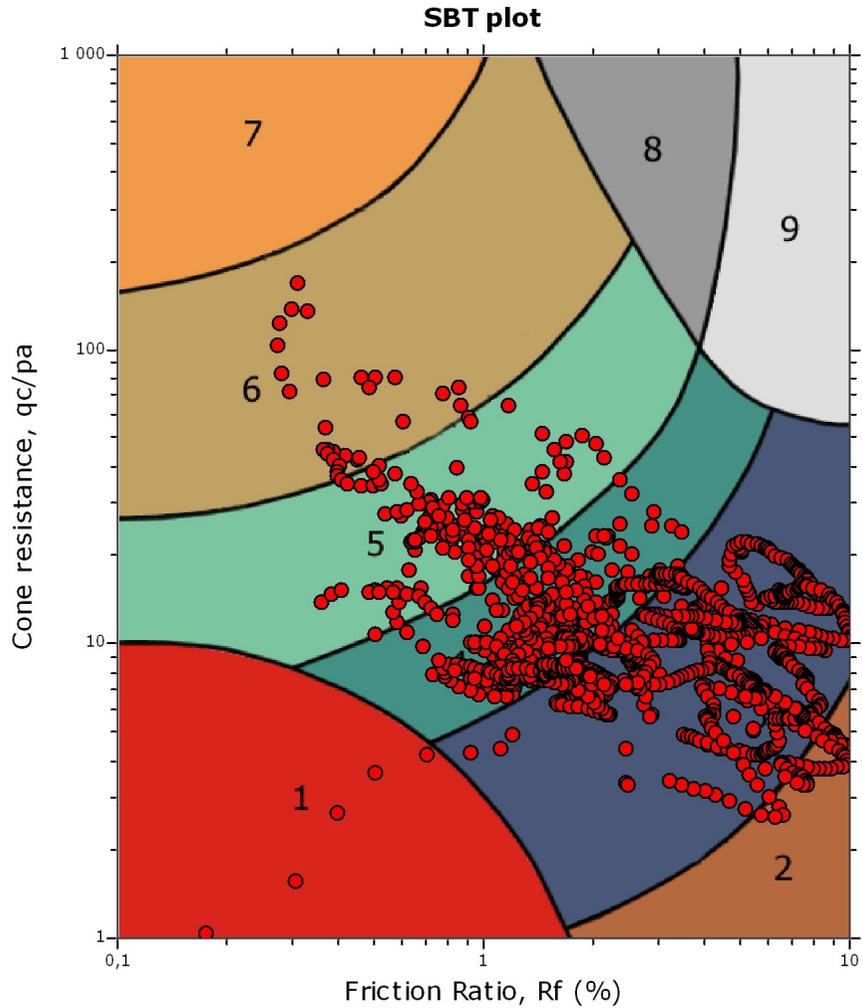


The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw  $q_c$  and  $f_s$  values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).

**Cross correlation between  $q_c$  &  $f_s$**



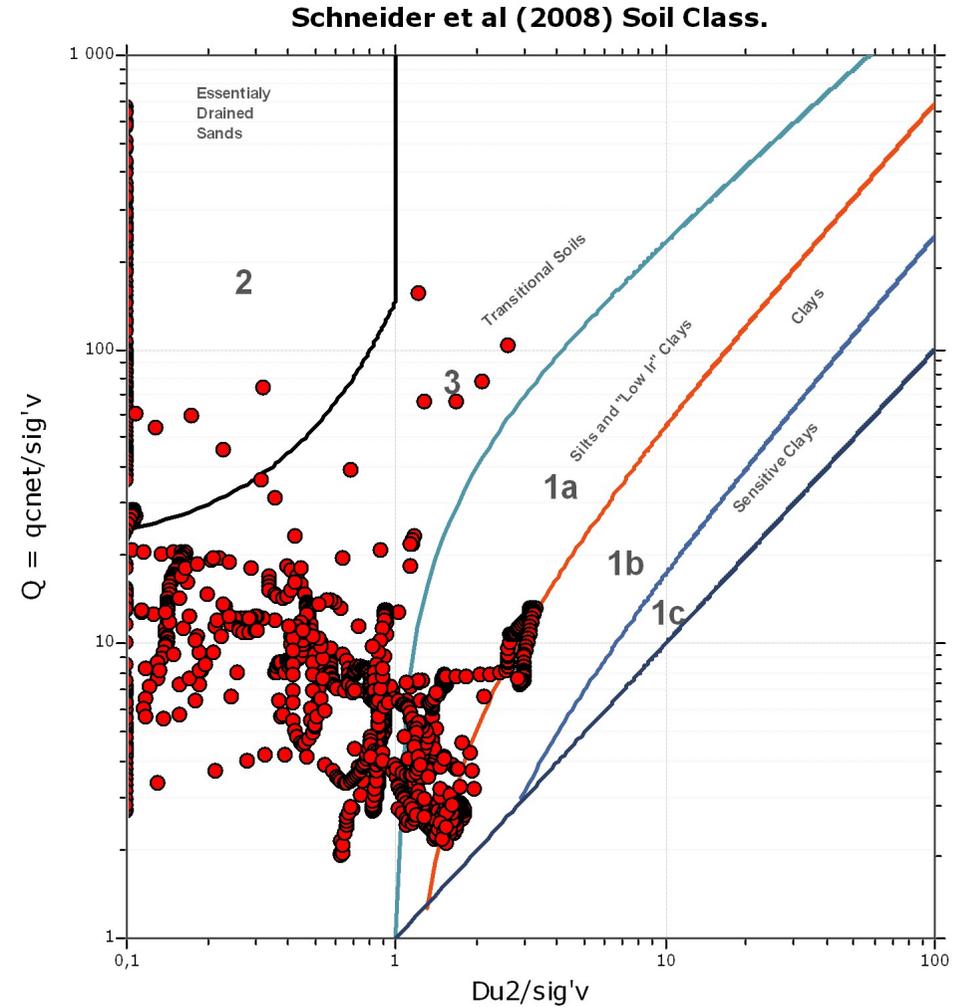
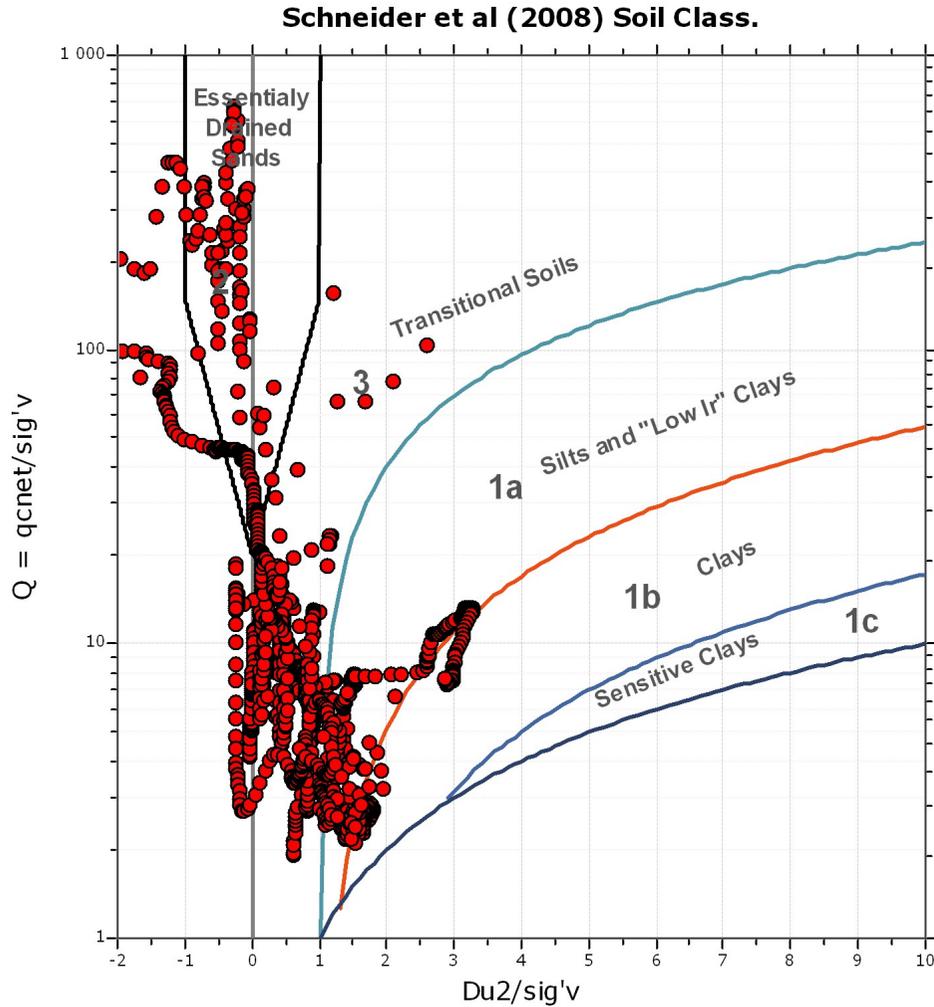
**SBT - Bq plots**

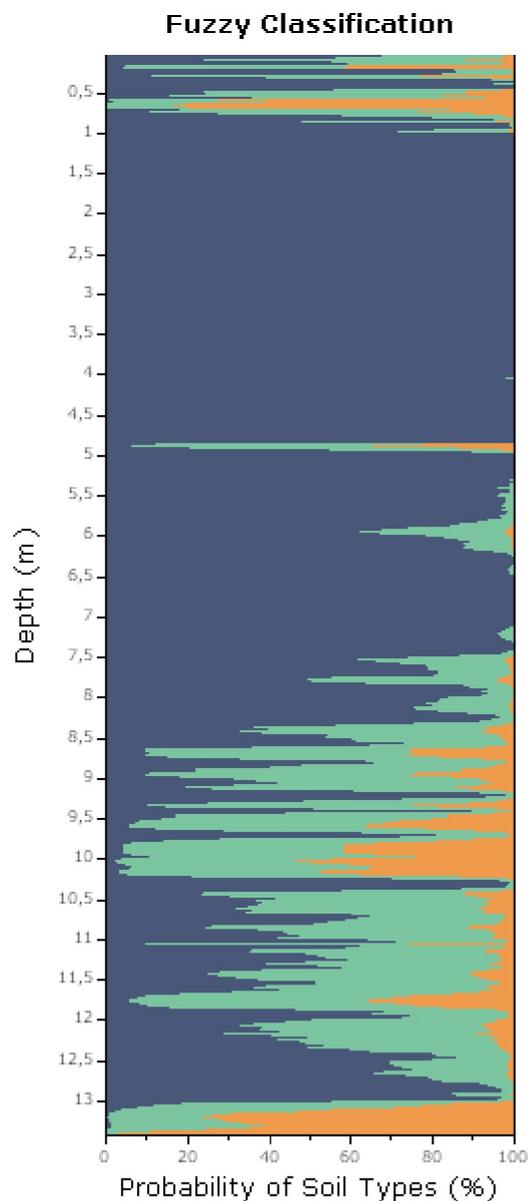
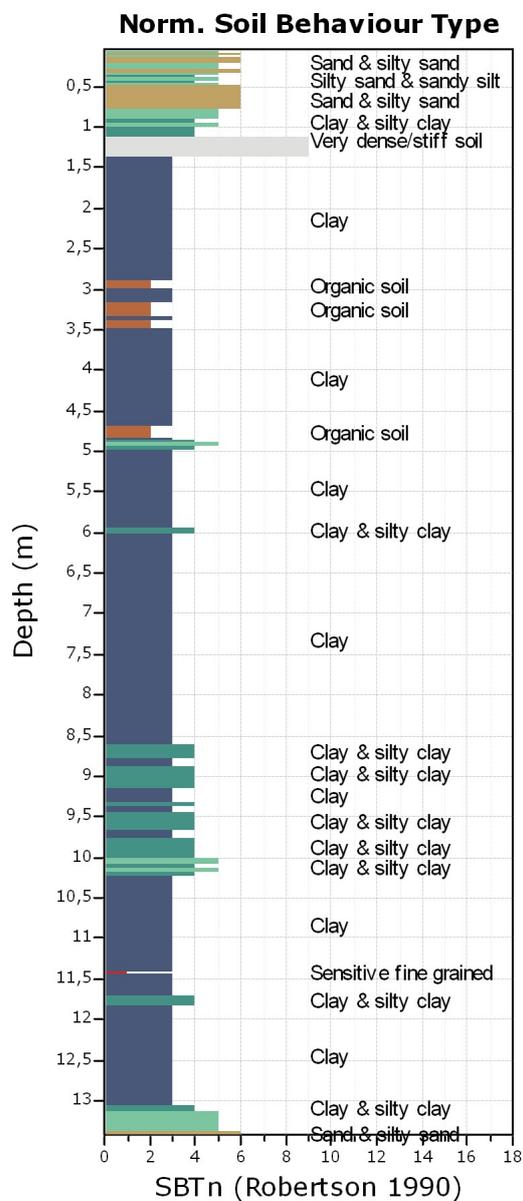


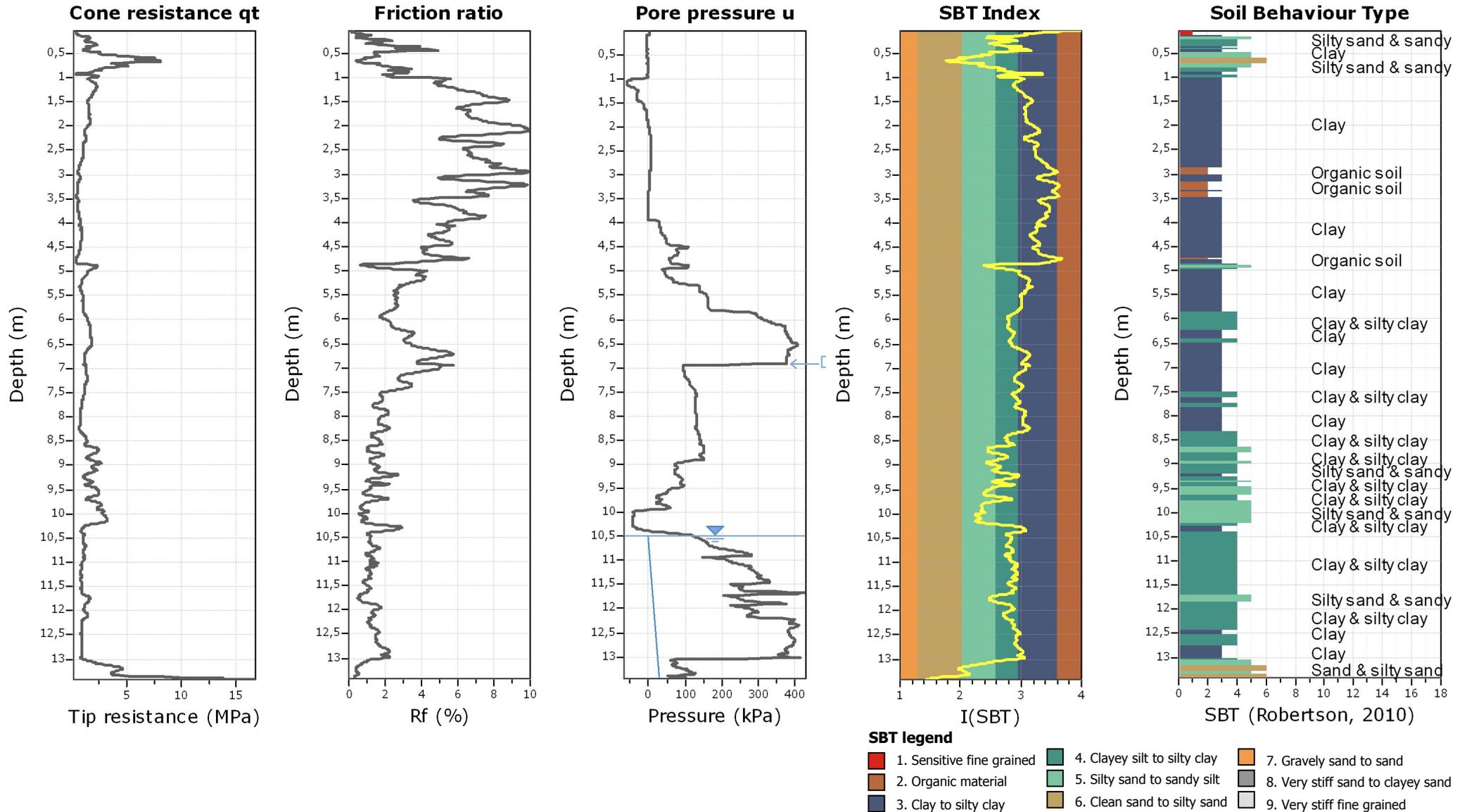
**SBT legend**

- |                           |                              |                                   |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand           |
| 2. Organic material       | 5. Silty sand to sandy silt  | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay     | 6. Clean sand to silty sand  | 9. Very stiff fine grained        |

**Bq plots (Schneider)**







## Dissipation Tests Results

### Dissipation tests

Dissipation tests consists of stopping the piezocone penetration and observing porepressures ( $u$ ) with elapsed time ( $t$ ). The data are automatic recorded by the field computer and should take place until a minimum of 50% dissipation.

The porepressures are plotted as a function of square root of ( $t$ ). The graphical technique suggested by Robertson and Campanella (1989), yields a value for  $t_{50r}$ , which corresponds to the time for 50% consolidation.

The value of the coefficient of consolidation in the radial or horizontal direction  $c_h$  was then calculated by Houlsby and Teh's (1988) theory using the following equation:

$$c_h = \frac{T \times r^2 \times I_r^{0.5}}{t_{50}}$$

where:

T: time factor given by Houlsby and Teh's (1988) theory corresponding to the porepressure position

r: piezocone radius

$I_r$ : stiffness index, equal to shear modulus G divided by the undrained strength of clay ( $S_u$ ).

$t_{50}$ : time corresponding to 50% consolidation

### Permeability estimates based on dissipation test

The dissipation of pore pressures during a CPTu dissipation test is controlled by the coefficient of consolidation in the horizontal direction ( $c_h$ ) which is influenced by a combination of the soil permeability ( $k_h$ ) and compressibility (M), as defined by the following:

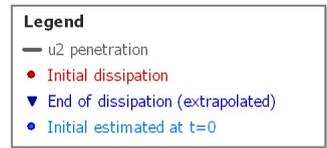
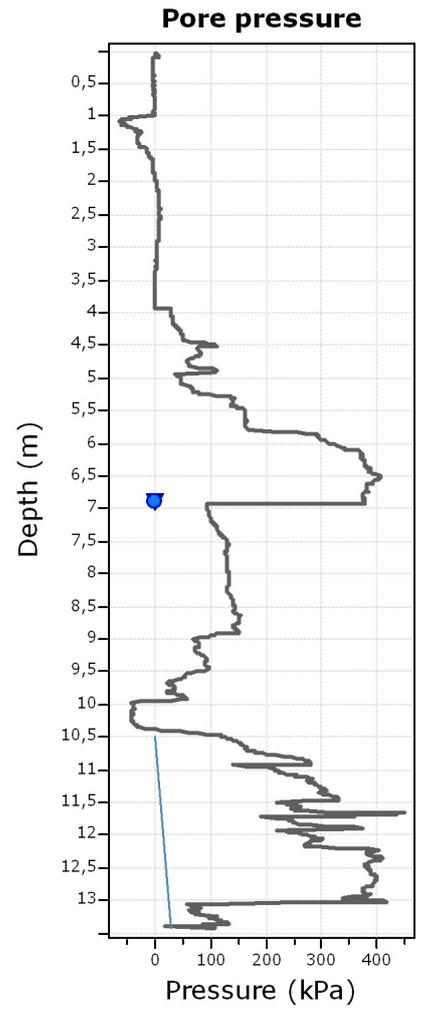
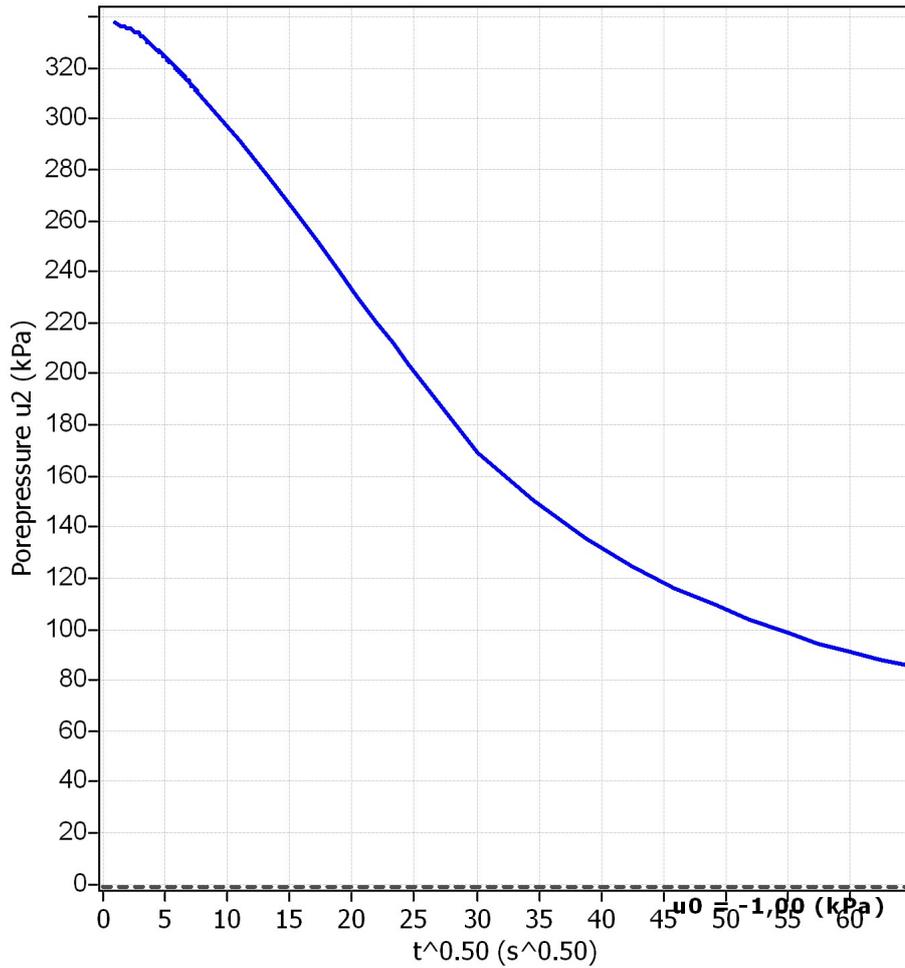
$$k_h = c_h \times \gamma_w / M$$

where: M is the 1-D constrained modulus and  $\gamma_w$  is the unit weight of water, in compatible units.

### Tabular results

CPTu Borehole	Depth (m)	$(t_{50})^{0.50}$	$t_{50}$ (s)	$t_{50}$ (years)	G/ $S_u$	$c_h$ ( $m^2/s$ )	$c_h$ ( $m^2/year$ )	M (MPa)	$k_h$ (m/s)
CPTu_04	6.91	0.0	0	0.00E+000	708.51	0.00E+000	0	7.54	-1.00E+004

**Piezocone Dissipation Test: CPTu\_04**  
**Depth: 6,91 (m)**



## Prova CPTu\_05

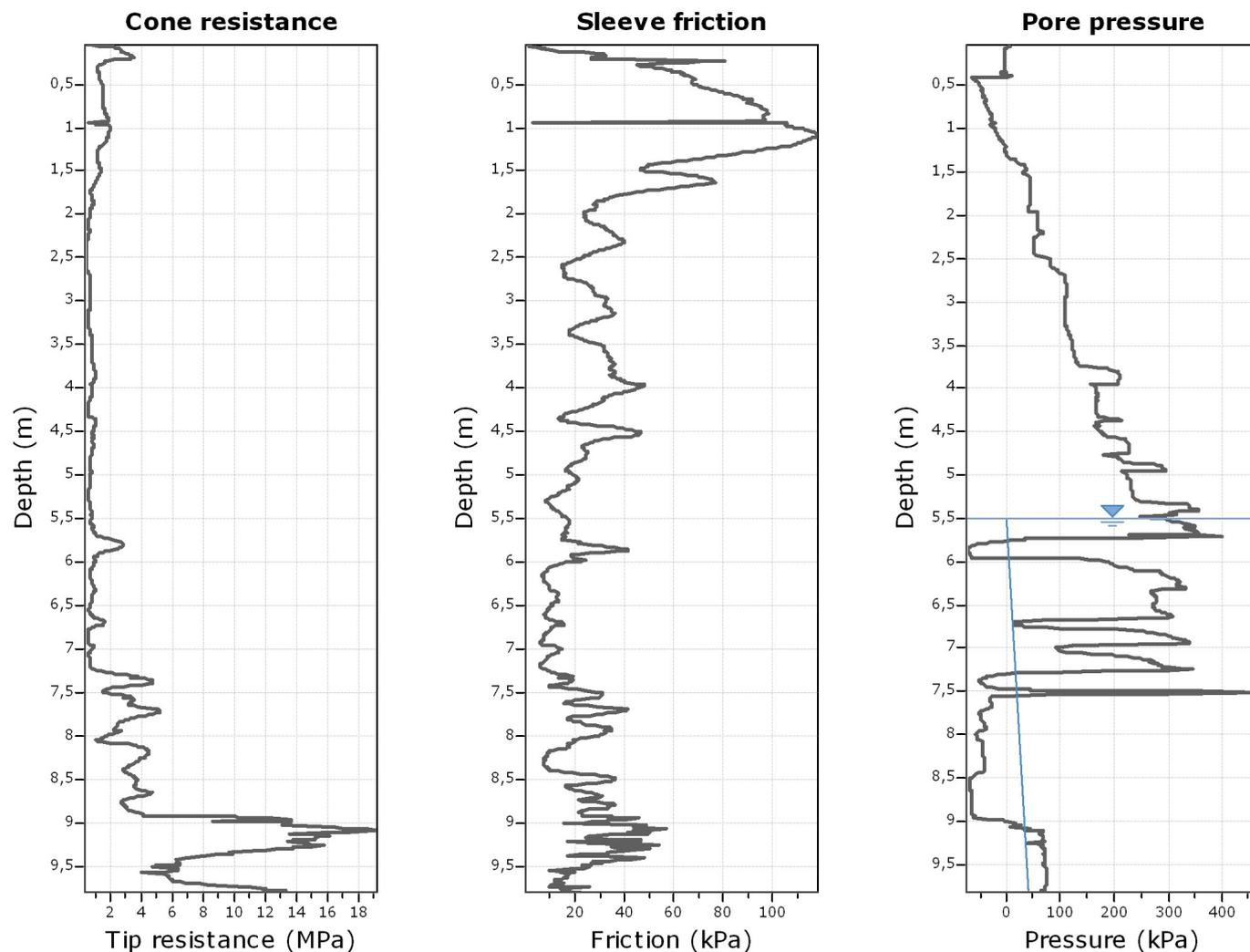


Postazione: prova in corso

**Committente:** ITALFERR S.P.A.

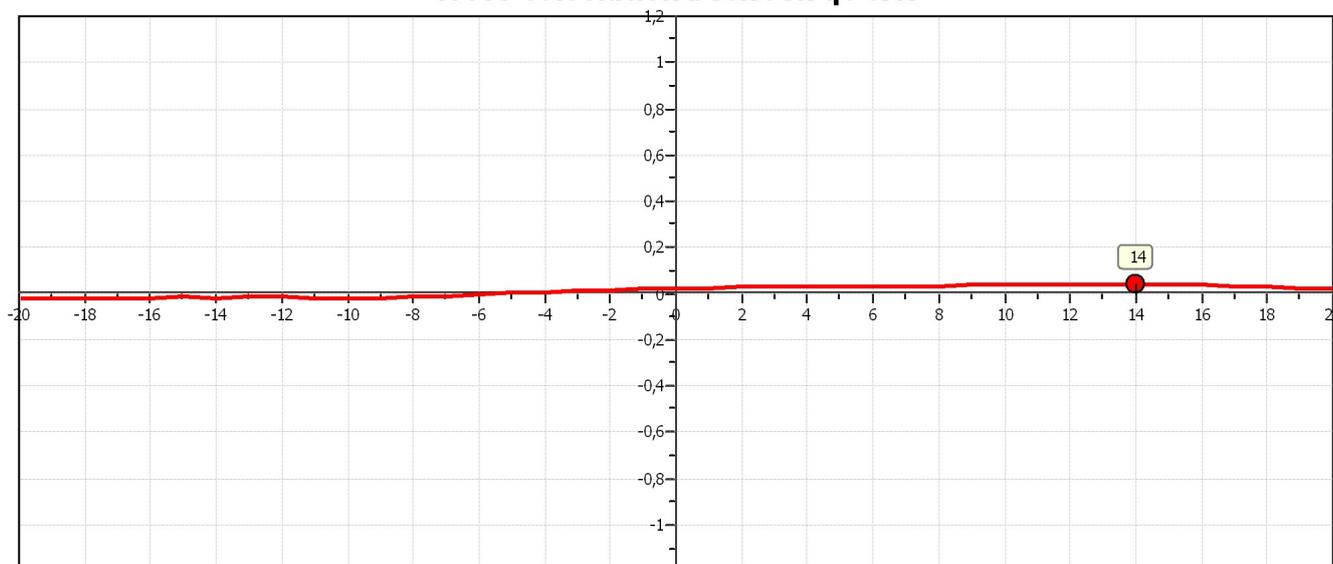
**Luogo:** San Giovanni Teatino (PE)

**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova – Chieti  
Lotto 1 - tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino

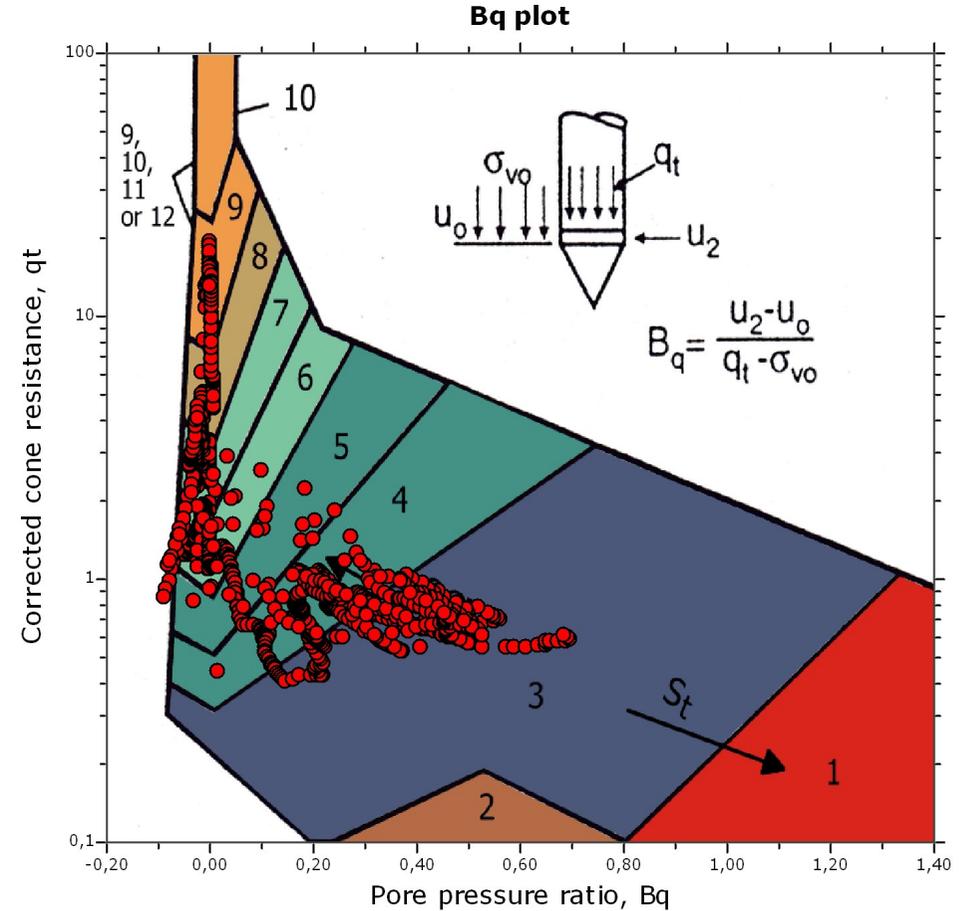
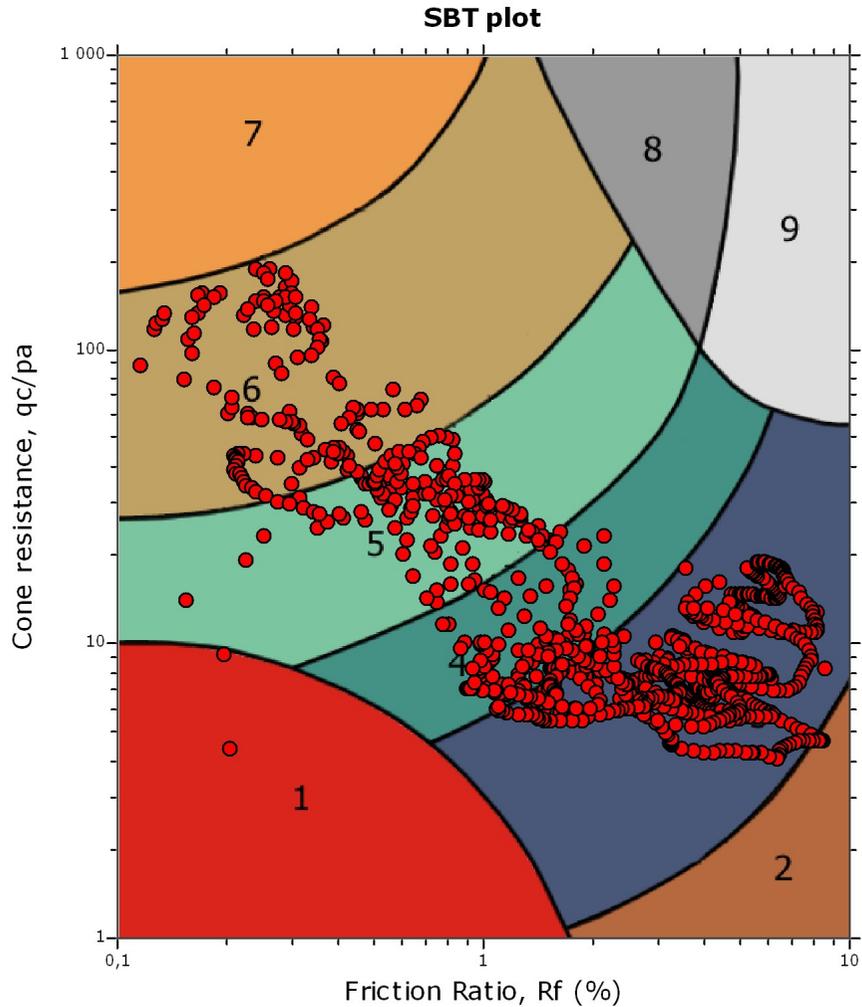


The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw  $q_c$  and  $f_s$  values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).

**Cross correlation between  $q_c$  &  $f_s$**



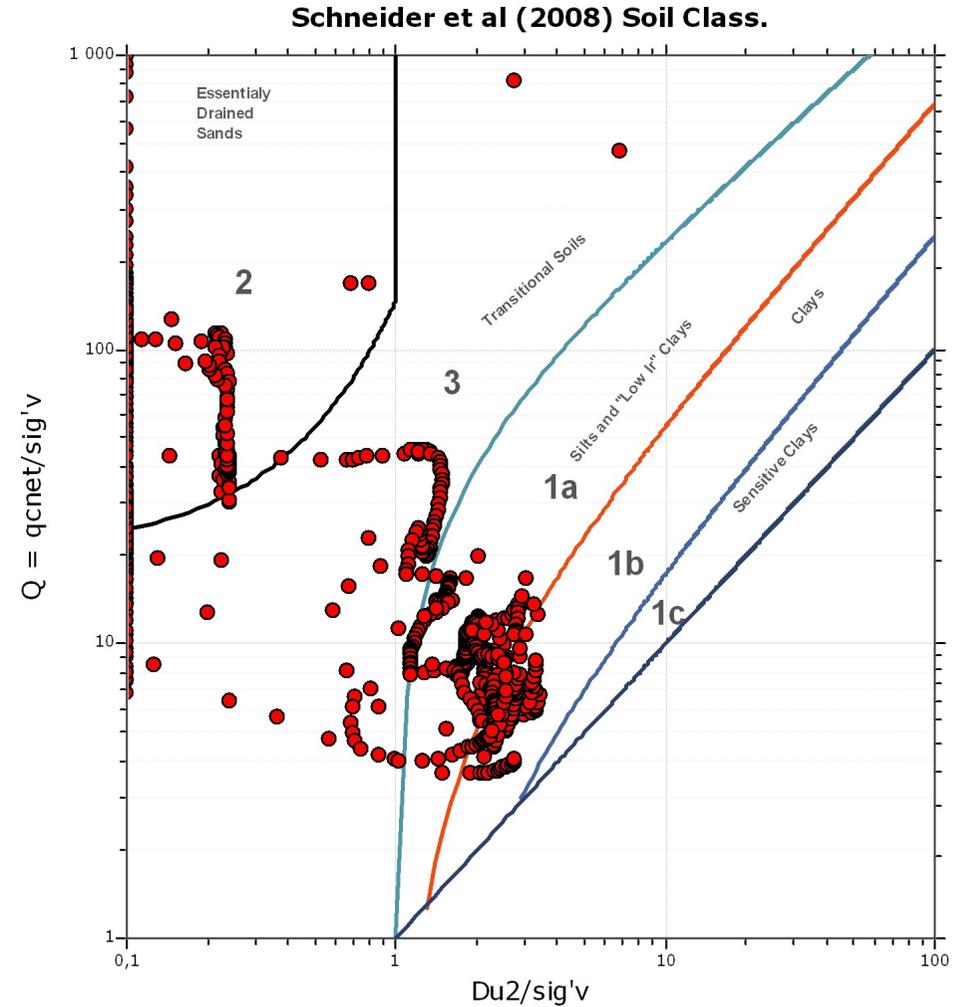
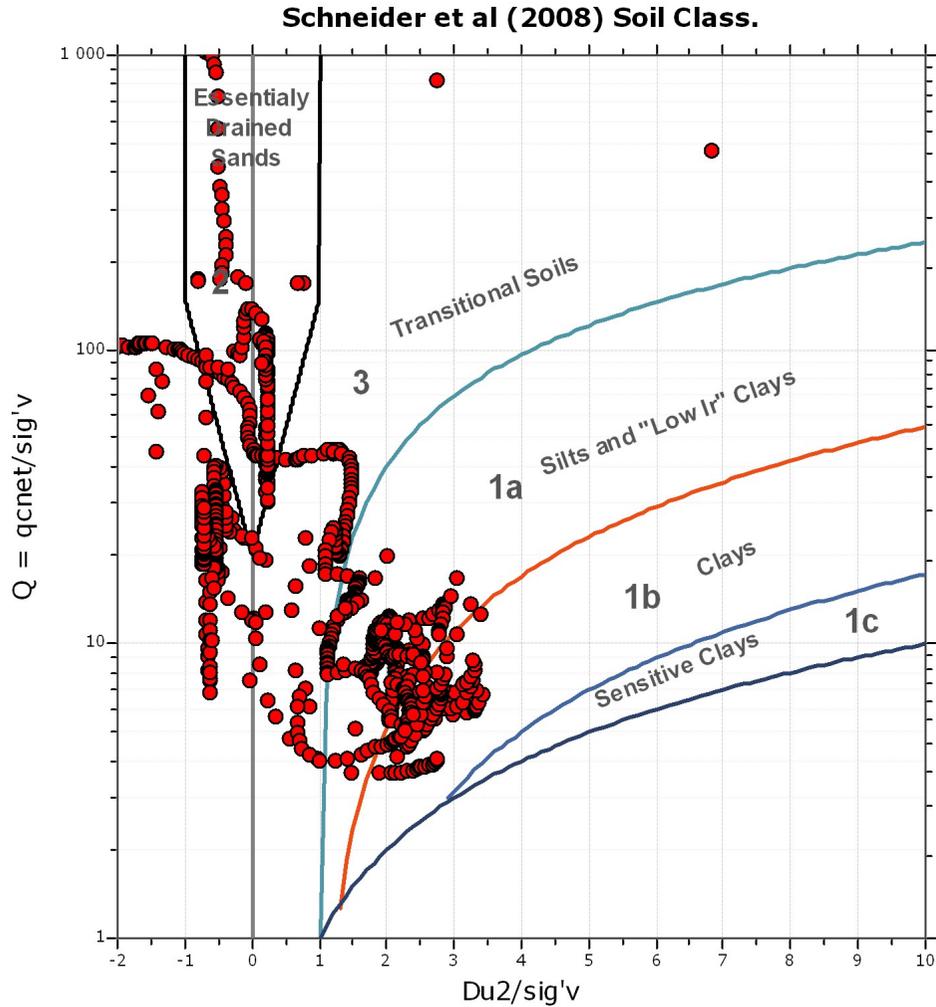
**SBT - Bq plots**

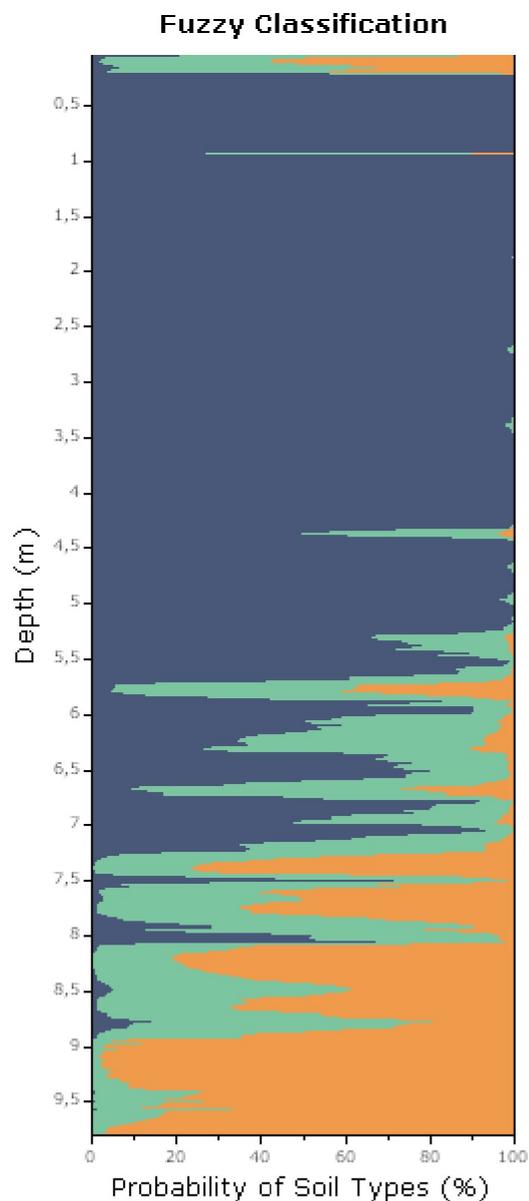
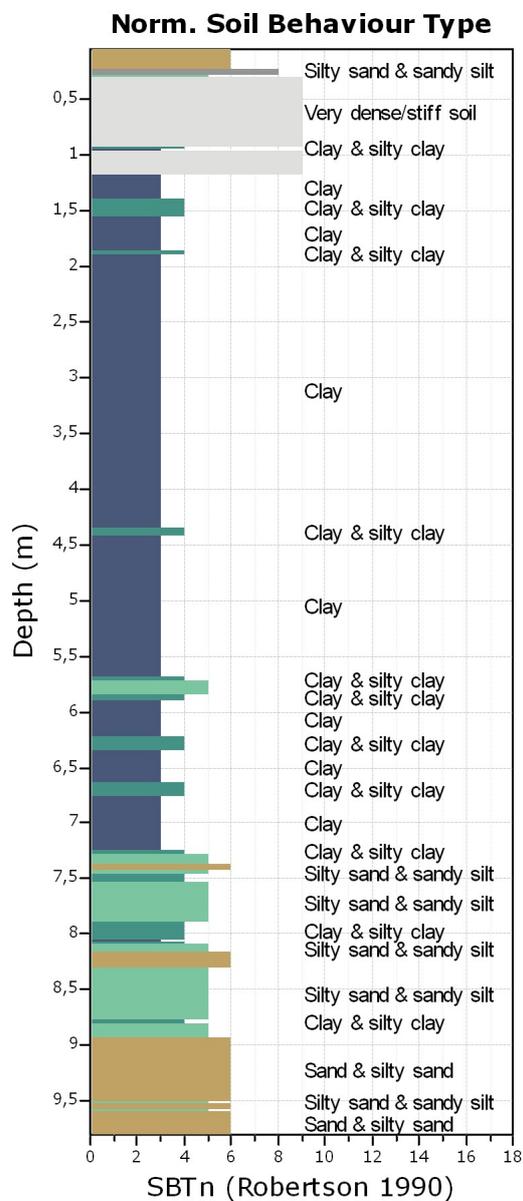


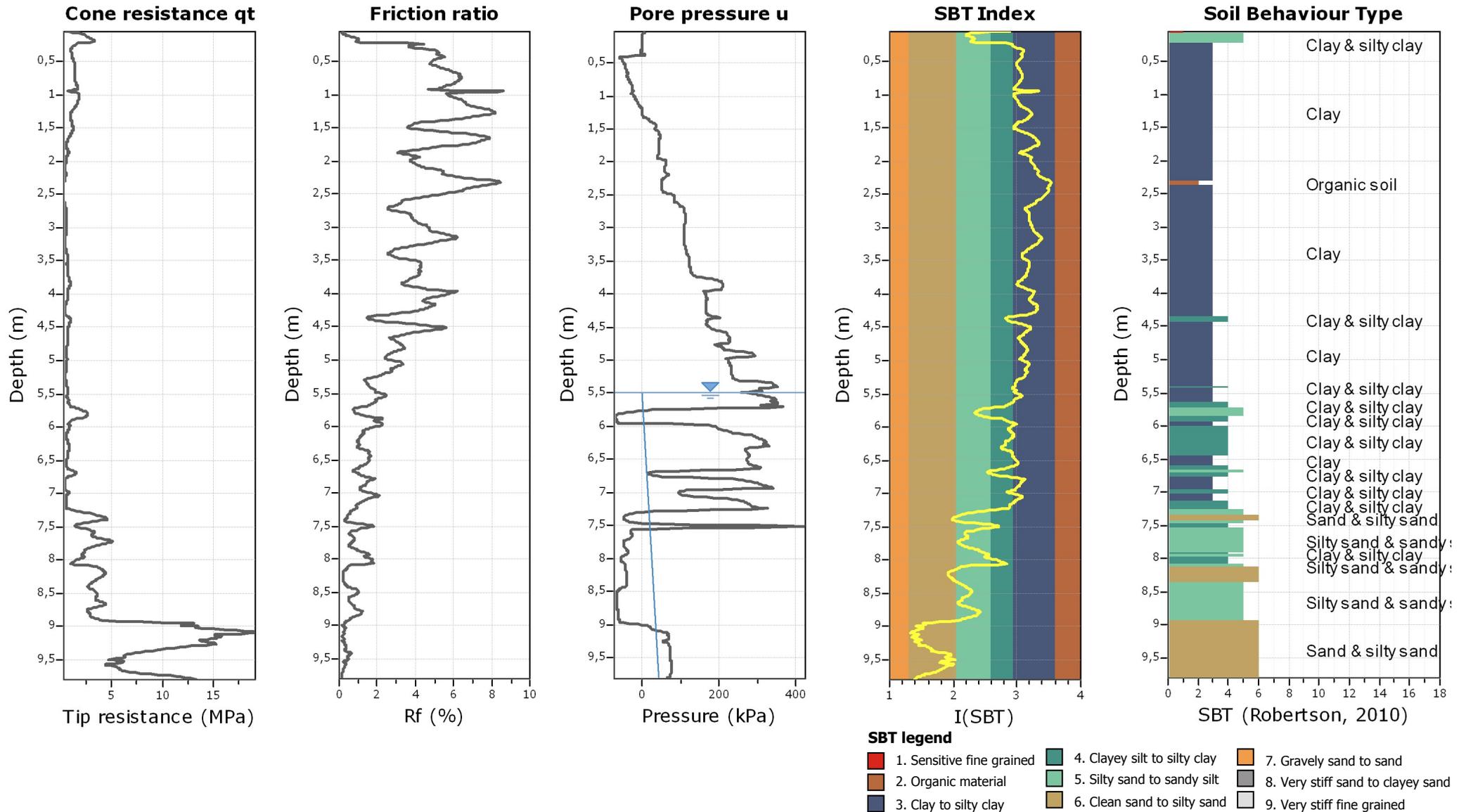
**SBT legend**

- |                           |                              |                                   |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand           |
| 2. Organic material       | 5. Silty sand to sandy silt  | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay     | 6. Clean sand to silty sand  | 9. Very stiff fine grained        |

**Bq plots (Schneider)**



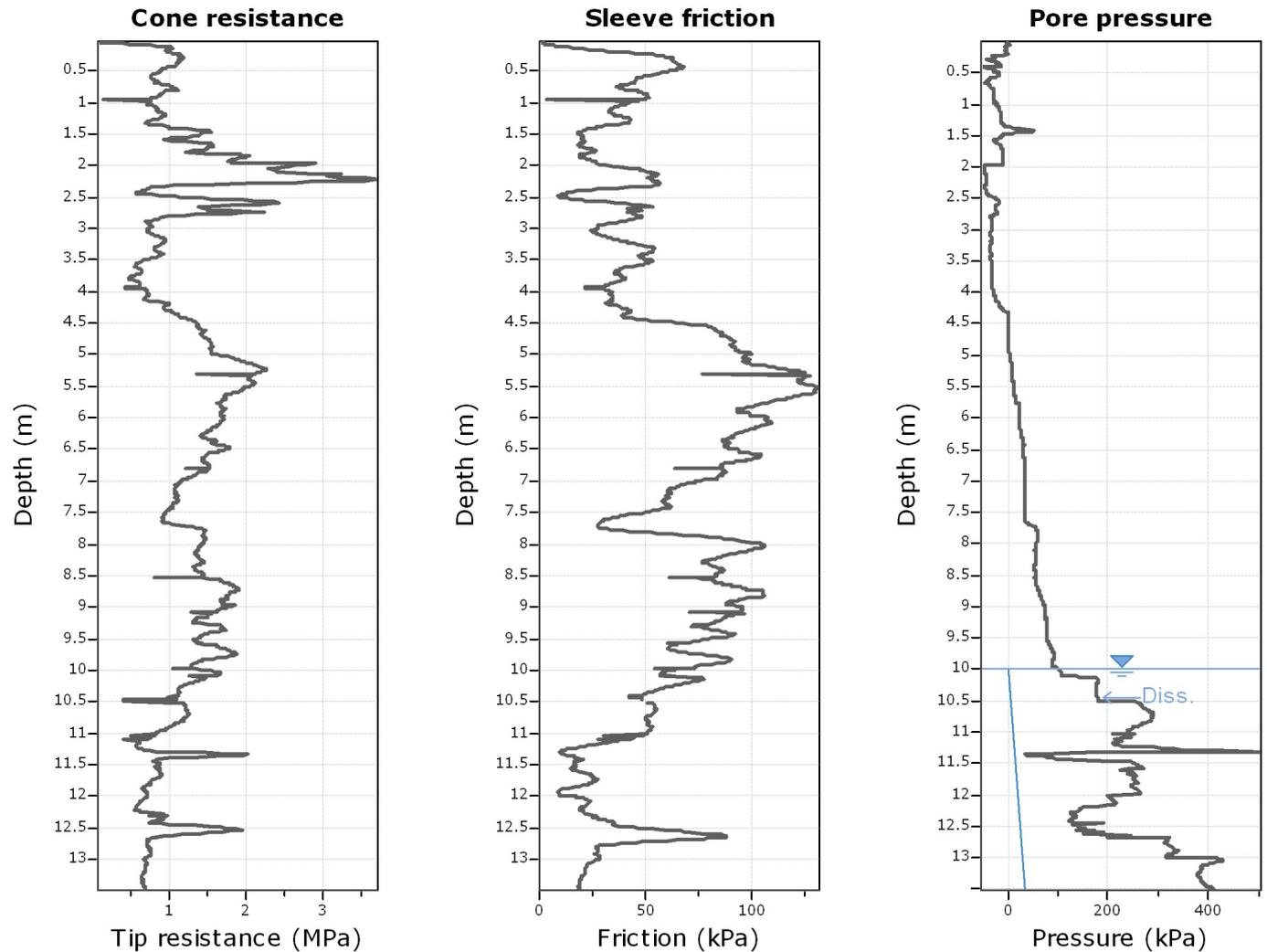




## Prova CPTu\_06

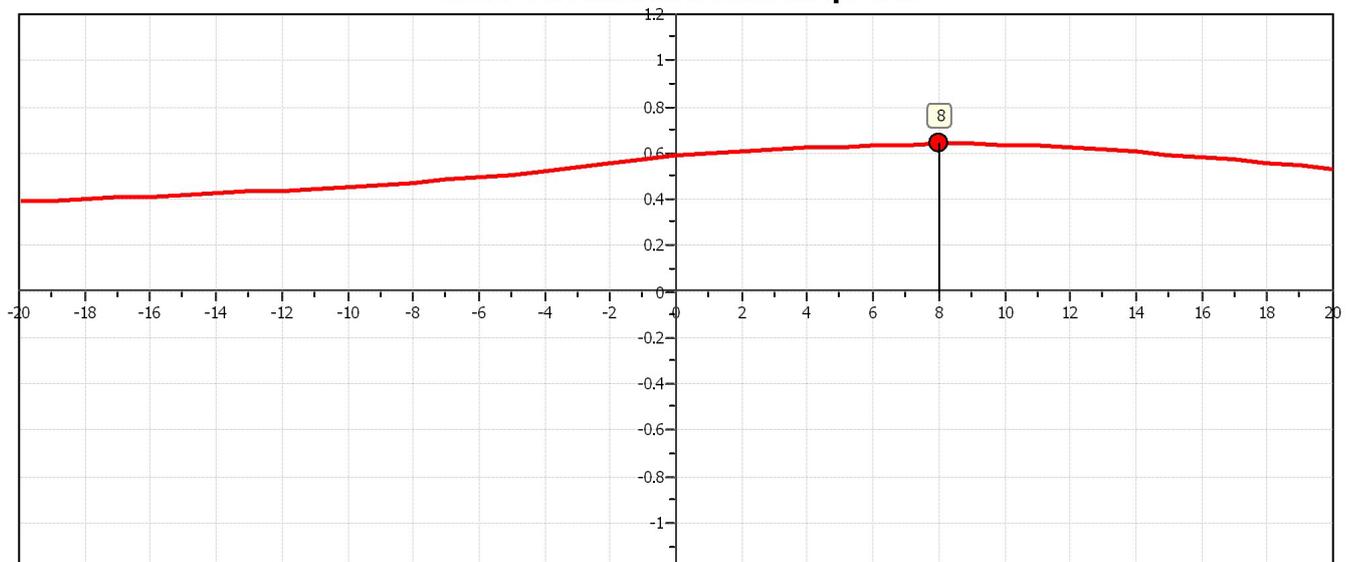


Postazione: prova in corso

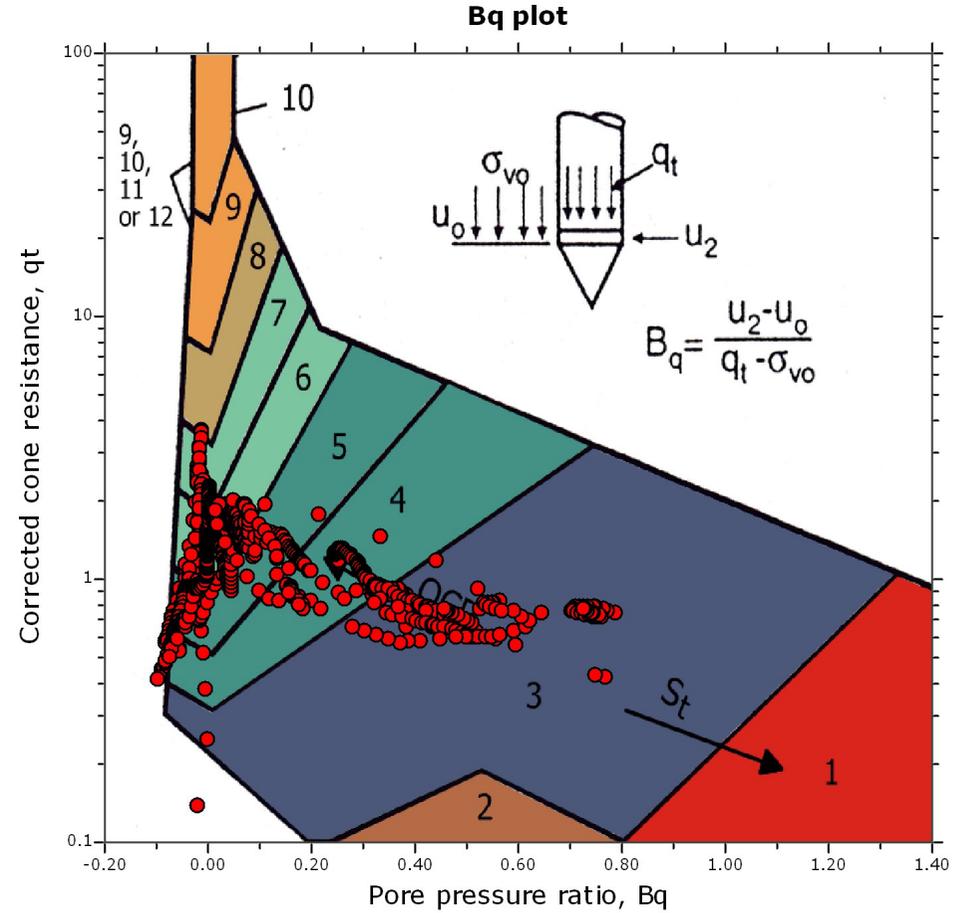
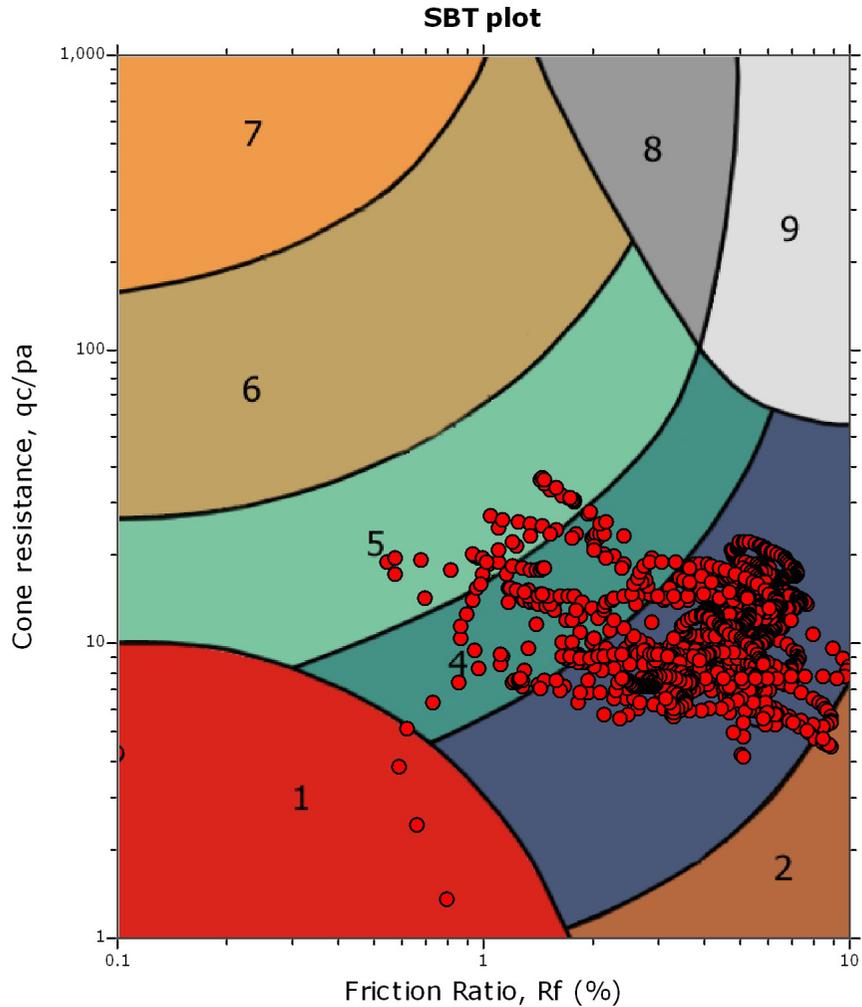


The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw  $q_c$  and  $f_s$  values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).

**Cross correlation between  $q_c$  &  $f_s$**



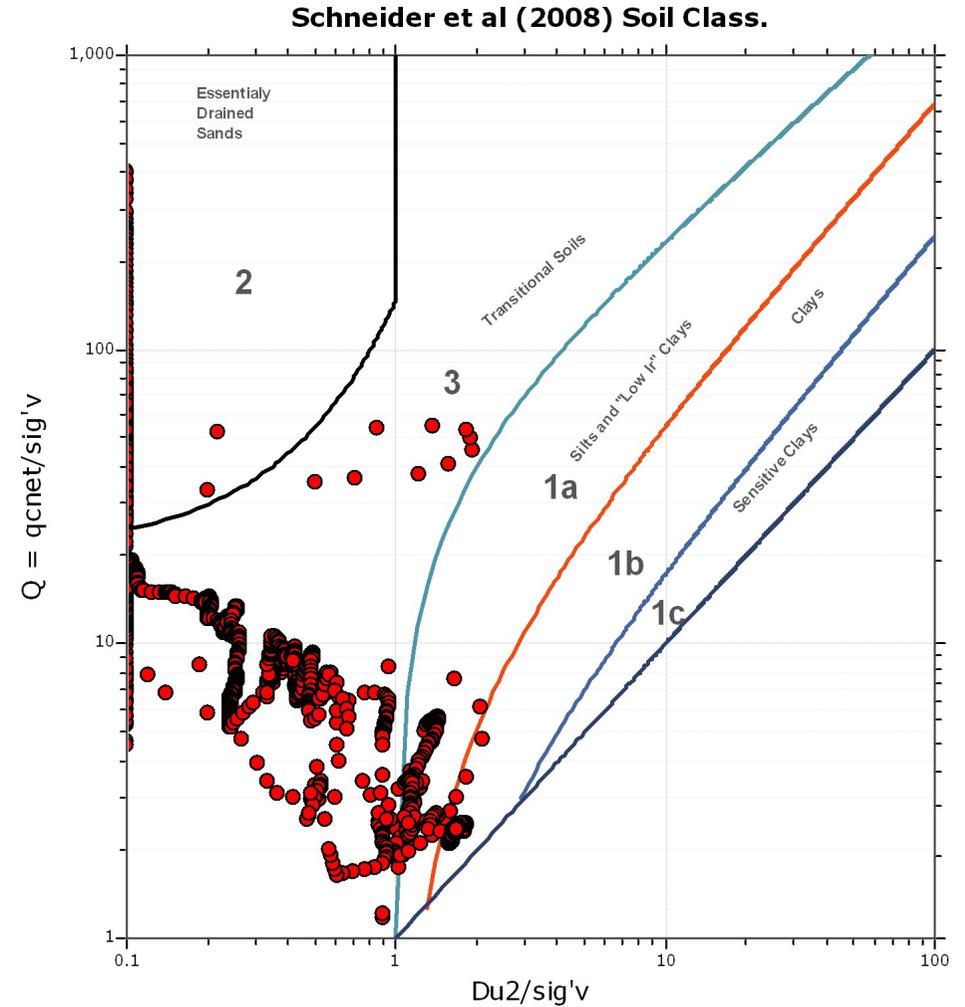
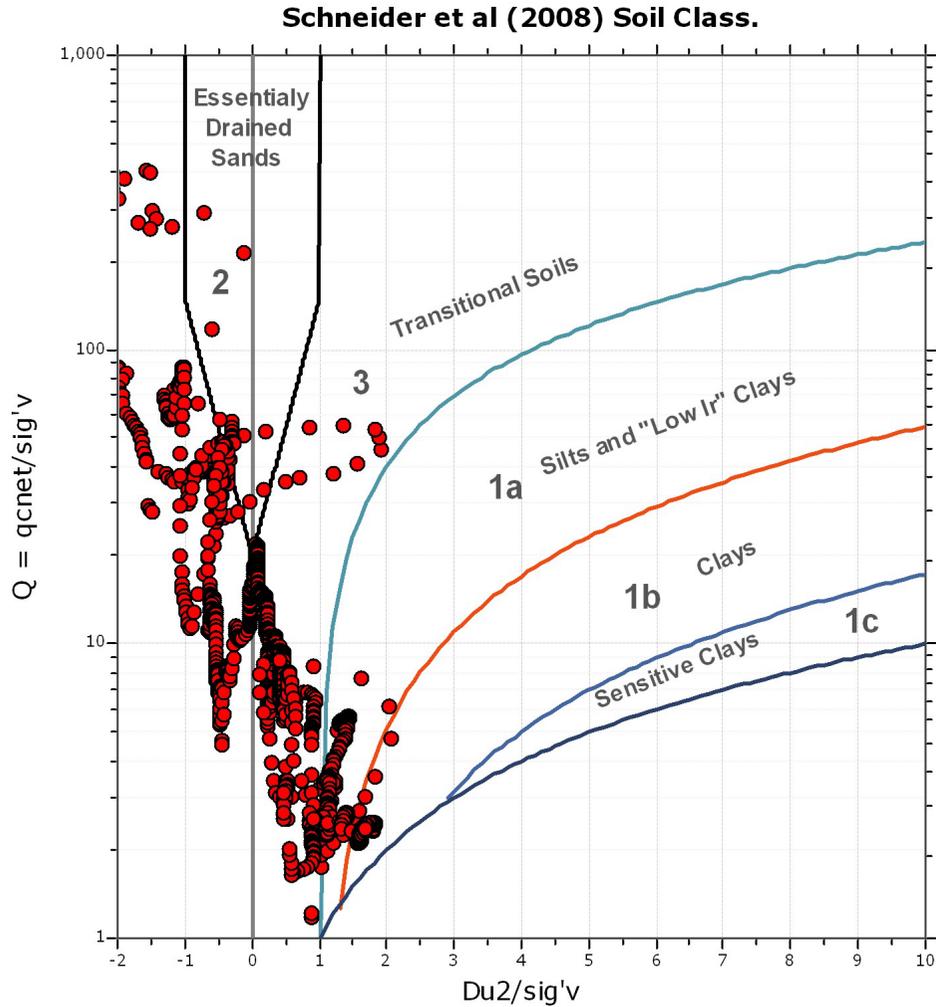
**SBT - Bq plots**

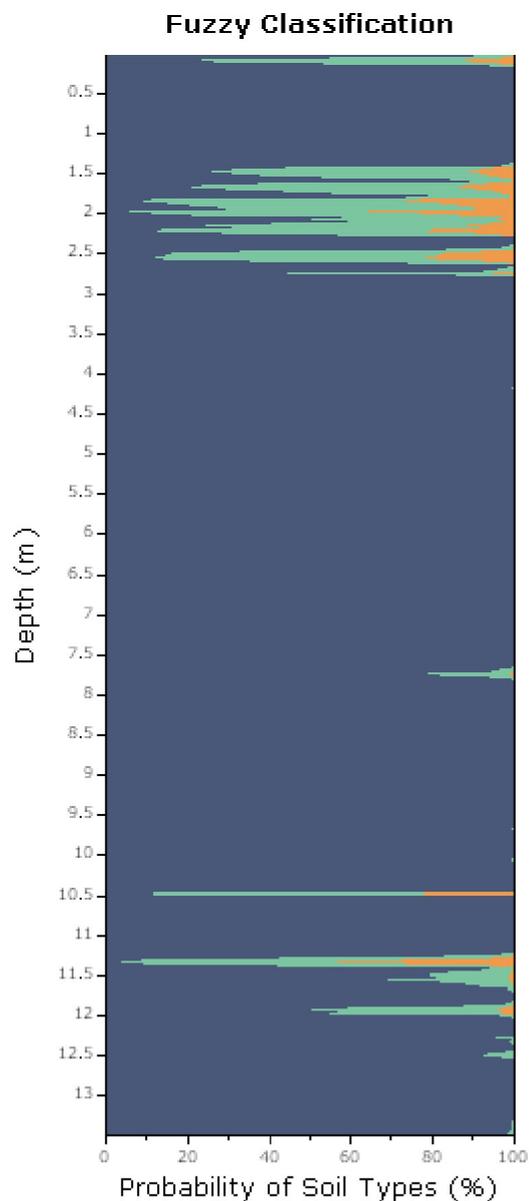
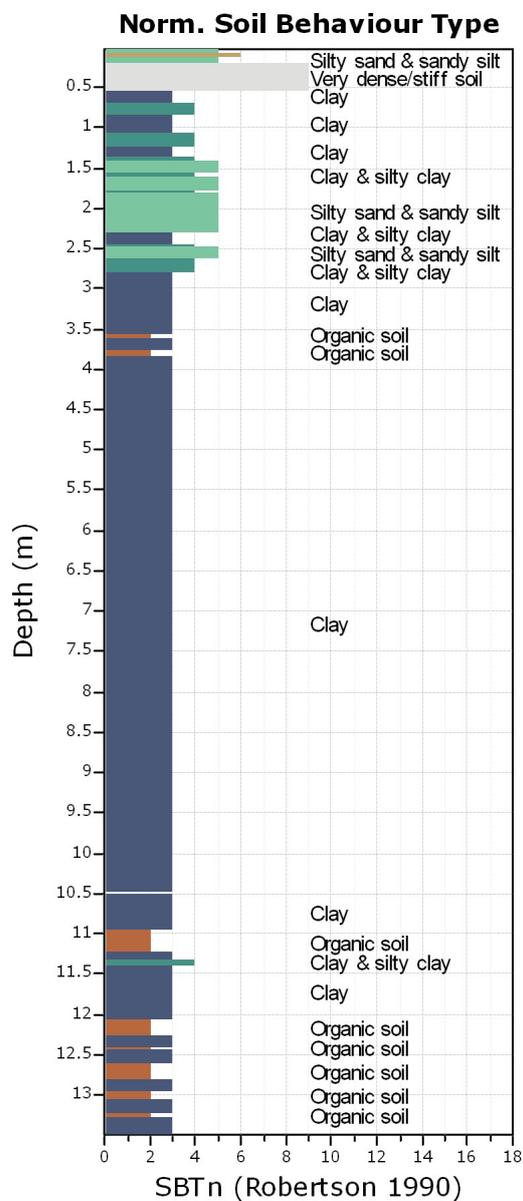


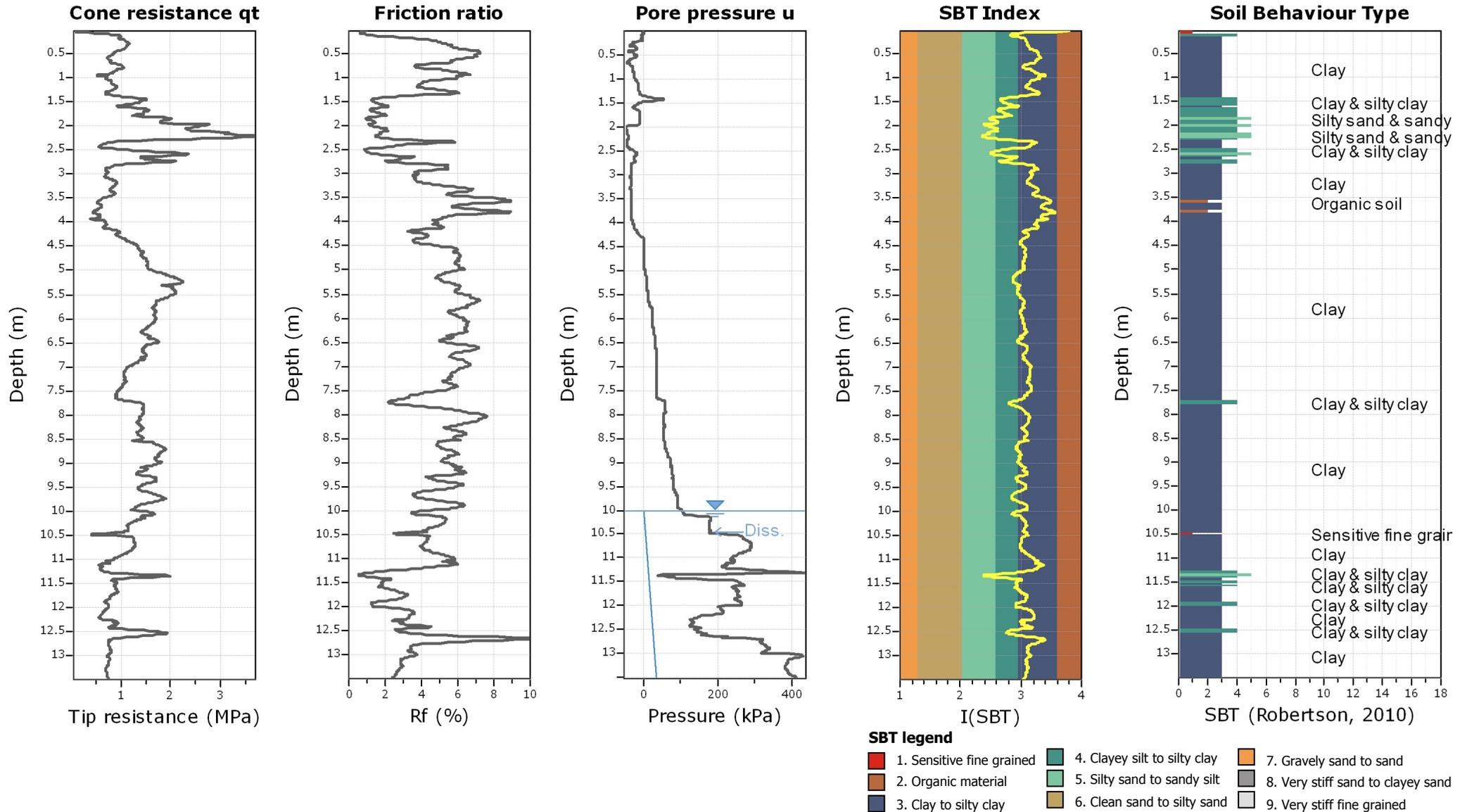
**SBT legend**

- |                           |                              |                                   |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand           |
| 2. Organic material       | 5. Silty sand to sandy silt  | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay     | 6. Clean sand to silty sand  | 9. Very stiff fine grained        |

**Bq plots (Schneider)**







### CAMPIONAMENTO PR11

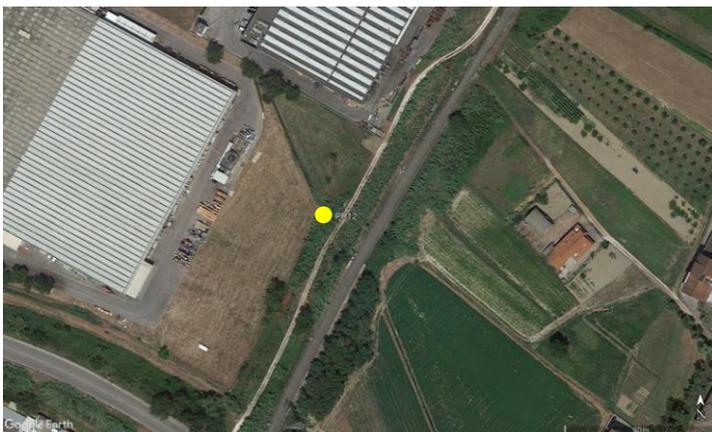


Planimetria con ubicazione punto PR11



Dettaglio punto campionamento PR11

### CAMPIONAMENTO PR12



Planimetria con ubicazione punto PR12



Dettaglio punto campionamento PR12

### CAMPIONAMENTO PR13



Planimetria con ubicazione punto PR13



Dettaglio punto campionamento PR13

**Committente:** ITALFERR S.P.A.

**Luogo:** Pescara (PE) - Chieti (CH)

**Lavoro:** Raddoppio ferroviario tratta Pescara Porta Nuova-Chieti  
Lotto 1 – Tratta Pescara Porta Nuova-PM San Giovanni Teatino

### CAMPIONAMENTO PR14



Planimetria con ubicazione punto PR14



Dettaglio punto campionamento PR14

### CAMPIONAMENTO PR15



Planimetria con ubicazione punto PR15



Dettaglio punto campionamento PR15

### CAMPIONAMENTO PR16



Planimetria con ubicazione punto PR16



Dettaglio punto campionamento PR16

### CAMPIONAMENTO PR17



Planimetria con ubicazione punto PR17



Dettaglio punto campionamento PR17

### CAMPIONAMENTO PR18



Planimetria con ubicazione punto PR18



Dettaglio punto campionamento PR18