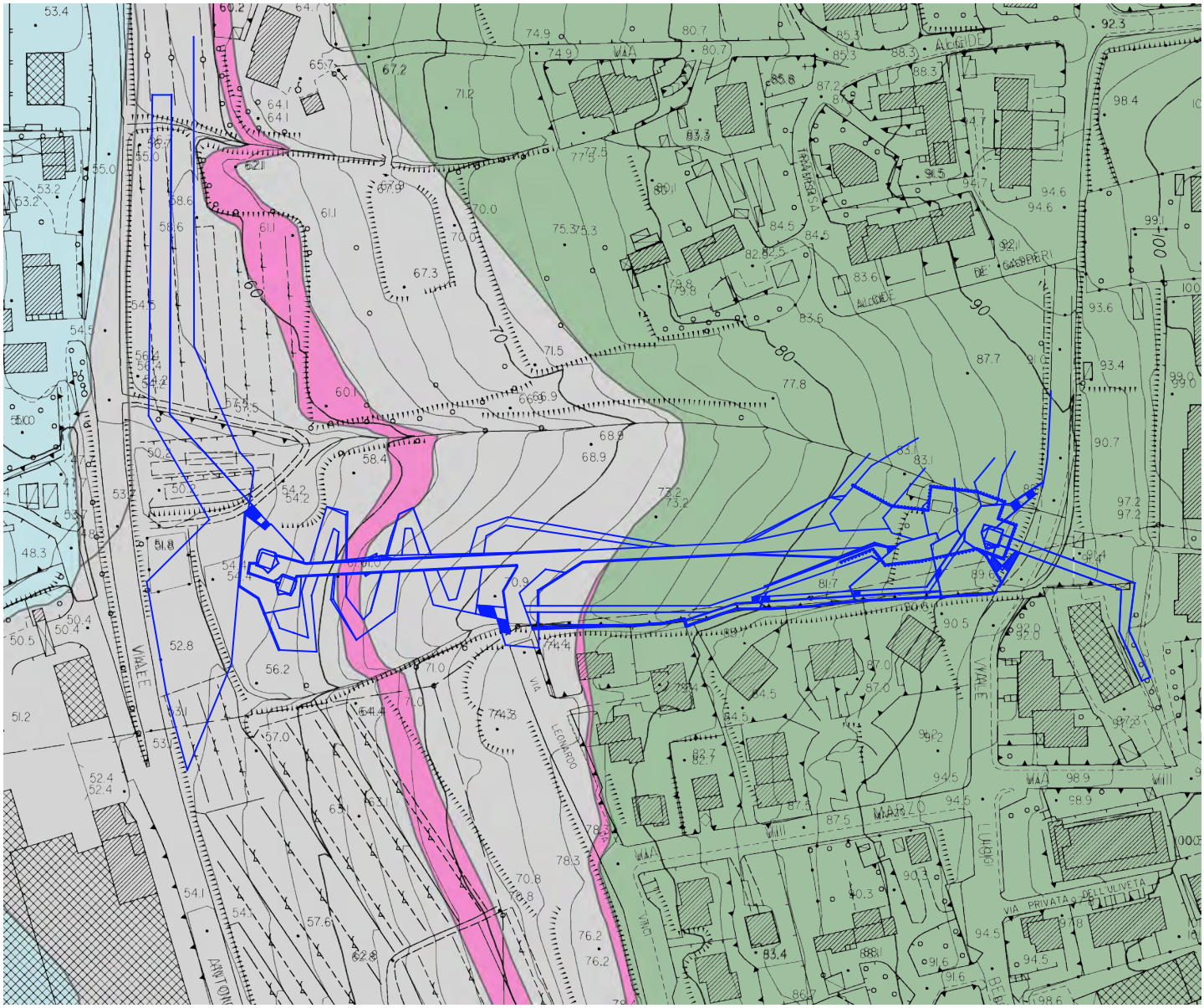
CARTA GEOLOGICA
Scala 1:2.000

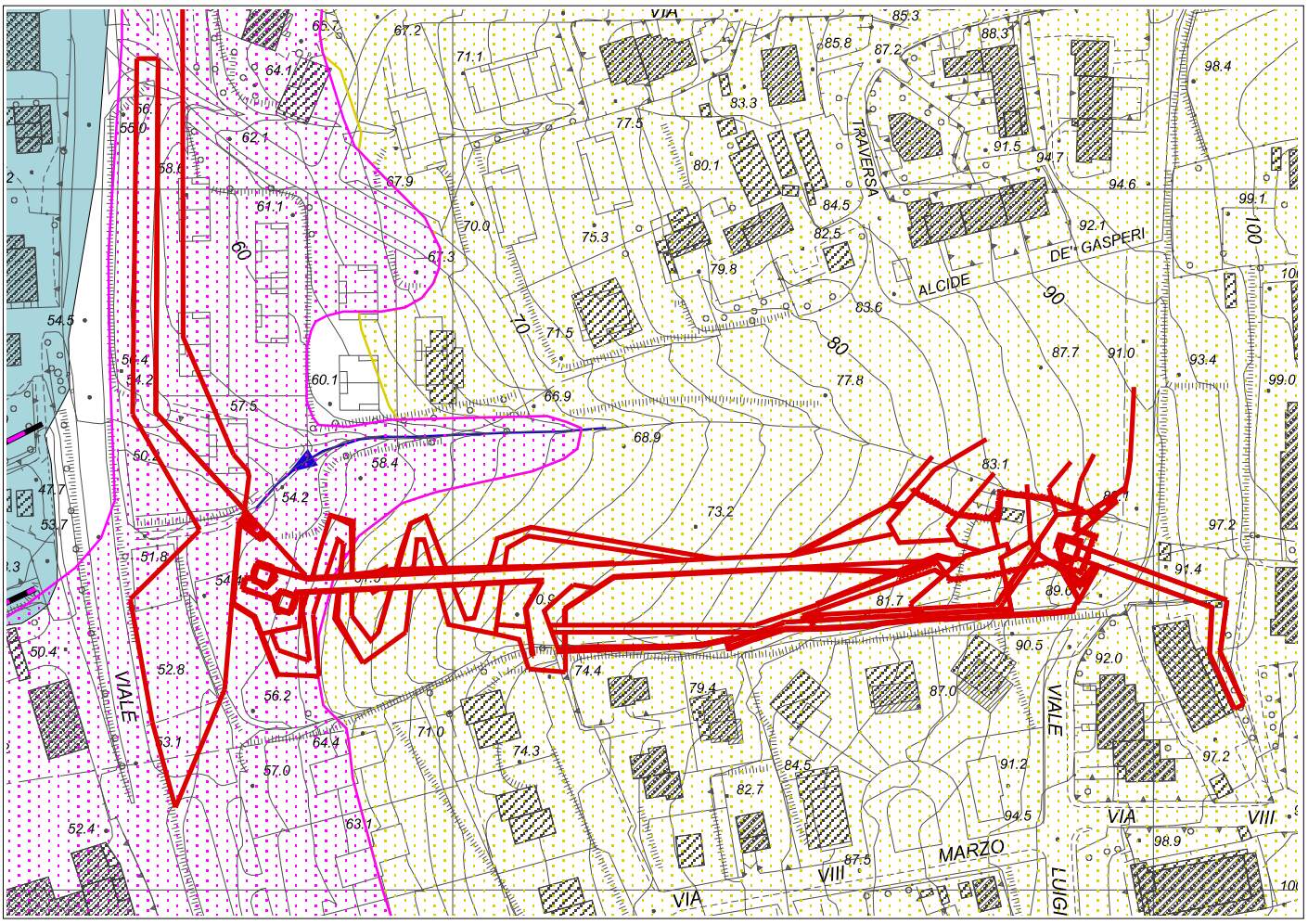


Intervento in progetto

geologia_bob10

- Alluvioni terrazzate
- Argille sabbiose
- Sabbie in facies salmastra
- Livelli torbosi

CARTA GEOMORFOLOGICA
Scala 1:2.000



LEGENDA

Coltri detritiche

depositi con spessore < 2 m

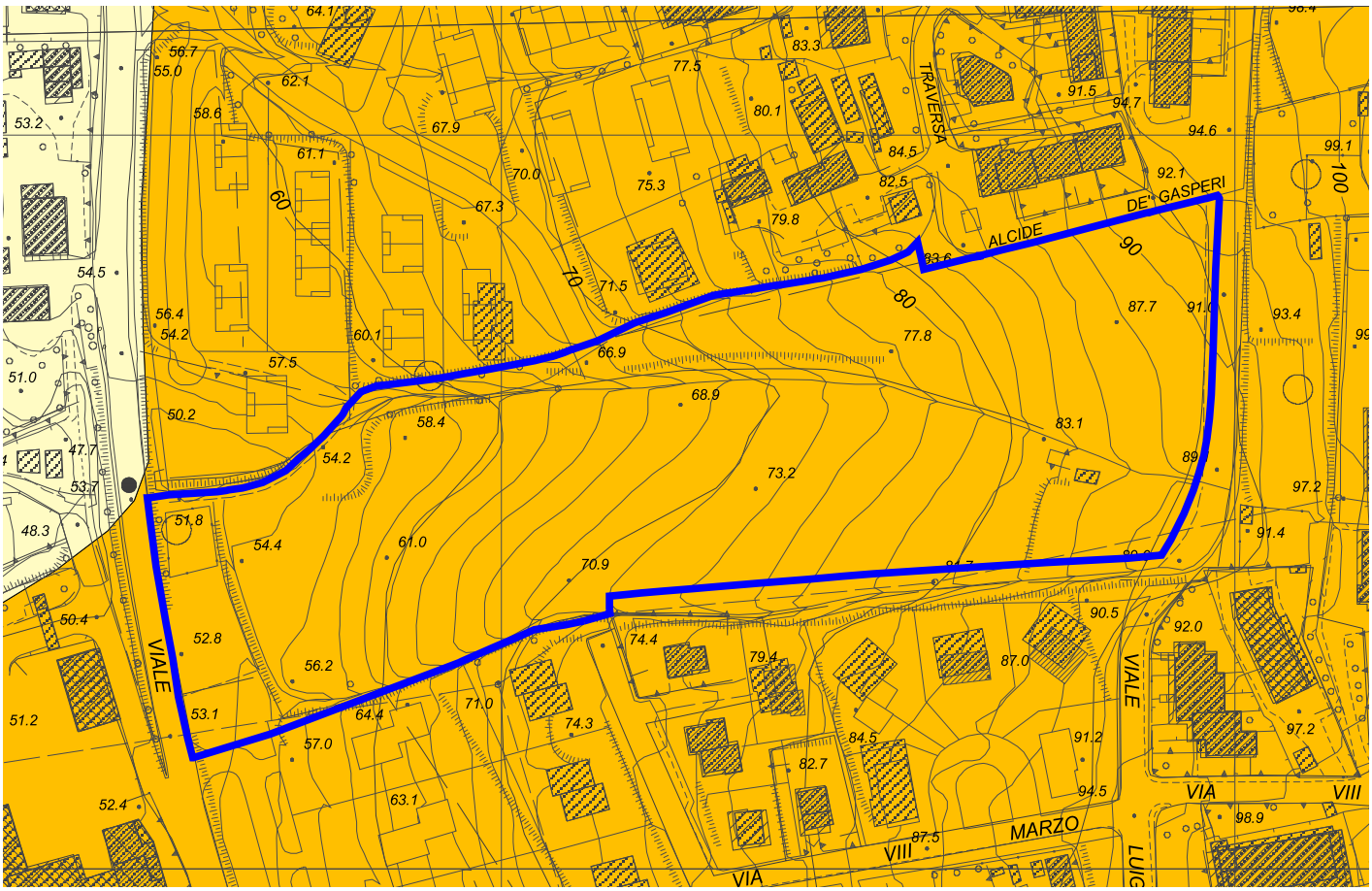
depositi con spessore > 2 m

Impluvi con tendenza all'approfondimento e ad erosione concentrata

Interventi in progetto

CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA
Scala 1:2.000

Estratta dalla Variante parziale al Piano Operativo comunale che ha interessato la Scheda n.29



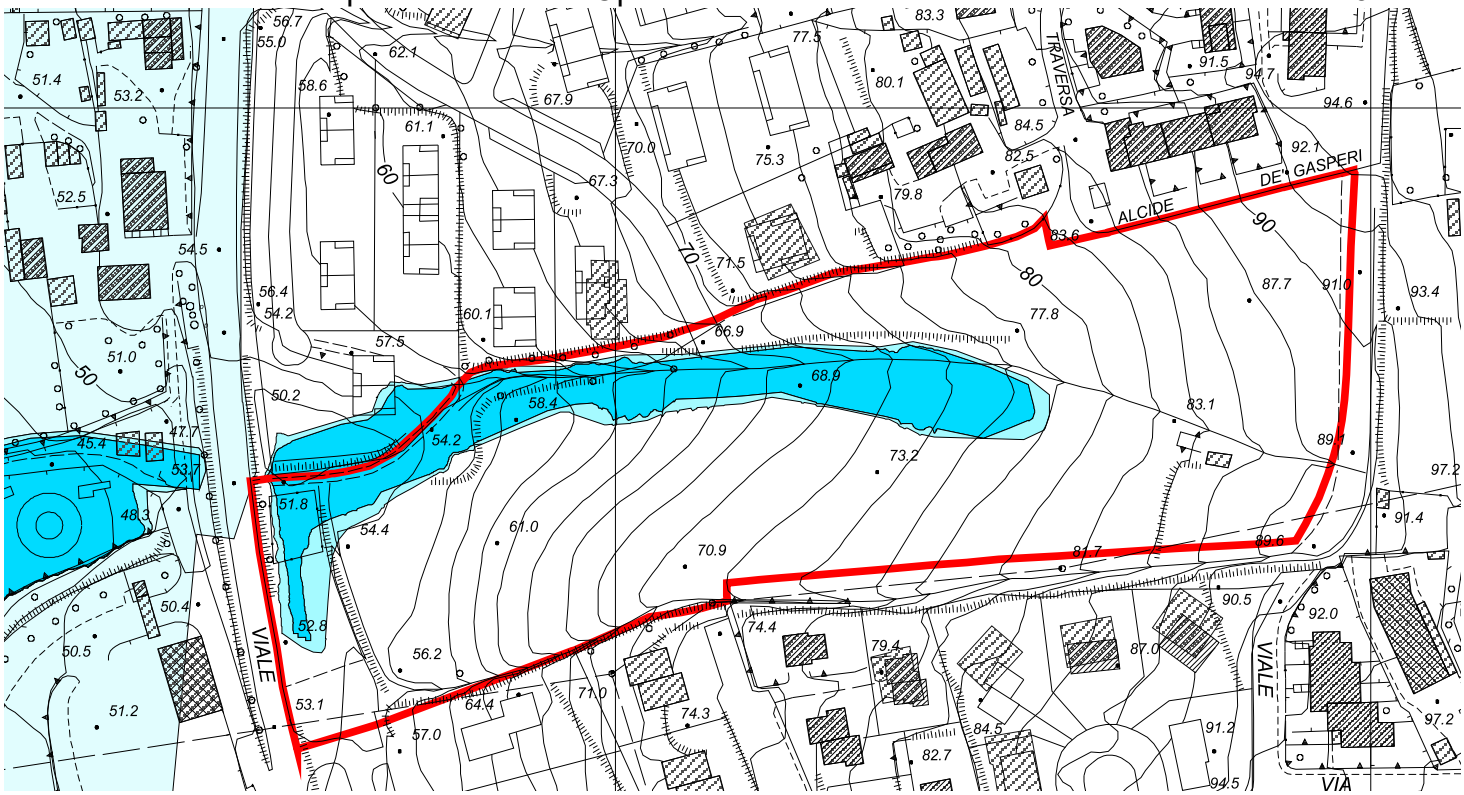
LEGENDA

Classi di Pericolosità Geologica
secondo il D.P.G.R. 30/01/2020 n.5/R

- Pericolosità Geologica Molto Elevata - G.4
- Pericolosità Geologica Elevata - G.3
- Pericolosità Geologica media - G.2
- Pericolosità Geologica bassa - G.1

CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITA' DA ALLUVIONI
Scala 1:2.000

Estratta dalla Variante parziale al Piano Operativo comunale che ha interessato la Scheda n.29



Classi di Pericolosità idraulica

- Classe P1 - Aree a pericolosità da alluvioni rare o di estrema intensità
- Classe P2 - Aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti
- Classe P3 - Aree a pericolosità per alluvioni frequenti
- Zona di variante

Legenda

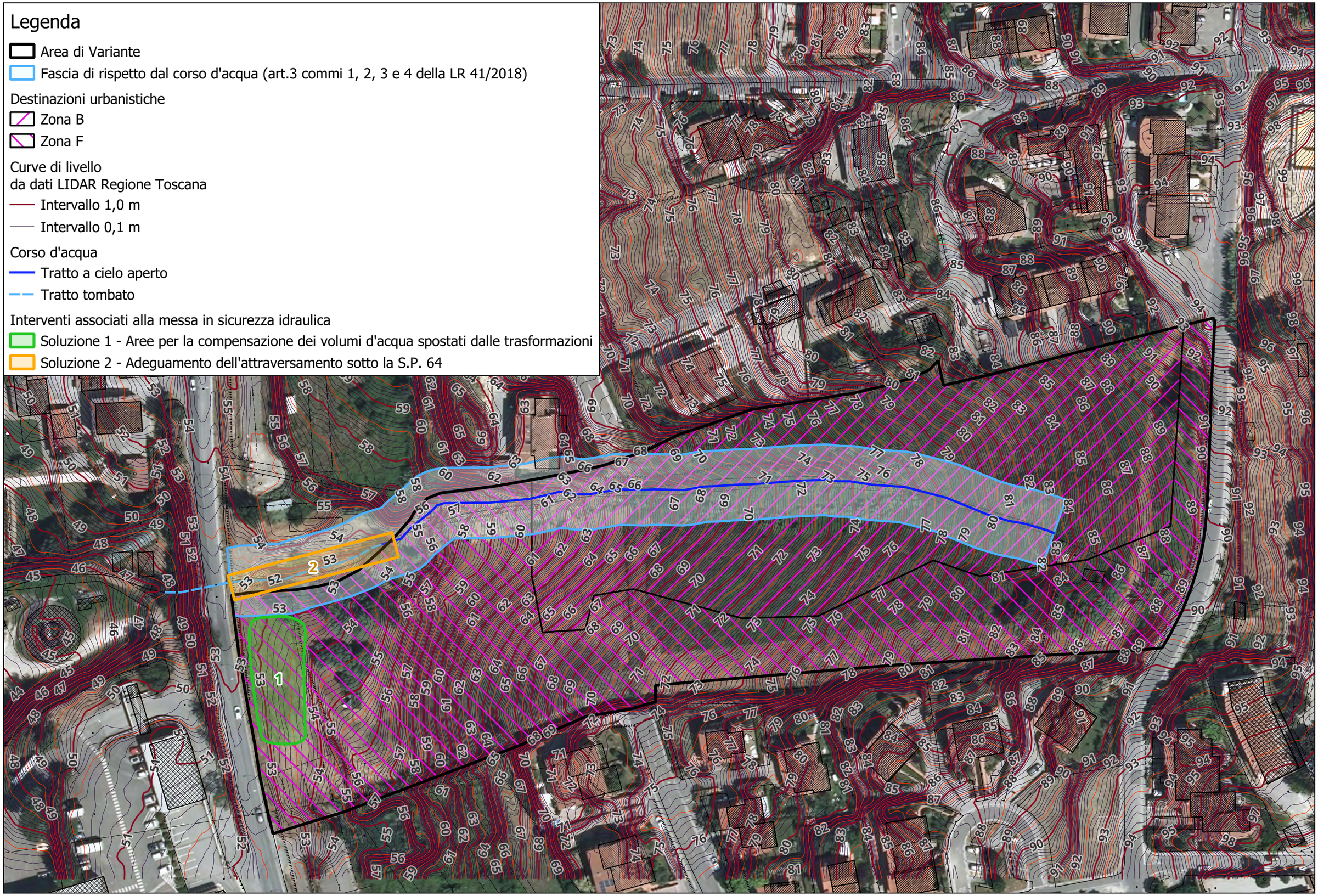
- Area di Variante
- Fascia di rispetto dal corso d'acqua (art.3 commi 1, 2, 3 e 4 della LR 41/2018)

Destinazioni urbanistiche
- Zona B
- Zona F

Curve di livello
da dati LIDAR Regione Toscana
- Intervallo 1,0 m
- Intervallo 0,1 m

Corso d'acqua
- Tratto a cielo aperto
- Tratto tombato

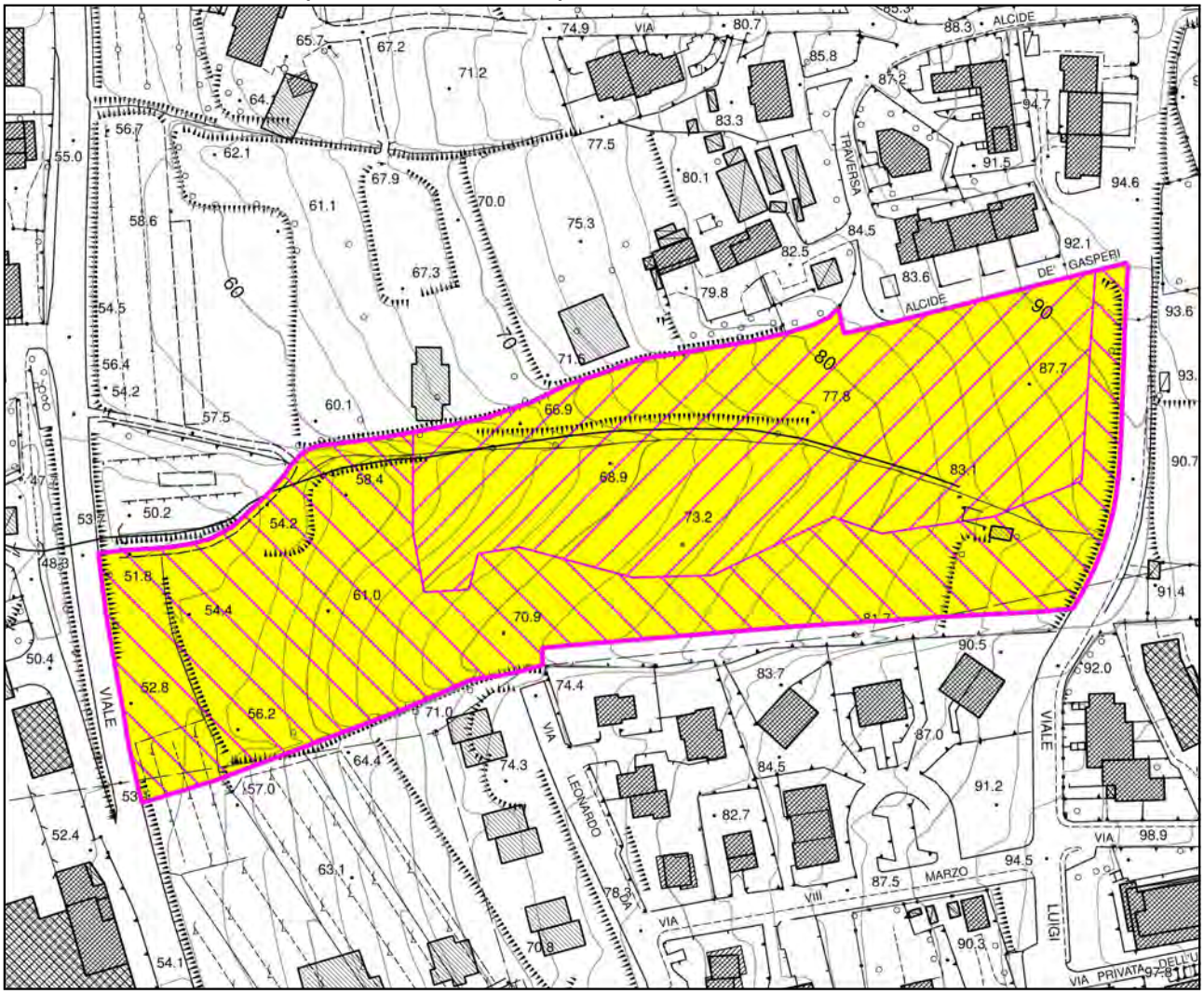
Interventi associati alla messa in sicurezza idraulica
- Soluzione 1 - Aree per la compensazione dei volumi d'acqua spostati dalle trasformazioni
- Soluzione 2 - Adeguamento dell'attraversamento sotto la S.P. 64



CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

scala 1:2.000

Estratta dalla Variante parziale al Piano Operativo comunale che ha interessato la Scheda n.29



Limite area di variante

Destinazioni d'uso delle zone di variante

Zona residenziale

Zona a servizi pubblici

Classi di Pericolosità sismica ai sensi del DPGR 30/01/2020 n.5/R

Classe 4

Classe 3

Classe 2

Classe 1

INDAGINI GEOGNOSTICHE A DISPOSIZIONE

STUDIO LITHOS
GEOLOGIA PROFESSIONALE
Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo
Via della Costituente, 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel.& Fax 0571/485277 e-mail: studiolithos@libero.it

SONDAGGIO n° S1 **rif.** _____

Committente Comune di Peccioli **data** 5/04/04 **quota** 84,5 S.L.M.

Cantiere COMPARTO AT3 **lavoro** AREA PEEP **perforazione** CAROTAGGIO CONTINUO

101 mm

spessore strati	campioni	quota campioni	Carotaggio % recupero	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI
3,00					Limo sabbioso giallo di bassa consistenza
1,50	C1	3,00 3,50			Argilla azzurra molto compatta
2,00					
1,00	C2	6,00 6,50			(Livello argilloso molle e plastico)
2,50					Argilla azzurra più sabbiosa molto compatta
1,50					(Torba associata ad argilla grigia)
3,50					Argilla limosa compatta grigia

S.T.P. — vane test

CAMPIONI INDISTURBATI

c = shelby

note

MISURA FALDA				ACQUIFERA			
data	profondità fondo	quota rivest.	livello acqua	data	profondità fondo	quota rivest.	livello acqua
	15 m		-2,0 m	28/04/04			

GEOLOGIA PROFESSIONALE
Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo
Via della Costituente, 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel.& Fax 0571/485277 e-mail: studiolithos@libero.it

SONDAGGIO n° S2 rif. _____

Committente Comune di Peccioli data 5/04/04 quota 69,0 S.L.M.

Cantiere COMPARTO AT3 lavoro AREA PEEP perforazione CAROTAGGIO CONTINUO

diametro foro mm	quota assoluta	profondità dal p.c.	spessore strati	campioni	quota campioni	Carotaggio % recupero	modalità di perfor. ed avanzamento	scala di riferim.	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	pocket penetrometer kg/cmq	S.T.P. profondità	S.T.P. numero colpi	vane test profondità	vane test C_u = kg/cmq
101 mm			1,50					1		Limo argilloso grigio mediamente compatto	0.5 1.0 1.5			0.5 1.0 1.5	
			1,50					2		Sabbia gialla addensata con inter strati limosi					
			5,00					3		Sabbia gialla molto fine poco addensata		4,0	(31,35,rif.)		
				C1	8,30 8,80			8							
			2,50					9		Limo argilloso/sabbioso compatto grigio-azzurro					
			4,50					13		Sabbia grigio-gialla medio-fine poco addensata con rari livellii limo argillosi					

CAMPIONI INDISTURBATI
s = shelby

note

MISURA FALDA				ACQUIFERA			
data	profondità foro	quota rivest.	livello acqua	data	profondità foro	quota rivest.	livello acqua
	15 m						

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
Dott. Geol. ERALDO SANTARNECCHI N° 240

INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOFISICHE E DI LABORATORIO

Relazione Tecnica

COMMITTENTE: BELVEDERE SPA

RICHIEDENTE: GEOL. PETRESI ANDREA

OGGETTO: Indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche a supporto della progettazione

CANTIERE: Peccioli (PI)

RAPPORTO RELATIVO ALLA CAMPAGNA D'INDAGINE ESEGUITA DAL GIORNO 24 GENNAIO AL GIORNO 16 FEBBRAIO 2017

I N D I C E

1 - Premessa 2
2 - Sondaggi Geognostici 2
2.1 - Prove SPT (Standard Penetration Test) 3
2.2 - Analisi di Laboratorio 3
3 - Prova sismica in foro (Down-Hole) 4
3.1 - Sistema d'acquisizione 5
3.2 - Elaborazione della prospezione sismica in foro 6
6 - Conclusioni 7

F I G U R E

Fig. 1 : COROGRAFIA (CTR Regione Toscana - Foglio 285050)
Fig. 2 : UBICAZIONE (CTR Regione Toscana - Foglio 16H34)

A L L E G A T I

All. A : CERTIFICATI DEI SONDAGGI GEOGNOSTICI
All. B : ANALISI DI LABORATORIO
All. C : ELABORATI PROVA SISMICA IN FORO (DOWN HOLE – DH140217A)

1 - Premessa

Per incarico ricevuto dalla BELVEDERE SPA e su richiesta del Geol. Petresi Andrea, sono state eseguite indagini geognostiche, geofisiche in situ e analisi di laboratorio finalizzate alla caratterizzazione dei terreni dell'area d'indagine, sita presso l'abitato di Peccioli (PI).

Nell'area oggetto di studio sono state eseguite le seguenti indagini:

- n° 3 Sondaggi geognostici a carotaggio continuo;
- n° 7 Prelievi di campioni indisturbati su cui eseguire analisi di laboratorio;
- n° 9 Prove S.P.T. standard;
- n° 1 Prova sismica in foro (Down-Hole).

L'area e la logistica delle indagini sono riportate rispettivamente in figura 1 (*Corografia*) e in figura 2 (*Ubicazione indagini*).

2 - Sondaggi Geognostici

I sondaggi geognostici (*"Norme di riferimento ASTM D1586-84", "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche - AGI, 1977" e "Raccomandazioni ISSMGE"*) sono stati eseguiti mediante una Sonda COMACCHIO GEO 405 dalla ditta Bierregi S.r.l. di Lucca, laboratorio autorizzato con Decreto del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n. 00007464 del 04/08/2011. A seguire si riporta schematicamente un quadro riassuntivo delle specifiche dei sondaggi eseguiti:

Sondaggi Ottobre-Novembre 2016

Sondaggio n°	Data di esecuzione	Certificato	Profondità (m)	Falda (m)	Coordinate Gauss-Boaga	
					X	Y
S.1	16/02/17	Sond-004/2017	15,00	-	1638906,3140	4823058,8977
S.2	26/01/17	Sond-005/2017	15,00	-	1638871,9835	4823049,2403
S.3-DH	24-25/01/17	Sond-006/2017	33,00	-	1638834,4447	4823062,6437

Nel corso dell'esecuzione dei sondaggi, costantemente seguiti e diretti da un Geologo di cantiere, sono state effettuate le seguenti operazioni:

- raccolta in apposite cassette catalogatrici del materiale estratto (totale n. 9);
- prelievi di campioni indisturbati - Shelby (totale n. 7);
- effettuazione di prove S.P.T. standard (totale n. 9).

Si fa presente che il sondaggio S1 è stato attrezzato con tubo in pvc fino a fondo foro (Ø=3'' – 88,9 mm), per l'esecuzione della prova sismica in foro (down-hole). Inoltre, la perforazione tra 15÷33 metri di profondità, è stata eseguita a distruzione di nucleo.

Tutte le informazioni raccolte durante l'esecuzione dei sondaggi geognostici sono contenute nei relativi logs stratigrafici, riportati dettagliatamente in allegato (All.A).

2.1 - Prove SPT (Standard Penetration Test)

La prova S.P.T. consiste nel registrare il numero di colpi necessari per far penetrare di 45 cm nel terreno a fondo foro un tubo campionatore di dimensioni standard, collegato alla superficie mediante batteria di aste in testa alle quali agisce un maglio del peso di 63.5 kg che cade liberamente da un'altezza di 0.76 m.

Durante la prova si misura:

- N_1 = numero di colpi di maglio necessari a provocare l'avanzamento del campionatore per i primi 15 cm, assunti come tratto di "avviamento";
- N_2 = numero di colpi che provoca la penetrazione del campionatore nei successivi 15 cm;
- N_3 = numero di colpi necessari per gli ultimi 15 cm di avanzamento.

Si assume come resistenza alla penetrazione il valore:

$$N_{SPT} = N_2 + N_3$$

Durante l'esecuzione dei sondaggi geognostici sono state eseguite in totale n. 9 prove SPT standard. Di seguito sono riportati i dati raccolti (numero dei colpi):

Sondaggio S1

N° SPT	Profondità indagine	N_1	N_2	N_3	N_{SPT}
1	5,00 ÷ 5,45 m	1	3	6	9
2	9,50 ÷ 9,95 m	5	7	11	18
3	12,00 ÷ 12,45 m	13	18	15	33

Sondaggio S2

N° SPT	Profondità indagine	N_1	N_2	N_3	N_{SPT}
1	4,00 ÷ 4,45 m	6	8	9	17
2	8,00 ÷ 8,45 m	7	10	12	22
3	11,0 ÷ 11,45 m	8	12	15	27

Sondaggio S3

N° SPT	Profondità indagine	N_1	N_2	N_3	N_{SPT}
1	4,50 ÷ 4,95 m	1	3	7	10
2	7,50 ÷ 7,95 m	4	7	10	17
3	13,0 ÷ 13,45 m	13	20	20	40

2.2 - Analisi di Laboratorio

Al fine di caratterizzare da un punto di vista geotecnico i terreni indagati, sono state eseguite delle analisi geotecniche di laboratorio dall'Elletipi s.rl. di Ferrara su n.7 campioni indisturbati (sigillati in cantiere immediatamente dopo il

prelievo). Di seguito si indicano sinteticamente le analisi svolte sul campione raccolto:

- scheda generale del campione
- umidità di una terra (UNI EN ISO 17892-1)
- massa volumica apparente (UNI EN ISO 17892-2)
- determinazione del peso specifico con picnometro (norma UNI EN ISO 17892-3)
- analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione (ASTM D 422)
- prova di consolidazione edometrica (ASTM D 2435 – method A)
- prova di taglio diretto (UNI CEN ISO 17892-10)

A seguire si riporta una tabella di sintesi dei parametri geotecnici per ogni campione ottenuti dai test di laboratorio:

Campione	Quota prelievo	W	γ	Granulometria USCS				c'	ϕ'
				Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla		
(n°)	(m)	(%)	(kN/m^3)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kPa)	(°)
S1C1	4,50÷5,00	25,0	20,2	0,2	37,8	48,8	13,2	8,78	35
S1C2	9,00÷9,50	22,9	20,5	0,0	15,1	63,3	21,7	-	-
S2C1	3,00÷3,50	27,4	19,7	1,0	13,4	74,3	11,3	5,74	33
S2C2	7,50÷8,00	22,4	20,6	2,4	16,9	63,6	17,2	-	-
S3C1	3,00÷3,50	29,4	18,7	5,1	20,6	69,0	5,2	10,67	33
S3C2	6,00÷6,50	23,6	20,4	0,0	10,1	66,7	23,2	-	-
S3C3	12,0÷12,5	24,6	19,9	0,5	5,7	80,7	13,1	16,23	34

dove:

- W Umidità naturale;
- γ Peso di volume;
- c' Coesione consolidata drenata (condizioni di picco);
- ϕ' Angolo di attrito consolidato drenato (condizioni di picco).

Per una visione dettagliata dei grafici e tabulati delle prove di laboratorio effettuate si veda l'All.B.

3 - Prova sismica in foro (Down-Hole)

Il metodo down-hole si riferisce alla misurazione del tempo di percorso delle onde P ed SH nel tragitto tra la sorgente sismica in superficie ed i ricevitori posti all'interno di fori di sondaggio opportunamente predisposti. L'equipaggiamento strumentale risulta costituito da:

- una sorgente meccanica in grado di generare onde elastiche ricche di energia e direzionabili;
- sei geofoni tridirezionali la cui risposta in frequenza sia compresa tra 4.5 e 14 Hz;

- un sistema di ancoraggio alle pareti del tubo-foro;
- un sismografo multicanale in grado di registrare segnali in formato digitale e con la possibilità di miglioramento del segnale (sommatoria di segnale).

I dati acquisiti in campagna e registrati sul p.c. vengono poi processati in studio tramite foglio di calcolo Excel, correggendo i tempi di primo arrivo mediante la seguente formula:

$$t^* = \frac{z}{d} \cdot t = \frac{z}{\sqrt{z^2 + R^2}} \cdot t$$

z = profondità del ricevitore
d = distanza sorgente e ricevitore
R = distanza superficiale tra sorgente e centro del foro
t = il tempo determinato dalle tracce di registrazione
t* = il tempo corretto

Durante l'elaborazione viene eseguito il "picking" dei primi arrivi in modalità manuale. In particolare come allegati vengono forniti (All.C):

- Sismogrammi delle onde P e onde SH
- Dati analitici (tempi di primo arrivo)
- Dromocrona onde P/SH e profili di velocità

3.1 - Sistema d'acquisizione

Per l'acquisizione è stato utilizzato un sismografo a 48 canali ECHO 24-48/2012 dell'AMBROGEO di Piacenza, collegato ad un pc portatile su cui è installato programma di acquisizione Echo2012, aventi le seguenti caratteristiche principali:

- Numero di canali: 48+1;
- A/D conversion: 24 bit;
- Gain: 0 dB – 72 dB (step 6 dB);
- Sampling interval: 32, 64, 128, 256, 480, 960 μs;
- Distorsion: 0,0004%;
- Noise: 0,25μs, 2ms 36dB;
- Stacking trigger accurancy: 1/32 of sample interval;
- Max input signal: 5Vpp, 0dB.

Per le onde P come sorgente di energizzazione è stata ultilizzata una mazza di 8 kg battente su piastra in duralluminio, mentre per le onde SH è stata utilizzata una mazza da 5 kg battente su traversina in legno sovraccaricata con Penetrometro Pagani TG-63/200 kN e sollecitata trasversalmente da ambo i lati.

Tutte le registrazioni SH sono state realizzate con metodo CROSS-OVER utilizzando la funzione sommatoria e inversione di polarità appartenete al sismografo AMBROGEO. In questo modo, facendo la differenza fra uno stesso numero di battute a destra e a sinistra con polarità invertita, è esaltato l'istante di primo arrivo delle onde SH ed eventualmente eleminato l'arrivo delle onde P spurie.

Il segnale acquisito in campagna è stato poi comunque filtrato in fase di elaborazione, mediante utilizzo di filtri in frequenza. In allegato vengono presentati i sismogrammi "grezzi" acquisiti in campagna.

3.2 - Elaborazione della prospezione sismica in foro

Nell'area oggetto d'indagine, come accennato in premessa, è stata eseguita in data 14 Febbraio 2017 un'indagine sismica down-hole denominata "*DH140217A (S1)"*. L'indagine Down-Hole è stata eseguita nel foro del sondaggio S3-DH (Certificato SOND-006/2017), approfondito fino a 33 metri dal piano campagna.

Le registrazioni sono state in totale 66, due per metro (onde P e onde SH), modificando a seguito di ogni sparo ("shot") la profondità del geofono all'interno del foro di sondaggio. La distanza del punto di energizzazione da bocca foro è pari a 4,00 metri.

Durante l'elaborazione è stato eseguito il "picking" dei primi arrivi in modalità manuale e le dromocrone (curve distanza/tempo o travel-time) risultanti sono anch'esse riportate in allegato. Ogni segmento di tali curve rappresenta in prima analisi uno strato distinto, e la relativa pendenza fornisce indicazioni circa la velocità delle onde sismiche. Relativamente al pattern risultante dall'analisi complessiva di tutte le dromocrone è risultata una situazione tipo multistrato. In riferimento alla stratigrafia del sondaggio sono stati distinti in dettaglio:

1. Dal piano campagna fino a 1,00 metri (Onde P/SH) di profondità si ha il primo sismostrato caratterizzato da una velocità delle onde P (Vp) di 686,5 m/s e ad una velocità delle onde SH (Vs) di 286 m/s, riconducibile al "*Detrito*";

2. Da 1,00 metri fino a 8,00 metri (Onde P/SH) di profondità si ha il secondo sismostrato caratterizzato da una velocità delle onde P (Vp) di 544,2 m/s e ad una velocità delle onde SH (Vs) di 139,5 m/s, riconducibile principalmente a "*Limo sabbioso e Limo argilloso*";

3. Da 8,00 metri fino a 18,00 metri (Onde P/SH) di profondità si ha il terzo sismostrato caratterizzato da una velocità delle onde P (Vp) di 1773,8 m/s e ad una velocità delle onde SH (Vs) di 299,3 m/s, riconducibile principalemente a "*Limi sabbiosi e argillosi con tracce di argilla organica*";

4. Da 18,00 metri fino a 33,00 metri (Onde P/SH) di profondità si ha il terzo sismostrato caratterizzato da una velocità delle onde P (Vp) di 1997,7 m/s e ad una velocità delle onde SH (Vs) di 385,2 m/s, riconducibile principalemente a "*Limi argillosi con tracce di argilla organica e Limi sabbiosi*".

Dall'analisi sismica down-hole si ricava un valore della velocità $\mathbf{V_{S,30}}$ (a partire dal piano campagna) pari a:

$$V_{S,30} \approx 254 \text{ m/s}$$

Per maggiori dettagli si rimanda al relativo allegato (All.C).

6 - Conclusioni

Sulla base dei dati raccolti sul campo e sulle elaborazioni prodotte, è stato possibile evidenziare quanto segue:

I sondaggi e le analisi di laboratorio hanno permesso di ricavare la stratigrafia e i parametri geomeccanici del terreno investigato.

Il dato ricavato dalla sismica in foro DOWN-HOLE, in base alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M.14-01-2008) e considerata anche la stratigrafia media supposta per l'area d'indagine, fa ricadere l'area oggetto di studio nella **Categoria di Suolo Sismico C**:

"*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del* $V_{S,30}$ *compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 <* $N_{SPT,30}$ *< 50 nei terreni a grana grossa e 70 <* $C_{U,30}$ *< 250 kPa nei terreni a grana fina)*".

Da considerare il fatto che la valutazione della $V_{S,30}$ è stata calcolata a partire dal piano campagna. In fase di progetto andrà valutato l'effettivo piano d'imposta delle fondazioni e calcolare la $V_{S,30}$ a partire da quest'ultimo.

L'analisi specifica dei dati elaborati rimane comunque a carico del "geologo/ingegnere" responsabile delle indagini; le considerazioni sopra esposte in merito alla "categoria di suolo", si devono intendere come mera interpretazione dei risultati ottenuti.

Per ulteriori dettagli sulle indagini svolte si rimanda ai relativi allegati (All.A - B - C).

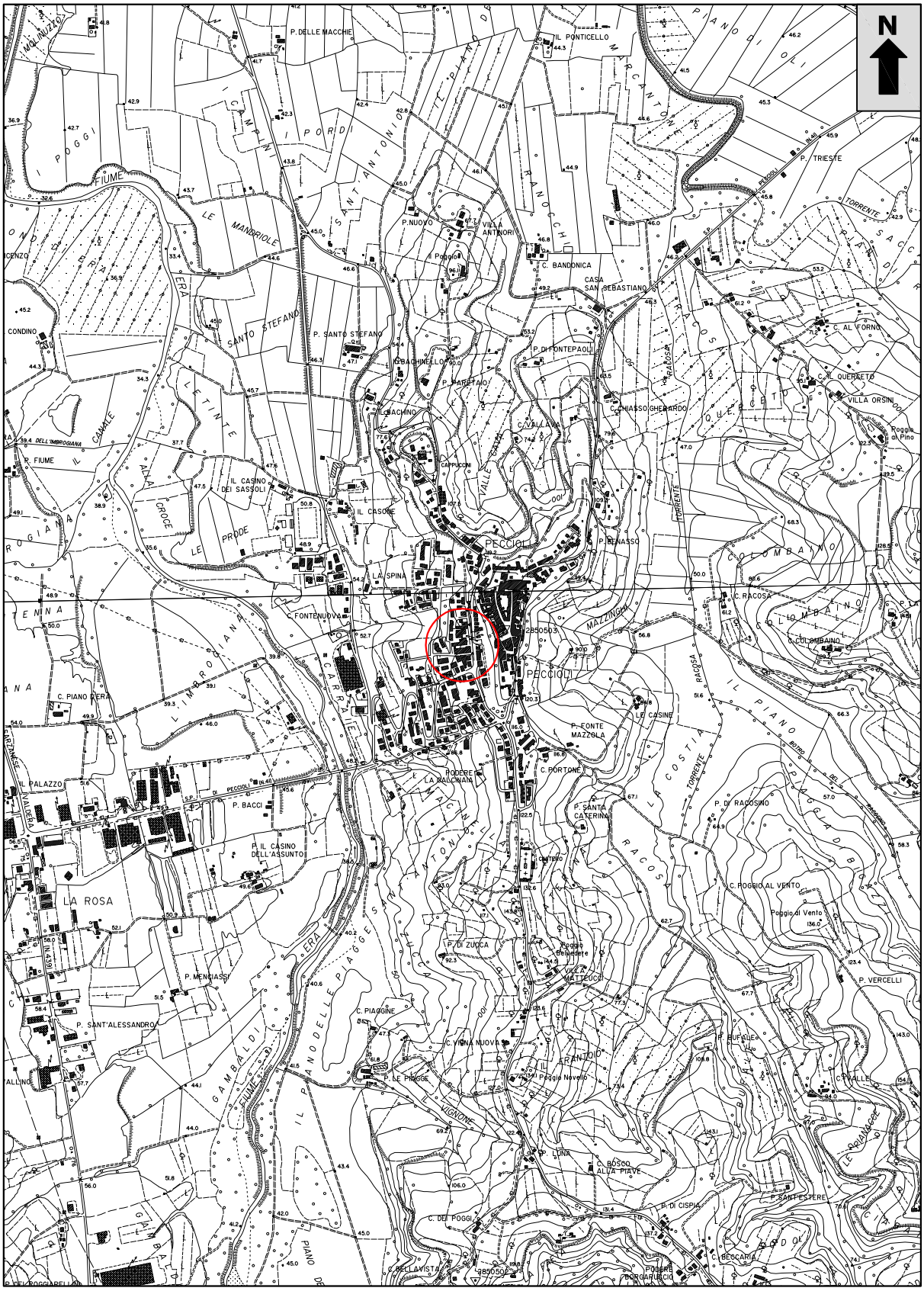
Lucca, Marzo 2017

BIERREGI srl
Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Francesco Rossi

BIERREGI s.r.l.
IL RESPONSABILE TECNICO
Dott. Geol. Francesco Rossi

FIG.1 - COROGRAFIA

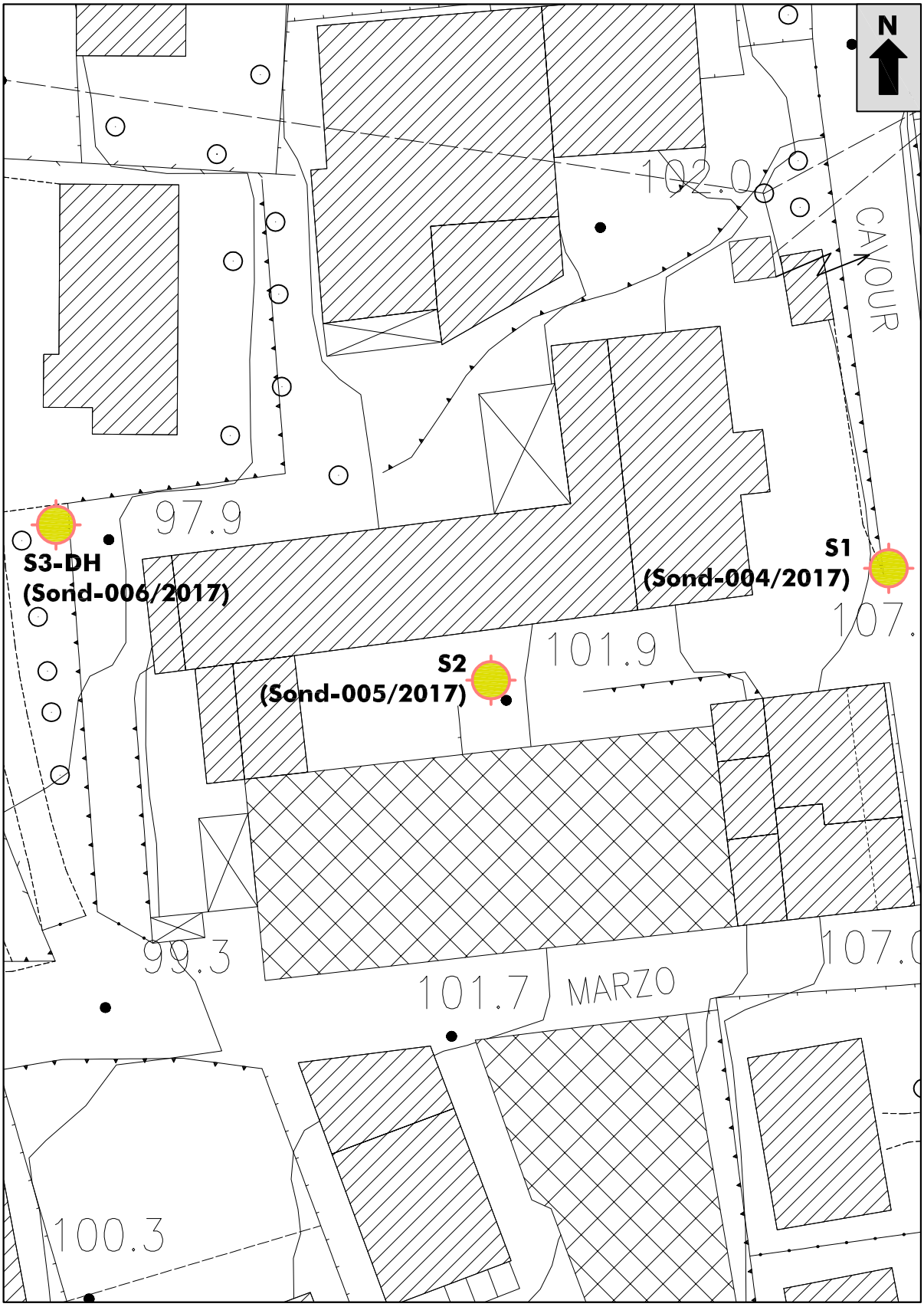
(C.T.R. della Regione Toscana - Foglio n. 285050 - Scala 1:20000)



- Area oggetto d'indagine

FIG.2 - UBICAZIONE INDAGINI

(C.T.R. della Regione Toscana - Foglio n. 16H34 - Scala 1:500)



S1 (Sond-004/2017)
- Sondaggio a carotaggio continuo certificato

S3-DH (SOND-006/2017)
- Sondaggio a carotaggio continuo attrezzato con tubo Down-Hole

Allegato A

Certificati dei Sondaggi Geognostici

SOND-004/2017 (S1) – Profondità 15,00 metri
SOND-005/2017 (S2) – Profondità 15,00 metri
SOND-006/2017 (S3-DH) – Profondità 33,00 metri

bierregi s.r.l.

INDAGINI GEOFISICHE
GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

attestazione rilasciata dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti — OS 21, OS 20 - B

Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici — Servizio Tecnico Centrale — Aut. n. :00007464

DNV·GL ISO 9001 — Cert. No. 98514-2011-AQ-ITA-ACCREDIA

Certificato n°: SOND-006/2017

Data emissione certificato: 20 Febbraio 2017

Committente: BELVEDERE SPA | **Richiedente:** GEOL. PRETESI ANDREA | **Commessa n°:** 17 007

Cantiere: PECCIOLI - PISA (PI) | **Operatore:** SIG. MARIO SANFILIPPO | **Sondaggio n°:** S3-DH

Coordinate (Gauss-Boaga): X=1638834,4447 Y=4823062,6437 | **Data inizio lavori:** 24 GENNAIO 2017 | **Data fine lavori:** 25 GENNAIO 2017

Attrezzatura: SONDA COMACCHIO GEO 405 | **Profondità foro (m):** 33,0 metri | **Quota:** 97,9 m.s.l.m. (da CTR)

Giorni di perforazione	Diametro foro (mm)	Modalità di esecuzione	Utensile di perforazione	Velocità di avanzamento	RIVESTIMENTO	MANOVRE	CAROTAGGIO % recupero (10 30 50 70 90)	CAMPIONI	Quota campioni (m)	Scala di riferimento (m)	STRATIGRAFIA	TUBO DOWN-HOLE	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	PROVE DI PERMEABILITA' Profondità (m)	LEFRANC	LUGEON	PROVE IN SITU Profondità (m)	Pocket Penetrometer (kPa)	Vane Test (kPa)	Numero colpi S.P.T.	R.Q.D. (%)
24/01/2017	Ø 101	Rotazione - Carotaggio continuo	CAROTIERE SEMPLICE (Corona Widia)		Rivestimento 33,0 metri (Ø 127)			S3C1 (S)	3,00 – 3,50					DETRITO 0,00 – 1,00								
														LIMO SABBIOSO 1,00 – 3,00								
														LIMO CON SABBIA FINE 3,00 – 3,50								
														LIMO ARGILLOSO 3,50 – 6,00							4,50 – 4,95 SPT 1 (PC) 1 3 7	
								S3C2 (S)	6,00 – 6,50					LIMO ARGILLOSO SABBIOSO 6,00 – 6,50								
														LIMO ARGILLOSO 6,50 – 8,00							7,50 – 7,95 SPT 2 (PC) 4 7 10	
														LIMO SABBIOSO 8,00 – 12,0								
								S3C3 (S)	12,0 – 12,5					LIMO SABBIOSO ARGILLOSO 12,0 – 12,5								
														LIMO ARGILLOSO 12,5 – 15,0							13,00 – 13,45 SPT 3 (PC) 13 20 20	
														LIMO ARGILLOSO - ARGILLA CON TRACCE DI ARGILLA ORGANICA (STRATIGRAFIA DESUNTA DAL CUTTING DI PERFORAZIONE) 15,0 – 17								
		DISTRUZIONE DI NUCLEO	MARTELLO FONDO FORO																			

CAMPIONI:
S = Shelby (n° 3) | D = Denison (n°) | O = Osterberg (n°) | P = Percussione (n°) | M = Mazier (n°) | R = Rimaneggiati (n°) | SD = Semidisturbati (n°) | CL = Litoide (n°)

NOTE:
Cassette: n. 3
SPT eseguiti: 3
Pozzetto d'ispezione: SI (Carrabile)
Dati stratigrafici forniti dal Geol. Pretesi Andrea

Piezometro (Ø 4"): -
Piezometro di Casagrande: -
Tubo inclinometrico (Ø 88,9): -
Tubo Down-Hole (Ø 114): SI

MISURA FALDA ACQUIFERA:
-Non rilevata

Direttore del Laboratorio: Dott. Geol. Luigi Giammattei

Direttore Tecnico: Dott. Geol. Francesco Rossi

Sperimentatore: Dott. Geol. Andrea Gambini

Sede Legale: Via Acquacalda 840/A - 55100 LUCCA - Sede Operativa: Via di Tiglio, 433 - 55100 LUCCA
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168603 Lucca - P.I. 01757090467
Telefono: +39 0583 48682 Fax: +39 0583 464539 - e-mail: bierregilucca@pec.it WEB: www.bierregilucca.it

bierregi s.r.l.

INDAGINI GEOFISICHE
GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

OS 21
OS 20 - B

Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Servizio Tecnico Centrale
Aut. n. :00007464

Cert. No. 98514-2011-AQ-ITA-ACCREDIA

Certificato n°: SOND-006/2017

Data emissione certificato: 20 Febbraio 2017

Committente: BELVEDERE SPA | **Richiedente:** GEOL. PRETESI ANDREA | **Commessa n°:** 17 007

Cantiere: PECCIOLI - PISA (PI) | **Operatore:** SIG. MARIO SANFILIPPO | **Sondaggio n°:** S3-DH

Coordinate (Gauss-Boaga): X=1638834,4447 Y=4823062,6437 | **Data inizio lavori:** 24 GENNAIO 2017 | **Data fine lavori:** 25 GENNAIO 2017

Attrezzatura: SONDA COMACCHIO GEO 405 | **Profondità foro (m):** 33,0 metri | **Quota:** 97,9 m.s.l.m. (da CTR)

Giorni di perforazione	Diametro foro (mm)	Modalità di esecuzione	Utensile di perforazione	Velocità di avanzamento	RIVESTIMENTO	MANOVRE	CAROTAGGIO % recupero (10 30 50 70 90)	CAMPIONI	Quota campioni (m)	Scala di riferimento (m)	STRATIGRAFIA	TUBO DOWN-HOLE	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	PROVE DI PERMEABILITA' Profondità (m)	LEFRANC	LUGEON	PROVE IN SITU Profondità (m)	Pocket Penetrometer (kPa)	Vane Test (kPa)	Numero colpi S.P.T.	R.Q.D. (%)
24/01/2017	Ø 101	Rotazione - Carotaggio continuo	CAROTIERE SEMPLICE (Corona Widia)		Rivestimento 33,0 metri (Ø 127)					17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33				LIMO ARGILLOSO - ARGILLA CON TRACCE DI ARGILLA ORGANICA (STRATIGRAFIA DESUNTA DAL CUTTING DI PERFORAZIONE)								
25/01/2017														27,0 — LIMO SABBIOSO (STRATIGRAFIA DESUNTA DAL CUTTING DI PERFORAZIONE)								
														33,00 — FINE PERFORAZIONE								

CAMPIONI:
S = Shelby (n° 3) | D = Denison (n°)
O = Osterberg (n°) | P = Percussione (n°)
M = Mazier (n°) | R = Rimaneggiati (n°)
SD = Semidisturbati (n°) | CL = Litoide (n°)

NOTE:
Cassette: n. 3
SPT eseguiti: 3
Pozzetto d'ispezione: SI (Carrabile)
Dati stratigrafici forniti dal Geol. Pretesi Andrea

Piezometro (Ø 4")	-
Piezometro di Casagrande:	-
Tubo inclinometrico (Ø 88,9):	-
Tubo Down-Hole (Ø 114):	SI

MISURA FALDA ACQUIFERA:
-Non rilevata

Direttore del Laboratorio:
Dott. Geol. Luigi Giammattei

Direttore Tecnico:
Dott. Geol. Francesco Rossi

Sperimentatore:
Dott. Geol. Andrea Gambini

Sede Legale: Via Acquacalda 840/A - 55100 LUCCA - Sede Operativa: Via di Tiglio, 433 - 55100 LUCCA
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168603 Lucca - P.I. 01757090467
Telefono: +39 0583 48682 Fax: +39 0583 464539 - e-mail: bierregilucca@pec.it WEB: www.bierregilucca.it

Allegato B

Analisi di Laboratorio

elletipi s.r.l.
Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387
® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**
CAMPIONE:	**S3C1 m 3.00 - 3.50**
COMMESSA:	16252/17
VERBALE ACC.:	037/17
DATA CONSEGNA:	31/01/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto
3.00

3.50
basso

P.P. kPa	T.V. kPa
190	14
160	26

LUNGHEZZA (cm): 59
GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1

DESCRIZIONE:
Limo con sabbia fine debolmente ghiaioso argilloso marrone chiaro con striature grigio

W naturale (%)	29.4
γ naturale(Mg/m^3)	1.87
γ secco (Mg/m^3)	1.44
γ immerso (Mg/m^3)	0.91
porosità (%)	47
indice dei vuoti	0.88
grado di saturazione (%)	91
massa specifica (Mg/m^3)	2.719

PROVE ESEGUITE

Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-
Limiti Atterberg	-	Trassiale CIU	-
Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-
Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	SI
Peso di Volume	SI	Espansione L.L.	-
Peso Specifico	SI	Trassiale Cicl. + C.M.	-
Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-
		Taglio Torsionale Cicl.	-

NOTE: -

lo Sperimentatore
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

elletipi s.r.l.
Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C1** **m 3.00 - 3.50**		
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con sabbia fine debolmente ghiaioso argilloso marrone chiaro con striature grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	406.73	12.2
TERRA UMIDA (g)	701.24	252.35
TERRA ESSICATA* (g)	636.09	196.29
UMDITA' DETERMINATA (%)	28.4	30.5

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **29.4**

* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

elletipi s.r.l.
Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

MASSA VOLUMICA APPARENTE
UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C1 m 3.00 - 3.50**		
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con sabbia fine debolmente ghiaioso argilloso marrone chiaro con striature grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	139.73	139.72
ALTEZZA (cm)	2.34	2.34
DIAMETRO (cm)	6.01	6.01
MASSA LORDA (g)	298.13	296.08
MASSA VOLUMICA (Mg/m^3)	1.88	1.86

MEDIA (Mg/m^3) = 1.87

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

elletipi s.r.l.
Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO CON PICNOMETRO
UNI EN ISO 17892-3

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C1 m 3.00 - 3.50**		
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con sabbia fine debolmente ghiaioso argilloso marrone chiaro con striature grigio

cod.bilancia 480

determinazione picnometro n:	1 (pic. 003)	2 (pic. 004)
terra (g):	14.51	14.29
temperatura (°C):	17.0	17.0
picnometro + acqua (g):	147.53	149.73
picnometro + terra (g):	156.71	158.75
fattore K	1.0006	1.0006
Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.724	2.713

Peso specifico calcolato (Mg/m^3): **2.719**

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

elletipi s.r.l.
Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C1**	**m 3.00 - 3.50**	
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica — Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

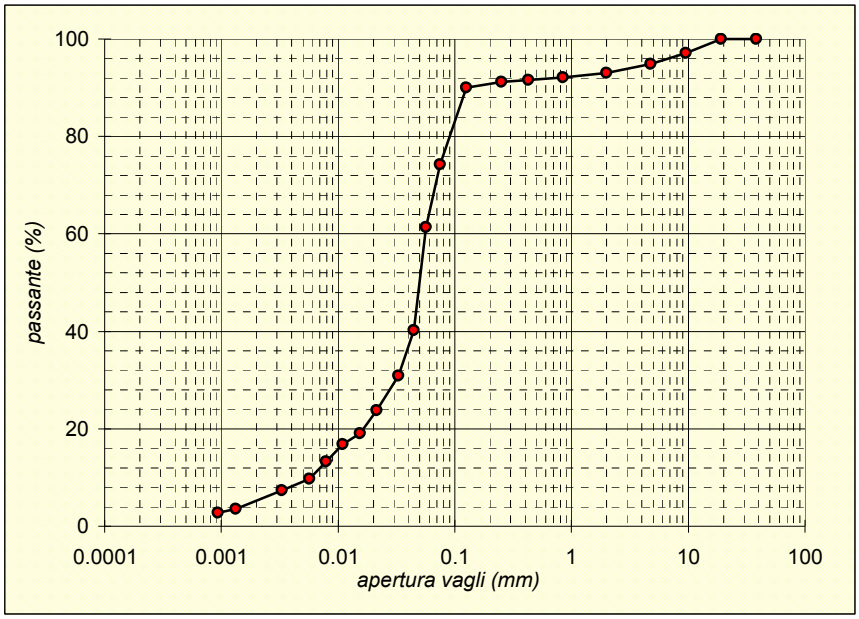
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia fine debolmente ghiaioso argilloso marrone chiaro con striature grigio

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	6.63	2.89	2.89	97.11
290	setaccio	4.75	5.09	2.22	5.11	94.89
291	setaccio	2.0	4.24	1.85	6.96	93.04
292	setaccio	0.850	2.22	0.97	7.93	92.07
293	setaccio	0.425	1.14	0.50	8.42	91.58
282	setaccio	0.250	0.92	0.40	8.82	91.18
283	setaccio	0.125	2.58	1.12	9.95	90.05
286	setaccio	0.075	36.26	15.81	25.76	74.24
-	calcolato	0.0569	29.61	12.91	38.67	61.33
-	calcolato	0.0448	48.43	21.11	59.78	40.22
-	calcolato	0.0330	21.52	9.38	69.17	30.83
-	calcolato	0.0215	16.14	7.04	76.21	23.79
-	calcolato	0.0155	10.76	4.69	80.90	19.10
-	calcolato	0.0110	5.38	2.35	83.24	16.76
-	calcolato	0.0079	8.07	3.52	86.76	13.24
-	calcolato	0.0057	8.07	3.52	90.28	9.72
-	calcolato	0.0033	5.38	2.35	92.63	7.37
-	calcolato	0.0013	8.84	3.85	96.48	3.52
-	calcolato	0.0009	1.73	0.75	97.24	2.76
	fondo		6.34	2.76	100.00	0.00
	TOTALE		229.36		ϕ max (mm) = 12.2	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		49.99
t° C	Tempo (s)	Lettura
18	30	30.0
18	60	21.0
18	120	17.0
18	300	14.0
18	600	12.0
18	1200	11.0
18	2400	9.5
18	4800	8.0
18	14400	7.0
20	86400	5.0
21	172800	4.5

Rapporti granulometrici	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	5.1%	7.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	20.6%	26.9%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	69.0%	60.9%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	5.2%	5.2%



Soluzione disperdente preparata al momento

lo Sperimentatore
dott.geol. Luciano Ross

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagno

elletipi s.r.l.
Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRAR
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi
P IVA e Codice Fiscale n. 0017460038

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

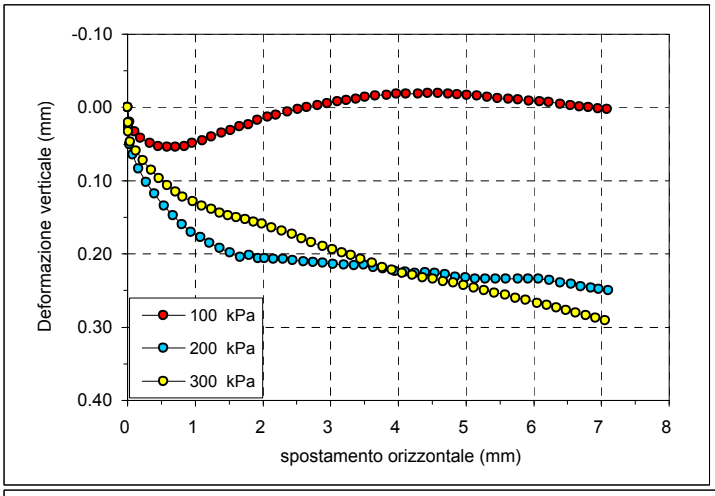
COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C1** **m 3.00 - 3.50**		
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

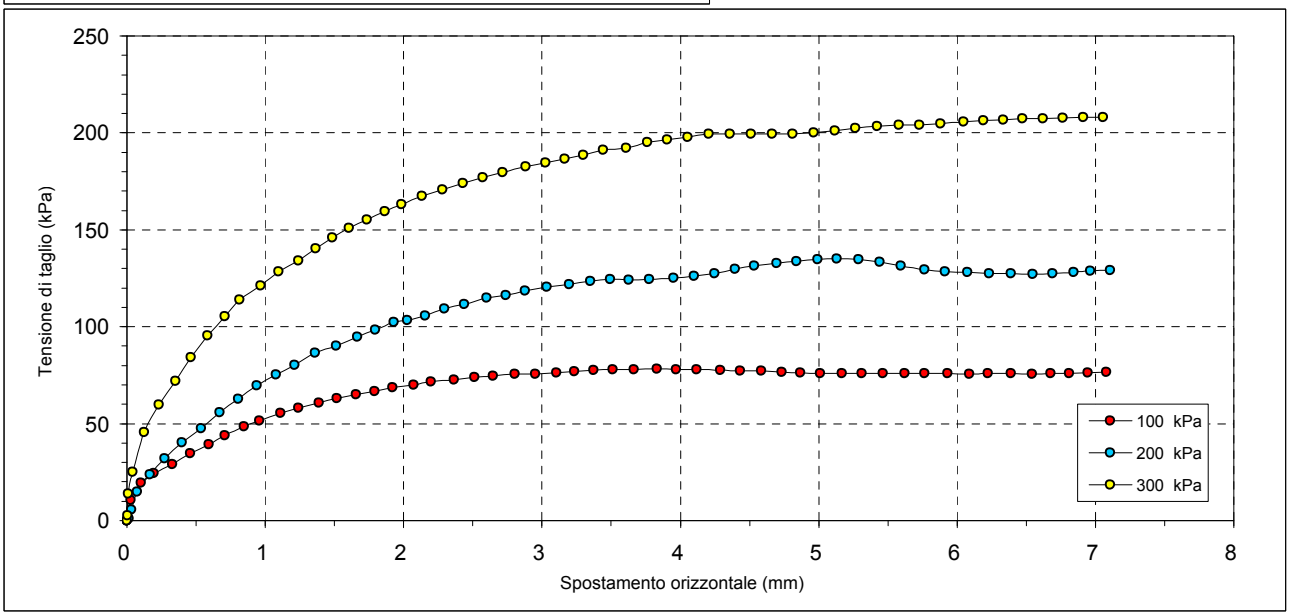
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

Macchina:	CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital
Prova:	CONSOLIDATA DRENATA
Dimensioni provino:	ϕ x h = 60 x 23 mm
Velocità prova:	0,005 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Limo con sabbia fine debolmente ghiaioso argilloso marrone chiaro con striature grigio



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
σv (kPa)	**100**	**200**	**300**
W ini (%)	**28.4**	**28.4**	**28.4**
γ ini (Mg/m^3)	**1.88**	**1.86**	**1.85**
γd ini (Mg/m^3)	**1.46**	**1.45**	**1.44**
S ini (%)	**90**	**88**	**87**
W fin (%)	**31.9**	**30.2**	**27.9**
γ fin (Mg/m^3)	**1.92**	**1.94**	**1.98**
γd fin (Mg/m^3)	**1.46**	**1.49**	**1.55**
S fin (%)	**100**	**100**	**100**
G (Mg/m^3)	**2.719**		
H fine cons (mm)	**22.867**	**22.543**	**22.161**



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

elletipi s.r.l.
Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRAR
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi
P IVA e Codice Fiscale n. 0017460038

UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C1** **m 3.00 - 3.50**		
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

PROVINO 1	100	kPa	PROVINO 2	200	kPa	PROVINO 3	300	kPa
Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.028	10.648	0.020	0.012	0.899	0.026	0.006	2.732	0.021
0.102	19.358	0.033	0.033	5.609	0.050	0.008	13.866	0.033
0.193	24.482	0.042	0.072	14.746	0.064	0.041	25.052	0.047
0.327	29.116	0.049	0.165	23.621	0.084	0.126	45.499	0.059
0.456	34.818	0.053	0.273	32.047	0.102	0.230	59.703	0.072
0.590	39.341	0.054	0.400	40.166	0.118	0.353	72.112	0.085
0.707	44.041	0.054	0.537	47.716	0.134	0.463	84.209	0.097
0.845	48.407	0.053	0.671	55.811	0.147	0.583	95.421	0.106
0.957	51.682	0.049	0.807	62.769	0.160	0.707	105.281	0.115
1.109	55.380	0.045	0.939	69.822	0.170	0.815	113.892	0.122
1.241	58.053	0.040	1.078	75.314	0.177	0.968	121.280	0.128
1.389	60.704	0.035	1.213	80.402	0.185	1.097	128.564	0.134
1.518	63.088	0.031	1.361	86.580	0.192	1.240	134.183	0.139
1.655	65.048	0.026	1.511	90.249	0.198	1.363	140.349	0.144
1.791	66.875	0.023	1.664	94.698	0.204	1.486	145.890	0.147
1.920	68.813	0.017	1.795	98.414	0.202	1.605	150.989	0.150
2.073	70.127	0.013	1.928	102.225	0.206	1.736	155.255	0.153
2.196	71.731	0.010	2.025	103.290	0.206	1.865	159.547	0.156
2.365	72.756	0.006	2.158	105.680	0.207	1.987	162.981	0.159
2.512	74.003	0.002	2.296	109.467	0.207	2.132	167.274	0.164
2.647	74.493	0.000	2.437	111.763	0.209	2.279	170.578	0.168
2.806	75.607	-0.003	2.599	114.769	0.210	2.428	174.011	0.173
2.951	75.741	-0.006	2.741	116.379	0.211	2.571	176.899	0.179
3.105	76.431	-0.008	2.880	118.651	0.212	2.716	179.527	0.184
3.235	76.966	-0.010	3.033	120.379	0.214	2.882	182.622	0.189
3.375	77.478	-0.012	3.195	121.893	0.215	3.027	184.625	0.194
3.512	77.812	-0.014	3.351	123.385	0.216	3.166	186.550	0.198
3.664	78.057	-0.016	3.492	124.521	0.215	3.297	188.658	0.202
3.829	78.213	-0.017	3.627	124.237	0.218	3.442	191.129	0.207
3.968	78.035	-0.019	3.775	124.639	0.220	3.610	192.248	0.212
4.118	78.057	-0.019	3.951	125.207	0.224	3.762	195.031	0.218
4.289	77.612	-0.019	4.101	126.249	0.225	3.903	196.436	0.222
4.431	77.278	-0.020	4.249	127.574	0.226	4.054	197.711	0.226
4.583	77.122	-0.020	4.395	129.941	0.225	4.204	199.480	0.229
4.734	76.609	-0.019	4.535	131.574	0.226	4.360	199.480	0.232
4.866	76.253	-0.018	4.695	132.852	0.228	4.511	199.428	0.234
5.011	76.053	-0.017	4.840	133.846	0.231	4.662	199.350	0.237
5.167	75.808	-0.016	4.991	134.722	0.232	4.811	199.402	0.239
5.313	75.986	-0.014	5.131	135.101	0.234	4.964	200.052	0.243
5.464	75.897	-0.013	5.290	134.651	0.234	5.117	201.015	0.246
5.623	75.919	-0.012	5.442	133.349	0.234	5.265	202.315	0.250
5.765	75.830	-0.011	5.593	131.479	0.234	5.421	203.486	0.253
5.931	75.874	-0.009	5.766	129.562	0.234	5.578	204.214	0.256
6.088	75.718	-0.008	5.915	128.615	0.234	5.730	204.058	0.260
6.225	75.808	-0.007	6.073	128.284	0.234	5.880	204.891	0.263
6.392	75.941	-0.005	6.232	127.598	0.236	6.048	205.801	0.267
6.544	75.763	-0.003	6.389	127.527	0.239	6.191	206.322	0.270
6.678	75.941	-0.001	6.549	127.124	0.241	6.336	206.816	0.273
6.812	76.119	0.000	6.692	127.337	0.244	6.475	207.518	0.277
6.946	76.298	0.001	6.844	128.166	0.246	6.621	207.544	0.280
7.080	76.476	0.002	6.962	128.828	0.248	6.766	207.856	0.284
			7.106	129.018	0.250	6.912	207.978	0.287
						7.057	208.099	0.291

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

elletipi s.r.l.
Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRAR
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi
P IVA e Codice Fiscale n. 0017460038

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C1** **m 3.00 - 3.50**		
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Consolidazione Provino 1
100 kPa

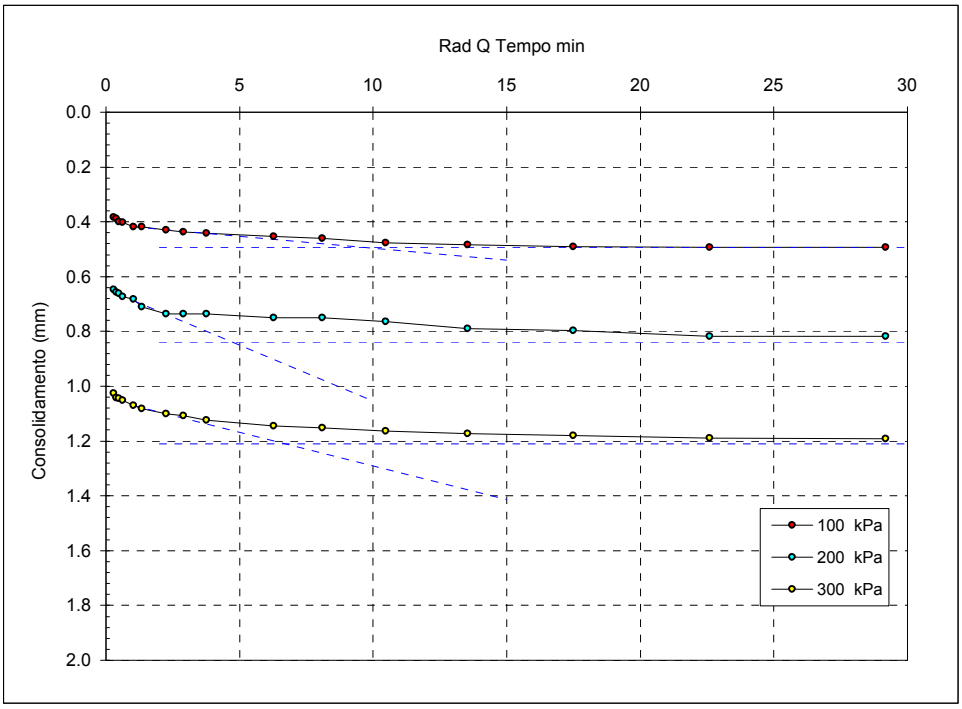
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.383
0.14	0.388
0.23	0.399
0.39	0.402
1.08	0.419
1.81	0.419
5.05	0.429
8.44	0.436
14.09	0.442
39.29	0.453
65.61	0.460
109.58	0.478
182.98	0.484
305.58	0.490
510.33	0.493
852.27	0.493

Consolidazione Provino 2
200 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.648
0.14	0.656
0.23	0.662
0.39	0.673
1.08	0.683
1.81	0.710
5.05	0.736
8.44	0.736
14.09	0.736
39.29	0.751
65.61	0.751
109.58	0.763
182.98	0.790
305.58	0.796
510.33	0.817
852.27	0.817

Consolidazione Provino 3
300 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	1.025
0.14	1.042
0.23	1.045
0.39	1.051
1.08	1.071
1.81	1.081
5.05	1.101
8.44	1.109
14.09	1.123
39.29	1.144
65.61	1.152
109.58	1.164
182.98	1.173
305.58	1.179
510.33	1.189
852.27	1.193



t_{100} min
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

92.7

Provino 2

22.0

Provino 3

44.7

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

elletipi s.r.l.
Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRAR
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi
P IVA e Codice Fiscale n. 0017460038

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 9199 del 10/10/2011, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC e 7619/STC

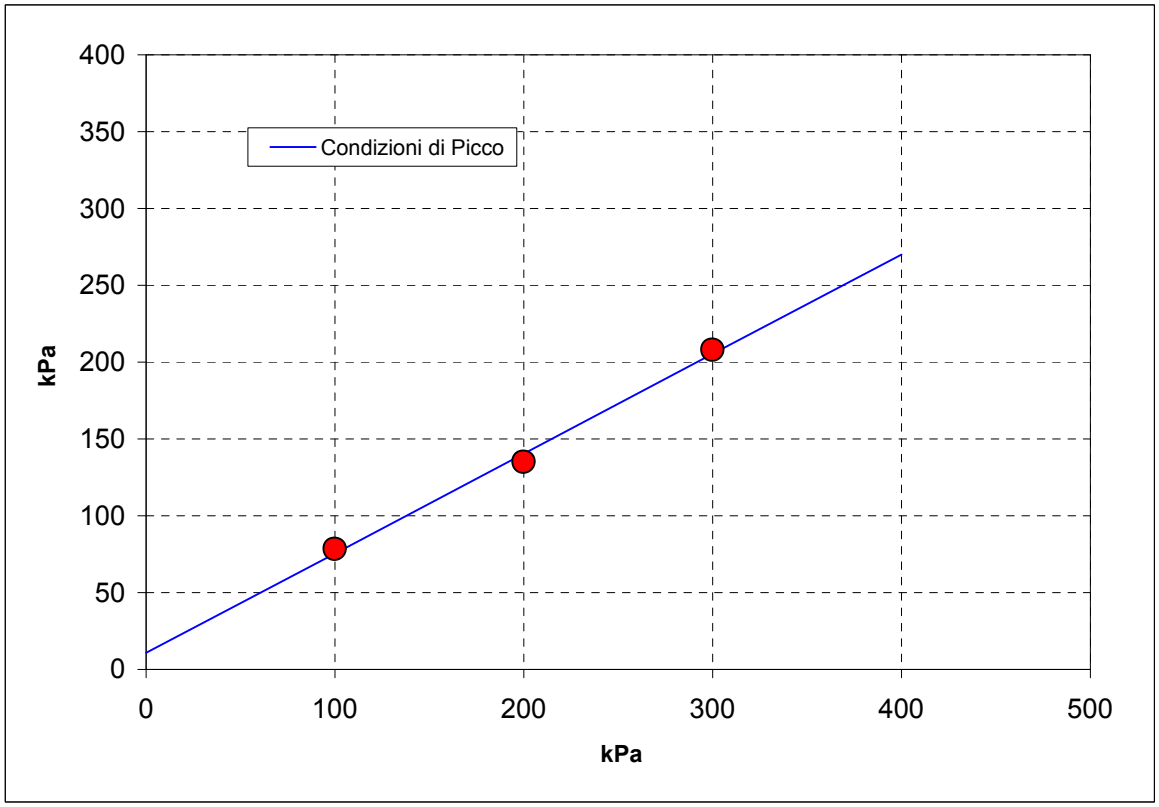
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

COMMITTENTE:	BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea		
CANTIERE:	Comunie di Peccioli (PI)		
CAMPIONE:	S3C1		
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpreazione soggettiva dei risultati di prova.

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	**100**	**200**	**300**
Tensione di taglio (kPa)	**78.21**	**135.10**	**207.98**

Condizioni di Picco **Coesione:** **10.67 kPa** **Angolo di attrito:** **33°**



elletipi s.r.l.
Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387
® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**
CAMPIONE:	**S3C2 m 6.00 - 6.50**
COMMESSA:	16252/17
VERBALE ACC.:	037/17
DATA CONSEGNA:	31/01/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto
6.00

6.50
basso

P.P. kPa	T.V. kPa
150	48
130	64

LUNGHEZZA (cm): 40

GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1

DESCRIZIONE:
Limo argilloso sabbioso grigio con tracce di sostanza organica

W naturale (%)	23.6
γ naturale(Mg/m^3)	2.04
γ secco (Mg/m^3)	1.65
γ immerso (Mg/m^3)	1.05
porosità (%)	40
indice dei vuoti	0.66
grado di saturazione (%)	98
massa specifica (Mg/m^3)	2.742

PROVE ESEGUITE

Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-
Limiti Atterberg	-	Trassiale CIU	-
Gran. Setacciatura	SI	Edometria	SI
Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	-
Peso di Volume	SI	Espansione L.L.	-
Peso Specifico	SI	Trassiale Cicl. + C.M.	-
Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-
		Taglio Torsionale Cicl.	-

NOTE: -

lo Sperimentatore
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

elletipi s.r.l.
Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C2 m 6.00 - 6.50**		
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo argilloso sabbioso grigio con tracce di sostanza organica

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	612.86	12.12
TERRA UMIDA (g)	854.79	288.74
TERRA ESSICATA* (g)	808.59	236.02
UMDITA' DETERMINATA (%)	23.6	23.5

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **23.6**

* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

elletipi s.r.l.
Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

MASSA VOLUMICA APPARENTE
UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C2 m 6.00 - 6.50**		
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo argilloso sabbioso grigio con tracce di sostanza organica

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	51.84	43.25
ALTEZZA (cm)	2.00	2.01
DIAMETRO (cm)	5.00	5.99
MASSA LORDA (g)	132.62	157.88
MASSA VOLUMICA (Mg/m^3)	2.06	2.03

MEDIA (Mg/m^3) = 2.04

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

elletipi s.r.l.
Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO CON PICNOMETRO
UNI EN ISO 17892-3

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C2 m 6.00 - 6.50**		
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo argilloso sabbioso grigio con tracce di sostanza organica

cod.bilancia 480

determinazione	1	2
picnometro n:	(pic. 003)	(pic. 004)
terra (g):	13.30	13.14
temperatura (°C):	15.0	15.0
picnometro + acqua (g):	147.59	149.21
picnometro + terra (g):	156.02	157.57
fattore K	1.0007	1.0007
Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.733	2.751

Peso specifico calcolato (Mg/m^3): **2.742**

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

elletipi s.r.l.
Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C2**	**m 6.00 - 6.50**	
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica — Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

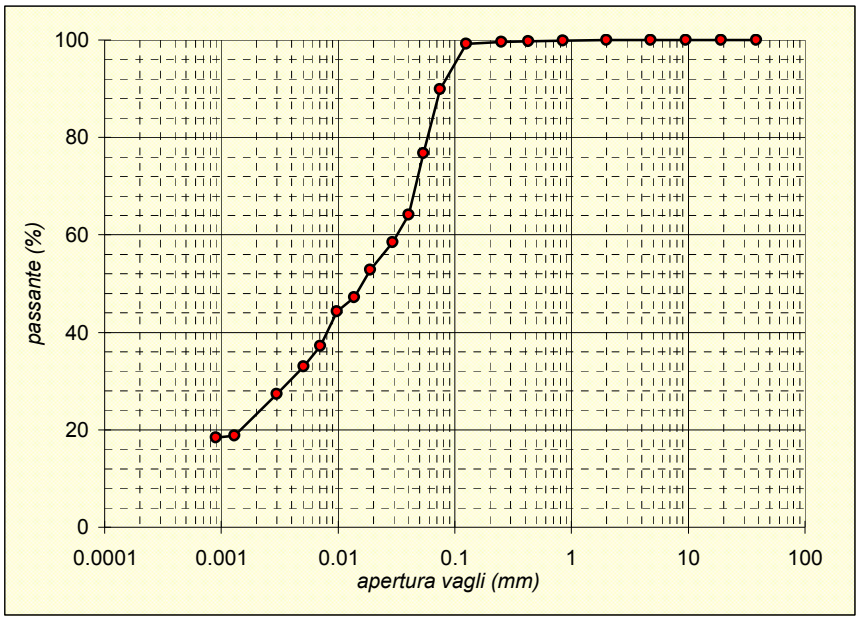
Limo argilloso sabbioso grigio con tracce di sostanza organica

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.12	0.06	0.06	99.94
292	setaccio	0.850	0.14	0.07	0.13	99.87
293	setaccio	0.425	0.15	0.08	0.21	99.79
282	setaccio	0.250	0.25	0.13	0.34	99.66
283	setaccio	0.125	0.77	0.39	0.73	99.27
286	setaccio	0.075	18.32	9.36	10.09	89.91
-	calcolato	0.0541	25.67	13.11	23.20	76.80
-	calcolato	0.0405	24.89	12.72	35.92	64.08
-	calcolato	0.0293	11.06	5.65	41.57	58.43
-	calcolato	0.0190	11.06	5.65	47.22	52.78
-	calcolato	0.0137	11.06	5.65	52.87	47.13
-	calcolato	0.0098	5.53	2.83	55.70	44.30
-	calcolato	0.0071	13.83	7.06	62.76	37.24
-	calcolato	0.0051	8.30	4.24	67.00	33.00
-	calcolato	0.0030	11.06	5.65	72.65	27.35
-	calcolato	0.0013	16.77	8.57	81.22	18.78
-	calcolato	0.0009	0.80	0.41	81.63	18.37
	fondo		35.96	18.37	100.00	0.00
	TOTALE		195.73		ϕ max (mm) = 2.5	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		49.99
t° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	30.5
21	60	26.0
21	120	24.0
21	300	22.0
21	600	20.0
21	1200	19.0
21	2400	16.5
21	4800	15.0
21	14400	13.0
18	86400	10.5
20	172800	10.0

Rapporti granulometrici	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	10.1%	17.0%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	66.7%	59.7%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	23.2%	23.2%

Soluzione disperdente preparata al momento



lo Sperimentatore
dott.geol. Luciano Ross

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagno

elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

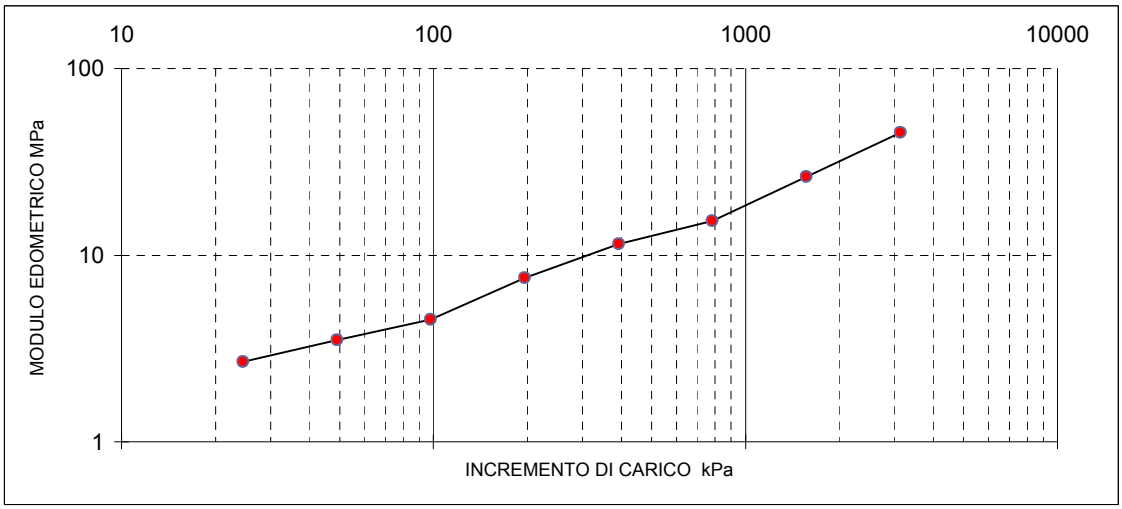
COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C2**	**m 6.00 - 6.50**	
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE DAL:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

edometro n: Ed 12 — bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE: Limo argilloso sabbioso grigio con tracce di sostanza organica

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm^2/daN)	(cm^2/daN)	(MPa)
12.3	0.024	0.12	0.646	0.646			
24.5	0.115	0.58	0.638	0.639	0.061	0.037	2.69
49.1	0.255	1.27	0.627	0.627	0.047	0.028	3.52
98.1	0.471	2.36	0.609	0.610	0.036	0.022	4.52
196.2	0.730	3.65	0.587	0.590	0.022	0.013	7.58
392.4	1.073	5.37	0.559	0.563	0.014	0.009	11.44
784.8	1.586	7.93	0.517	0.524	0.011	0.007	15.30
1569.6	2.184	10.92	0.468	0.476	0.006	0.004	26.25
3139.2	2.876	14.38	0.411	0.418	0.004	0.002	45.39
784.8	2.730	13.65	0.423	0.422			
196.2	2.573	12.87	0.436	0.435			
49.1	2.426	12.13	0.448	0.446			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	17.574
Umidità (%):	23.6	16.3
Massa volumica apparente (Mg/m^3):	2.06	2.20
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	1.66	1.89
Indice dei vuoti:	0.65	0.45
Grado di Saturazione (%):	99.9	100.0
Massa volumica reale (Mg/m^3)	2.74	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

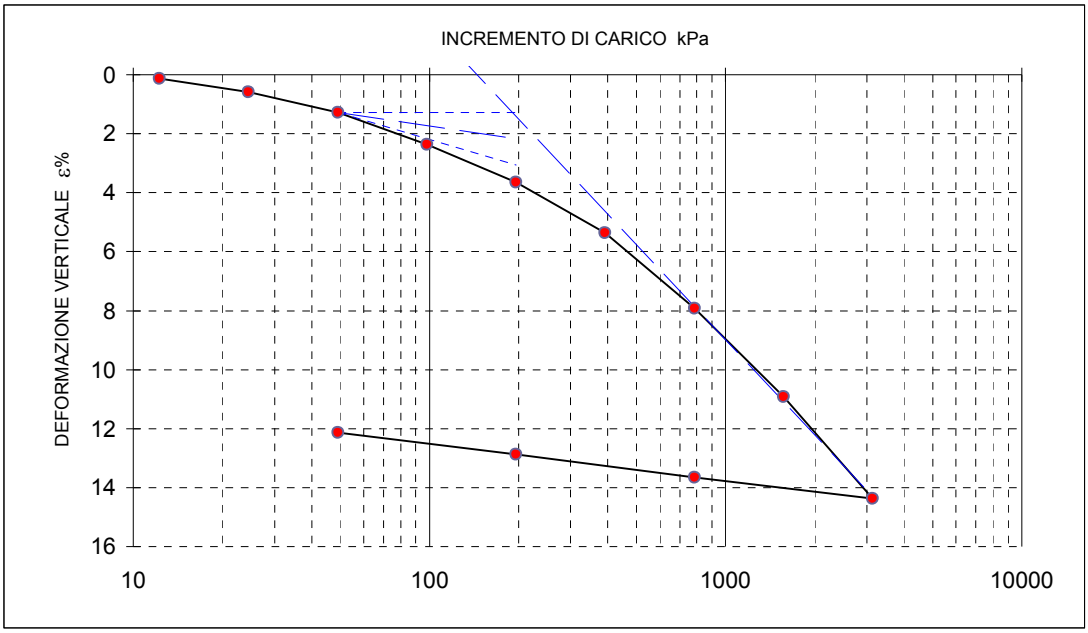
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

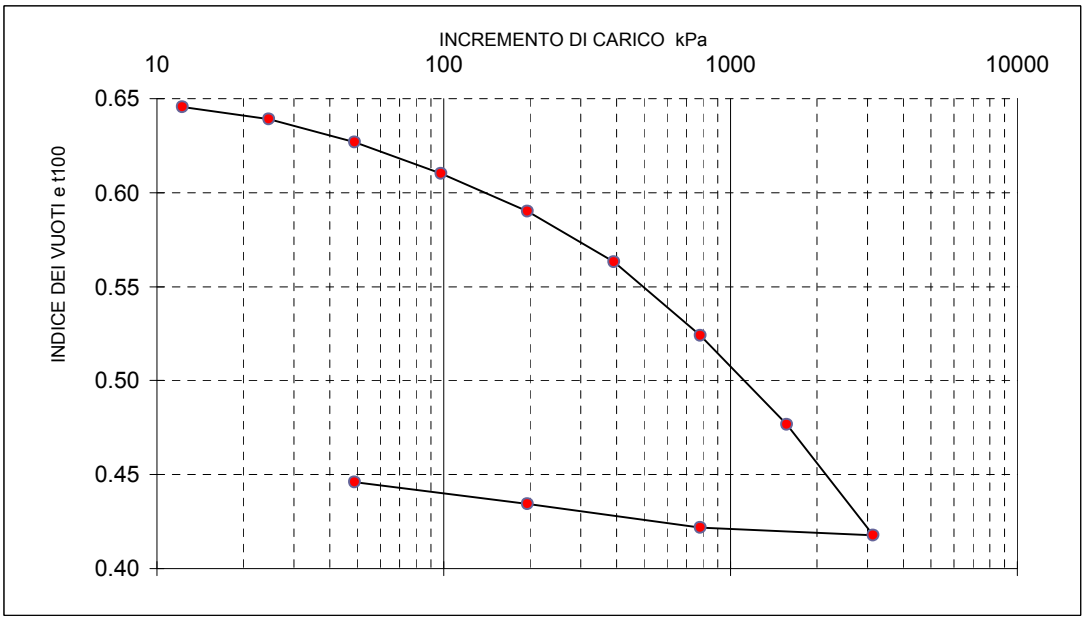
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C2**	**m 6.00 - 6.50**	
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE DAL:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C2**	**m 6.00 - 6.50**	
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE DAL:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.019	0.053	0.155	0.322	0.543	0.831
0.14	0.022	0.055	0.161	0.329	0.557	0.845
0.23	0.023	0.059	0.168	0.339	0.572	0.865
0.39	0.023	0.062	0.175	0.349	0.589	0.885
1.08	0.024	0.070	0.192	0.373	0.618	0.930
1.81	0.024	0.075	0.202	0.387	0.634	0.951
5.05	0.024	0.086	0.222	0.413	0.658	0.993
8.44	0.000	0.094	0.233	0.426	0.668	1.006
14.09	0.000	0.101	0.244	0.434	0.675	1.017
39.29	0.000	0.112	0.253	0.445	0.688	1.034
65.61	0.000	0.115	0.255	0.452	0.694	1.041
109.58	0.000	0.000	0.000	0.458	0.699	1.047
182.98	0.000	0.000	0.000	0.463	0.707	1.055
305.58	0.000	0.000	0.000	0.466	0.715	1.059
510.33	0.000	0.000	0.000	0.467	0.722	1.063
852.27	0.000	0.000	0.000	0.469	0.726	1.068
1423.30	0.000	0.000	0.000	0.471	0.730	1.073

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	784.8	1569.6	3139.2	784.8	196.2	49.1
0.08	1.214	1.715	2.242	2.777	2.661	2.542
0.14	1.239	1.745	2.332	2.757	2.655	2.540
0.23	1.271	1.787	2.402	2.752	2.646	2.535
0.39	1.305	1.834	2.464	2.749	2.638	2.530
1.08	1.378	1.936	2.591	2.744	2.624	2.515
1.81	1.416	1.984	2.646	2.742	2.616	2.505
5.05	1.472	2.043	2.721	2.738	2.603	2.482
8.44	1.493	2.064	2.742	2.736	2.598	2.466
14.09	1.507	2.081	2.762	2.736	2.591	2.457
39.29	1.530	2.110	2.793	2.735	2.587	2.447
65.61	1.539	2.122	2.806	2.734	2.584	2.444
109.58	1.547	2.133	2.821	2.733	2.582	2.440
182.98	1.555	2.144	2.832	2.733	2.580	2.436
305.58	1.563	2.154	2.848	2.733	2.578	2.433
510.33	1.570	2.165	2.859	2.732	2.576	2.431
852.27	1.577	2.174	2.867	2.731	2.575	2.428
1423.30	1.586	2.184	2.876	2.730	2.573	2.426

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

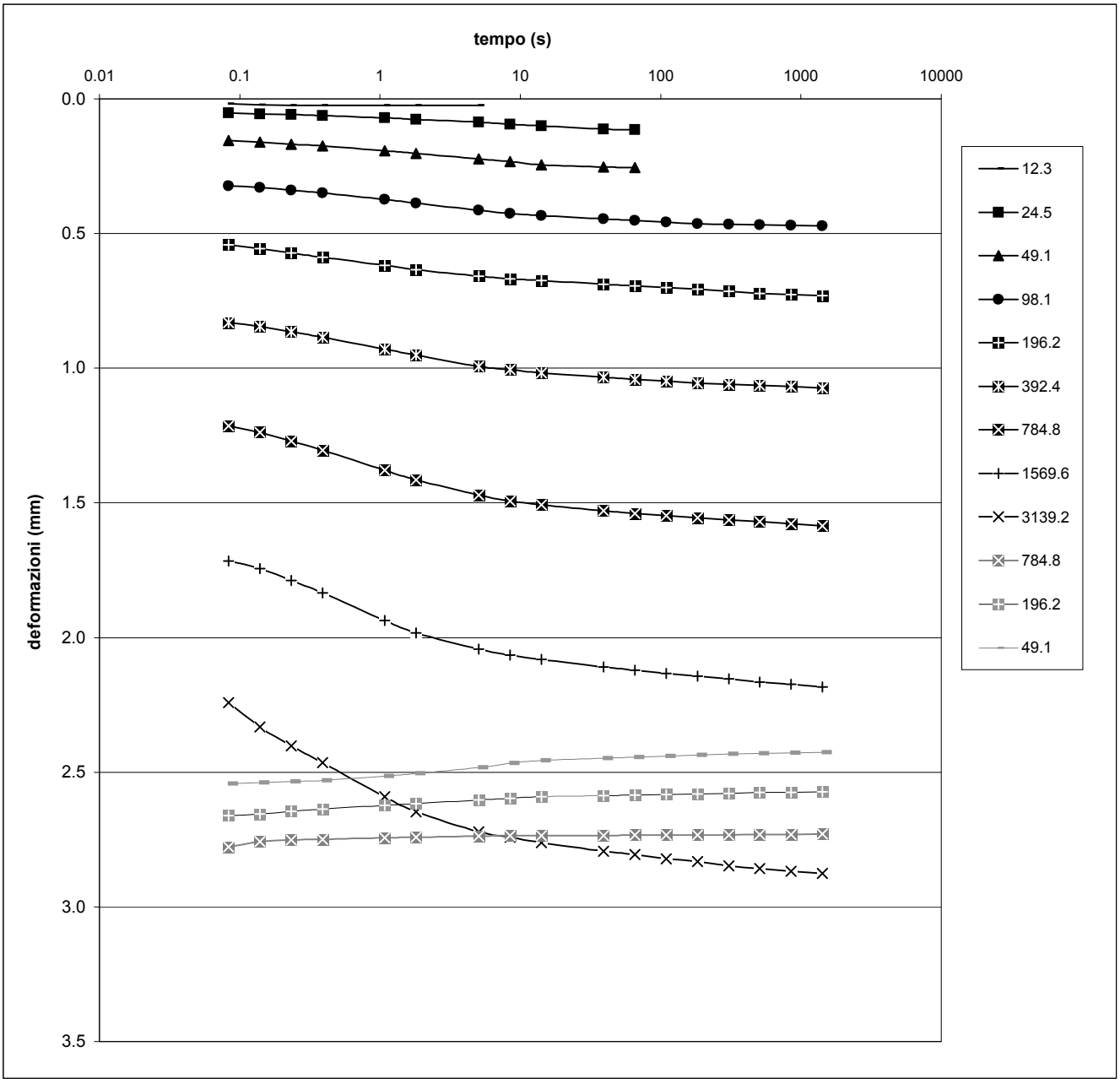
Io Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA
norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C2**	**m 6.00 - 6.50**	
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE DAL:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



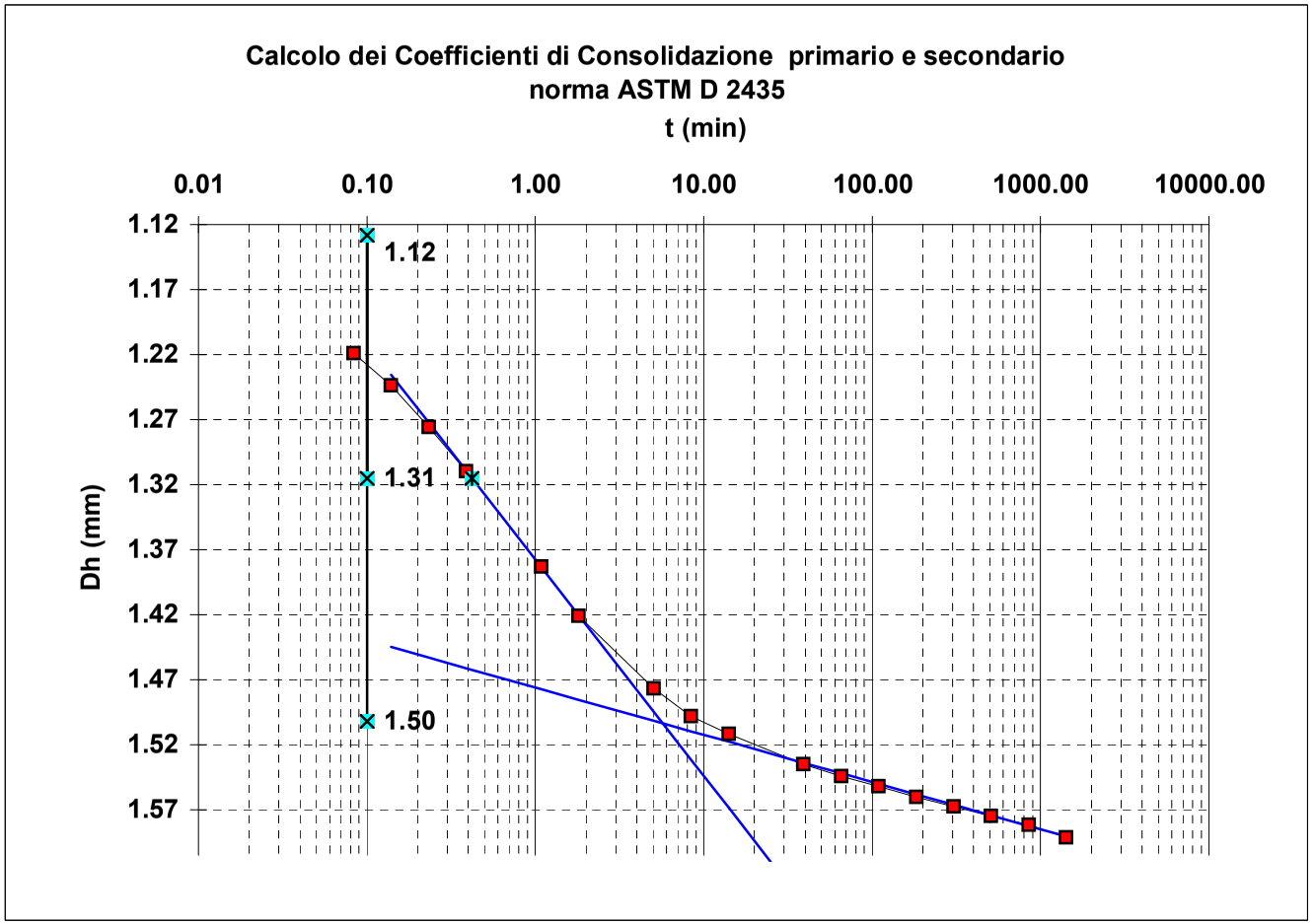
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.073
0.08	1.214
0.14	1.239
0.23	1.271
0.39	1.305
1.08	1.378
1.81	1.416
5.05	1.472
8.44	1.493
14.09	1.507
39.29	1.530
65.61	1.539
109.58	1.547
182.98	1.555
305.58	1.563
510.33	1.570
852.27	1.577
1423.30	1.586

t50 (min)	**0.42**
t50 (sec)	**25**
k (m/s)	**4.36E-10**
Cv (cm^2/s)	**6.80E-03**
C alfa	**1.92E-03**

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8



COMMITTENTE:	BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea
CANTIERE:	Comunie di Peccioli (PI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S3C2
DATA DI CONSEGNA:	31/01/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	07/02/17
AL:	08/02/17

COMMESSA:	16252/17
VERBALE ACC.:	037/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Limo argilloso sabbioso grigio con tracce di sostanza organica

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

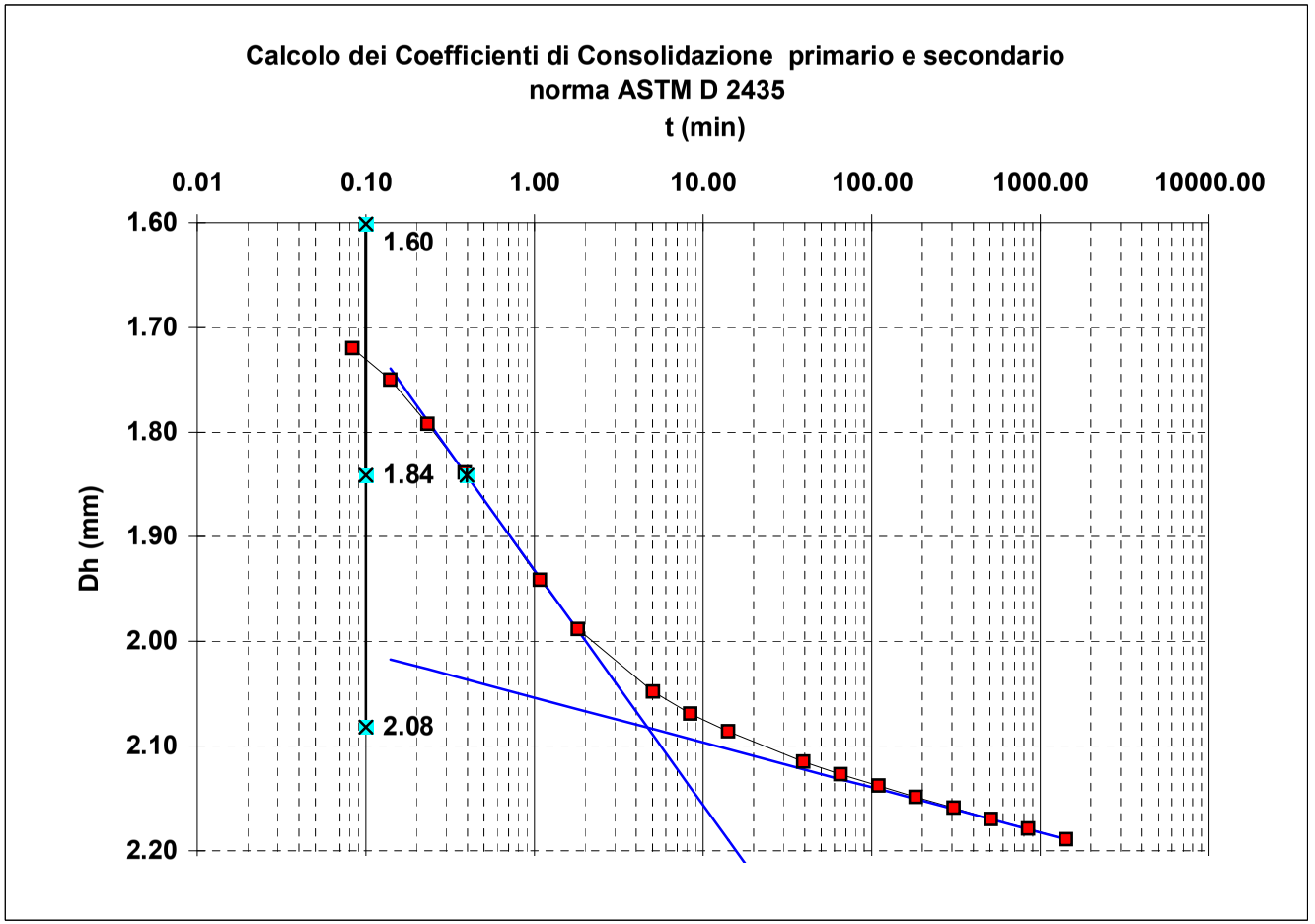
elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.586
0.08	1.715
0.14	1.745
0.23	1.787
0.39	1.834
1.08	1.936
1.81	1.984
5.05	2.043
8.44	2.064
14.09	2.081
39.29	2.110
65.61	2.122
109.58	2.133
182.98	2.144
305.58	2.154
510.33	2.165
852.27	2.174
1423.30	2.184

t50 (min)	**0.40**
t50 (sec)	**24**
k (m/s)	**2.53E-10**
Cv (cm^2/s)	**6.76E-03**
C alfa	**2.33E-03**

Pressione	
da(kPa)	784.8
a (kPa)	1569.6



COMMITTENTE:	BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea
CANTIERE:	Comunie di Peccioli (PI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S3C2
DATA DI CONSEGNA:	31/01/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	08/02/17
AL:	09/02/17

COMMESSA:	16252/17
VERBALE ACC.:	037/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Limo argilloso sabbioso grigio con tracce di sostanza organica

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

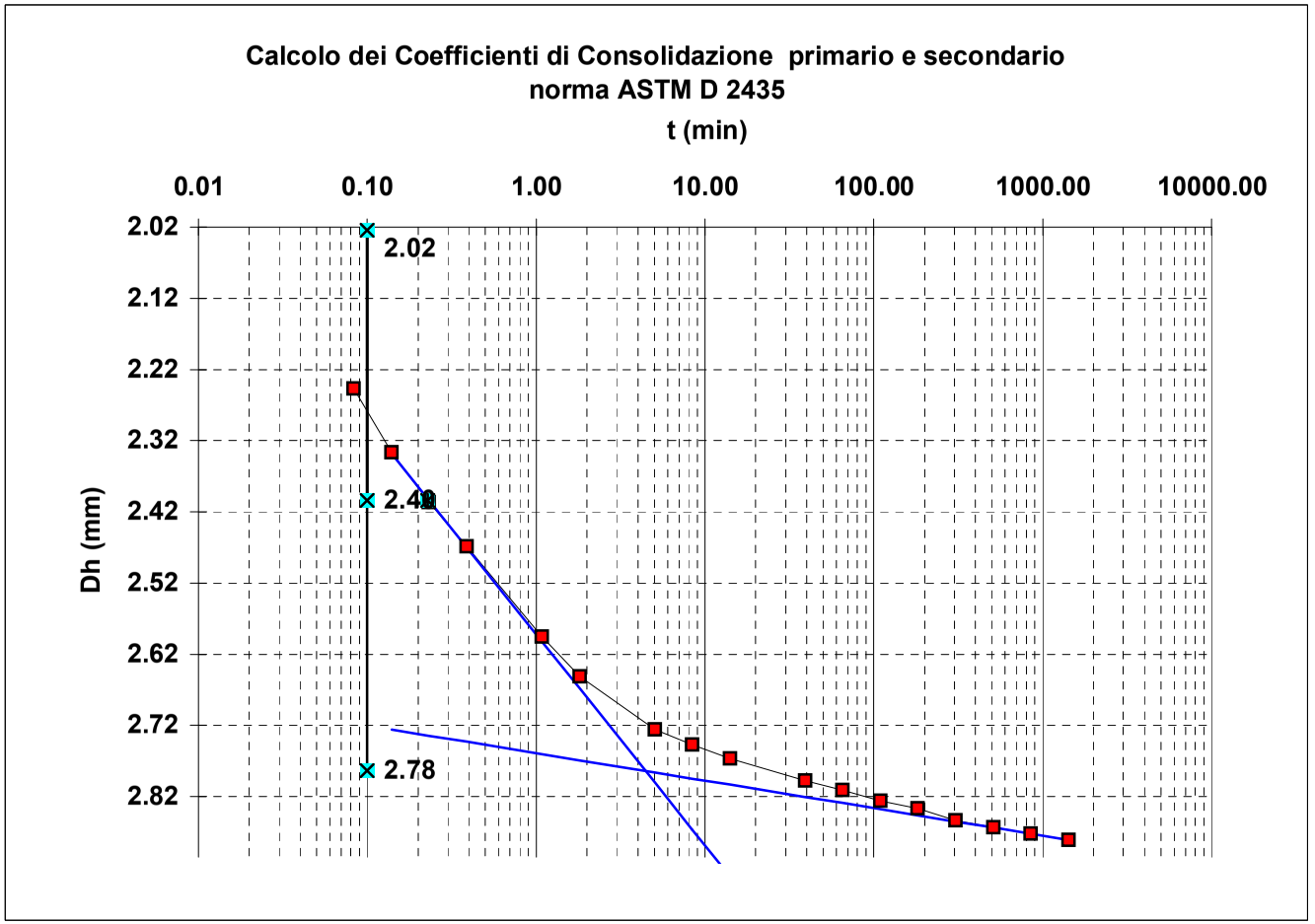
Io Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	2.184
0.08	2.242
0.14	2.332
0.23	2.402
0.39	2.464
1.08	2.591
1.81	2.646
5.05	2.721
8.44	2.742
14.09	2.762
39.29	2.793
65.61	2.806
109.58	2.821
182.98	2.832
305.58	2.848
510.33	2.859
852.27	2.867
1423.30	2.876

t50 (min)	**0.23**
t50 (sec)	**14**
k (m/s)	**2.38E-10**
Cv (cm²/s)	**1.10E-02**
C alfa	**2.17E-03**

Pressione	
da(kPa)	1569.6
a (kPa)	3139.2



COMMITTENTE:	BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea
CANTIERE:	Comunie di Peccioli (PI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S3C2
DATA DI CONSEGNA:	31/01/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	09/02/17
AL:	10/02/17

COMMESSA:	16252/17
VERBALE ACC.:	037/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Limo argilloso sabbioso grigio con tracce di sostanza organica

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

elletipi s.r.l.
Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387
® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**
CAMPIONE:	**S3C3 m 12.00 - 12.50**
COMMESSA:	16252/17
VERBALE ACC.:	037/17
DATA CONSEGNA:	31/01/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 12.00	P.P. kPa	T.V. kPa
	-	-
12.50 basso	-	-

LUNGHEZZA (cm): 60

GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1

DESCRIZIONE:
Limo sabbioso argilloso con frammenti conchigliari grigio scuro

W naturale (%)	24.6
γ naturale(Mg/m^3)	1.99
γ secco (Mg/m^3)	1.60
γ immerso (Mg/m^3)	1.01
porosità (%)	41
indice dei vuoti	0.71
grado di saturazione (%)	95
massa specifica (Mg/m^3)	2.732

PROVE ESEGUITE

Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-
Limiti Atterberg	-	Trassiale CIU	-
Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-
Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	SI
Peso di Volume	SI	Espansione L.L.	-
Peso Specifico	SI	Trassiale Cicl. + C.M.	-
Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-
		Taglio Torsionale Cicl.	-

NOTE: -

lo Sperimentatore
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

elletipi s.r.l.
Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C3** **m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo sabbioso argilloso con frammenti conchigliari grigio scuro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	409.64	12.2
TERRA UMIDA (g)	677.83	270.71
TERRA ESSICATA* (g)	625.48	219.02
UMDITA' DETERMINATA (%)	24.3	25.0

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **24.6**

* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

elletipi s.r.l.
Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

MASSA VOLUMICA APPARENTE
UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C3 m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo sabbioso argilloso con frammenti conchigliari grigio scuro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	43.22	43.21
ALTEZZA (cm)	2.01	2.01
DIAMETRO (cm)	5.99	5.99
MASSA LORDA (g)	156.08	156.04
MASSA VOLUMICA (Mg/m^3)	1.99	1.99

MEDIA (Mg/m^3) = 1.99

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

elletipi s.r.l.
Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO CON PICNOMETRO
UNI EN ISO 17892-3

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C3 m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo sabbioso argilloso con frammenti conchigliari grigio scuro

cod.bilancia 480

determinazione	1	2
picnometro n:	(pic. 003)	(pic. 004)
terra (g):	13.83	13.53
temperatura (°C):	15.0	15.0
picnometro + acqua (g):	149.19	149.74
picnometro + terra (g):	157.95	158.32
fattore K	1.0007	1.0007
Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.730	2.735

Peso specifico calcolato (Mg/m^3): **2.732**

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

elletipi s.r.l.
Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C3**	**m 12.00 - 12.50**	
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica — Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

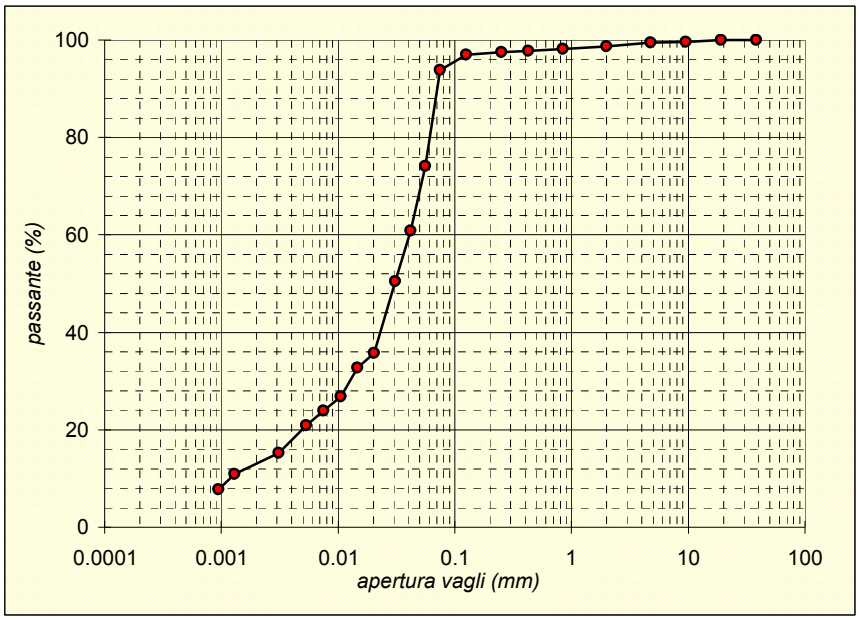
Limo sabbioso argilloso con frammenti conchigliari grigio scuro

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.78	0.36	0.36	99.64
290	setaccio	4.75	0.34	0.16	0.52	99.48
291	setaccio	2.0	1.84	0.85	1.37	98.63
292	setaccio	0.850	1.14	0.53	1.90	98.10
293	setaccio	0.425	0.77	0.36	2.26	97.74
282	setaccio	0.250	0.57	0.26	2.52	97.48
283	setaccio	0.125	1.22	0.57	3.09	96.91
286	setaccio	0.075	6.72	3.11	6.20	93.80
-	calcolato	0.0560	42.59	19.73	25.93	74.07
-	calcolato	0.0418	28.67	13.29	39.22	60.78
-	calcolato	0.0307	22.30	10.33	49.55	50.45
-	calcolato	0.0204	31.86	14.76	64.31	35.69
-	calcolato	0.0146	6.37	2.95	67.26	32.74
-	calcolato	0.0105	12.74	5.90	73.17	26.83
-	calcolato	0.0075	6.37	2.95	76.12	23.88
-	calcolato	0.0053	6.37	2.95	79.07	20.93
-	calcolato	0.0031	12.18	5.64	84.71	15.29
-	calcolato	0.0013	9.56	4.43	89.14	10.86
-	calcolato	0.0010	6.60	3.06	92.20	7.80
	fondo		16.84	7.80	100.00	0.00
	TOTALE		215.84		ϕ max (mm) = 12.8	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.02
t° C	Tempo (s)	Lettura
20.5	30	28.5
20.5	60	24.0
20.5	120	20.5
20.5	300	15.5
20.5	600	14.5
20.5	1200	12.5
20.5	2400	11.5
20.5	4800	10.5
21	14400	8.5
21	86400	7.0
18	172800	6.5

Rapporti granulometrici	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.5%	1.4%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	5.7%	16.6%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	80.7%	69.0%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	13.1%	13.1%

Soluzione disperdente preparata al momento



lo Sperimentatore
dott.geol. Luciano Ross

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagno

elletipi s.r.l.
Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRAR
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi
P IVA e Codice Fiscale n. 0017460038

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

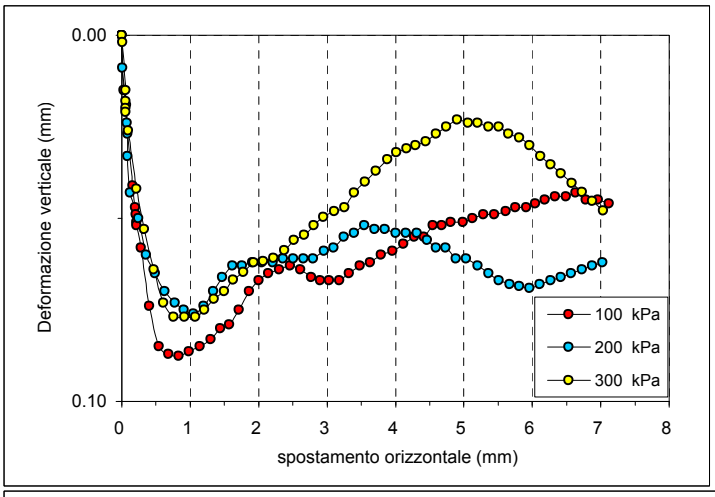
COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C3** **m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

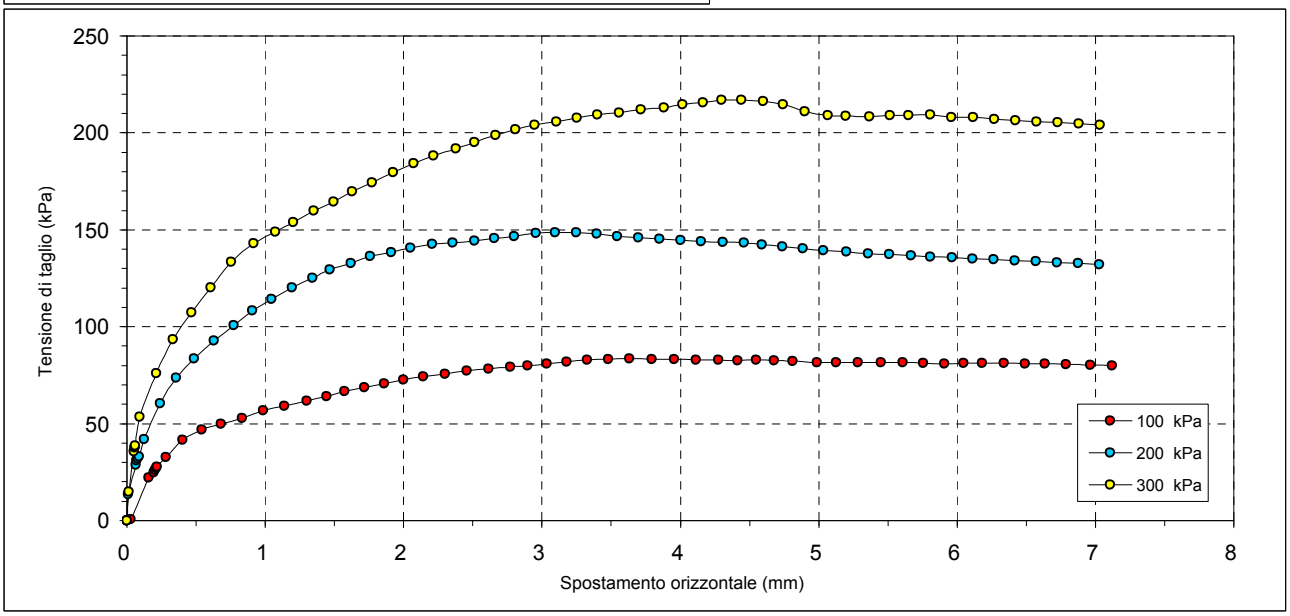
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

Macchina:	CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital
Prova:	CONSOLIDATA DRENATA
Dimensioni provino:	ϕ x h = 60 x 20 mm
Velocità prova:	0,005 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Limo sabbioso argilloso con frammenti conchigliari grigio scuro



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
σv (kPa)	**100**	**200**	**300**
W ini (%)	**24.3**	**24.3**	**24.3**
γ ini (Mg/m^3)	**1.95**	**1.99**	**1.99**
γd ini (Mg/m^3)	**1.57**	**1.60**	**1.60**
S ini (%)	**90**	**94**	**94**
W fin (%)	**26.8**	**23.1**	**22.5**
γ fin (Mg/m^3)	**2.00**	**2.06**	**2.07**
γd fin (Mg/m^3)	**1.58**	**1.67**	**1.69**
S fin (%)	**100**	**100**	**100**
G (Mg/m^3)	**2.732**		
H fine cons (mm)	**19.640**	**19.475**	**19.355**



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

elletipi s.r.l.
Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRAR
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi
P IVA e Codice Fiscale n. 0017460038

UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C3** **m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

PROVINO 1	100	kPa	PROVINO 2	200	kPa	PROVINO 3	300	kPa
Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.030	0.545	0.015	0.010	13.615	0.009	0.014	14.827	0.002
0.158	21.974	0.041	0.065	28.722	0.019	0.052	35.623	0.015
0.194	24.765	0.047	0.071	30.929	0.024	0.055	37.488	0.018
0.204	26.081	0.049	0.080	31.986	0.027	0.058	38.110	0.020
0.213	26.947	0.051	0.086	32.919	0.033	0.060	38.545	0.021
0.218	27.653	0.052	0.123	41.778	0.043	0.092	53.559	0.026
0.281	32.689	0.058	0.239	60.553	0.050	0.215	75.878	0.042
0.403	41.479	0.074	0.355	73.609	0.060	0.331	93.441	0.053
0.541	46.932	0.085	0.484	83.618	0.065	0.469	107.274	0.064
0.679	49.755	0.087	0.628	92.819	0.070	0.605	120.143	0.073
0.835	52.899	0.088	0.772	100.839	0.073	0.756	133.261	0.077
0.985	56.652	0.086	0.905	108.300	0.075	0.915	142.897	0.077
1.137	59.123	0.085	1.047	114.206	0.076	1.073	148.834	0.077
1.299	61.849	0.083	1.196	120.112	0.074	1.205	153.777	0.075
1.443	64.031	0.080	1.341	125.086	0.070	1.352	159.745	0.072
1.571	66.629	0.079	1.468	129.469	0.066	1.495	164.563	0.070
1.715	68.586	0.075	1.619	132.919	0.063	1.629	169.848	0.067
1.861	70.543	0.070	1.756	136.369	0.063	1.774	174.386	0.065
1.998	72.692	0.067	1.911	138.234	0.062	1.924	179.546	0.062
2.142	74.168	0.065	2.052	140.783	0.062	2.071	184.209	0.062
2.298	75.579	0.064	2.206	142.524	0.062	2.218	188.281	0.061
2.457	77.280	0.063	2.355	143.488	0.061	2.376	191.825	0.059
2.612	78.274	0.064	2.511	144.483	0.061	2.513	195.120	0.056
2.771	79.172	0.066	2.654	145.664	0.061	2.666	198.663	0.055
2.896	80.038	0.067	2.800	146.752	0.061	2.809	201.679	0.052
3.034	80.937	0.067	2.955	148.151	0.059	2.947	204.103	0.050
3.179	81.835	0.067	3.096	148.648	0.058	3.103	205.813	0.048
3.325	82.797	0.065	3.248	148.679	0.055	3.253	207.678	0.047
3.478	83.086	0.063	3.396	147.902	0.054	3.401	209.232	0.043
3.633	83.471	0.062	3.544	146.783	0.052	3.560	210.258	0.040
3.793	83.375	0.060	3.698	145.975	0.053	3.716	211.906	0.037
3.958	83.278	0.059	3.850	145.322	0.053	3.884	213.056	0.034
4.114	82.990	0.057	4.001	144.514	0.054	4.018	214.548	0.032
4.274	82.765	0.055	4.152	144.047	0.054	4.166	215.729	0.031
4.413	82.701	0.055	4.310	143.550	0.054	4.297	216.910	0.030
4.550	82.990	0.052	4.460	143.208	0.056	4.444	216.941	0.029
4.680	82.541	0.052	4.591	142.275	0.058	4.597	216.289	0.027
4.813	82.092	0.051	4.736	141.436	0.058	4.743	214.672	0.025
4.988	81.707	0.051	4.886	140.473	0.061	4.902	211.097	0.023
5.127	81.578	0.050	5.035	139.478	0.061	5.066	209.015	0.024
5.284	81.514	0.049	5.199	138.670	0.063	5.198	208.859	0.024
5.449	81.610	0.049	5.360	137.737	0.065	5.365	208.517	0.025
5.610	81.482	0.048	5.513	137.271	0.067	5.515	208.953	0.025
5.758	81.193	0.047	5.669	136.649	0.068	5.651	209.046	0.027
5.909	80.840	0.047	5.808	135.965	0.069	5.808	209.263	0.028
6.048	81.161	0.046	5.962	135.872	0.069	5.959	208.113	0.030
6.181	81.193	0.045	6.113	134.971	0.068	6.115	207.989	0.033
6.337	81.193	0.044	6.266	134.608	0.067	6.268	207.181	0.035
6.493	80.905	0.044	6.419	134.111	0.066	6.421	206.543	0.038
6.636	80.840	0.043	6.571	133.613	0.065	6.575	205.906	0.040
6.787	80.488	0.045	6.724	133.116	0.064	6.728	205.269	0.043
6.962	80.135	0.045	6.876	132.618	0.063	6.882	204.632	0.045
7.123	79.878	0.046	7.029	132.121	0.062	7.035	203.995	0.048

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

elletipi s.r.l.
Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRAR
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi
P IVA e Codice Fiscale n. 0017460038

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

COMMITTENTE:	**BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea**		
CANTIERE:	**Comunie di Peccioli (PI)**		
CAMPIONE:	**S3C3** **m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Consolidazione Provino 1

100 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.339
0.14	0.359
0.23	0.359
0.39	0.368
1.08	0.377
1.81	0.382
5.05	0.393
8.44	0.399
14.09	0.400
39.29	0.409
65.61	0.411
109.58	0.413
182.98	0.420
305.58	0.422
510.33	0.423
852.27	0.425

Consolidazione Provino 2

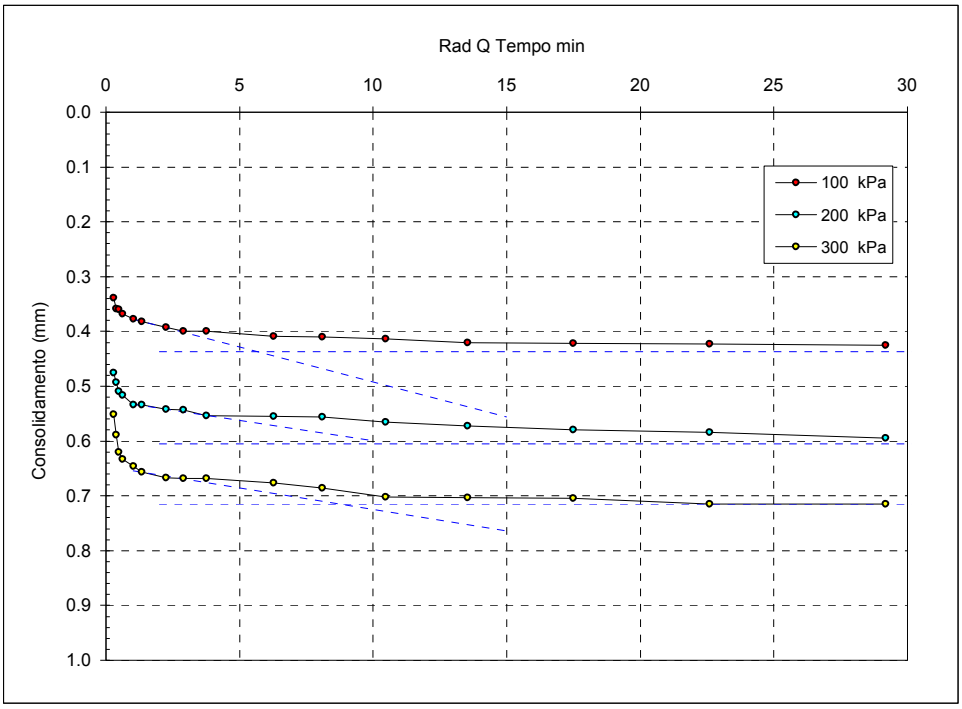
200 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.476
0.14	0.493
0.23	0.509
0.39	0.516
1.08	0.533
1.81	0.534
5.05	0.542
8.44	0.543
14.09	0.553
39.29	0.555
65.61	0.556
109.58	0.566
182.98	0.573
305.58	0.580
510.33	0.584
852.27	0.594

Consolidazione Provino 3

300 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.552
0.14	0.589
0.23	0.620
0.39	0.633
1.08	0.646
1.81	0.656
5.05	0.667
8.44	0.668
14.09	0.668
39.29	0.677
65.61	0.686
109.58	0.702
182.98	0.704
305.58	0.704
510.33	0.715
852.27	0.715



t_{100} min
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

32.3

Provino 2

116.2

Provino 3

76.9

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

elletipi s.r.l.
Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRAR
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi
P IVA e Codice Fiscale n. 0017460038

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 9199 del 10/10/2011, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC e 7619/STC

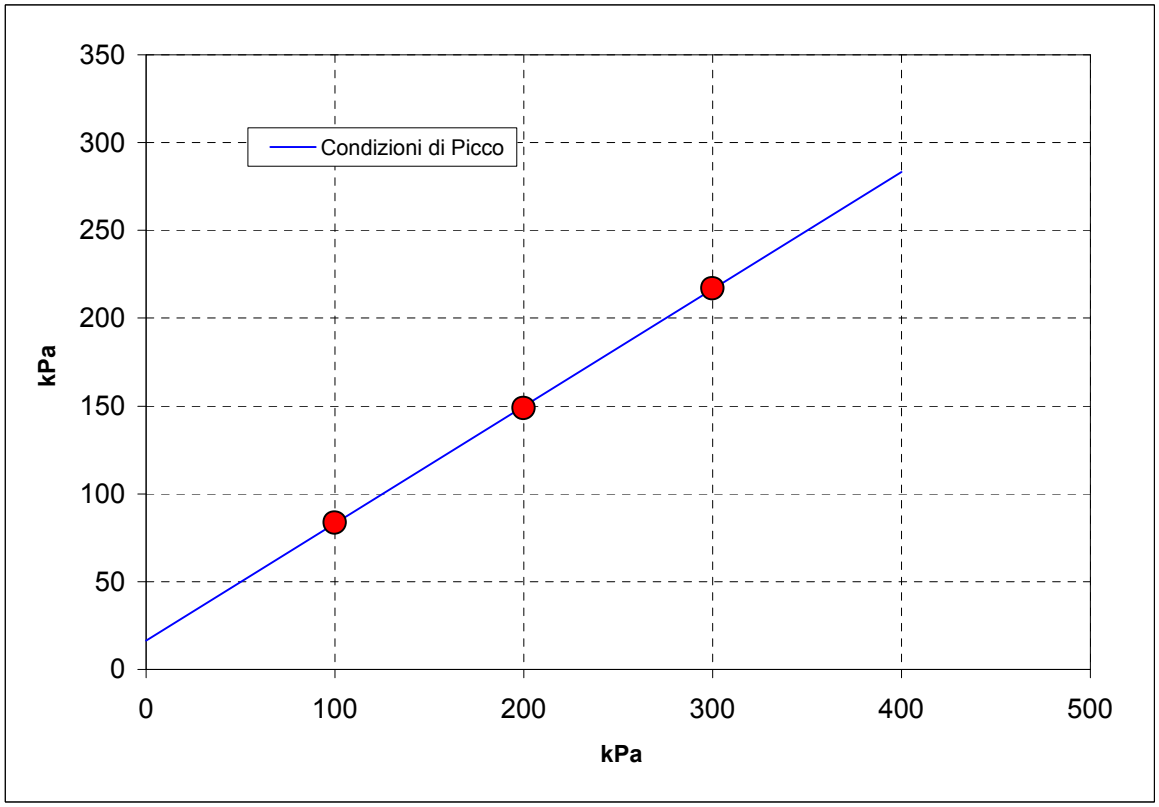
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

COMMITTENTE:	BIERREGI S.r.l. per Belvedere S.p.A. - dott. geol. Pretesi Andrea		
CANTIERE:	Comunie di Peccioli (PI)		
CAMPIONE:	S3C3		
COMMESSA:	16252/17	DURATA PROVE:	31/01 - 10/02/17
VERBALE ACC.:	037/17	DATA CONSEGNA:	31/01/17

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpreazione soggettiva dei risultati di prova.

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	**100**	**200**	**300**
Tensione di taglio (kPa)	**83.47**	**148.68**	**216.94**

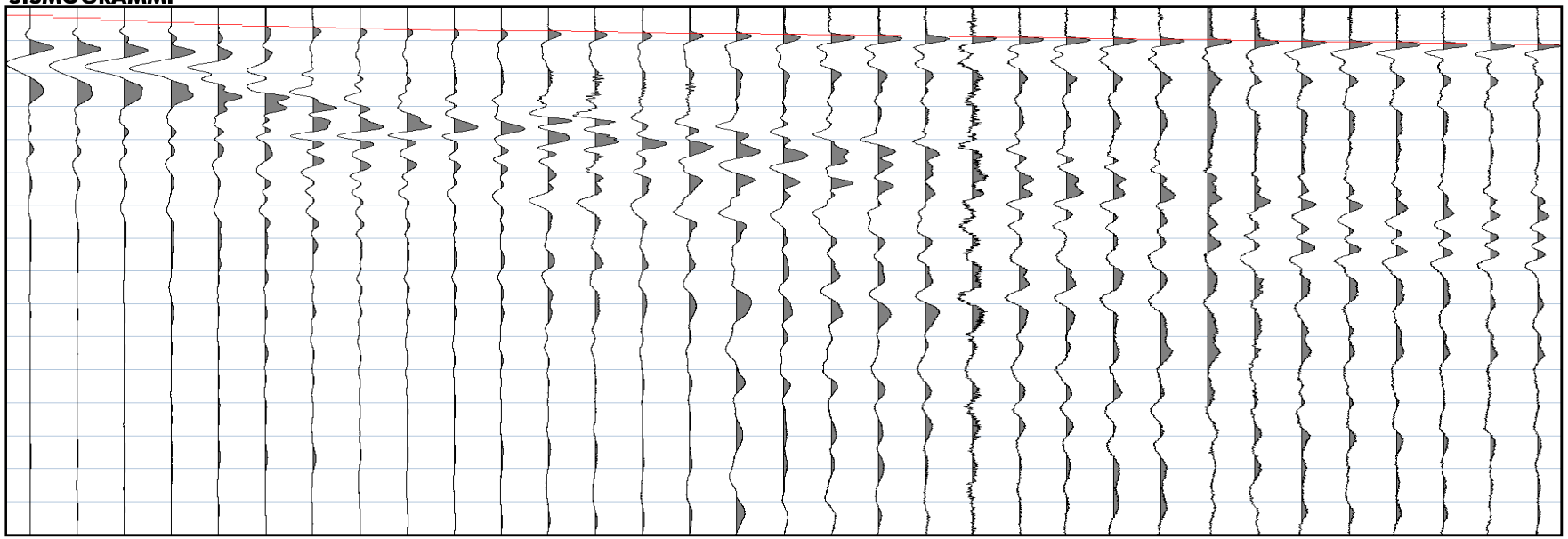
Condizioni di Picco **Coesione:** **16.23 kPa** **Angolo di attrito:** **34°**



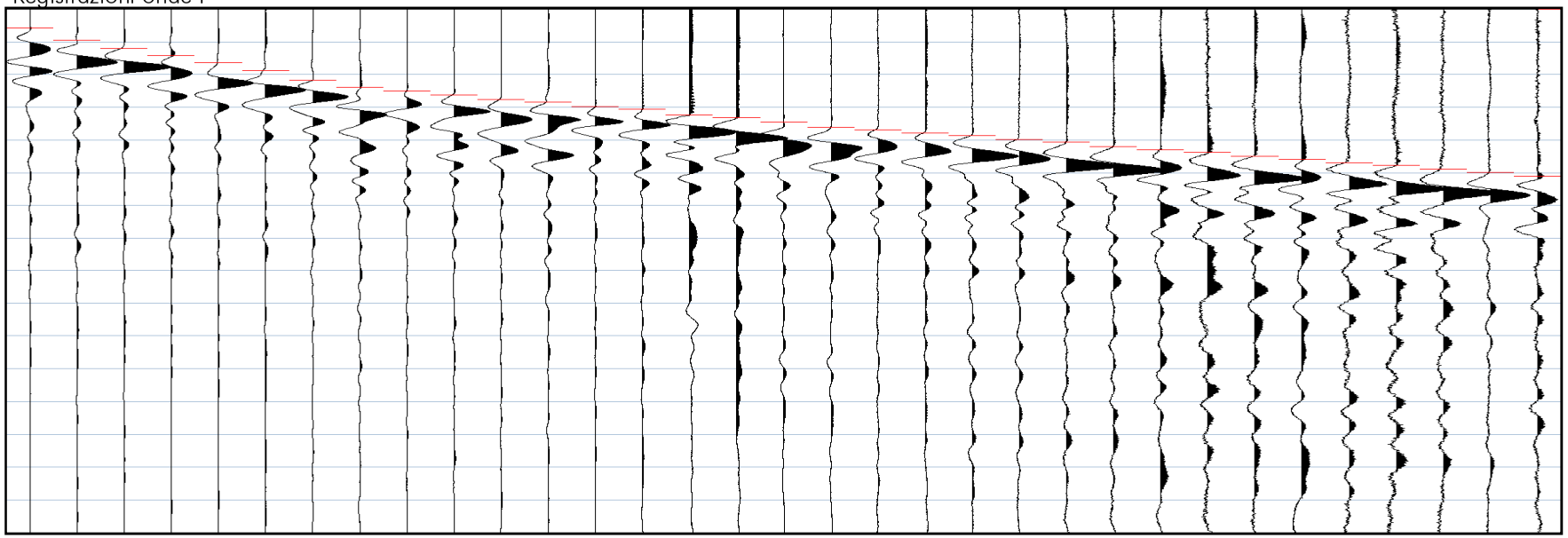
Allegato C

Elaborati Prova Sismica in Foro (Down-Hole – DH140217A)

SISMOGRAMMI



Registrazioni onde P



Registrazioni onde SH

BIERREGI srl

TABELLA DEI VALORI CARATTERISTICI PER OGNI METRO DI PROFONDITA'

	Onde Longitudinali - Vp			Onde Trasversali - Vs			Velocità delle Onde		Peso di volume	Moduli Elastici Dinamici			
Depth	File	First Break Times (ms)		File	First Break Times (ms)		Vp	Vs	γ	ν	G	E	K
(m)	(.sgy)	Sulla Traccia	Corretto	(.sgy)	Sulla Traccia	Corretto	(m/s)	(m/s)	(t/m^3)	(-)	(kPa)	(kPa)	(kPa)
0.0		0.00	0.00		0.00	0.00	0	0	*0*	0.00	0	0	0
1.0	00'01	6.00	1.46	0002	14.40	3.49	686	286	*1.76*	0.39	144340	402696	638945
2.0	00'03	7.90	3.53	0004	23.70	10.60	481	141	*1.65*	0.45	32653	94906	338434
3.0	00'05	9.90	5.94	0006	29.90	17.94	415	136	*1.60*	0.44	29756	85684	237104
4.0	00'07	11.40	8.06	0008	35.60	25.17	471	138	*1.64*	0.45	31397	91237	323259
5.0	00'09	12.80	10.00	0010	41.10	32.09	517	144	*1.67*	0.46	34901	101746	400334
6.0	00'11	14.30	11.90	0012	46.60	38.77	525	150	*1.68*	0.46	37578	109415	412809
7.0	00'13	15.20	13.20	0014	54.30	47.15	770	119	*1.80*	0.49	25723	76534	1034224
8.0	00'15	16.00	14.31	0016	59.80	53.49	898	158	*1.86*	0.48	46170	137041	1435658
9.0	00'17	16.60	15.17	0018	62.70	57.30	1165	263	*1.95*	0.47	134428	396091	2467733
10.0	00'19	17.20	15.97	0020	65.70	61.00	1249	270	*1.98*	0.48	144002	424953	2892438
11.0	00'21	17.70	16.63	0022	68.70	64.56	1505	281	*2.05*	0.48	161319	478143	4421965
12.0	00'23	18.10	17.17	0024	71.20	67.55	1863	335	*2.13*	0.48	239750	711221	7080442
13.0	00'25	18.60	17.78	0026	74.20	70.92	1649	297	*2.08*	0.48	183206	543498	5423990
14.0	00'27	19.10	18.37	0028	76.20	73.27	1702	426	*2.10*	0.47	379802	1114059	5564485
15.0	00'29	19.60	18.94	0030	80.60	77.88	1745	217	*2.11*	0.49	99089	295713	6280713
16.0	00'31	20.00	19.40	0032	82.90	80.42	2152	393	*2.19*	0.48	338069	1002563	9701769
17.0	00'33	20.40	19.86	0034	86.40	84.10	2198	272	*2.20*	0.49	162648	485418	10420094
18.0	0035	20.70	20.21	0036	90.10	87.95	2862	260	*2.31*	0.50	156010	466736	18750169
19.0	0037	21.20	20.75	0038	91.90	89.93	1858	507	*2.13*	0.46	546865	1596694	6630088
20.0	0039	21.70	21.28	0040	94.30	92.47	1875	394	*2.14*	0.48	330948	977580	7064964
21.0	0041	22.20	21.81	0042	96.60	94.89	1889	412	*2.14*	0.47	363570	1072524	7147184
22.0	0043	22.60	22.24	0044	99.30	97.70	2339	357	*2.23*	0.49	283147	842702	11804585
23.0	0045	23.20	22.86	0046	101.60	100.10	1609	417	*2.07*	0.46	360311	1055022	4889982
24.0	0047	23.70	23.38	0048	105.00	103.57	1921	288	*2.15*	0.49	177750	529165	7676772
25.0	0049	24.10	23.80	0050	107.30	105.95	2382	420	*2.23*	0.48	394158	1169829	12155215
26.0	0051	24.50	24.22	0052	109.50	108.23	2394	440	*2.24*	0.48	432399	1282097	12237271
27.0	0053	25.00	24.73	0054	112.00	110.79	1942	390	*2.15*	0.48	326937	967070	7669015
28.0	0055	25.50	25.24	0056	114.80	113.65	1947	350	*2.15*	0.48	263760	782461	7800131
29.0	0057	26.00	25.76	0058	117.00	115.90	1951	443	*2.15*	0.47	422551	1244676	7629864
30.0	0059	26.40	26.17	0060	119.20	118.15	2426	444	*2.24*	0.48	442250	1311410	12602879
31.0	0061	27.00	26.78	0064	122.20	121.20	1640	329	*2.08*	0.48	225119	665932	5301851
32.0	0063	27.50	27.29	0062	124.50	123.54	1962	427	*2.15*	0.48	392211	1157160	7769153
33.0	0065	28.10	27.90	0066	127.20	126.28	1644	365	*2.08*	0.47	277978	819496	5259818
34.0	0067			0068									
35.0	0070			0070									

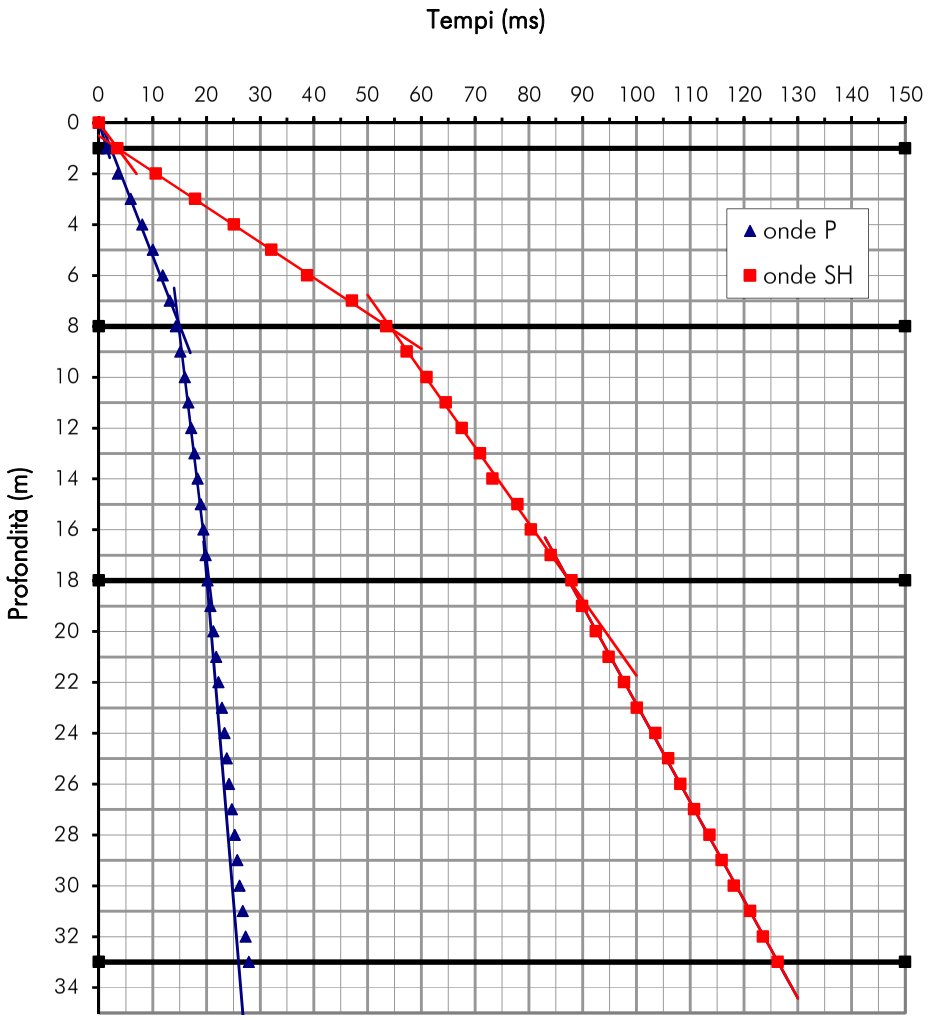
Nota 1: ν - Modulo di Poisson; G - Modulo di deformazione a taglio; E - Modulo di Young; k - Modulo di Bulk (compressibilità)

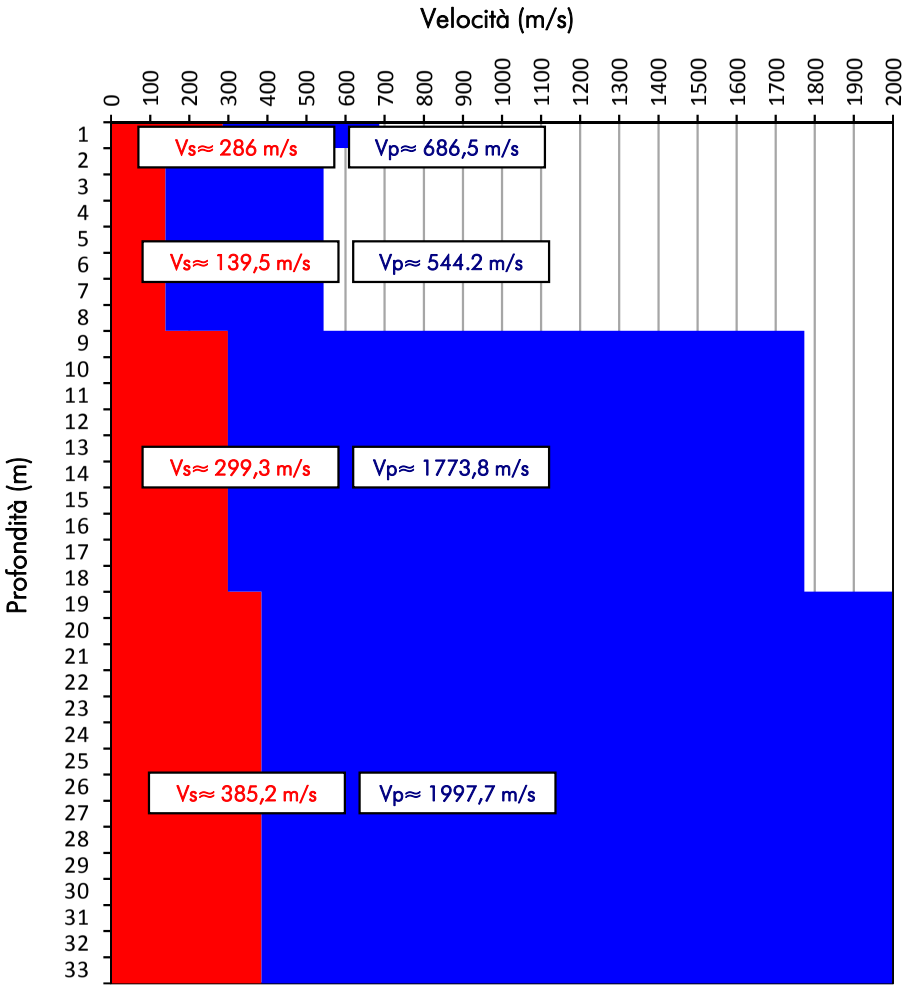
Nota 2: I valori del peso di volume sono stati ricavati per via empirica sulla base della relazione $\gamma=0.51*Vp^{0.19}$

Nota 3: Distanza punto di energizzazione - bocca pozzo - 4,00 metri.

BIERREGI srl

DROMOCRONE E PROFILI DI VELOCITA'





Nota: *Valore della $V_{S,30}$ a partire dal piano campagna ≈ 254 m/s (Categoria di suolo C)*

BIERREGI srl

INDAGINI GEOGNOSTICHE CONDOTTE NELL'AMBITO DELLA PRESENTE INDAGINE

PROVE PENETROMETRICHE CPT E CPTU

RELAZIONE TECNICA

Committente: Belvedere S.p.a.

Location: Peccioli (PI)

Data Indagine: 18/05/2021

Codice lavoro: 210518a

PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CON PUNTA ELETTRICA E PIEZOCONO CPTU

Dott. Jacopo Martini

GAIA Servizi S.r.l.

Via Lenin, 132 - 56017 - San Giuliano Terme (PI)

Tel./Fax: 050 9910582

e-mail:info@gaiaservizi.com

p. IVA 01966780502

Data elaborazione: 30/06/2021

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Figura 1: Prova penetrometrica CPTU 03

Figura 2: Prova penetrometrica CPTU 04

Figura 3: Prova penetrometrica CPTU 05

Figura 4: Prova penetrometrica CPTU 07

Figura 5: Prova penetrometrica CPTU 08

Figura 6: Prova penetrometrica CPTU 09

Figura 7: Prova penetrometrica CPTU 10

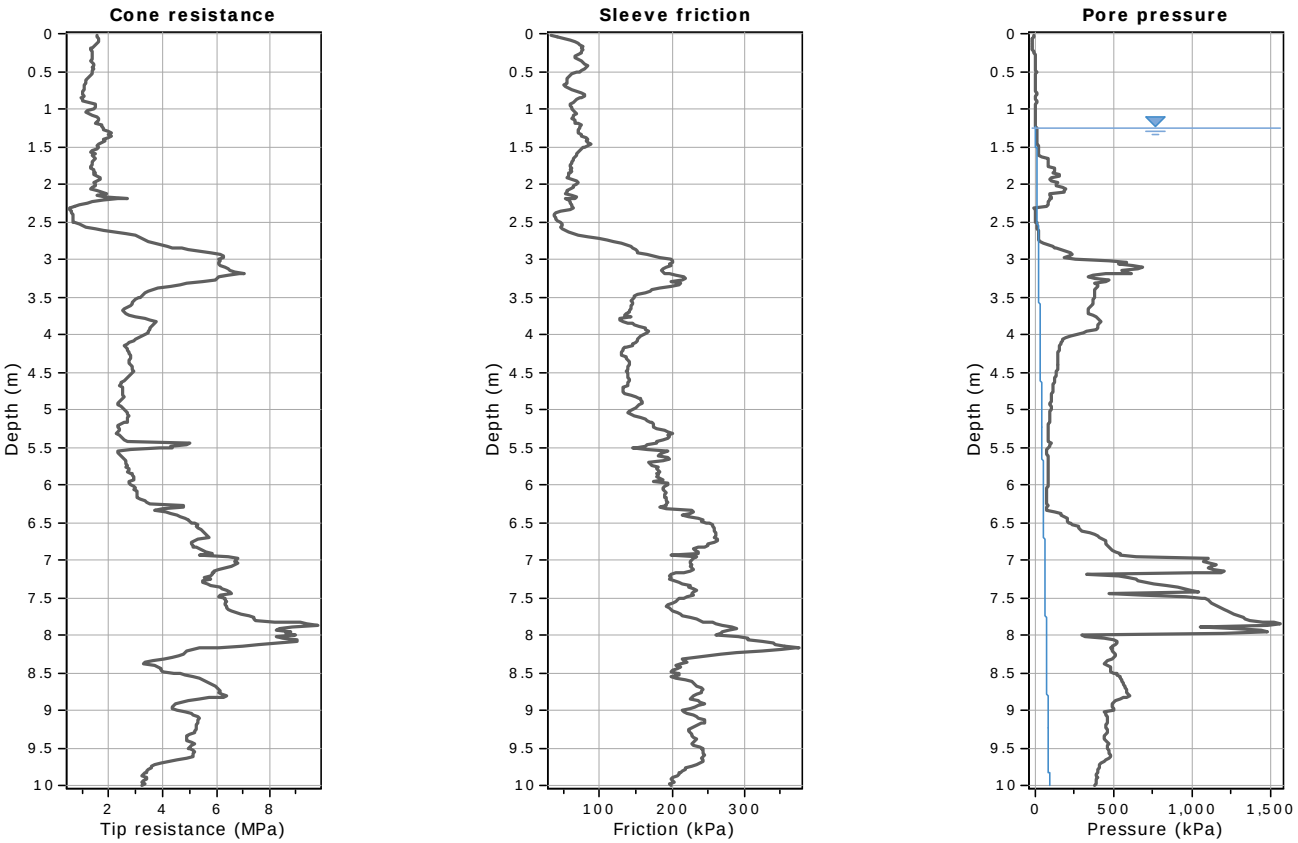
Figura 8: Prova penetrometrica CPTU 12

Figura 9: Prova penetrometrica CPTU 13

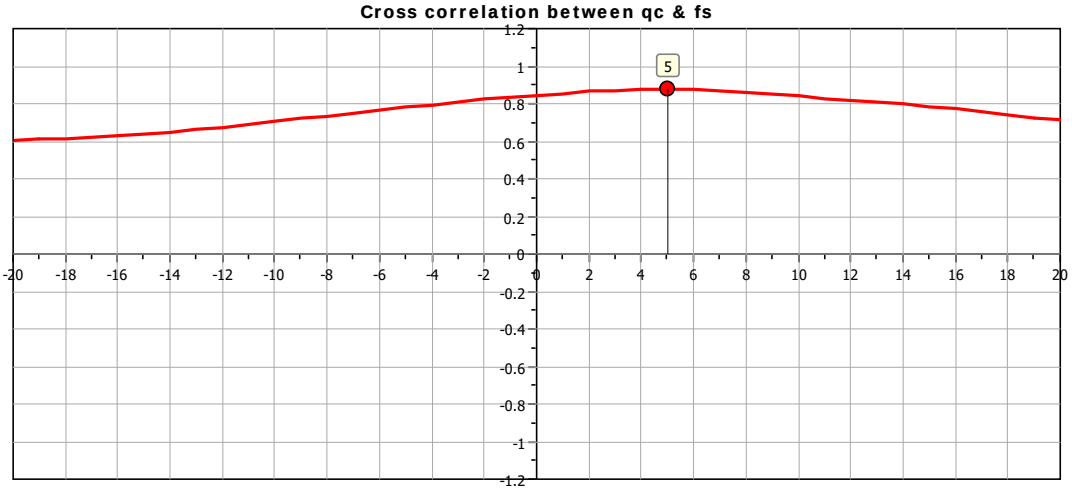
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P03
Total depth: 10.00 m



The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).

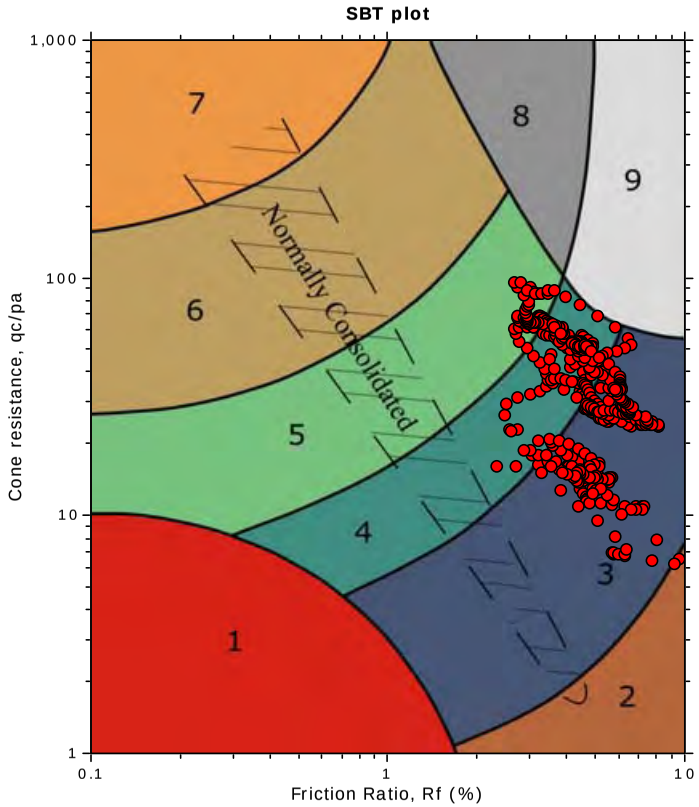


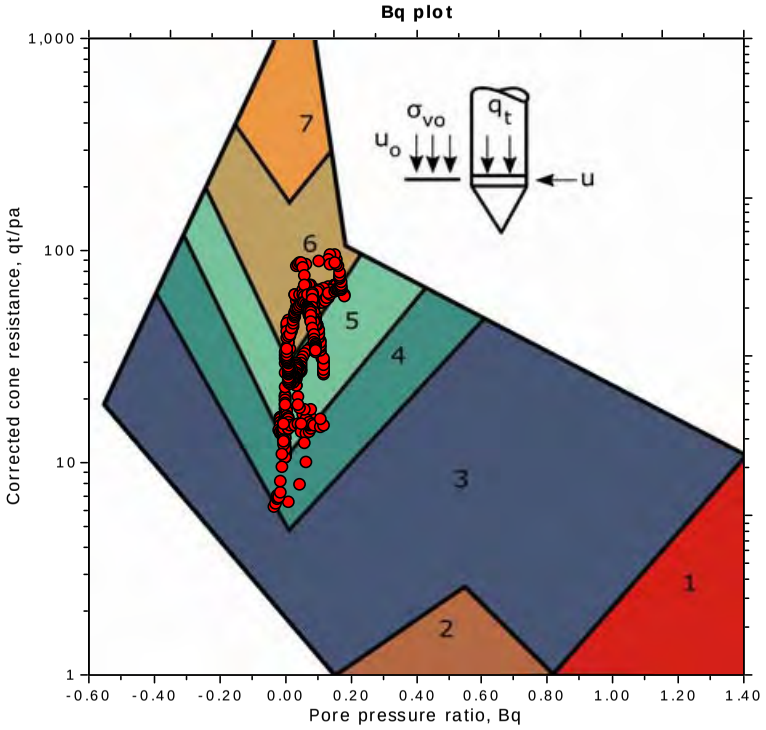
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P03
Total depth: 10.00 m

SBT - Bq plots





SBT legend

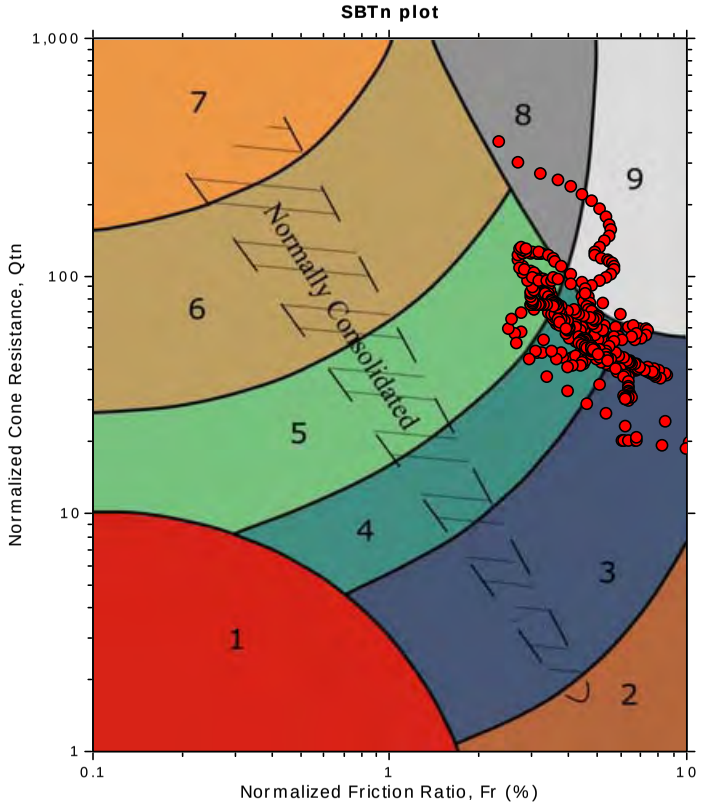
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

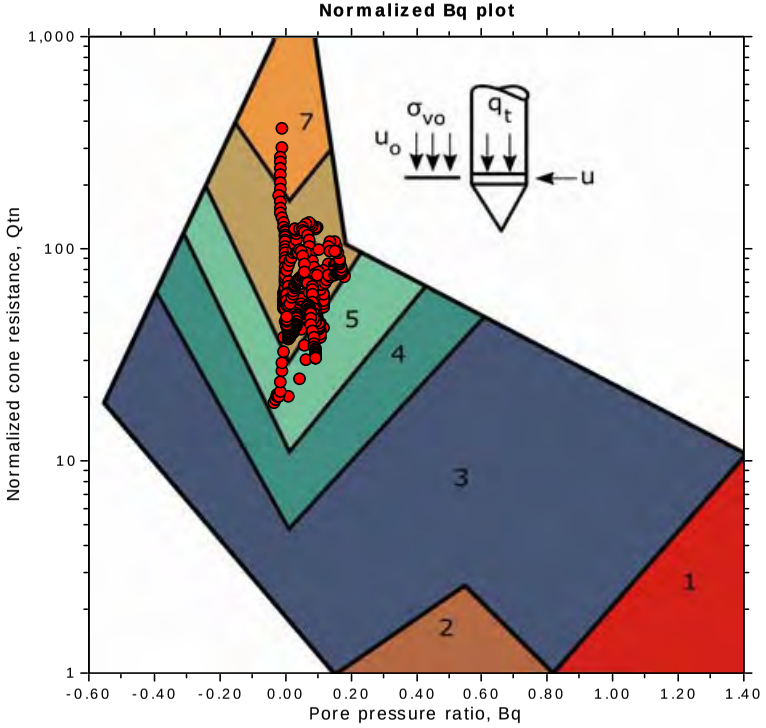
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P03
Total depth: 10.00 m

SBT - Bq plots (normalized)





SBTn legend

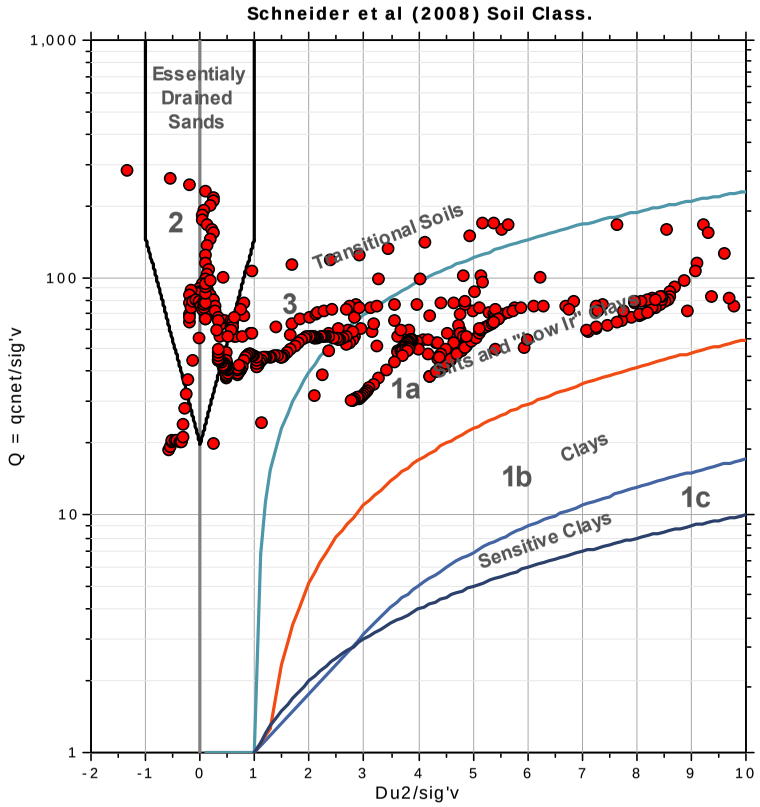
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

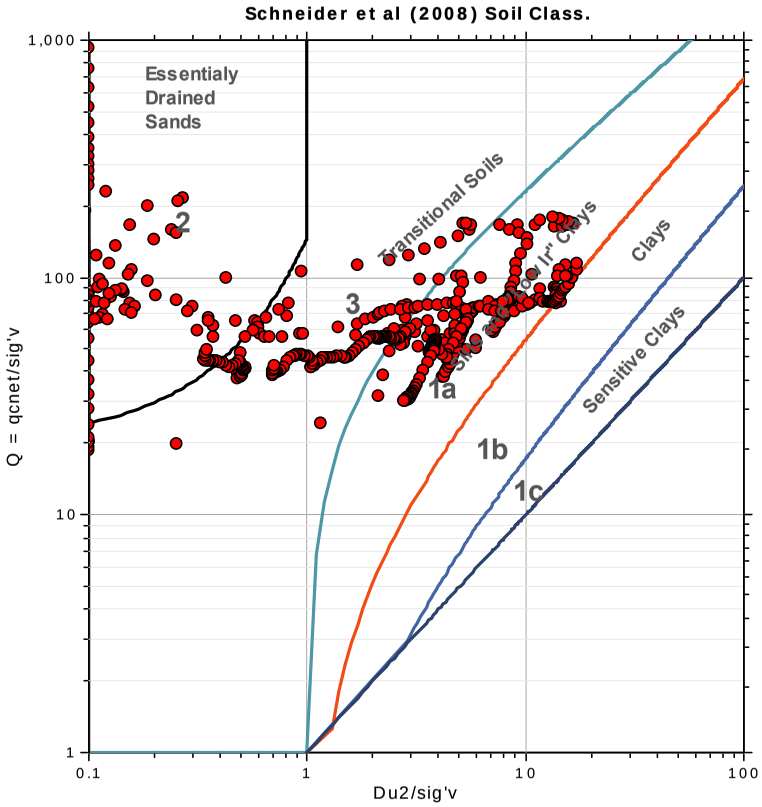
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P03
Total depth: 10.00 m

Bq plots (Schneider)

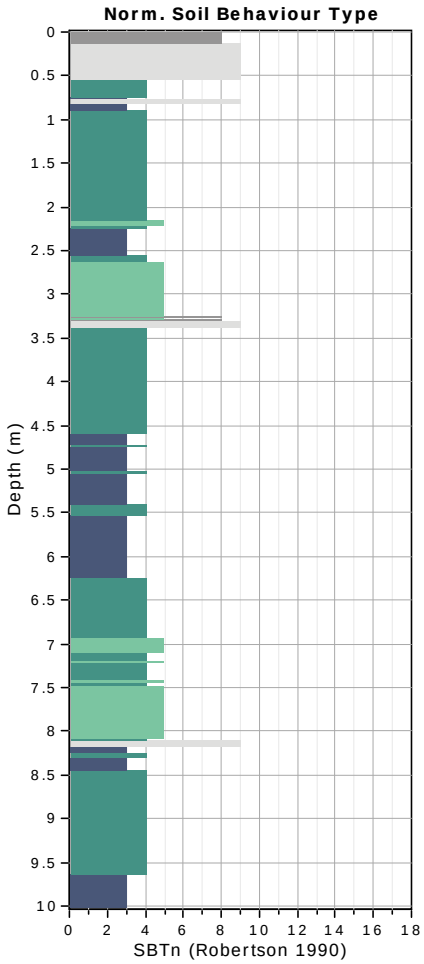


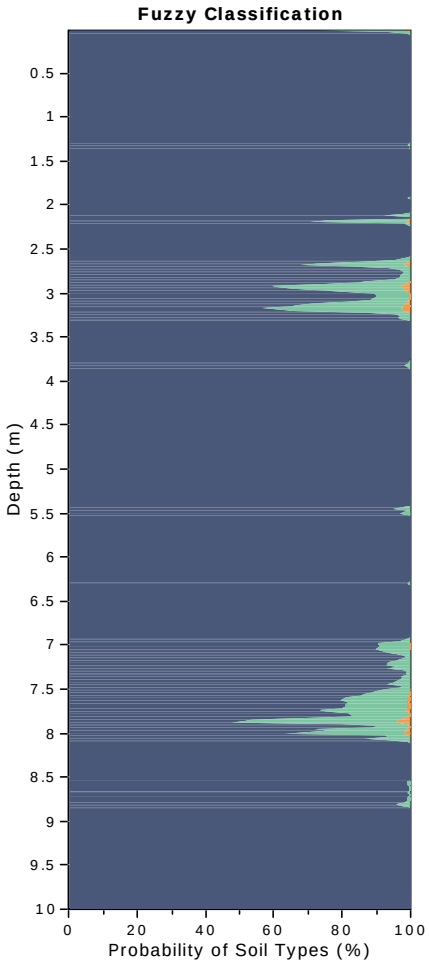


Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P03
Total depth: 10.00 m

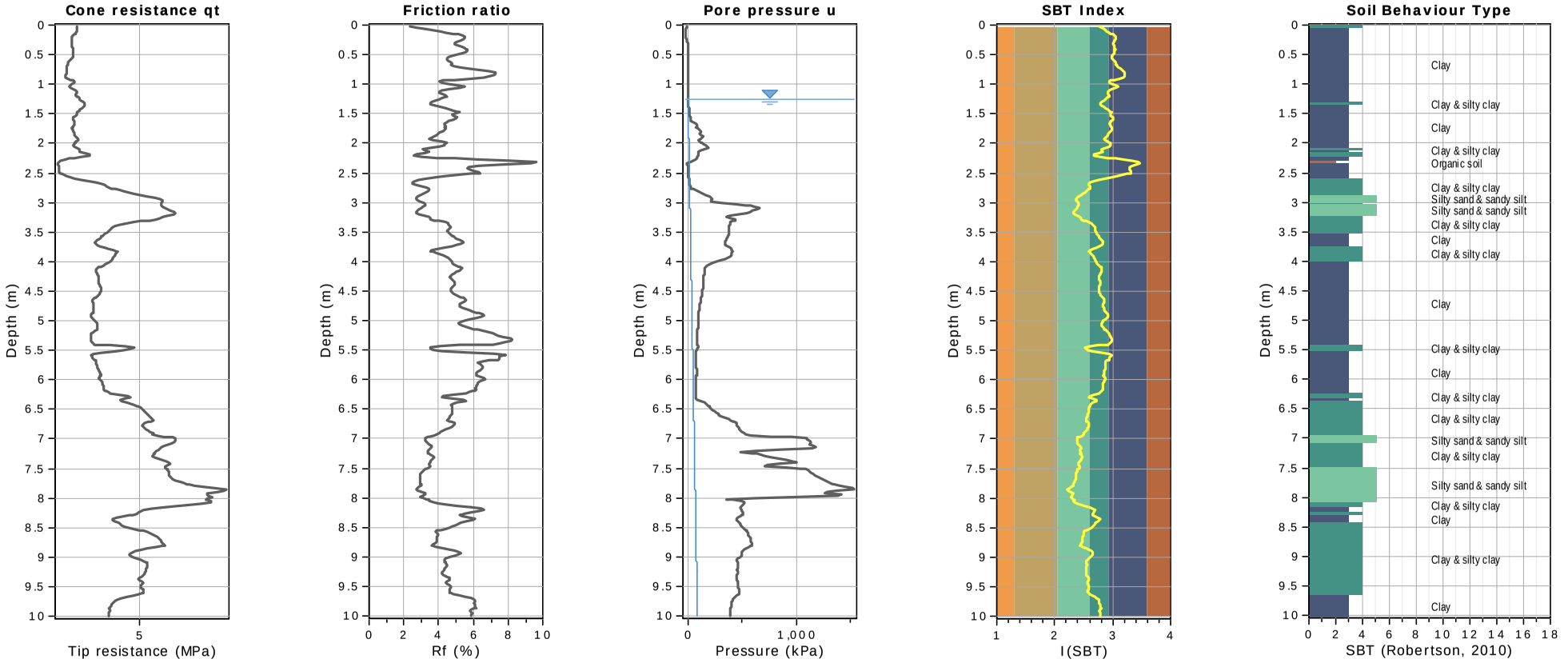




Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P03
Total depth: 10.00 m



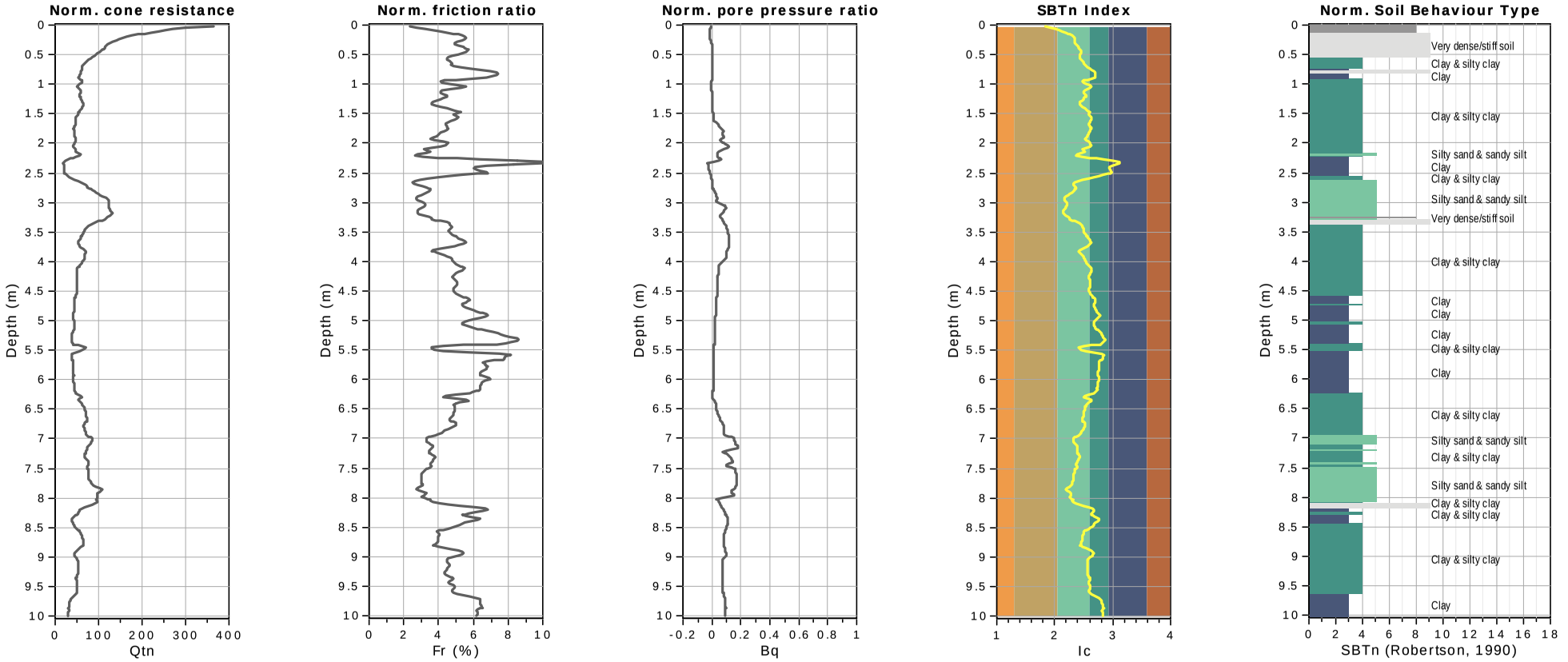
SBT legend

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

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P03
Total depth: 10.00 m



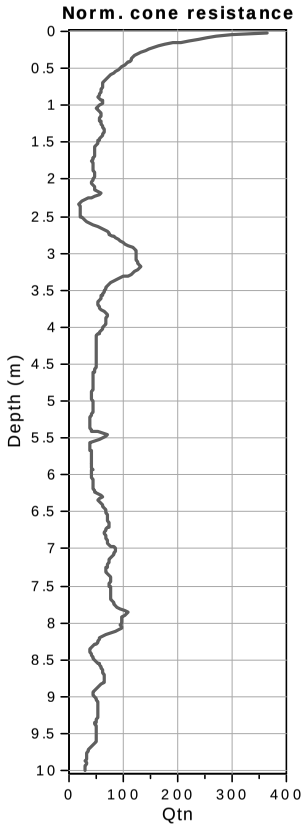
SBTn legend

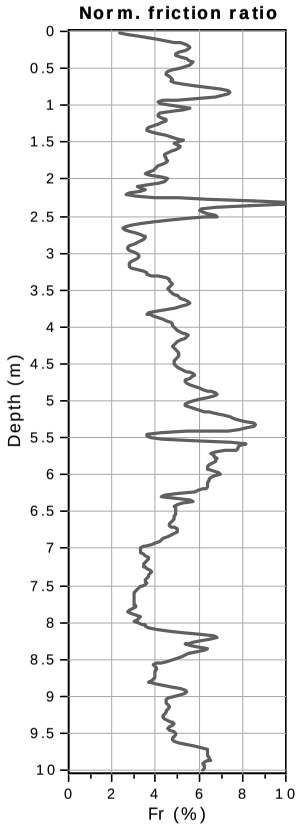
- 1. Sensitive fine grained
- 2. Organic material
- 3. Clay to silty clay
- 4. Clayey silt to silty clay
- 5. Silty sand to sandy silt
- 6. Clean sand to silty sand
- 7. Gravely sand to sand
- 8. Very stiff sand to clayey sand
- 9. Very stiff fine grained

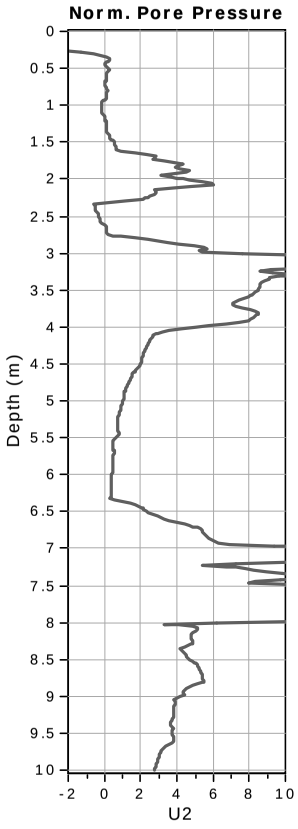
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

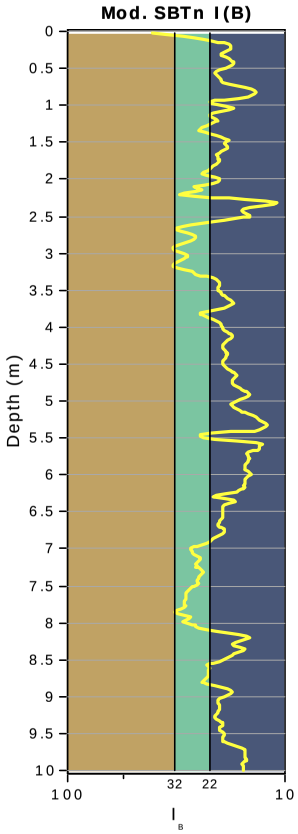
Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

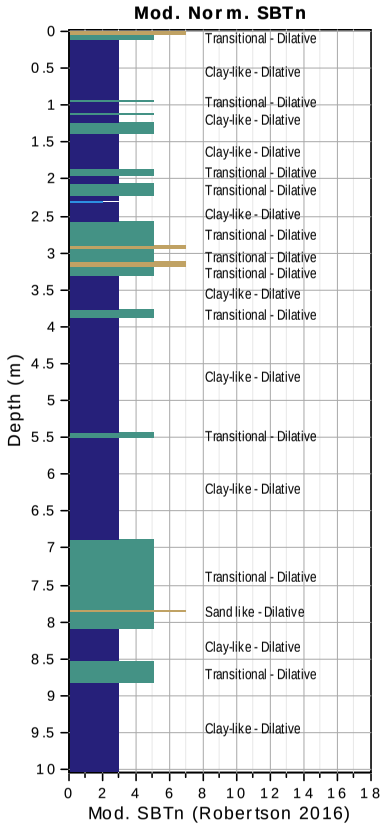
CPT: P03
Total depth: 10.00 m











Mod. SBTn legend

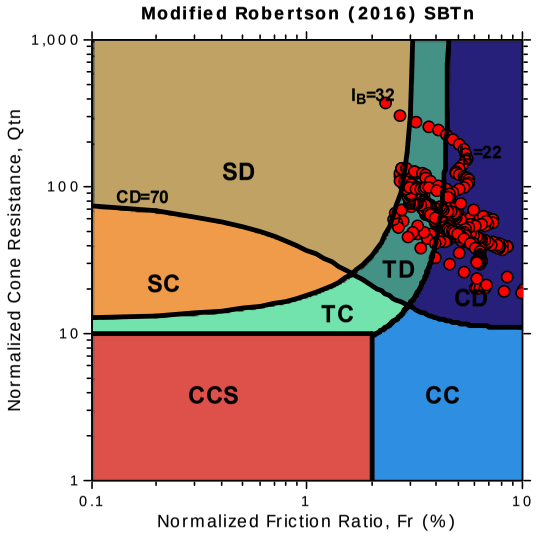
- 1. CCS: ClayLike - Contractive, Sensitive
- 2. CC: Clay-like - Contractive
- 3. CD: Clay-Like: Dilative
- 4. TC: Transitional - Contractive
- 5. TD: Transitional - Dilative
- 6. SC: Sand-like - Contractive
- 7. SD: Sand-like - Dilative

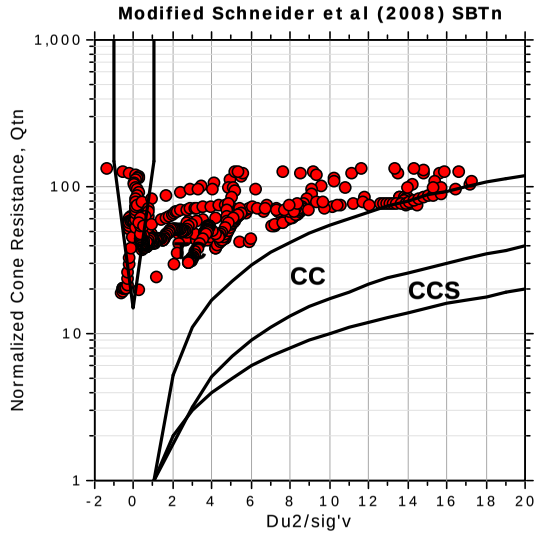
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

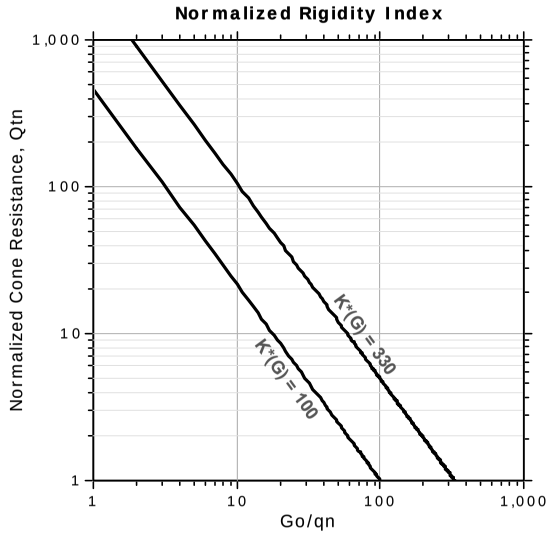
Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P03
Total depth: 10.00 m

Updated SBTn plots







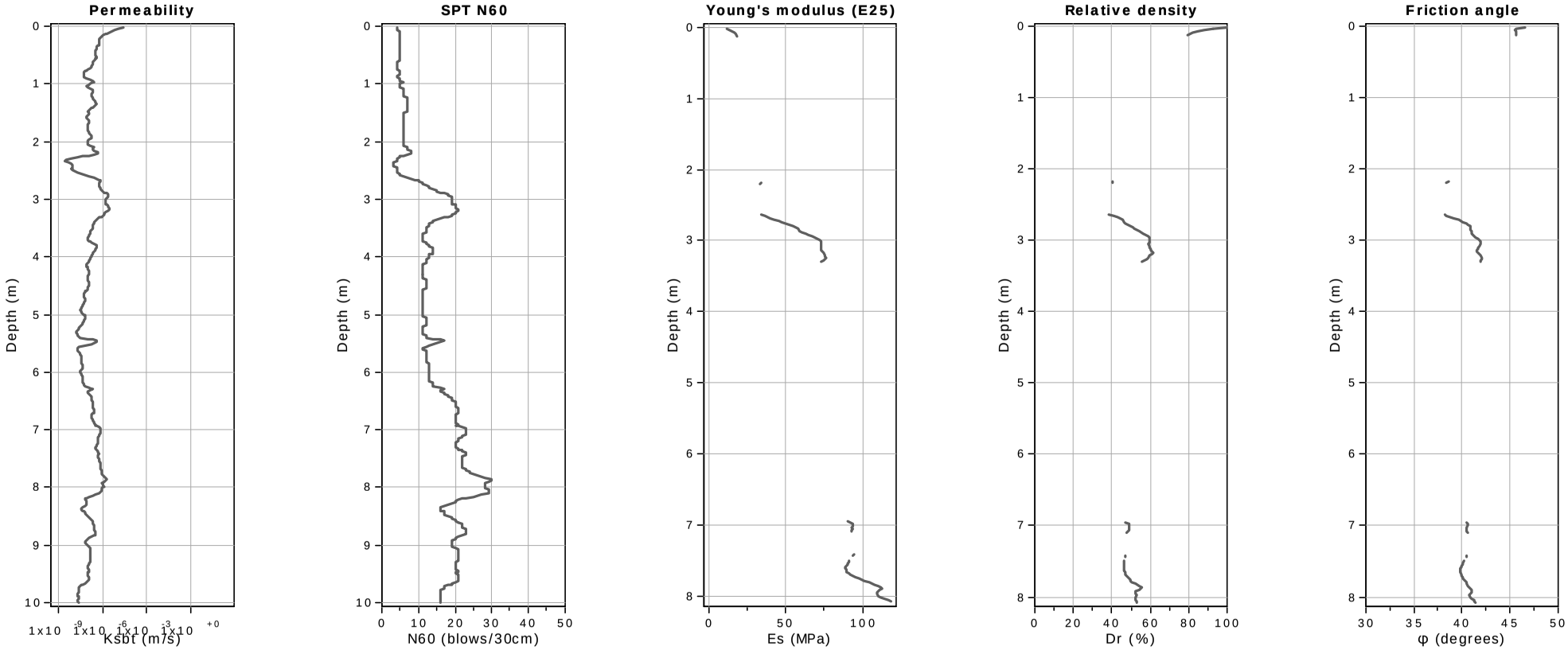
CCS: Clay-like - Contractive - Sensitive
CC: Clay-like - Contractive
CD: Clay-like - Dilative
TC: Transitional - Contractive
TD: Transitional - Dilative
SC: Sand-like - Contractive
SD: Sand-like - Dilative

K(G) > 330: Soils with significant microstructure (e.g. age/cementation)

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P03
Total depth: 10.00 m



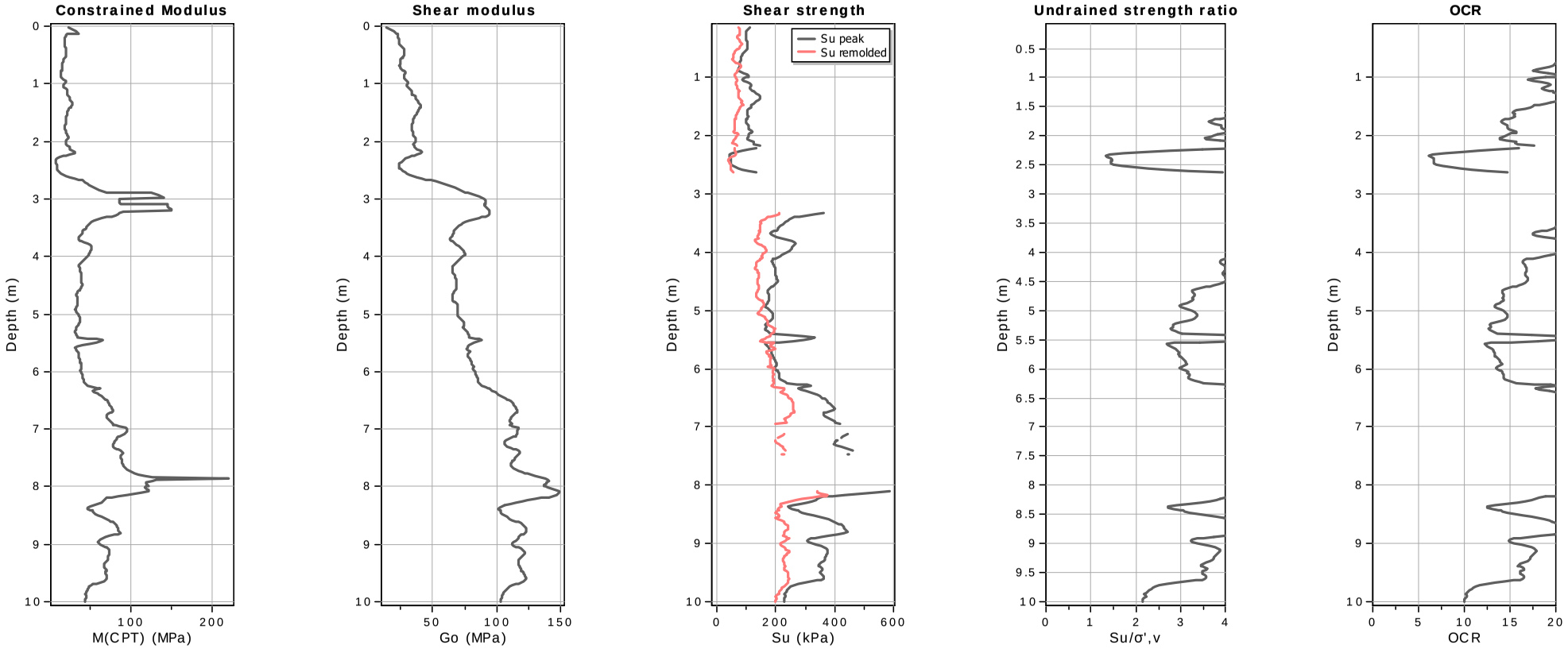
Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n
SPT N_{60}: Based on I_c and q_t
Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)
Relative density constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P03
Total depth: 10.00 m



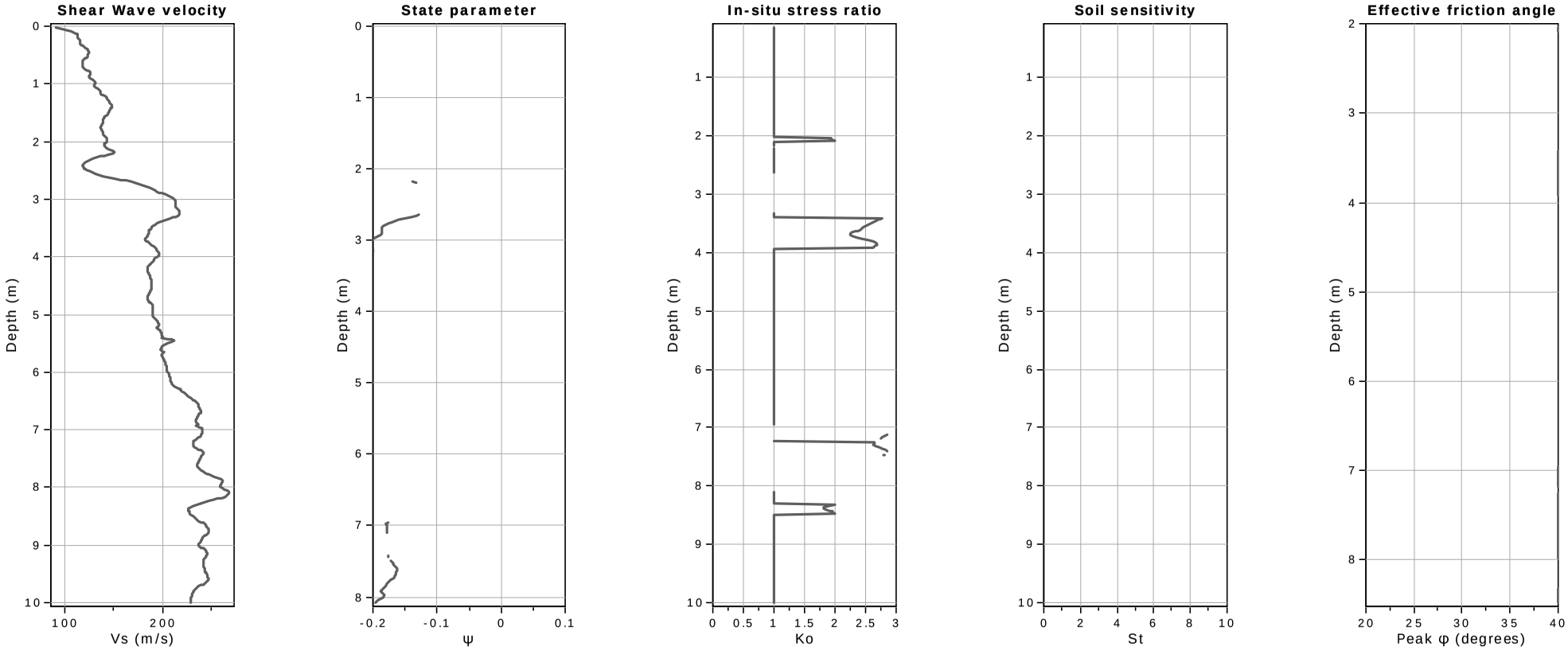
Calculation parameters

Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using I_c (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt}: 14
OCR factor for clays, N_{kt}: 0.33
User defined estimation data
Flat Dilatometer Test data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P03
Total depth: 10.00 m



Calculation parameters

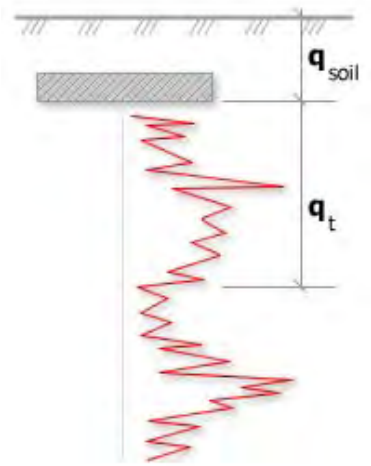
Soil Sensitivity factor, N_S: 350.00

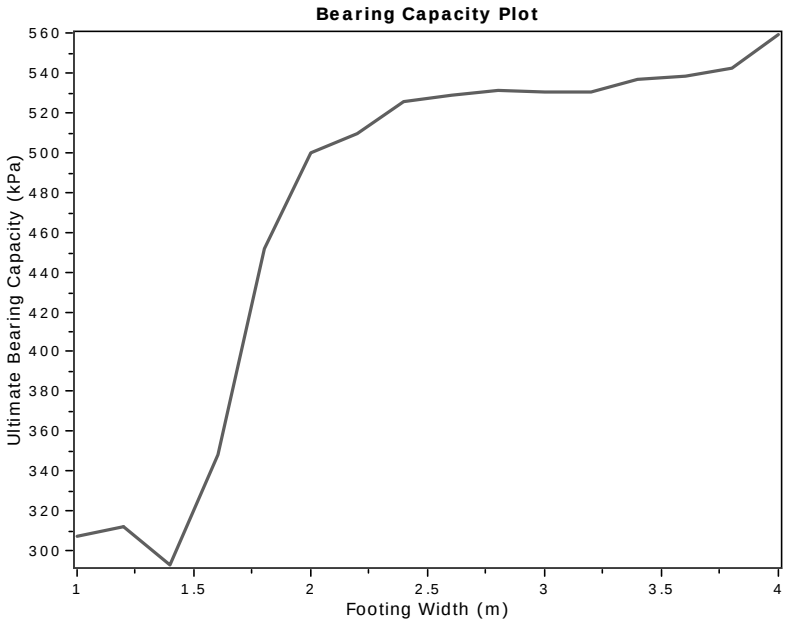
User defined estimation data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P03
Total depth: 10.00 m





Bearing Capacity calculation is perfromed based on the formula:

$$Q_{ult} = R_k \times q_t + q_{soil}$$

where:
R_k: Bearing capacity factor
q_t: Average corrected cone resistance over calculation depth
q_{soil}: Pressure applied by soil above footing

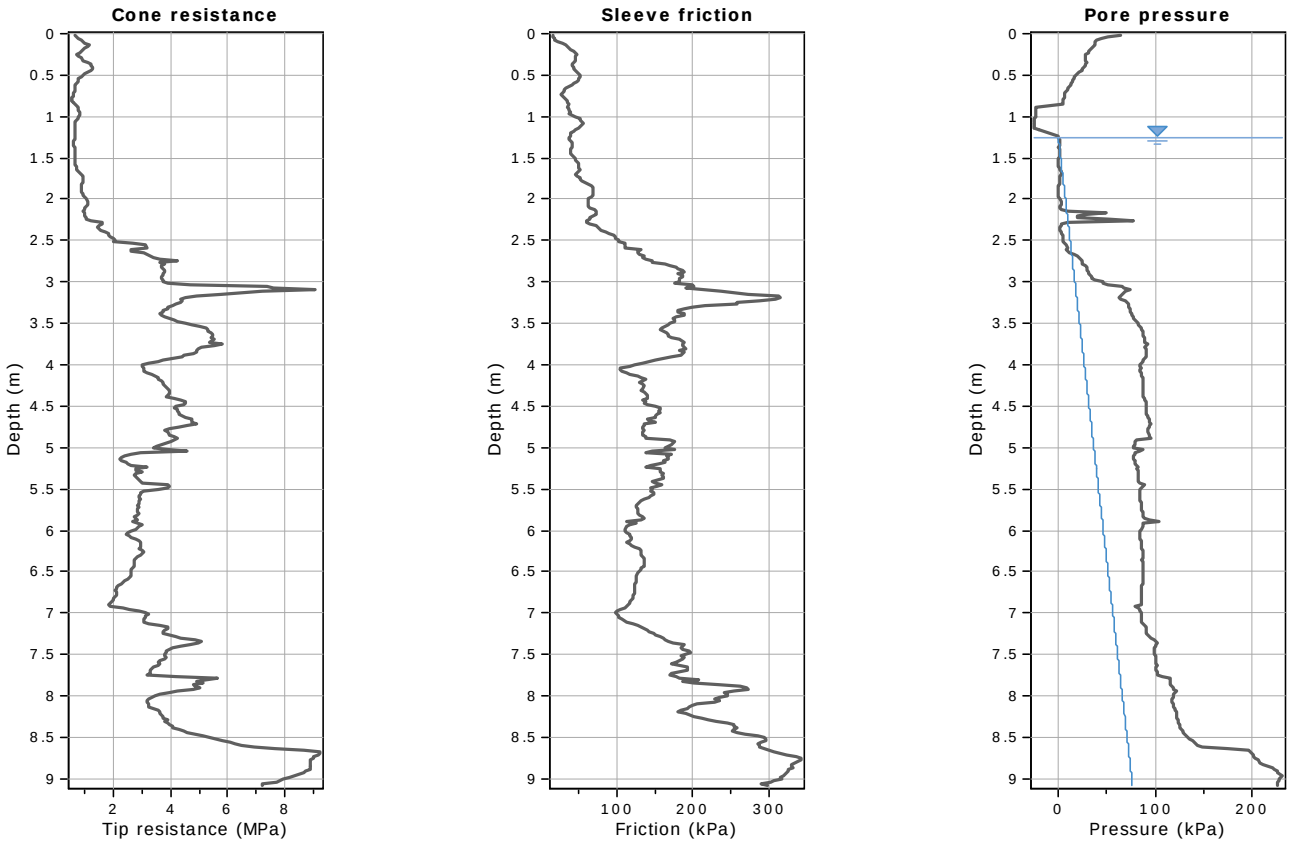
:: Tabular results ::

No	B (m)	Start Depth (m)	End Depth (m)	Ave. q_t (MPa)	R_k	Soil Press. (kPa)	Ult. bearing cap. (kPa)
1	1.00	0.50	2.00	1.49	0.20	9.50	306.92
2	1.20	0.50	2.30	1.51	0.20	9.50	312.26
3	1.40	0.50	2.60	1.42	0.20	9.50	292.83
4	1.60	0.50	2.90	1.69	0.20	9.50	348.16
5	1.80	0.50	3.20	2.21	0.20	9.50	451.84
6	2.00	0.50	3.50	2.45	0.20	9.50	499.86
7	2.20	0.50	3.80	2.50	0.20	9.50	509.43
8	2.40	0.50	4.10	2.58	0.20	9.50	525.35
9	2.60	0.50	4.40	2.60	0.20	9.50	528.69
10	2.80	0.50	4.70	2.61	0.20	9.50	531.12
11	3.00	0.50	5.00	2.60	0.20	9.50	530.00
12	3.20	0.50	5.30	2.60	0.20	9.50	530.18
13	3.40	0.50	5.60	2.64	0.20	9.50	537.06
14	3.60	0.50	5.90	2.64	0.20	9.50	538.19
15	3.80	0.50	6.20	2.66	0.20	9.50	542.14
16	4.00	0.50	6.50	2.75	0.20	9.50	559.22

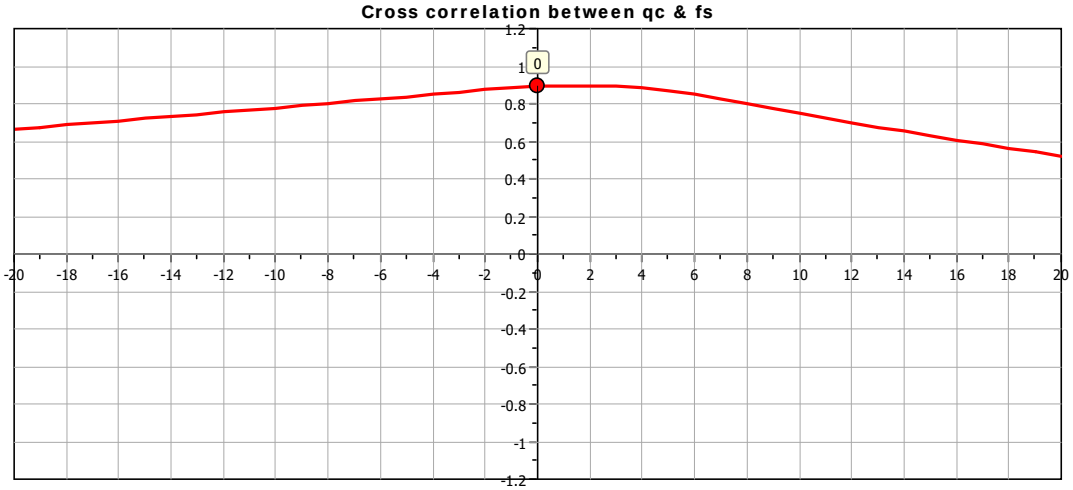
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P04
Total depth: 9.08 m



The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).

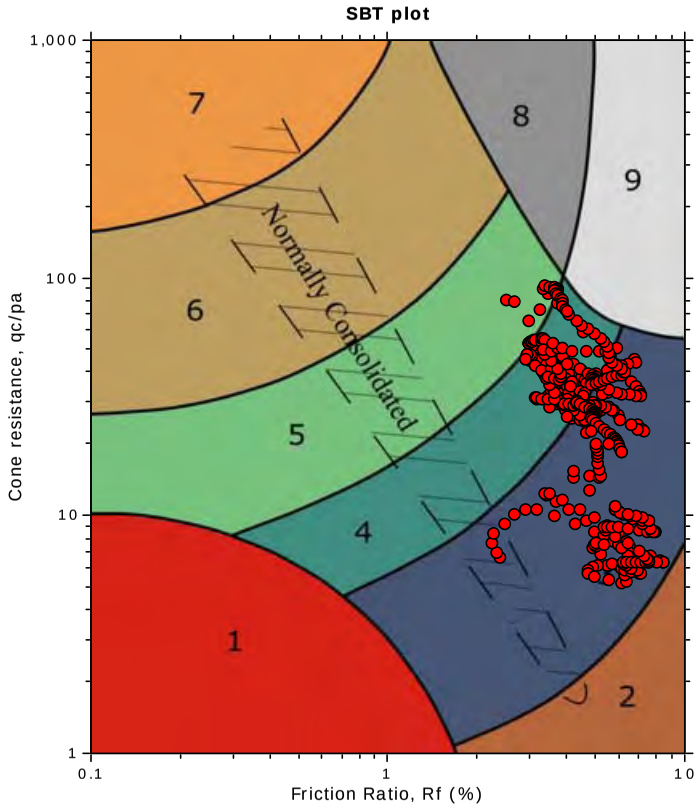


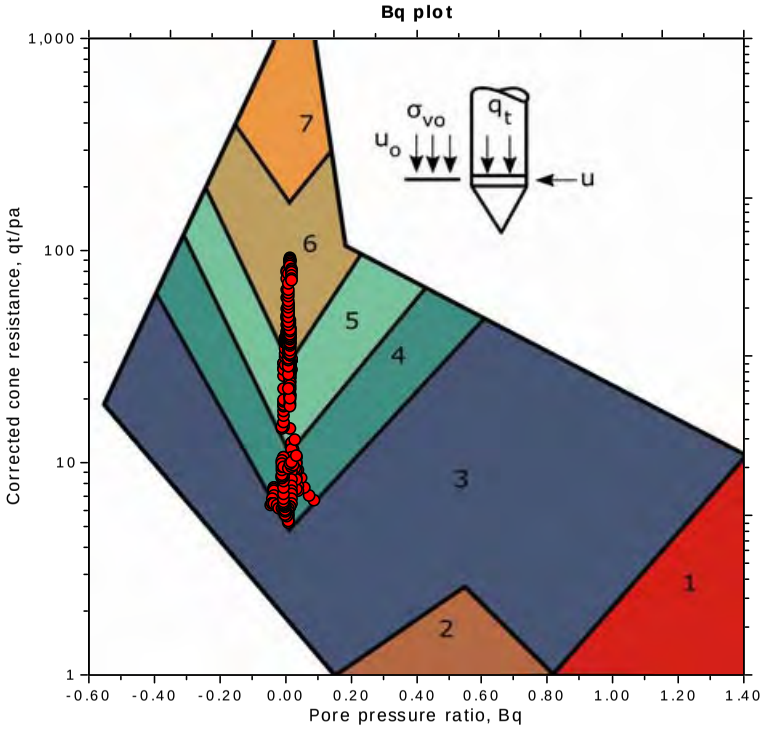
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P04
Total depth: 9.08 m

SBT - Bq plots





SBT legend

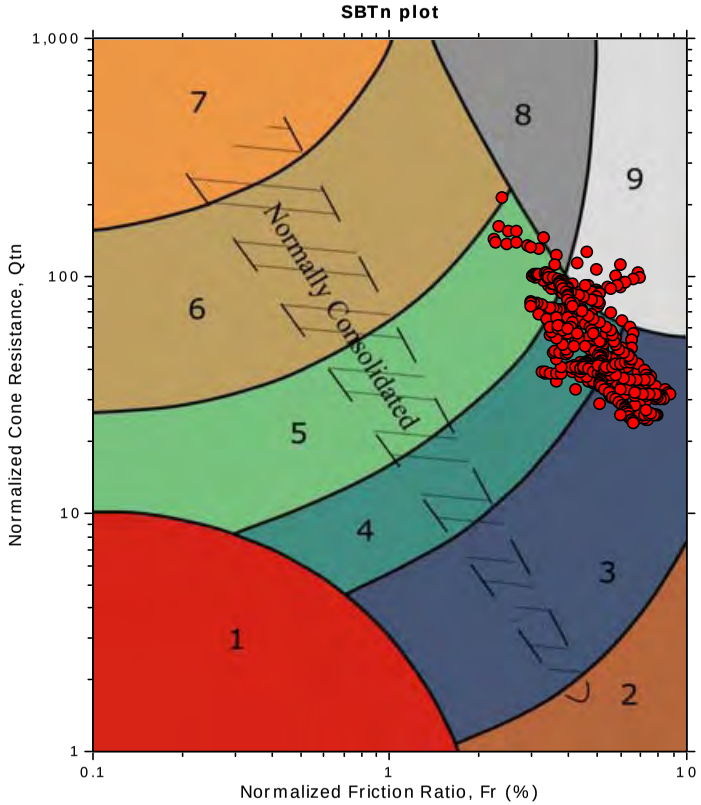
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

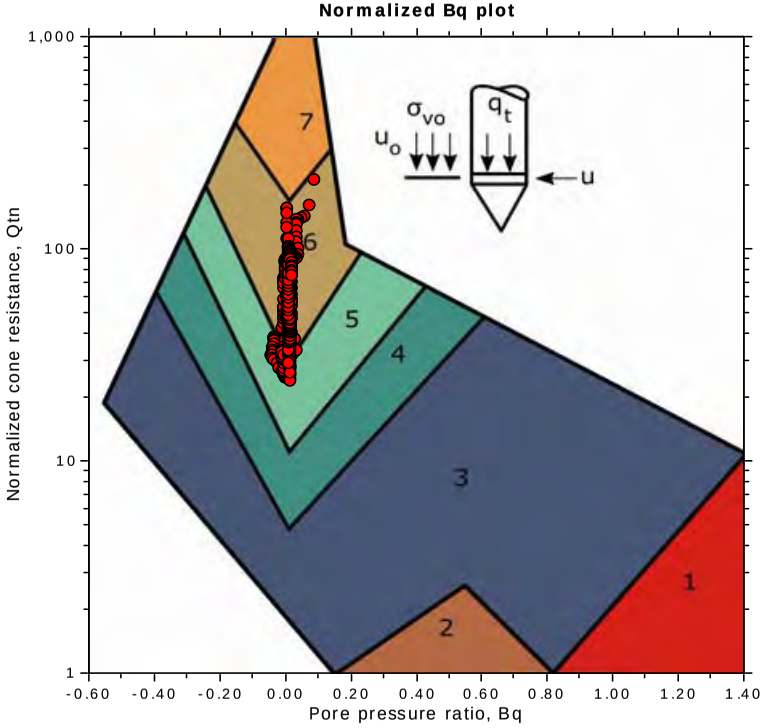
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P04
Total depth: 9.08 m

SBT - Bq plots (normalized)





SBTn legend

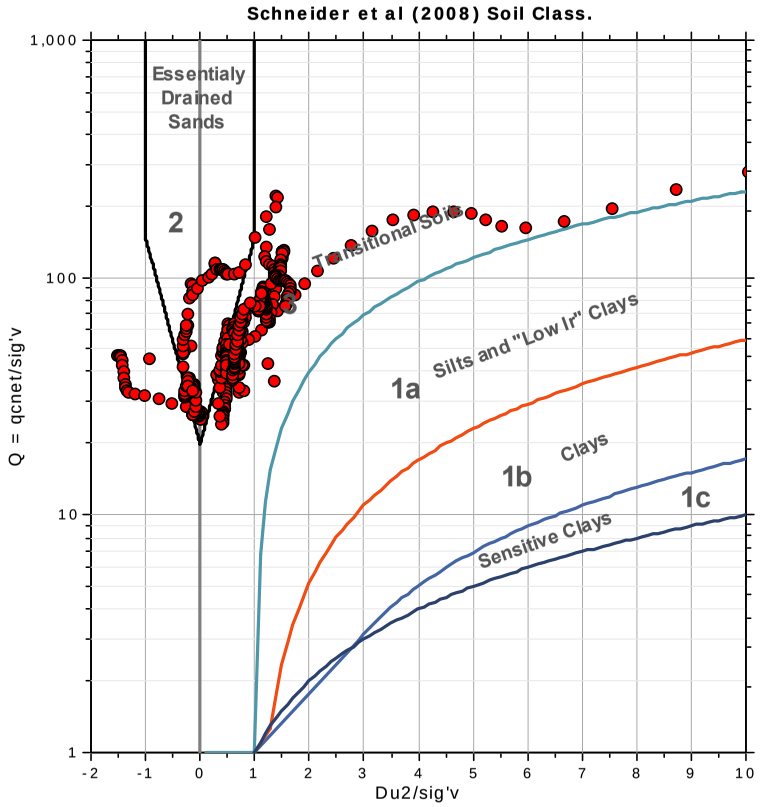
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

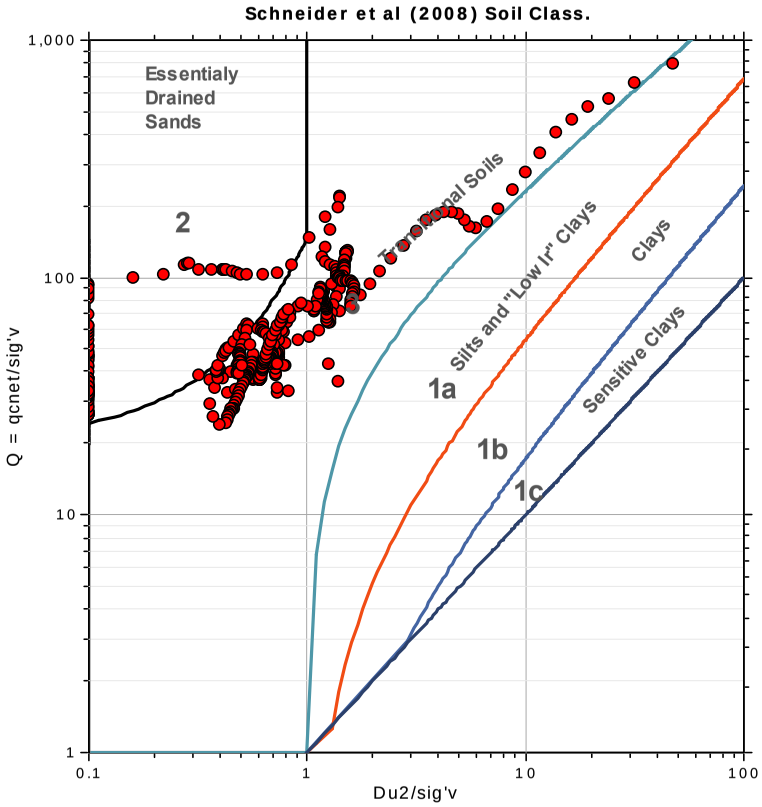
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P04
Total depth: 9.08 m

Bq plots (Schneider)

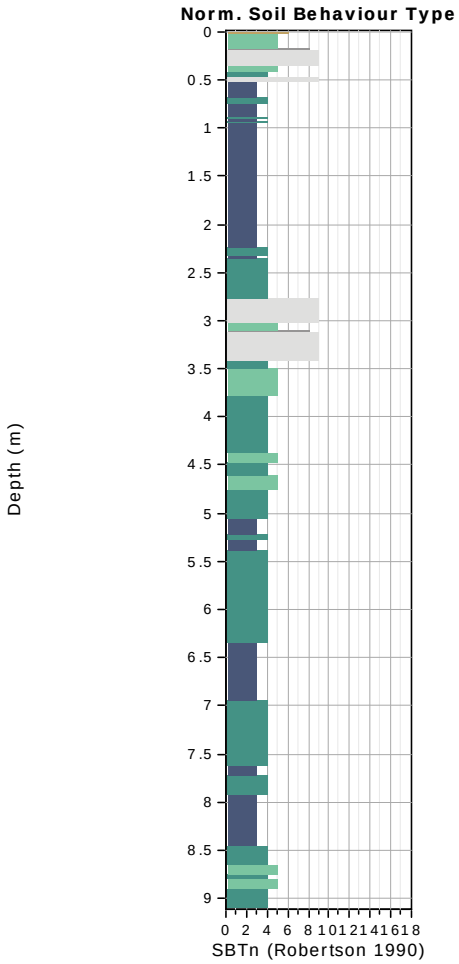


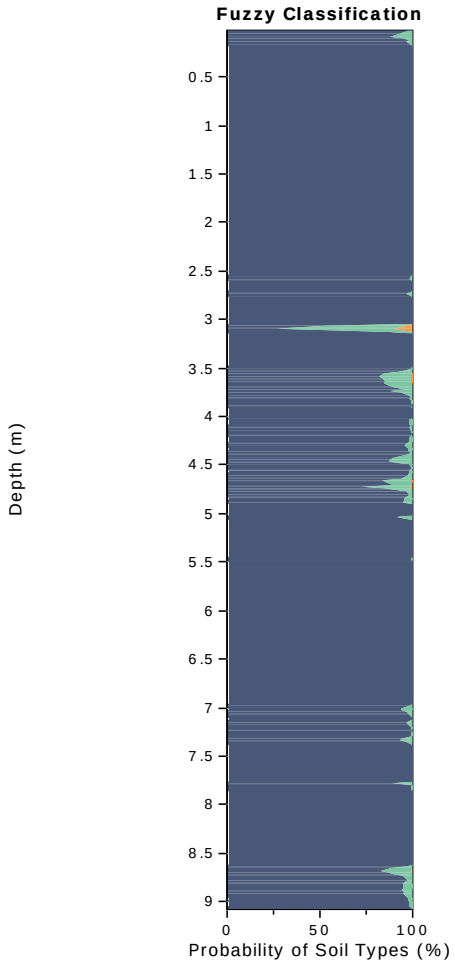


Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P04
Total depth: 9.08 m

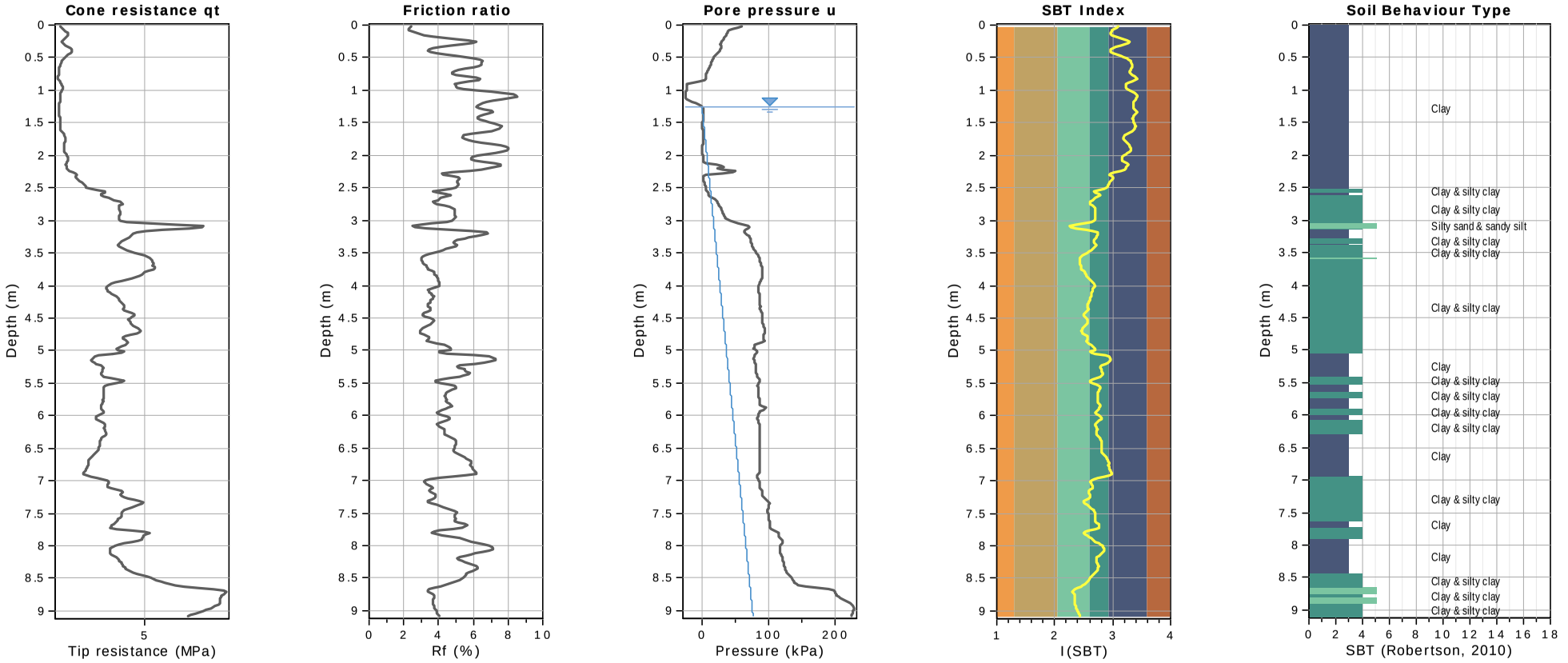




Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P04
Total depth: 9.08 m



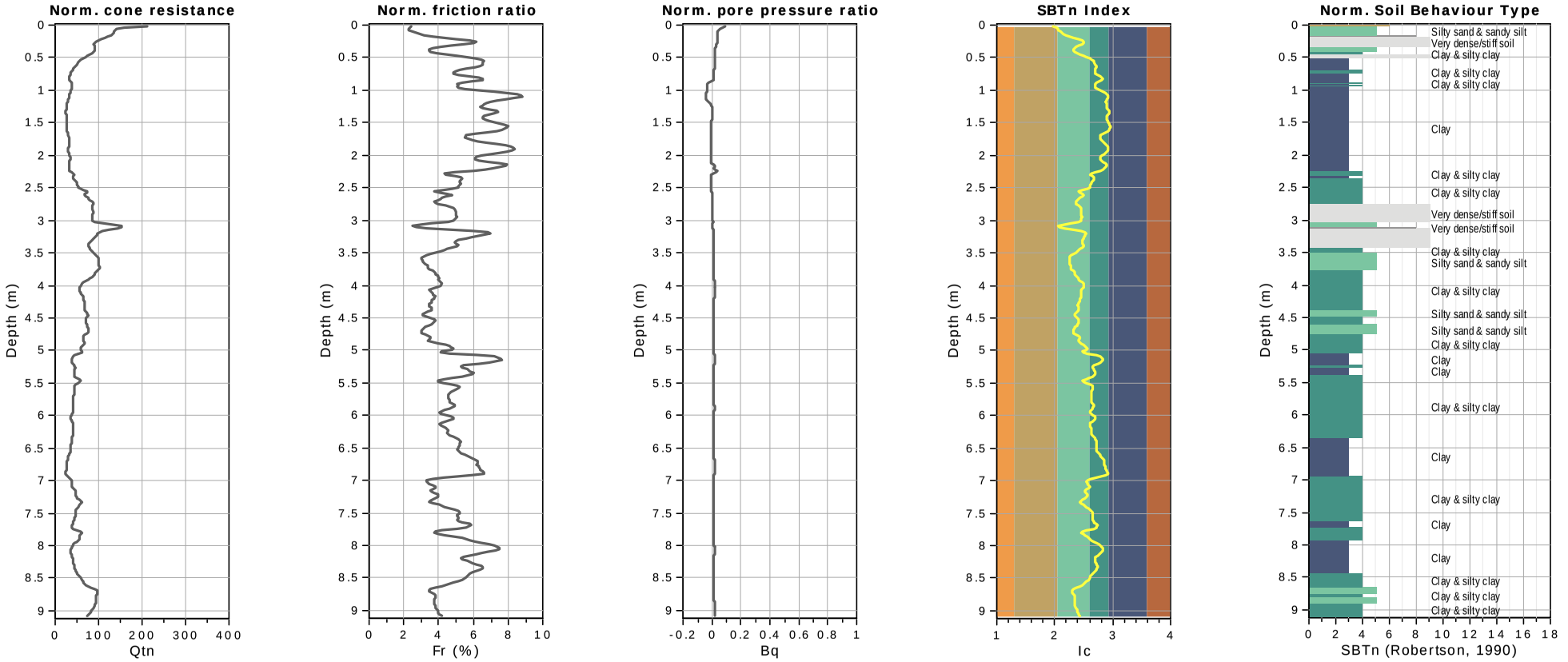
SBT legend

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

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P04
Total depth: 9.08 m



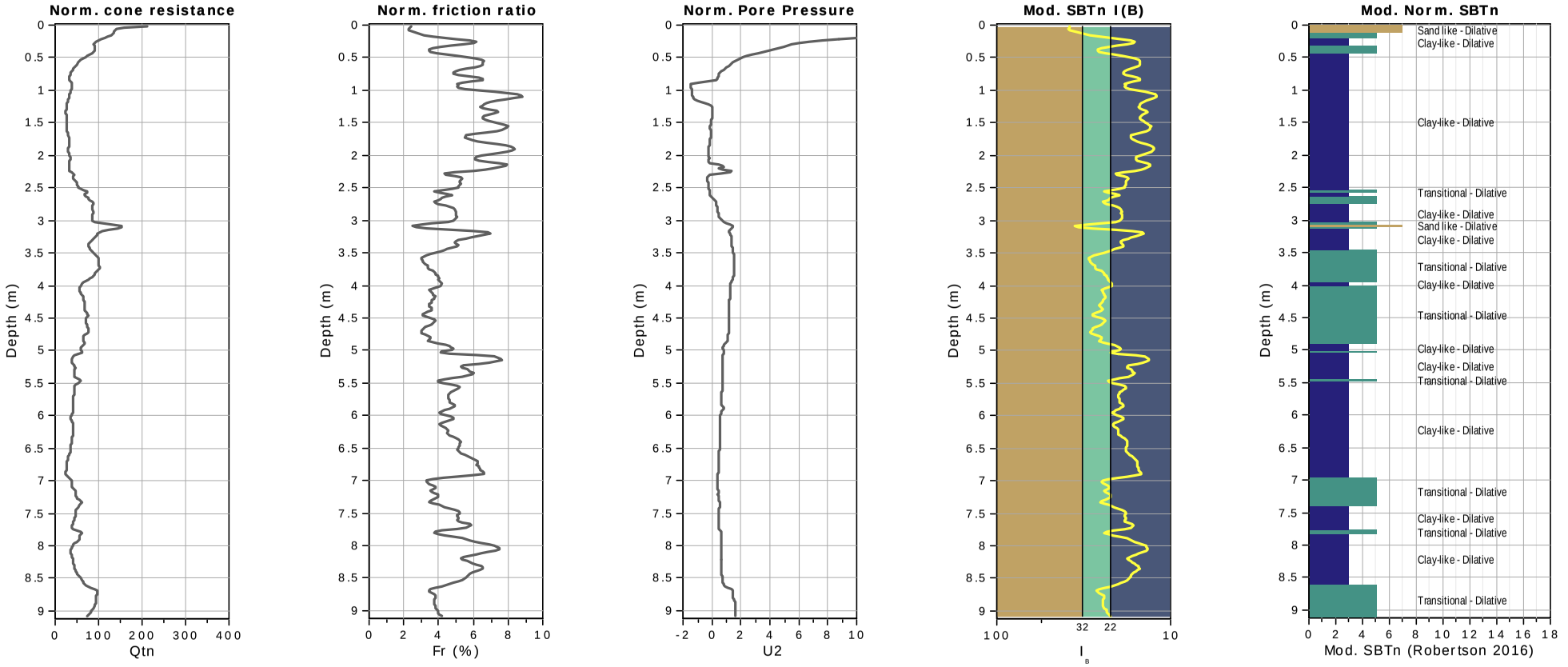
SBTn legend

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

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P04
Total depth: 9.08 m



Mod. SBTn legend

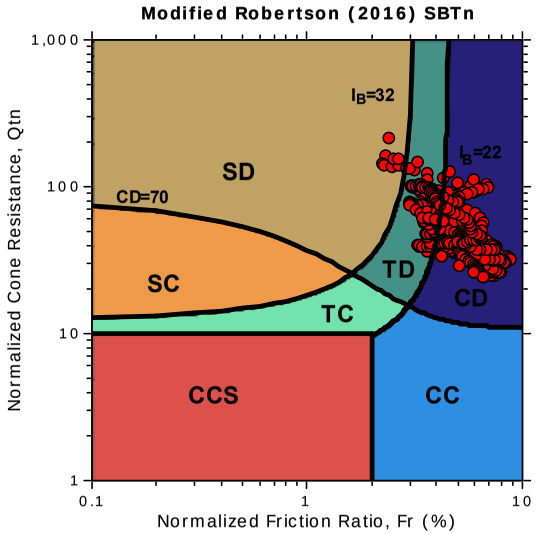
- 1. CCS: ClayLike - Contractive, Sensitive
- 2. CC: Clay-like - Contractive
- 3. CD: Clay-Like: Dilative
- 4. TC: Transitional - Contractive
- 5. TD: Transitional - Dilative
- 6. SC: Sand-like - Contractive
- 7. SD: Sand-like - Dilative

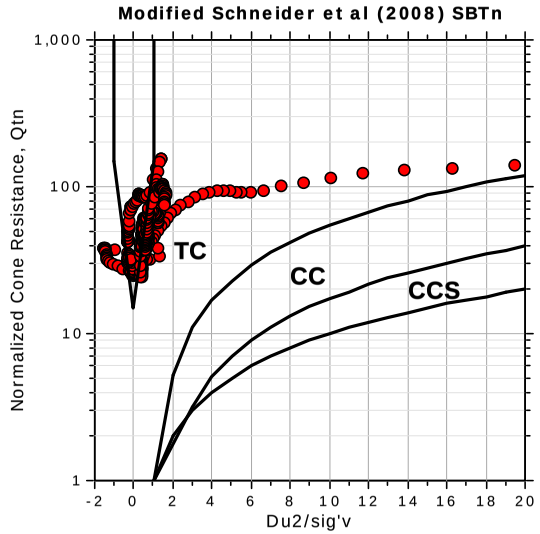
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

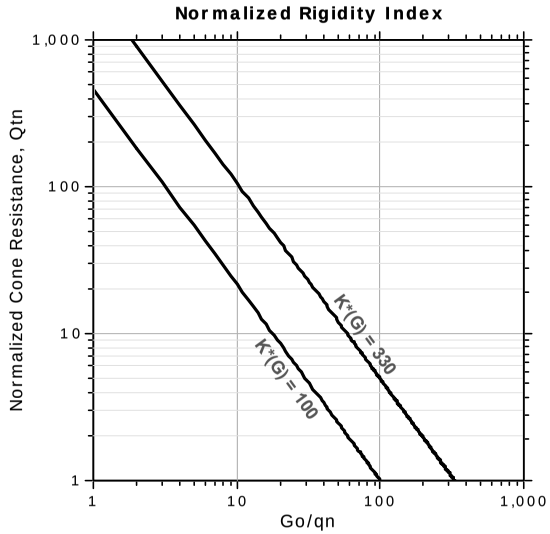
Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P04
Total depth: 9.08 m

Updated SBTn plots







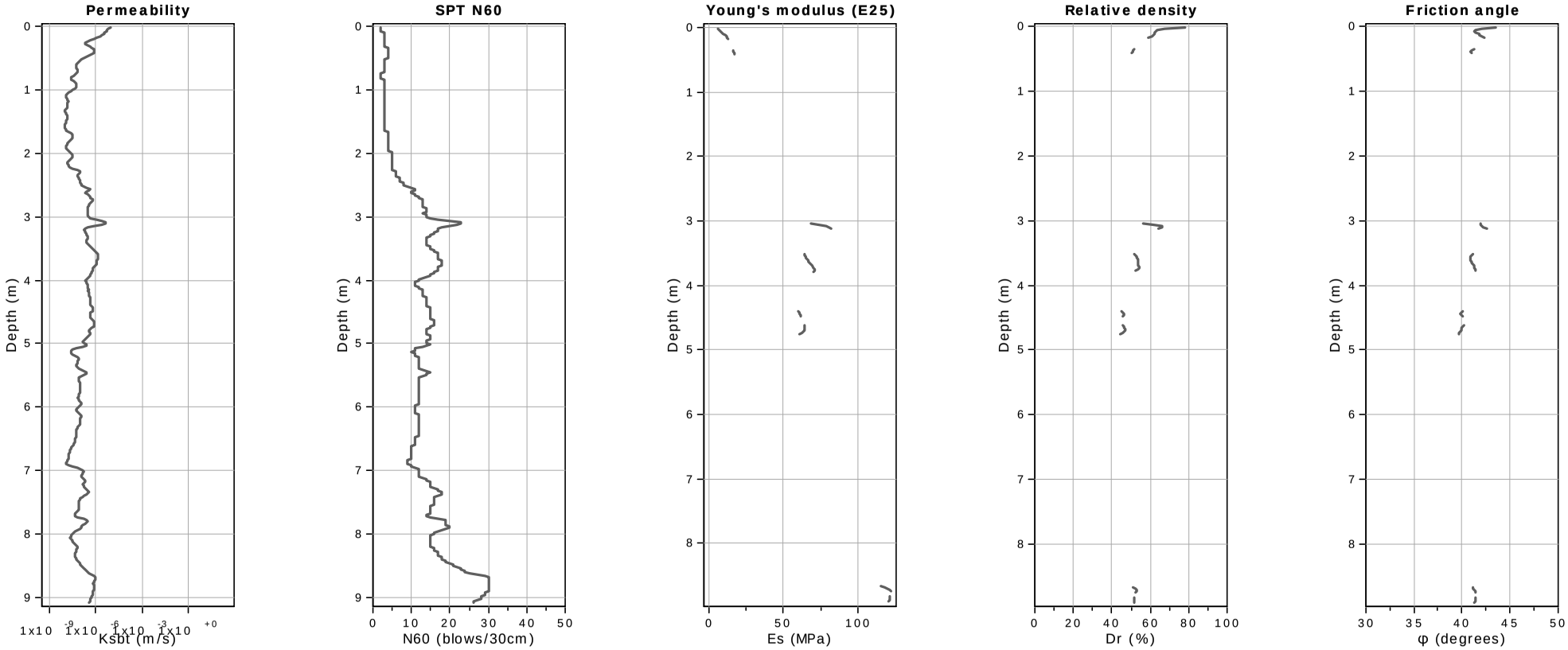
CCS: Clay-like - Contractive - Sensitive
CC: Clay-like - Contractive
CD: Clay-like - Dilative
TC: Transitional - Contractive
TD: Transitional - Dilative
SC: Sand-like - Contractive
SD: Sand-like - Dilative

K(G) > 330: Soils with significant microstructure (e.g. age/cementation)

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P04
Total depth: 9.08 m



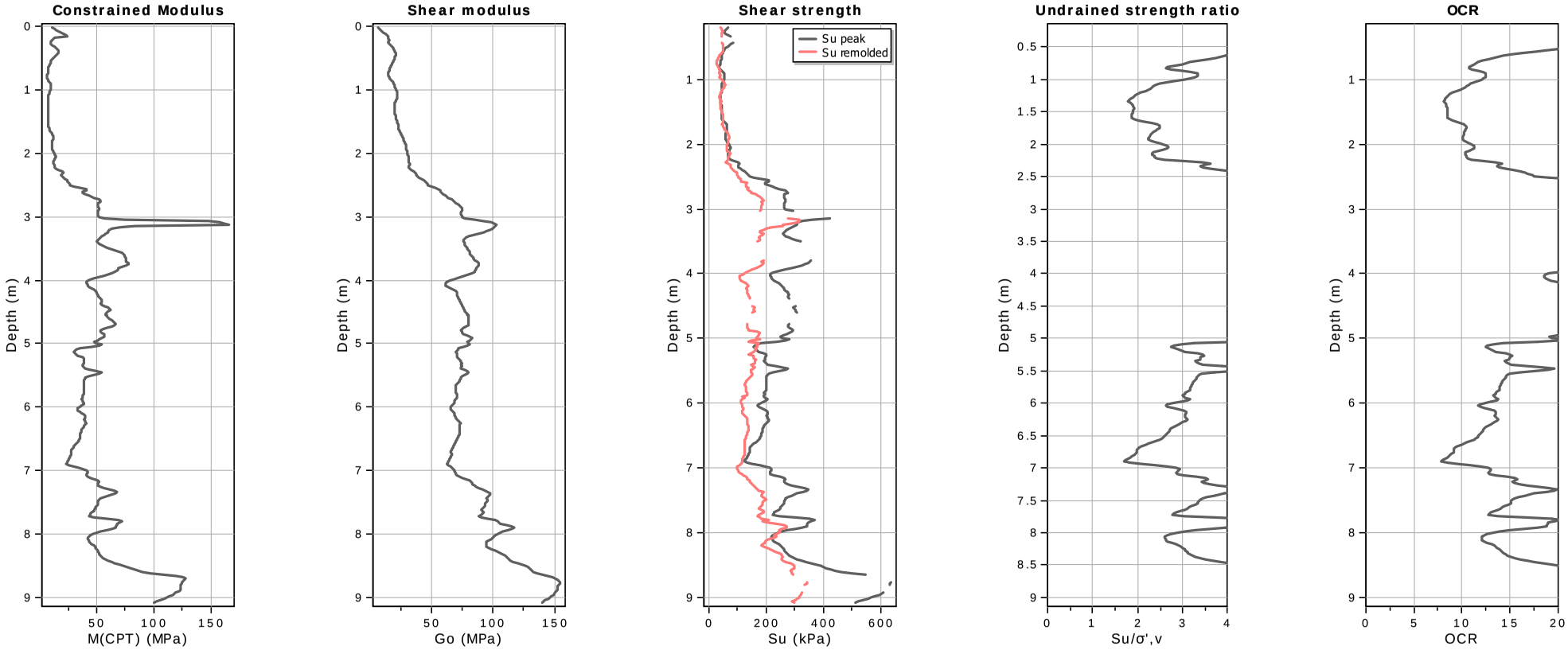
Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n
SPT N_{60}: Based on I_c and q_t
Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)
Relative density constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P04
Total depth: 9.08 m



Calculation parameters

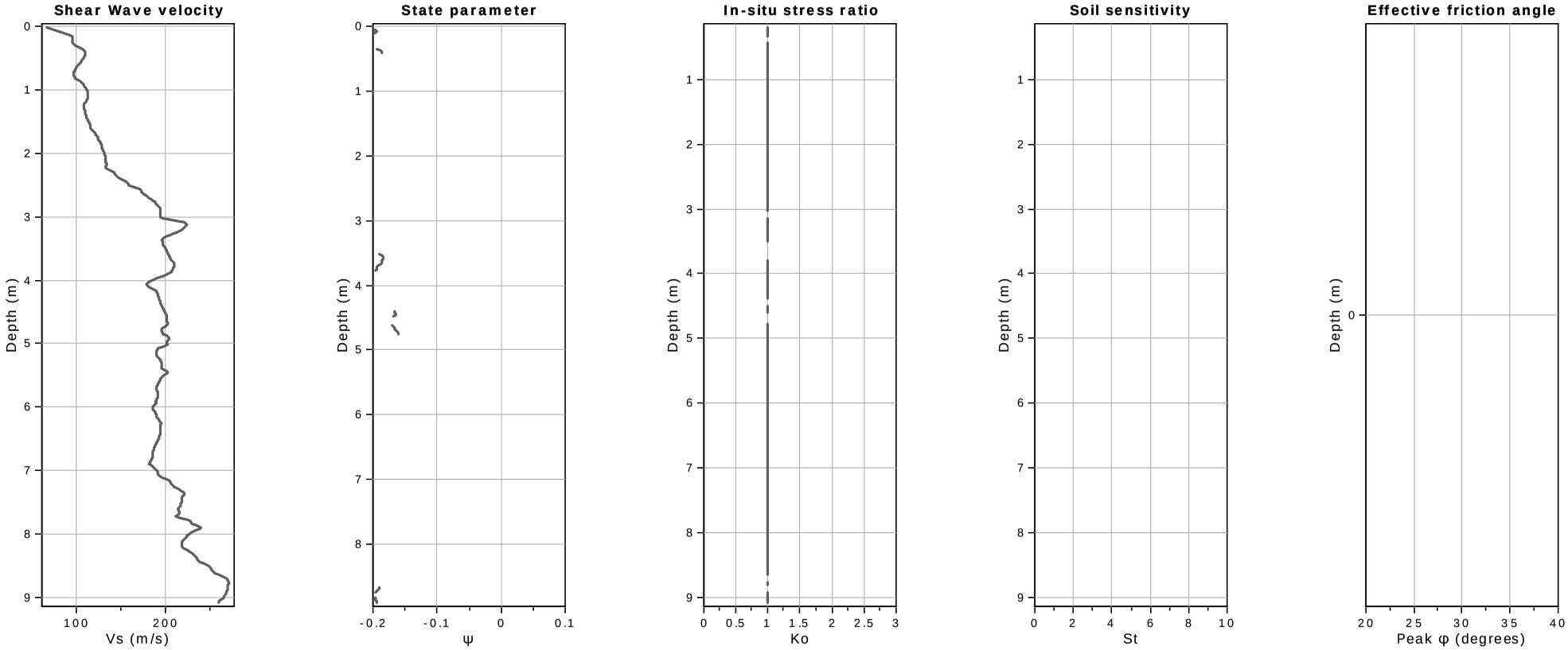
Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using I_c (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt}: 14

OCR factor for clays, N_{kt}: 0.33
User defined estimation data
Flat Dilatometer Test data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P04
Total depth: 9.08 m



Calculation parameters

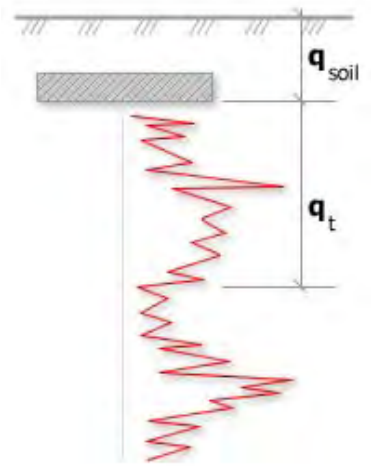
Soil Sensitivity factor, N_S: 350.00

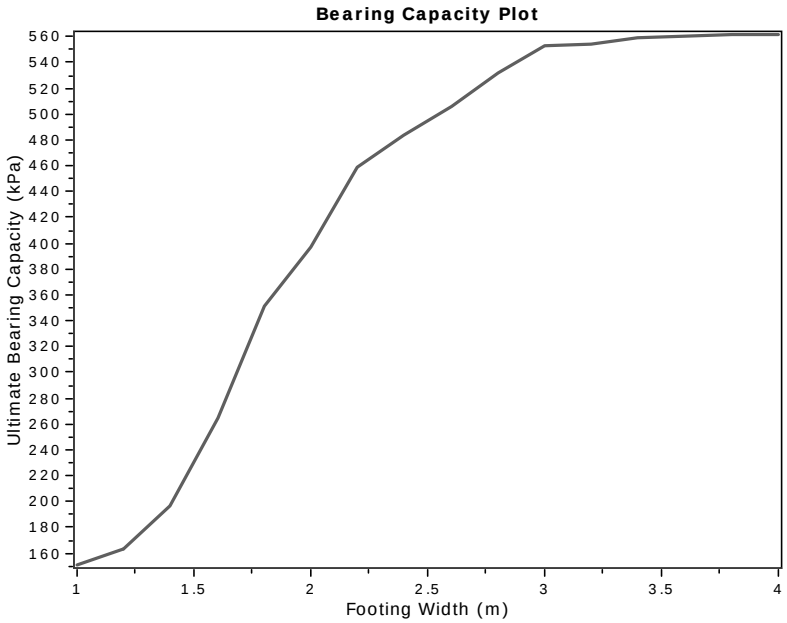
User defined estimation data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P04
Total depth: 9.08 m





Bearing Capacity calculation is perfromed based on the formula:

$$Q_{ult} = R_k \times q_t + q_{soil}$$

where:
R_k: Bearing capacity factor
q_t: Average corrected cone resistance over calculation depth
q_{soil}: Pressure applied by soil above footing

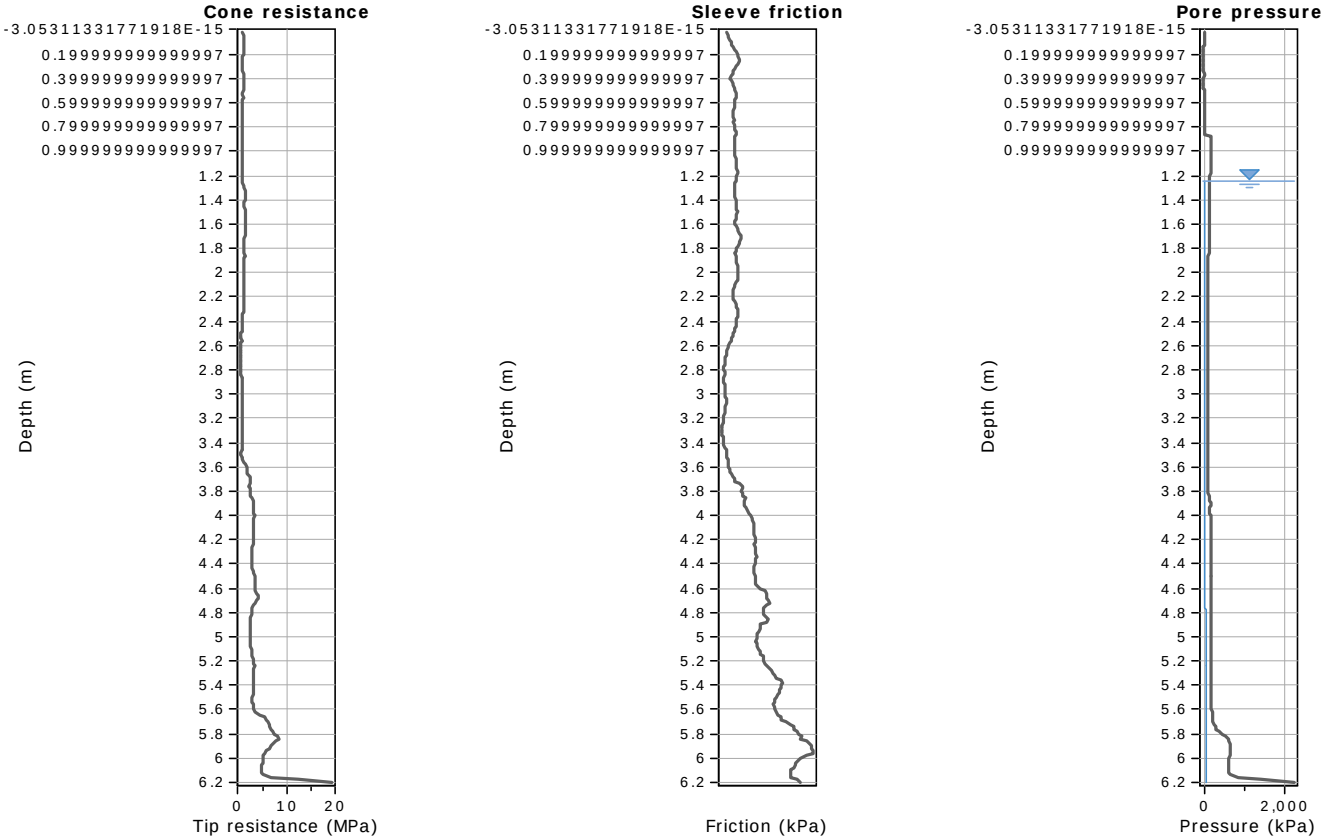
:: Tabular results ::

No	B (m)	Start Depth (m)	End Depth (m)	Ave. q_t (MPa)	R_k	Soil Press. (kPa)	Ult. bearing cap. (kPa)
1	1.00	0.50	2.00	0.71	0.20	9.50	150.83
2	1.20	0.50	2.30	0.77	0.20	9.50	163.74
3	1.40	0.50	2.60	0.93	0.20	9.50	196.37
4	1.60	0.50	2.90	1.27	0.20	9.50	264.20
5	1.80	0.50	3.20	1.71	0.20	9.50	351.11
6	2.00	0.50	3.50	1.94	0.20	9.50	397.22
7	2.20	0.50	3.80	2.24	0.20	9.50	458.44
8	2.40	0.50	4.10	2.37	0.20	9.50	484.10
9	2.60	0.50	4.40	2.48	0.20	9.50	505.76
10	2.80	0.50	4.70	2.61	0.20	9.50	531.60
11	3.00	0.50	5.00	2.72	0.20	9.50	552.62
12	3.20	0.50	5.30	2.72	0.20	9.50	553.97
13	3.40	0.50	5.60	2.75	0.20	9.50	559.21
14	3.60	0.50	5.90	2.75	0.20	9.50	560.47
15	3.80	0.50	6.20	2.76	0.20	9.50	560.84
16	4.00	0.50	6.50	2.76	0.20	9.50	561.44

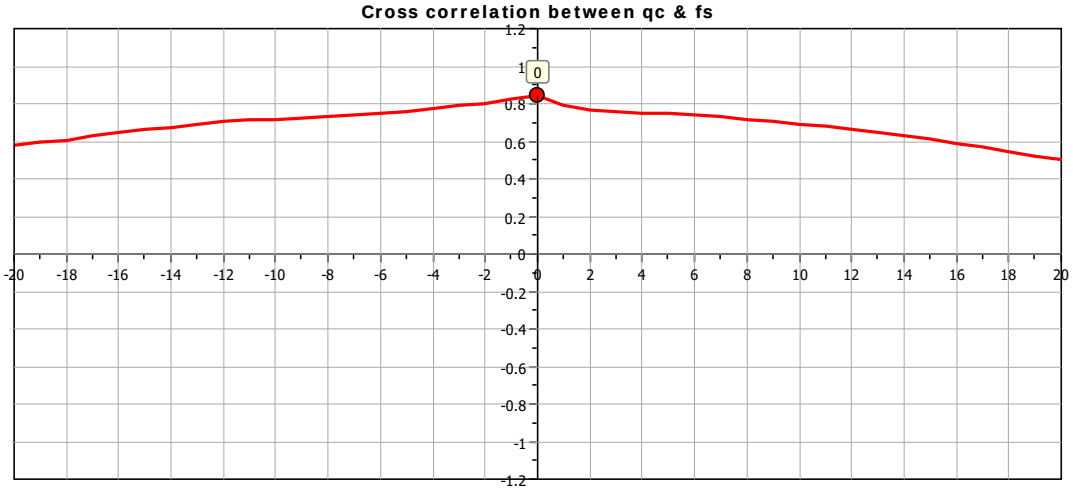
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P05
Total depth: 6.20 m



The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).

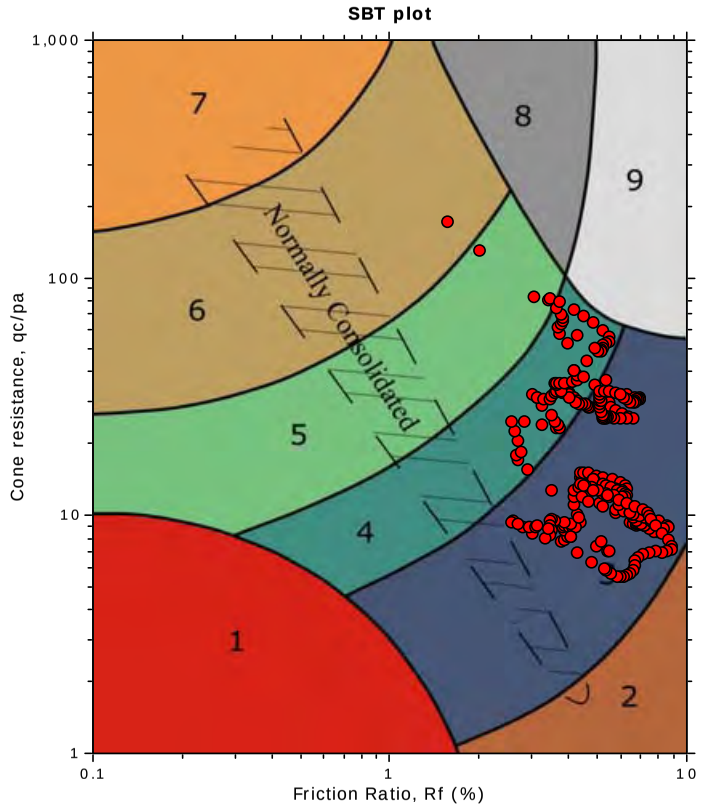


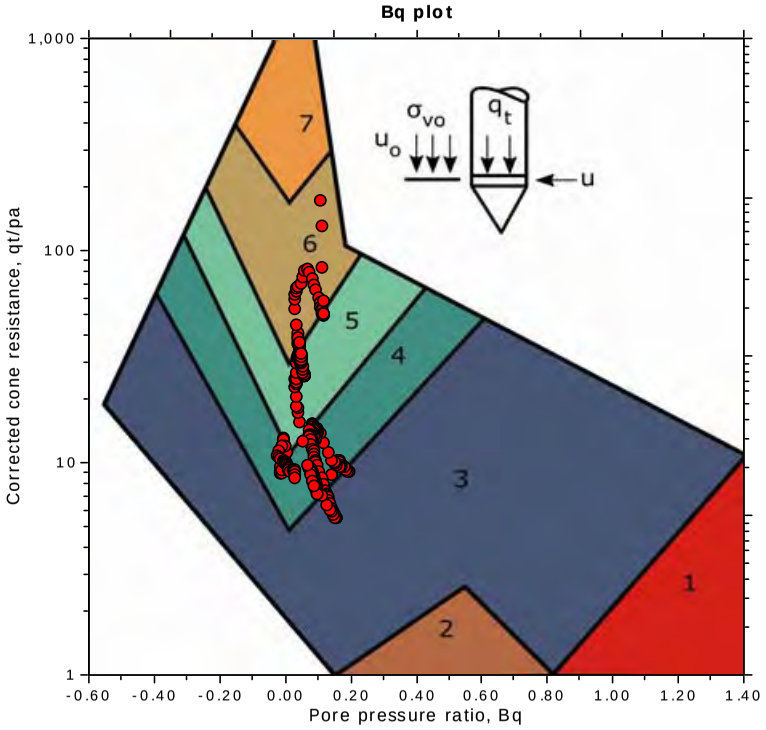
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P05
Total depth: 6.20 m

SBT - Bq plots





SBT legend

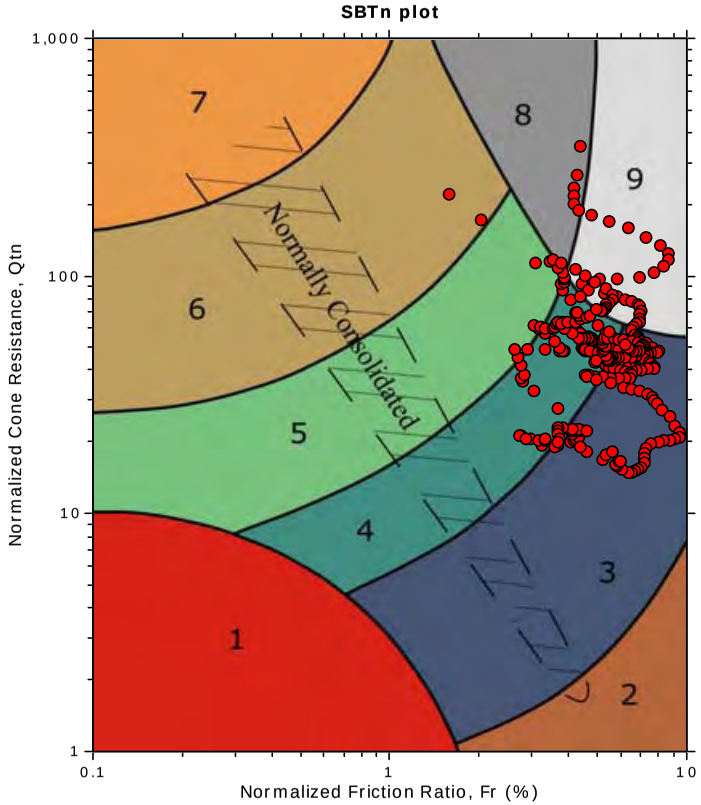
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

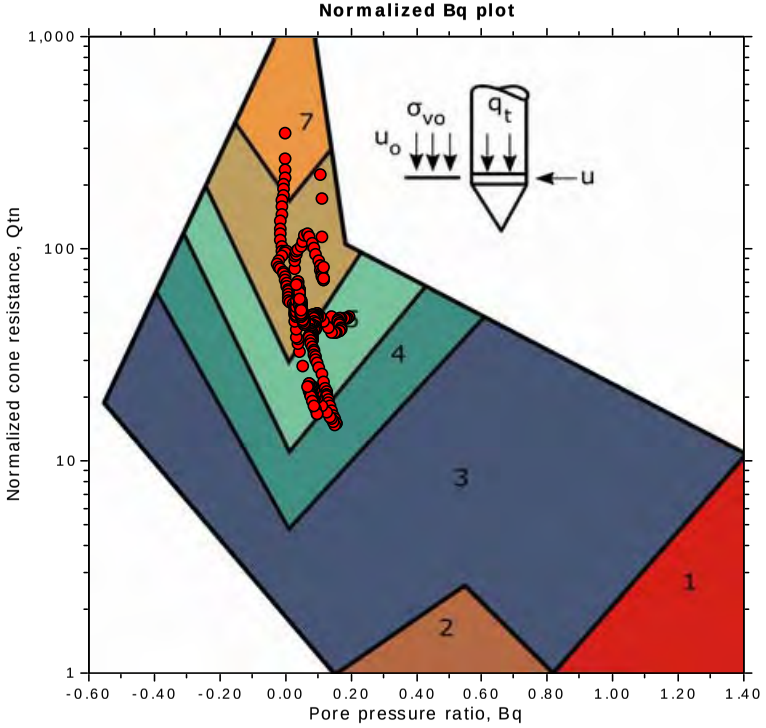
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P05
Total depth: 6.20 m

SBT - Bq plots (normalized)





SBTn legend

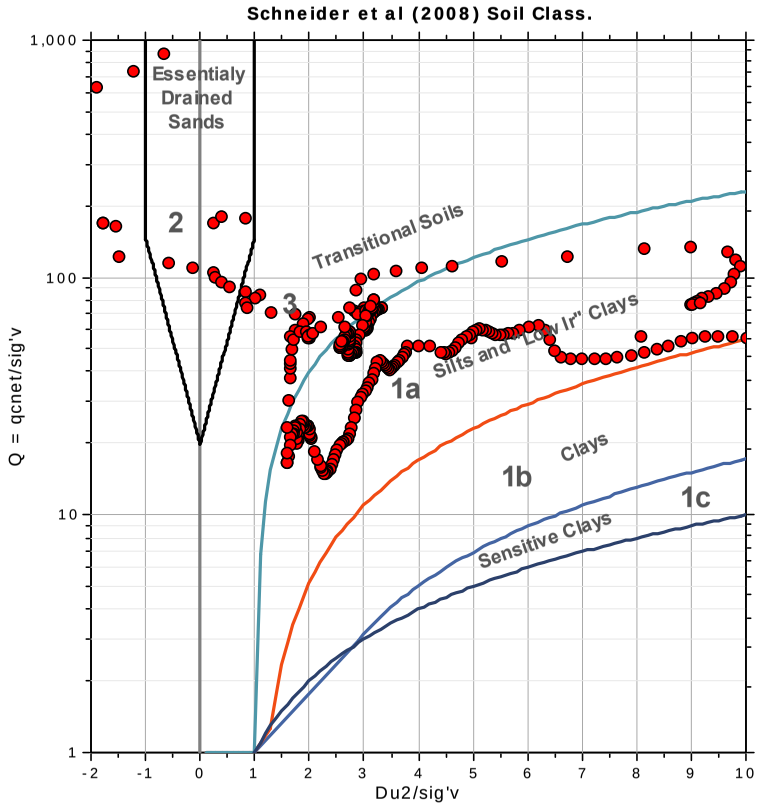
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

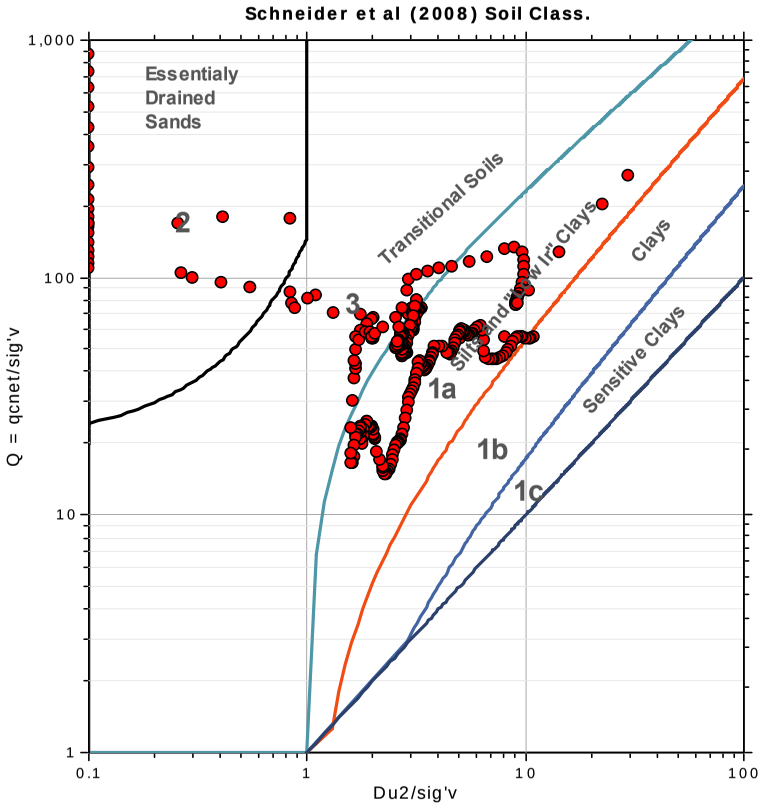
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P05
Total depth: 6.20 m

Bq plots (Schneider)

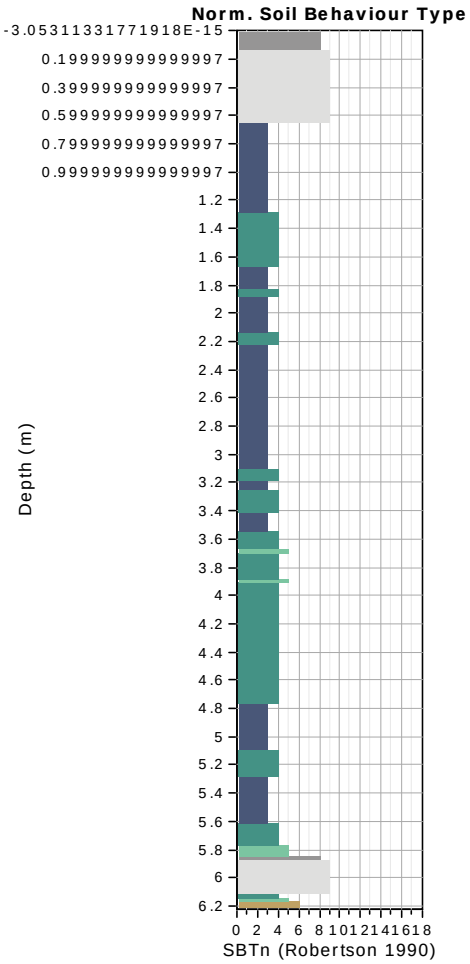


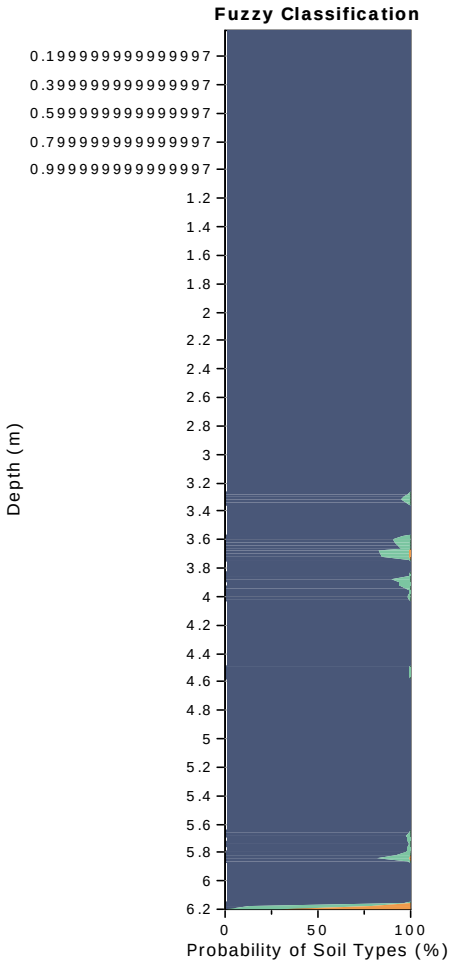


Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P05
Total depth: 6.20 m

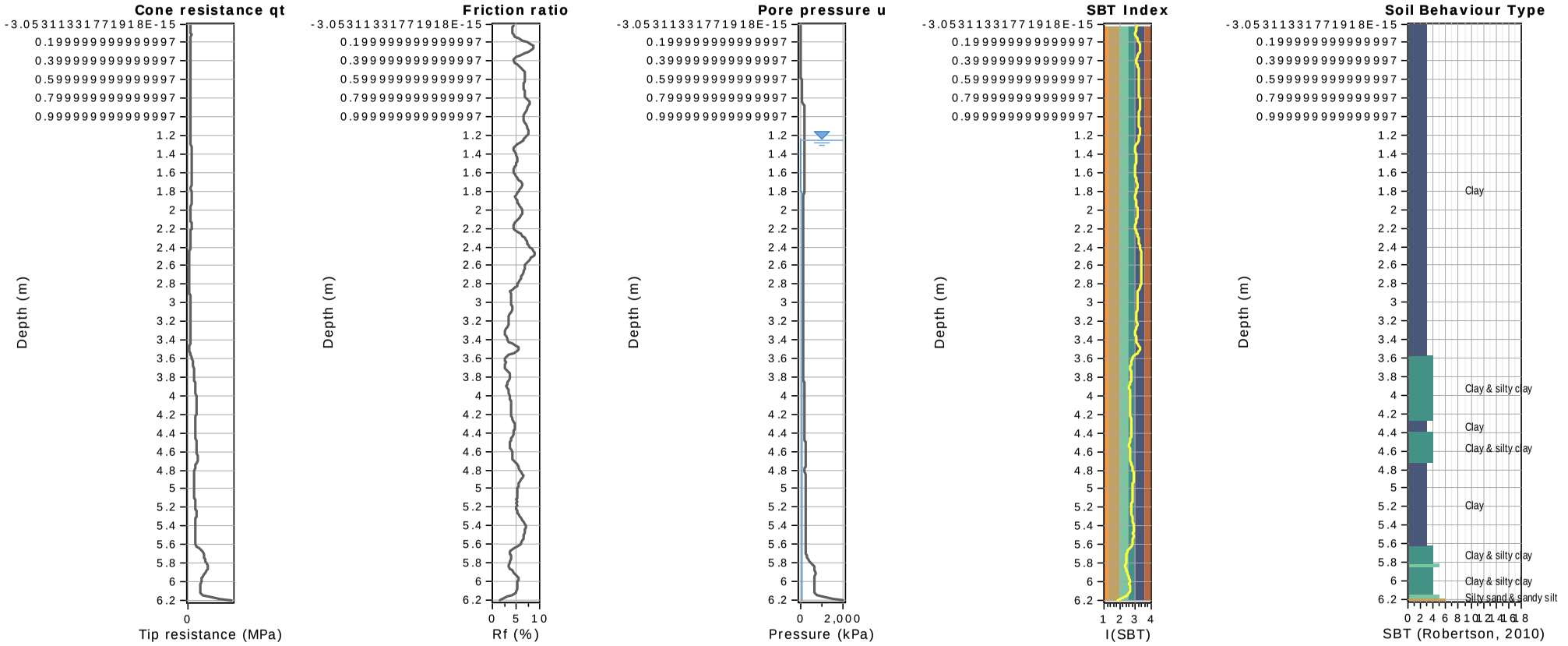




Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P05
Total depth: 6.20 m



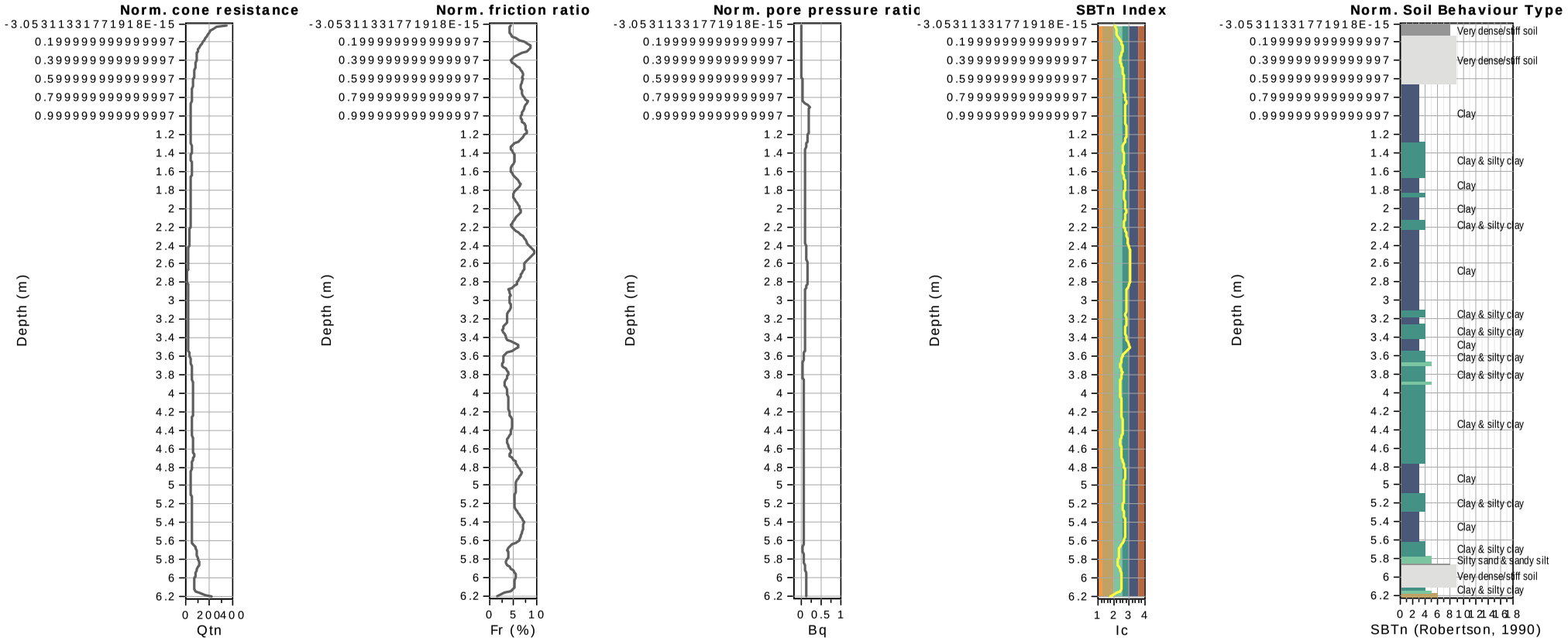
SBT legend

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

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P05
Total depth: 6.20 m



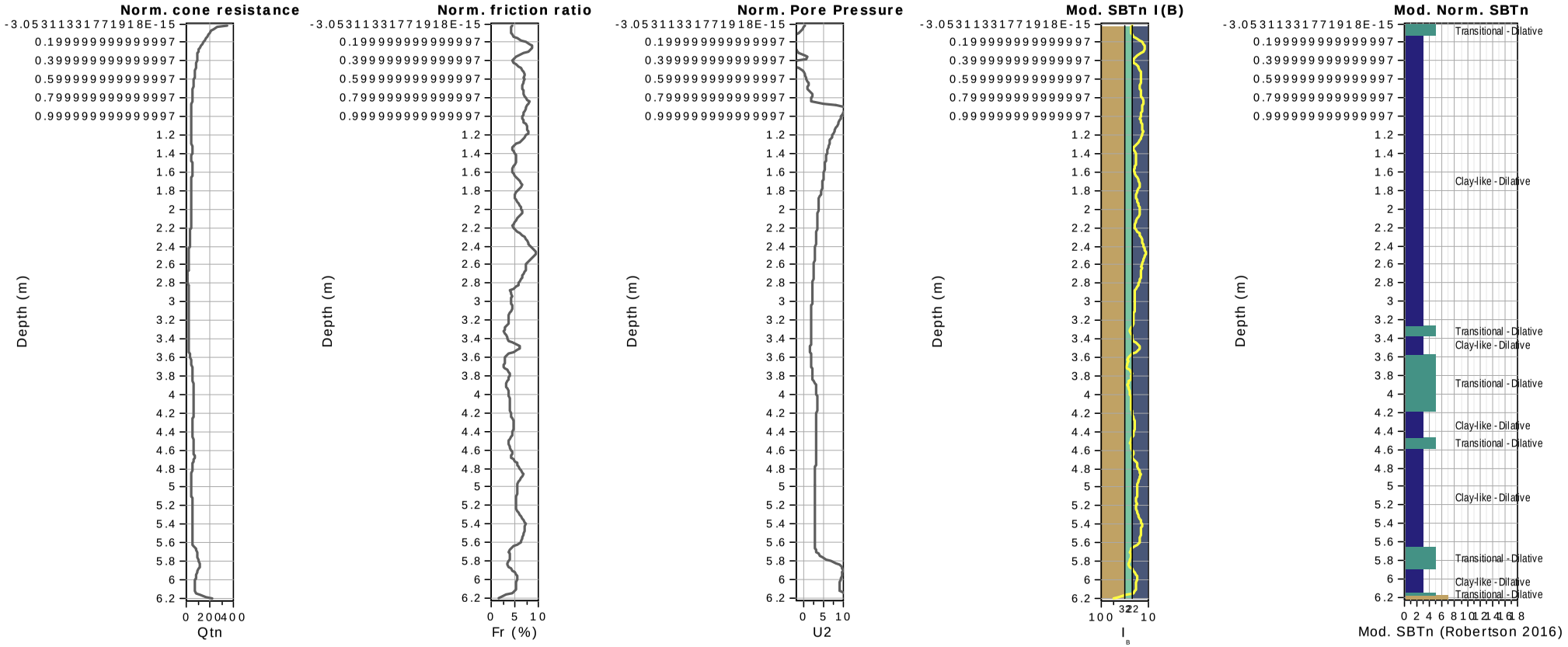
SBTn legend

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

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P05
Total depth: 6.20 m



Mod. SBTn legend

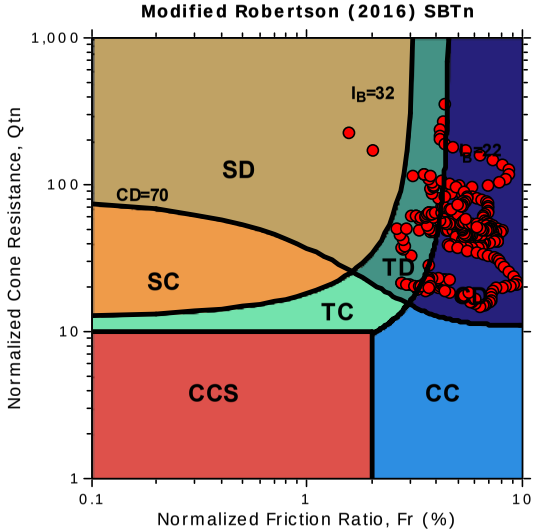
- 1. CCS: ClayLike - Contractive, Sensitive
- 2. CC: Clay-like - Contractive
- 3. CD: Clay-Like: Dilative
- 4. TC: Transitional - Contractive
- 5. TD: Transitional - Dilative
- 6. SC: Sand-like - Contractive
- 7. SD: Sand-like - Dilative

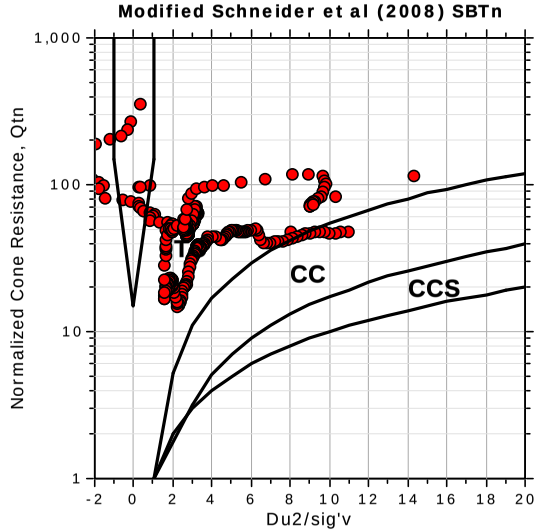
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

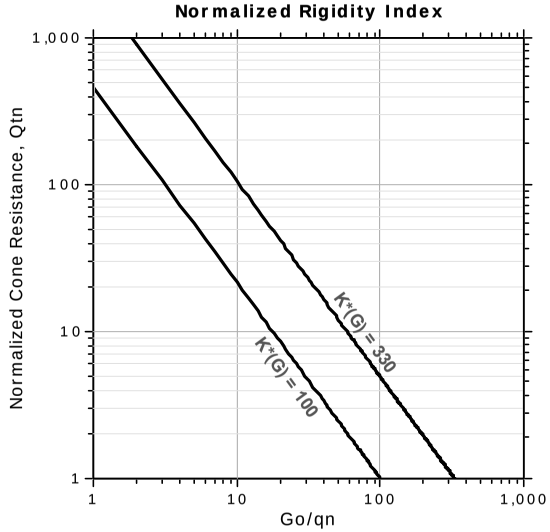
Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P05
Total depth: 6.20 m

Updated SBTn plots







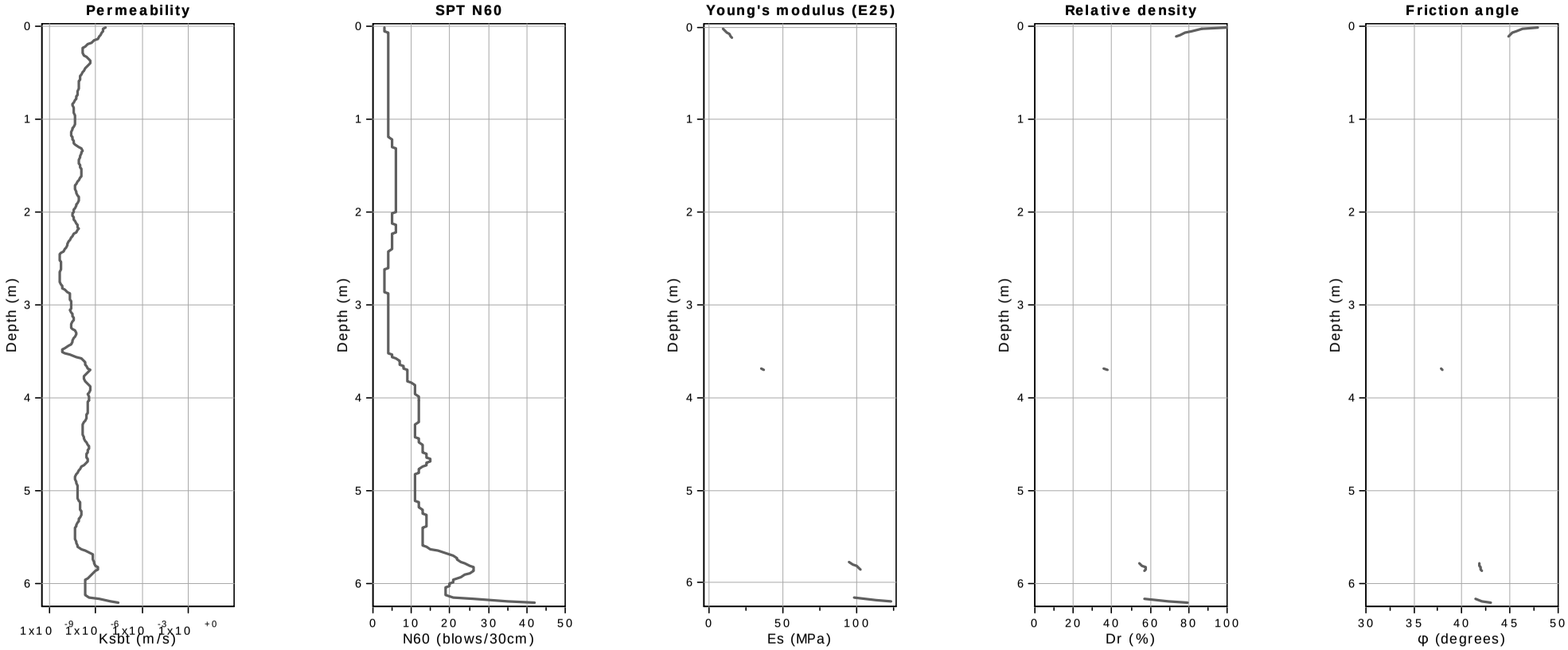
CCS: Clay-like - Contractive - Sensitive
CC: Clay-like - Contractive
CD: Clay-like - Dilative
TC: Transitional - Contractive
TD: Transitional - Dilative
SC: Sand-like - Contractive
SD: Sand-like - Dilative

K(G) > 330: Soils with significant microstructure (e.g. age/cementation)

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P05
Total depth: 6.20 m



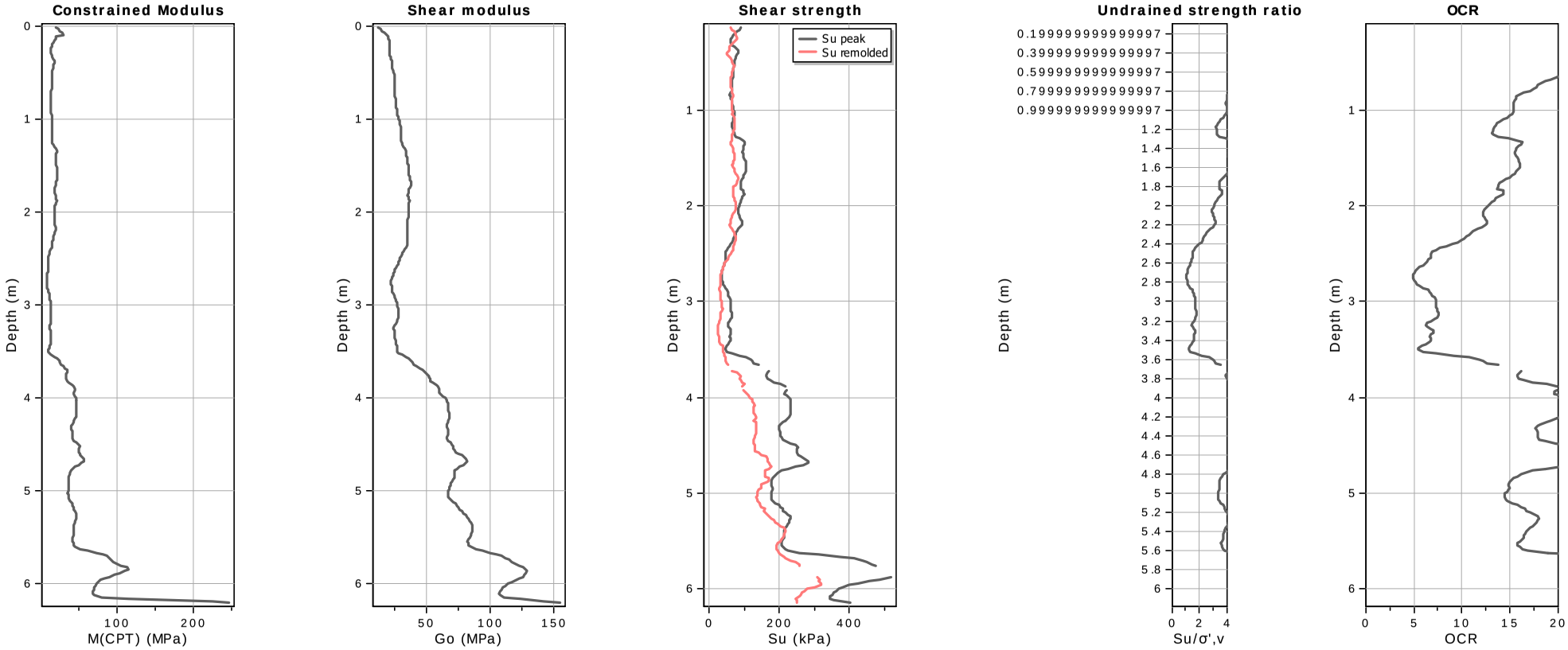
Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n
SPT N_{60}: Based on I_c and q_t
Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)
Relative density constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P05
Total depth: 6.20 m



Calculation parameters

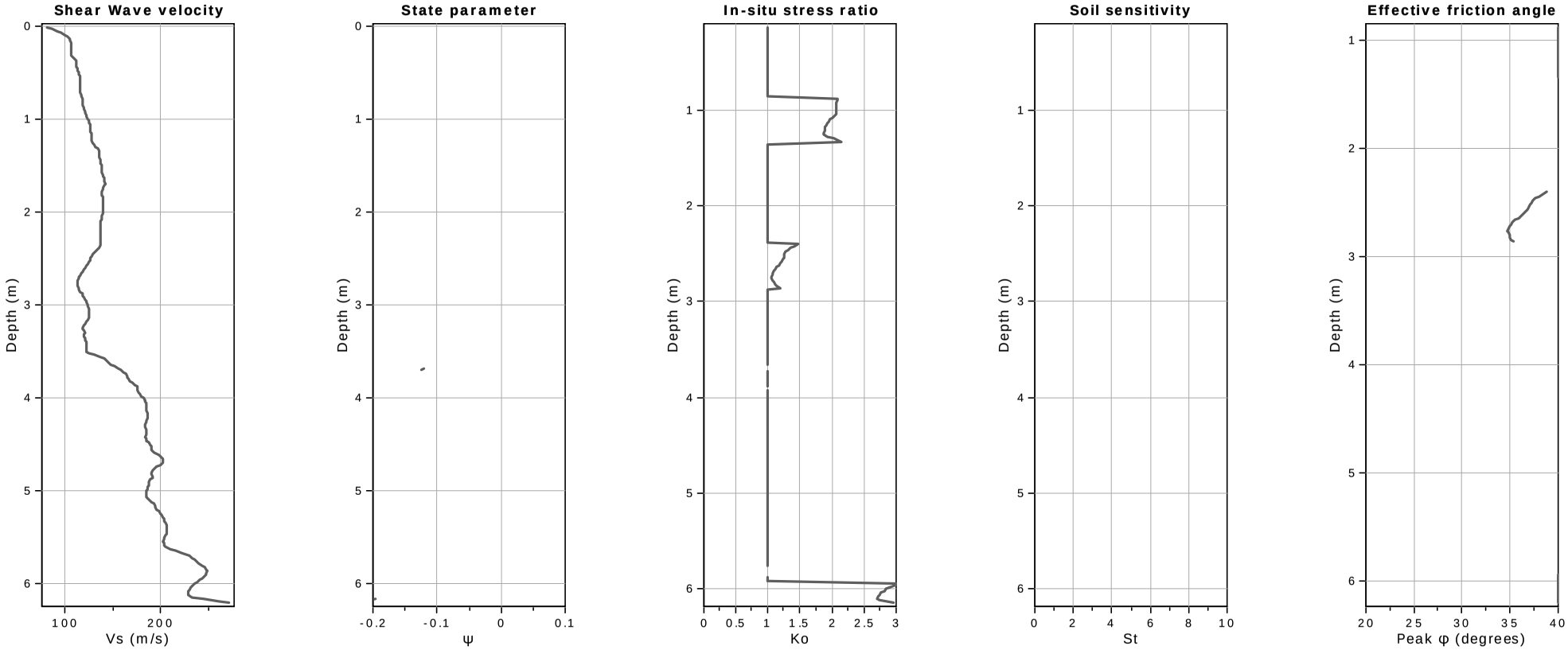
Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using I_c (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt}: 14

OCR factor for clays, N_{kt}: 0.33
User defined estimation data
Flat Dilatometer Test data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P05
Total depth: 6.20 m



Calculation parameters

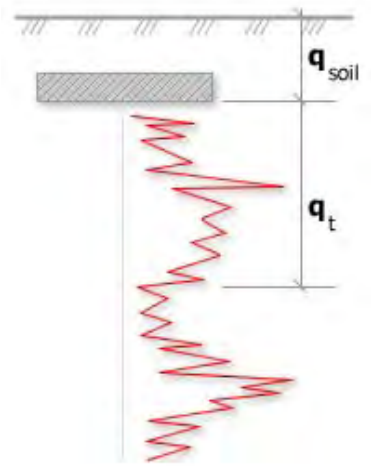
Soil Sensitivity factor, N_S: 350.00

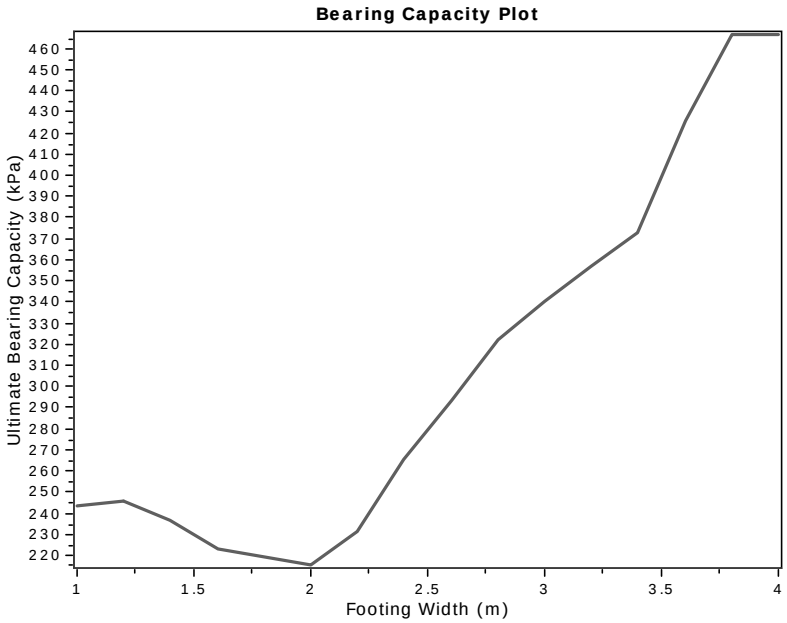
User defined estimation data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P05
Total depth: 6.20 m





Bearing Capacity calculation is perfromed based on the formula:

$$Q_{ult} = R_k \times q_t + q_{soil}$$

where:
R_k: Bearing capacity factor
q_t: Average corrected cone resistance over calculation depth
q_{soil}: Pressure applied by soil above footing

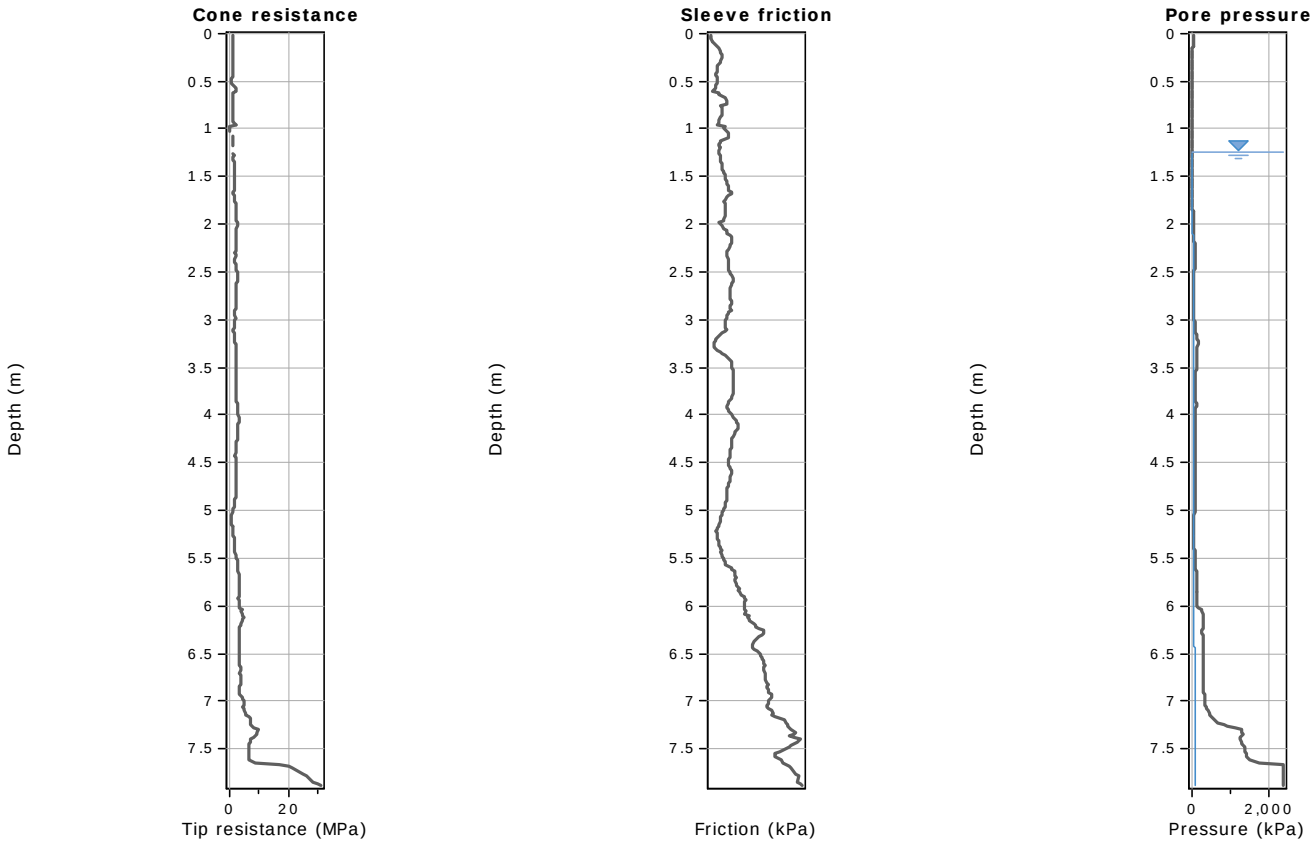
:: Tabular results ::

No	B (m)	Start Depth (m)	End Depth (m)	Ave. q_t (MPa)	R_k	Soil Press. (kPa)	Ult. bearing cap. (kPa)
1	1.00	0.50	2.00	1.17	0.20	9.50	243.24
2	1.20	0.50	2.30	1.18	0.20	9.50	245.84
3	1.40	0.50	2.60	1.13	0.20	9.50	236.45
4	1.60	0.50	2.90	1.07	0.20	9.50	222.99
5	1.80	0.50	3.20	1.05	0.20	9.50	219.38
6	2.00	0.50	3.50	1.03	0.20	9.50	215.47
7	2.20	0.50	3.80	1.11	0.20	9.50	231.69
8	2.40	0.50	4.10	1.28	0.20	9.50	265.27
9	2.60	0.50	4.40	1.42	0.20	9.50	293.21
10	2.80	0.50	4.70	1.56	0.20	9.50	322.05
11	3.00	0.50	5.00	1.65	0.20	9.50	340.08
12	3.20	0.50	5.30	1.74	0.20	9.50	356.82
13	3.40	0.50	5.60	1.82	0.20	9.50	373.10
14	3.60	0.50	5.90	2.08	0.20	9.50	426.06
15	3.80	0.50	6.20	2.29	0.20	9.50	466.54
16	4.00	0.50	6.50	2.29	0.20	9.50	466.54

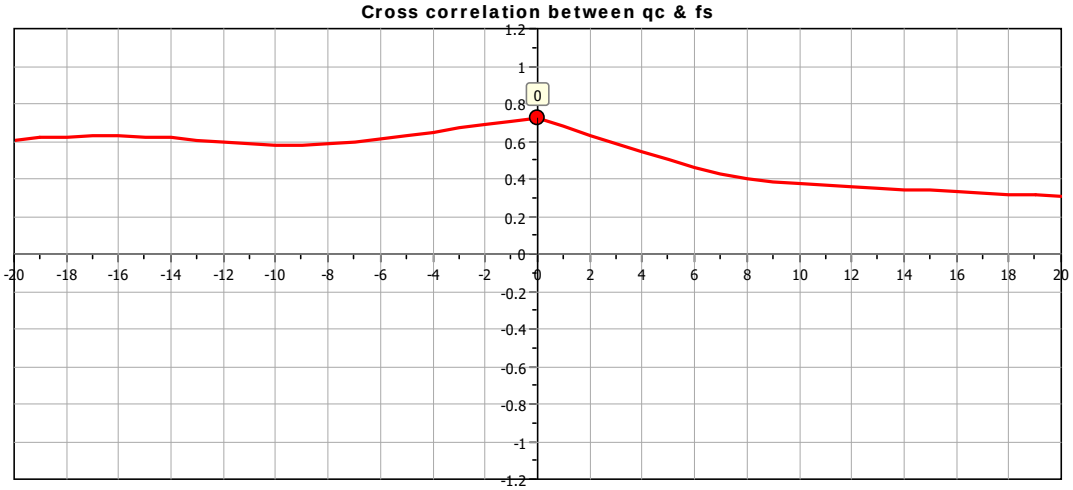
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P07
Total depth: 7.88 m



The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).

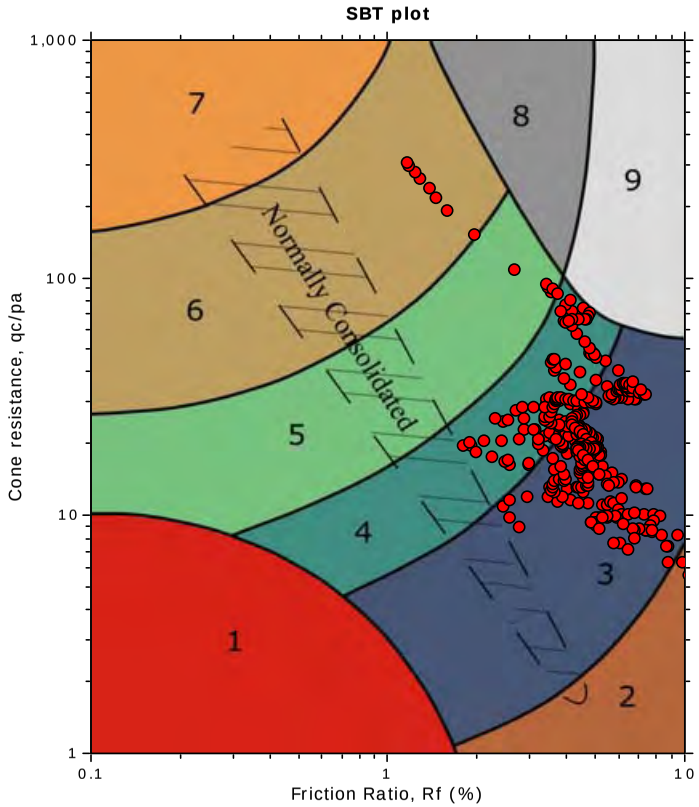


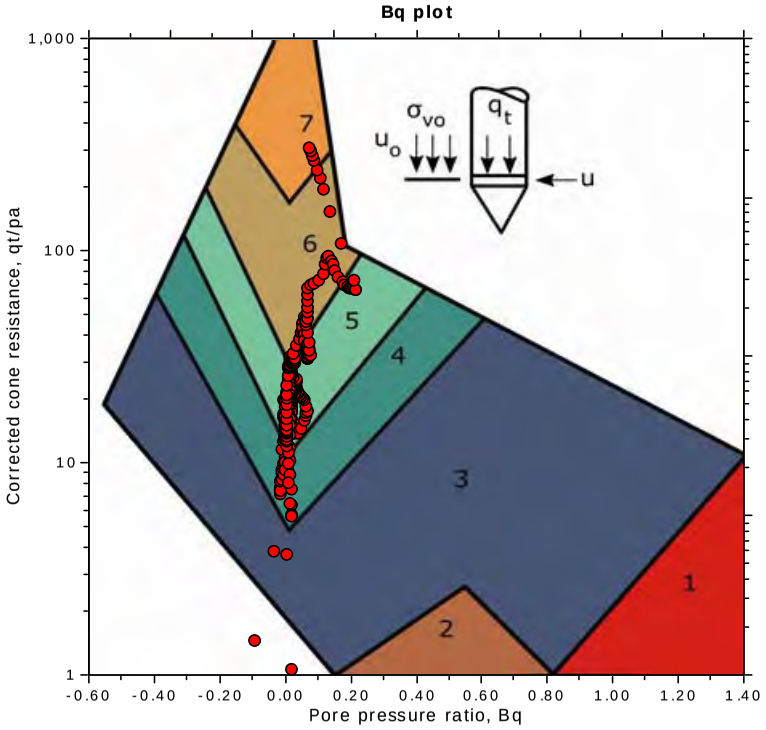
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P07
Total depth: 7.88 m

SBT - Bq plots





SBT legend

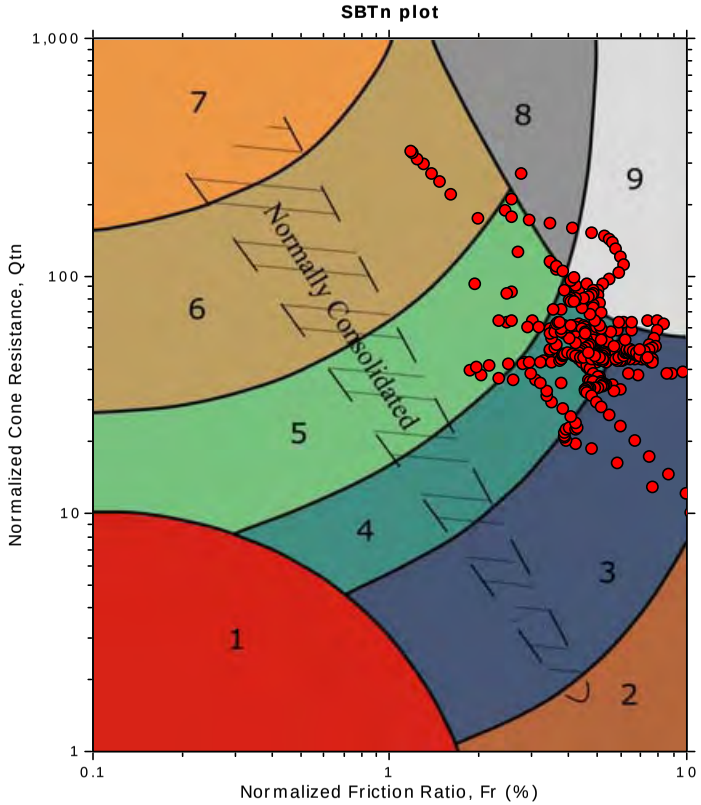
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

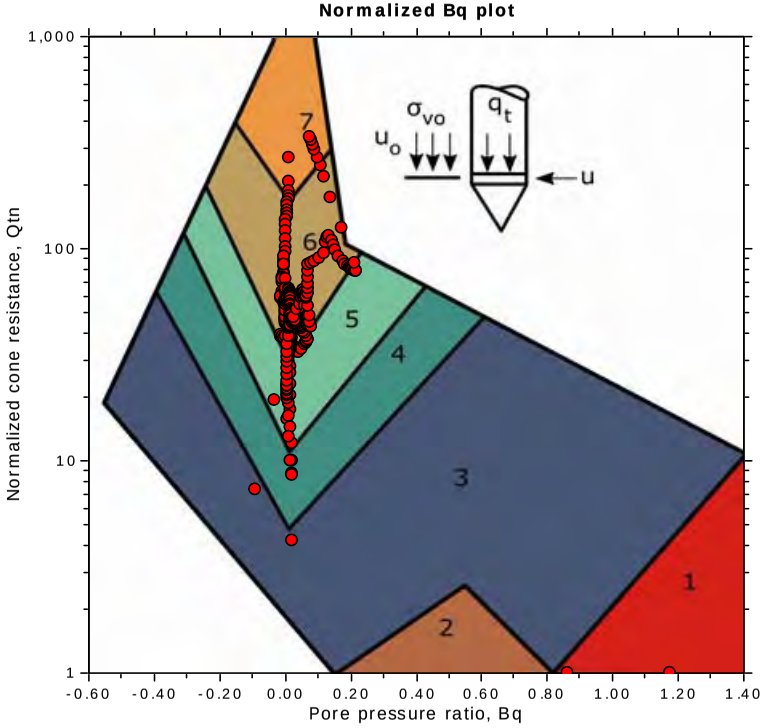
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P07
Total depth: 7.88 m

SBT - Bq plots (normalized)





SBTn legend

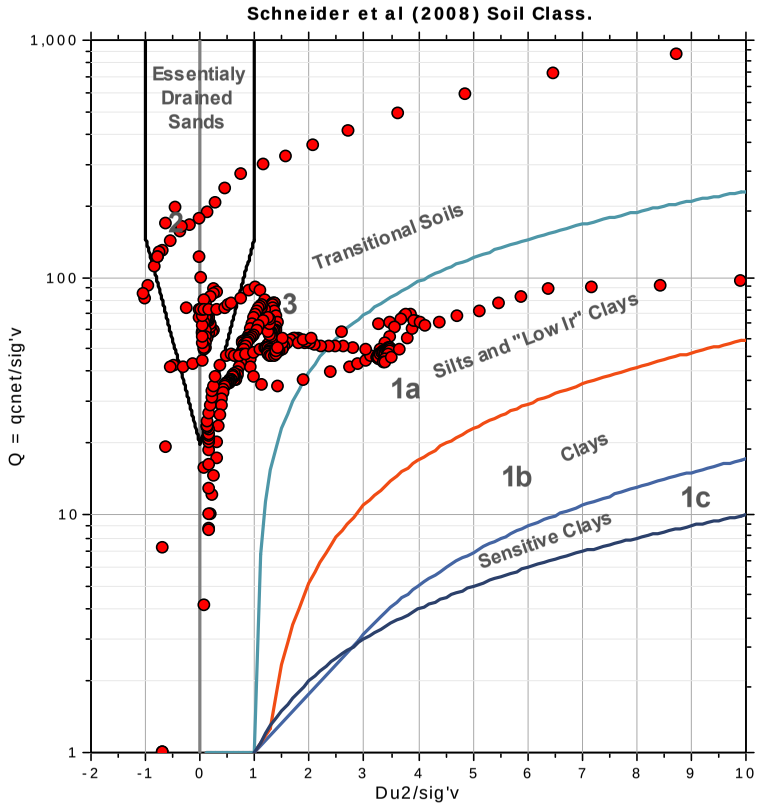
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

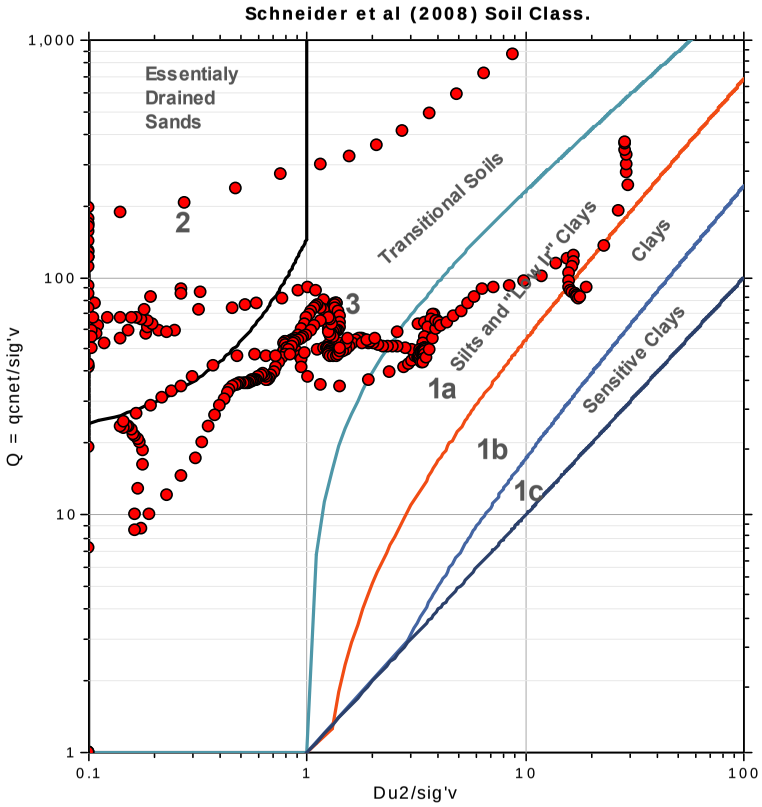
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P07
Total depth: 7.88 m

Bq plots (Schneider)

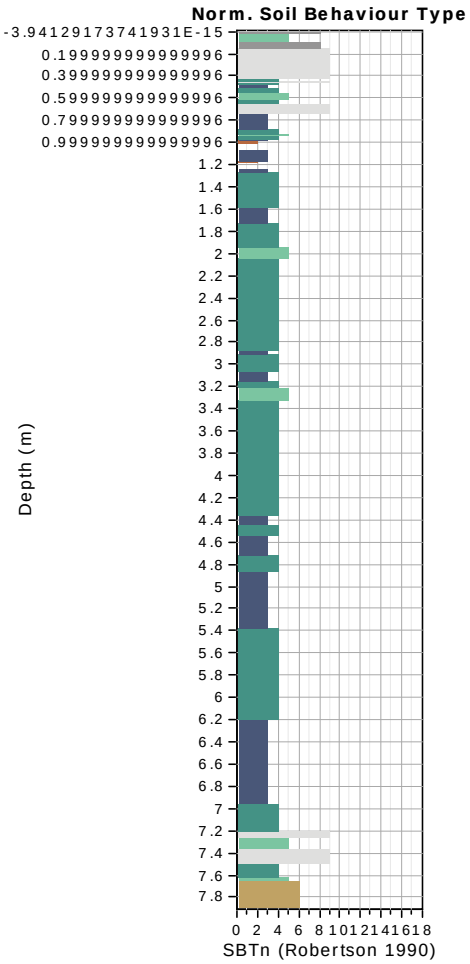


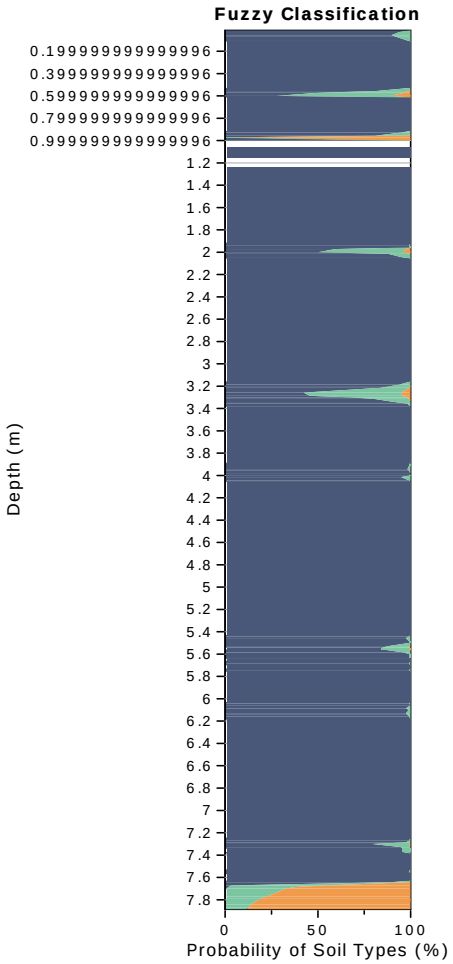


Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P07
Total depth: 7.88 m

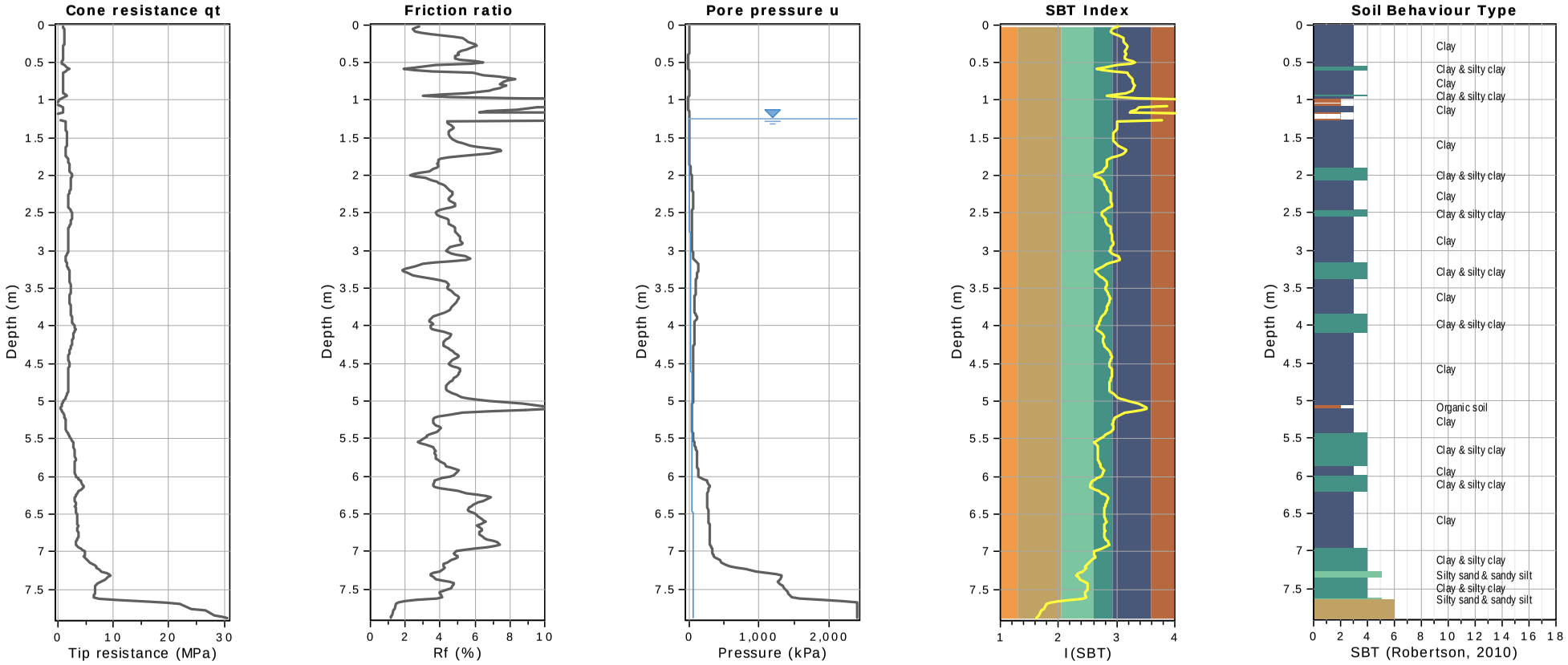




Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P07
Total depth: 7.88 m



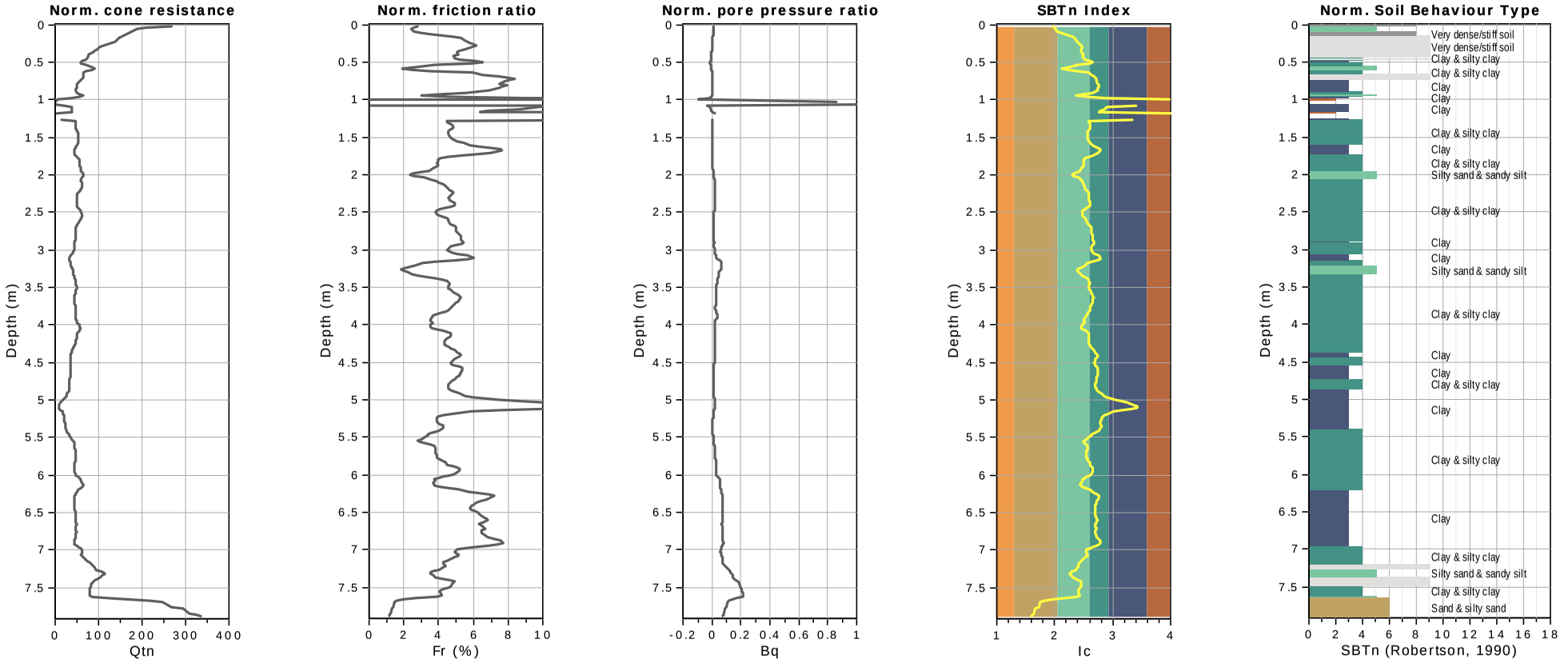
SBT legend

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

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P07
Total depth: 7.88 m



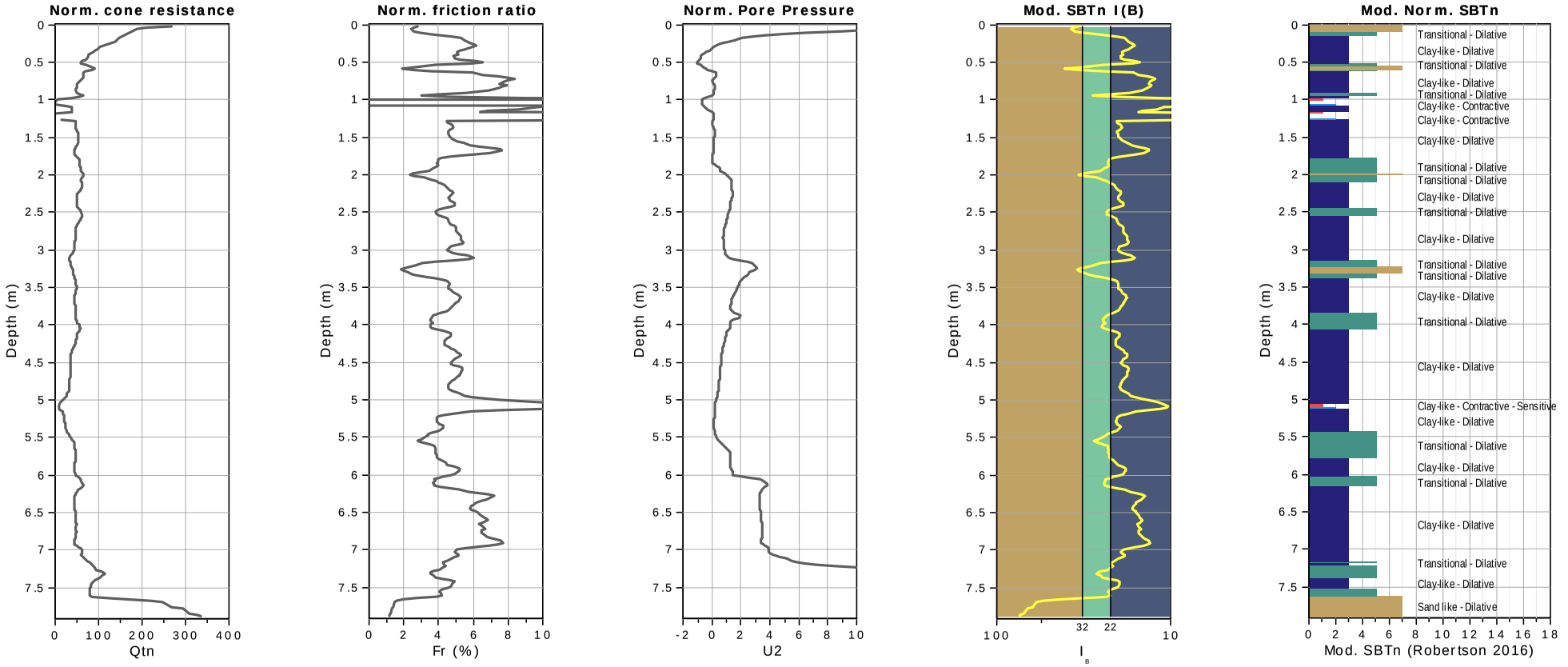
SBTn legend

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

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P07
Total depth: 7.88 m



Mod. SBTn legend

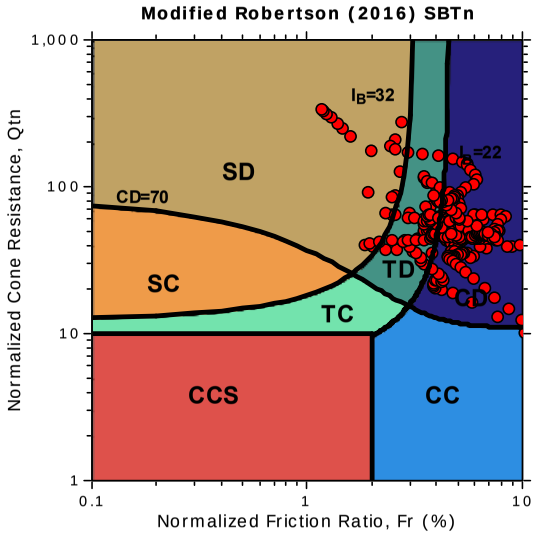
- 1. CCS: ClayLike - Contractive, Sensitive
- 2. CC: Clay-like - Contractive
- 3. CD: Clay-Like: Dilative
- 4. TC: Transitional - Contractive
- 5. TD: Transitional - Dilative
- 6. SC: Sand-like - Contractive
- 7. SD: Sand-like - Dilative

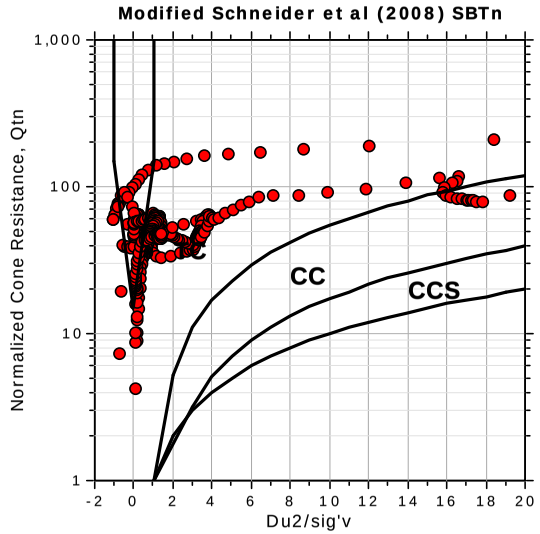
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

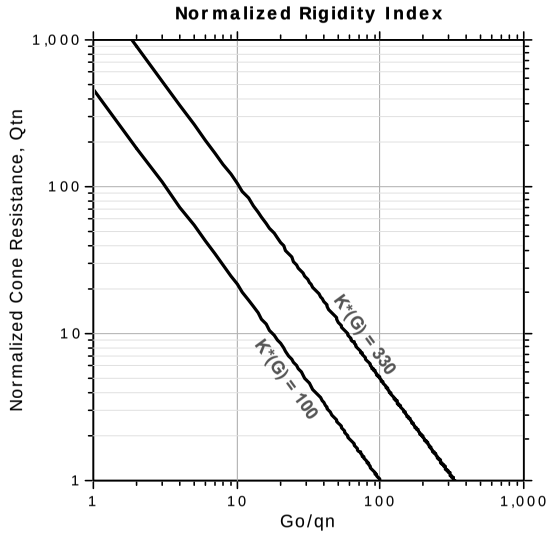
Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P07
Total depth: 7.88 m

Updated SBTn plots







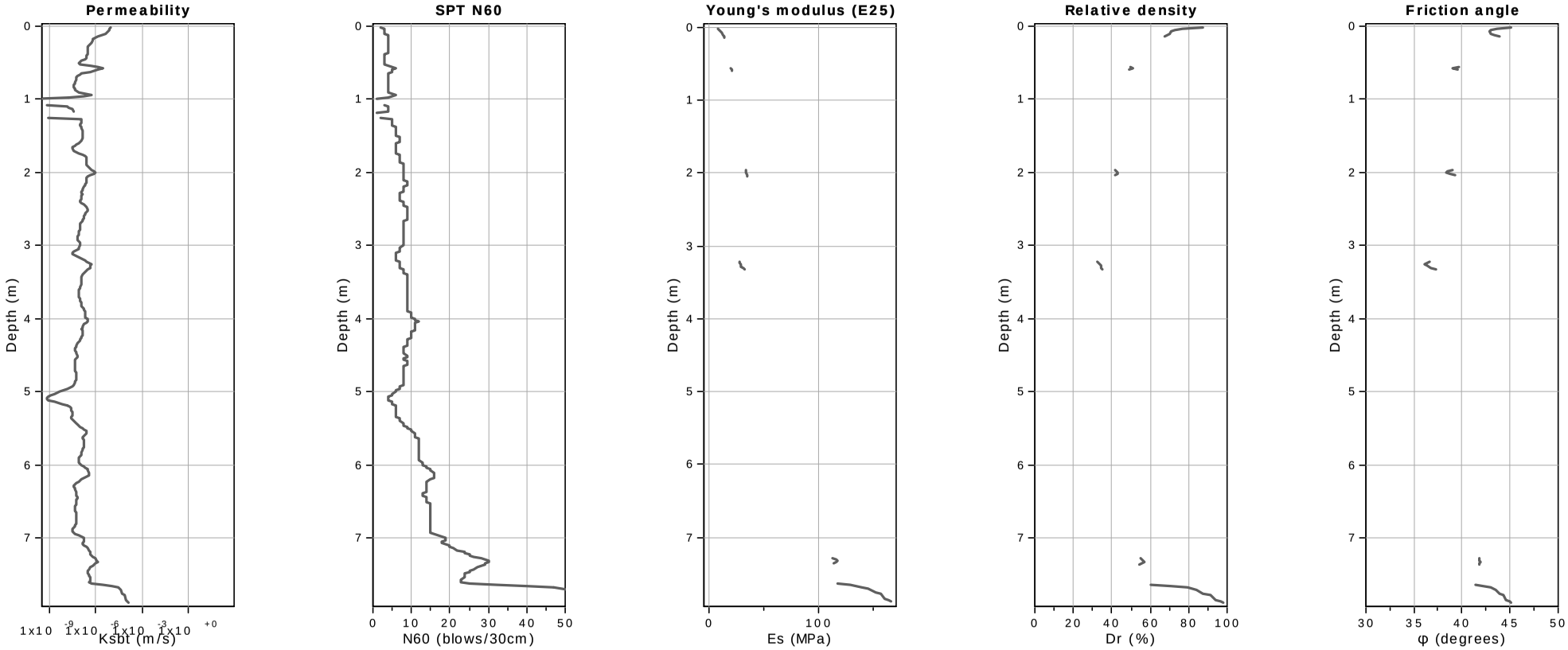
CCS: Clay-like - Contractive - Sensitive
CC: Clay-like - Contractive
CD: Clay-like - Dilative
TC: Transitional - Contractive
TD: Transitional - Dilative
SC: Sand-like - Contractive
SD: Sand-like - Dilative

K(G) > 330: Soils with significant microstructure (e.g. age/cementation)

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P07
Total depth: 7.88 m



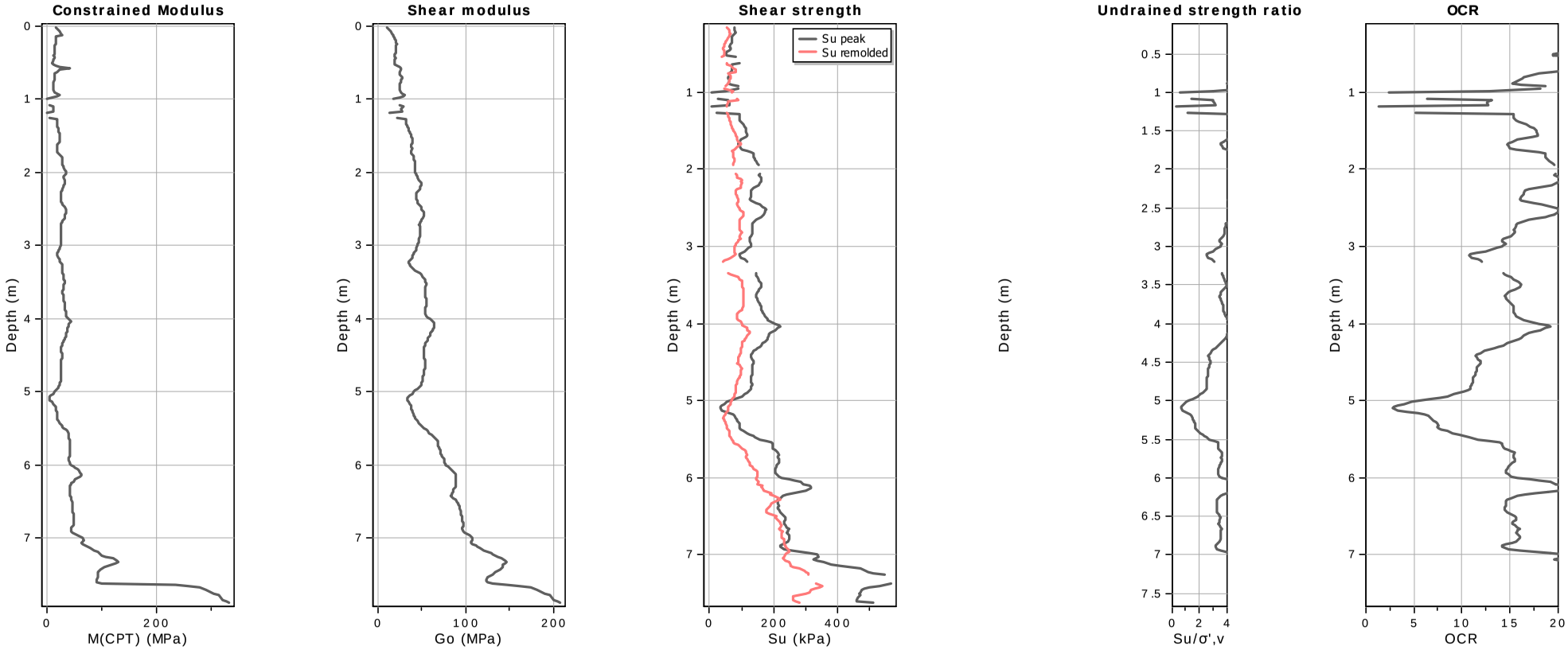
Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n
SPT N_{60}: Based on I_c and q_t
Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)
Relative density constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P07
Total depth: 7.88 m



Calculation parameters

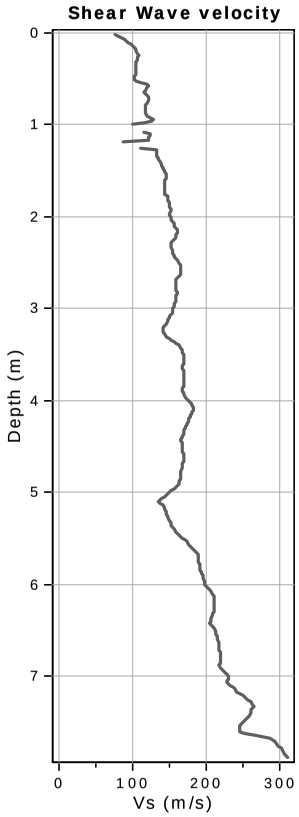
Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using I_c (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt}: 14

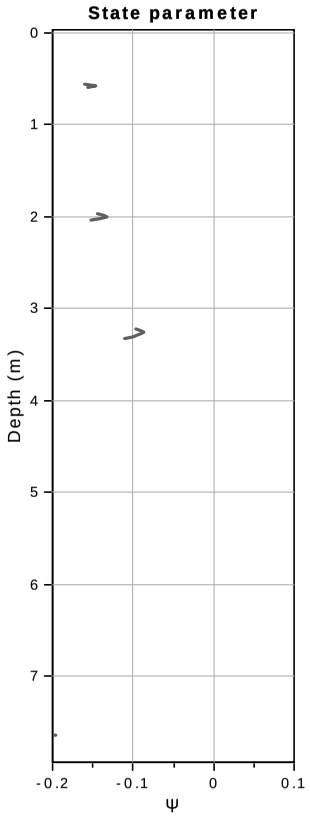
OCR factor for clays, N_{kt}: 0.33
User defined estimation data
Flat Dilatometer Test data

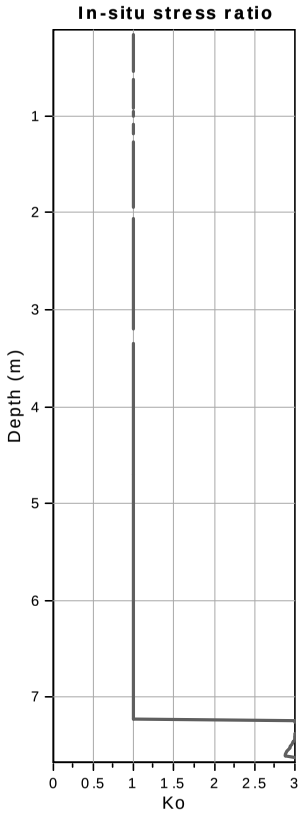
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

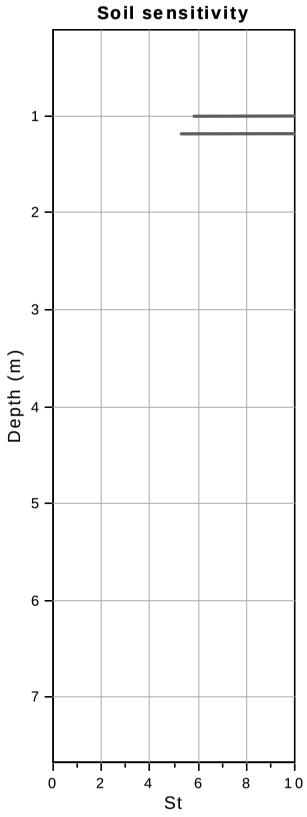
Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

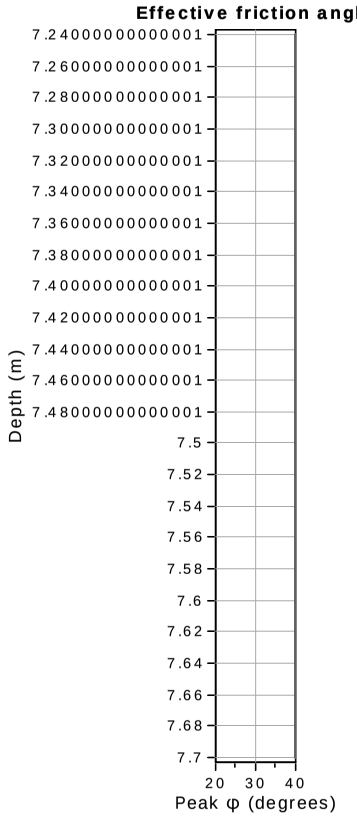
CPT: P07
Total depth: 7.88 m











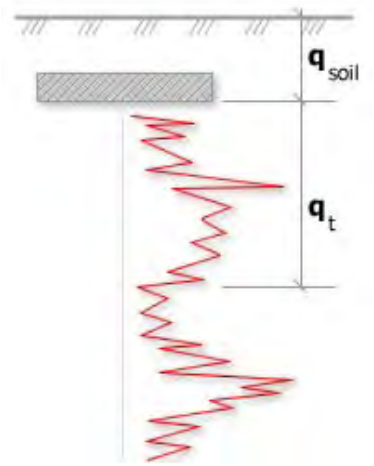
Calculation parameters

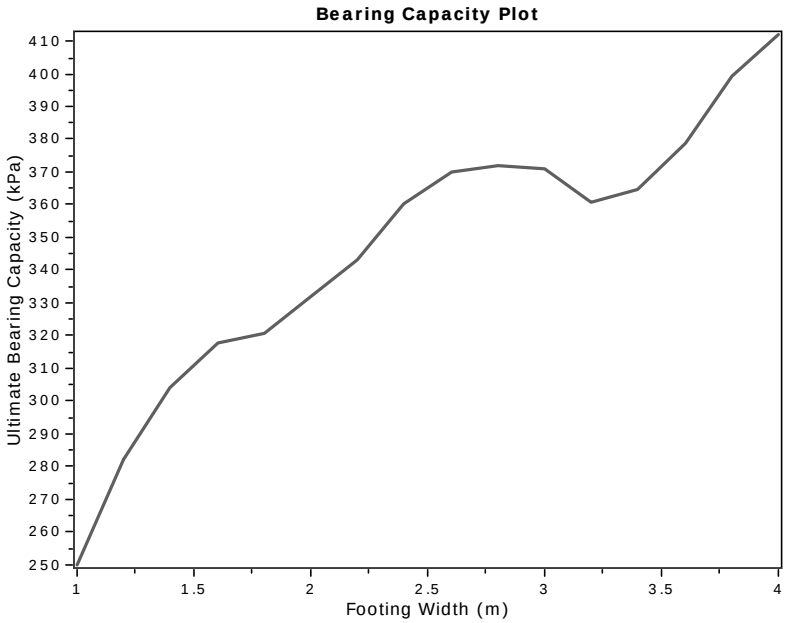
Soil Sensitivity factor, N_S: 350.00
User defined estimation data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P07
Total depth: 7.88 m





Bearing Capacity calculation is perfromed based on the formula:

$$Q_{ult} = R_k \times q_t + q_{soil}$$

where:
R_k: Bearing capacity factor
q_t: Average corrected cone resistance over calculation depth
q_{soil}: Pressure applied by soil above footing

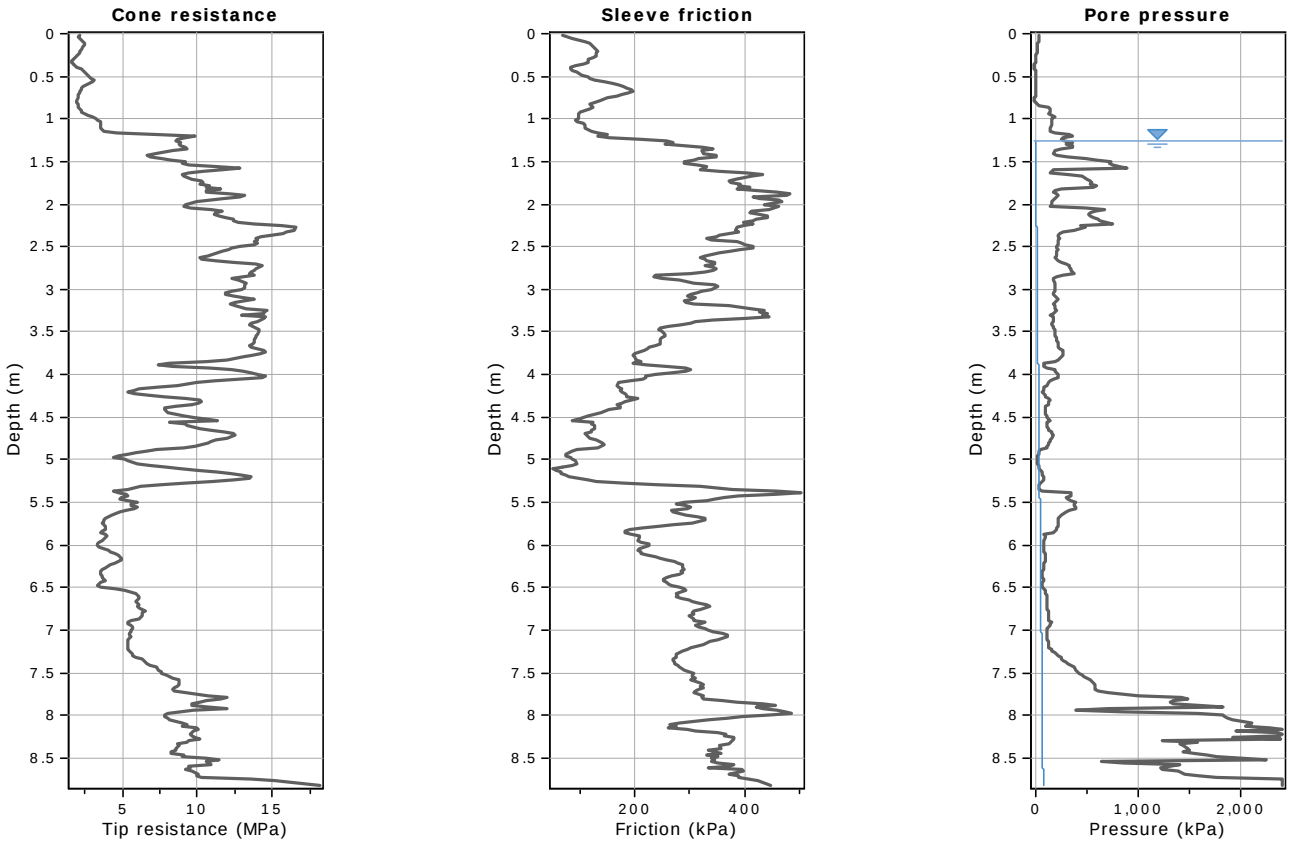
:: Tabular results ::

No	B (m)	Start Depth (m)	End Depth (m)	Ave. q_t (MPa)	R_k	Soil Press. (kPa)	Ult. bearing cap. (kPa)
1	1.00	0.50	2.00	1.20	0.20	9.50	249.80
2	1.20	0.50	2.30	1.36	0.20	9.50	282.21
3	1.40	0.50	2.60	1.47	0.20	9.50	303.88
4	1.60	0.50	2.90	1.54	0.20	9.50	317.91
5	1.80	0.50	3.20	1.56	0.20	9.50	320.73
6	2.00	0.50	3.50	1.61	0.20	9.50	331.76
7	2.20	0.50	3.80	1.67	0.20	9.50	342.91
8	2.40	0.50	4.10	1.75	0.20	9.50	360.28
9	2.60	0.50	4.40	1.80	0.20	9.50	369.87
10	2.80	0.50	4.70	1.81	0.20	9.50	371.97
11	3.00	0.50	5.00	1.81	0.20	9.50	370.74
12	3.20	0.50	5.30	1.76	0.20	9.50	360.60
13	3.40	0.50	5.60	1.78	0.20	9.50	364.58
14	3.60	0.50	5.90	1.85	0.20	9.50	378.91
15	3.80	0.50	6.20	1.95	0.20	9.50	399.33
16	4.00	0.50	6.50	2.01	0.20	9.50	411.98

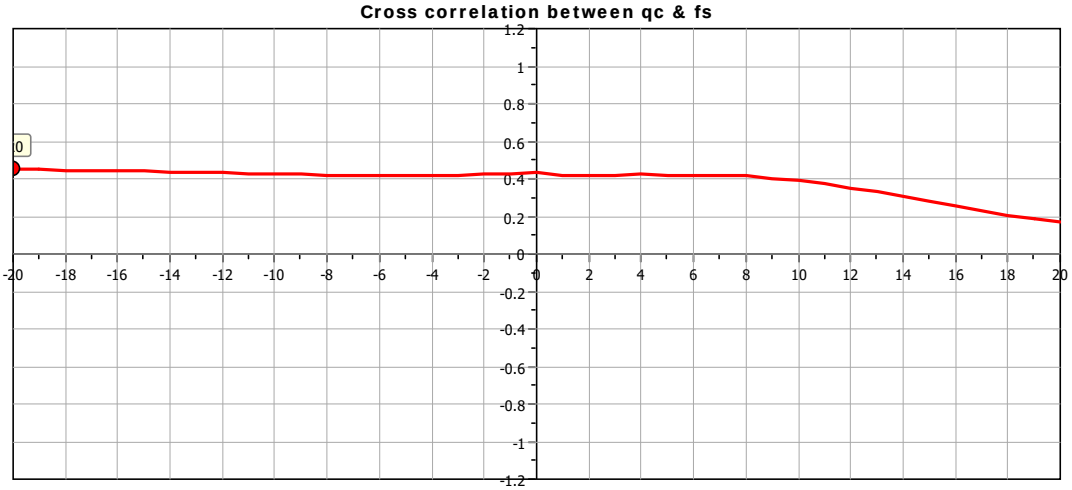
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P08
Total depth: 8.82 m



The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).

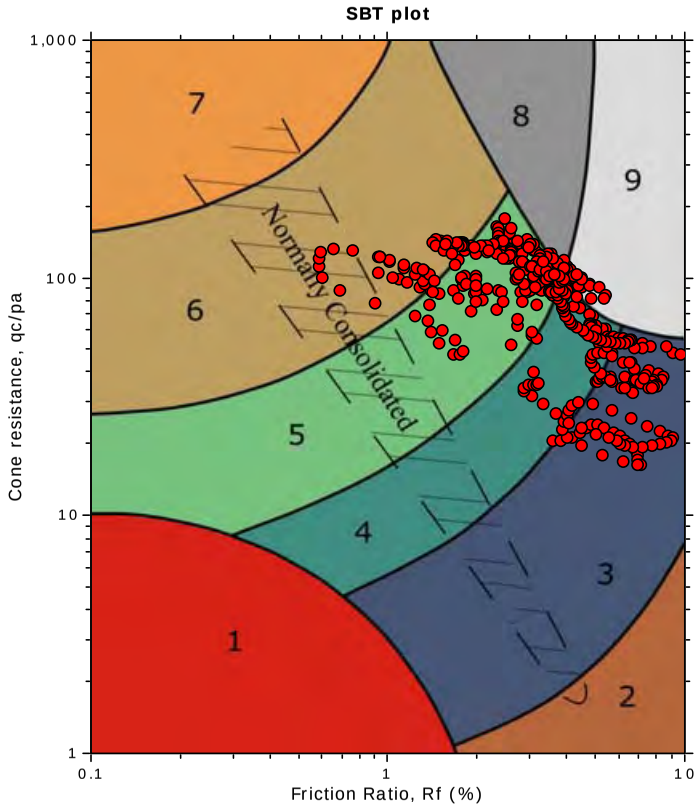


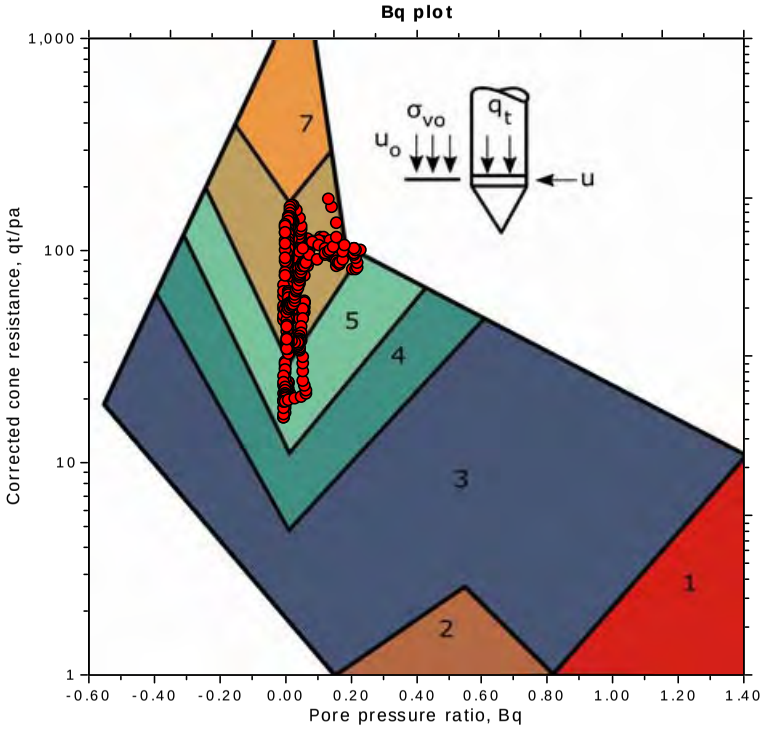
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P08
Total depth: 8.82 m

SBT - Bq plots





SBT legend

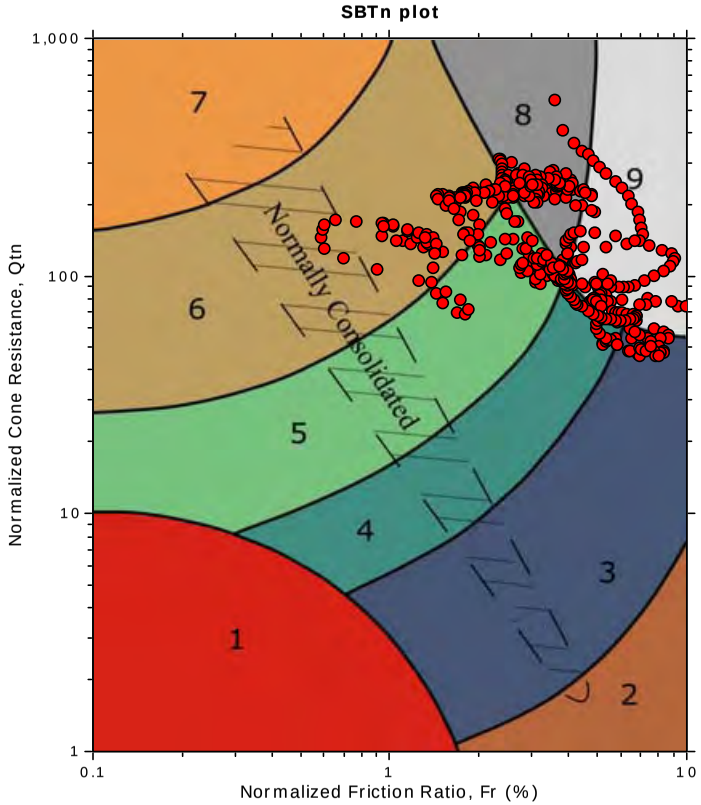
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

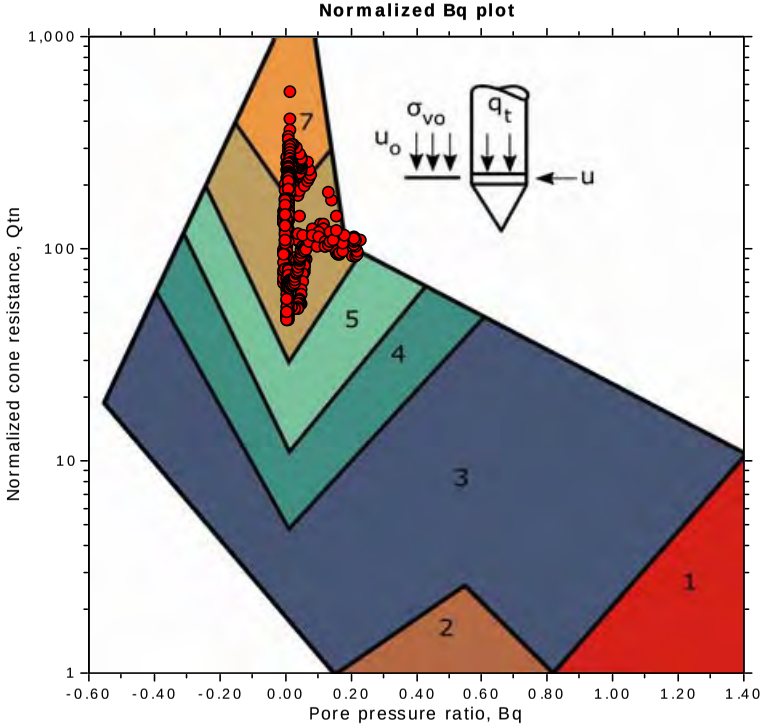
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P08
Total depth: 8.82 m

SBT - Bq plots (normalized)





SBTn legend

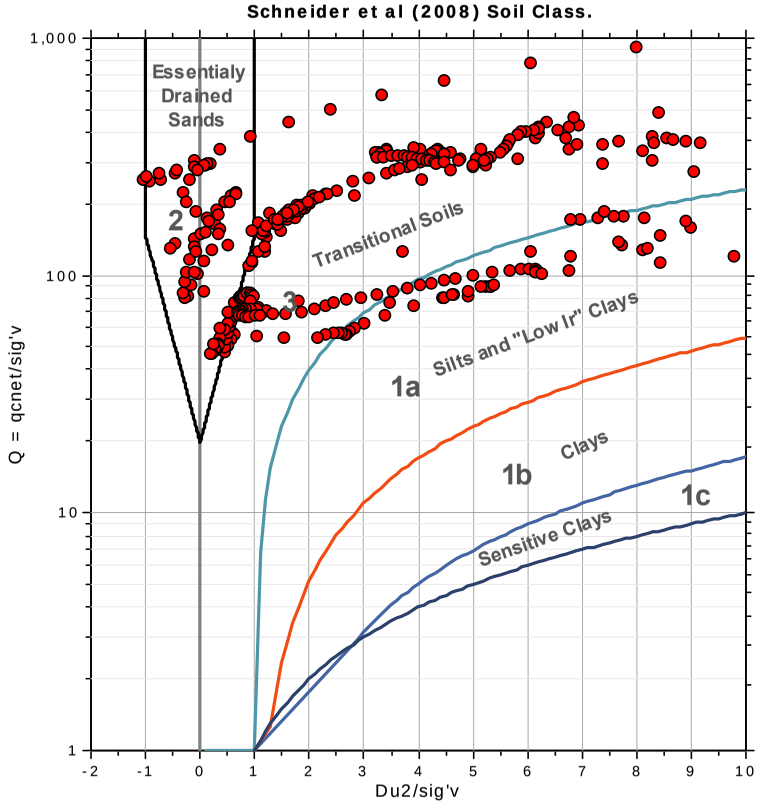
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

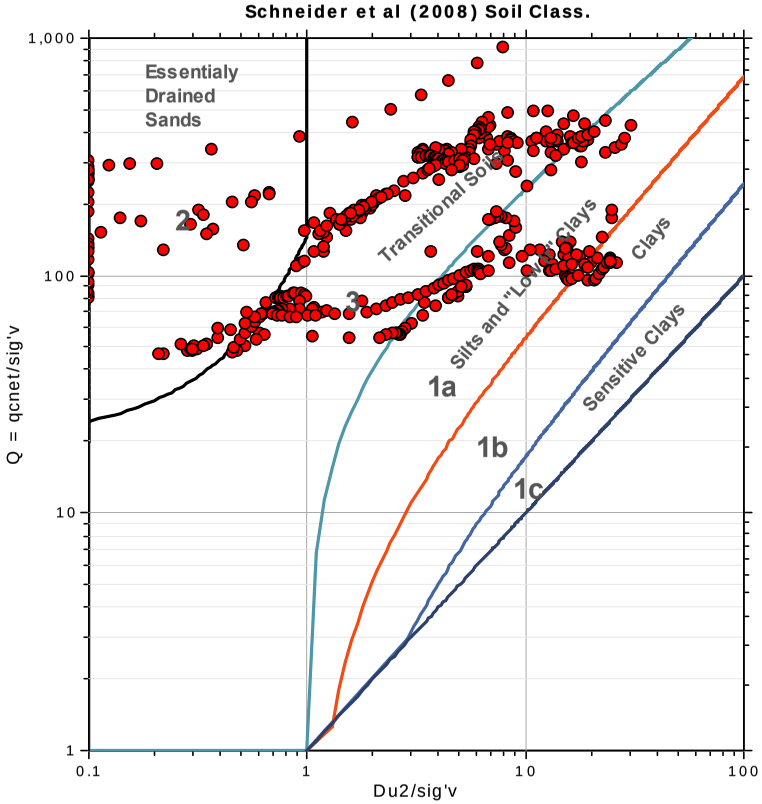
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P08
Total depth: 8.82 m

Bq plots (Schneider)

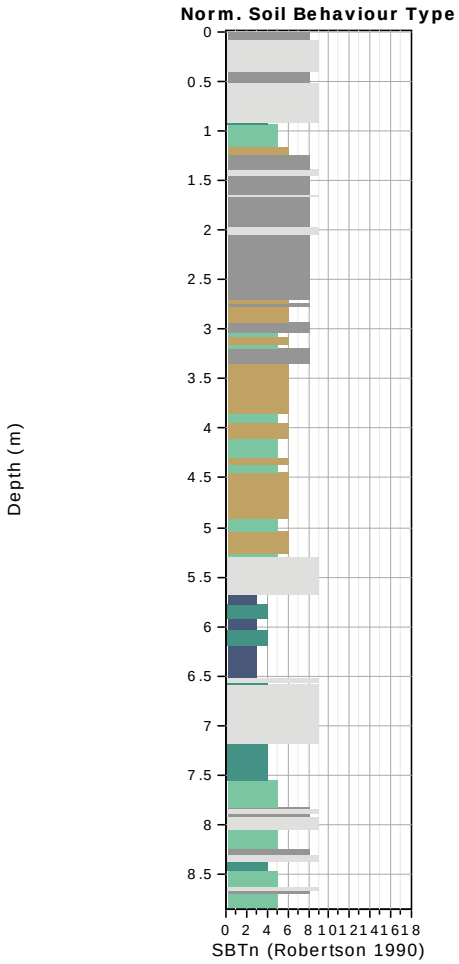


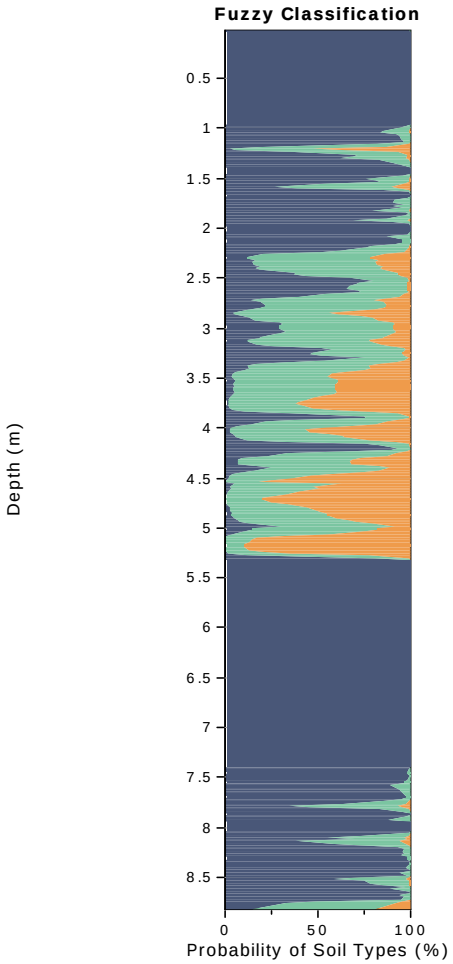


Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P08
Total depth: 8.82 m

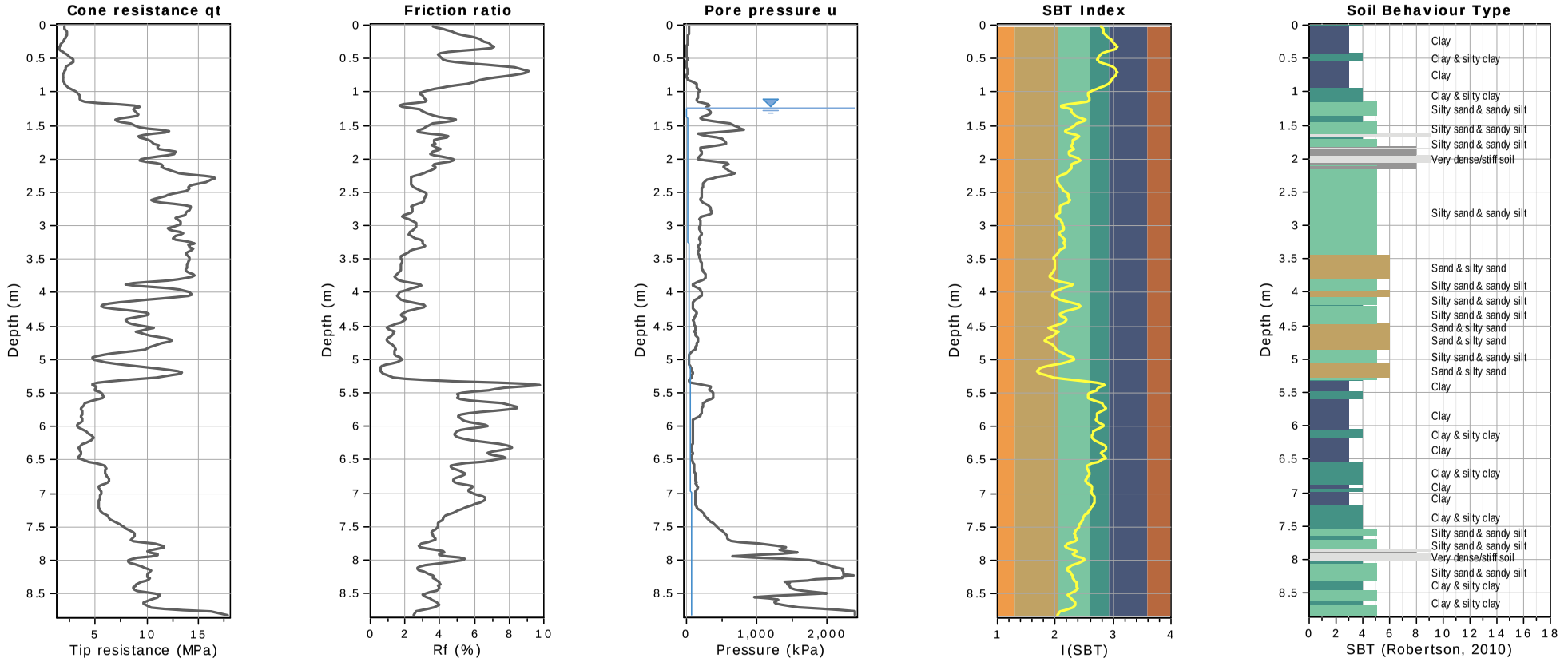




Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P08
Total depth: 8.82 m



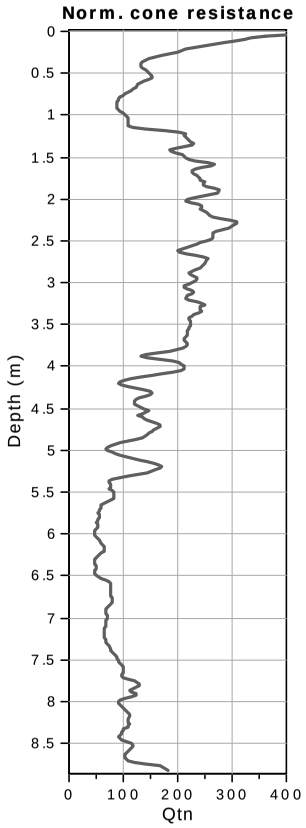
SBT legend

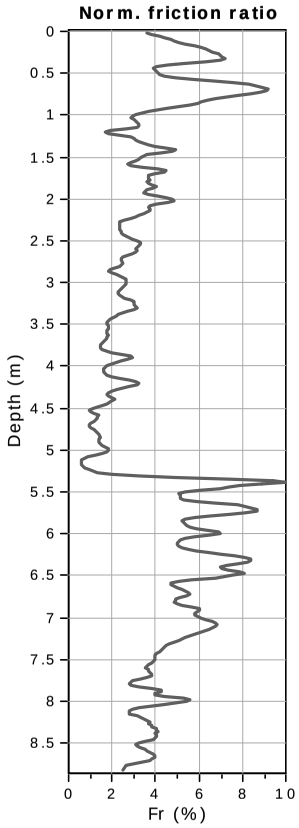
1. Sensitive fine grained
2. Organic material
3. Clay to silty clay
4. Clayey silt to silty clay
5. Silty sand to sandy silt
6. Clean sand to silty sand
7. Gravely sand to sand
8. Very stiff sand to clayey sand
9. Very stiff fine grained

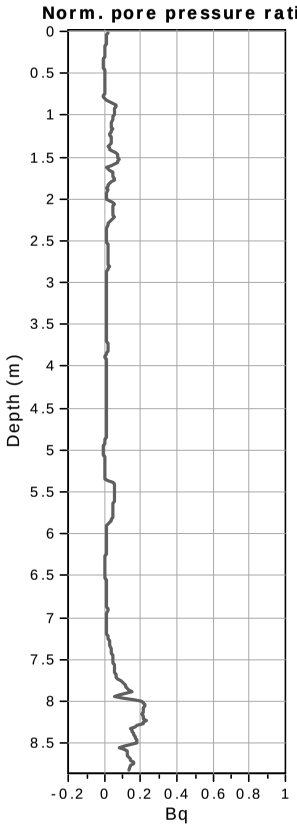
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

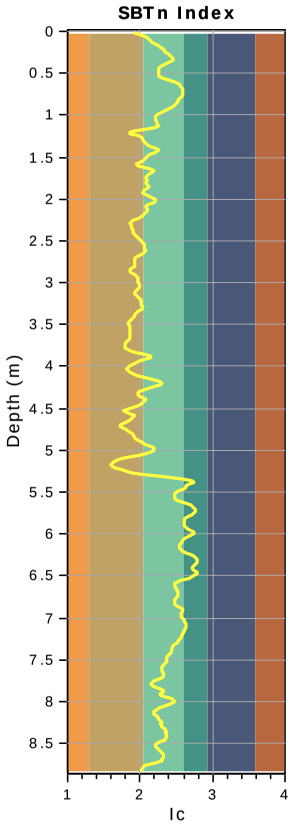
Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

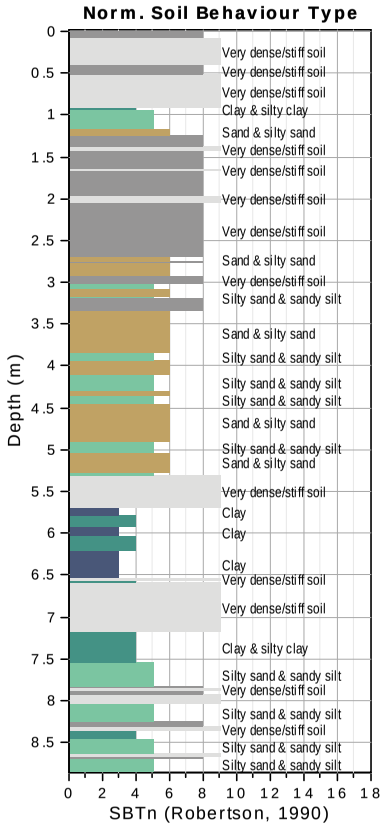
CPT: P08
Total depth: 8.82 m











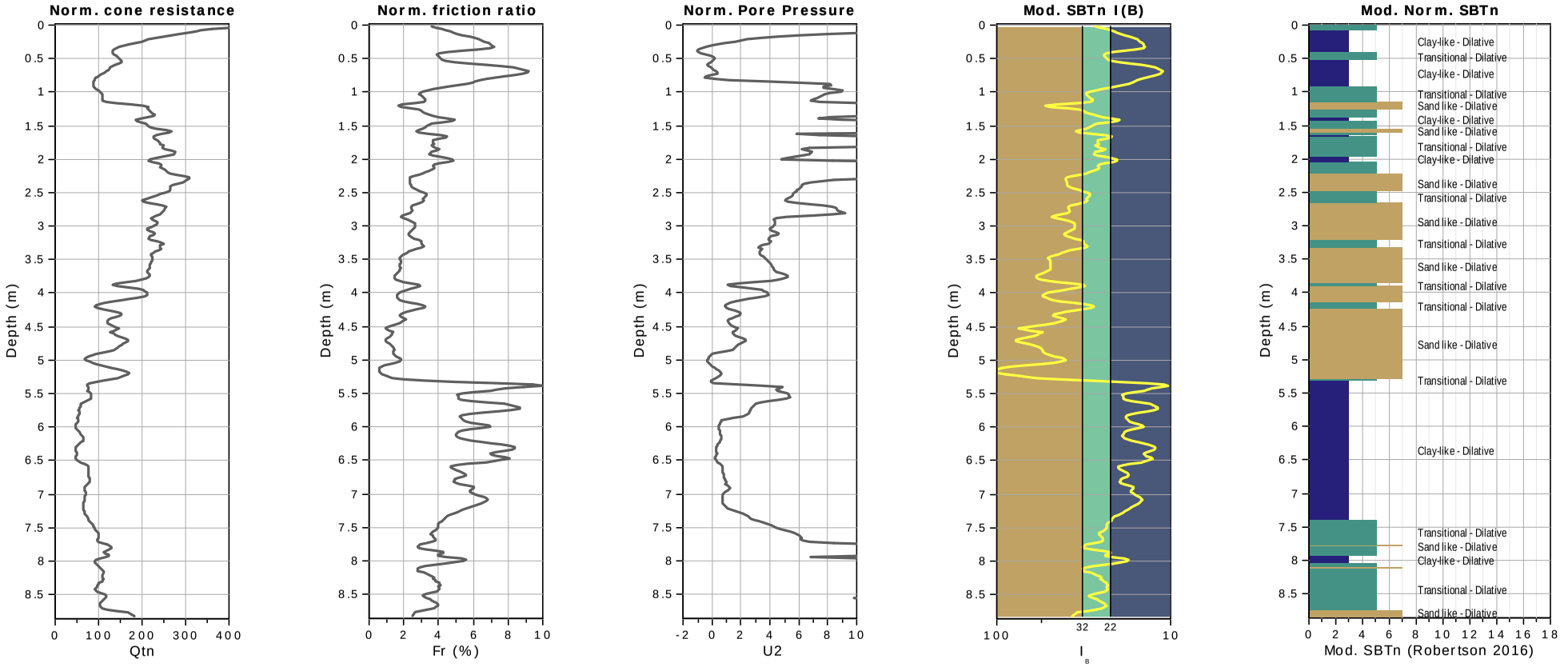
SBTn legend

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

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P08
Total depth: 8.82 m



Mod. SBTn legend

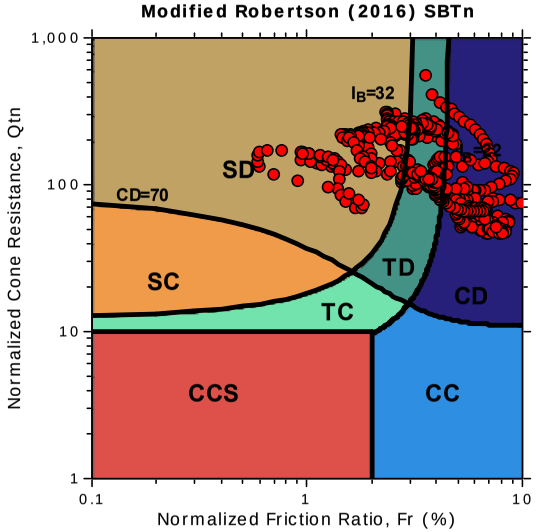
- 1. CCS: ClayLike - Contractive, Sensitive
- 2. CC: Clay-like - Contractive
- 3. CD: Clay-Like: Dilative
- 4. TC: Transitional - Contractive
- 5. TD: Transitional - Dilative
- 6. SC: Sand-like - Contractive
- 7. SD: Sand-like - Dilative

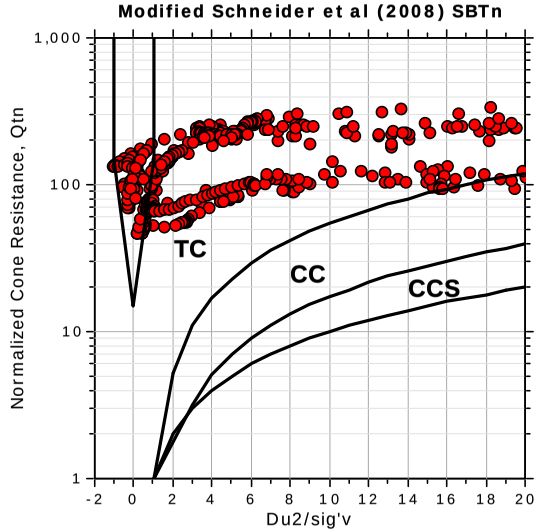
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

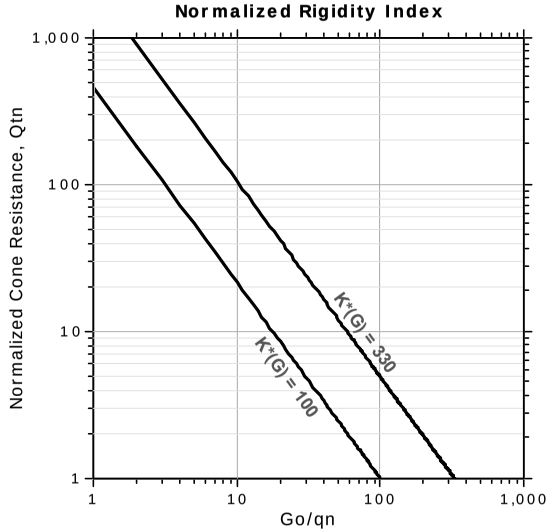
Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P08
Total depth: 8.82 m

Updated SBTn plots







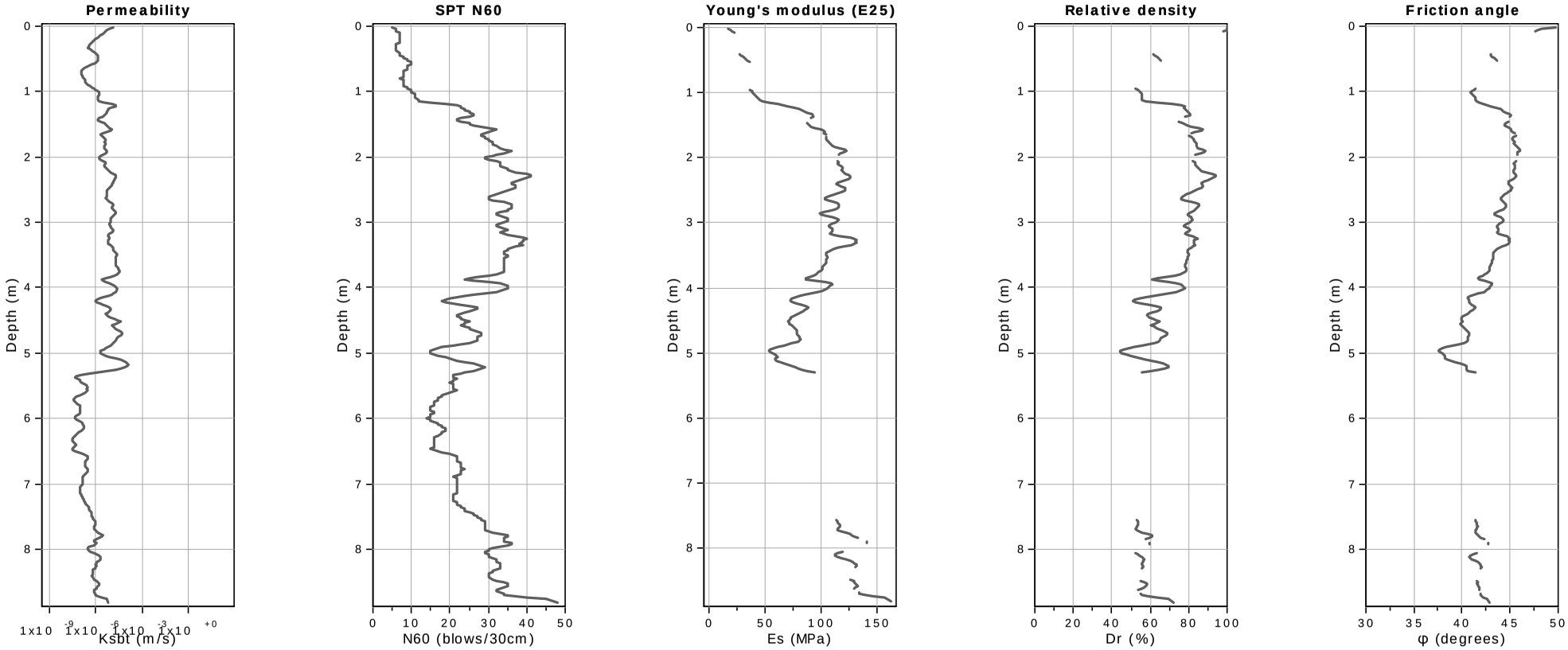
CCS: Clay-like - Contractive - Sensitive
CC: Clay-like - Contractive
CD: Clay-like - Dilative
TC: Transitional - Contractive
TD: Transitional - Dilative
SC: Sand-like - Contractive
SD: Sand-like - Dilative

K(G) > 330: Soils with significant microstructure (e.g. age/cementation)

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P08
Total depth: 8.82 m



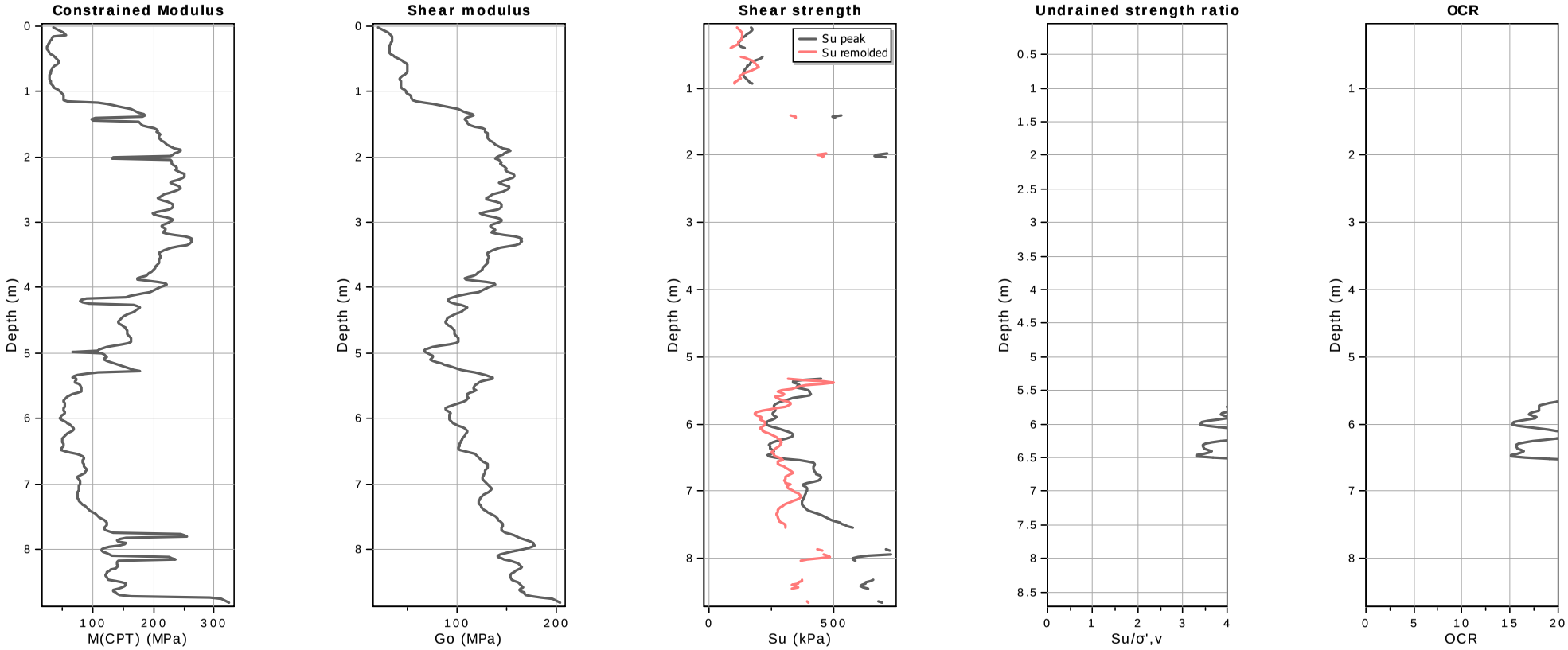
Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n
SPT N_{60}: Based on I_c and q_t
Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)
Relative density constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P08
Total depth: 8.82 m



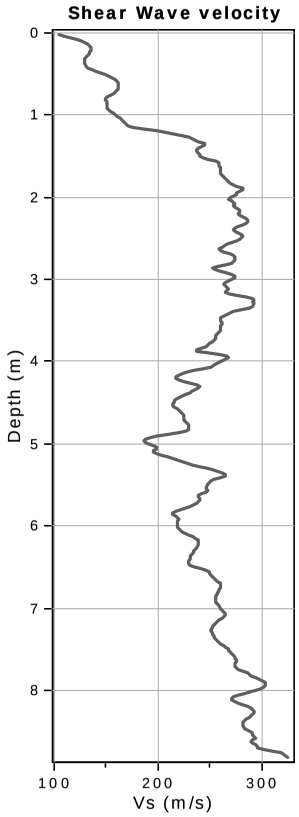
Calculation parameters

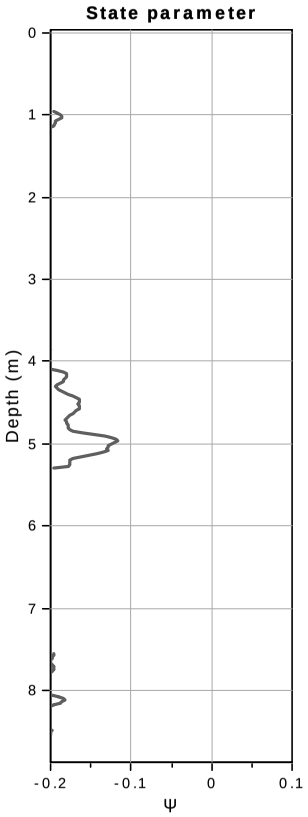
Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using I_c (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt}: 14
OCR factor for clays, N_{kt}: 0.33
User defined estimation data
Flat Dilatometer Test data

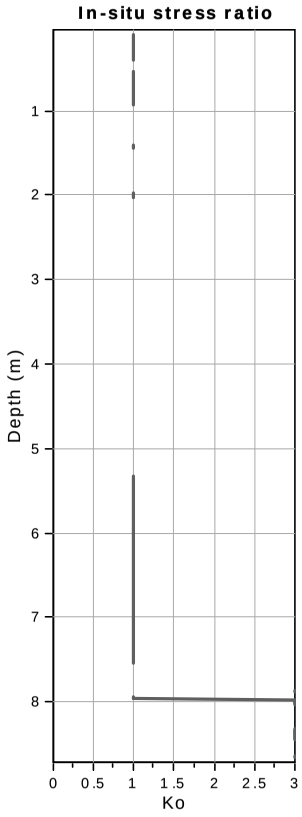
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

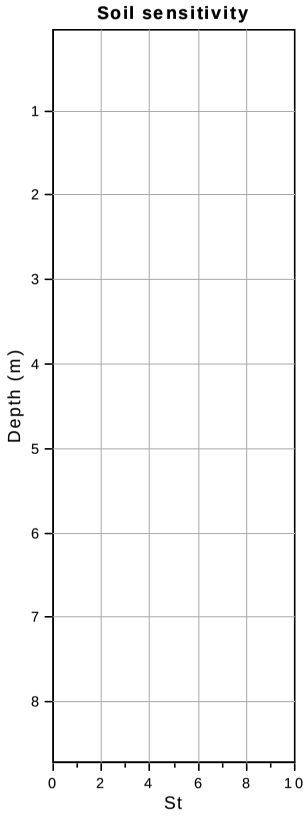
Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

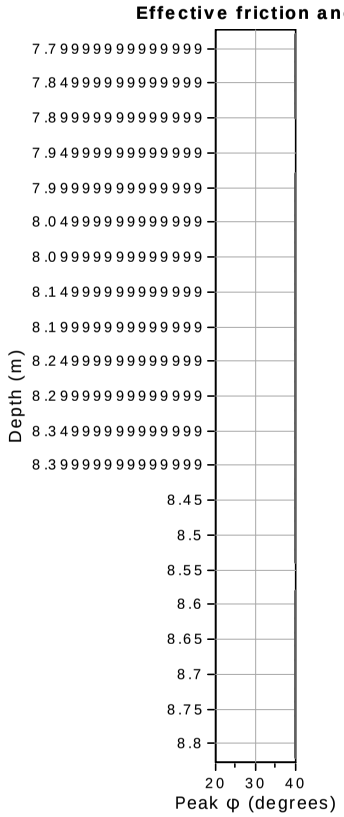
CPT: P08
Total depth: 8.82 m











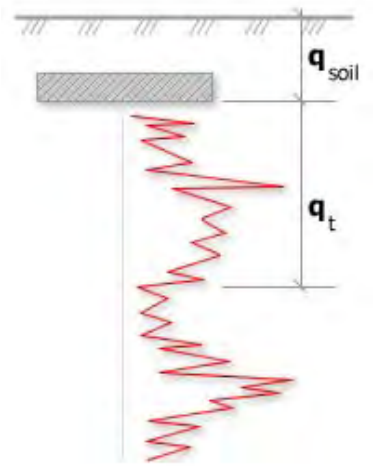
Calculation parameters

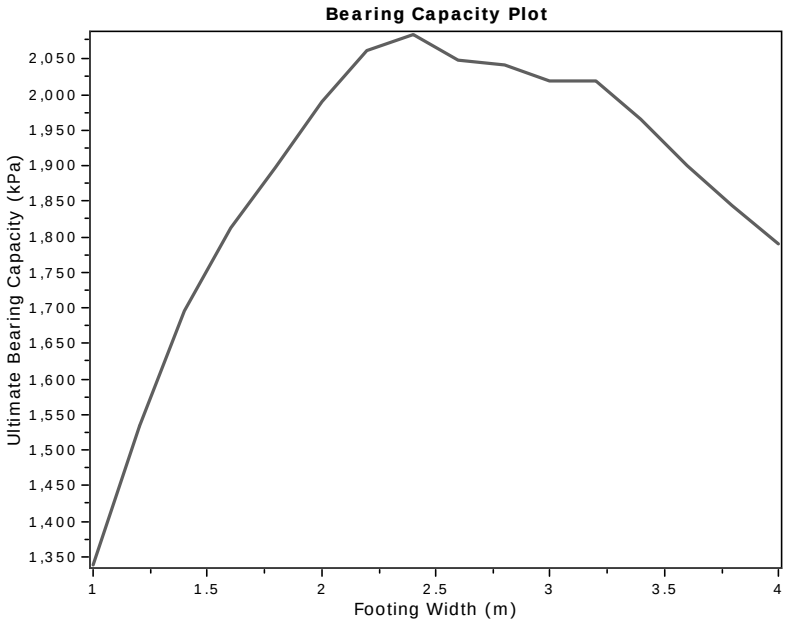
Soil Sensitivity factor, N_S: 350.00
User defined estimation data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P08
Total depth: 8.82 m





Bearing Capacity calculation is perfromed based on the formula:

$$Q_{ult} = R_k \times q_t + q_{soil}$$

where:
R_k: Bearing capacity factor
q_t: Average corrected cone resistance over calculation depth
q_{soil}: Pressure applied by soil above footing

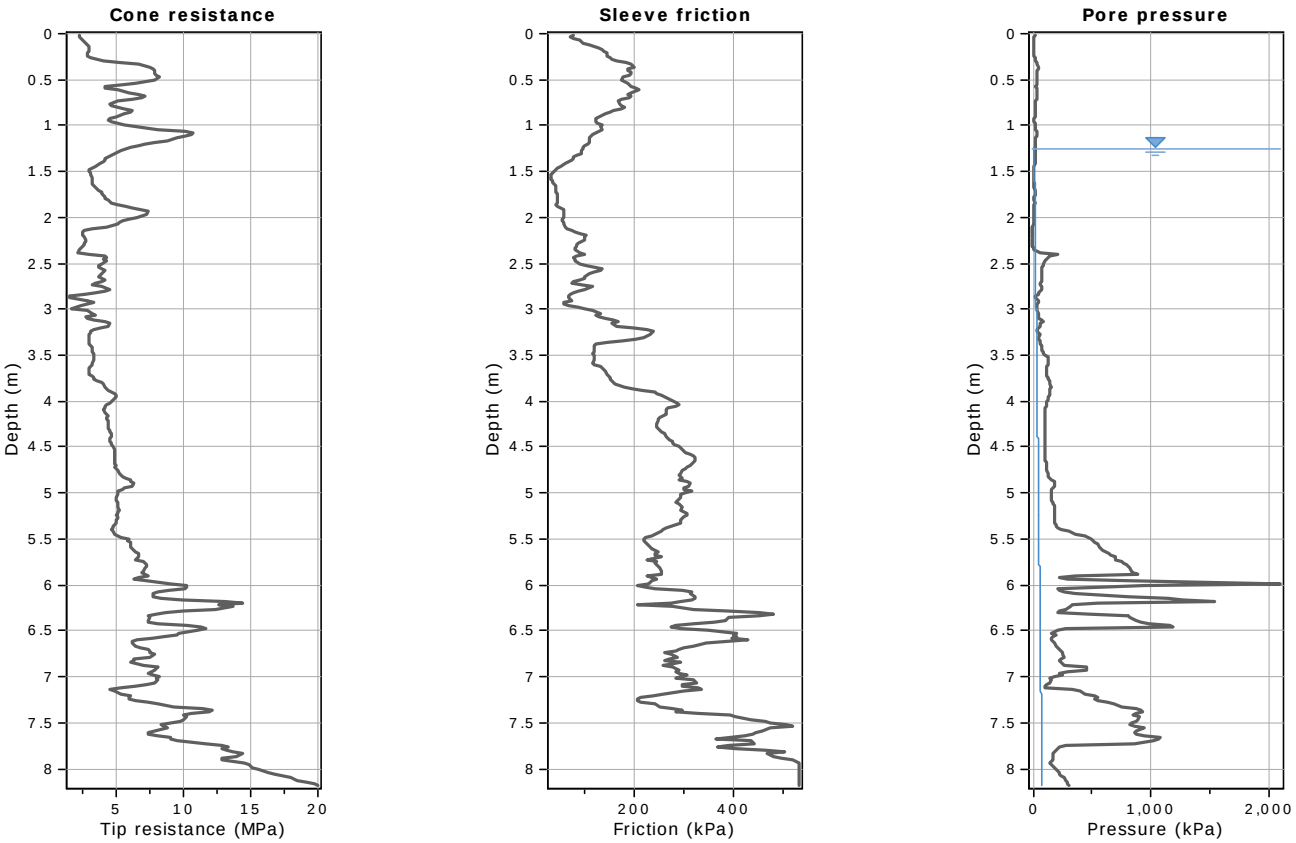
:: Tabular results ::

No	B (m)	Start Depth (m)	End Depth (m)	Ave. q_t (MPa)	R_k	Soil Press. (kPa)	Ult. bearing cap. (kPa)
1	1.00	0.50	2.00	6.64	0.20	9.50	1338.34
2	1.20	0.50	2.30	7.63	0.20	9.50	1534.73
3	1.40	0.50	2.60	8.44	0.20	9.50	1696.66
4	1.60	0.50	2.90	9.02	0.20	9.50	1813.40
5	1.80	0.50	3.20	9.44	0.20	9.50	1897.94
6	2.00	0.50	3.50	9.90	0.20	9.50	1989.62
7	2.20	0.50	3.80	10.26	0.20	9.50	2062.45
8	2.40	0.50	4.10	10.37	0.20	9.50	2084.32
9	2.60	0.50	4.40	10.19	0.20	9.50	2047.97
10	2.80	0.50	4.70	10.16	0.20	9.50	2040.94
11	3.00	0.50	5.00	10.05	0.20	9.50	2019.94
12	3.20	0.50	5.30	10.04	0.20	9.50	2018.19
13	3.40	0.50	5.60	9.77	0.20	9.50	1964.19
14	3.60	0.50	5.90	9.45	0.20	9.50	1899.57
15	3.80	0.50	6.20	9.17	0.20	9.50	1843.37
16	4.00	0.50	6.50	8.90	0.20	9.50	1789.16

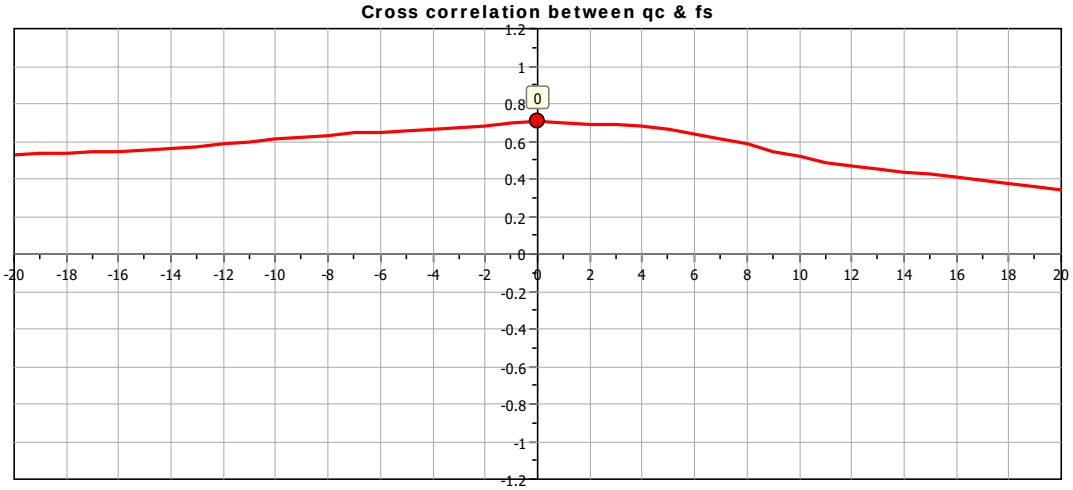
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P09
Total depth: 8.18 m



The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).

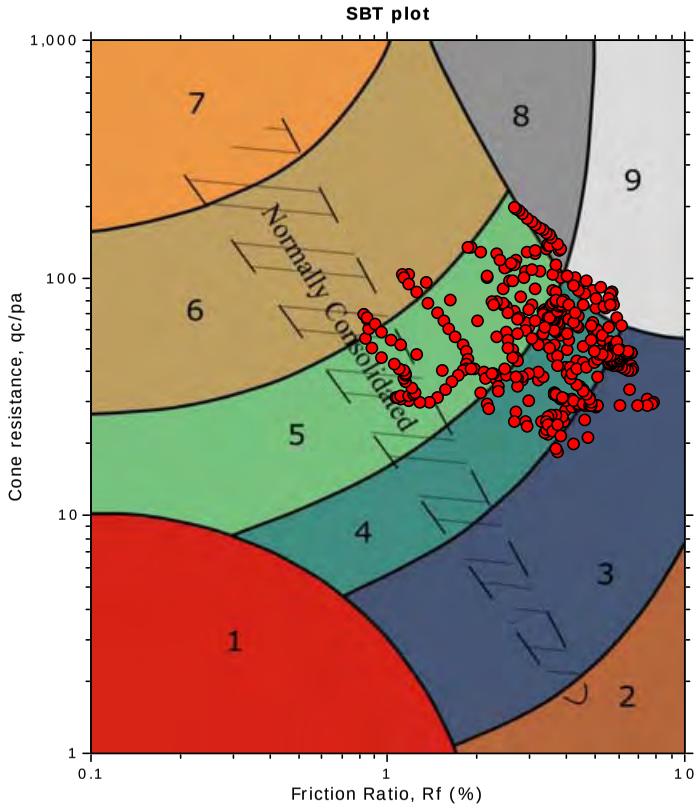


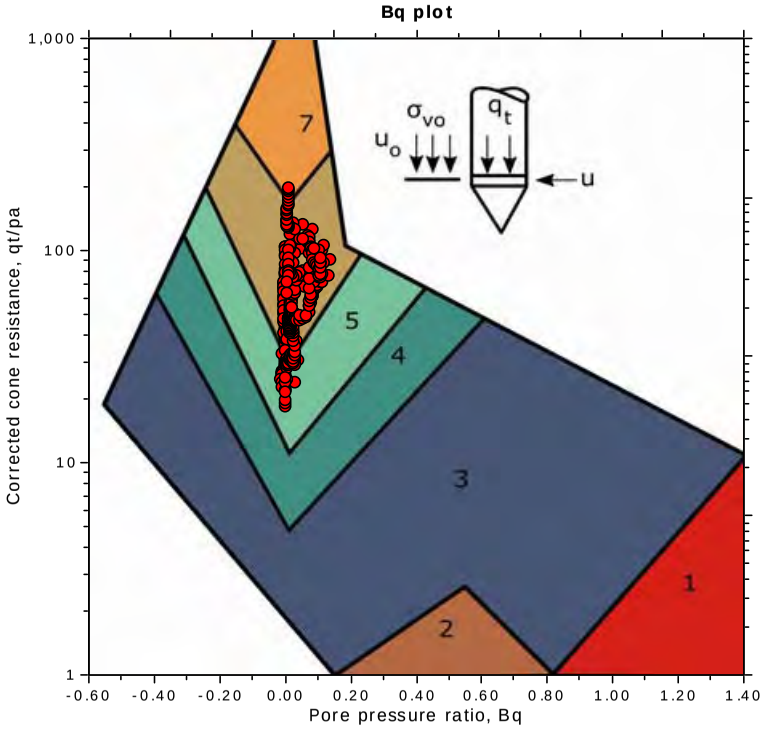
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P09
Total depth: 8.18 m

SBT - Bq plots





SBT legend

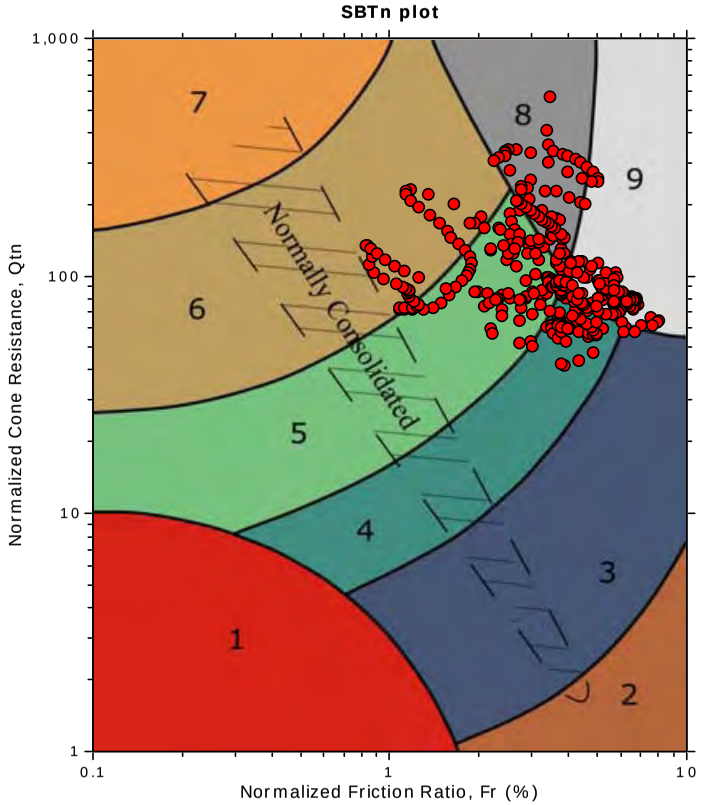
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

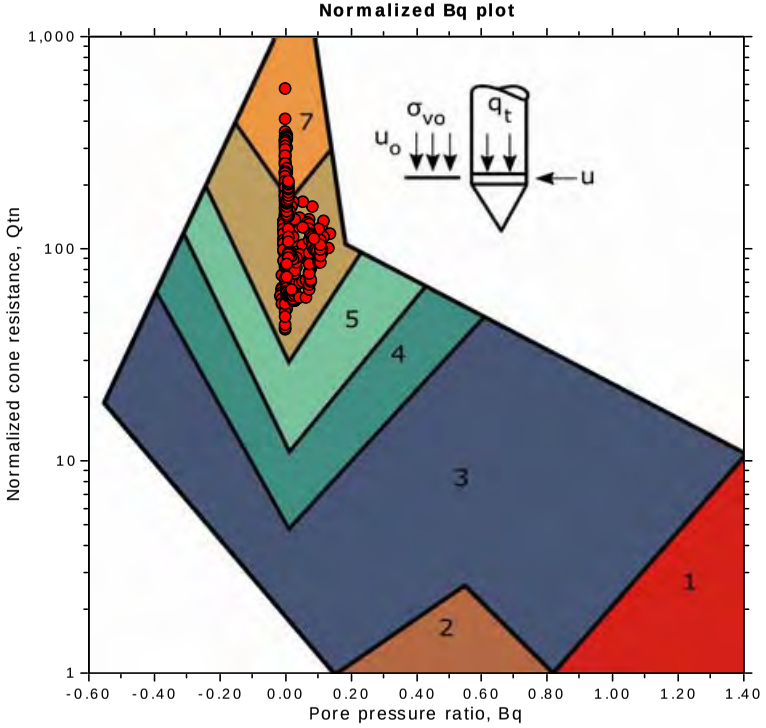
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P09
Total depth: 8.18 m

SBT - Bq plots (normalized)





SBTn legend

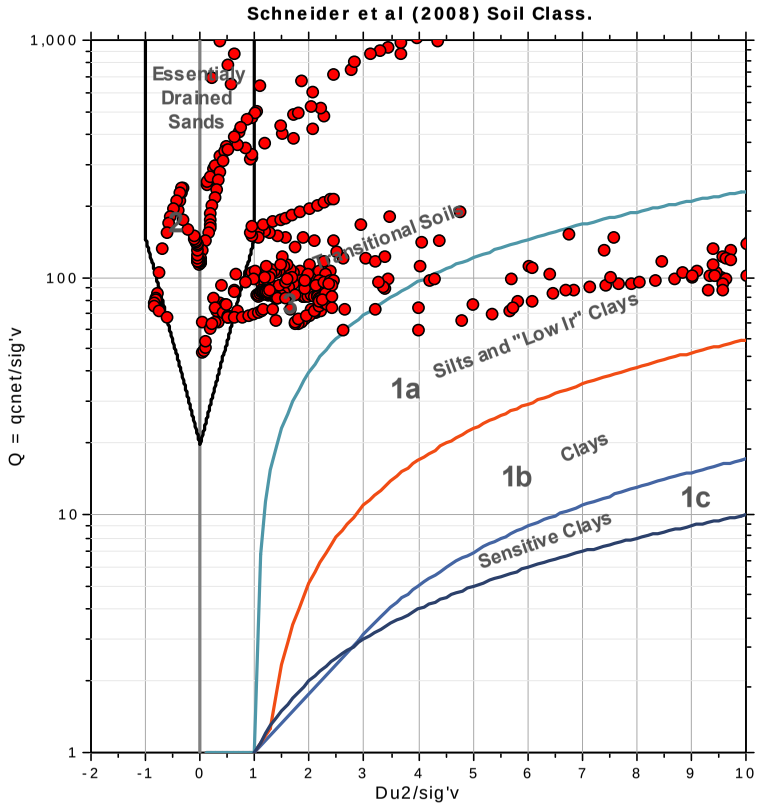
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

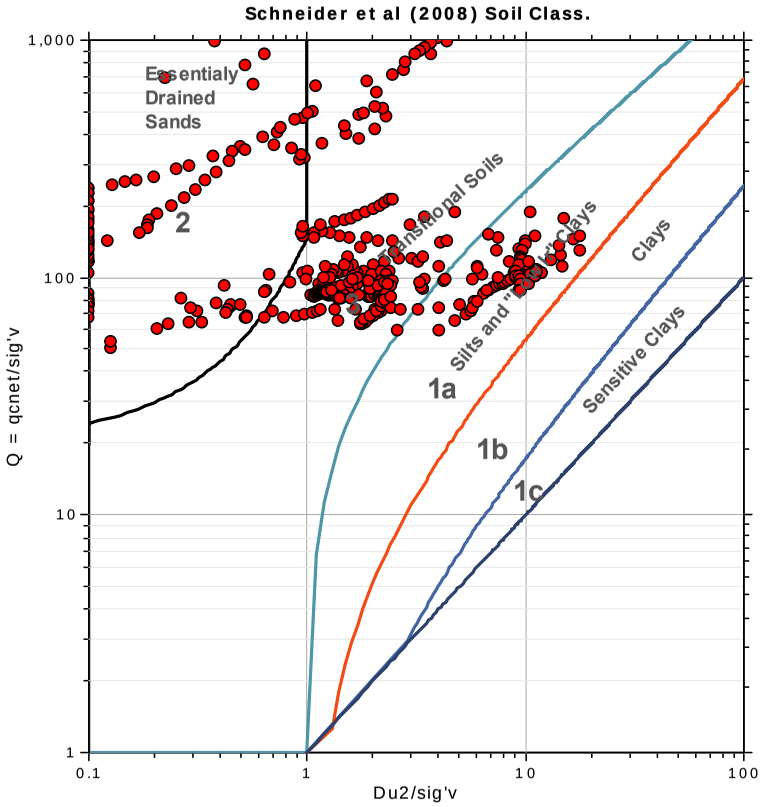
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P09
Total depth: 8.18 m

Bq plots (Schneider)

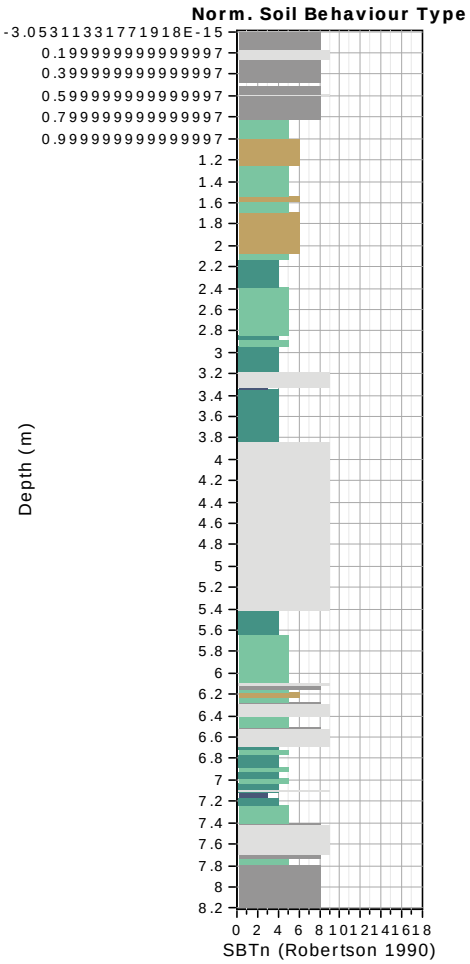


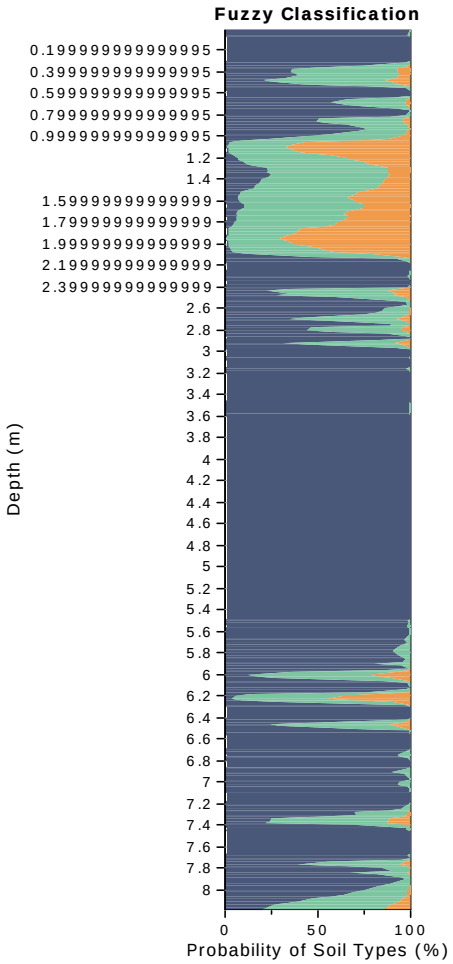


Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P09
Total depth: 8.18 m

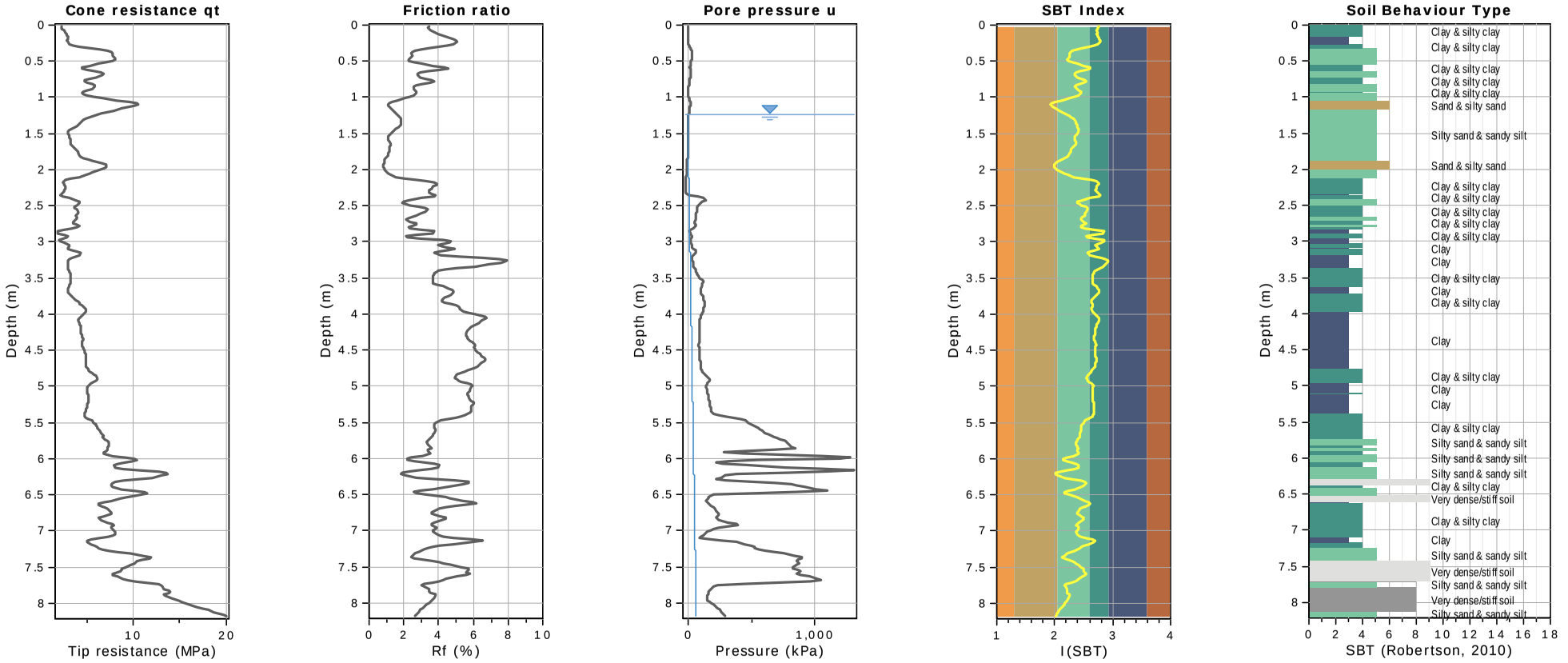




Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P09
Total depth: 8.18 m



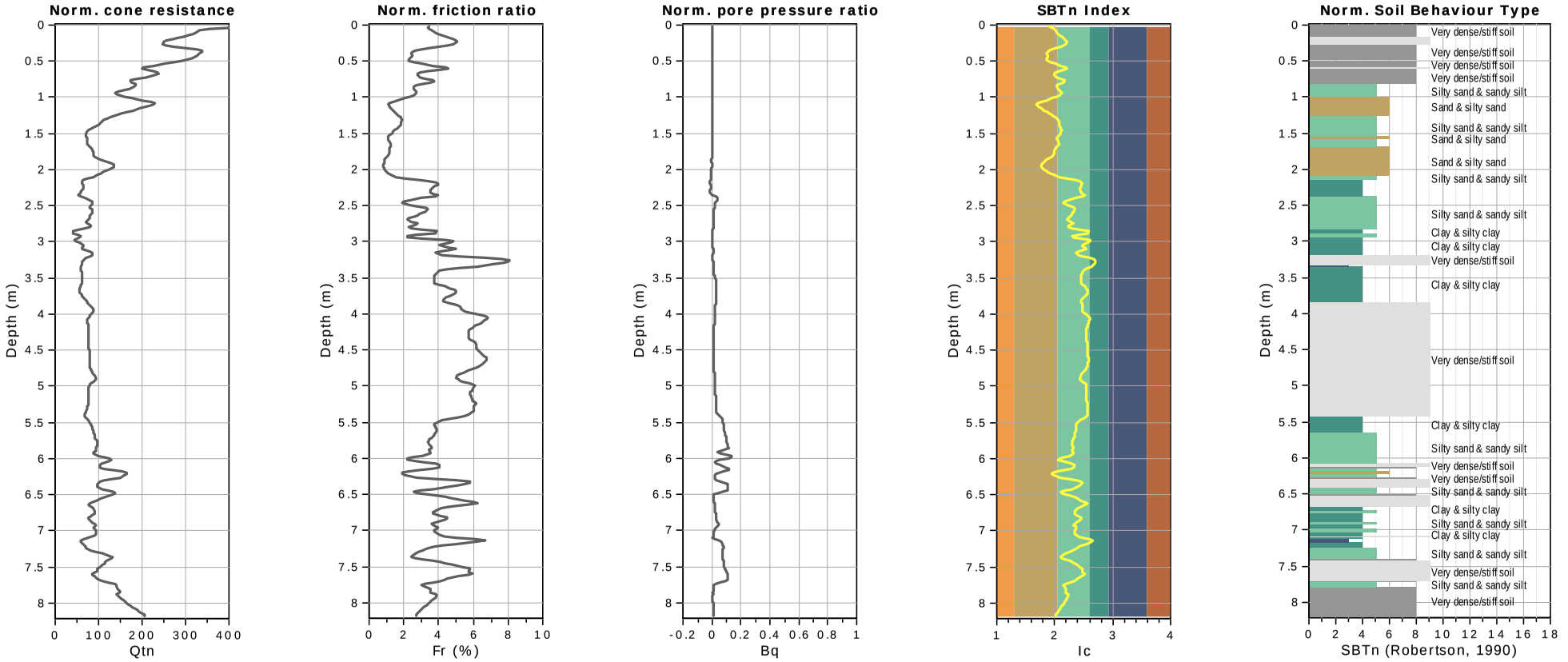
SBT legend

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

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P09
Total depth: 8.18 m



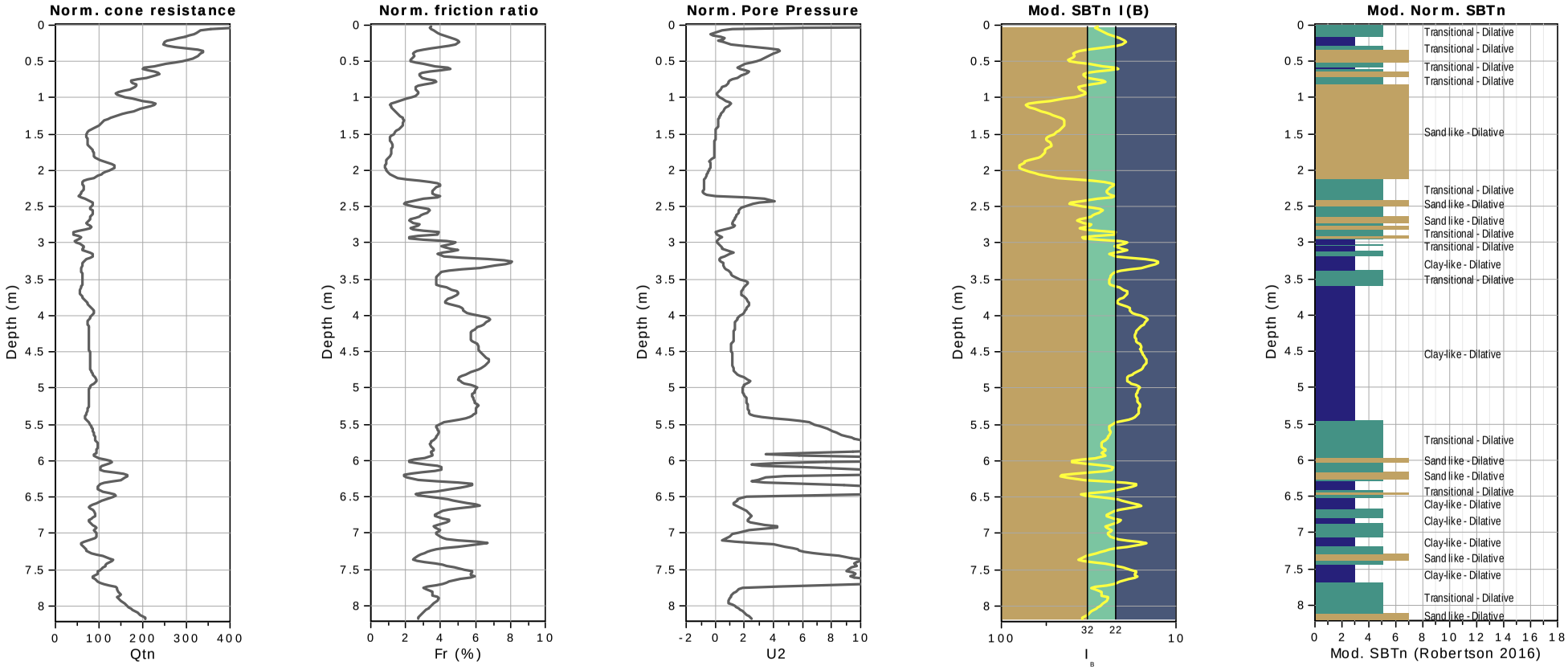
SBTn legend

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

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P09
Total depth: 8.18 m



Mod. SBTn legend

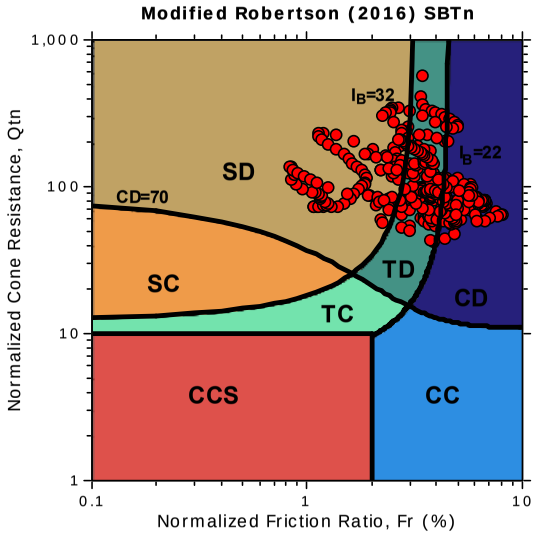
- 1. CCS: ClayLike - Contractive, Sensitive
- 2. CC: Clay-like - Contractive
- 3. CD: Clay-Like: Dilative
- 4. TC: Transitional - Contractive
- 5. TD: Transitional - Dilative
- 6. SC: Sand-like - Contractive
- 7. SD: Sand-like - Dilative

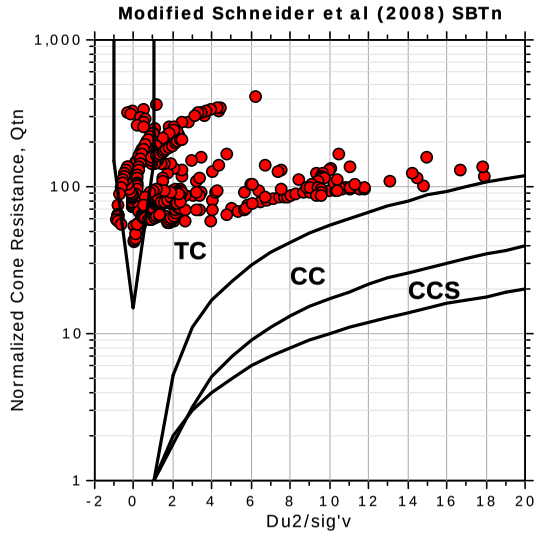
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

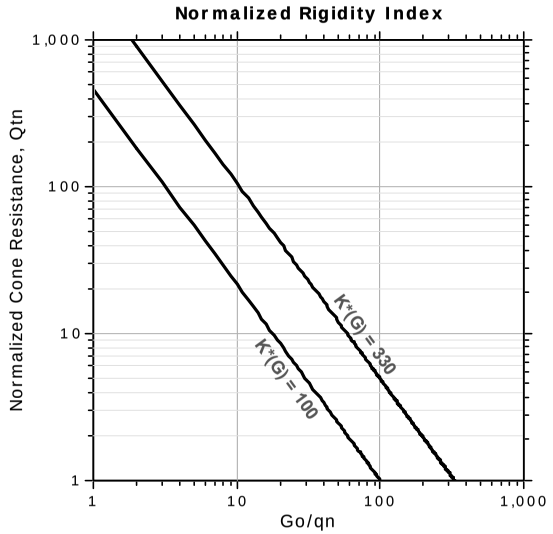
Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P09
Total depth: 8.18 m

Updated SBTn plots







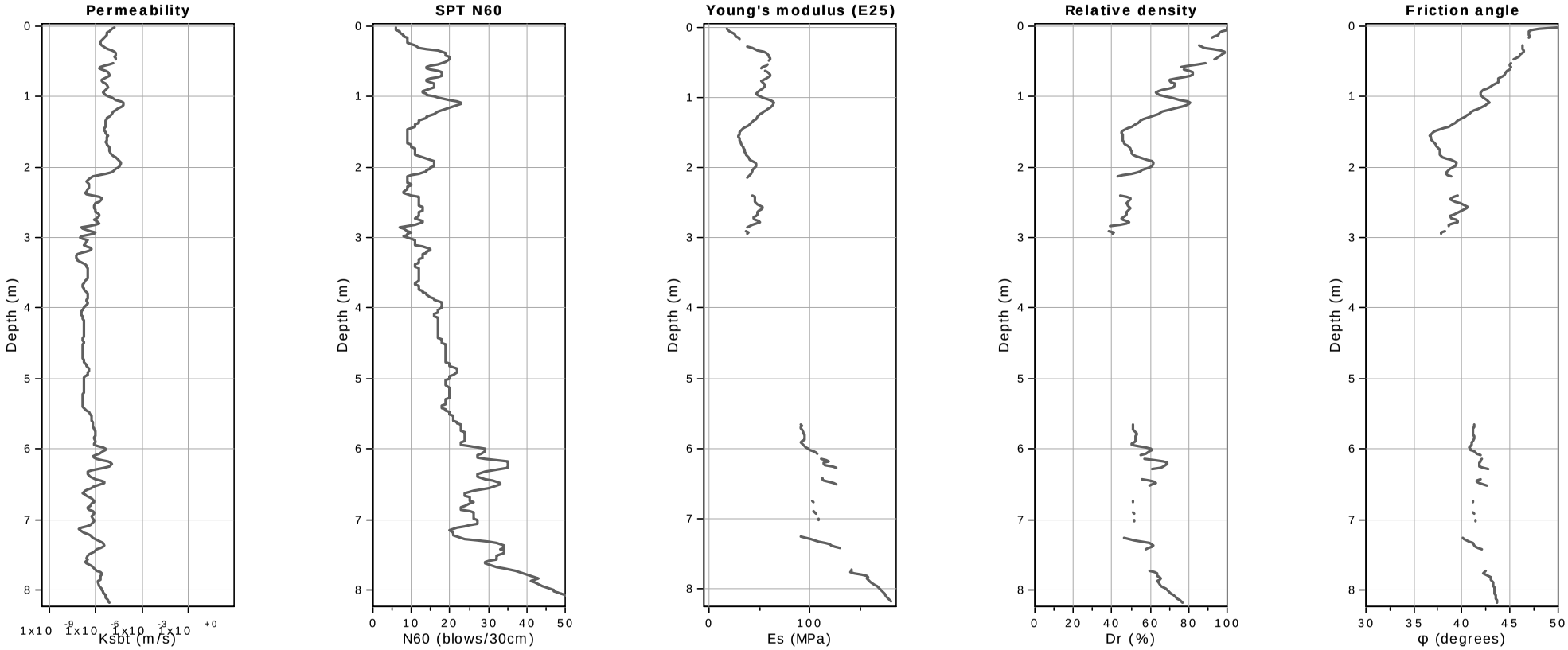
CCS: Clay-like - Contractive - Sensitive
CC: Clay-like - Contractive
CD: Clay-like - Dilative
TC: Transitional - Contractive
TD: Transitional - Dilative
SC: Sand-like - Contractive
SD: Sand-like - Dilative

K(G) > 330: Soils with significant microstructure (e.g. age/cementation)

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P09
Total depth: 8.18 m



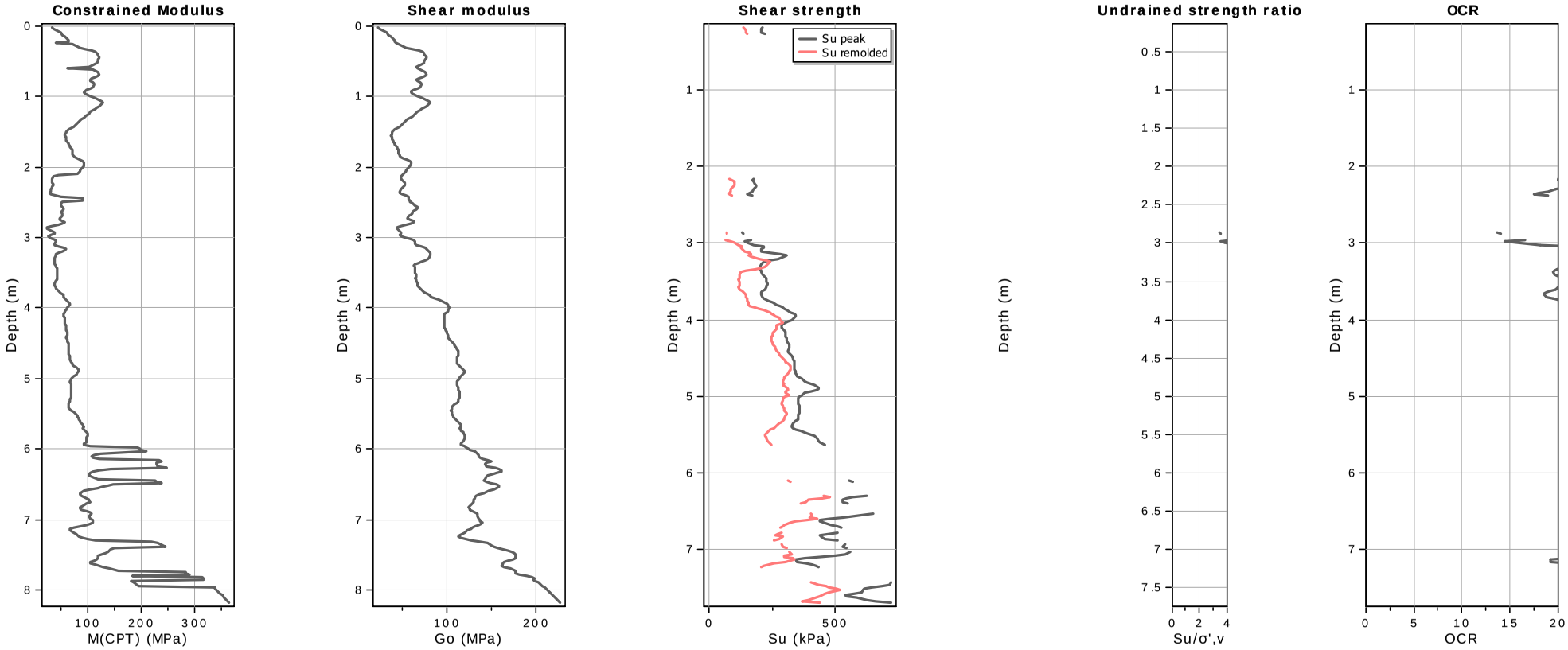
Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n
SPT N_{60}: Based on I_c and q_t
Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)
Relative density constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P09
Total depth: 8.18 m



Calculation parameters

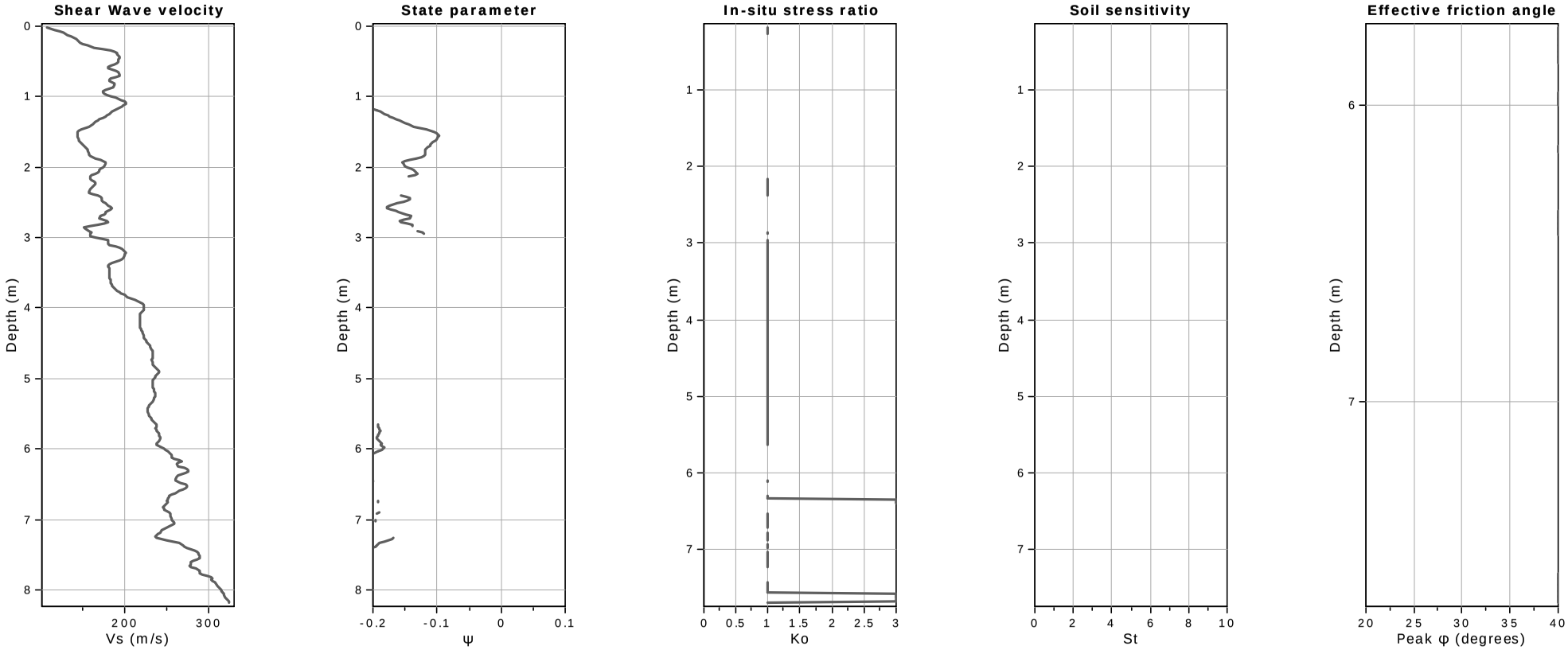
Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using I_c (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt}: 14

OCR factor for clays, N_{kt}: 0.33
User defined estimation data
Flat Dilatometer Test data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P09
Total depth: 8.18 m



Calculation parameters

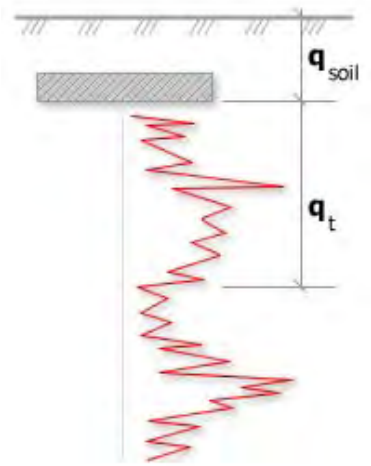
Soil Sensitivity factor, N_S: 350.00

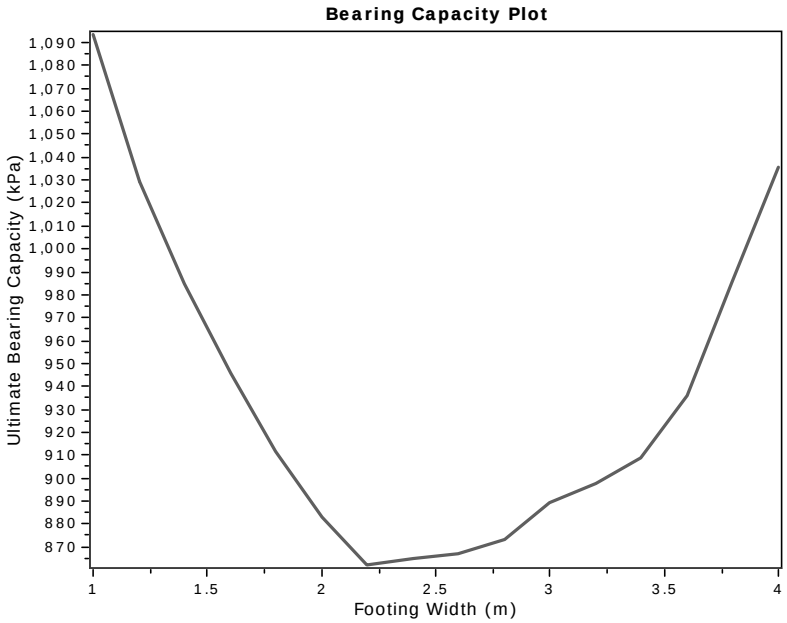
User defined estimation data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P09
Total depth: 8.18 m





Bearing Capacity calculation is perfromed based on the formula:

$$Q_{ult} = R_k \times q_t + q_{soil}$$

where:
R_k: Bearing capacity factor
q_t: Average corrected cone resistance over calculation depth
q_{soil}: Pressure applied by soil above footing

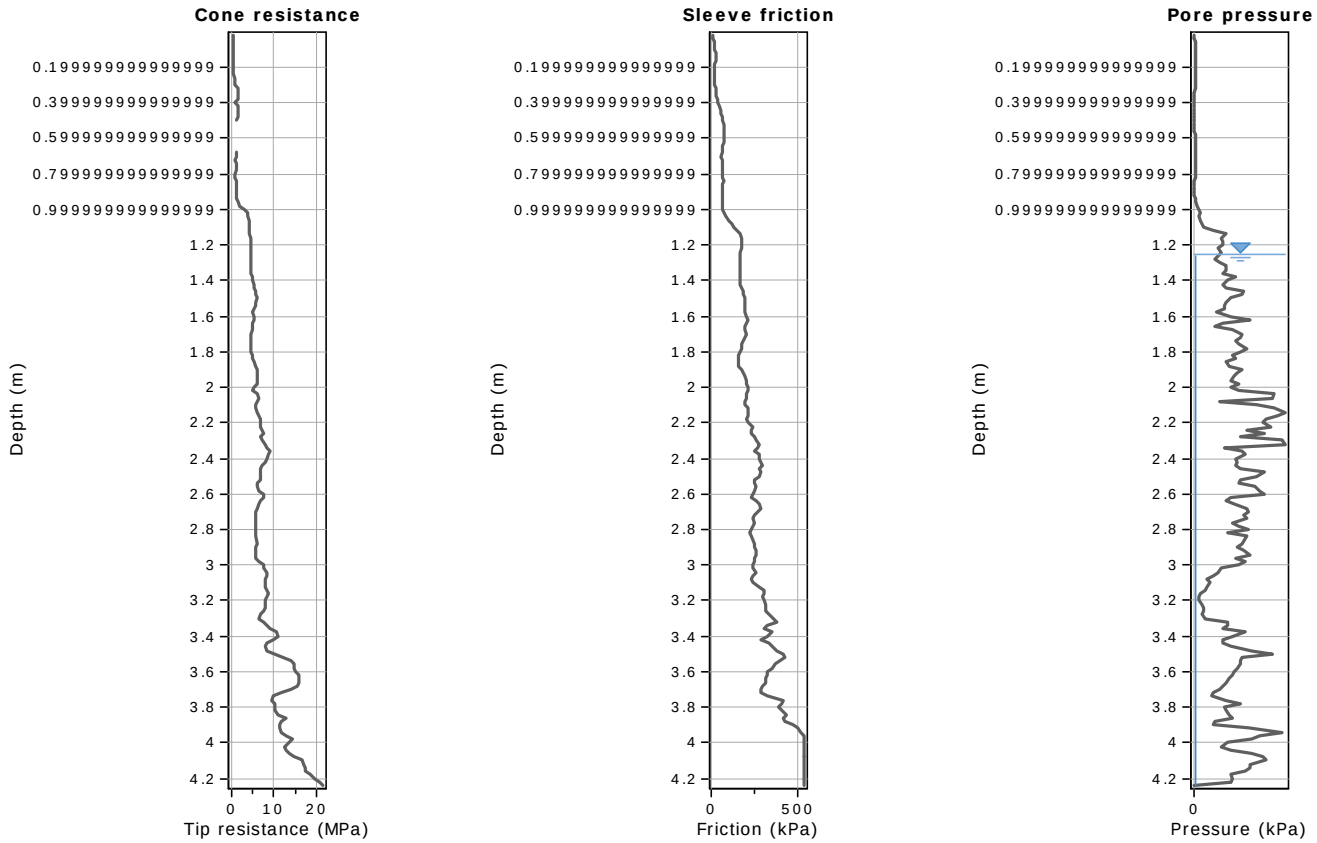
:: Tabular results ::

No	B (m)	Start Depth (m)	End Depth (m)	Ave. q_t (MPa)	R_k	Soil Press. (kPa)	Ult. bearing cap. (kPa)
1	1.00	0.50	2.00	5.42	0.20	9.50	1093.46
2	1.20	0.50	2.30	5.10	0.20	9.50	1029.68
3	1.40	0.50	2.60	4.88	0.20	9.50	984.66
4	1.60	0.50	2.90	4.68	0.20	9.50	945.74
5	1.80	0.50	3.20	4.51	0.20	9.50	911.32
6	2.00	0.50	3.50	4.37	0.20	9.50	882.90
7	2.20	0.50	3.80	4.26	0.20	9.50	862.17
8	2.40	0.50	4.10	4.28	0.20	9.50	865.05
9	2.60	0.50	4.40	4.29	0.20	9.50	866.95
10	2.80	0.50	4.70	4.32	0.20	9.50	873.06
11	3.00	0.50	5.00	4.40	0.20	9.50	889.43
12	3.20	0.50	5.30	4.44	0.20	9.50	897.87
13	3.40	0.50	5.60	4.50	0.20	9.50	908.79
14	3.60	0.50	5.90	4.63	0.20	9.50	936.32
15	3.80	0.50	6.20	4.88	0.20	9.50	985.35
16	4.00	0.50	6.50	5.13	0.20	9.50	1035.55

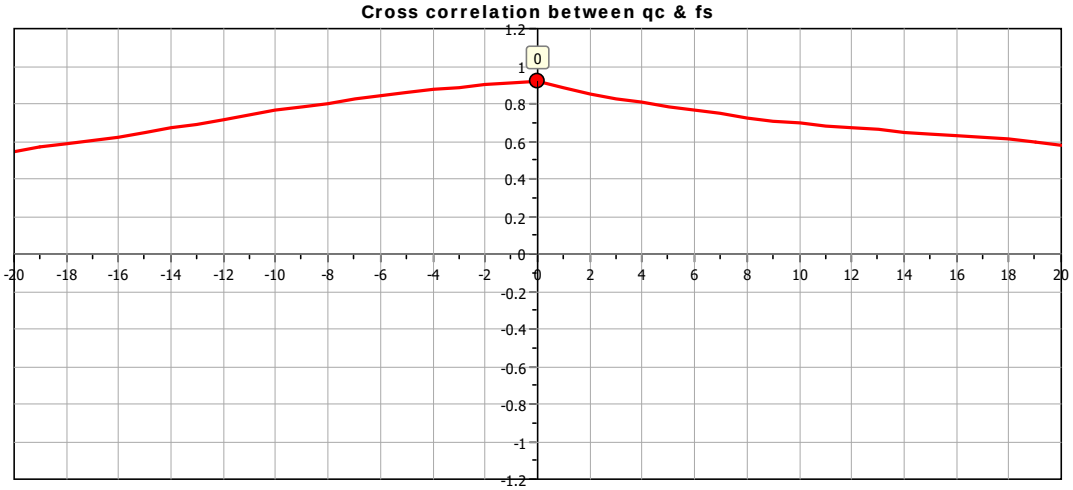
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P10
Total depth: 4.24 m



The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).



Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

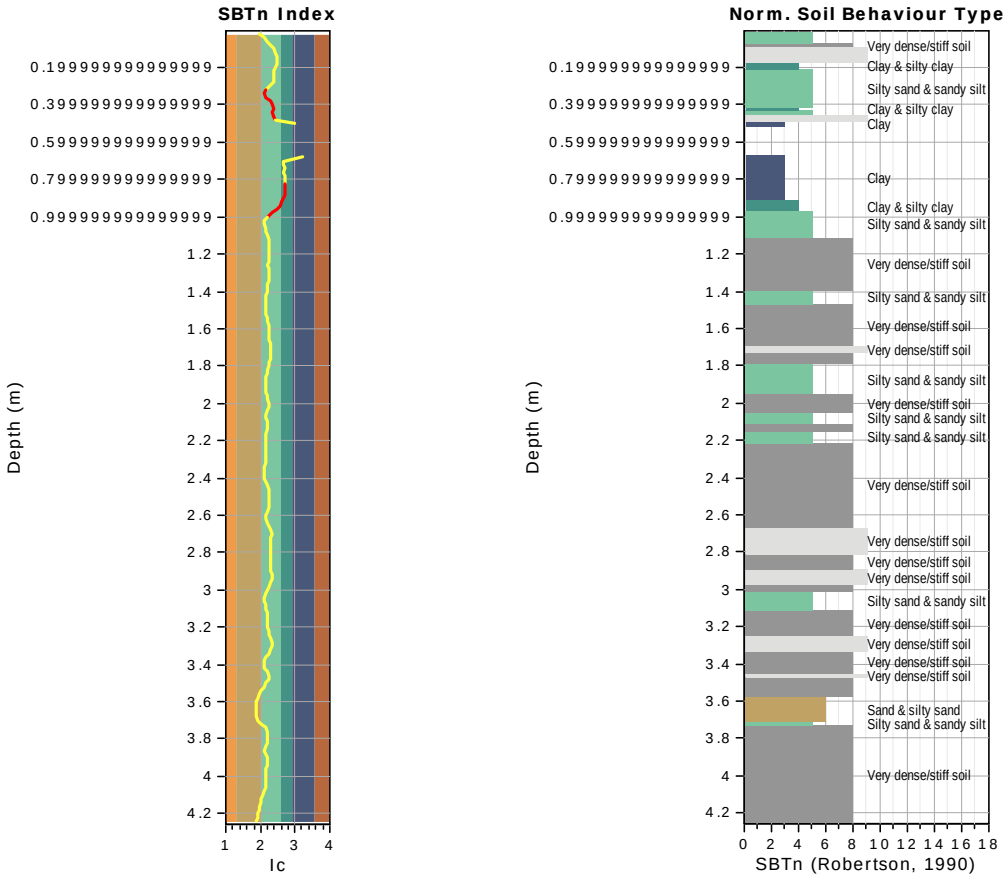
CPT: P10
Total depth: 4.24 m

TRANSITION LAYER DETECTION ALGORITHM REPORT
Summary Details & Plots

Short description

The software will delete data when the cone is in transition from either clay to sand or vise-versa. To do this the software requires a range of I_c values over which the transition will be defined (typically somewhere between $1.80 < I_c < 3.0$) and a rate of change of I_c. Transitions typically occur when the rate of change of I_c is fast (i.e. delta I_c is small).

The SBT_n plot below, displays in red the detected transition layers based on the parameters listed below the graphs.



Transition layer algorithm properties		General statistics	
I_c minimum check value:	1.70	Total points in CPT file:	211
I_c maximum check value:	3.00	Total points excluded:	19
I_c change ratio value:	0.0010	Exclusion percentage:	9.00%
Minimum number of points in layer:	4	Number of layers detected:	3

Transition layer No	Number of points	Depth	SBT_n number	SBT_n description
Transition layer 1	5	Start depth: 0.34 (m)	5	Silty sand & sandy silt
		End depth: 0.42 (m)	4	Clay & silty clay
Transition layer 2	4	Start depth: 0.44 (m)	5	Silty sand & sandy silt
		End depth: 0.50 (m)	3	Clay
Transition layer 3	10	Start depth: 0.84 (m)	3	Clay
		End depth: 1.02 (m)	5	Silty sand & sandy silt

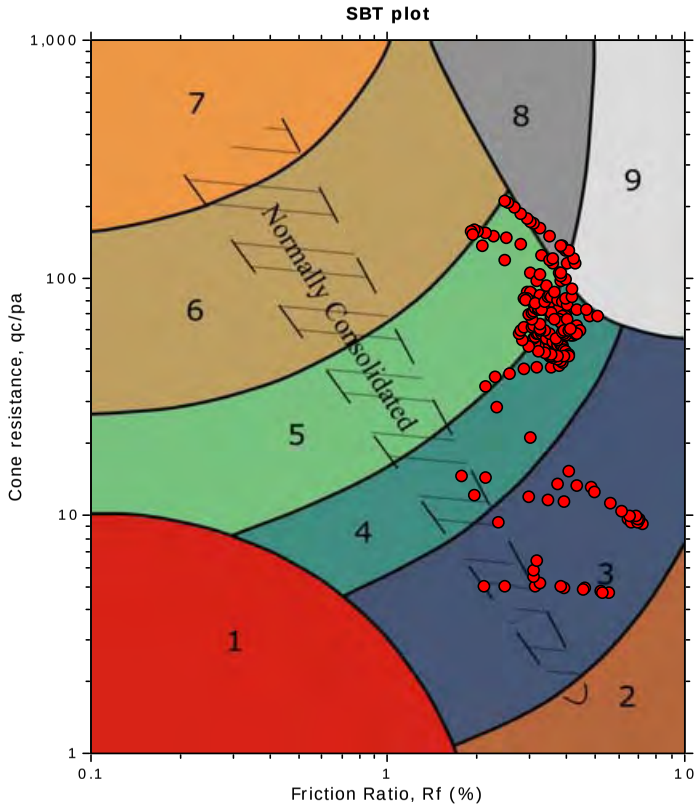
Start depth: Depth where the transition layer begins
End depth: Depth where the transition layer ends

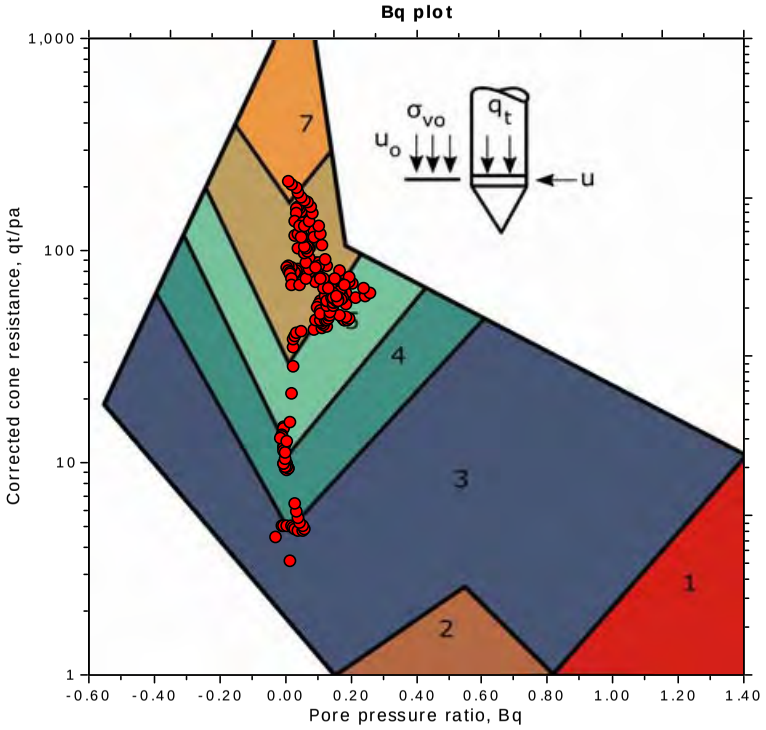
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P10
Total depth: 4.24 m

SBT - Bq plots





SBT legend

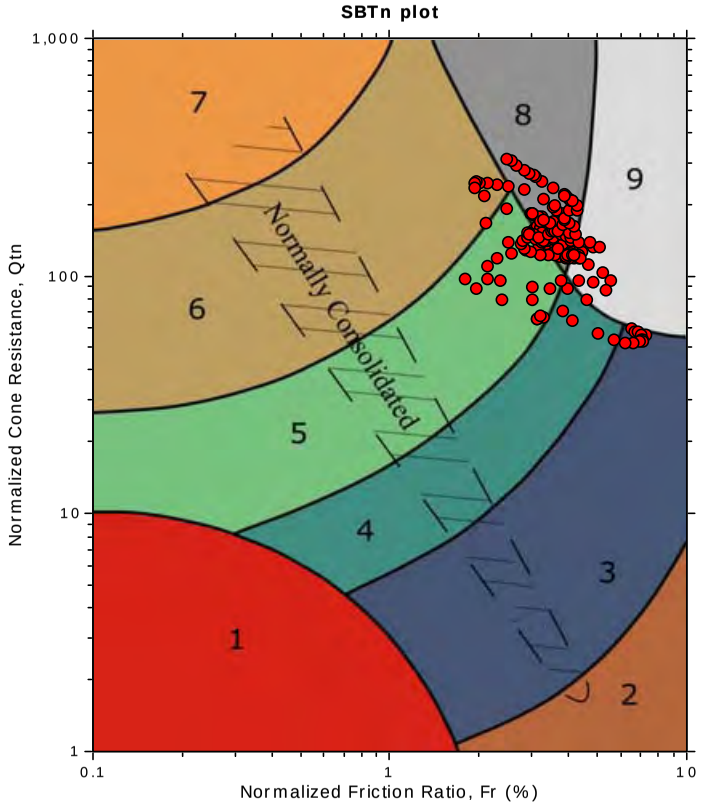
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

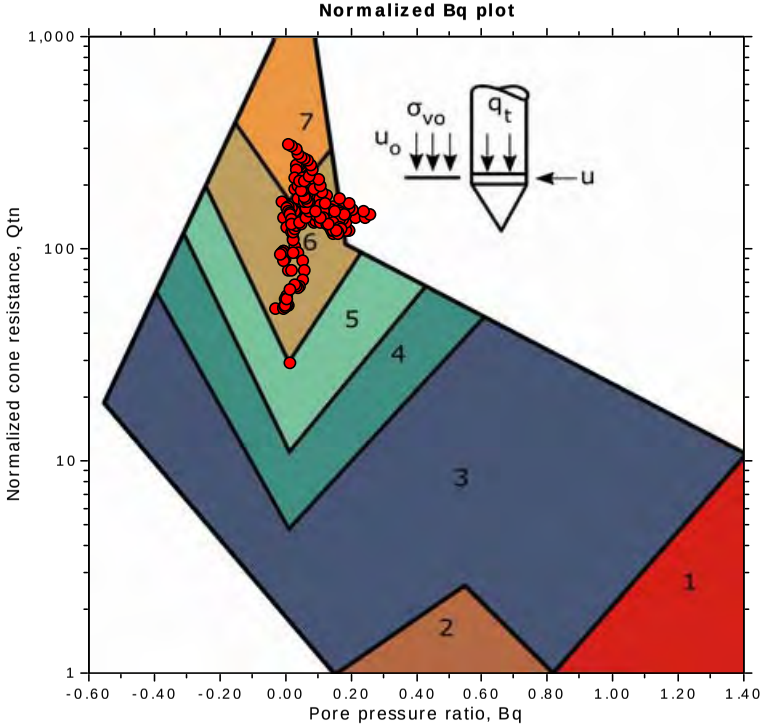
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P10
Total depth: 4.24 m

SBT - Bq plots (normalized)





SBTn legend

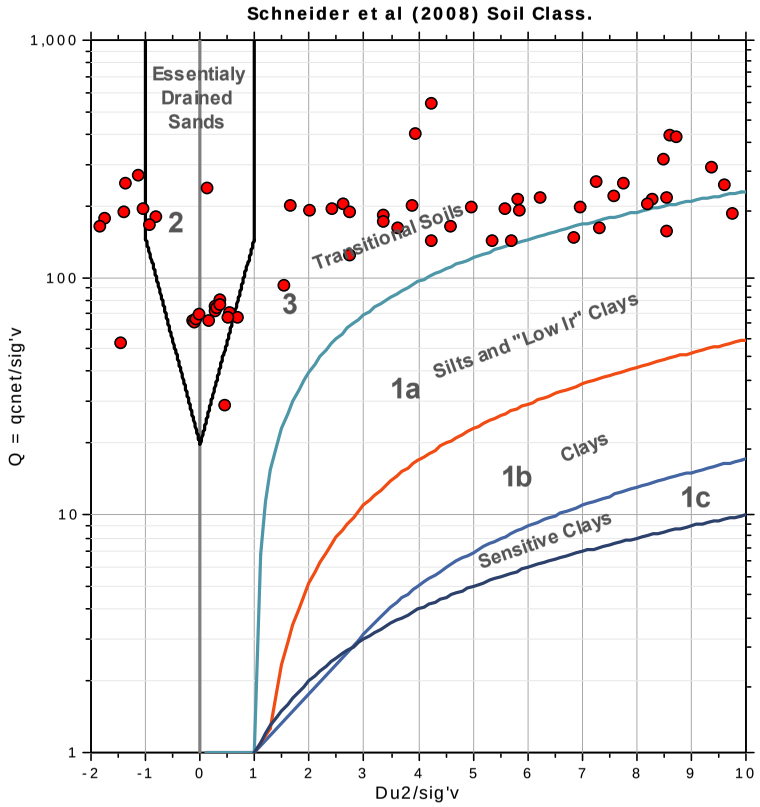
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

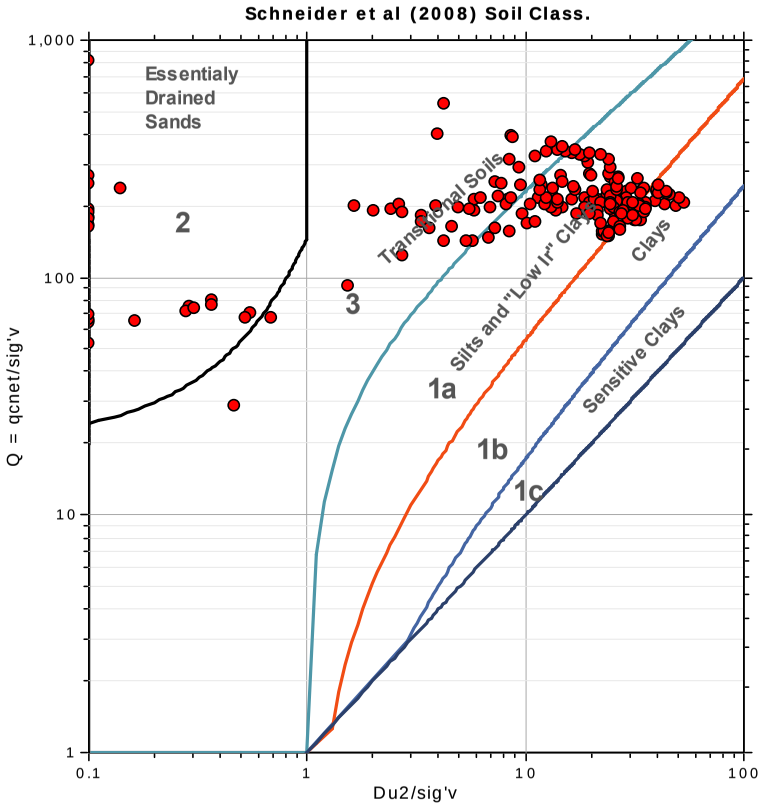
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P10
Total depth: 4.24 m

Bq plots (Schneider)

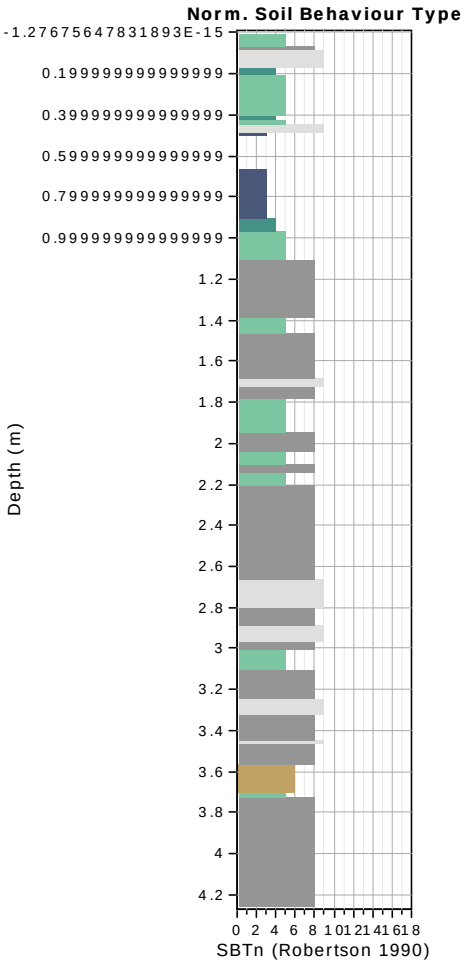


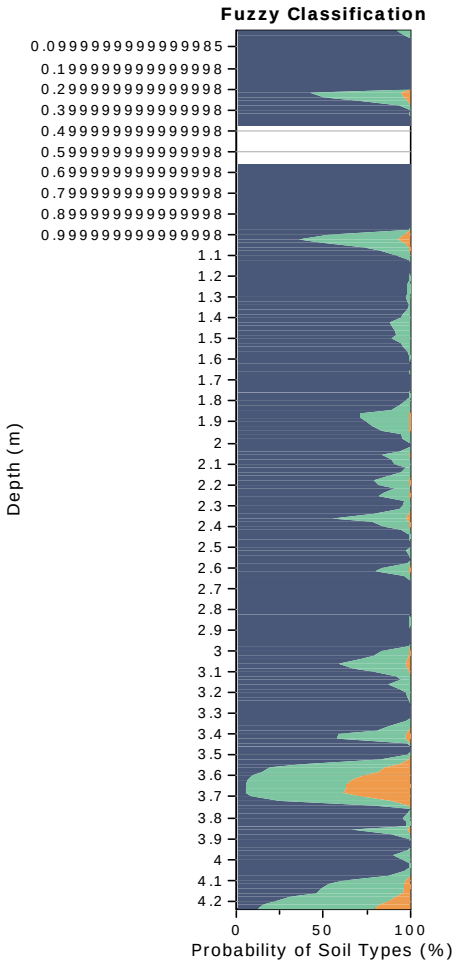


Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P10
Total depth: 4.24 m

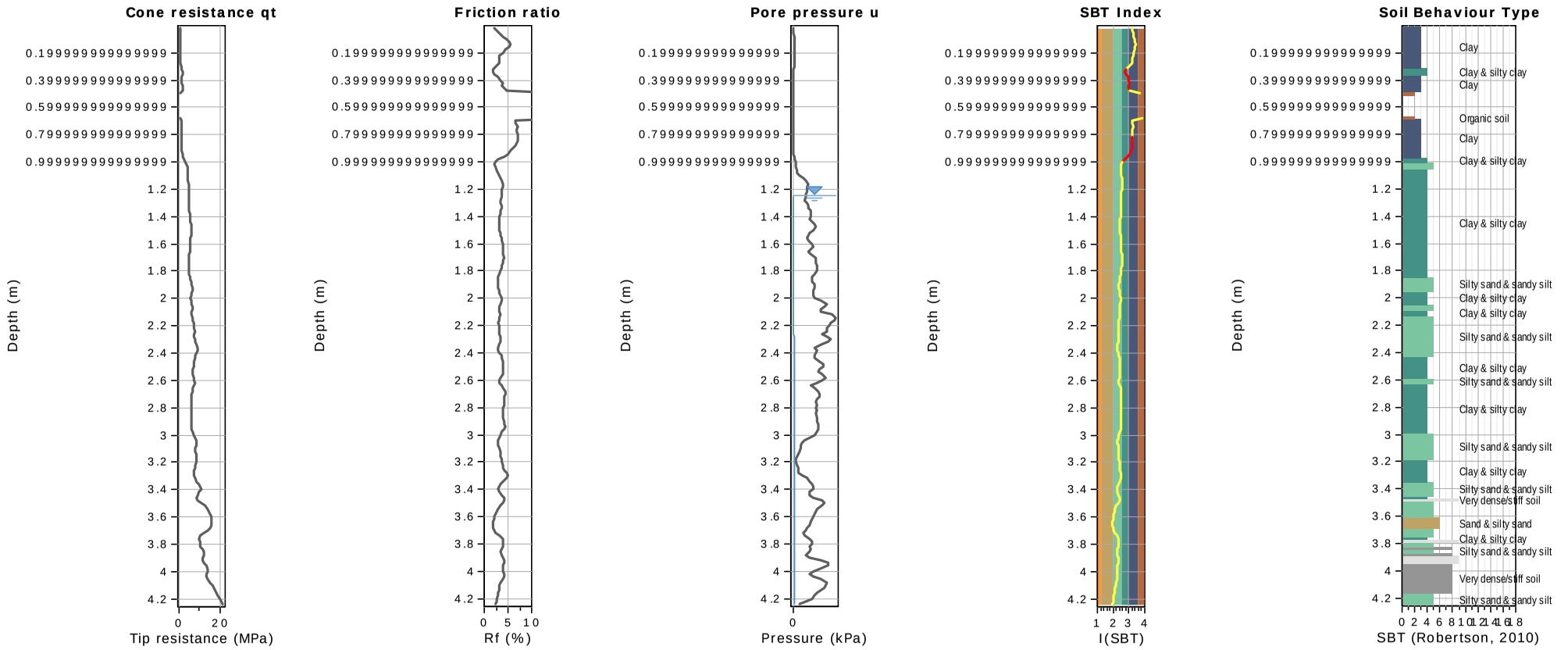




Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P10
Total depth: 4.24 m



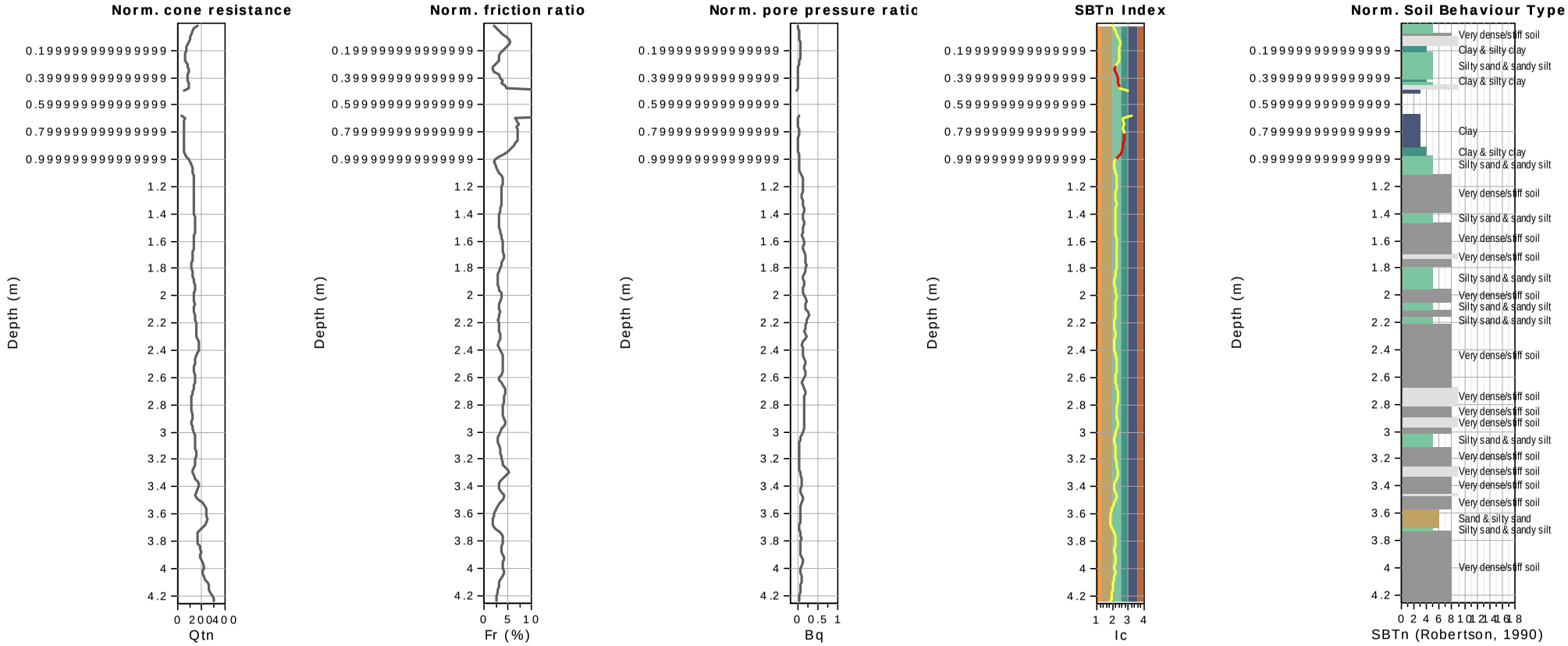
SBT legend

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

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P10
Total depth: 4.24 m



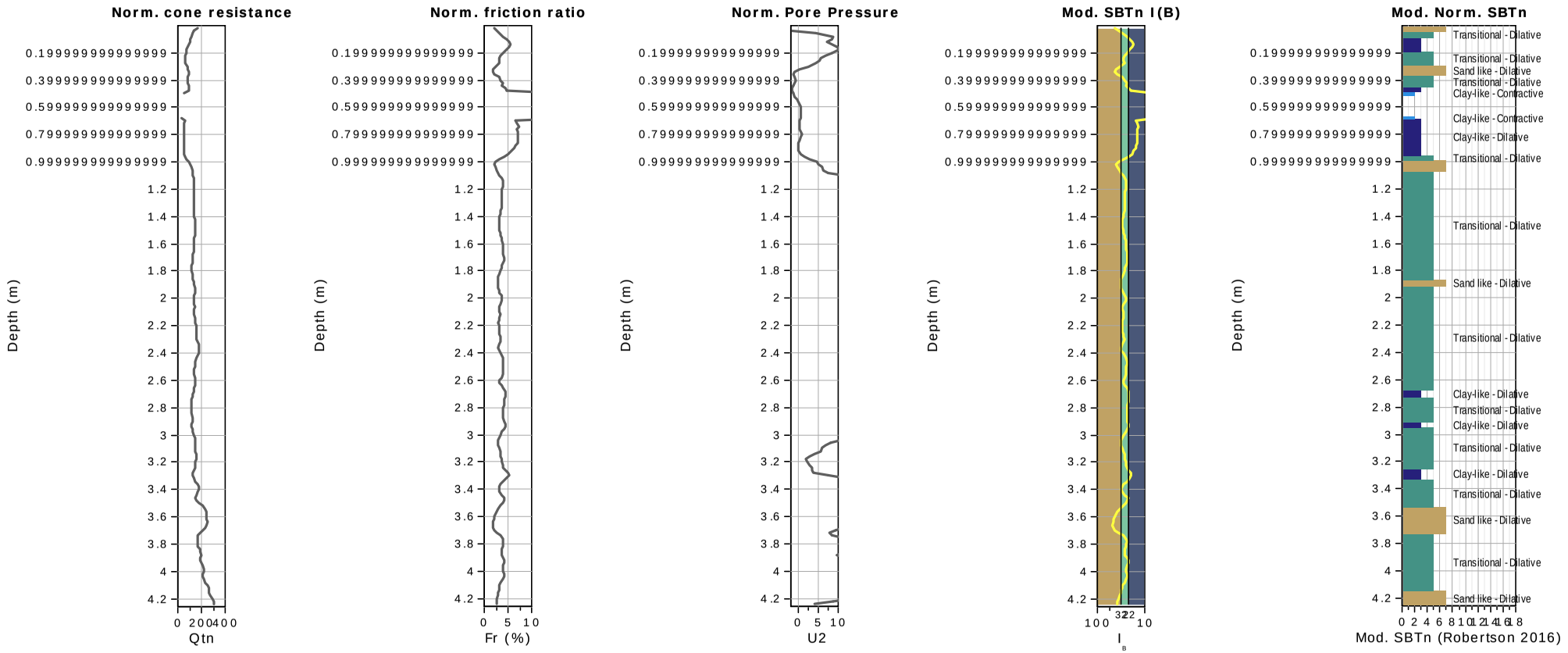
SBTn legend

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

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P10
Total depth: 4.24 m



Mod. SBTn legend

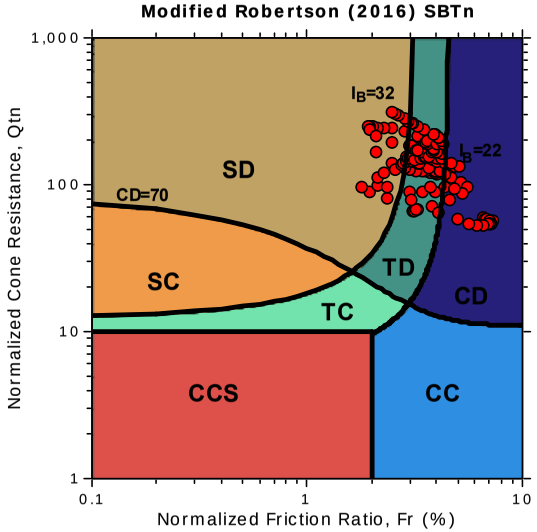
- 1. CCS: ClayLike - Contractive, Sensitive
- 2. CC: Clay-like - Contractive
- 3. CD: Clay-Like: Dilative
- 4. TC: Transitional - Contractive
- 5. TD: Transitional - Dilative
- 6. SC: Sand-like - Contractive
- 7. SD: Sand-like - Dilative

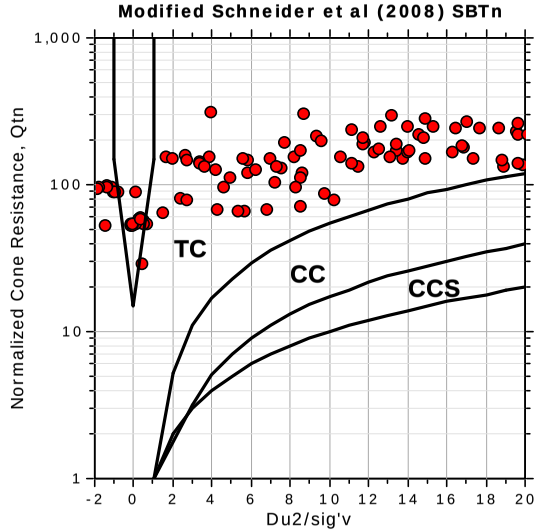
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

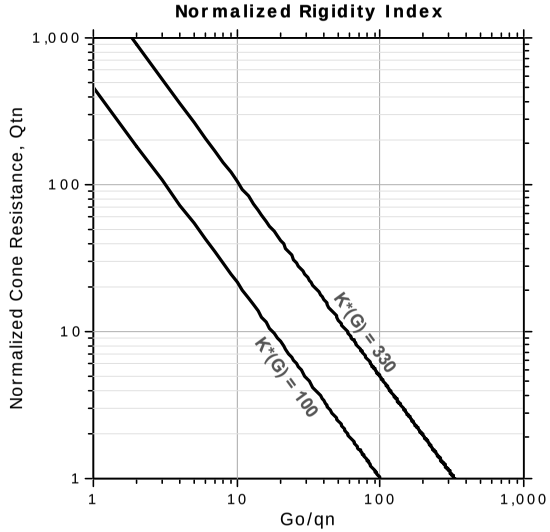
Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P10
Total depth: 4.24 m

Updated SBTn plots







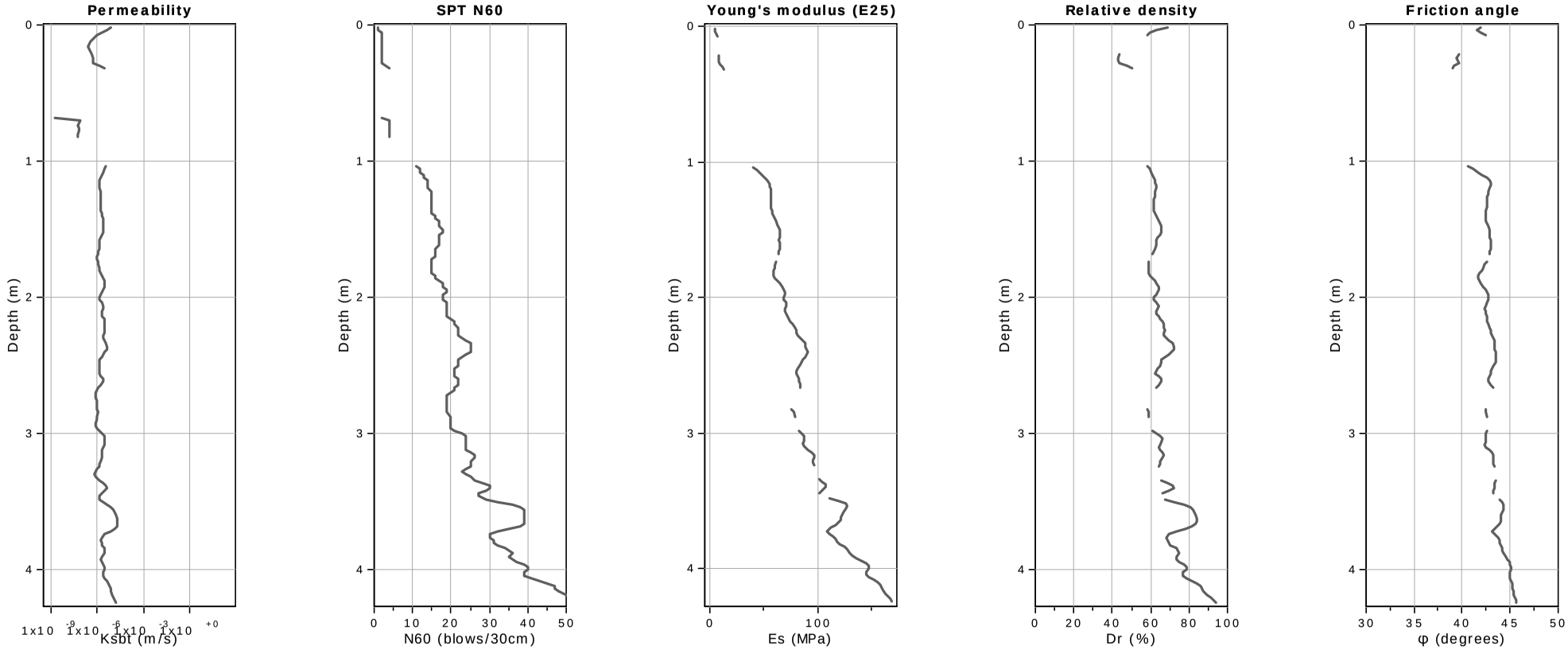
CCS: Clay-like - Contractive - Sensitive
CC: Clay-like - Contractive
CD: Clay-like - Dilative
TC: Transitional - Contractive
TD: Transitional - Dilative
SC: Sand-like - Contractive
SD: Sand-like - Dilative

K(G) > 330: Soils with significant microstructure (e.g. age/cementation)

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P10
Total depth: 4.24 m



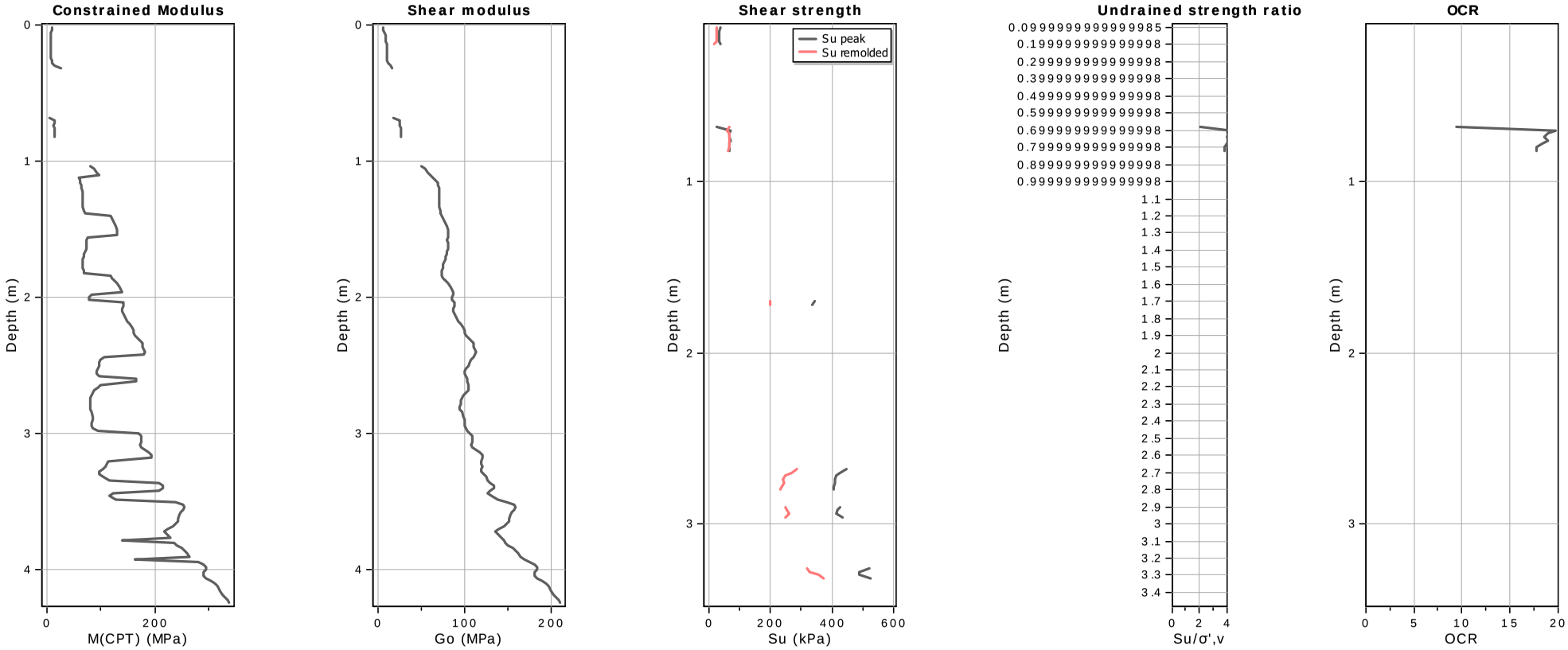
Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n
SPT N_{60}: Based on I_c and q_t
Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)
Relative density constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P10
Total depth: 4.24 m



Calculation parameters

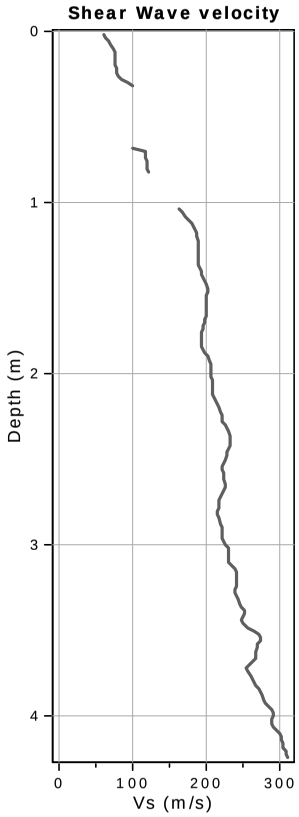
Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using I_c (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt}: 14

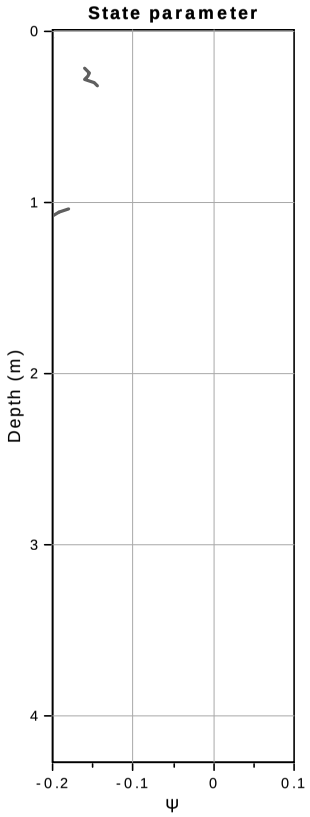
OCR factor for clays, N_{kt}: 0.33
User defined estimation data
Flat Dilatometer Test data

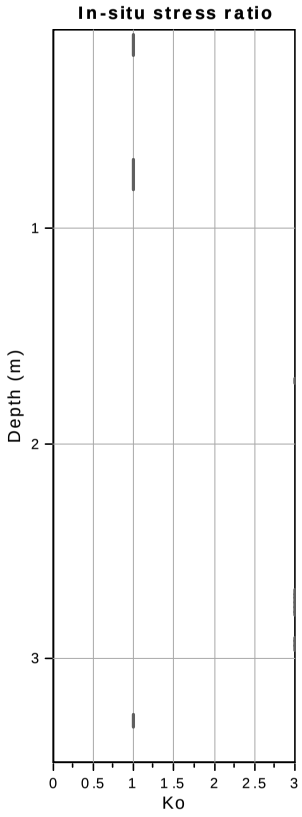
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

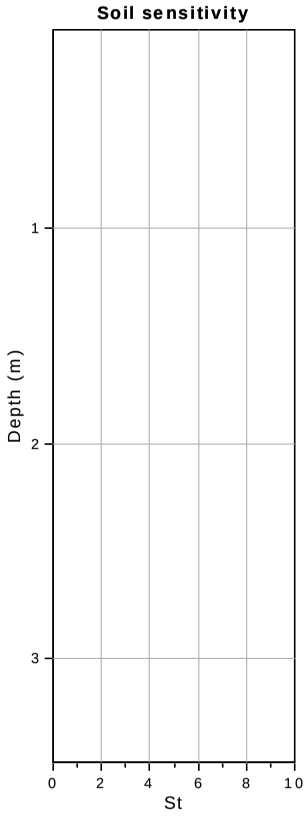
Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

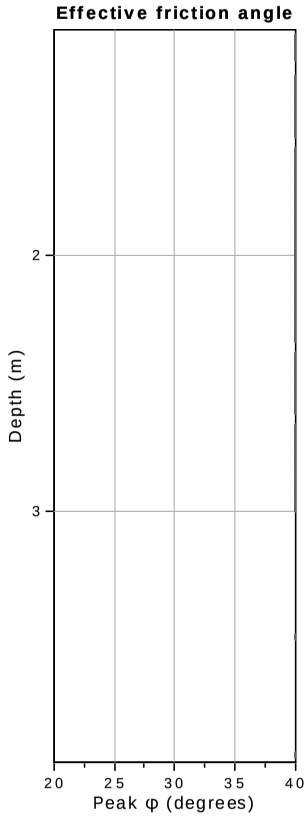
CPT: P10
Total depth: 4.24 m











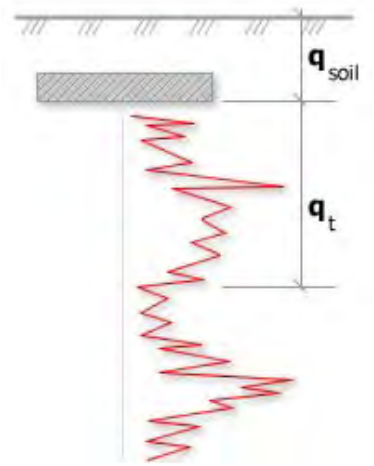
Calculation parameters

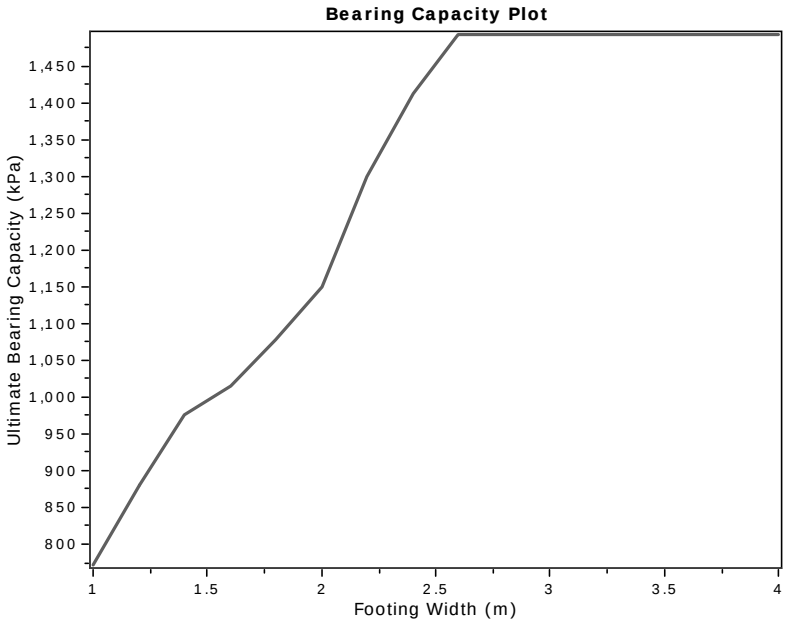
Soil Sensitivity factor, N_S: 350.00
User defined estimation data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P10
Total depth: 4.24 m





Bearing Capacity calculation is perfromed based on the formula:

$$Q_{ult} = R_k \times q_t + q_{soil}$$

where:
R_k: Bearing capacity factor
q_t: Average corrected cone resistance over calculation depth
q_{soil}: Pressure applied by soil above footing

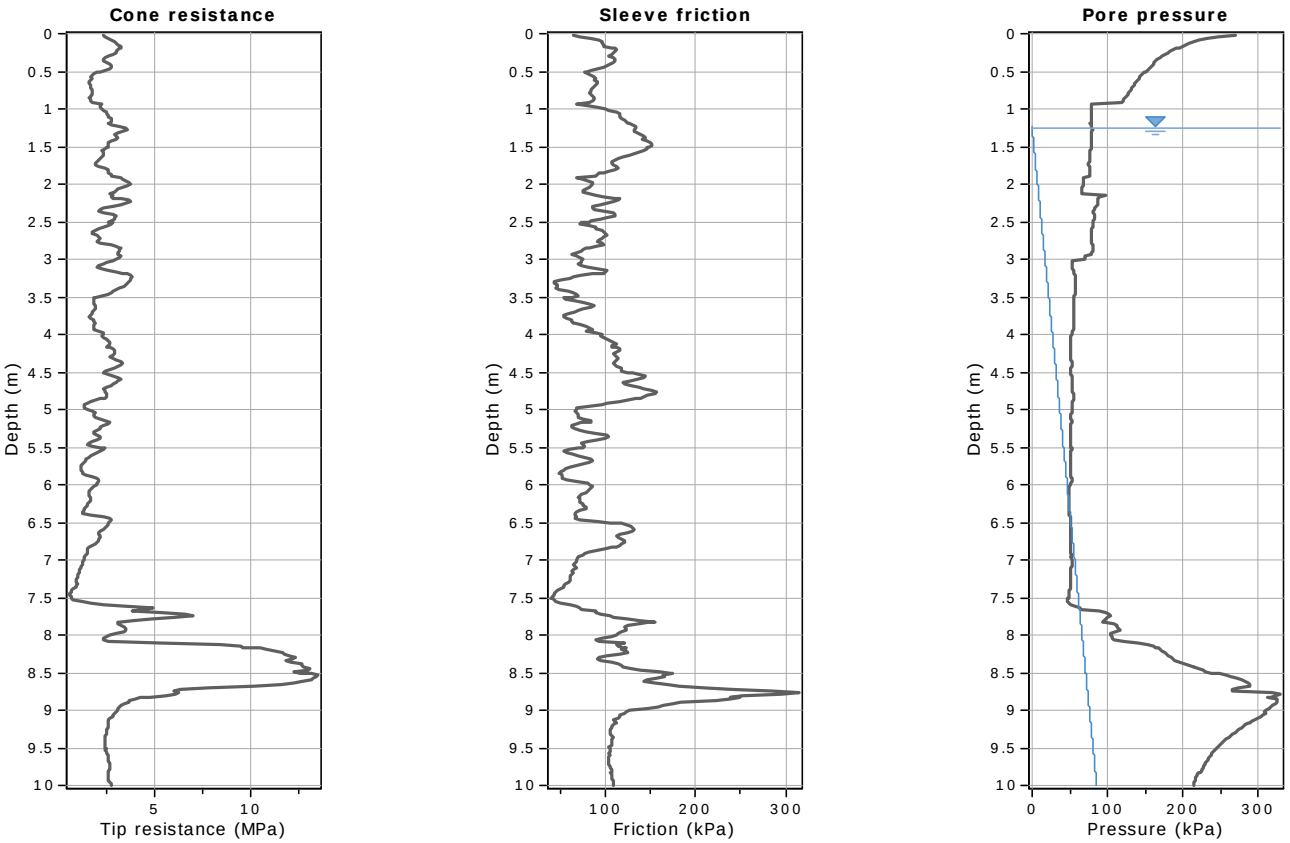
:: Tabular results ::

No	B (m)	Start Depth (m)	End Depth (m)	Ave. q_t (MPa)	R_k	Soil Press. (kPa)	Ult. bearing cap. (kPa)
1	1.00	0.50	2.00	3.81	0.20	9.50	772.20
2	1.20	0.50	2.30	4.36	0.20	9.50	881.50
3	1.40	0.50	2.60	4.84	0.20	9.50	977.31
4	1.60	0.50	2.90	5.03	0.20	9.50	1016.50
5	1.80	0.50	3.20	5.34	0.20	9.50	1078.27
6	2.00	0.50	3.50	5.70	0.20	9.50	1149.30
7	2.20	0.50	3.80	6.45	0.20	9.50	1299.31
8	2.40	0.50	4.10	7.02	0.20	9.50	1413.57
9	2.60	0.50	4.40	7.42	0.20	9.50	1493.46
10	2.80	0.50	4.70	7.42	0.20	9.50	1493.46
11	3.00	0.50	5.00	7.42	0.20	9.50	1493.46
12	3.20	0.50	5.30	7.42	0.20	9.50	1493.46
13	3.40	0.50	5.60	7.42	0.20	9.50	1493.46
14	3.60	0.50	5.90	7.42	0.20	9.50	1493.46
15	3.80	0.50	6.20	7.42	0.20	9.50	1493.46
16	4.00	0.50	6.50	7.42	0.20	9.50	1493.46

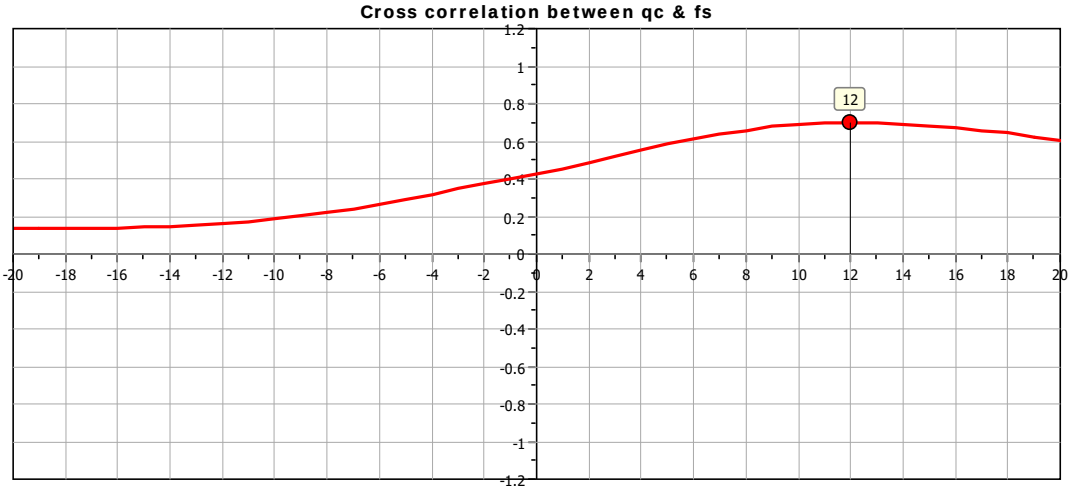
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P12
Total depth: 10.00 m



The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).

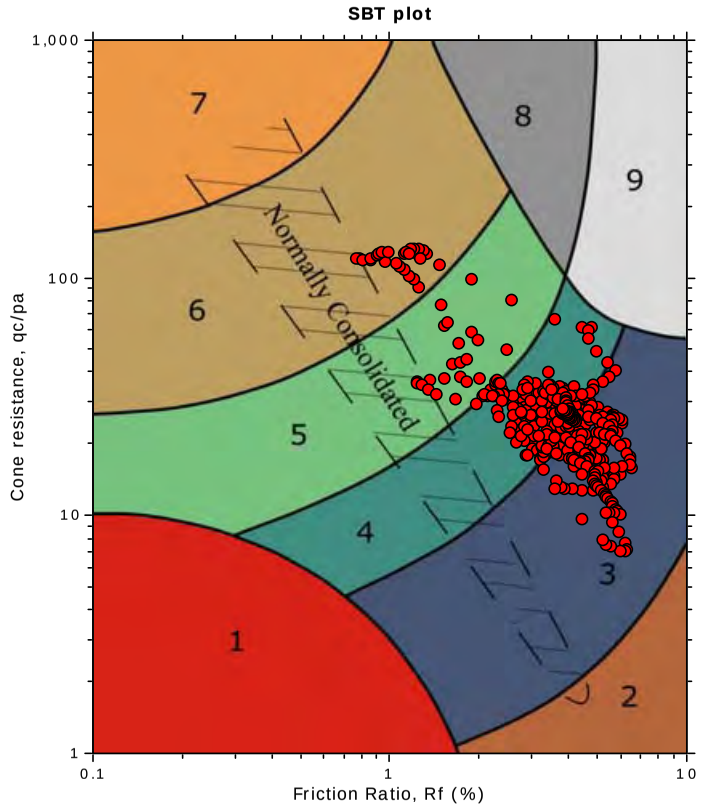


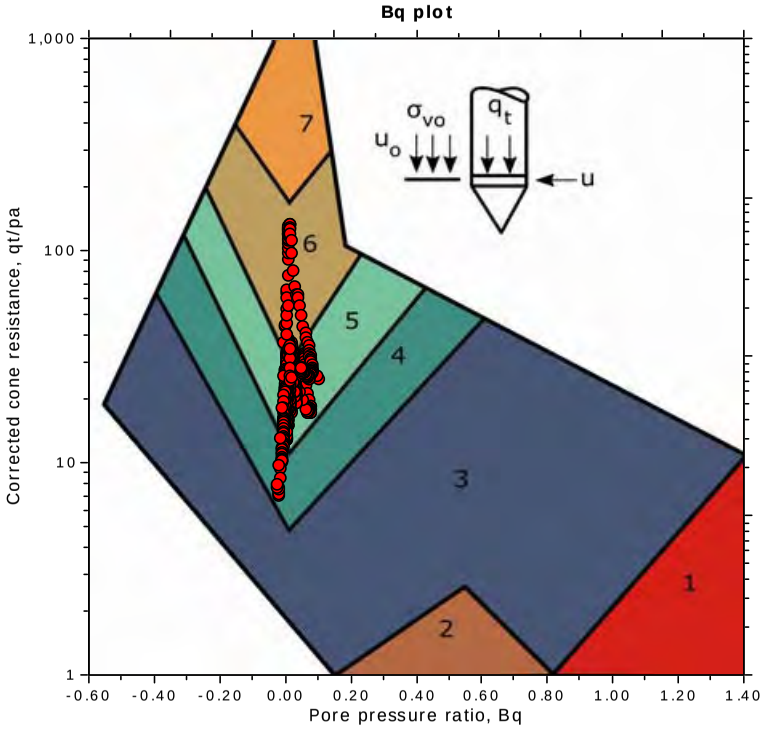
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P12
Total depth: 10.00 m

SBT - Bq plots





SBT legend

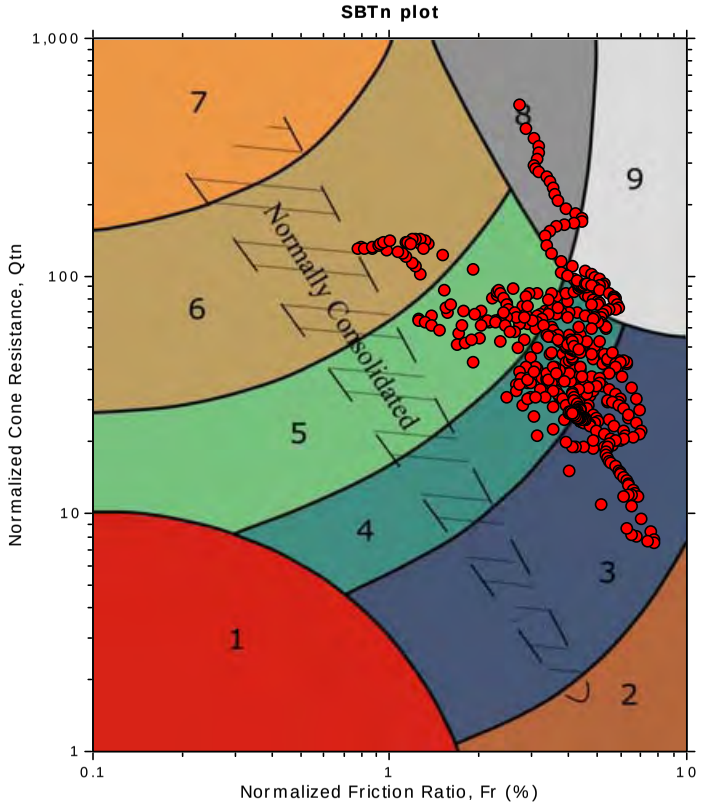
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

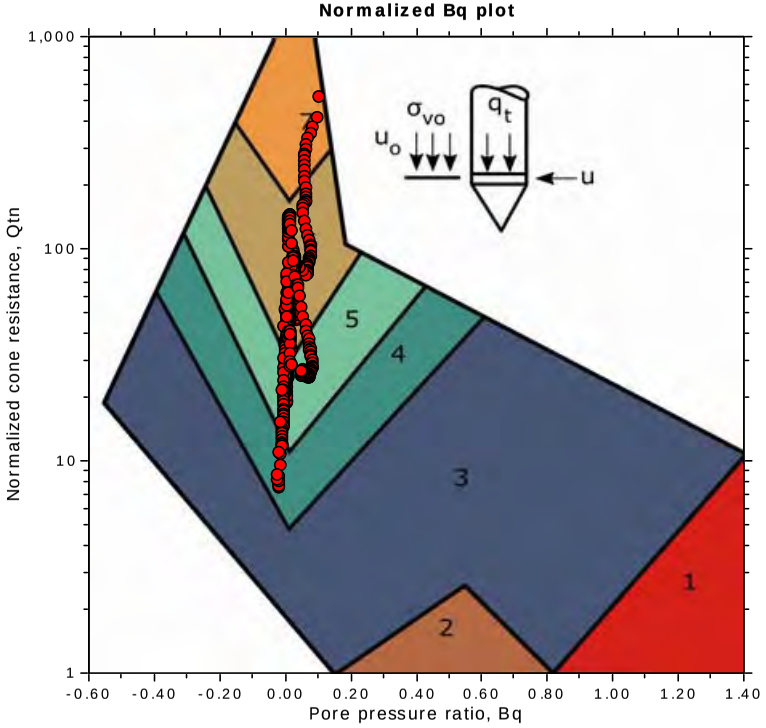
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P12
Total depth: 10.00 m

SBT - Bq plots (normalized)





SBTn legend

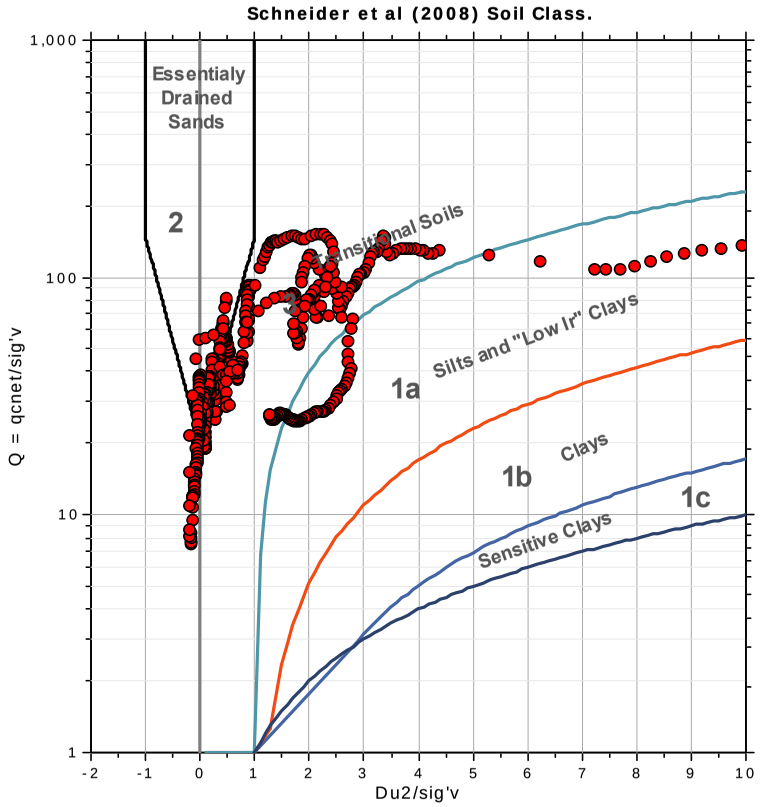
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

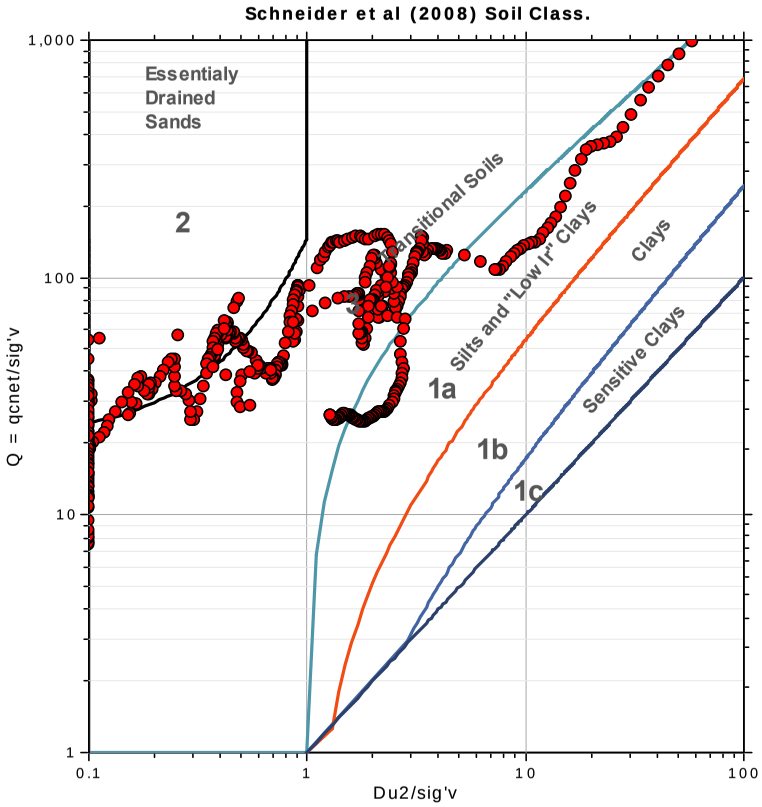
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P12
Total depth: 10.00 m

Bq plots (Schneider)

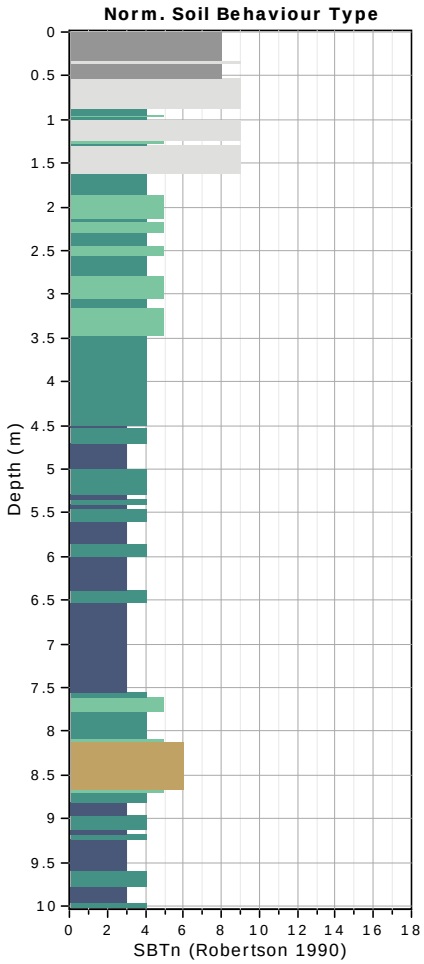


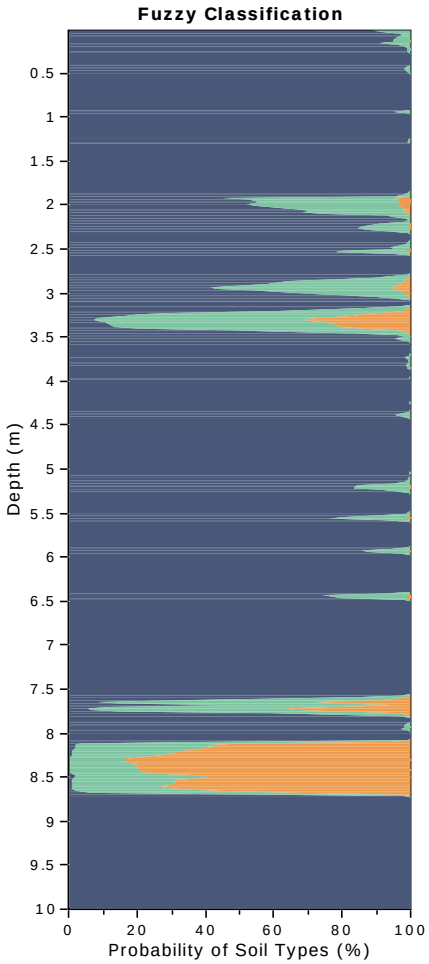


Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P12
Total depth: 10.00 m

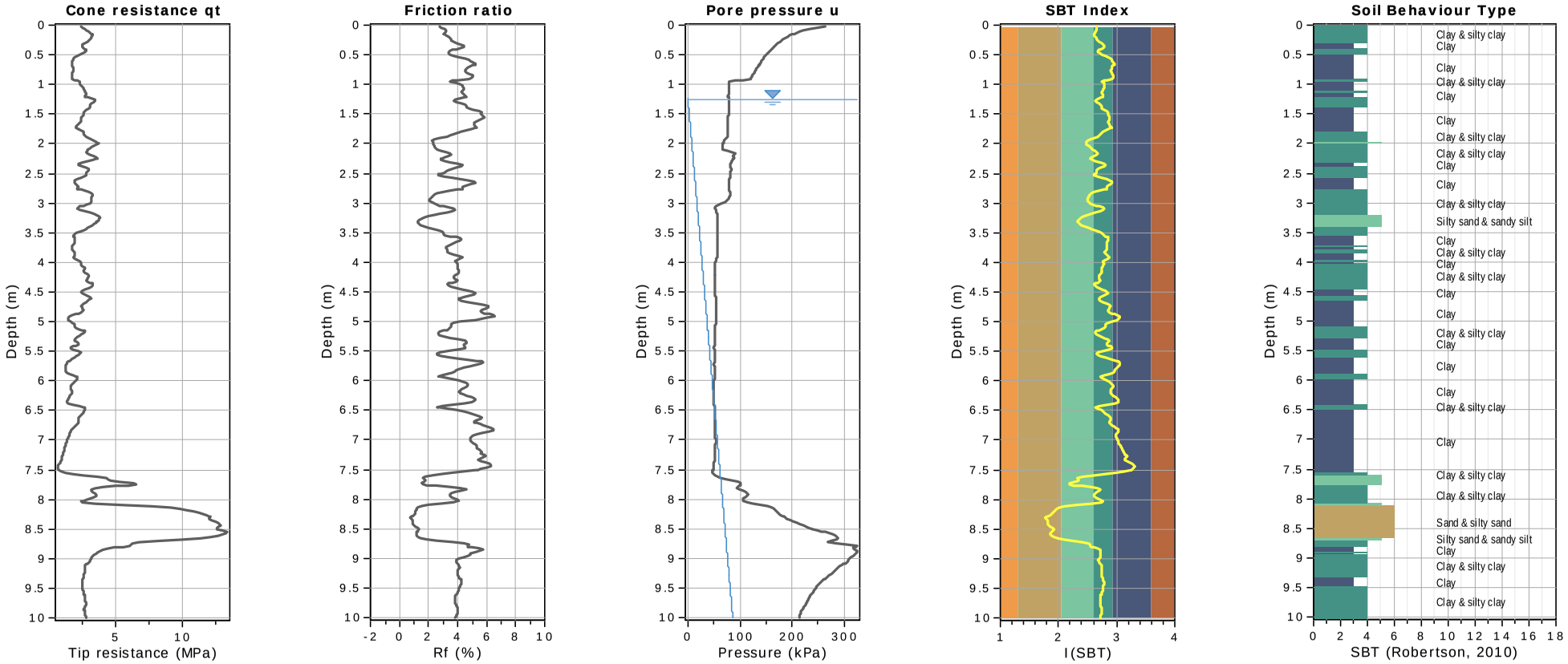




Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P12
Total depth: 10.00 m



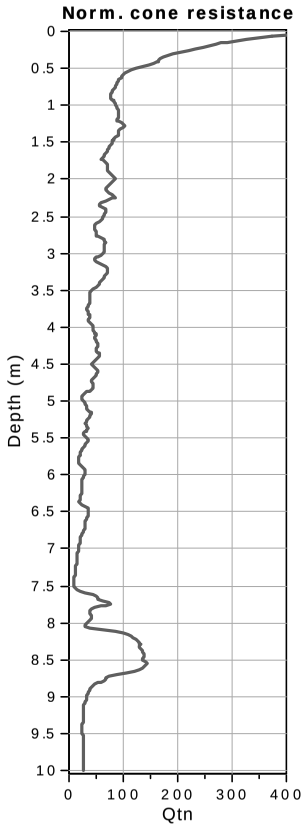
SBT legend

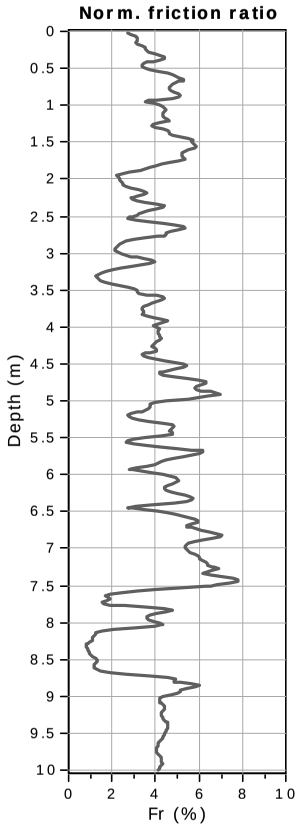
1. Sensitive fine grained
2. Organic material
3. Clay to silty clay
4. Clayey silt to silty clay
5. Silty sand to sandy silt
6. Clean sand to silty sand
7. Gravely sand to sand
8. Very stiff sand to clayey sand
9. Very stiff fine grained

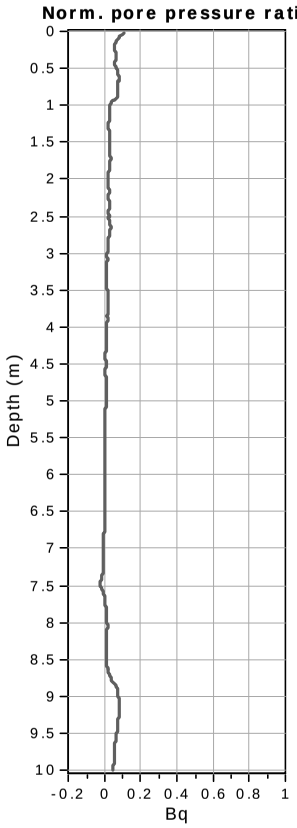
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

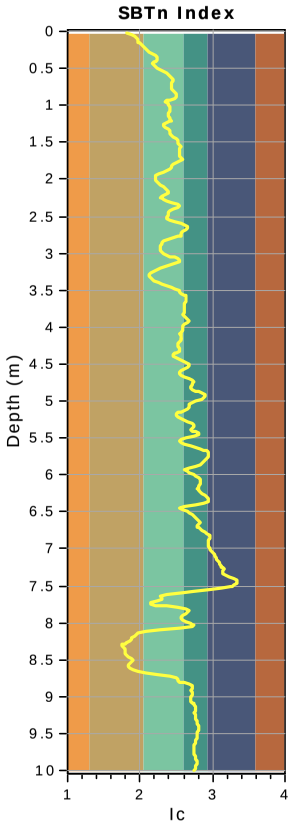
Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

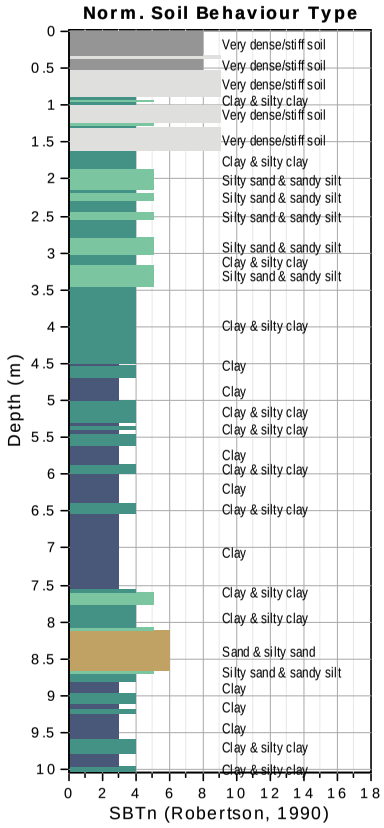
CPT: P12
Total depth: 10.00 m











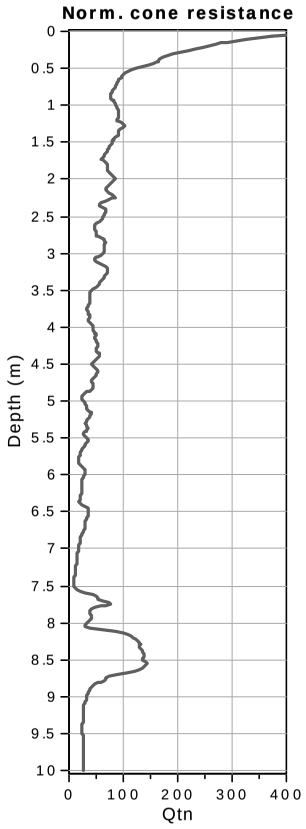
SBTn legend

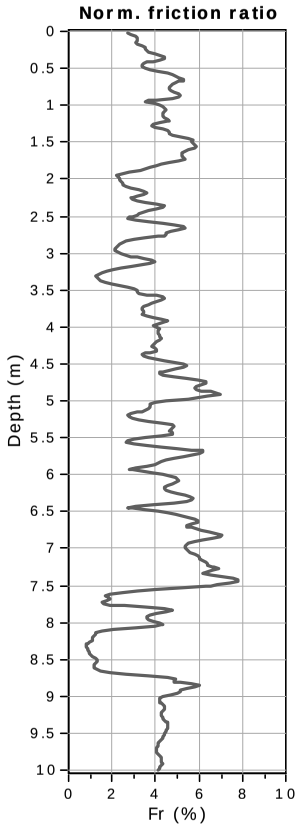
- 1. Sensitive fine grained
- 2. Organic material
- 3. Clay to silty clay
- 4. Clayey silt to silty clay
- 5. Silty sand to sandy silt
- 6. Clean sand to silty sand
- 7. Gravely sand to sand
- 8. Very stiff sand to clayey sand
- 9. Very stiff fine grained

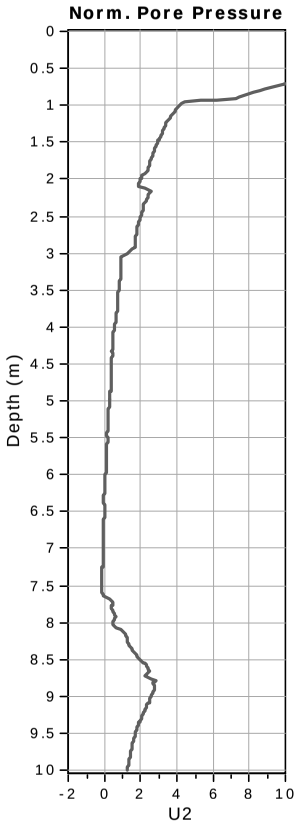
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

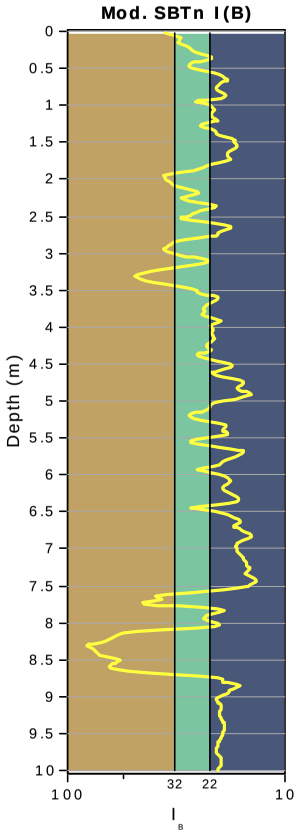
Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

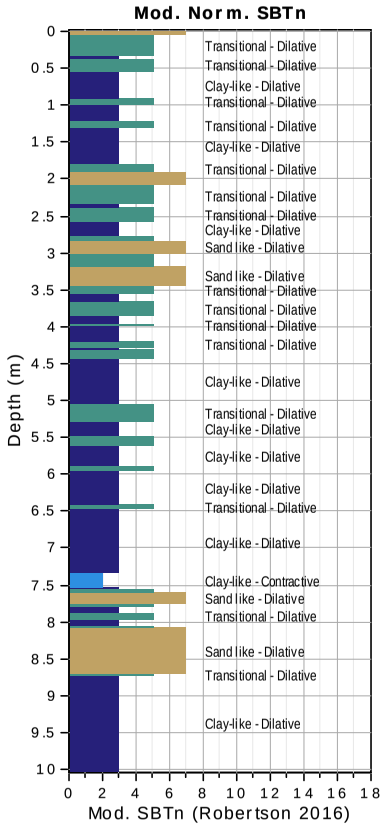
CPT: P12
Total depth: 10.00 m











Mod. SBTn legend

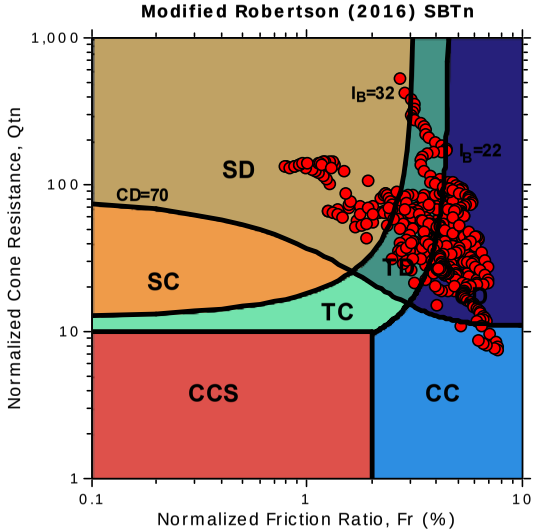
- 1. CCS: ClayLike - Contractive, Sensitive
- 2. CC: Clay-like - Contractive
- 3. CD: Clay-Like: Dilative
- 4. TC: Transitional - Contractive
- 5. TD: Transitional - Dilative
- 6. SC: Sand-like - Contractive
- 7. SD: Sand-like - Dilative

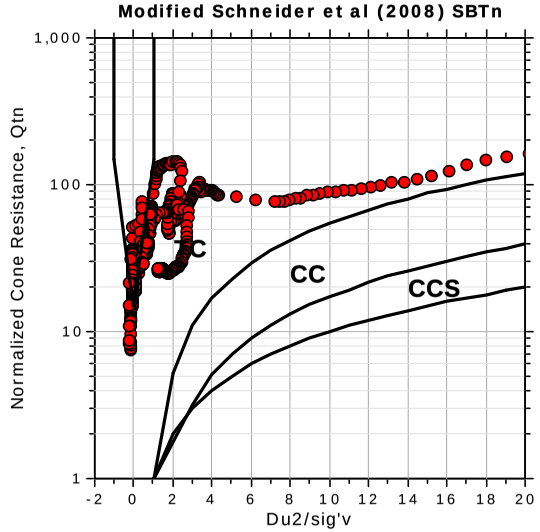
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

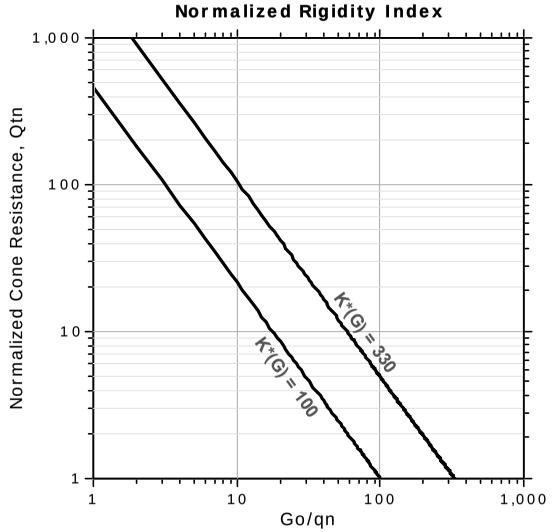
Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P12
Total depth: 10.00 m

Updated SBTn plots







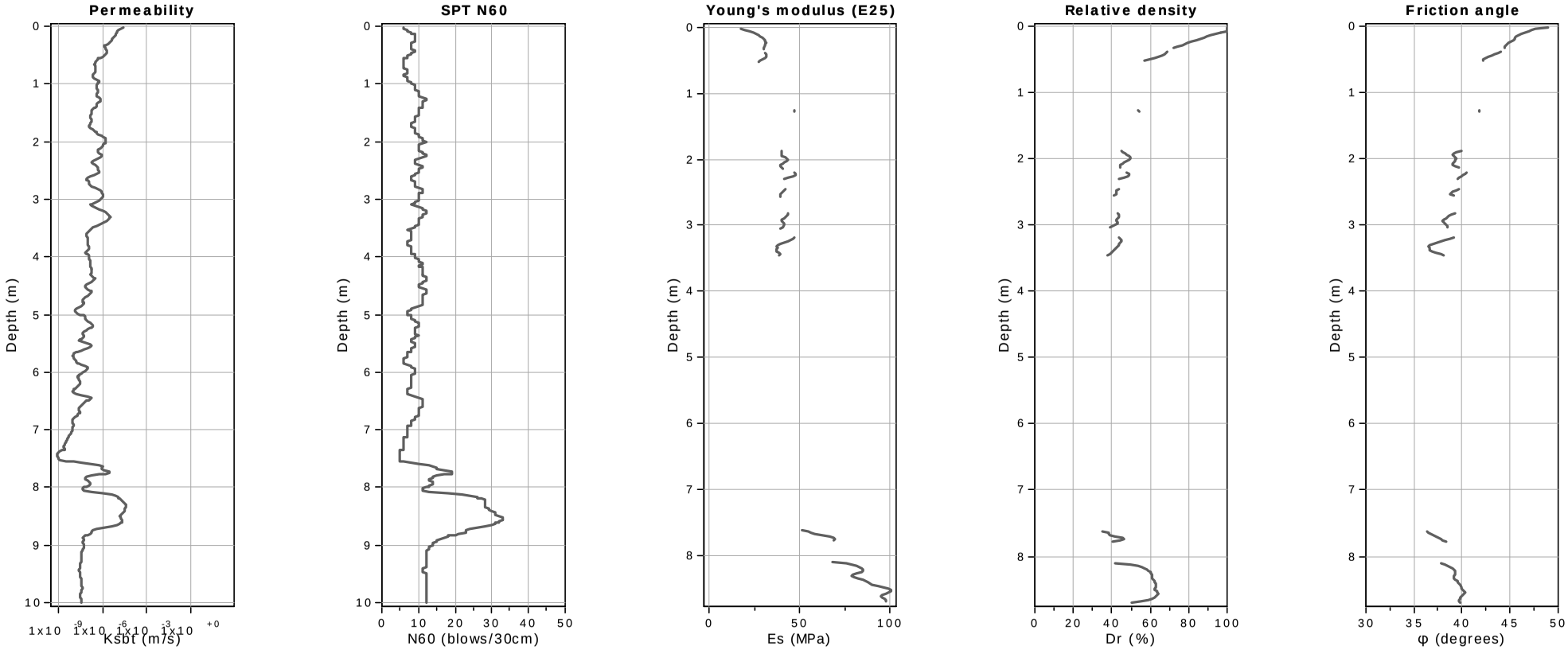
CCS: Clay-like - Contractive - Sensitive
CC: Clay-like - Contractive
CD: Clay-like - Dilative
TC: Transitional - Contractive
TD: Transitional - Dilative
SC: Sand-like - Contractive
SD: Sand-like - Dilative

K(G) > 330: Soils with significant microstructure (e.g. age/cementation)

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P12
Total depth: 10.00 m



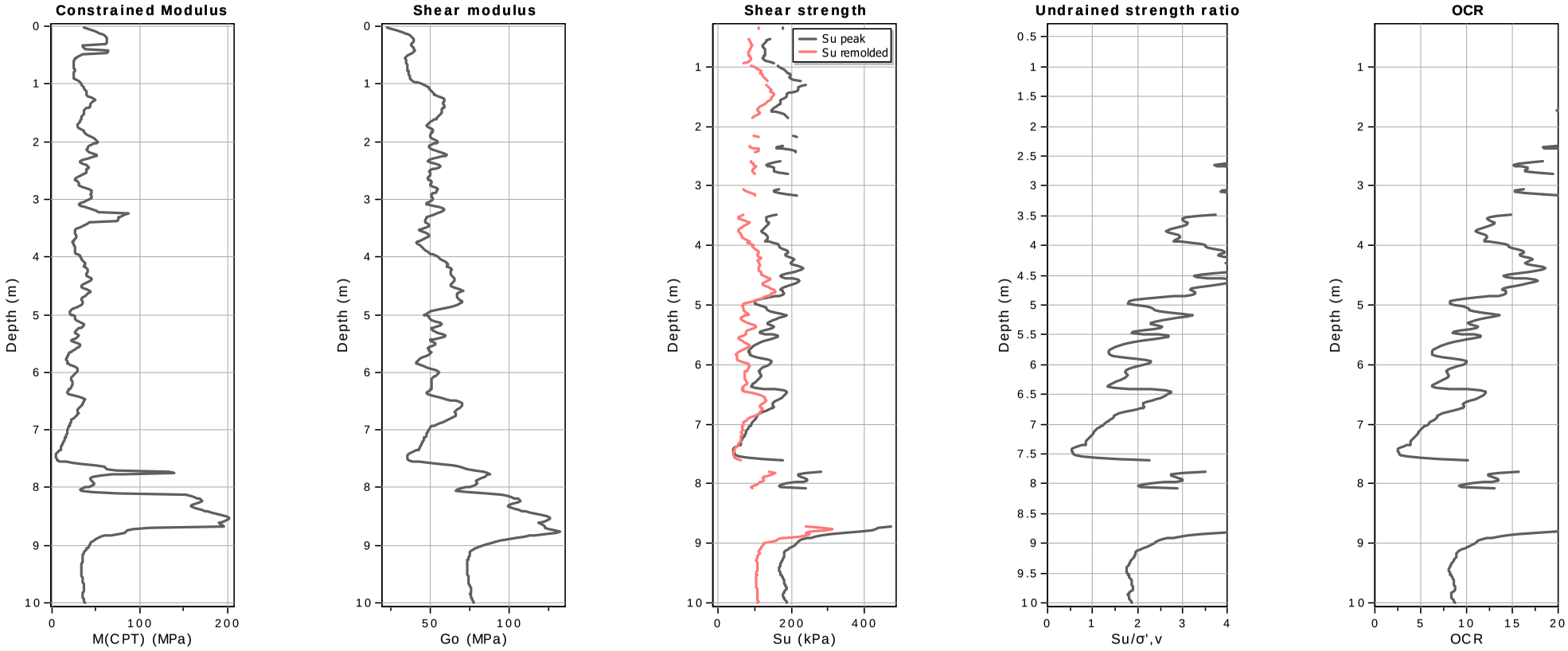
Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n
SPT N_{60}: Based on I_c and q_t
Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)
Relative density constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P12
Total depth: 10.00 m



Calculation parameters

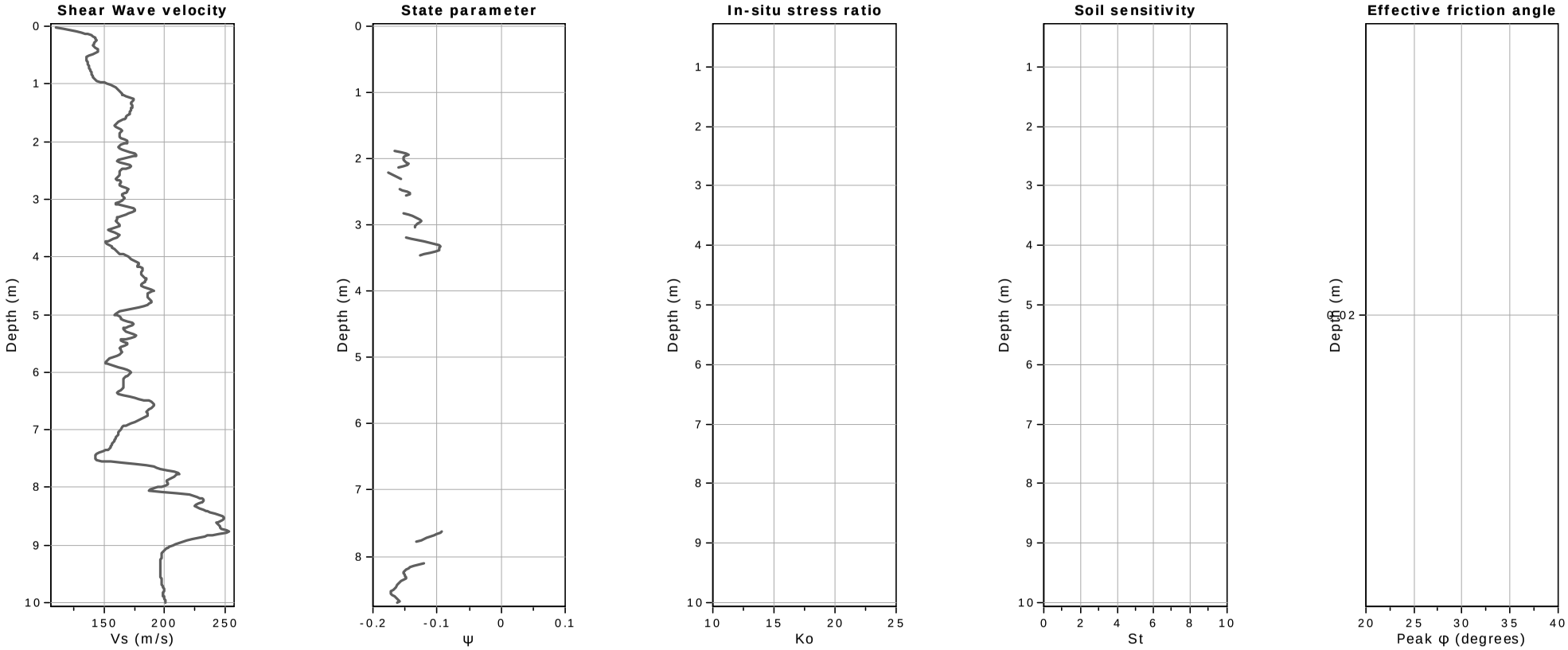
Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using I_c (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt}: 14

OCR factor for clays, N_{kt}: 0.33
User defined estimation data
Flat Dilatometer Test data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P12
Total depth: 10.00 m



Calculation parameters

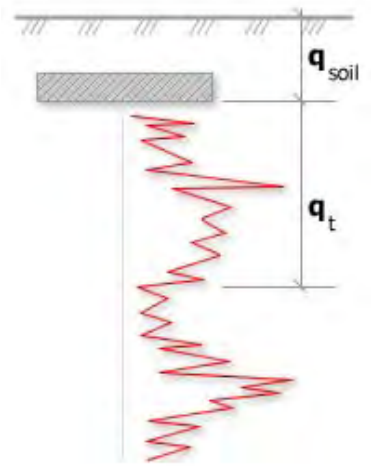
Soil Sensitivity factor, N_S: 350.00

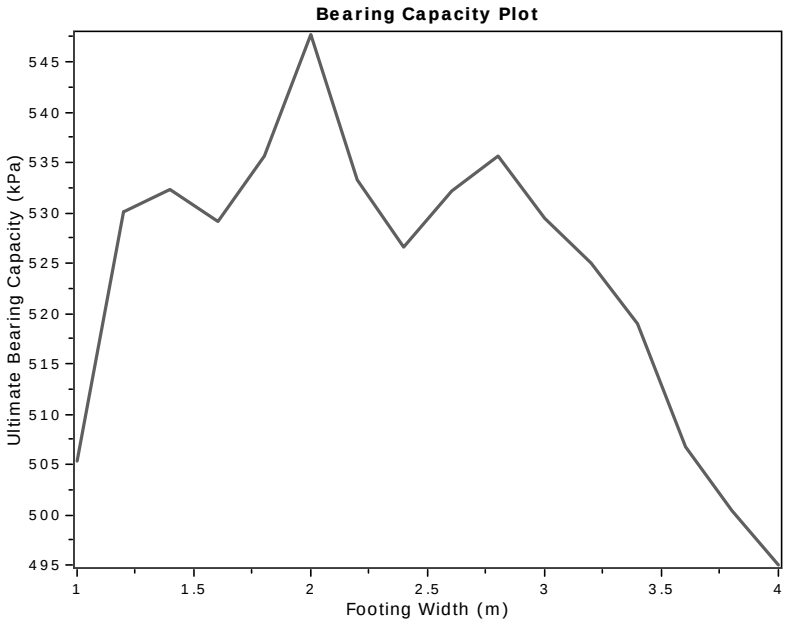
User defined estimation data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P12
Total depth: 10.00 m





Bearing Capacity calculation is perfromed based on the formula:

$$Q_{ult} = R_k \times q_t + q_{soil}$$

where:
R_k: Bearing capacity factor
q_t: Average corrected cone resistance over calculation depth
q_{soil}: Pressure applied by soil above footing

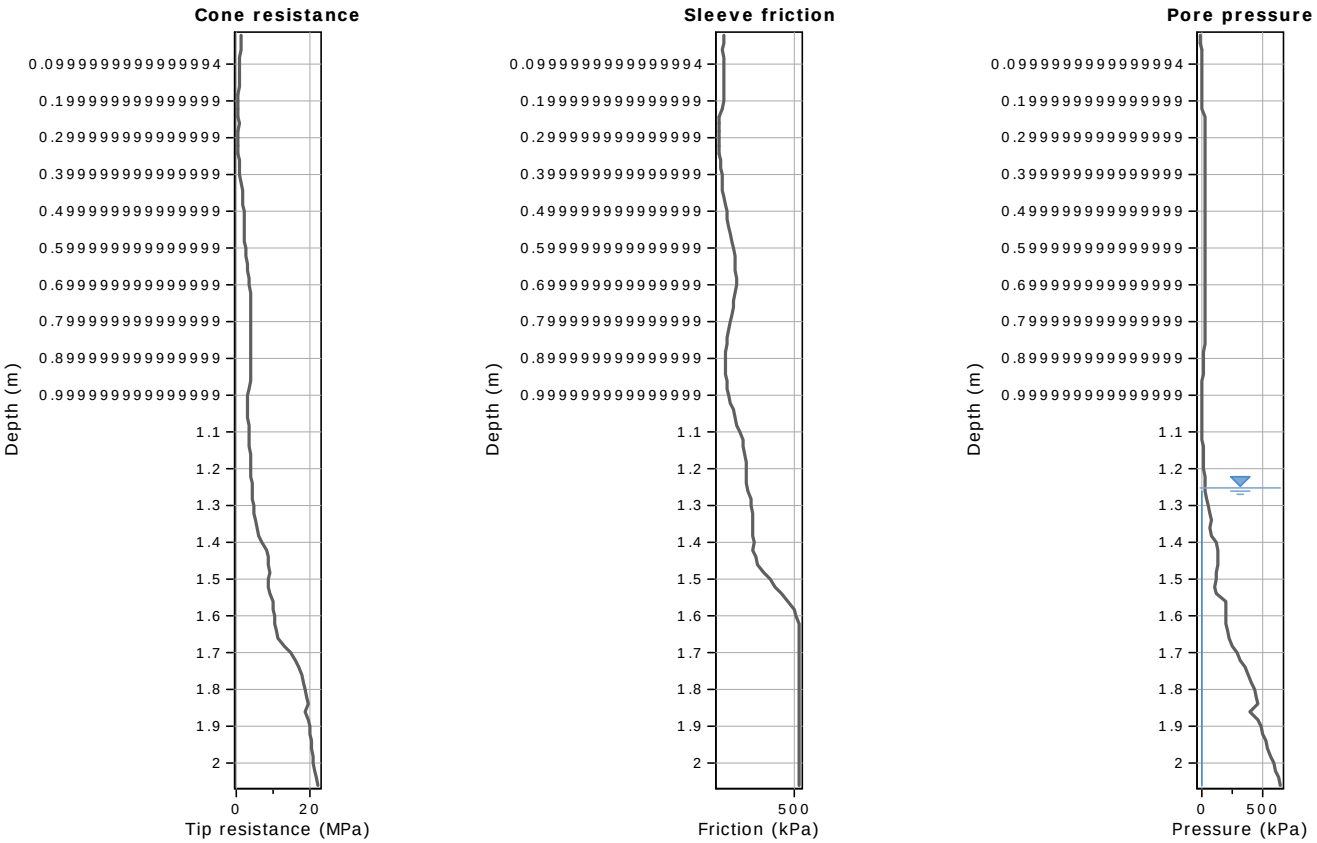
:: Tabular results ::

No	B (m)	Start Depth (m)	End Depth (m)	Ave. q_t (MPa)	R_k	Soil Press. (kPa)	Ult. bearing cap. (kPa)
1	1.00	0.50	2.00	2.48	0.20	9.50	505.41
2	1.20	0.50	2.30	2.60	0.20	9.50	530.13
3	1.40	0.50	2.60	2.61	0.20	9.50	532.33
4	1.60	0.50	2.90	2.60	0.20	9.50	529.17
5	1.80	0.50	3.20	2.63	0.20	9.50	535.58
6	2.00	0.50	3.50	2.69	0.20	9.50	547.72
7	2.20	0.50	3.80	2.62	0.20	9.50	533.21
8	2.40	0.50	4.10	2.59	0.20	9.50	526.65
9	2.60	0.50	4.40	2.61	0.20	9.50	532.18
10	2.80	0.50	4.70	2.63	0.20	9.50	535.65
11	3.00	0.50	5.00	2.60	0.20	9.50	529.53
12	3.20	0.50	5.30	2.58	0.20	9.50	524.99
13	3.40	0.50	5.60	2.55	0.20	9.50	518.96
14	3.60	0.50	5.90	2.49	0.20	9.50	506.84
15	3.80	0.50	6.20	2.45	0.20	9.50	500.39
16	4.00	0.50	6.50	2.43	0.20	9.50	495.05

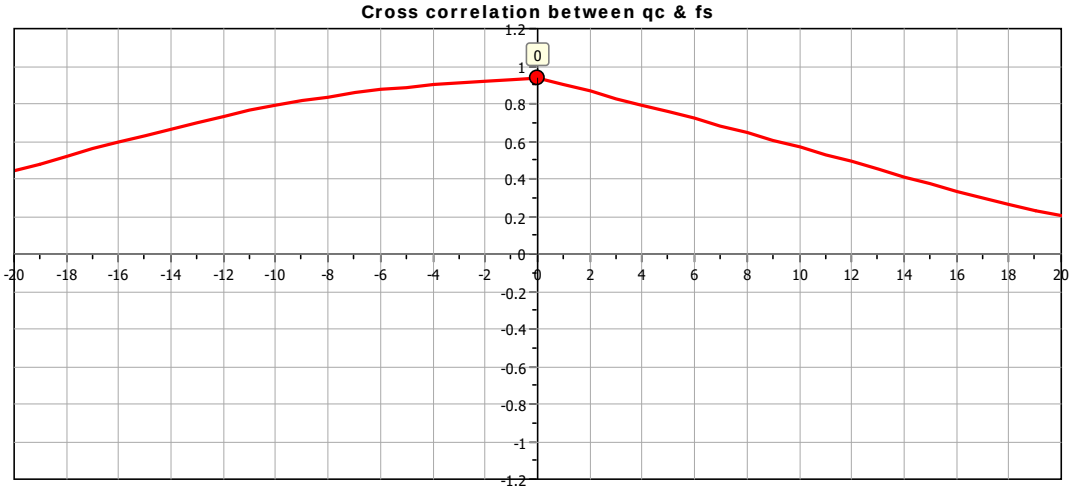
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P13
Total depth: 2.06 m



The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).

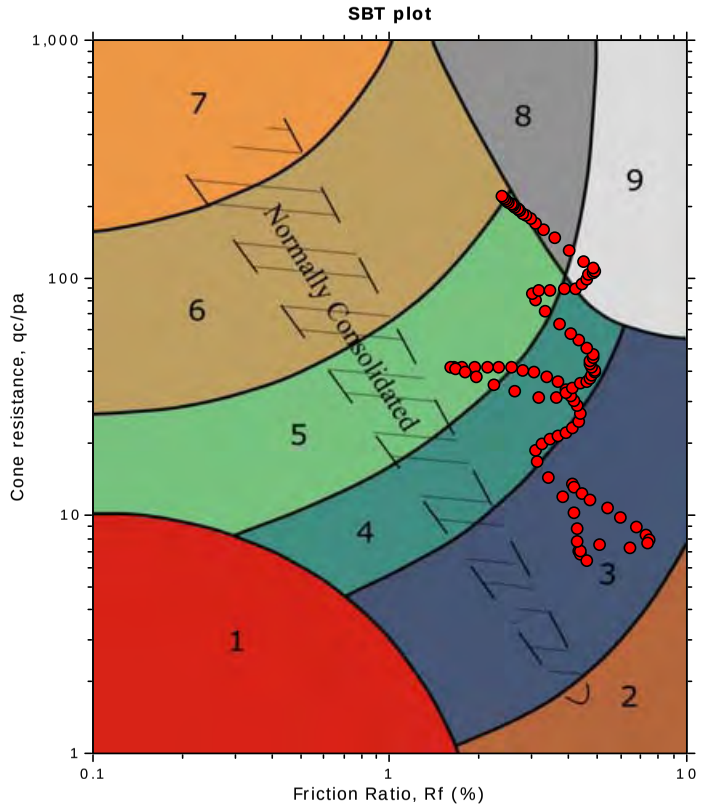


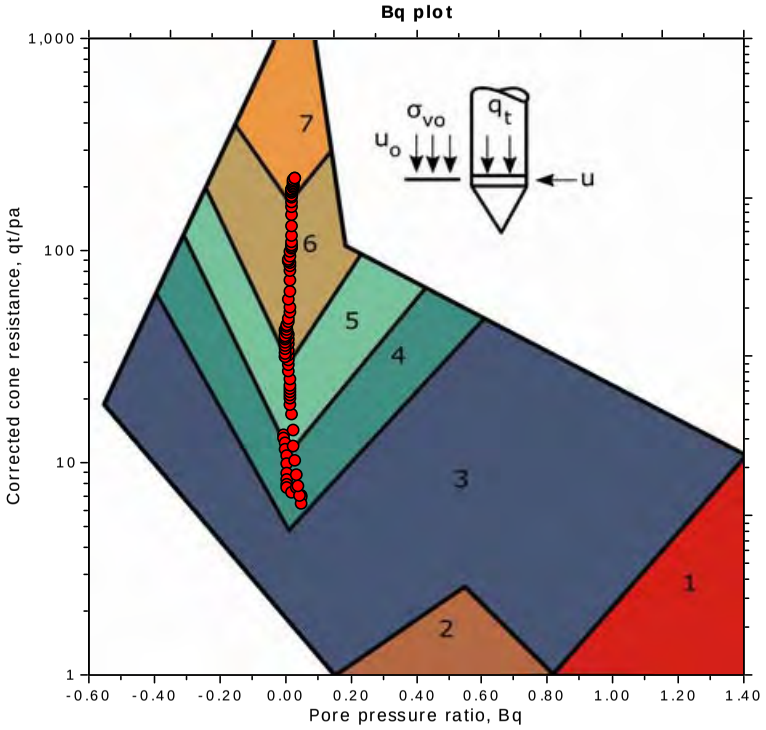
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P13
Total depth: 2.06 m

SBT - Bq plots





SBT legend

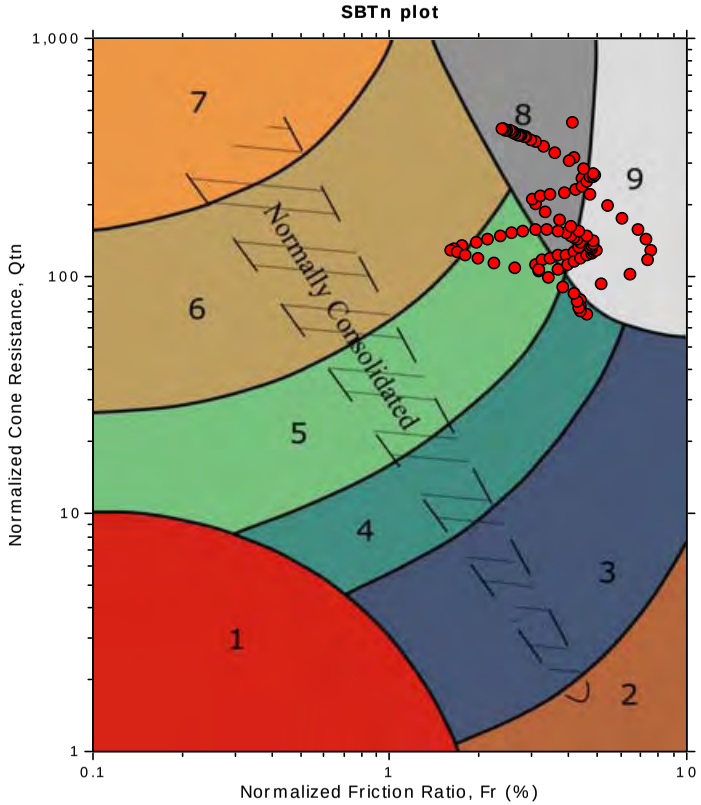
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

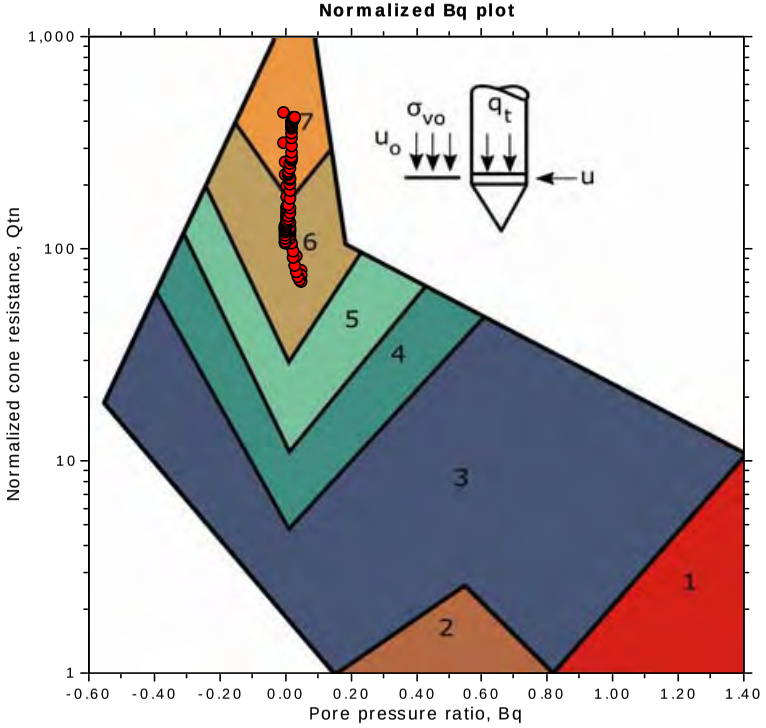
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P13
Total depth: 2.06 m

SBT - Bq plots (normalized)





SBTn legend

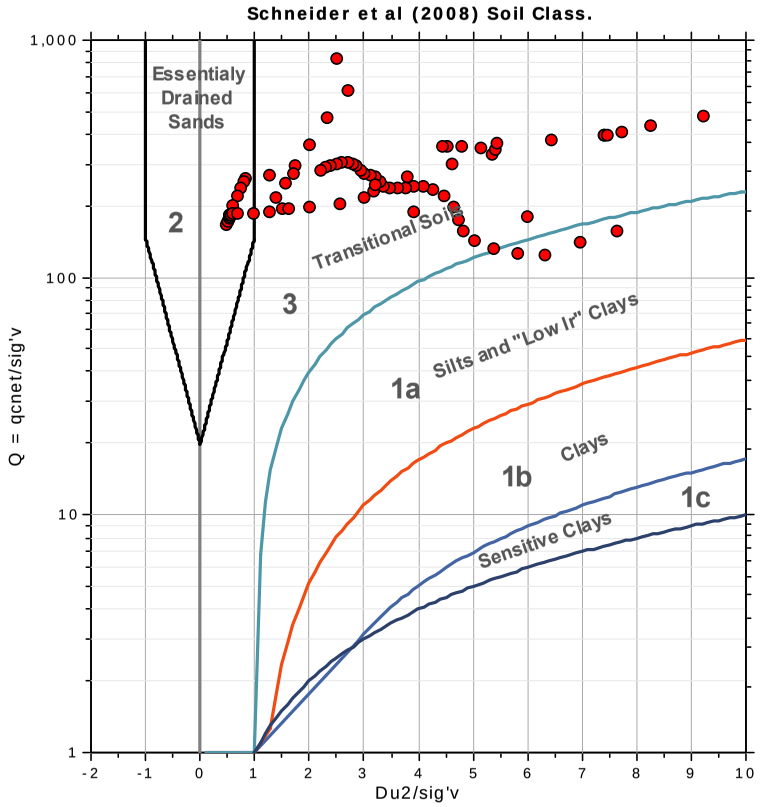
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

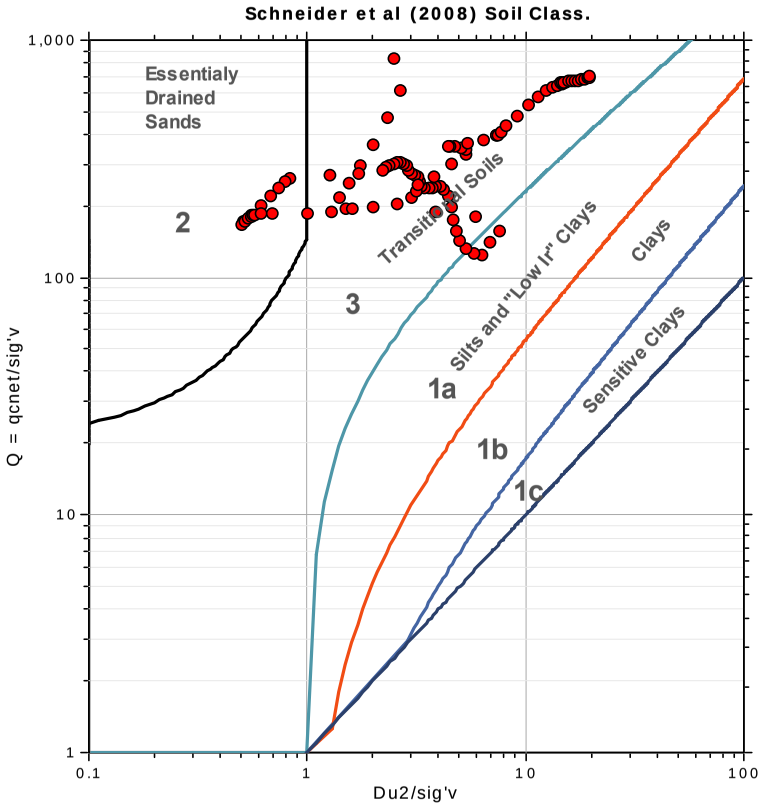
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P13
Total depth: 2.06 m

Bq plots (Schneider)

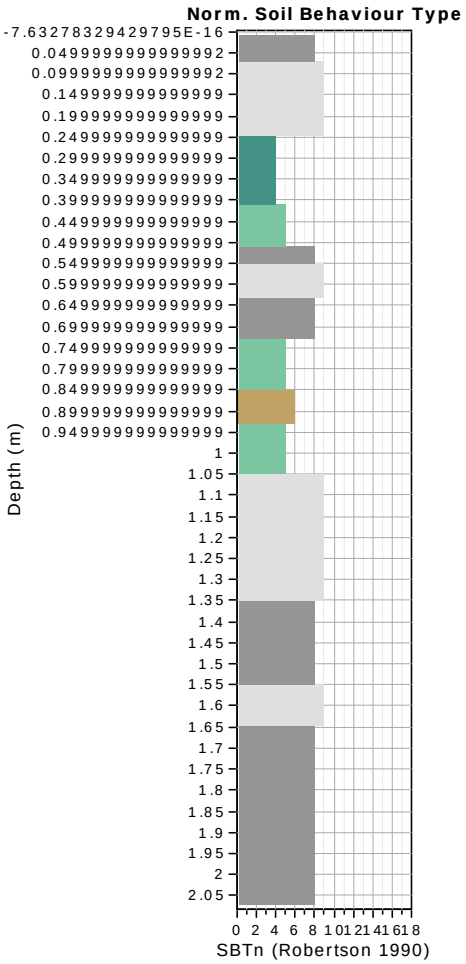


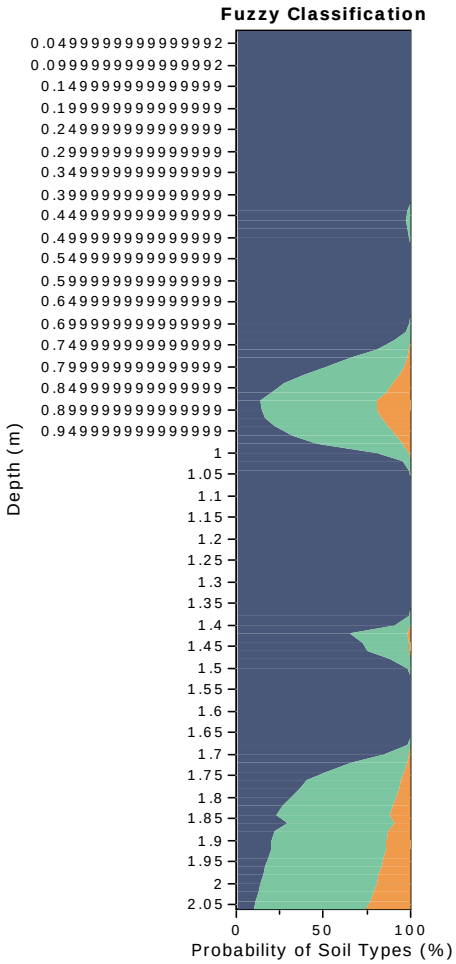


Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P13
Total depth: 2.06 m

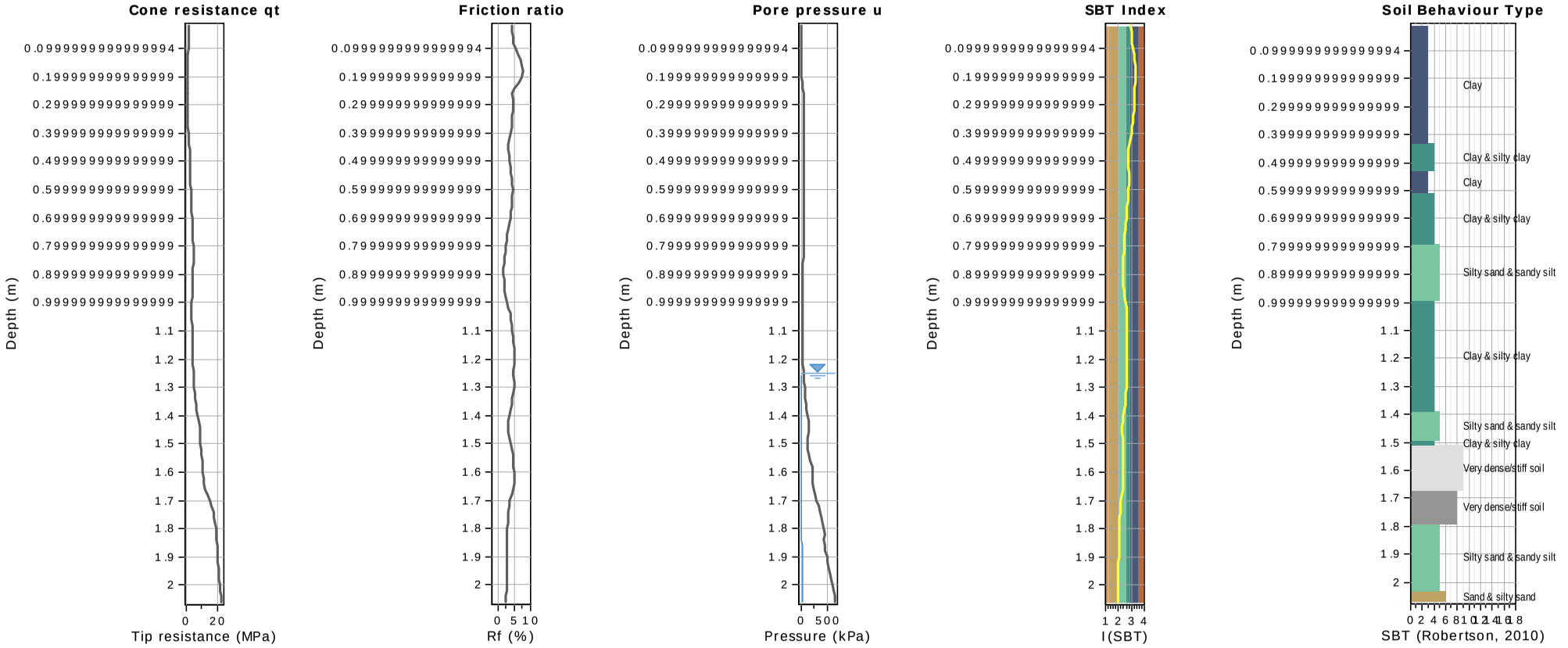




Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P13
Total depth: 2.06 m



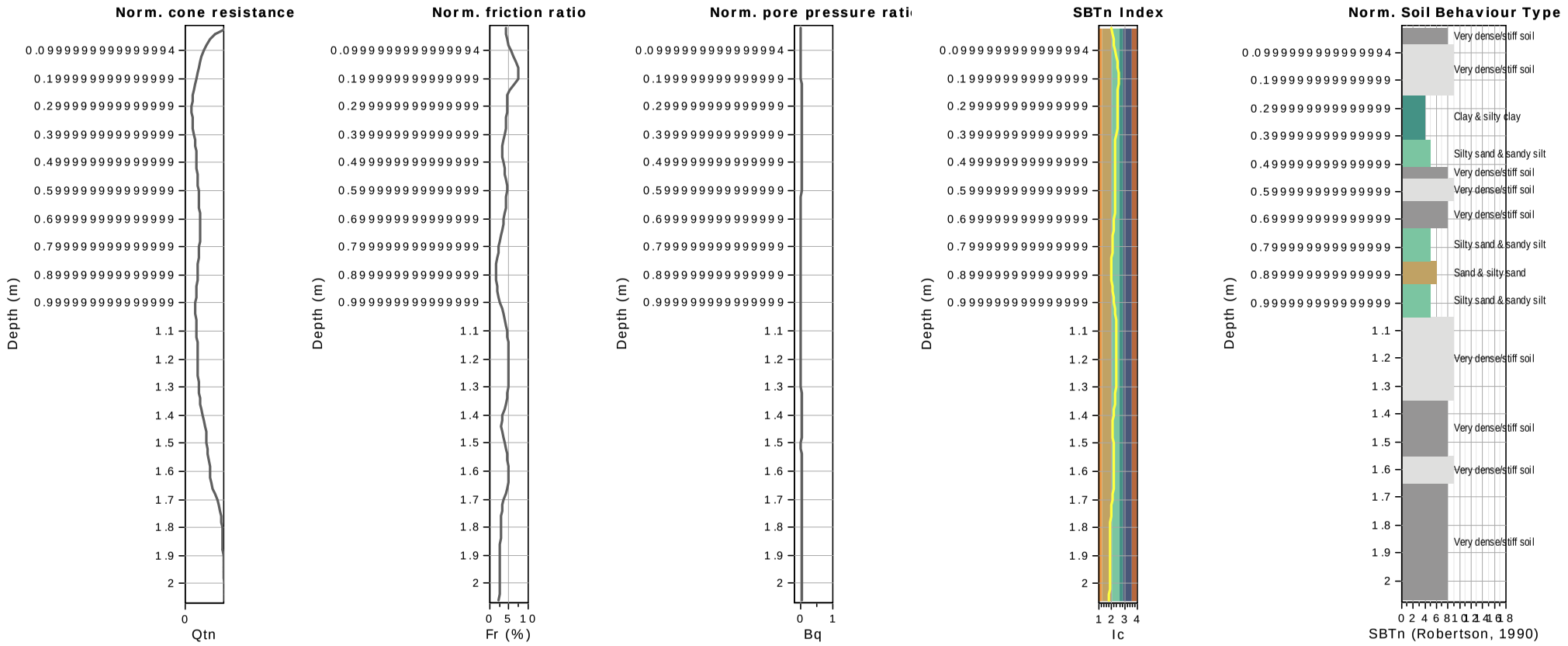
SBT legend

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

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P13
Total depth: 2.06 m



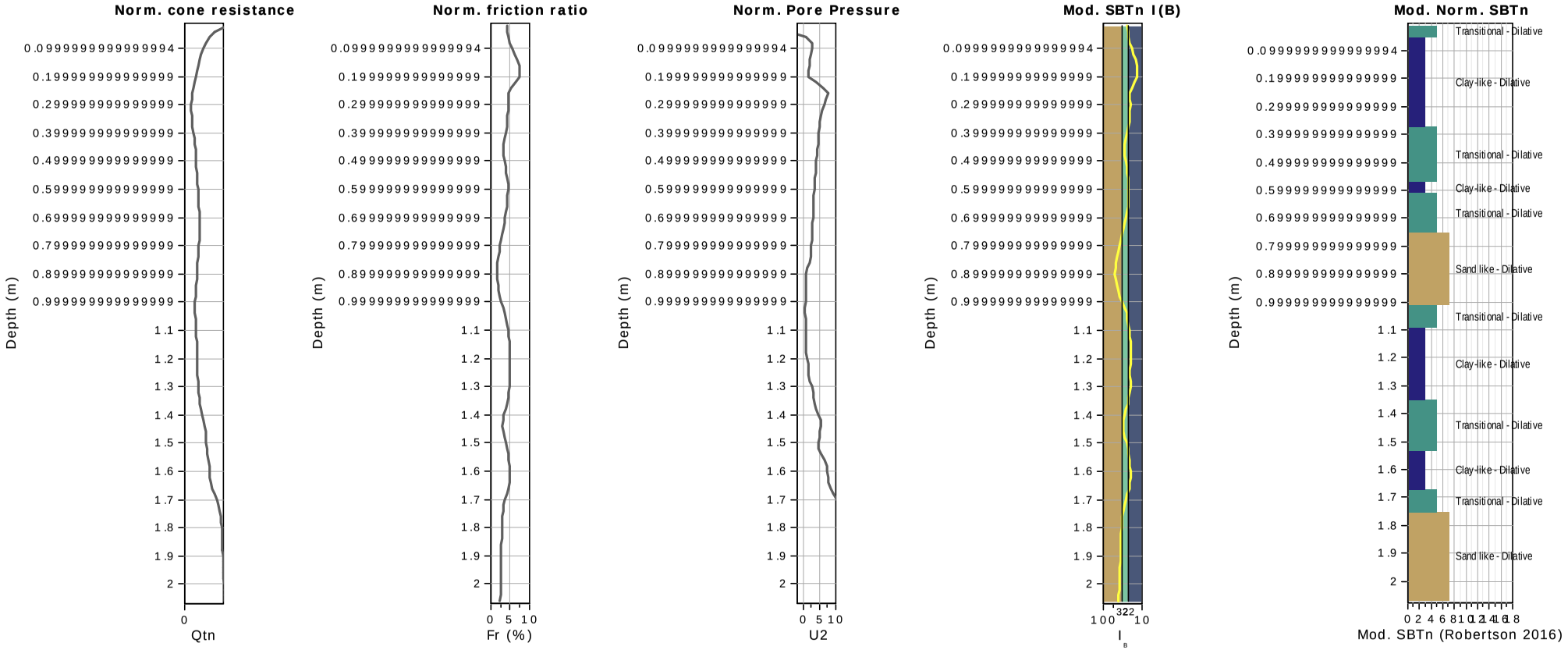
SBTn legend

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

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P13
Total depth: 2.06 m



Mod. SBTn legend

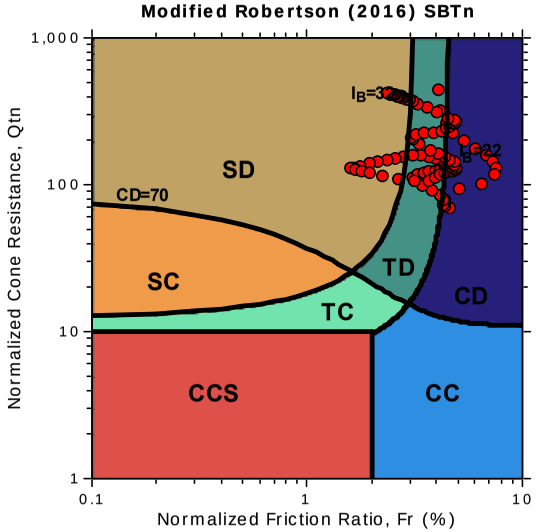
- 1. CCS: ClayLike - Contractive, Sensitive
- 2. CC: Clay-like - Contractive
- 3. CD: Clay-Like: Dilative
- 4. TC: Transitional - Contractive
- 5. TD: Transitional - Dilative
- 6. SC: Sand-like - Contractive
- 7. SD: Sand-like - Dilative

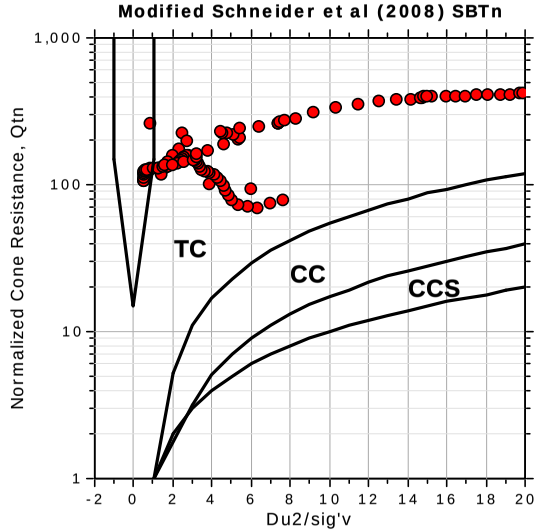
Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

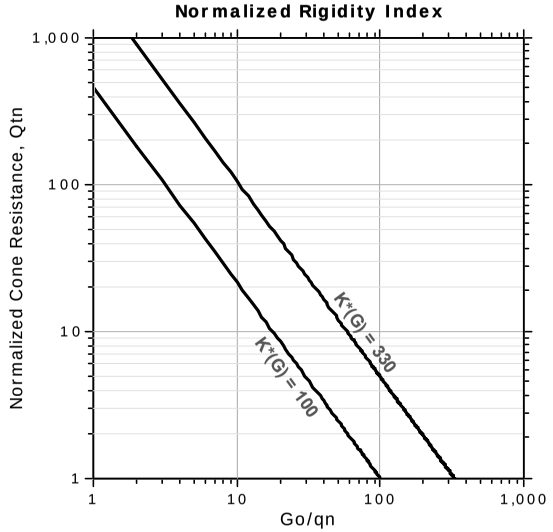
Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P13
Total depth: 2.06 m

Updated SBTn plots







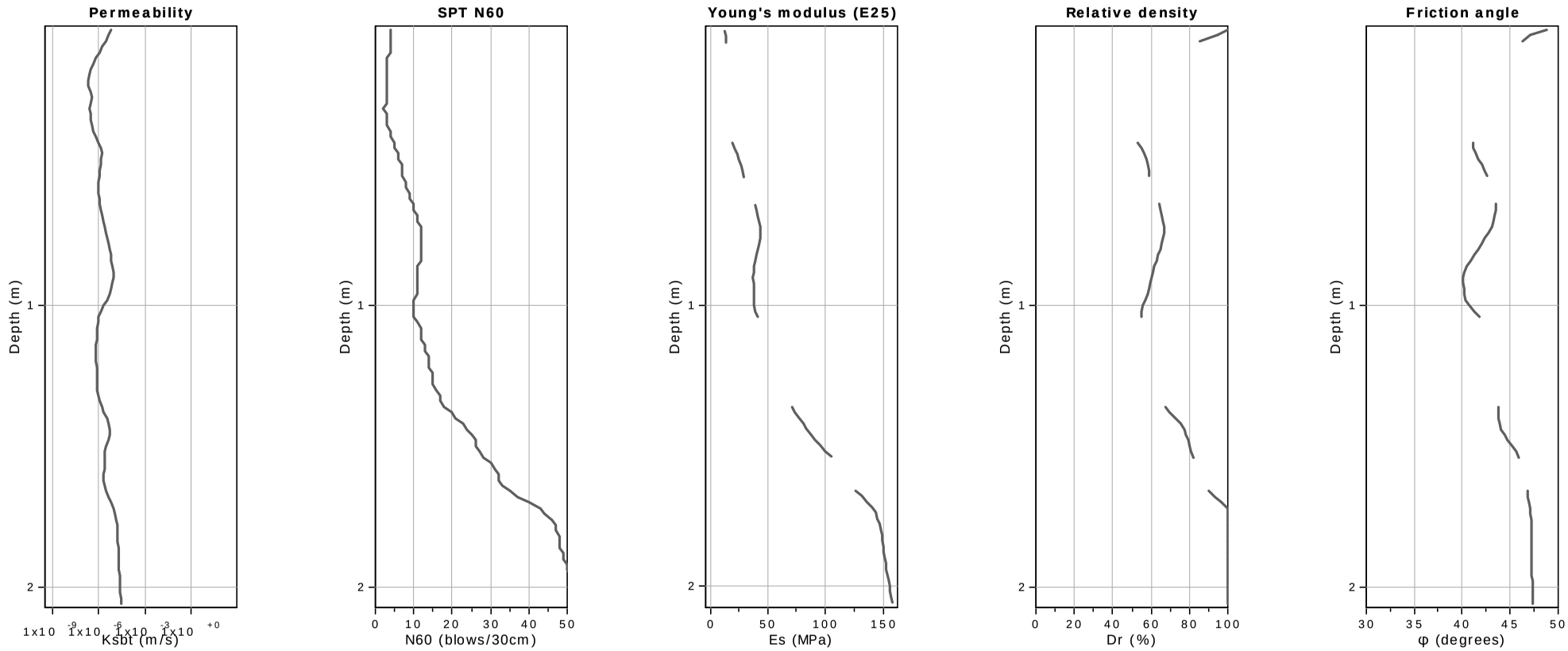
CCS: Clay-like - Contractive - Sensitive
CC: Clay-like - Contractive
CD: Clay-like - Dilative
TC: Transitional - Contractive
TD: Transitional - Dilative
SC: Sand-like - Contractive
SD: Sand-like - Dilative

K(G) > 330: Soils with significant microstructure (e.g. age/cementation)

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P13
Total depth: 2.06 m



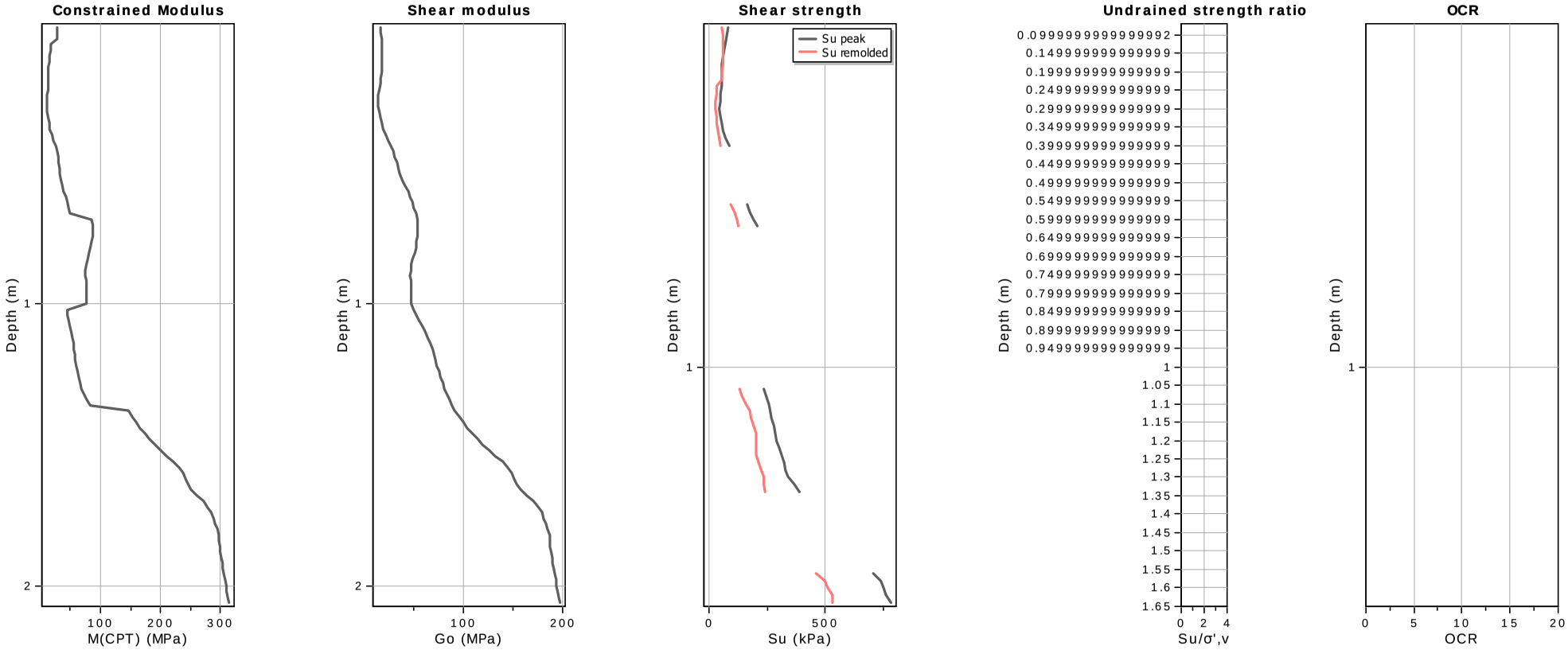
Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n
SPT N_{60}: Based on I_c and q_t
Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)
Relative density constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P13
Total depth: 2.06 m



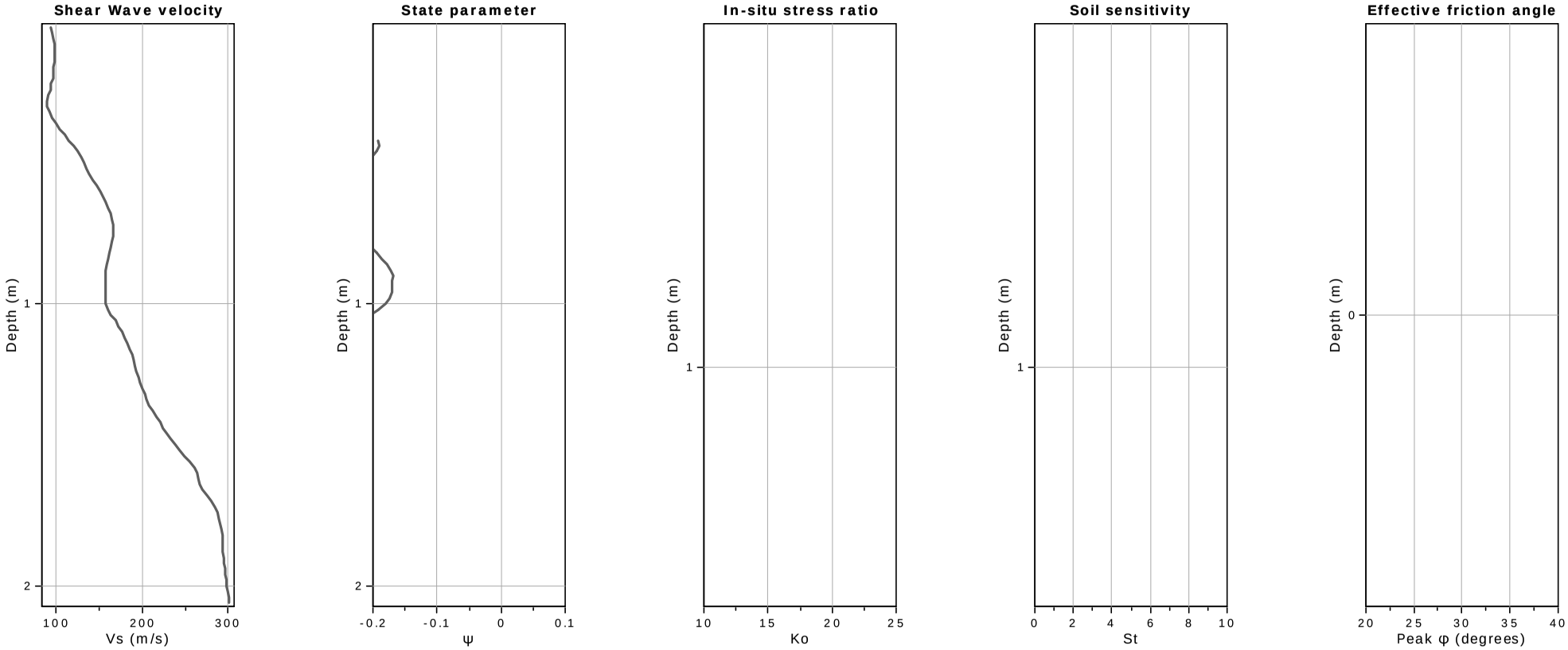
Calculation parameters

Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using I_c (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt}: 14
OCR factor for clays, N_{kt}: 0.33
User defined estimation data
Flat Dilatometer Test data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P13
Total depth: 2.06 m



Calculation parameters

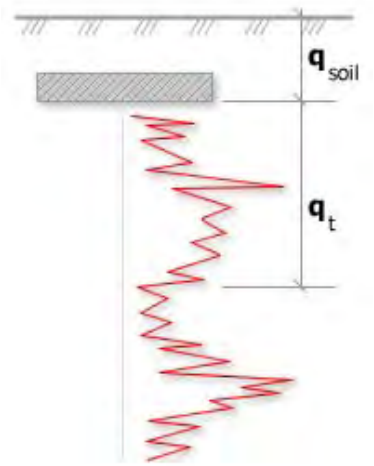
Soil Sensitivity factor, N_S: 350.00

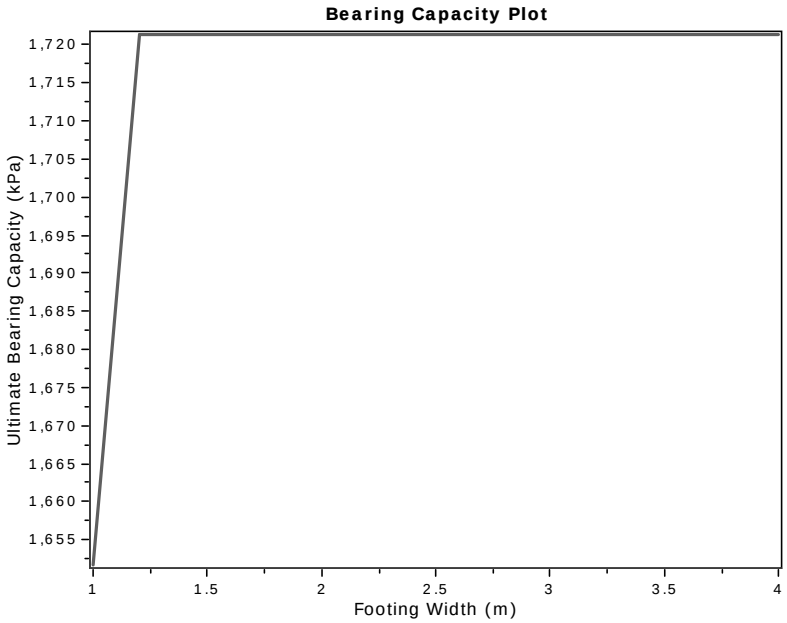
User defined estimation data

Gaia Servizi srl
Via Lenin, 132 - san Giuliano Terme (PI)
Tel/fax 0509910582
info@gaiaservizi.com

Project: **Belvedere S.p.a. - Peccioli**
Location: **Peccioli (PI)**

CPT: P13
Total depth: 2.06 m





Bearing Capacity calculation is perfromed based on the formula:

$$Q_{ult} = R_k \times q_t + q_{soil}$$

where:
R_k: Bearing capacity factor
q_t: Average corrected cone resistance over calculation depth
q_{soil}: Pressure applied by soil above footing

:: Tabular results ::

No	B (m)	Start Depth (m)	End Depth (m)	Ave. q_t (MPa)	R_k	Soil Press. (kPa)	Ult. bearing cap. (kPa)
1	1.00	0.50	2.00	8.21	0.20	9.50	1651.67
2	1.20	0.50	2.30	8.56	0.20	9.50	1721.36
3	1.40	0.50	2.60	8.56	0.20	9.50	1721.36
4	1.60	0.50	2.90	8.56	0.20	9.50	1721.36
5	1.80	0.50	3.20	8.56	0.20	9.50	1721.36
6	2.00	0.50	3.50	8.56	0.20	9.50	1721.36
7	2.20	0.50	3.80	8.56	0.20	9.50	1721.36
8	2.40	0.50	4.10	8.56	0.20	9.50	1721.36
9	2.60	0.50	4.40	8.56	0.20	9.50	1721.36
10	2.80	0.50	4.70	8.56	0.20	9.50	1721.36
11	3.00	0.50	5.00	8.56	0.20	9.50	1721.36
12	3.20	0.50	5.30	8.56	0.20	9.50	1721.36
13	3.40	0.50	5.60	8.56	0.20	9.50	1721.36
14	3.60	0.50	5.90	8.56	0.20	9.50	1721.36
15	3.80	0.50	6.20	8.56	0.20	9.50	1721.36
16	4.00	0.50	6.50	8.56	0.20	9.50	1721.36

Presented below is a list of formulas used for the estimation of various soil properties. The formulas are presented in SI unit system and assume that all components are expressed in the same units.

:: Unit Weight, g (kN/m³) ::

$$g = g_w \cdot \left(0.27 \cdot \log(R_f) + 0.36 \cdot \log(\frac{q_t}{p_a}) + 1.236 \right)$$

where g_w = water unit weight

:: Permeability, k (m/s) ::

$I_c < 3.27$ and $I_c > 1.00$ then $k = 10^{0.952-3.04 \cdot I_c}$

$I_c \leq 4.00$ and $I_c > 3.27$ then $k = 10^{-4.52-1.37 \cdot I_c}$

:: N_{SPT} (blows per 30 cm) ::

$$N_{60} = \left(\frac{q_c}{P_a} \right) \cdot \frac{1}{10^{1.1268-0.2817 \cdot I_c}}$$

$$N_{1(60)} = Q_{tn} \cdot \frac{1}{10^{1.1268-0.2817 \cdot I_c}}$$

:: Young's Modulus, Es (MPa) ::

$$(q_t - \sigma_v) \cdot 0.015 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

(applicable only to $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: Relative Density, Dr (%) ::

$$100 \cdot \sqrt{\frac{Q_{tn}}{k_{DR}}}$$ (applicable only to SBT_n: 5, 6, 7 and 8 or $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: State Parameter, ψ ::

$$\psi = 0.56 - 0.33 \cdot \log(Q_{tn,cs})$$

:: Drained Friction Angle, φ (°) ::

$$\varphi = \varphi'_{cv} + 15.94 \cdot \log(Q_{tn,cs}) - 26.88$$

(applicable only to SBT_n: 5, 6, 7 and 8 or $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: 1-D constrained modulus, M (MPa) ::

If $I_c > 2.20$
$\alpha = 14$ for $Q_{tn} > 14$
$\alpha = Q_{tn}$ for $Q_{tn} \leq 14$
$M_{CPT} = \alpha \cdot (q_t - \sigma_v)$

If $I_c \geq 2.20$

$$M_{CPT} = 0.03 \cdot (q_t - \sigma_v) \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

:: Small strain shear Modulus, Go (MPa) ::

$$G_0 = (q_t - \sigma_v) \cdot 0.0188 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

:: Shear Wave Velocity, Vs (m/s) ::

$$V_s = \left(\frac{G_0}{\rho} \right)^{0.50}$$

:: Undrained peak shear strength, Su (kPa) ::

$N_{kt} = 10.50 + 7 \cdot \log(F_r)$ or user defined

$$S_u = \frac{(q_t - \sigma_v)}{N_{kt}}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Remolded undrained shear strength, Su(rem) (kPa) ::

$S_{u(rem)} = f_s$ (applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Overconsolidation Ratio, OCR ::

$$k_{OCR} = \left[\frac{Q_{tn}^{0.20}}{0.25 \cdot (10.50 \cdot +7 \cdot \log(F_r))} \right]^{1.25}$$ or user defined

$OCR = k_{OCR} \cdot Q_{tn}$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: In situ Stress Ratio, Ko ::

$$K_O = (1 - \sin\varphi') \cdot OCR^{\sin\varphi'}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Soil Sensitivity, S_t ::

$$S_t = \frac{N_S}{F_r}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Peak Friction Angle, φ' (°) ::

$$\varphi' = 29.5° \cdot B_q^{0.121} \cdot (0.256 + 0.336 \cdot B_q + \log Q_t)$$

(applicable for $0.10 < B_q < 1.00$)

References

• Robertson, P.K., Cabal K.L., Guide to Cone Penetration Testing for Geotechnical Engineering, Gregg Drilling & Testing, Inc., 5th Edition, November 2012

• Robertson, P.K., Interpretation of Cone Penetration Tests - a unified approach., Can. Geotech. J. 46(11): 1337–1355 (2009)

RELAZIONE TECNICA

Committente:
Comune di Peccioli

Località: Peccioli (PI)

Data Indagine: 16/02/2026

Codice lavoro: 260216a

PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
CPT

Dott. Jacopo Martini

GAIA Servizi S.r.l.

Via Lenin, 132/Q

56017 San Giuliano Terme (PI)

Tel/Fax: 050 9910582

e-mail: info@gaiaservizi.com

P.IVA: 01667250508

Data elaborazione: 19/02/2026

GAIA Servizi S.r.l.
Via Lenin 132 - 56017 S. Giuliano T. (PI)
P. IVA 01667250508 N. REA PI - 145167

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Figura 1: Postazione prova penetrometrica CPT 1

Figura 2: Postazione prova penetrometrica CPT 2

Figura 3: Postazione prova penetrometrica CPT 3

Figura 4: Postazione prova penetrometrica CPT 4

Figura 5: Postazione prova penetrometrica CPT 5

LEGENDA VALORI DI RESISTENZA
FATTORI DI CONVERSIONE

Strumento utilizzato:
TG63-200Stat - Pagani - Piacenza

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, area punta Ap = 10 cm²

- punta conica meccanica angolo di apertura: α = 60°

- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' (Ø = 35.7 mm - h = 133 mm - Am = 150 cm²)

- velocità di avanzamento costante V = 2 cm/sec (± 0,5 cm / sec)

- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo

- costante di trasformazione CT = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA
(dato tecnico legato alle caratteristiche del penetrometro utilizzato, fornito dal costruttore)

fase 1 - resistenza alla punta: qc (kg/cm²) = (L1) x CT /10

fase 2 - resistenza laterale locale: fs (kg/cm²) = [(L2) - (L1)] x CT / 150

fase 3 - resistenza totale : Rt (kg/cm²) = (Lt) x CT

- Prima lettura = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta (fase 1)
- Seconda lettura = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto (fase 2)
- Terza lettura = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne (fase 3)

N.B. : la spinta S (Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione CT .

N.B. : nonostante la distanza intercorrente (20 cm circa) fra il centro del manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata alla stessa quota della punta .

CONVERSIONI
1 kN (kiloNewton) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t
1 MN (megaNewton) = 1.000 kN = 1.000.000 N ≈ 100 t
1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²
1 MPa (megaPascal) = 1 MN/m² = 1.000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t/m² = 10 kg/cm²
1 kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 MPa
1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE
CORRELAZIONI GENERALI

Valutazioni in base al rapporto: F = (qc / fs)
Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977
Valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

F = qc / fs			NATURA LITOLOGICA	PROPRIETA'
	F	≤ 15 kg/cm²	TORBE ED ARGILLE ORGANICHE	COESIVE
15 kg/cm² <	F	≤ 30 kg/cm²	LIMI ED ARGILLE	COESIVE
30 kg/cm² <	F	≤ 60 kg/cm²	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	GRANULARI
	F	> 60 kg/cm²	SABBIE E SABBIE CON GHIAIA	GRANULARI

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) % :

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

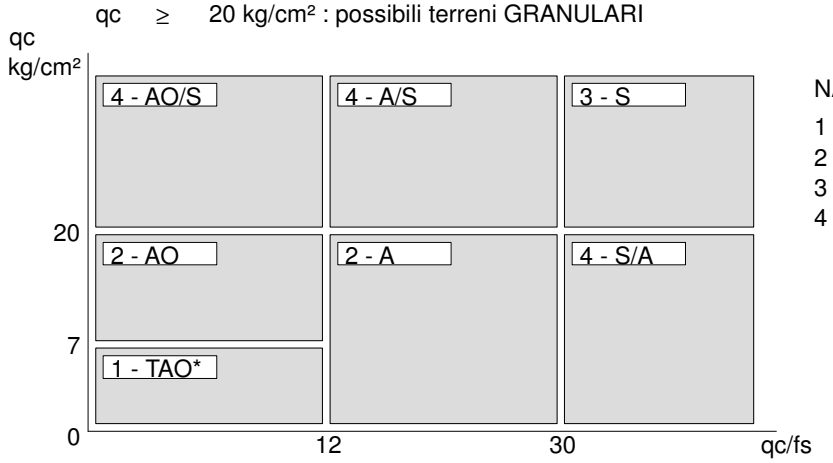
- 1/3 ± - 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato (inalterato) , per depositi coesivi.

LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI
SPECIFICHE TECNICHE

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs (Begemann 1965 - A.G.I. 1977) prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 20 kg/cm² : possibili terreni COESIVI anche se (qc / fs) > 30

qc ≥ 20 kg/cm² : possibili terreni GRANULARI anche se (qc / fs) < 30



NATURA LITOLOGICA
1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIM.
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI (validità orientativa) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno immerso in falda [correlaz.: γ' - qc - natura]
(Terzaghi & Peck 1967 - Bowles 1982)

$\sigma'vo$ = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno (valutata in base ai valori di γ')

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi) [correlazioni : Cu - qc]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi) [correlazioni : OCR - Cu - σ 'vo]
(Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terreni coesivi) [correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976)

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [correlazioni : E' - qc]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente)
Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski ed altri 1983)

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [correl. : Mo - qc - natura]
Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973)

Dr = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
[correlazioni : Dr - Rp - σ 'vo (Schmertmann 1976)]

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C.) [correl. : Ø' - Dr - qcσ 'vo)
ØCa - Caquot (1948) ØKo - Koppejan (1948)
ØDB - De Beer (1965) ØSc - Schmertmann (1978)
ØDM - Durgunoglu & Mitchell (1975) (sabbie N.C.) ØMe - Meyerhof (1956 / 1976) (sabbie limose)

F.L. = fattore di liquefazione (F.L.1 = Sabbie Pulite, F.L.2 = Sabbie Limose)

Vs = velocità di propagazione delle onde sismiche (Iyisan 1996)

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	1
Riferimento	260216a
Certificato	093/26

Committente	**Comune di Peccioli**
Cantiere	**260216a**
Località	**Peccioli (PI)**

U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.	16/02/2026
		Data certificato	19/02/2026
Pagina	1		
Elaborato		Falda	-1,50 m da p.c.

H m	L1 -	L2 -	Tot -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0	0	0,0	0,00		
0,40	11,0	16,0	0	11,0	0,33	33	3,0
0,60	13,0	21,0	0	13,0	0,53	25	4,1
0,80	22,0	36,0	0	22,0	0,93	24	4,2
1,00	20,0	39,0	0	20,0	1,27	16	6,4
1,20	30,0	47,0	0	30,0	1,13	27	3,8
1,40	37,0	55,0	0	37,0	1,20	31	3,2
1,60	62,0	87,0	0	62,0	1,67	37	2,7
1,80	43,0	66,0	0	43,0	1,53	28	3,6
2,00	83,0	102,0	0	83,0	1,27	65	1,5
2,20	60,0	80,0	0	60,0	1,33	45	2,2
2,40	66,0	106,0	0	66,0	2,67	25	4,0
2,60	100,0	130,0	0	100,0	2,00	50	2,0
2,80	90,0	120,0	0	90,0	2,00	45	2,2
3,00	93,0	132,0	0	93,0	2,60	36	2,8
3,20	114,0	136,0	0	114,0	1,47	78	1,3
3,40	108,0	135,0	0	108,0	1,80	60	1,7
3,60	91,0	118,0	0	91,0	1,80	51	2,0
3,80	70,0	90,0	0	70,0	1,33	53	1,9
4,00	62,0	86,0	0	62,0	1,60	39	2,6
4,20	170,0	200,0	0	170,0	2,00	85	1,2
4,40	38,0	70,0	0	38,0	2,10	18	5,5
4,60	30,0	50,0	0	30,0	1,33	23	4,4
4,80	30,0	46,0	0	30,0	1,07	28	3,6
5,00	25,0	37,0	0	25,0	0,80	31	3,2
5,20	17,0	30,0	0	17,0	0,87	20	5,1
5,40	27,0	35,0	0	27,0	0,53	51	2,0
5,60	53,0	64,0	0	53,0	0,73	73	1,4
5,80	56,0	68,0	0	56,0	0,80	70	1,4
6,00	42,0	63,0	0	42,0	1,40	30	3,3
6,20	28,0	41,0	0	28,0	0,87	32	3,1
6,40	14,0	22,0	0	14,0	0,53	26	3,8
6,60	11,0	20,0	0	11,0	0,60	18	5,5
6,80	11,0	21,0	0	11,0	0,67	16	6,1
7,00	11,0	21,0	0	11,0	0,67	16	6,1
7,20	44,0	56,0	0	44,0	0,80	55	1,8
7,40	51,0	70,0	0	51,0	1,27	40	2,5
7,60	66,0	80,0	0	66,0	0,93	71	1,4
7,80	62,0	73,0	0	62,0	0,73	85	1,2
8,00	46,0	69,0	0	46,0	1,53	30	3,3
8,20	20,0	40,0	0	20,0	1,33	15	6,7
8,40	16,0	26,0	0	16,0	0,67	24	4,2
8,60	34,0	46,0	0	34,0	0,80	43	2,4
8,80	33,0	48,0	0	33,0	1,00	33	3,0
9,00	32,0	46,0	0	32,0	0,93	34	2,9
9,20	34,0	51,0	0	34,0	1,13	30	3,3
9,40	33,0	47,0	0	33,0	0,93	35	2,8
9,60	32,0	44,0	0	32,0	0,80	40	2,5
9,80	30,0	48,0	0	30,0	1,20	25	4,0
10,00	31,0	48,0	0	31,0	1,13	27	3,6

H m	L1 -	L2 -	Tot -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT =10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza punta
fs = resistenza laterale

F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs /qc)*100

FON165

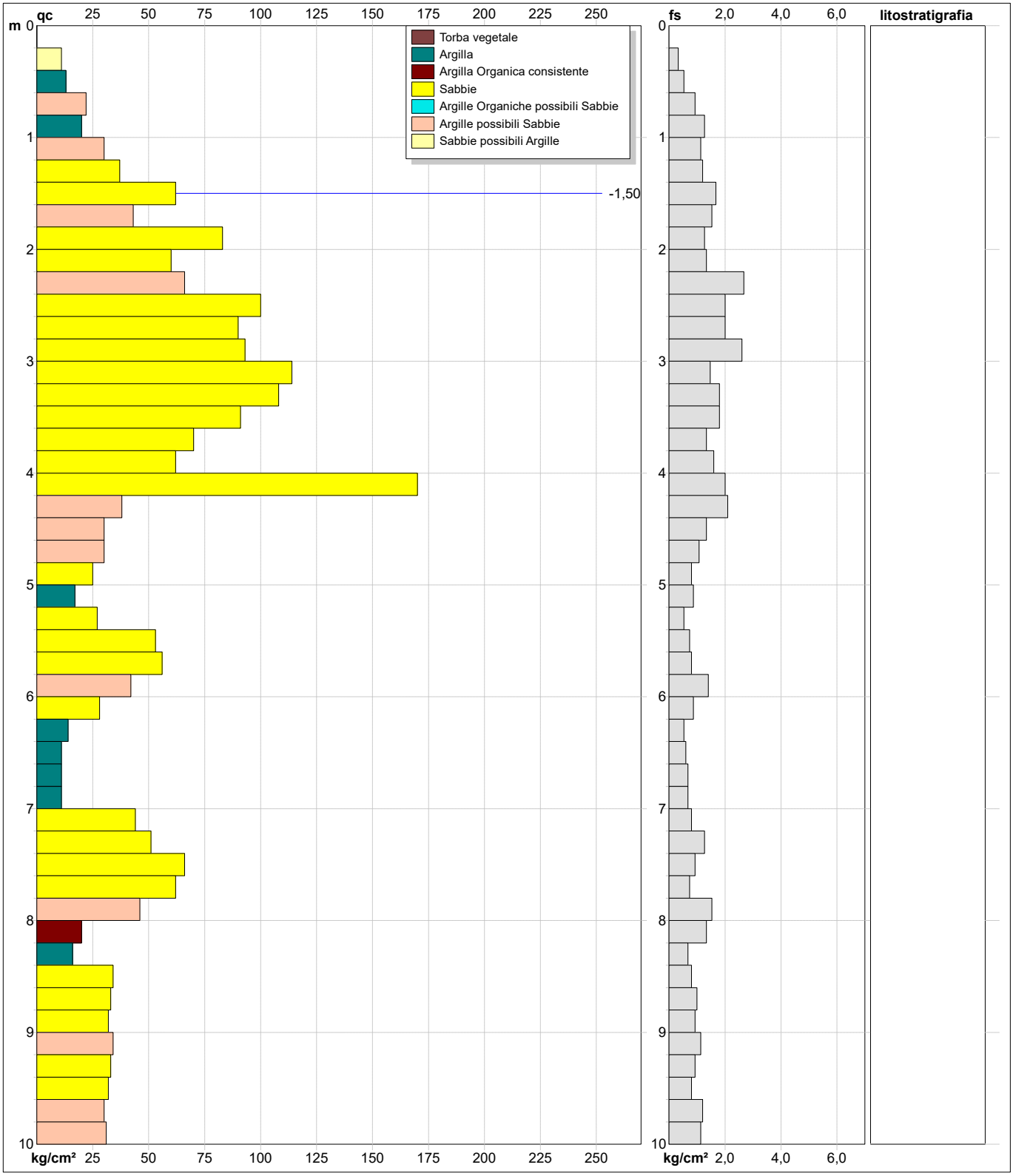
Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	1
Riferimento	260216a
Certificato	093/26

Committente	**Comune di Peccioli**
Cantiere	**260216a**
Località	**Peccioli (PI)**

U.M.:	kg/cm²	Data esec.	16/02/2026
Scala:	1:50	Data certificato	19/02/2026
Pagina	1	Quota inizio:	
Elaborato		Falda	-1,50 m da p.c.



		Litology:	Personalizzata
		Penetrometro:	TG63-200Stat
		Responsabile:	Jacopo Martini
		Assistente:	

preforo	m
Corr.astine:	kg/ml
Cod. tip:	

FON165

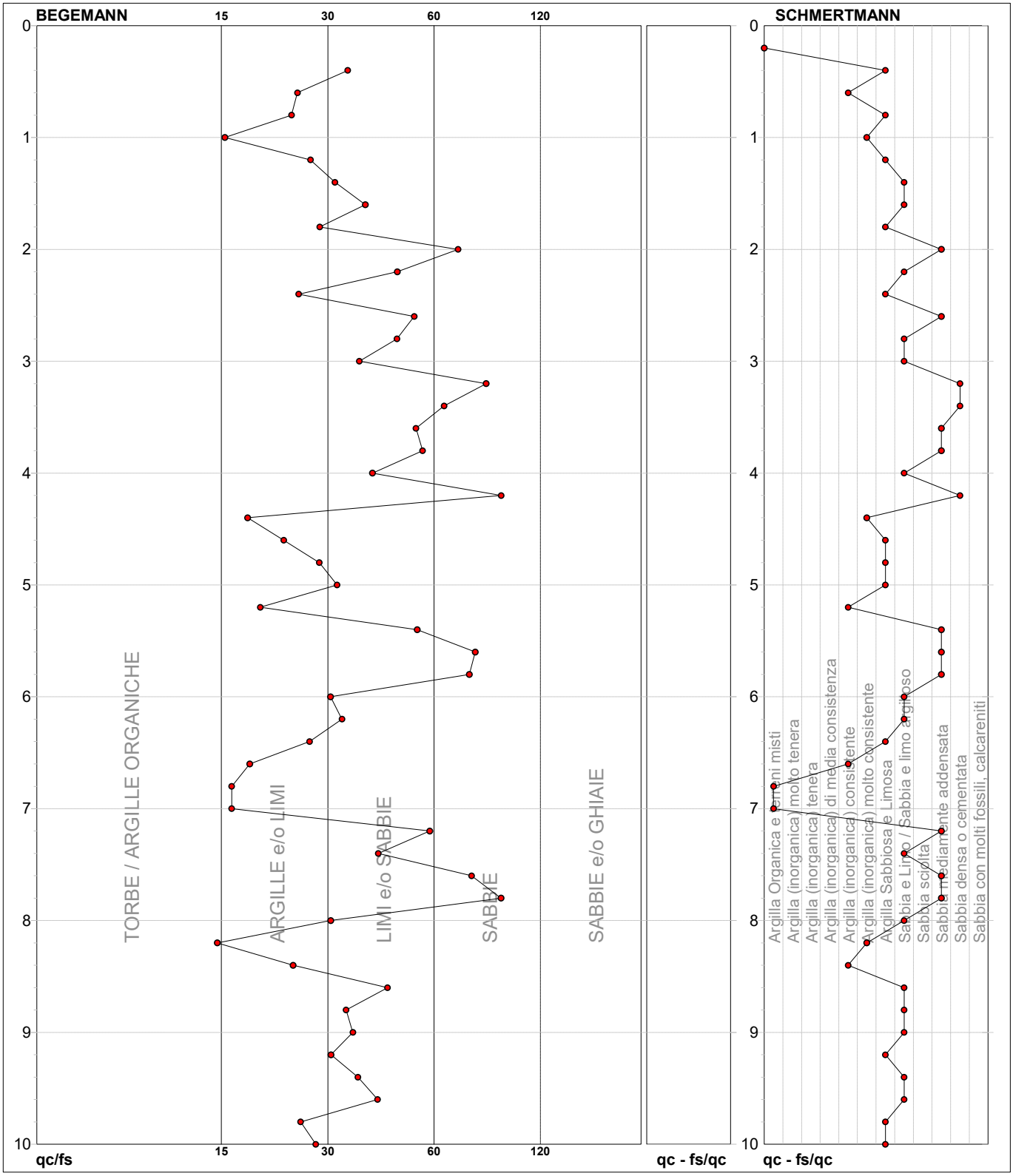
Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	1
Riferimento	260216a
Certificato	093/26

Committente	**Comune di Peccioli**
Cantiere	**260216a**
Località	**Peccioli (PI)**

U.M.:	kg/cm²	Data esec.	16/02/2026
Scala:	1:50	Data certificato	19/02/2026
Pagina	1		
Elaborato		Falda	-1,50 m da p.c.



260216a [1] : 10,00 m

FON165

Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	1
Riferimento	260216a
Certificato	093/26

Committente	**Comune di Peccioli**	U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.	16/02/2026
Cantiere	**260216a**			Data certificato	19/02/2026
Località	**Peccioli (PI)**	Pagina	1		
		Elaborato		Falda	-1,50 m da p.c.

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE										
H	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Me	E'50	E'25	Mo	FL1	FL2
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	U.M.	U.M.	U.M.		
0,20	--	--	? ? ?	1,85	0,04		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	11,0	33,3	4	1,87	0,07		0,54	74,2	91,2	136,8	42,5	60	38	35	32	30	39	26	18,3	27,5	33,0	--	--
0,60	13,0	24,5	2	1,93	0,11		0,60	51,1	102,8	154,2	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	22,0	23,7	4	1,93	0,15		0,85	53,8	143,8	215,8	66,0	66	39	34	32	30	39	28	36,7	55,0	66,0	--	--
1,00	20,0	15,7	4	1,93	0,19		0,80	37,8	136,0	204,0	60,0	57	38	33	30	28	37	27	33,3	50,0	60,0	--	--
1,20	30,0	26,5	4	1,96	0,23		1,00	39,5	170,0	255,0	90,0	67	39	34	31	29	38	29	50,0	75,0	90,0	--	--
1,40	37,0	30,8	3	1,89	0,27		--	--	--	--	--	70	40	34	31	29	39	30	61,7	92,5	111,0	--	--
1,60	62,0	37,1	3	0,94	0,29		--	--	--	--	--	86	42	36	34	32	40	32	103,3	155,0	186,0	--	--
1,80	43,0	28,1	4	1,00	0,31		1,43	43,3	243,7	365,5	129,0	72	40	34	32	29	39	30	71,7	107,5	129,0	--	--
2,00	83,0	65,4	3	0,97	0,33		--	--	--	--	--	93	42	37	35	32	41	33	138,3	207,5	249,0	--	--
2,20	60,0	45,1	3	0,93	0,34		--	--	--	--	--	80	41	35	33	30	40	32	100,0	150,0	180,0	--	--
2,40	66,0	24,7	4	1,02	0,36		2,20	59,4	374,0	561,0	198,0	82	41	36	33	31	40	32	110,0	165,0	198,0	--	--
2,60	100,0	50,0	3	1,00	0,38		--	--	--	--	--	95	43	37	35	32	41	34	166,7	250,0	300,0	--	--
2,80	90,0	45,0	3	0,98	0,40		--	--	--	--	--	90	42	37	34	32	41	33	150,0	225,0	270,0	--	--
3,00	93,0	35,8	3	0,99	0,42		--	--	--	--	--	90	42	37	34	32	40	33	155,0	232,5	279,0	--	--
3,20	114,0	77,6	3	1,02	0,44		--	--	--	--	--	96	43	37	35	32	41	34	190,0	285,0	342,0	--	--
3,40	108,0	60,0	3	1,01	0,46		--	--	--	--	--	93	42	37	34	32	41	34	180,0	270,0	324,0	--	--
3,60	91,0	50,6	3	0,99	0,48		--	--	--	--	--	86	42	36	33	31	40	33	151,7	227,5	273,0	--	--
3,80	70,0	52,6	3	0,95	0,50		--	--	--	--	--	76	40	34	31	29	39	32	116,7	175,0	210,0	--	--
4,00	62,0	38,8	3	0,94	0,52		--	--	--	--	--	71	40	33	31	29	38	32	103,3	155,0	186,0	--	--
4,20	170,0	85,0	3	1,11	0,54		--	--	--	--	--	100	43	38	36	33	42	37	283,3	425,0	510,0	--	--
4,40	38,0	18,1	4	0,99	0,56		1,27	17,3	215,3	323,0	114,0	53	38	31	28	26	35	30	63,3	95,0	114,0	--	--
4,60	30,0	22,6	4	0,96	0,58		1,00	12,3	170,0	255,0	90,0	44	37	29	26	25	33	29	50,0	75,0	90,0	--	--
4,80	30,0	28,0	4	0,96	0,60		1,00	11,8	170,0	255,0	90,0	43	36	29	26	25	33	29	50,0	75,0	90,0	--	--
5,00	25,0	31,3	3	0,86	0,62		--	--	--	--	--	36	36	28	25	24	32	28	41,7	62,5	75,0	--	--
5,20	17,0	19,5	2	0,97	0,64		0,72	7,3	157,6	236,5	54,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	27,0	50,9	3	0,87	0,66		--	--	--	--	--	37	36	28	25	24	32	28	45,0	67,5	81,0	--	--
5,60	53,0	72,6	3	0,92	0,67		--	--	--	--	--	60	38	31	28	27	36	31	88,3	132,5	159,0	--	--
5,80	56,0	70,0	3	0,93	0,69		--	--	--	--	--	61	39	32	29	27	36	31	93,3	140,0	168,0	--	--
6,00	42,0	30,0	4	1,00	0,71		1,40	14,6	238,0	357,0	126,0	50	37	30	27	25	34	30	70,0	105,0	126,0	--	--
6,20	28,0	32,2	3	0,87	0,73		--	--	--	--	--	36	36	28	25	23	32	28	46,7	70,0	84,0	--	--
6,40	14,0	26,4	2	0,94	0,75		0,64	5,1	206,0	309,0	48,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	11,0	18,3	2	0,91	0,77		0,54	4,0	214,1	321,1	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	11,0	16,4	2	0,91	0,79		0,54	3,9	220,4	330,6	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,00	11,0	16,4	2	0,91	0,80		0,54	3,8	226,5	339,7	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,20	44,0	55,0	3	0,91	0,82		--	--	--	--	--	49	37	30	26	25	33	31	73,3	110,0	132,0	--	--
7,40	51,0	40,2	3	0,92	0,84		--	--	--	--	--	53	38	30	27	25	34	31	85,0	127,5	153,0	--	--
7,60	66,0	71,0	3	0,94	0,86		--	--	--	--	--	61	39	31	28	27	36	32	110,0	165,0	198,0	--	--
7,80	62,0	84,9	3	0,94	0,88		--	--	--	--	--	59	38	31	28	26	35	32	103,3	155,0	186,0	--	--
8,00	46,0	30,1	3	0,91	0,90		--	--	--	--	--	48	37	29	26	25	33	31	76,7	115,0	138,0	--	--
8,20	20,0	15,0	4	0,93	0,91		0,80	5,3	249,8	374,7	60,0	19	34	25	22	21	28	27	33,3	50,0	60,0	--	--
8,40	16,0	23,9	2	0,96	0,93		0,70	4,3	260,8	391,2	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,60	34,0	42,5	3	0,89	0,95		--	--	--	--	--	36	36	28	24	23	31	29	56,7	85,0	102,0	--	--
8,80	33,0	33,0	3	0,88	0,97		--	--	--	--	--	35	35	27	24	23	31	29	55,0	82,5	99,0	--	--
9,00	32,0	34,4	3	0,88	0,99		--	--	--	--	--	33	35	27	24	22	31	29	53,3	80,0	96,0	--	--
9,20	34,0	30,1	3	0,89	1,00		--	--	--	--	--	35	35	27	24	23	31	29	56,7	85,0	102,0	--	--
9,40	33,0	35,5	3	0,88	1,02		--	--	--	--	--	33	35	27	24	22	31	29	55,0	82,5	99,0	--	--
9,60	32,0	40,0	3	0,88	1,04		--	--	--	--	--	32	35	27	24	22	30	29	53,3	80,0	96,0	--	--
9,80	30,0	25,0	4	0,96	1,06		1,00	5,8	282,4	423,7	90,0	29	35	26	23	22	30	29	50,0	75,0	90,0	--	--
10,00	31,0	27,4	4	0,97	1,08		1,03	6,0	286,0	429,1	93,0	30	35	26	23	22	30	29	51,7	77,5	93,0	--	--

Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

GAIA Servizi S.r.l. - Via Lenin, 132/Q - 56017 San Giuliano Terme (PI) - Tel/Fax: 050 9910582 - P.IVA: 01667250508

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	2
Riferimento	260216a
Certificato	094/26

Committente	**Comune di Peccioli**
Cantiere	**260216a**
Località	**Peccioli (PI)**

U.M.: **kg/cm²**
Pagina 1
Elaborato

Data esec. 16/02/2026
Data certificato 19/02/2026
Falda -2,00 m da p.c.

H m	L1 -	L2 -	Tot -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0	0	0,0	0,00		
0,40	12,0	19,0	0	12,0	0,47	26	3,9
0,60	18,0	28,0	0	18,0	0,67	27	3,7
0,80	12,0	26,0	0	12,0	0,93	13	7,8
1,00	16,0	33,0	0	16,0	1,13	14	7,1
1,20	11,0	16,0	0	11,0	0,33	33	3,0
1,40	11,0	19,0	0	11,0	0,53	21	4,8
1,60	9,0	14,0	0	9,0	0,33	27	3,7
1,80	10,0	15,0	0	10,0	0,33	30	3,3
2,00	8,0	13,0	0	8,0	0,33	24	4,1
2,20	9,0	16,0	0	9,0	0,47	19	5,2
2,40	9,0	14,0	0	9,0	0,33	27	3,7
2,60	9,0	15,0	0	9,0	0,40	23	4,4
2,80	5,0	8,0	0	5,0	0,20	25	4,0
3,00	4,0	8,0	0	4,0	0,27	15	6,8
3,20	26,0	31,0	0	26,0	0,33	79	1,3
3,40	50,0	67,0	0	50,0	1,13	44	2,3
3,60	82,0	96,0	0	82,0	0,93	88	1,1
3,80	82,0	108,0	0	82,0	1,73	47	2,1
4,00	103,0	126,0	0	103,0	1,53	67	1,5
4,20	104,0	128,0	0	104,0	1,60	65	1,5
4,40	80,0	100,0	0	80,0	1,33	60	1,7
4,60	90,0	127,0	0	90,0	2,47	36	2,7
4,80	70,0	85,0	0	70,0	1,00	70	1,4
5,00	68,0	105,0	0	68,0	2,47	28	3,6
5,20	92,0	130,0	0	92,0	2,53	36	2,8
5,40	100,0	124,0	0	100,0	1,60	63	1,6
5,60	88,0	98,0	0	88,0	0,67	131	0,8
5,80	98,0	126,0	0	98,0	1,87	52	1,9
6,00	90,0	112,0	0	90,0	1,47	61	1,6
6,20	66,0	88,0	0	66,0	1,47	45	2,2
6,40	56,0	76,0	0	56,0	1,33	42	2,4
6,60	40,0	57,0	0	40,0	1,13	35	2,8
6,80	82,0	92,0	0	82,0	0,67	122	0,8
7,00	79,0	104,0	0	79,0	1,67	47	2,1
7,20	75,0	109,0	0	75,0	2,27	33	3,0
7,40	37,0	58,0	0	37,0	1,40	26	3,8
7,60	16,0	32,0	0	16,0	1,06	15	6,6
7,80	16,0	28,0	0	16,0	0,80	20	5,0
8,00	19,0	34,0	0	19,0	1,00	19	5,3
8,20	60,0	70,0	0	60,0	0,67	90	1,1
8,40	34,0	61,0	0	34,0	1,80	19	5,3
8,60	33,0	55,0	0	33,0	1,47	22	4,5
8,80	36,0	61,0	0	36,0	1,67	22	4,6
9,00	50,0	74,0	0	50,0	1,60	31	3,2
9,20	51,0	75,0	0	51,0	1,60	32	3,1
9,40	49,0	77,0	0	49,0	1,87	26	3,8
9,60	48,0	78,0	0	48,0	2,00	24	4,2
9,80	62,0	100,0	0	62,0	2,53	25	4,1
10,00	60,0	100,0	0	60,0	2,67	22	4,5

H m	L1 -	L2 -	Tot -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT =10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza punta
fs = resistenza laterale

F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs /qc)*100

FON165

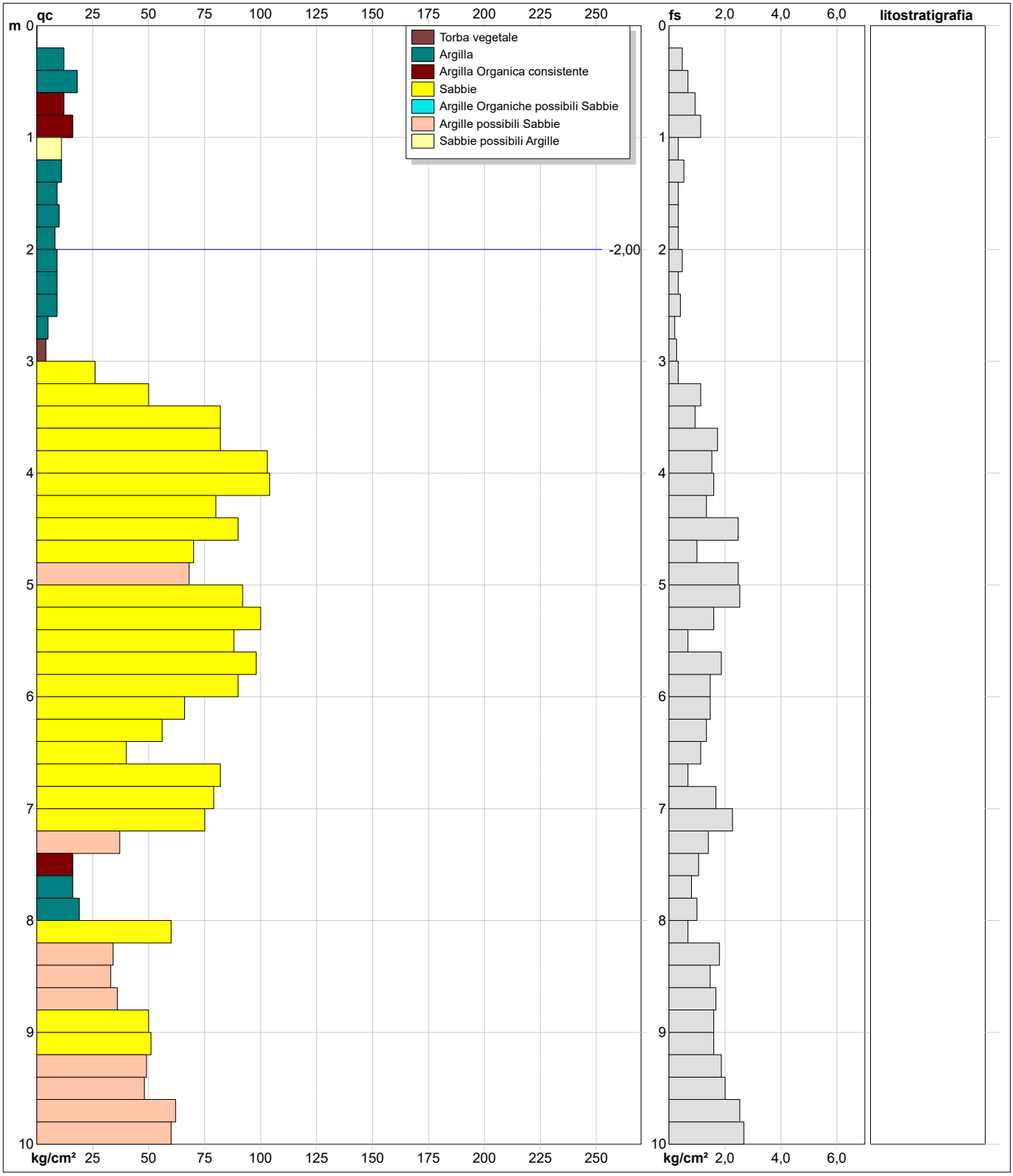
Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	2
Riferimento	260216a
Certificato	094/26

Committente	**Comune di Peccioli**
Cantiere	**260216a**
Località	**Peccioli (PI)**

U.M.:	kg/cm²	Data esec.	16/02/2026
Scala:	1:50	Data certificato	19/02/2026
Pagina	1	Quota inizio:	
Elaborato		Falda	-2,00 m da p.c.



		Litology:	Personalizzata
		Penetrometro:	TG63-200Stat
		Responsabile:	Jacopo Martini
		Assistente:	

preforo	m
Corr.astine:	kg/ml
Cod. tip:	

FON165

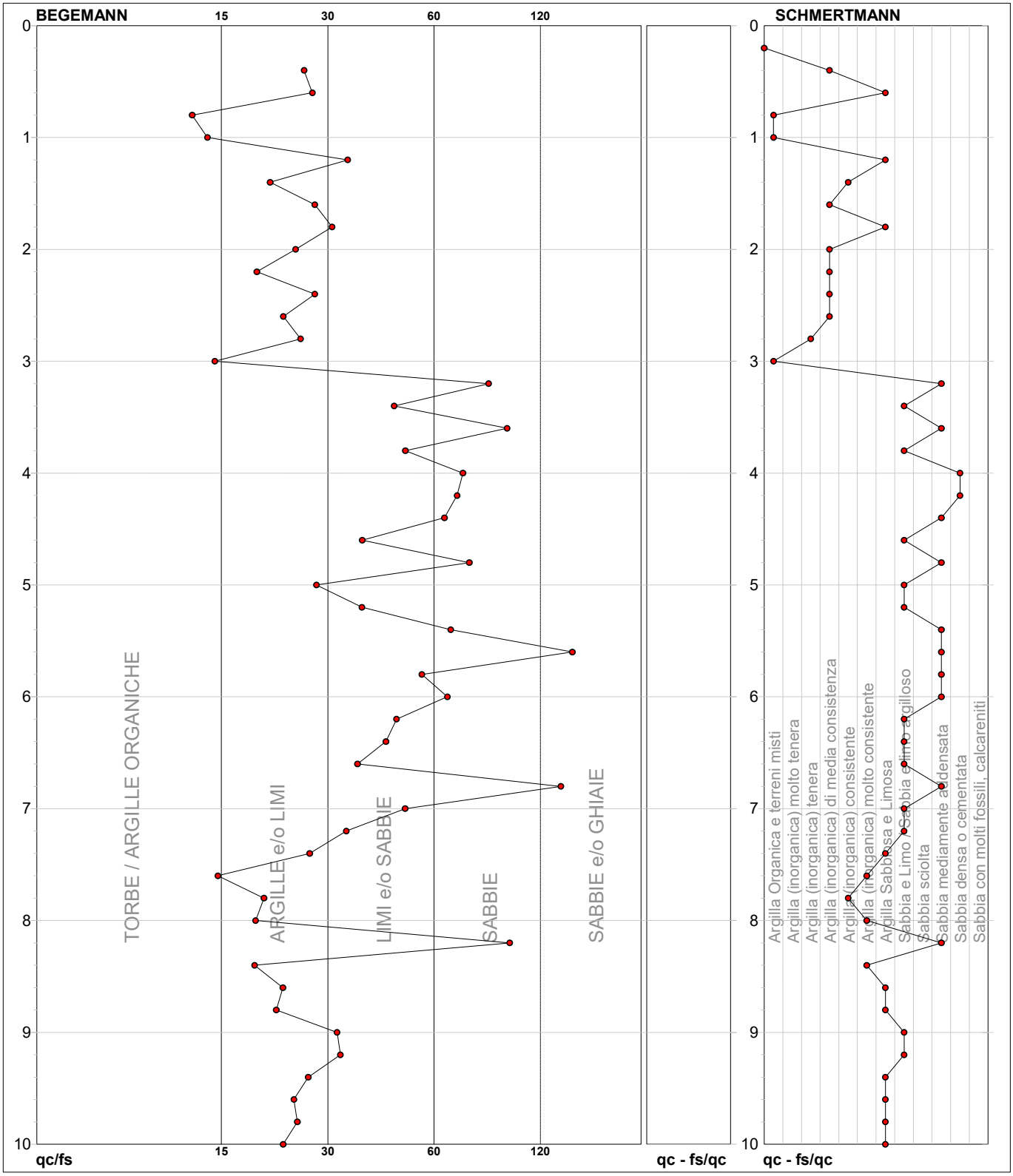
Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	2
Riferimento	260216a
Certificato	094/26

Committente	**Comune di Peccioli**
Cantiere	**260216a**
Località	**Peccioli (PI)**

U.M.:	kg/cm²	Data esec.	16/02/2026
Scala:	1:50	Data certificato	19/02/2026
Pagina	1		
Elaborato		Falda	-2,00 m da p.c.



260216a [2] : 10,00 m

FON165

Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	2
Riferimento	260216a
Certificato	094/26

Committente	**Comune di Peccioli**	U.M.: **kg/cm²**	Data esec. 16/02/2026
Cantiere	**260216a**		Data certificato 19/02/2026
Località	**Peccioli (PI)**	Pagina 1 / Elaborato	Falda -2,00 m da p.c.

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
H	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Me	E'50	E'25	Mo	FL1	FL2
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	U.M.	U.M.	U.M.		
0,20	--	--	? ? ?	1,85	0,04		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	12,0	25,5	2	1,92	0,08		0,57	78,9	97,1	145,7	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	18,0	26,9	2	1,98	0,12		0,75	65,4	127,5	191,3	56,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	12,0	12,9	2	1,92	0,15		0,57	32,5	97,1	145,7	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	16,0	14,2	2	1,96	0,19		0,70	31,3	118,3	177,4	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	11,0	33,3	4	1,87	0,23		0,54	18,1	91,2	136,8	42,5	32	35	29	26	24	33	26	18,3	27,5	33,0	--	--
1,40	11,0	20,8	2	1,91	0,27		0,54	14,9	91,2	136,8	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	9,0	27,3	2	1,88	0,31		0,45	10,2	76,5	114,8	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	10,0	30,3	4	1,86	0,34		0,50	10,1	85,0	127,5	40,0	19	34	27	23	22	30	26	16,7	25,0	30,0	--	--
2,00	8,0	24,2	2	0,86	0,36		0,40	7,2	89,7	134,5	35,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	9,0	19,1	2	0,88	0,38		0,45	7,8	91,3	137,0	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	9,0	27,3	2	0,88	0,40		0,45	7,4	97,3	146,0	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	9,0	22,5	2	0,88	0,41		0,45	7,0	103,7	155,5	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	5,0	25,0	2	0,80	0,43		0,25	3,2	119,3	178,9	25,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	4,0	14,8	1	0,46	0,44		0,20	2,4	22,8	34,2	6,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	26,0	78,8	3	0,87	0,46		--	--	--	--	--	45	37	30	27	25	34	28	43,3	65,0	78,0	--	--
3,40	50,0	44,2	3	0,92	0,47		--	--	--	--	--	66	39	33	30	28	37	31	83,3	125,0	150,0	--	--
3,60	82,0	88,2	3	0,97	0,49		--	--	--	--	--	82	41	35	32	30	39	33	136,7	205,0	246,0	--	--
3,80	82,0	47,4	3	0,97	0,51		--	--	--	--	--	81	41	35	32	30	39	33	136,7	205,0	246,0	--	--
4,00	103,0	67,3	3	1,00	0,53		--	--	--	--	--	88	42	36	33	31	40	34	171,7	257,5	309,0	--	--
4,20	104,0	65,0	3	1,01	0,55		--	--	--	--	--	88	42	36	33	31	40	34	173,3	260,0	312,0	--	--
4,40	80,0	60,2	3	0,97	0,57		--	--	--	--	--	78	41	34	31	29	39	33	133,3	200,0	240,0	--	--
4,60	90,0	36,4	3	0,98	0,59		--	--	--	--	--	81	41	35	32	30	39	33	150,0	225,0	270,0	--	--
4,80	70,0	70,0	3	0,95	0,61		--	--	--	--	--	72	40	33	30	28	38	32	116,7	175,0	210,0	--	--
5,00	68,0	27,5	4	1,02	0,63		2,27	31,0	385,3	578,0	204,0	70	40	33	30	28	37	32	113,3	170,0	204,0	--	--
5,20	92,0	36,4	3	0,99	0,65		--	--	--	--	--	80	41	34	32	29	39	33	153,3	230,0	276,0	--	--
5,40	100,0	62,5	3	1,00	0,67		--	--	--	--	--	82	41	35	32	30	39	34	166,7	250,0	300,0	--	--
5,60	88,0	131,3	3	0,98	0,69		--	--	--	--	--	77	40	34	31	29	38	33	146,7	220,0	264,0	--	--
5,80	98,0	52,4	3	1,00	0,71		--	--	--	--	--	80	41	34	31	29	39	34	163,3	245,0	294,0	--	--
6,00	90,0	61,2	3	0,98	0,73		--	--	--	--	--	76	40	34	31	29	38	33	150,0	225,0	270,0	--	--
6,20	66,0	44,9	3	0,94	0,75		--	--	--	--	--	65	39	32	29	27	36	32	110,0	165,0	198,0	--	--
6,40	56,0	42,1	3	0,93	0,77		--	--	--	--	--	59	38	31	28	26	35	31	93,3	140,0	168,0	--	--
6,60	40,0	35,4	3	0,90	0,79		--	--	--	--	--	46	37	29	26	25	33	30	66,7	100,0	120,0	--	--
6,80	82,0	122,4	3	0,97	0,81		--	--	--	--	--	70	40	33	30	28	37	33	136,7	205,0	246,0	--	--
7,00	79,0	47,3	3	0,97	0,82		--	--	--	--	--	69	39	32	30	28	37	33	131,7	197,5	237,0	--	--
7,20	75,0	33,0	3	0,96	0,84		--	--	--	--	--	66	39	32	29	27	36	32	125,0	187,5	225,0	--	--
7,40	37,0	26,4	4	0,99	0,86		1,23	9,8	210,3	315,5	111,0	41	36	28	25	24	32	30	61,7	92,5	111,0	--	--
7,60	16,0	15,1	2	0,96	0,88		0,70	4,7	245,5	368,3	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,80	16,0	20,0	2	0,96	0,90		0,70	4,5	251,4	377,0	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,00	19,0	19,0	2	0,99	0,92		0,78	5,1	253,8	380,8	58,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,20	60,0	89,6	3	0,93	0,94		--	--	--	--	--	56	38	30	27	26	34	32	100,0	150,0	180,0	--	--
8,40	34,0	18,9	4	0,98	0,96		1,13	7,7	232,7	349,1	102,0	36	36	27	24	23	31	29	56,7	85,0	102,0	--	--
8,60	33,0	22,4	4	0,97	0,98		1,10	7,3	242,5	363,7	99,0	34	35	27	24	23	31	29	55,0	82,5	99,0	--	--
8,80	36,0	21,6	4	0,99	1,00		1,20	7,9	240,7	361,0	108,0	37	36	28	24	23	31	30	60,0	90,0	108,0	--	--
9,00	50,0	31,3	3	0,92	1,02		--	--	--	--	--	48	37	29	26	24	33	31	83,3	125,0	150,0	--	--
9,20	51,0	31,9	3	0,92	1,04		--	--	--	--	--	48	37	29	26	24	33	31	85,0	127,5	153,0	--	--
9,40	49,0	26,2	4	1,01	1,06		1,63	10,8	277,7	416,5	147,0	46	37	29	26	24	33	31	81,7	122,5	147,0	--	--
9,60	48,0	24,0	4	1,01	1,08		1,60	10,3	272,0	408,0	144,0	45	37	29	26	24	32	31	80,0	120,0	144,0	--	--
9,80	62,0	24,5	4	1,02	1,10		2,07	13,9	351,3	527,0	186,0	53	38	30	27	25	34	32	103,3	155,0	186,0	--	--
10,00	60,0	22,5	4	1,02	1,12		2,00	13,0	340,0	510,0	180,0	52	37	30	27	25	34	32	100,0	150,0	180,0	--	--

Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

GAIA Servizi S.r.l. - Via Lenin, 132/Q - 56017 San Giuliano Terme (PI) - Tel/Fax: 050 9910582 - P.IVA: 01667250508

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	3
Riferimento	260216a
Certificato	095/26

Committente	**Comune di Peccioli**	U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.	16/02/2026
Cantiere	**260216a**			Data certificato	19/02/2026
Località	**Peccioli (PI)**	Pagina	1		
		Elaborato		Falda	-1,60 m da p.c.

H m	L1 -	L2 -	Tot -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0	0	0,0	0,00		
0,40	11,0	18,0	0	11,0	0,47	23	4,3
0,60	10,0	18,0	0	10,0	0,53	19	5,3
0,80	11,0	16,0	0	11,0	0,33	33	3,0
1,00	14,0	19,0	0	14,0	0,33	42	2,4
1,20	14,0	25,0	0	14,0	0,73	19	5,2
1,40	14,0	26,0	0	14,0	0,80	18	5,7
1,60	16,0	32,0	0	16,0	1,07	15	6,7
1,80	13,0	26,0	0	13,0	0,87	15	6,7
2,00	12,0	22,0	0	12,0	0,67	18	5,6
2,20	31,0	38,0	0	31,0	0,47	66	1,5
2,40	11,0	16,0	0	11,0	0,33	33	3,0
2,60	4,0	7,0	0	4,0	0,20	20	5,0
2,80	7,0	13,0	0	7,0	0,40	18	5,7
3,00	4,0	7,0	0	4,0	0,20	20	5,0
3,20	5,0	9,0	0	5,0	0,27	19	5,4
3,40	12,0	15,0	0	12,0	0,20	60	1,7
3,60	12,0	17,0	0	12,0	0,33	36	2,8
3,80	8,0	15,0	0	8,0	0,45	18	5,6
4,00	38,0	44,0	0	38,0	0,40	95	1,1
4,20	65,0	78,0	0	65,0	0,87	75	1,3
4,40	70,0	84,0	0	70,0	0,93	75	1,3
4,60	32,0	53,0	0	32,0	1,43	22	4,5
4,80	92,0	129,0	0	92,0	2,47	37	2,7
5,00	95,0	116,0	0	95,0	1,40	68	1,5
5,20	110,0	135,0	0	110,0	1,67	66	1,5
5,40	25,0	47,0	0	25,0	1,48	17	5,9
5,60	56,0	86,0	0	56,0	2,00	28	3,6
5,80	72,0	94,0	0	72,0	1,47	49	2,0
6,00	110,0	148,0	0	110,0	2,53	43	2,3
6,20	117,0	162,0	0	117,0	3,00	39	2,6
6,40	94,0	114,0	0	94,0	1,33	71	1,4
6,60	76,0	130,0	0	76,0	3,60	21	4,7
6,80	77,0	112,0	0	77,0	2,33	33	3,0
7,00	94,0	123,0	0	94,0	1,93	49	2,1
7,20	50,0	83,0	0	50,0	2,20	23	4,4
7,40	50,0	73,0	0	50,0	1,53	33	3,1
7,60	100,0	150,0	0	100,0	3,33	30	3,3
7,80	145,0	176,0	0	145,0	2,07	70	1,4
8,00	105,0	135,0	0	105,0	2,00	53	1,9
8,20	119,0	157,0	0	119,0	2,53	47	2,1
8,40	116,0	146,0	0	116,0	2,00	58	1,7
8,60	96,0	125,0	0	96,0	1,93	50	2,0
8,80	150,0	175,0	0	150,0	1,67	90	1,1
9,00	85,0	128,0	0	85,0	2,87	30	3,4
9,20	95,0	128,0	0	95,0	2,20	43	2,3
9,40	90,0	121,0	0	90,0	2,07	43	2,3
9,60	95,0	124,0	0	95,0	1,93	49	2,0
9,80	91,0	130,0	0	91,0	2,60	35	2,9
10,00	90,0	134,0	0	90,0	2,93	31	3,3

H m	L1 -	L2 -	Tot -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT =10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza punta
fs = resistenza laterale

F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs /qc)*100

FON165

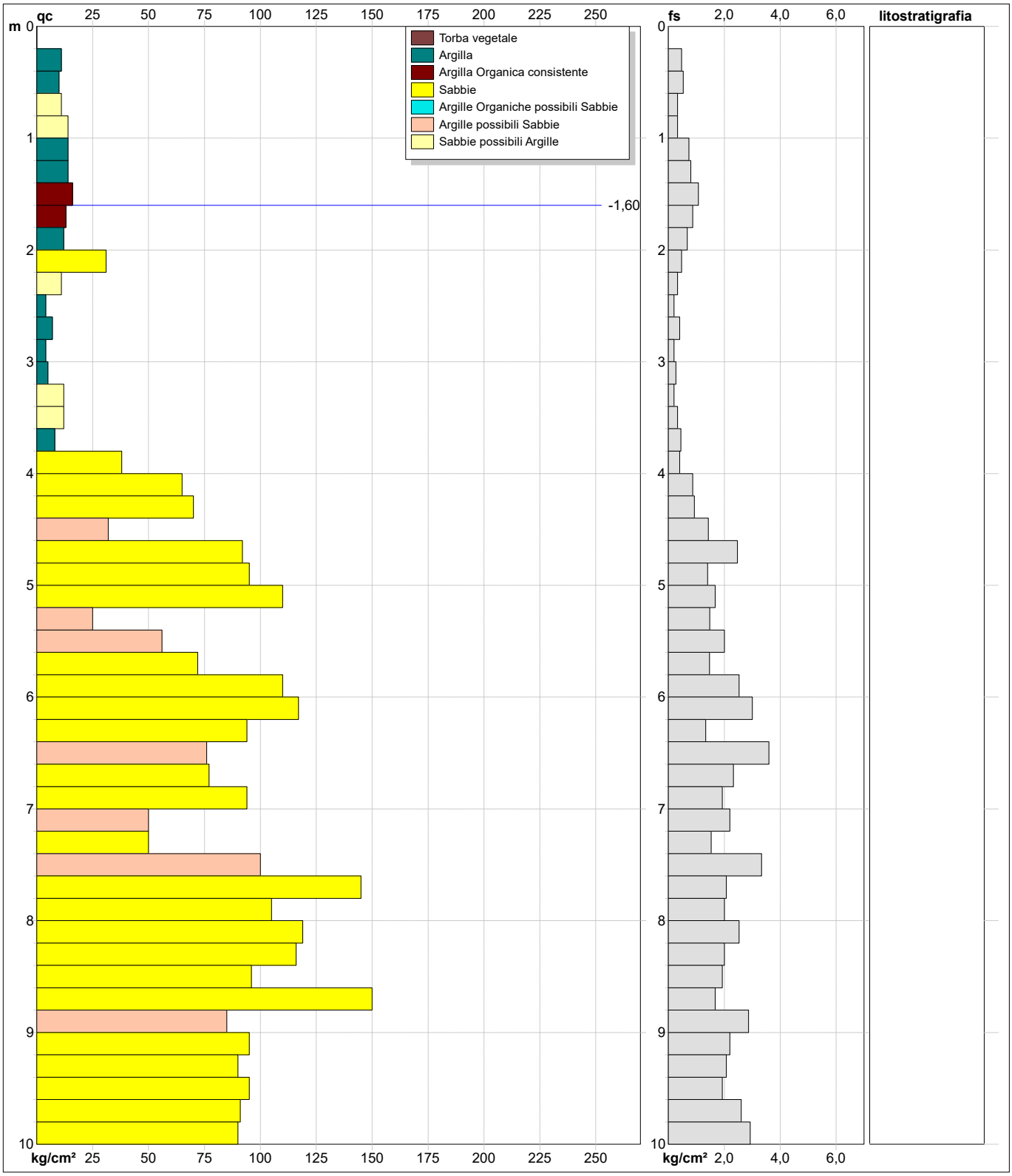
Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	3
Riferimento	260216a
Certificato	095/26

Committente	**Comune di Peccioli**
Cantiere	**260216a**
Località	**Peccioli (PI)**

U.M.:	kg/cm²	Data esec.	16/02/2026
Scala:	1:50	Data certificato	19/02/2026
Pagina	1	Quota inizio:	
Elaborato		Falda	-1,60 m da p.c.



		Litology:	Personalizzata
		Penetrometro:	TG63-200Stat
		Responsabile:	Jacopo Martini
		Assistente:	

preforo	m
Corr.astine:	kg/ml
Cod. tip:	

FON165

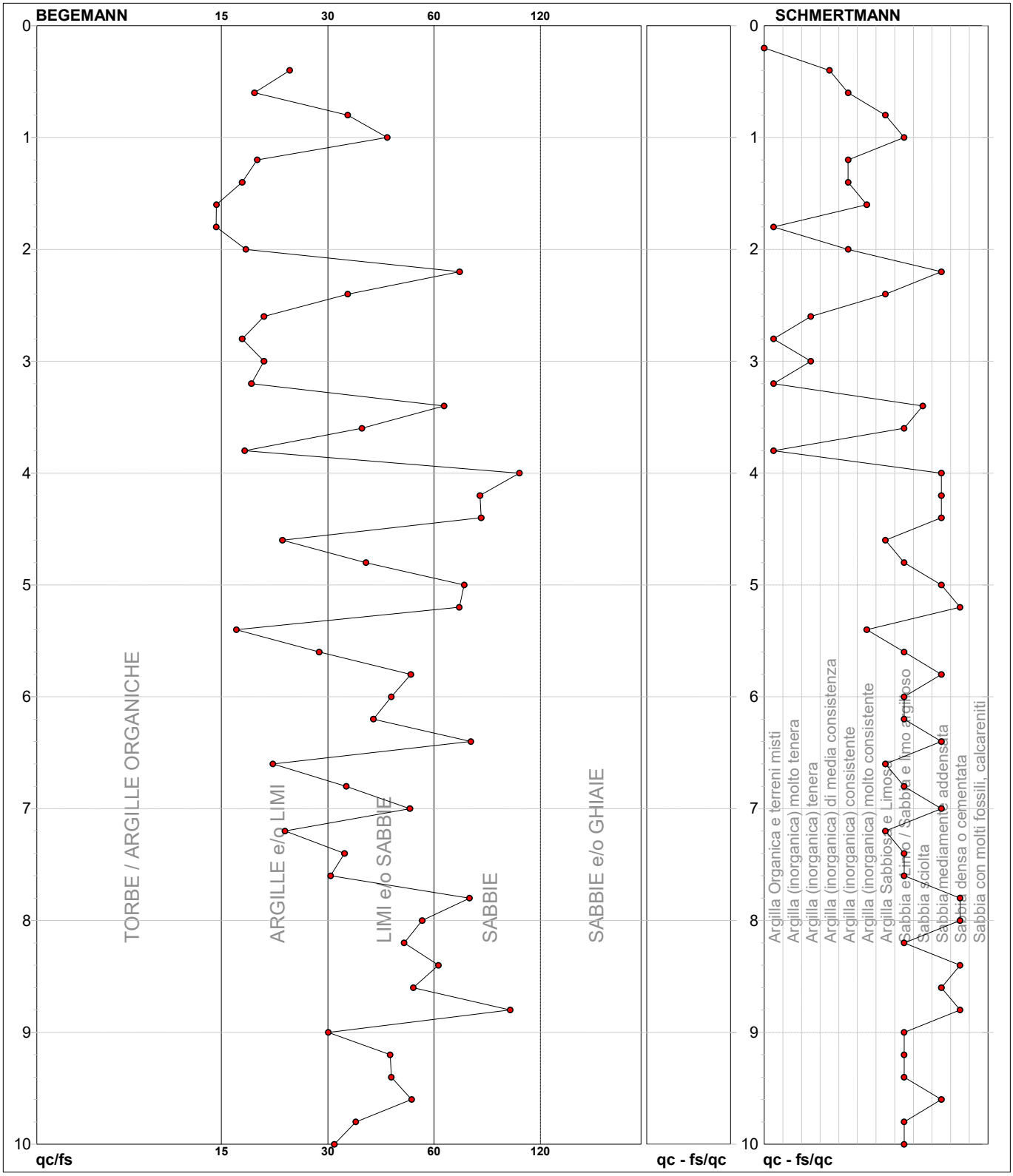
Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	3
Riferimento	260216a
Certificato	095/26

Committente	**Comune di Peccioli**
Cantiere	**260216a**
Località	**Peccioli (PI)**

U.M.:	kg/cm²	Data esec.	16/02/2026
Scala:	1:50	Data certificato	19/02/2026
Pagina	1		
Elaborato		Falda	-1,60 m da p.c.



260216a [3] : 10,00 m

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	3
Riferimento	260216a
Certificato	095/26

Committente	**Comune di Peccioli**	U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.	16/02/2026
Cantiere	**260216a**			Data certificato	19/02/2026
Località	**Peccioli (PI)**	Pagina	1		
		Elaborato		Falda	-1,60 m da p.c.

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
H	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Me	E'50	E'25	Mo	FL1	FL2
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	U.M.	U.M.	U.M.		
0,20	--	--	? ? ?	1,85	0,04		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	11,0	23,4	2	1,91	0,08		0,54	73,2	91,2	136,8	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	10,0	18,9	2	1,90	0,11		0,50	40,2	85,0	127,5	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	11,0	33,3	4	1,87	0,15		0,54	30,7	91,2	136,8	42,5	42	36	31	28	26	35	26	18,3	27,5	33,0	--	--
1,00	14,0	42,4	4	1,89	0,19		0,64	28,8	108,2	162,3	48,2	45	37	31	28	26	35	26	23,3	35,0	42,0	--	--
1,20	14,0	19,2	2	1,94	0,23		0,64	22,8	108,2	162,3	48,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	14,0	17,5	2	1,94	0,27		0,64	18,7	108,2	162,3	48,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	16,0	15,0	2	0,96	0,29		0,70	19,1	118,3	177,4	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	13,0	14,9	2	0,93	0,30		0,60	14,8	102,8	154,2	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	12,0	17,9	2	0,92	0,32		0,57	12,9	97,1	145,7	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	31,0	66,0	3	0,88	0,34		--	--	--	--	--	58	38	32	29	27	36	29	51,7	77,5	93,0	--	--
2,40	11,0	33,3	4	0,87	0,36		0,54	10,4	91,2	136,8	42,5	21	34	27	24	22	30	26	18,3	27,5	33,0	--	--
2,60	4,0	20,0	2	0,78	0,37		0,20	2,9	100,5	150,7	20,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	7,0	17,5	2	0,84	0,39		0,35	5,5	105,5	158,3	32,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	4,0	20,0	2	0,78	0,41		0,20	2,6	104,7	157,0	20,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	5,0	18,5	2	0,80	0,42		0,25	3,3	117,6	176,4	25,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	12,0	60,0	4	0,88	0,44		0,57	8,7	103,9	155,8	44,6	19	34	26	23	22	30	26	20,0	30,0	36,0	--	--
3,60	12,0	36,4	4	0,88	0,46		0,57	8,3	108,5	162,8	44,6	18	33	26	23	21	30	26	20,0	30,0	36,0	--	--
3,80	8,0	17,8	2	0,86	0,47		0,40	5,1	130,2	195,4	35,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	38,0	95,0	3	0,90	0,49		--	--	--	--	--	56	38	31	28	27	36	30	63,3	95,0	114,0	--	--
4,20	65,0	74,7	3	0,94	0,51		--	--	--	--	--	74	40	34	31	29	38	32	108,3	162,5	195,0	--	--
4,40	70,0	75,3	3	0,95	0,53		--	--	--	--	--	75	40	34	31	29	38	32	116,7	175,0	210,0	--	--
4,60	32,0	22,4	4	0,97	0,55		1,07	14,4	181,3	272,0	96,0	47	37	30	27	25	34	29	53,3	80,0	96,0	--	--
4,80	92,0	37,2	3	0,99	0,57		--	--	--	--	--	83	41	35	32	30	39	33	153,3	230,0	276,0	--	--
5,00	95,0	67,9	3	0,99	0,59		--	--	--	--	--	83	41	35	32	30	39	34	158,3	237,5	285,0	--	--
5,20	110,0	65,9	3	1,02	0,61		--	--	--	--	--	87	42	36	33	31	40	34	183,3	275,0	330,0	--	--
5,40	25,0	16,9	4	0,94	0,63		0,91	10,0	154,6	231,8	75,0	36	36	28	25	23	32	28	41,7	62,5	75,0	--	--
5,60	56,0	28,0	4	1,01	0,65		1,87	23,6	317,3	476,0	168,0	63	39	32	29	27	36	31	93,3	140,0	168,0	--	--
5,80	72,0	49,0	3	0,95	0,67		--	--	--	--	--	71	40	33	30	28	37	32	120,0	180,0	216,0	--	--
6,00	110,0	43,5	3	1,02	0,69		--	--	--	--	--	84	41	35	32	30	39	34	183,3	275,0	330,0	--	--
6,20	117,0	39,0	3	1,03	0,71		--	--	--	--	--	86	42	35	32	30	39	35	195,0	292,5	351,0	--	--
6,40	94,0	70,7	3	0,99	0,73		--	--	--	--	--	78	41	34	31	29	38	34	156,7	235,0	282,0	--	--
6,60	76,0	21,1	4	1,03	0,75		2,53	28,9	430,7	646,0	228,0	70	40	33	30	28	37	33	126,7	190,0	228,0	--	--
6,80	77,0	33,0	3	0,96	0,77		--	--	--	--	--	69	40	33	30	28	37	33	128,3	192,5	231,0	--	--
7,00	94,0	48,7	3	0,99	0,79		--	--	--	--	--	76	40	34	31	29	38	34	156,7	235,0	282,0	--	--
7,20	50,0	22,7	4	1,01	0,81		1,67	15,5	283,3	425,0	150,0	53	38	30	27	26	34	31	83,3	125,0	150,0	--	--
7,40	50,0	32,7	3	0,92	0,83		--	--	--	--	--	53	38	30	27	25	34	31	83,3	125,0	150,0	--	--
7,60	100,0	30,0	3	1,00	0,85		--	--	--	--	--	76	40	33	31	29	38	34	166,7	250,0	300,0	--	--
7,80	145,0	70,0	3	1,07	0,87		--	--	--	--	--	88	42	35	32	30	39	36	241,7	362,5	435,0	--	--
8,00	105,0	52,5	3	1,01	0,89		--	--	--	--	--	77	40	33	31	29	38	34	175,0	262,5	315,0	--	--
8,20	119,0	47,0	3	1,03	0,91		--	--	--	--	--	80	41	34	31	29	38	35	198,3	297,5	357,0	--	--
8,40	116,0	58,0	3	1,02	0,93		--	--	--	--	--	79	41	34	31	29	38	35	193,3	290,0	348,0	--	--
8,60	96,0	49,7	3	0,99	0,95		--	--	--	--	--	72	40	33	30	28	37	34	160,0	240,0	288,0	--	--
8,80	150,0	89,8	3	1,08	0,97		--	--	--	--	--	87	42	35	32	30	39	36	250,0	375,0	450,0	--	--
9,00	85,0	29,6	4	1,04	0,99		2,83	23,4	481,7	722,5	255,0	67	39	32	29	27	36	33	141,7	212,5	255,0	--	--
9,20	95,0	43,2	3	0,99	1,01		--	--	--	--	--	70	40	32	29	28	37	34	158,3	237,5	285,0	--	--
9,40	90,0	43,5	3	0,98	1,03		--	--	--	--	--	68	39	32	29	27	36	33	150,0	225,0	270,0	--	--
9,60	95,0	49,2	3	0,99	1,05		--	--	--	--	--	69	40	32	29	27	36	34	158,3	237,5	285,0	--	--
9,80	91,0	35,0	3	0,99	1,07		--	--	--	--	--	67	39	32	29	27	36	33	151,7	227,5	273,0	--	--
10,00	90,0	30,7	3	0,98	1,09		--	--	--	--	--	66	39	32	29	27	36	33	150,0	225,0	270,0	--	--

Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	4
Riferimento	260216a
Certificato	096/26

Committente	**Comune di Peccioli**	U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.	16/02/2026
Cantiere	**260216a**			Data certificato	19/02/2026
Località	**Peccioli (PI)**	Pagina	1		
		Elaborato		Falda	Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Tot -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0	0	0,0	0,00		
0,40	12,0	16,0	0	12,0	0,27	44	2,3
0,60	10,0	20,0	0	10,0	0,67	15	6,7
0,80	10,0	22,0	0	10,0	0,80	13	8,0
1,00	5,0	11,0	0	5,0	0,42	12	8,4
1,20	5,0	8,0	0	5,0	0,20	25	4,0
1,40	22,0	34,0	0	22,0	0,80	28	3,6
1,60	22,0	30,0	0	22,0	0,53	42	2,4
1,80	19,0	33,0	0	19,0	0,93	20	4,9
2,00	30,0	40,0	0	30,0	0,67	45	2,2
2,20	35,0	47,0	0	35,0	0,80	44	2,3
2,40	52,0	65,0	0	52,0	0,87	60	1,7
2,60	44,0	67,0	0	44,0	1,53	29	3,5
2,80	45,0	65,0	0	45,0	1,33	34	3,0
3,00	55,0	88,0	0	55,0	2,20	25	4,0
3,20	69,0	99,0	0	69,0	2,00	35	2,9
3,40	75,0	120,0	0	75,0	3,00	25	4,0
3,60	78,0	140,0	0	78,0	4,13	19	5,3
3,80	68,0	135,0	0	68,0	4,43	15	6,5
4,00	80,0	137,0	0	80,0	3,80	21	4,8
4,20	84,0	134,0	0	84,0	3,33	25	4,0
4,40	135,0	182,0	0	135,0	3,13	43	2,3
4,60	137,0	170,0	0	137,0	2,20	62	1,6
4,80	106,0	156,0	0	106,0	3,33	32	3,1
5,00	93,0	152,0	0	93,0	3,93	24	4,2
5,20	103,0	160,0	0	103,0	3,80	27	3,7
5,40	107,0	151,0	0	107,0	2,93	37	2,7
5,60	96,0	160,0	0	96,0	4,27	22	4,4
5,80	115,0	151,0	0	115,0	2,40	48	2,1
6,00	170,0	240,0	0	170,0	4,67	36	2,7
6,20	180,0	225,0	0	180,0	3,00	60	1,7
6,40	176,0	250,0	0	176,0	4,93	36	2,8
6,60	200,0	280,0	0	200,0	5,33	38	2,7
6,80	100,0	172,0	0	100,0	4,80	21	4,8
7,00	112,0	158,0	0	112,0	3,07	36	2,7
7,20	90,0	140,0	0	90,0	3,33	27	3,7
7,40	120,0	162,0	0	120,0	2,80	43	2,3
7,60	172,0	250,0	0	172,0	5,20	33	3,0
7,80	150,0	220,0	0	150,0	4,67	32	3,1
8,00	174,0	220,0	0	174,0	3,07	57	1,8
8,20	134,0	188,0	0	134,0	3,60	37	2,7
8,40	120,0	176,0	0	120,0	3,73	32	3,1
8,60	110,0	170,0	0	110,0	4,00	28	3,6
8,80	108,0	157,0	0	108,0	3,27	33	3,0
9,00	130,0	155,0	0	130,0	1,67	78	1,3
9,20	147,0	173,0	0	147,0	1,73	85	1,2
9,40	82,0	122,0	0	82,0	2,67	31	3,3
9,60	81,0	151,0	0	81,0	4,64	17	5,7
9,80	65,0	110,0	0	65,0	3,00	22	4,6
10,00	74,0	124,0	0	74,0	3,33	22	4,5

H m	L1 -	L2 -	Tot -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT =10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza punta
fs = resistenza laterale

F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs /qc)*100

FON165

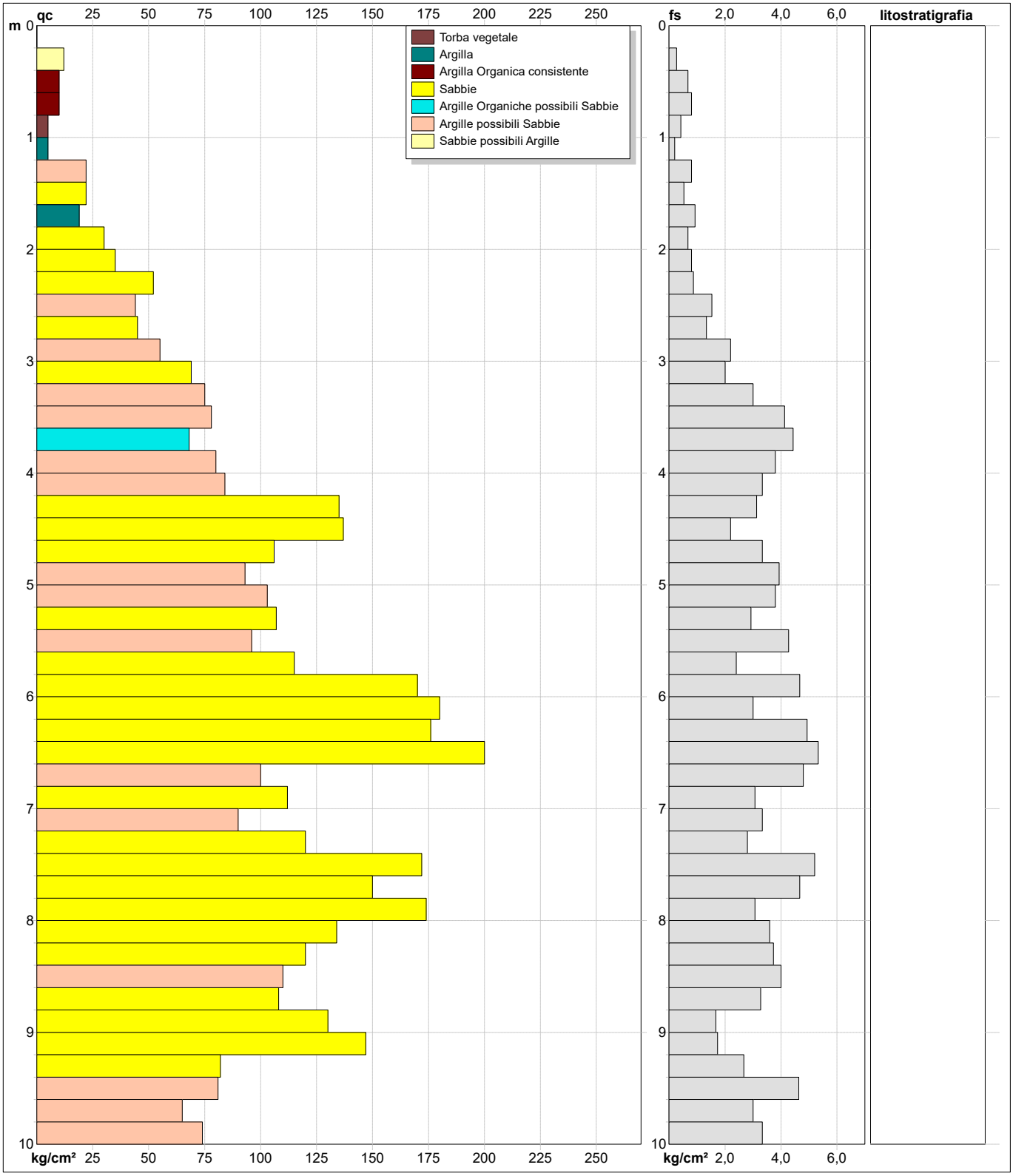
Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	4
Riferimento	260216a
Certificato	096/26

Committente	**Comune di Peccioli**
Cantiere	**260216a**
Località	**Peccioli (PI)**

U.M.:	kg/cm²	Data esec.	16/02/2026
Scala:	1:50	Data certificato	19/02/2026
Pagina	1	Quota inizio:	
Elaborato		Falda	Non rilevata



		Litology:	Personalizzata
		Penetrometro:	TG63-200Stat
		Responsabile:	Jacopo Martini
		Assistente:	

preforo	m
Corr.astine:	kg/ml
Cod. tip:	

FON165

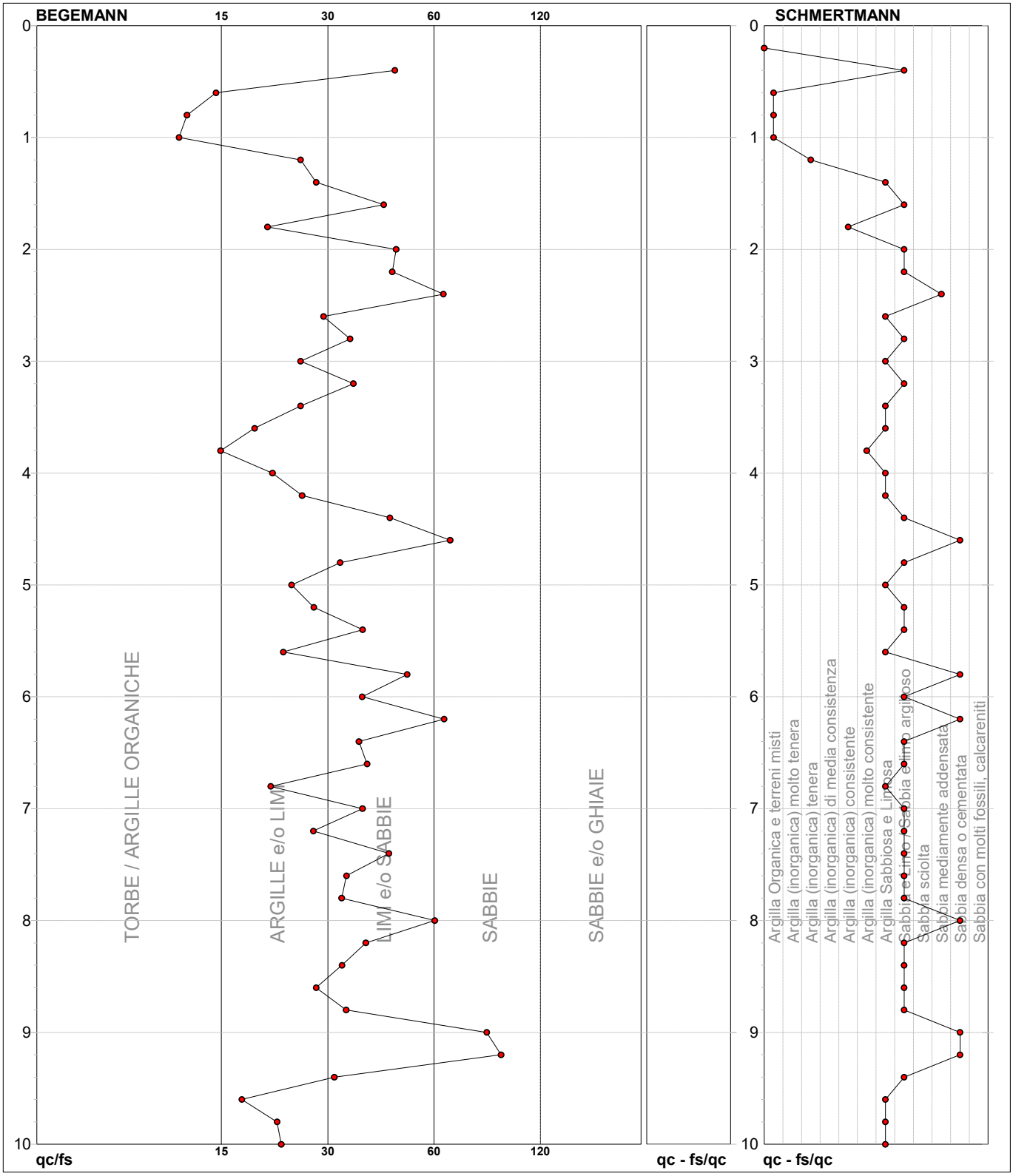
Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	4
Riferimento	260216a
Certificato	096/26

Committente	**Comune di Peccioli**
Cantiere	**260216a**
Località	**Peccioli (PI)**

U.M.:	kg/cm²	Data esec.	16/02/2026
Scala:	1:50	Data certificato	19/02/2026
Pagina	1		
Elaborato		Falda	Non rilevata



260216a [4] : 10,00 m

FON165

Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	4
Riferimento	260216a
Certificato	096/26

Committente	**Comune di Peccioli**	U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.	16/02/2026
Cantiere	**260216a**			Data certificato	19/02/2026
Località	**Peccioli (PI)**	Pagina	1		
		Elaborato		Falda	Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE										
H	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Me	E'50	E'25	Mo	FL1	FL2
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	U.M.	U.M.	U.M.		
0,20	--	--	? ? ?	1,85	0,04		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	12,0	44,4	4	1,88	0,07		0,57	80,1	97,1	145,7	44,6	62	39	35	32	30	39	26	20,0	30,0	36,0	--	--
0,60	10,0	14,9	2	1,90	0,11		0,50	40,5	85,0	127,5	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	10,0	12,5	2	1,90	0,15		0,50	28,2	85,0	127,5	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	5,0	11,9	1	1,46	0,18		0,25	9,5	10,3	15,4	7,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	5,0	25,0	2	1,80	0,22		0,25	7,6	52,7	79,0	25,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	22,0	27,5	4	1,93	0,25		0,85	28,2	143,8	215,8	66,0	53	38	32	29	27	36	28	36,7	55,0	66,0	--	--
1,60	22,0	41,5	3	1,86	0,29		--	--	--	--	--	50	37	31	28	26	35	28	36,7	55,0	66,0	--	--
1,80	19,0	20,4	2	1,99	0,33		0,78	18,2	131,8	197,8	58,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	30,0	44,8	3	1,88	0,37		--	--	--	--	--	55	38	32	29	27	36	29	50,0	75,0	90,0	--	--
2,20	35,0	43,8	3	1,89	0,41		--	--	--	--	--	58	38	32	29	27	36	29	58,3	87,5	105,0	--	--
2,40	52,0	59,8	3	1,92	0,44		--	--	--	--	--	69	40	33	31	29	38	31	86,7	130,0	156,0	--	--
2,60	44,0	28,8	4	2,00	0,49		1,47	25,0	249,3	374,0	132,0	61	39	32	29	27	36	31	73,3	110,0	132,0	--	--
2,80	45,0	33,8	3	1,91	0,52		--	--	--	--	--	60	38	32	29	27	36	31	75,0	112,5	135,0	--	--
3,00	55,0	25,0	4	2,01	0,56		1,83	27,4	311,7	467,5	165,0	65	39	33	30	28	37	31	91,7	137,5	165,0	--	--
3,20	69,0	34,5	3	1,95	0,60		--	--	--	--	--	72	40	33	30	28	38	32	115,0	172,5	207,0	--	--
3,40	75,0	25,0	4	2,03	0,64		2,50	34,3	425,0	637,5	225,0	73	40	33	31	29	38	32	125,0	187,5	225,0	--	--
3,60	78,0	18,9	4	2,03	0,68		2,60	33,3	442,0	663,0	234,0	73	40	33	30	28	38	33	130,0	195,0	234,0	--	--
3,80	68,0	15,3	4	2,02	0,72		2,27	26,1	385,3	578,0	204,0	67	39	32	29	28	37	32	113,3	170,0	204,0	--	--
4,00	80,0	21,1	4	2,03	0,76		2,67	29,9	453,3	680,0	240,0	71	40	33	30	28	37	33	133,3	200,0	240,0	--	--
4,20	84,0	25,2	4	2,04	0,81		2,80	29,8	476,0	714,0	252,0	71	40	33	30	28	37	33	140,0	210,0	252,0	--	--
4,40	135,0	43,1	3	2,05	0,85		--	--	--	--	--	86	42	35	32	30	39	35	225,0	337,5	405,0	--	--
4,60	137,0	62,3	3	2,06	0,89		--	--	--	--	--	86	42	35	32	30	39	35	228,3	342,5	411,0	--	--
4,80	106,0	31,8	3	2,01	0,93		--	--	--	--	--	76	40	33	30	28	38	34	176,7	265,0	318,0	--	--
5,00	93,0	23,7	4	2,04	0,97		3,10	26,9	527,0	790,5	279,0	70	40	32	30	28	37	33	155,0	232,5	279,0	--	--
5,20	103,0	27,1	4	2,05	1,01		3,43	29,0	583,7	875,5	309,0	73	40	33	30	28	37	34	171,7	257,5	309,0	--	--
5,40	107,0	36,5	3	2,01	1,05		--	--	--	--	--	73	40	33	30	28	37	34	178,3	267,5	321,0	--	--
5,60	96,0	22,5	4	2,05	1,09		3,20	24,1	544,0	816,0	288,0	68	39	32	29	27	36	34	160,0	240,0	288,0	--	--
5,80	115,0	47,9	3	2,02	1,13		--	--	--	--	--	74	40	33	30	28	37	35	191,7	287,5	345,0	--	--
6,00	170,0	36,4	3	2,11	1,17		--	--	--	--	--	86	42	34	32	30	39	37	283,3	425,0	510,0	--	--
6,20	180,0	60,0	3	2,12	1,22		--	--	--	--	--	87	42	35	32	30	39	37	300,0	450,0	540,0	--	--
6,40	176,0	35,7	3	2,11	1,26		--	--	--	--	--	86	42	34	31	29	39	37	293,3	440,0	528,0	--	--
6,60	200,0	37,5	3	2,15	1,30		--	--	--	--	--	89	42	35	32	30	39	38	333,3	500,0	600,0	--	--
6,80	100,0	20,8	4	2,05	1,34		3,33	19,6	566,7	850,0	300,0	65	39	31	28	26	35	34	166,7	250,0	300,0	--	--
7,00	112,0	36,5	3	2,02	1,38		--	--	--	--	--	68	39	32	29	27	36	34	186,7	280,0	336,0	--	--
7,20	90,0	27,0	4	2,04	1,42		3,00	15,9	510,0	765,0	270,0	60	38	30	27	26	34	33	150,0	225,0	270,0	--	--
7,40	120,0	42,9	3	2,03	1,46		--	--	--	--	--	69	40	32	29	27	36	35	200,0	300,0	360,0	--	--
7,60	172,0	33,1	3	2,11	1,51		--	--	--	--	--	81	41	33	30	28	38	37	286,7	430,0	516,0	--	--
7,80	150,0	32,1	3	2,08	1,55		--	--	--	--	--	75	40	32	30	28	37	36	250,0	375,0	450,0	--	--
8,00	174,0	56,7	3	2,11	1,59		--	--	--	--	--	80	41	33	30	28	37	37	290,0	435,0	522,0	--	--
8,20	134,0	37,2	3	2,05	1,63		--	--	--	--	--	70	40	32	29	27	36	35	223,3	335,0	402,0	--	--
8,40	120,0	32,2	3	2,03	1,67		--	--	--	--	--	66	39	31	28	26	35	35	200,0	300,0	360,0	--	--
8,60	110,0	27,5	4	2,06	1,71		3,67	16,3	623,3	935,0	330,0	62	39	30	27	26	35	34	183,3	275,0	330,0	--	--
8,80	108,0	33,0	3	2,01	1,75		--	--	--	--	--	61	39	30	27	26	34	34	180,0	270,0	324,0	--	--
9,00	130,0	77,8	3	2,05	1,79		--	--	--	--	--	67	39	31	28	26	35	35	216,7	325,0	390,0	--	--
9,20	147,0	85,0	3	2,07	1,84		--	--	--	--	--	70	40	32	29	27	36	36	245,0	367,5	441,0	--	--
9,40	82,0	30,7	3	1,97	1,87		--	--	--	--	--	50	37	29	25	24	32	33	136,7	205,0	246,0	--	--
9,60	81,0	17,5	4	2,03	1,92		2,70	9,6	462,7	694,0	243,0	49	37	28	25	24	32	33	135,0	202,5	243,0	--	--
9,80	65,0	21,7	4	2,02	1,96		2,17	7,1	487,2	730,9	195,0	41	36	27	24	23	31	32	108,3	162,5	195,0	--	--
10,00	74,0	22,2	4	2,03	2,00		2,47	8,2	476,8	715,2	222,0	45	37	28	25	23	31	32	123,3	185,0	222,0	--	--

Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

GAIA Servizi S.r.l. - Via Lenin, 132/Q - 56017 San Giuliano Terme (PI) - Tel/Fax: 050 9910582 - P.IVA: 01667250508

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	5
Riferimento	260216a
Certificato	097/26

Committente	**Comune di Peccioli**	U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.	16/02/2026
Cantiere	**260216a**			Data certificato	19/02/2026
Località	**Peccioli (PI)**	Pagina	1		
		Elaborato		Falda	Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Tot -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,00		
0,40	100,0	150,0		100,0	3,33	30	3,3
0,60	84,0	97,0		84,0	0,87	97	1,0
0,80	22,0	36,0		22,0	0,93	24	4,2
1,00	30,0	48,0		30,0	1,20	25	4,0
1,20	12,0	15,0		12,0	0,20	60	1,7
1,40	21,0	32,0		21,0	0,73	29	3,5
1,60	26,0	39,0		26,0	0,87	30	3,3
1,80	20,0	30,0		20,0	0,67	30	3,4
2,00	14,0	18,0		14,0	0,27	52	1,9
2,20	10,0	13,0		10,0	0,20	50	2,0
2,40	4,0	8,0		4,0	0,27	15	6,8
2,60	9,0	15,0		9,0	0,40	23	4,4
2,80	9,0	12,0		9,0	0,20	45	2,2
3,00	18,0	23,0		18,0	0,33	55	1,8
3,20	13,0	16,0		13,0	0,20	65	1,5
3,40	12,0	20,0		12,0	0,53	23	4,4
3,60	12,0	18,0		12,0	0,40	30	3,3
3,80	8,0	16,0		8,0	0,53	15	6,6
4,00	13,0	17,0		13,0	0,27	48	2,1
4,20	15,0	21,0		15,0	0,40	38	2,7
4,40	15,0	23,0		15,0	0,53	28	3,5
4,60	14,0	23,0		14,0	0,60	23	4,3
4,80	14,0	23,0		14,0	0,60	23	4,3
5,00	16,0	28,0		16,0	0,80	20	5,0
5,20	16,0	30,0		16,0	0,93	17	5,8
5,40	16,0	30,0		16,0	0,93	17	5,8
5,60	15,0	29,0		15,0	0,93	16	6,2
5,80	14,0	28,0		14,0	0,93	15	6,6
6,00	14,0	28,0		14,0	0,93	15	6,6
6,20	17,0	31,0		17,0	0,93	18	5,5
6,40	18,0	33,0		18,0	1,00	18	5,6
6,60	13,0	26,0		13,0	0,87	15	6,7
6,80	22,0	36,0		22,0	0,93	24	4,2
7,00	16,0	29,0		16,0	0,87	18	5,4
7,20	14,0	25,0		14,0	0,73	19	5,2
7,40	11,0	22,0		11,0	0,73	15	6,6
7,60	12,0	22,0		12,0	0,67	18	5,6
7,80	15,0	28,0		15,0	0,87	17	5,8
8,00	16,0	30,0		16,0	0,93	17	5,8
8,20	18,0	32,0		18,0	0,93	19	5,2
8,40	20,0	40,0		20,0	1,33	15	6,7
8,60	15,0	28,0		15,0	0,87	17	5,8
8,80	18,0	28,0		18,0	0,67	27	3,7
9,00	22,0	34,0		22,0	0,80	28	3,6
9,20	18,0	28,0		18,0	0,67	27	3,7
9,40	30,0	44,0		30,0	0,93	32	3,1
9,60	33,0	48,0		33,0	1,00	33	3,0
9,80	20,0	40,0		20,0	1,33	15	6,7
10,00	30,0	47,0		30,0	1,13	27	3,8

H m	L1 -	L2 -	Tot -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT =10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza punta
fs = resistenza laterale

F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs /qc)*100

FON165

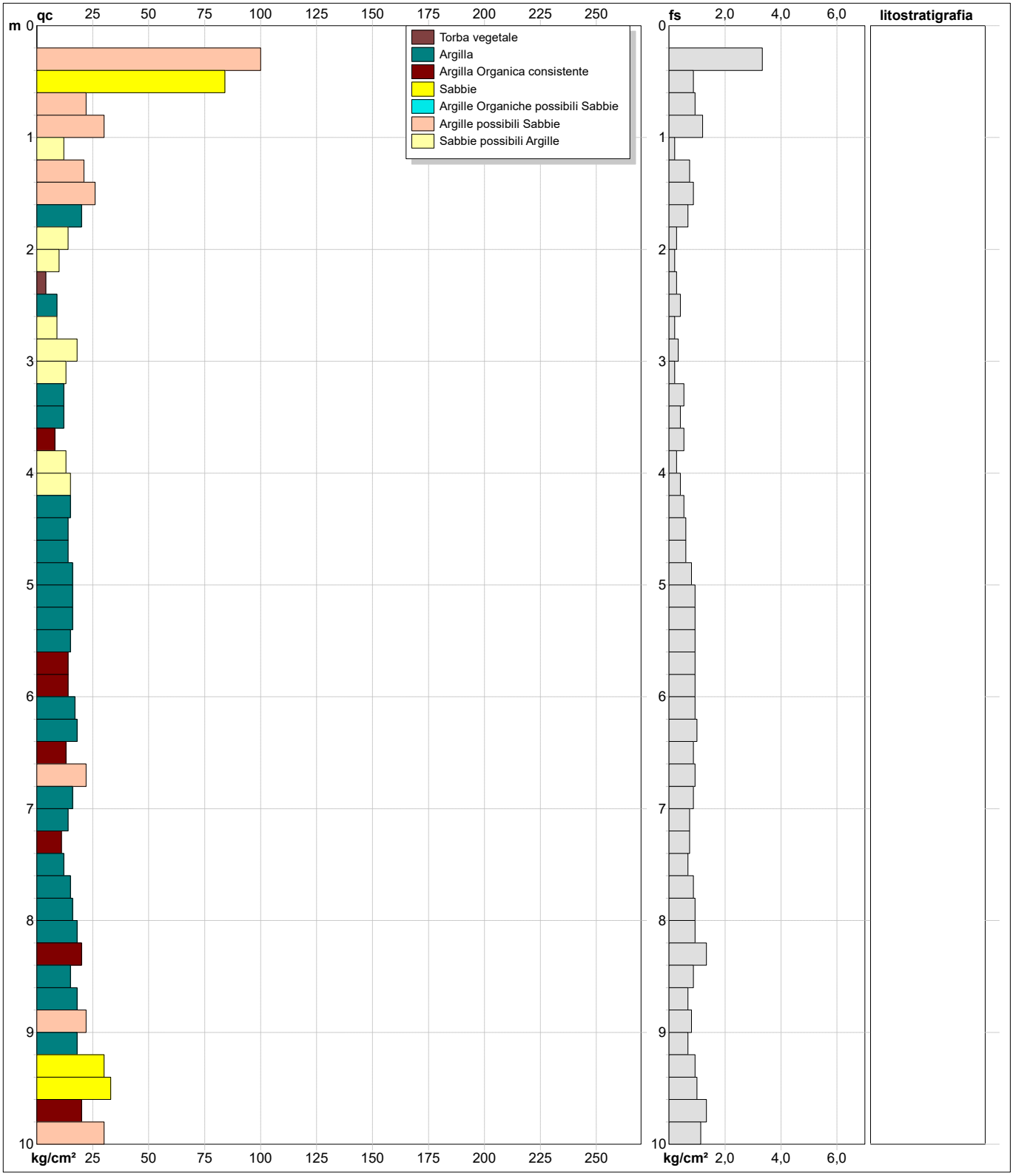
Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	5
Riferimento	260216a
Certificato	097/26

Committente	**Comune di Peccioli**
Cantiere	**260216a**
Località	**Peccioli (PI)**

U.M.:	kg/cm²	Data esec.	16/02/2026
Scala:	1:50	Data certificato	19/02/2026
Pagina	1	Quota inizio:	
Elaborato		Falda	Non rilevata



		Litology:	Personalizzata
		Penetrometro:	TG63-200Stat
		Responsabile:	Jacopo Martini
		Assistente:	

preforo m
Corr.astine: kg/ml
Cod. tip:

FON165

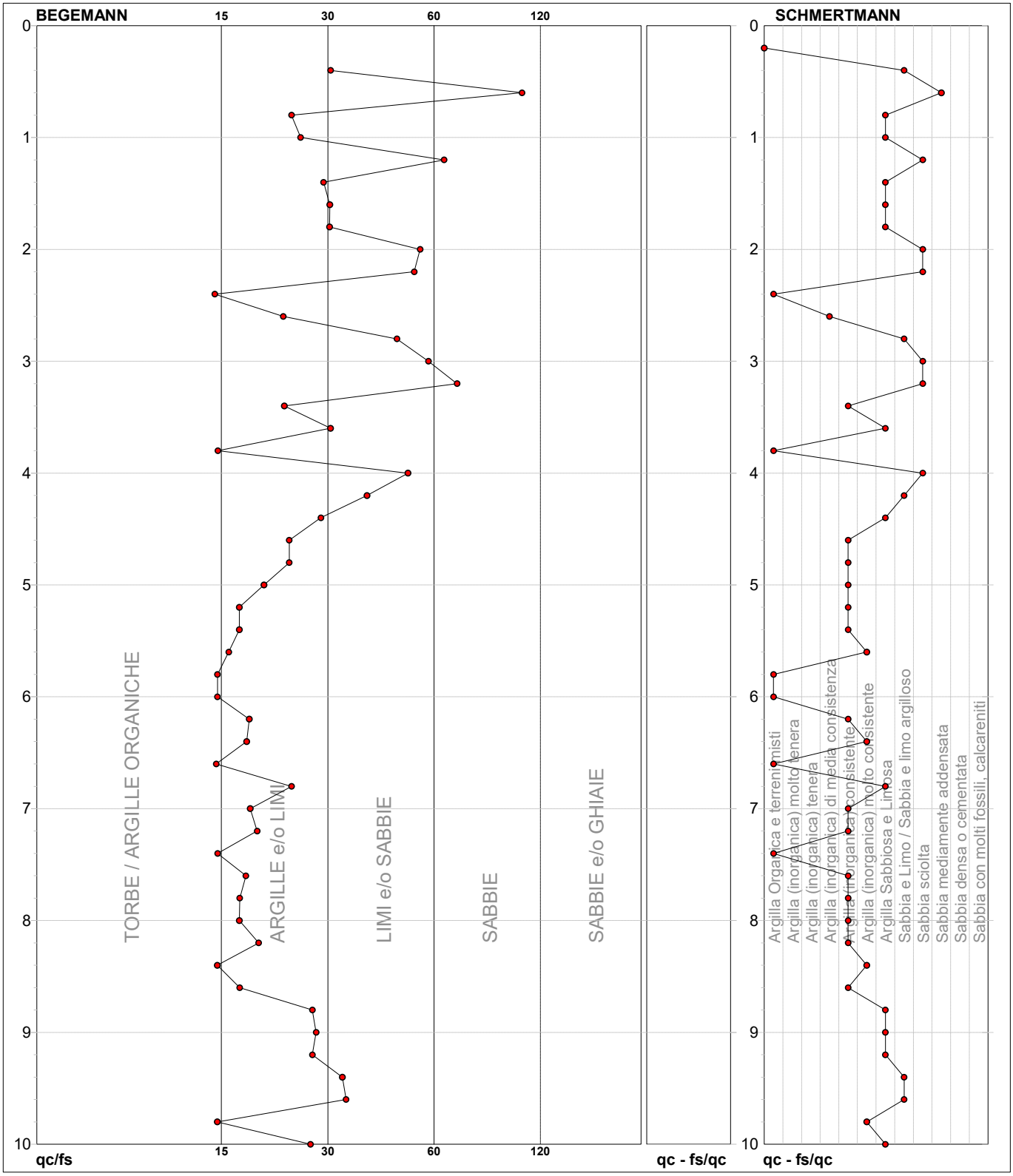
Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	5
Riferimento	260216a
Certificato	097/26

Committente	**Comune di Peccioli**
Cantiere	**260216a**
Località	**Peccioli (PI)**

U.M.:	kg/cm²	Data esec.	16/02/2026
Scala:	1:50	Data certificato	19/02/2026
Pagina	1		
Elaborato		Falda	Non rilevata



260216a [5] : 10,00 m

Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

GAIA Servizi S.r.l. - Via Lenin, 132/Q - 56017 San Giuliano Terme (PI) - Tel/Fax: 050 9910582 - P.IVA: 01667250508

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	5
Riferimento	260216a
Certificato	097/26

Committente	**Comune di Peccioli**	U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.	16/02/2026
Cantiere	**260216a**			Data certificato	19/02/2026
Località	**Peccioli (PI)**	Pagina	1		
		Elaborato		Falda	Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
H	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Me	E'50	E'25	Mo	FL1	FL2
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	U.M.	U.M.	U.M.		
0,20	--	--	? ? ?	1,85	0,04		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	100,0	30,0	3	2,00	0,08		--	--	--	--	--	100	43	45	43	40	45	34	166,7	250,0	300,0	--	--
0,60	84,0	96,6	3	1,97	0,12		--	--	--	--	--	100	43	42	40	37	45	33	140,0	210,0	252,0	--	--
0,80	22,0	23,7	4	1,93	0,16		0,85	52,3	143,8	215,8	66,0	65	39	34	32	29	39	28	36,7	55,0	66,0	--	--
1,00	30,0	25,0	4	1,96	0,19		1,00	48,6	170,0	255,0	90,0	71	40	35	32	30	39	29	50,0	75,0	90,0	--	--
1,20	12,0	60,0	4	1,88	0,23		0,57	19,4	97,1	145,7	44,6	35	35	29	26	25	33	26	20,0	30,0	36,0	--	--
1,40	21,0	28,8	4	1,93	0,27		0,82	25,2	140,0	210,0	63,0	50	37	31	28	27	36	27	35,0	52,5	63,0	--	--
1,60	26,0	29,9	4	1,95	0,31		0,93	24,8	157,9	236,8	78,0	54	38	32	29	27	36	28	43,3	65,0	78,0	--	--
1,80	20,0	29,9	4	1,93	0,35		0,80	17,8	136,0	204,0	60,0	42	36	30	27	25	34	27	33,3	50,0	60,0	--	--
2,00	14,0	51,9	4	1,89	0,39		0,64	11,7	108,2	162,3	48,2	28	35	28	24	23	31	26	23,3	35,0	42,0	--	--
2,20	10,0	50,0	4	1,86	0,42		0,50	7,7	102,5	153,7	40,0	14	33	25	22	21	29	26	16,7	25,0	30,0	--	--
2,40	4,0	14,8	1	1,46	0,45		0,20	2,3	23,1	34,7	6,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	9,0	22,5	2	1,88	0,49		0,45	5,7	131,8	197,7	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	9,0	45,0	4	1,85	0,53		0,45	5,2	144,6	216,9	37,8	5	32	24	21	19	27	26	15,0	22,5	27,0	--	--
3,00	18,0	54,5	4	1,91	0,56		0,75	8,9	133,9	200,8	56,2	27	34	27	24	22	31	27	30,0	45,0	54,0	--	--
3,20	13,0	65,0	4	1,88	0,60		0,60	6,3	156,9	235,3	46,5	14	33	25	22	21	28	26	21,7	32,5	39,0	--	--
3,40	12,0	22,6	2	1,92	0,64		0,57	5,4	174,1	261,1	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	12,0	30,0	4	1,88	0,68		0,57	5,1	186,8	280,2	44,6	9	32	24	21	20	27	26	20,0	30,0	36,0	--	--
3,80	8,0	15,1	2	1,86	0,72		0,40	3,0	196,2	294,3	35,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	13,0	48,1	4	1,88	0,75		0,60	4,8	209,1	313,6	46,5	9	32	24	21	19	27	26	21,7	32,5	39,0	--	--
4,20	15,0	37,5	4	1,89	0,79		0,67	5,1	217,8	326,7	49,5	13	33	24	21	20	28	27	25,0	37,5	45,0	--	--
4,40	15,0	28,3	2	1,95	0,83		0,67	4,8	230,4	345,6	49,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	14,0	23,3	2	1,94	0,87		0,64	4,3	242,7	364,0	48,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	14,0	23,3	2	1,94	0,91		0,64	4,0	253,2	379,8	48,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,00	16,0	20,0	2	1,96	0,95		0,70	4,3	264,4	396,7	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	16,0	17,2	2	1,96	0,99		0,70	4,1	275,2	412,7	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	16,0	17,2	2	1,96	1,03		0,70	3,9	288,0	432,0	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,60	15,0	16,1	2	1,95	1,06		0,67	3,5	300,1	450,1	49,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,80	14,0	15,1	2	1,94	1,10		0,64	3,2	305,7	458,6	48,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,00	14,0	15,1	2	1,94	1,14		0,64	3,0	312,7	469,1	48,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	17,0	18,3	2	1,97	1,18		0,72	3,4	332,1	498,1	54,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,40	18,0	18,0	2	1,98	1,22		0,75	3,4	343,4	515,1	56,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	13,0	14,9	2	1,93	1,26		0,60	2,5	320,1	480,1	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	22,0	23,7	4	1,93	1,30		0,85	3,7	366,4	549,6	66,0	14	33	24	21	19	27	28	36,7	55,0	66,0	--	--
7,00	16,0	18,4	2	1,96	1,34		0,70	2,8	355,3	533,0	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,20	14,0	19,2	2	1,94	1,38		0,64	2,4	341,7	512,5	48,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,40	11,0	15,1	2	1,91	1,41		0,54	1,9	304,1	456,2	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,60	12,0	17,9	2	1,92	1,45		0,57	2,0	321,3	482,0	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,80	15,0	17,2	2	1,95	1,49		0,67	2,3	362,1	543,2	49,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,00	16,0	17,2	2	1,96	1,53		0,70	2,3	375,8	563,7	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,20	18,0	19,4	2	1,98	1,57		0,75	2,5	397,9	596,8	56,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,40	20,0	15,0	4	1,93	1,61		0,80	2,6	417,4	626,1	60,0	5	32	22	19	18	25	27	33,3	50,0	60,0	--	--
8,60	15,0	17,2	2	1,95	1,65		0,67	2,0	372,4	558,6	49,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,80	18,0	26,9	2	1,98	1,69		0,75	2,3	408,1	612,2	56,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,00	22,0	27,5	4	1,93	1,73		0,85	2,6	444,2	666,3	66,0	7	32	22	19	18	25	28	36,7	55,0	66,0	--	--
9,20	18,0	26,9	2	1,98	1,77		0,75	2,2	413,7	620,5	56,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,40	30,0	32,3	3	1,88	1,80		--	--	--	--	--	16	33	24	20	19	27	29	50,0	75,0	90,0	--	--
9,60	33,0	33,0	3	1,88	1,84		--	--	--	--	--	19	34	24	21	20	27	29	55,0	82,5	99,0	--	--
9,80	20,0	15,0	4	1,93	1,88		0,80	2,2	441,0	661,5	60,0	1	31	22	18	17	25	27	33,3	50,0	60,0	--	--
10,00	30,0	26,5	4	1,96	1,92		1,00	2,8	510,3	765,4	90,0	15	33	23	20	19	27	29	50,0	75,0	90,0	--	--

Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

GAIA Servizi S.r.l. - Via Lenin, 132/Q - 56017 San Giuliano Terme (PI) - Tel/Fax: 050 9910582 - P.IVA: 01667250508

Pagina bianca

INDAGINI GEOGNOSTICHE CONDOTTE NELL'AMBITO DELLA PRESENTE INDAGINE

SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO

GEOPROGETTI studio associato

Committente: Belvedere Spa

Data inizio perforazione : 19/04/2021
Data fine perforazione : 20/04/2021

Quota assoluta s.l.m. (m) : 90,50 m s.l.m.

Cantiere : "La Risalita" - via Bellincioni, Peccioli
Ditta esecutrice : Gaiaservizi srl
Diametro foro : 101 mm
Metodo di perforazione : Carotaggio continuo
Tipo di corona : Acciaio
Attrezzo di perforazione : Carotiere Semplice

S1

Profondità dal p.d.c. (m)	Potenza (m)	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA
0.70	0.70	Suolo agrario, con interti e apparati radicali della vegetazione
1.70	1.00	Limi sabbiosi marroni
2.40	0.70	Campione indisturbato S1C1
2.80	0.40	Limi argillosi marroni
3.55	0.75	Sabbie limose, gialle Prova S1SPT1
6.45	2.90	Sabbie gialle con sottili livelli ossidati (color giallo scuro) e presenza di sottili orizzonti ghiaiosi Prova S1SPT2
10.50	4.05	Argille grigie, compatte, con livelli conchigliari
11.00	0.50	Campione indisturbato S1C2
12.90	1.90	Argille grigie, compatte, con livelli organici, compatte
13.40	0.50	Limi sabbiosi, grigi
13.80	0.40	Argille grigie
14.10	0.30	Limi sabbiosi grigi
14.50	0.40	Argille grigie
14.50	0.50	Campione indisturbato S1C3

Campioni: Dist. / Indist.
C1
C2
C3

Recupero %: 20 40 60 80 100

Pocket Pemetrometer: 1 2 3 4 5

S.P.T. (N° colpi): punta chiusa / punta aperta
2 4 5
3 6 8

Rp (Kg/cmq)
Ral (Kg/cmq)
20 40 60 80 100 120 140 160 180
1 2 3 4 5 6 7 8 9

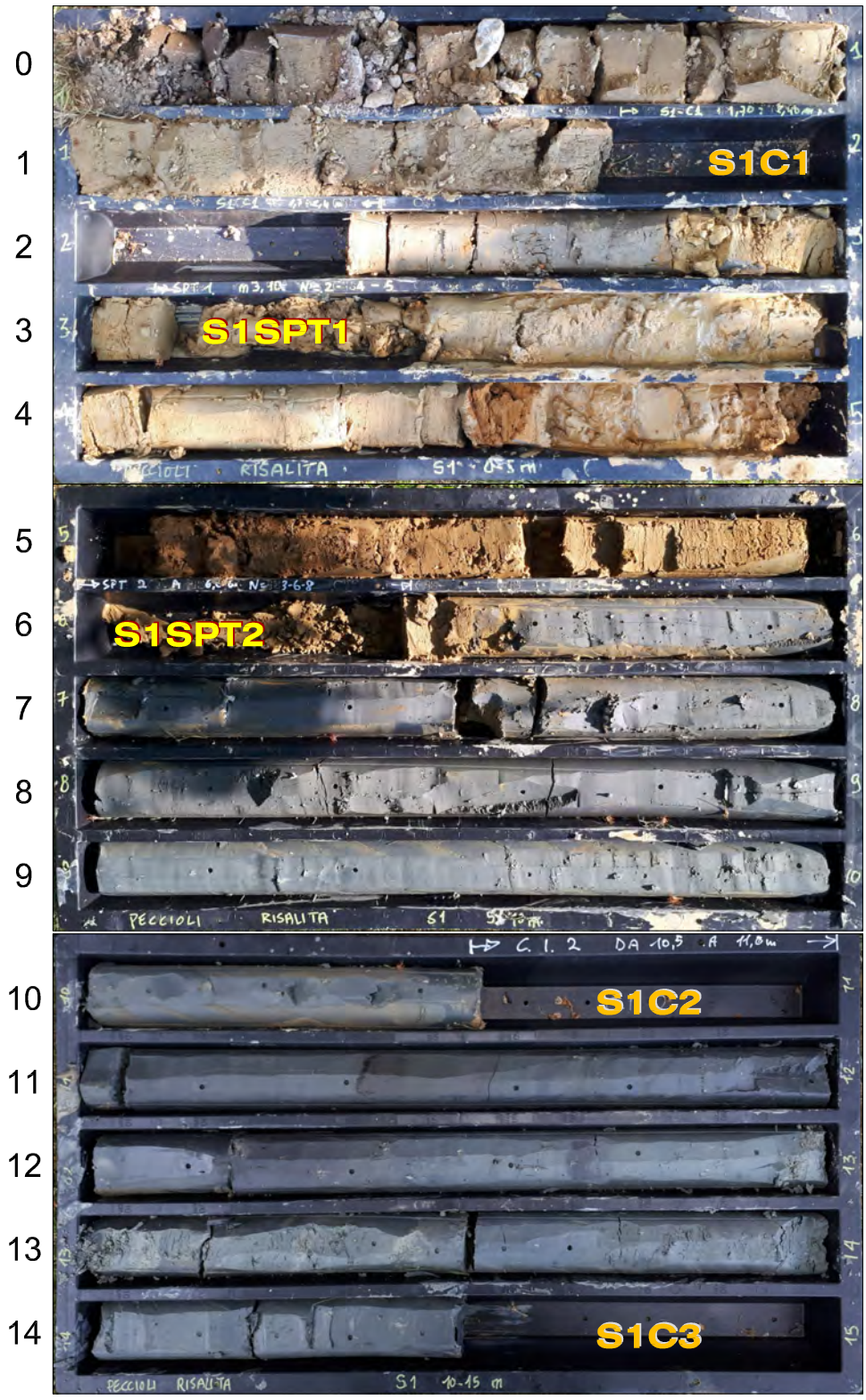
Relativi alla Prova Penetrometrica CPT01

GEOPROGETTI
studio associato

S1

90.5 m. s.l.m.

CAROTAGGI



GEOPROGETTI studio associato

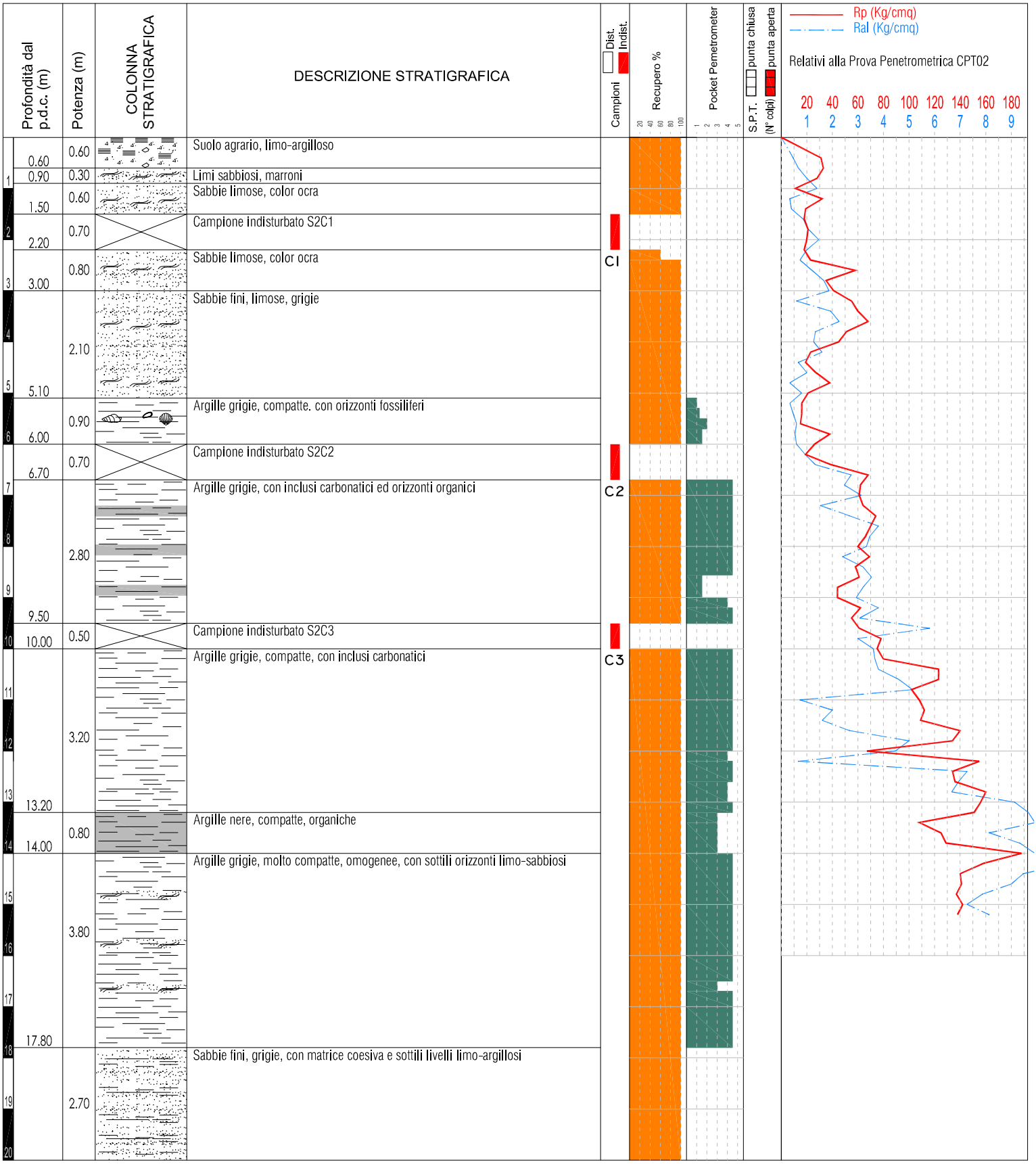
Committente: Belvedere Spa

Data inizio perforazione : 06/04/2021
Data fine perforazione : 07/04/2021

Quota assoluta s.l.m. (m) : 85,60 m s.l.m.

Cantiere : "La Risalita" - via Bellincioni, Peccioli
Ditta esecutrice : Gaiaservizi srl
Diametro foro : 101 mm
Metodo di perforazione : Carotaggio continuo
Tipo di corona : Acciaio
Attrezzo di perforazione : Carotiere Semplice

S2
da 0 a 20 m



GEOPROGETTI
studio associato

Committente: Belvedere Spa

Data inizio perforazione : 06/04/2021
Data fine perforazione : 07/04/2021

Quota assoluta s.l.m. (m) : 85,60 m s.l.m.

Cantiere : "La Risalita" - via Bellincioni, Peccioli
Ditta esecutrice : Gaiaservizi srl
Diametro foro : 101 mm
Metodo di perforazione : Carotaggio continuo
Tipo di corona : Acciaio
Attrezzo di perforazione : Carotiere Semplice

S2
da 20 a 26.8 m

Profondità dal p.d.c. (m)	Potenza (m)	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA
21.00	2.70		Prova S2SPT1 + continua: Sabbie fini, grigie, con matrice coesiva e sottili livelli limo-argillosi
24.10	3.10		Sabbie gialle, molto adddensate
25.50	1.40		Sabbie grigie, molto adddensate
26.80	1.30		Sabbie grigie, molto adddensate, con matrice coesiva e livelli centimetrici limo-argillosi Prova S2SPT1

Campioni: Dist. / Indist.

Recupero % (20 40 60 80 100)

Pocket Pemetrometer (1 2 3 4 5)

S.P.T. (N° colpi): punta chiusa / punta aperta

21: 17 21 65
26: 15 42 51

GEOPROGETTI
studio associato

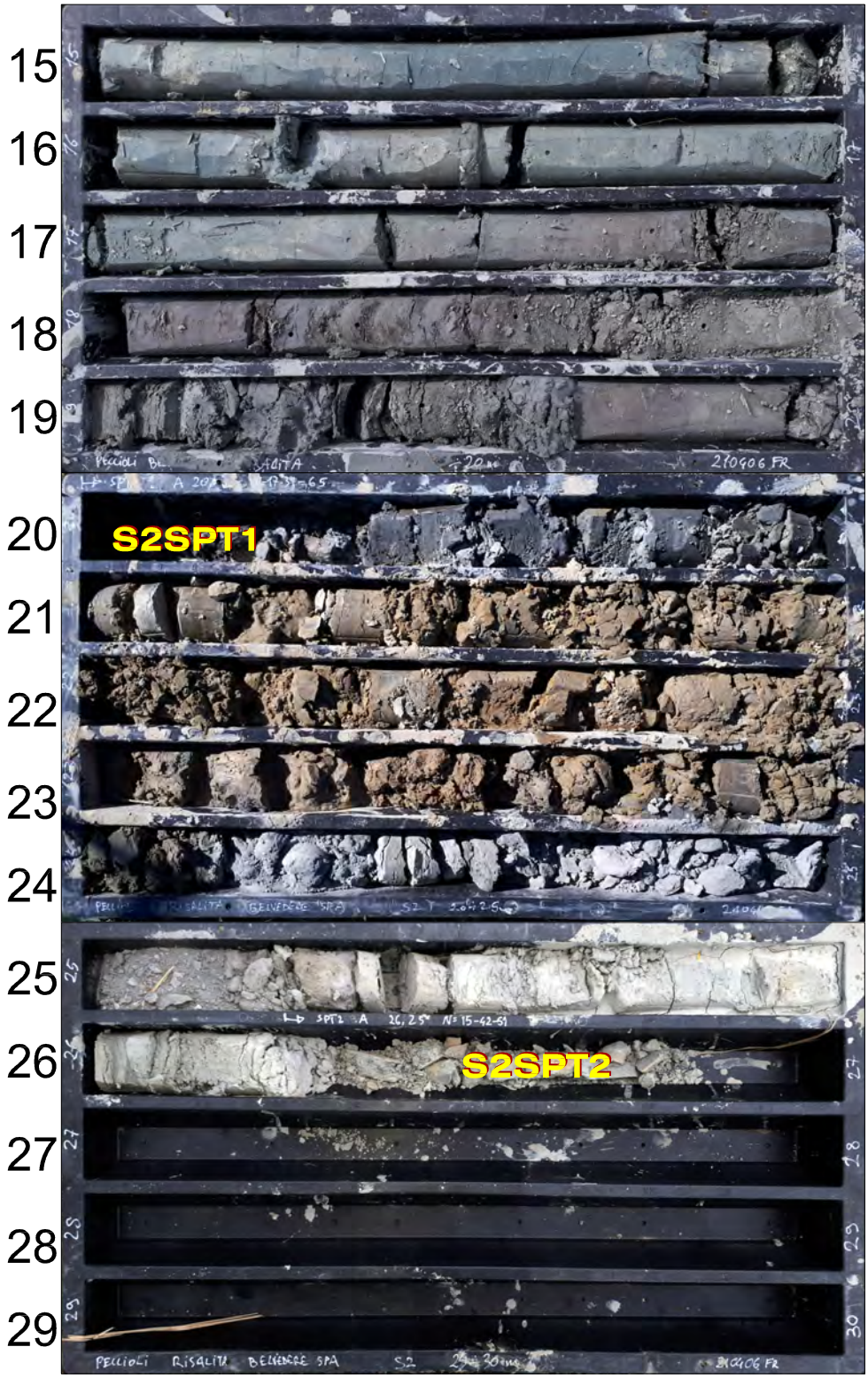
S2
da 0 a 15 m

85.6 m. s.l.m.

CAROTAGGI

S2
da 15 a 26.8 m
85.6 m. s.l.m.

CAROTAGGI



GEOPROGETTI studio associato

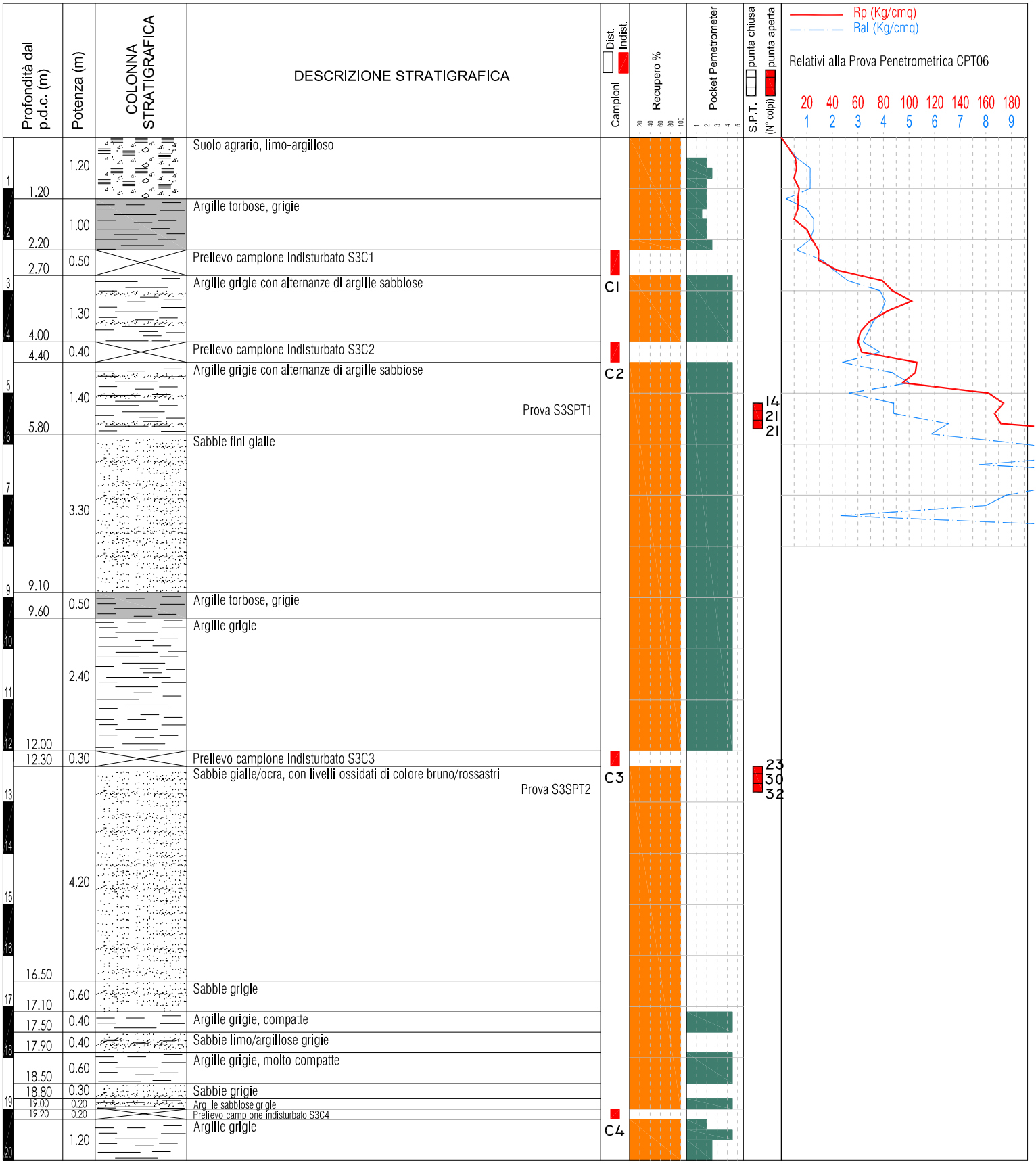
Committente: Belvedere Spa

Data inizio perforazione : 08/04/2021
Data fine perforazione : 09/04/2021

Quota assoluta s.l.m. (m) : 71,70 m s.l.m.

Cantiere : "La Risalita" - via Bellincioni, Peccioli
Ditta esecutrice : Gaiaservizi srl
Diametro foro : 101 mm
Metodo di perforazione : Carotaggio continuo
Tipo di corona : Acciaio
Attrezzo di perforazione : Carotiere Semplice

S3
da 0 a 20 m



GEOPROGETTI
studio associato

Committente: Belvedere Spa

Data inizio perforazione : 08/04/2021
Data fine perforazione : 09/04/2021

Quota assoluta s.l.m. (m) : 71,70 m s.l.m.

Cantiere : "La Risalita" - via Bellincioni, Peccioli
Ditta esecutrice : Gaiaservizi srl
Diametro foro : 101 mm
Metodo di perforazione : Carotaggio continuo
Tipo di corona : Acciaio
Attrezzo di perforazione : Carotiere Semplice

S3
da 20 a 32 m

Profondità dal p.d.c. (m)	Potenza (m)	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA
20.40	1.20		+ continua Argille grigie
20.80	0.40		Argille limose grigie, con livelli centimetrici sabbiosi
21.50	0.70		Sabbie argillose grigie
22.50	1.00		Argille grigie compatte
26.30	3.80		Argille organiche, di colore grigio scuro/nero
26.90	0.60		Argille grigie, riccamente organogene
30.00	3.10		Argille grigio scuro, con sottili orizzonti sabbiosi
32.00	2.00		Perforazione a distruzione di nucleo in terreni prevalentemente coesivi fino a alla profondità di 31,5 m, seguiti da terreni maggiormente sabbiosi

Campioni: Dist. / Indist.
Recupero %: 20 40 60 80 100
Pocket Pemetrometer: 1 2 3 4 5
S.P.T.: punta chiusa / punta aperta (N° colpi)

GEOPROGETTI
studio associato

S3
da 0 a 15 m

71,7 m. s.l.m.

CAROTAGGI

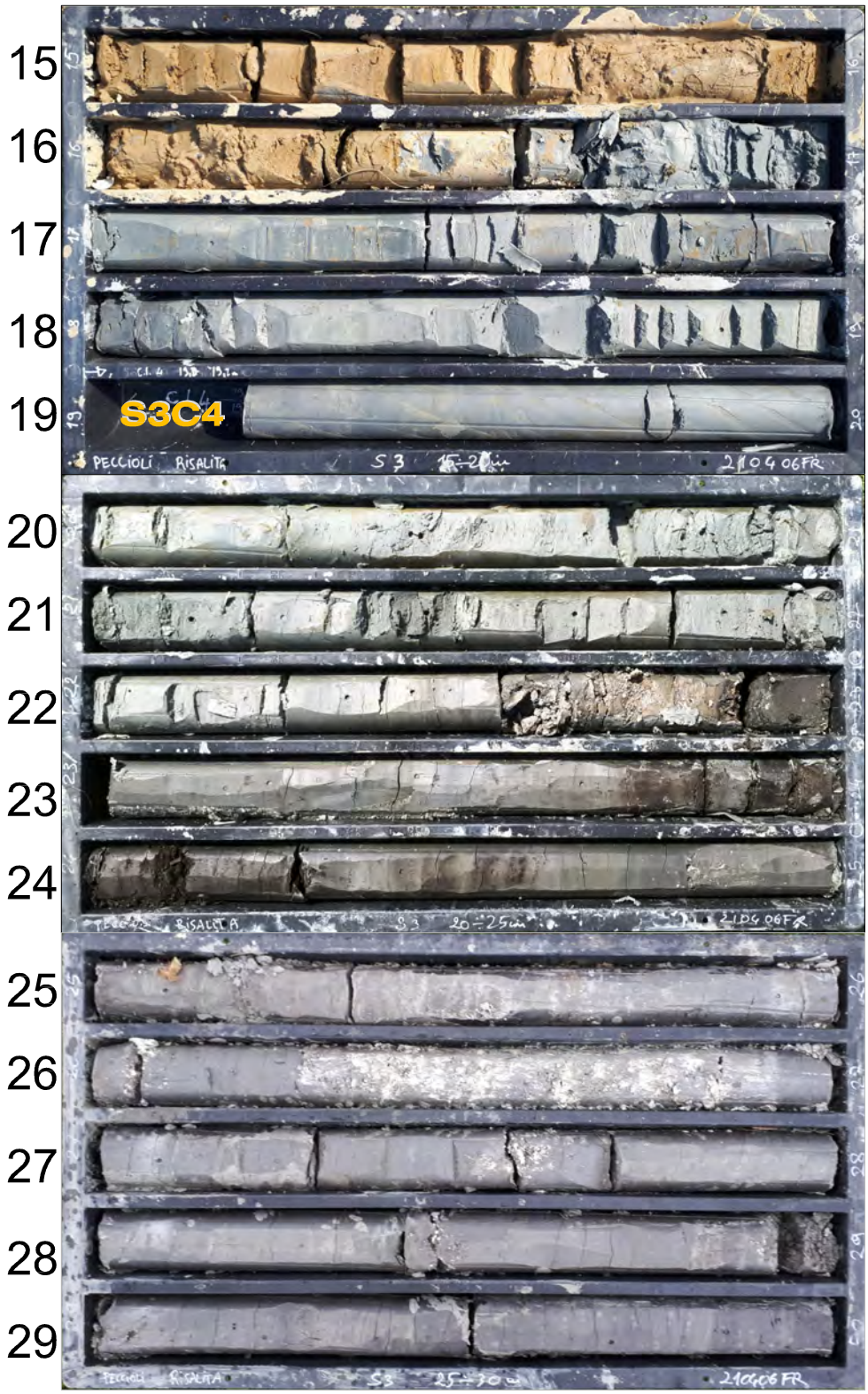
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

S3
da 15 a 32 m

71,7 m. s.l.m.

CAROTAGGI



GEOPROGETTI studio associato

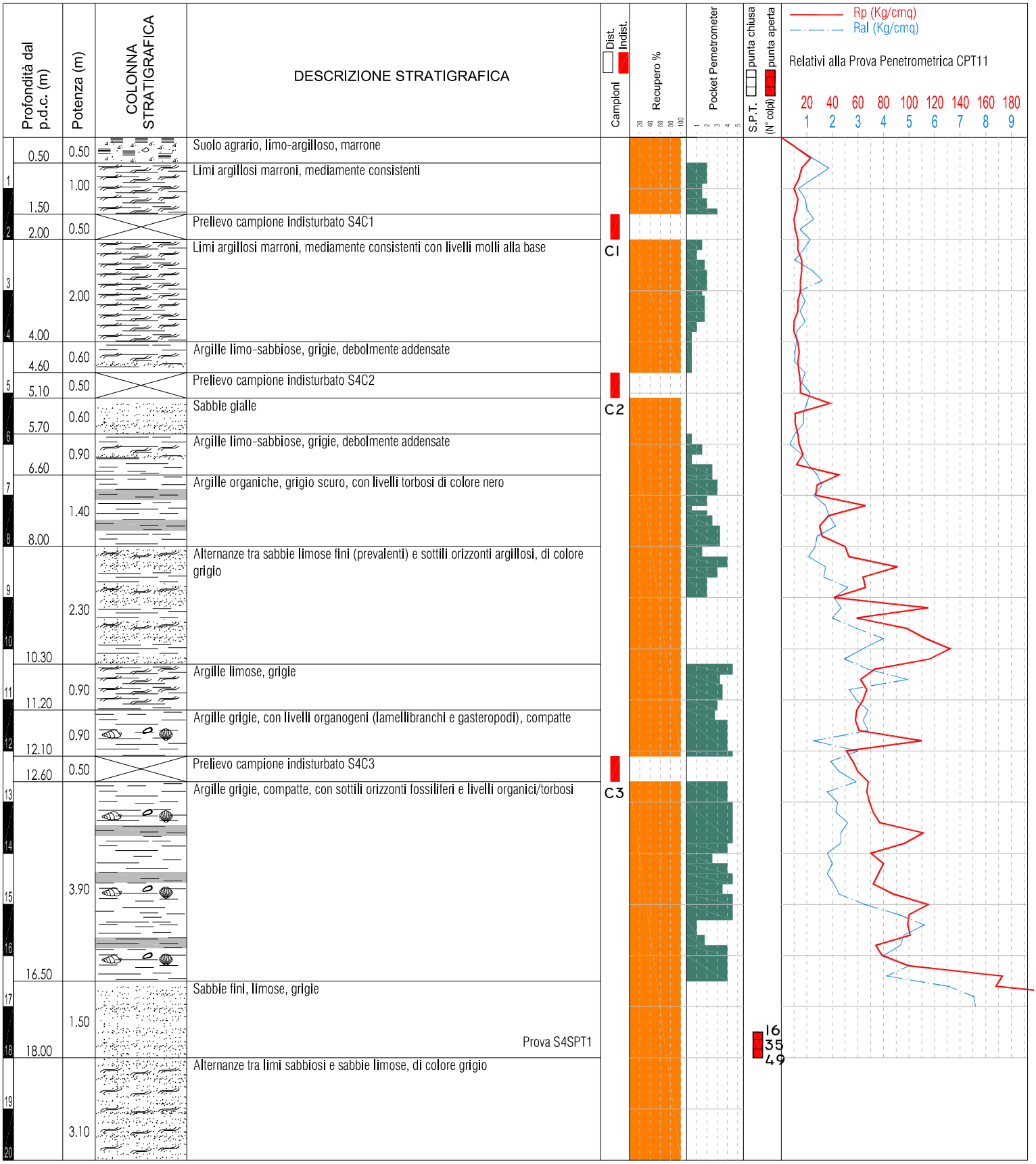
Committente: Belvedere Spa

Data inizio perforazione : 08/04/2021
Data fine perforazione : 09/04/2021

Quota assoluta s.l.m. (m) : 71,70 m s.l.m.

Cantiere : "La Risalita" - via Bellincioni, Peccioli
Ditta esecutrice : Gaiaservizi srl
Diametro foro : 101 mm
Metodo di perforazione : Carotaggio continuo
Tipo di corona : Acciaio
Attrezzo di perforazione : Carotiere Semplice

S4
da 0 a 20 m



GEOPROGETTI studio associato

Committente: Belvedere Spa

Data inizio perforazione : 08/04/2021
Data fine perforazione : 09/04/2021

Quota assoluta s.l.m. (m) : 71,70 m s.l.m.

Cantiere : "La Risalita" - via Bellincioni, Peccioli
Ditta esecutrice : Gaiaservizi srl
Diametro foro : 101 mm
Metodo di perforazione : Carotaggio continuo
Tipo di corona : Acciaio
Attrezzo di perforazione : Carotiere Semplice

S4

Profondità dal p.d.c. (m)	Potenza (m)	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Campioni
21.10	3.10	+ continua Alternanze tra limi sabbiosi e sabbie limose, di colore grigio	
23.00	1.90	Argille organiche, di colore grigio/nero, con orizzonti torbosi e livelli conchigliari	
23.90	0.90	Argille limo-sabbiose, di colore grigio/nero, con fitti livelli conchigliari	
24.20	0.30	Prelievo campione indisturbato S4C4	C4
26.10	1.90	Sabbie limose grigie, con orizzonti conchigliari	
26.90	0.80	Limi sabbiosi, grigi, addensati	
27.20	0.30	Sabbie grigie, organogene	
29.30	2.10	Argille grigie, compatte, molto fossilifere	
31.10	1.80	Argille limose, grigie, compatte, omogenee	
32.40	1.30	Limi sabbiosi, grigi, in alternanza con orizzonti coesivi addensati	
32.90	0.50	Prelievo campione indisturbato S4C5	C5
33.50	0.60	Limi sabbiosi, grigi	
34.70	1.20	Argille grigie con orizzonti torbosi	
36.00	1.30	Sabbie fini, limose, grigie	
36.80	0.80	Argille grigie, organiche, con orizzonti torbosi	
40.00	3.20	Limi sabbiosi grigi, in alternanze tra orizzonti più sabbiosi ed altri più coesivi	

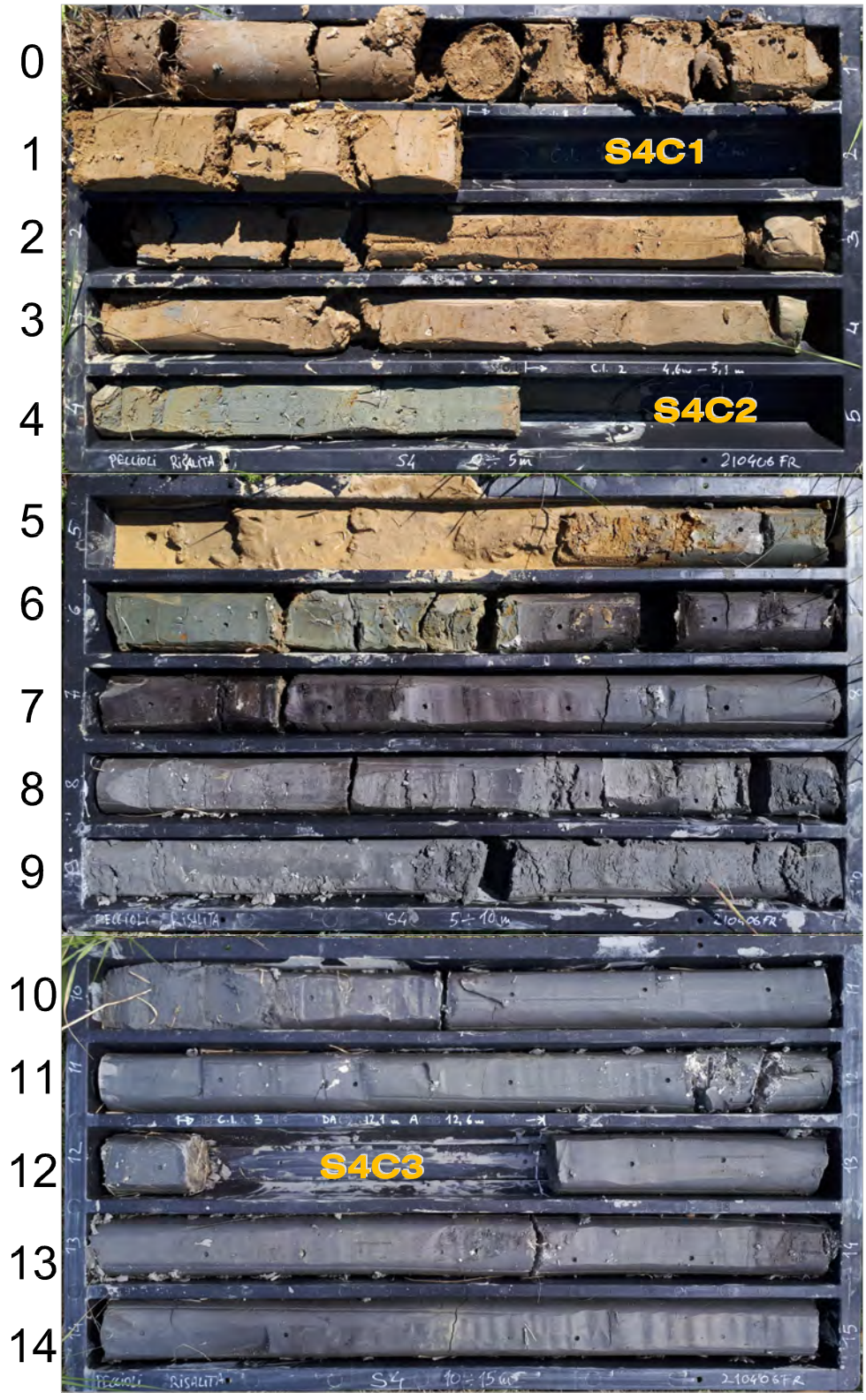
Dist. / Indist. — Recupero % (20 40 60 80 100) — Pocket Pemetrometer (1 2 3 4 5) — S.P.T. (N° colpi) punta chiusa / punta aperta

GEOPROGETTI
studio associato

S4
da 0 a 15 m

55.4 m. s.l.m.

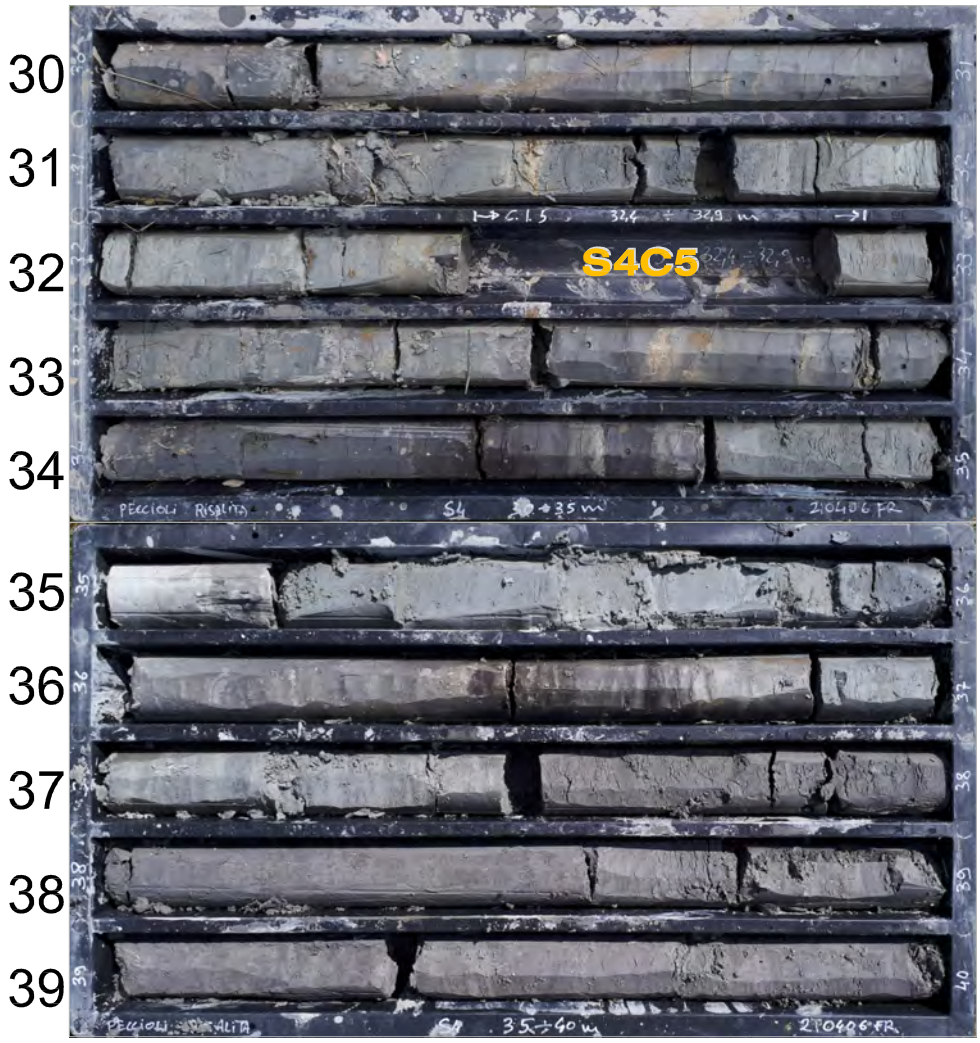
CAROTAGGI



S4
da 30 a 40 m

55.4 m. s.l.m.

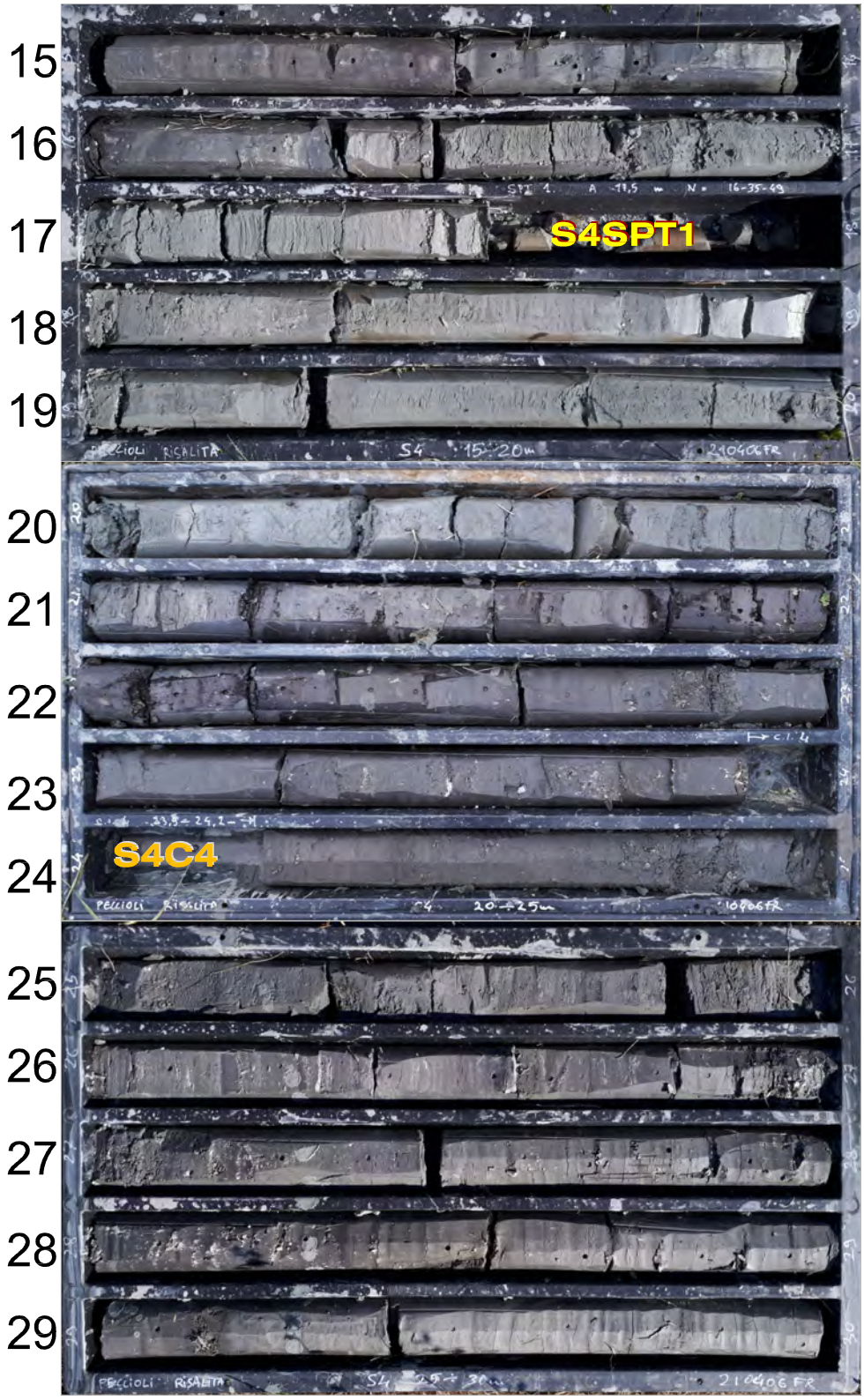
CAROTAGGI



S4
da 15 a 30 m

55.4 m. s.l.m.

CAROTAGGI



GEOPROGETTI studio associato

Committente: Belvedere Spa

Data inizio perforazione : 16/02/2026
Data fine perforazione : 17/02/2026

Quota assoluta s.l.m. (m) : 53,60 m s.l.m.

Cantiere : "La Risalita" - via Bellincioni, viale Gramsci - Peccioli
Ditta esecutrice : Gaiaservizi srl
Diametro foro : 101 mm
Metodo di perforazione : Carotaggio continuo
Tipo di corona : Acciaio
Attrezzo di perforazione : Carotiere Semplice

S5
da 0 a 20 m

	Profondità dal p.d.c. (m)	Potenza (m)	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA
1	1.00	1.00	Suolo agrario, limo-argilloso, marrone
2		1.90	Limi sabbioso-argillosi di colore nocciola
3	2.90		
4		4.50	Argille limose compatte, grigie, con sottili livelli organici
5			
6			
7	7.40		
8	8.00	0.60	Argille grigie con ghiaia fine e sottili orizzonti sabbiosi
9	8.80	0.80	Sabbie argillose grigie
10		3.40	Argille grigie, compatte, con livelli conchigliari
11			
12	12.20		
13		2.20	Argille grigie, compatte, con livelli organici (torbosi)
14	14.40		
15	15.10	0.70	Limi argillosi con sabbia, grigi
16	15.60	0.50	Sabbie grigie, con limo
17		2.60	Argille limose/limi argillosi, di colore grigio
18	18.20		
19		1.80	Sabbie grigie, limose
20	20.00		

Campioni: Dist. / Indist. — C1, C2

Recupero %

Pocket Pemetrometer

S.P.T. (N° colpi): punta chiusa / punta aperta

Rp (Kg/cmq)
Ral (Kg/cmq)
Relativi alla Prova Penetrometrica PS1

20 40 60 80 100 120 140 160 180
1 2 3 4 5 6 7 8 9

GEOPROGETTI studio associato

Committente: Belvedere Spa

Data inizio perforazione : 16/02/2026
Data fine perforazione : 17/02/2026

Quota assoluta s.l.m. (m) : 53,60 m s.l.m.

Cantiere : "La Risalita" - via Bellincioni, viale Gramsci - Peccioli
Ditta esecutrice : Gaiaservizi srl
Diametro foro : 101 mm
Metodo di perforazione : Carotaggio continuo
Tipo di corona : Acciaio
Attrezzo di perforazione : Carotiere Semplice

S5
da 20 a 25 m

Profondità dal p.d.c. (m)	Potenza (m)	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA
20.80	0.80		Argille torbose
22.10	1.30		Limi sabbiosi con ghiaia fine
22.90	0.80		Argille grigie
24.70	2.80		Limi con sottili livelli sabbiosi
25.00	0.30		Argille grigie
36.00	11.00		Perforazione a distruzione di nucleo

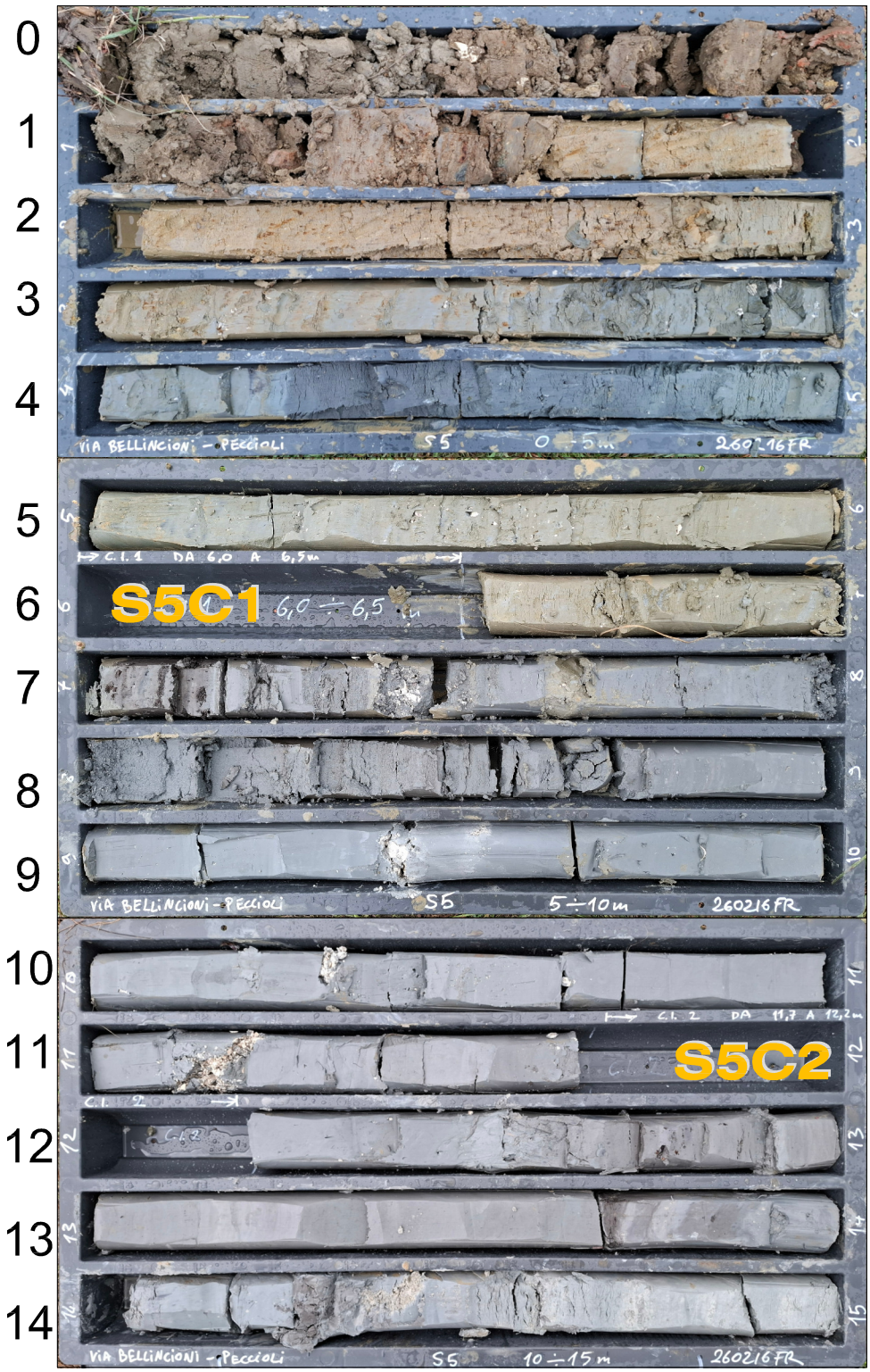
Campioni: Dist. / Indist.
Recupero % (20 40 60 80 100)
Pocket Pemetrometer (1 2 3 4 5)
S.P.T. (N° colpi): punta chiusa / punta aperta
Rp (Kg/cmq)
Ral (Kg/cmq)
Relativi alla Prova Penetrometrica CPT11
20 40 60 80 100 120 140 160 180
1 2 3 4 5 6 7 8 9

GEOPROGETTI
studio associato

S5
da 0 a 15 m

53.6 m. s.l.m.

CAROTAGGI



GEOPROGETTI
studio associato

S5
da 15 a 25 m
53.6 m. s.l.m.

CAROTAGGI