

C.F.: MNT MSO 69C17 G843K
P.I.: 01488740505

Mosè Montagnani
GEOLOGO

COMUNE DI PONSACCO - PROVINCIA DI PISA



**LAVORI DI REALIZZAZIONE DI NUOVO IMPIANTO SPORTIVO
COPERTO IN LOC. I POGGINI - RELAZIONE GEOLOGICA**

Sondaggio a carotaggio continuo - S1

Prove penetrometriche statiche - CPT

Indagine sismica in foro di sondaggio - DownHole

Certificati di laboratorio geotecnico - Laboter s.n.c.

Giugno 2017

Codice CIG Z4D1E5C104

Via Volterrana, 427 - 56030 Terricciola (PI) - cell. 347.3243120
e-mail: m.montagnani@studigeologici.it

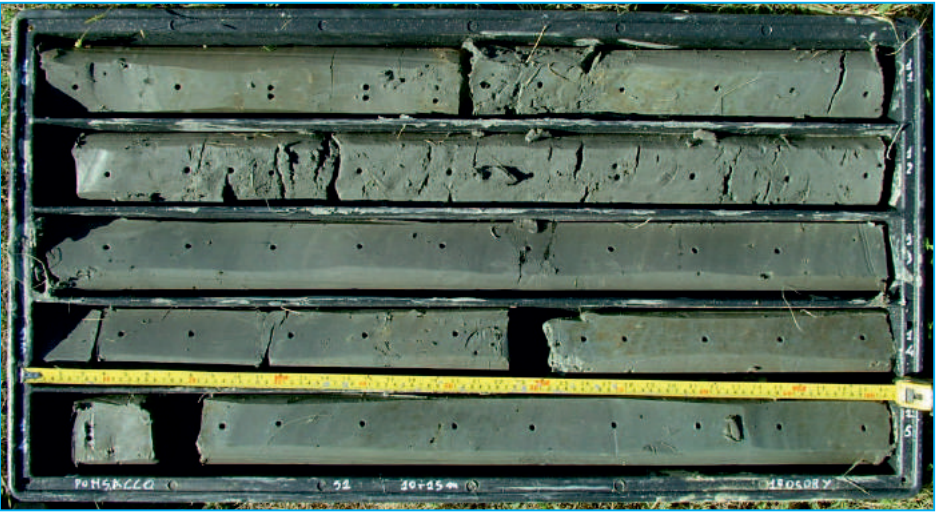
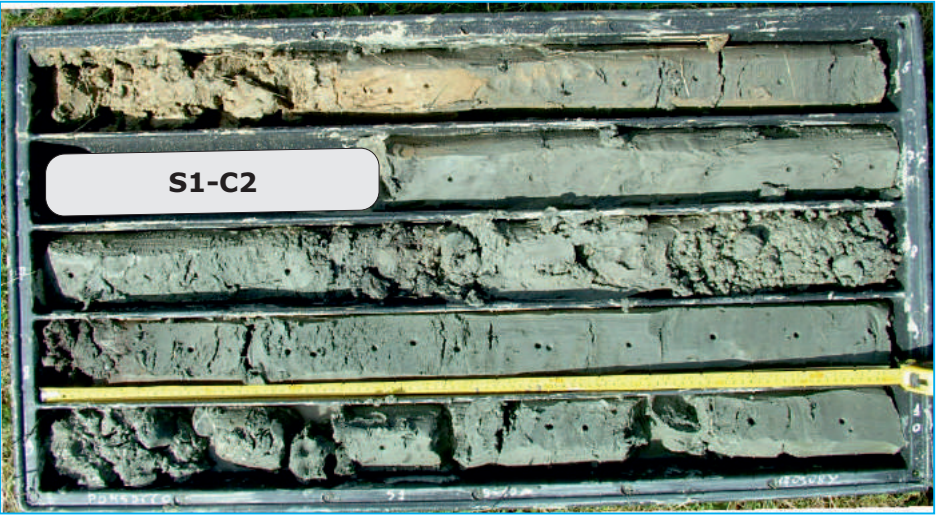
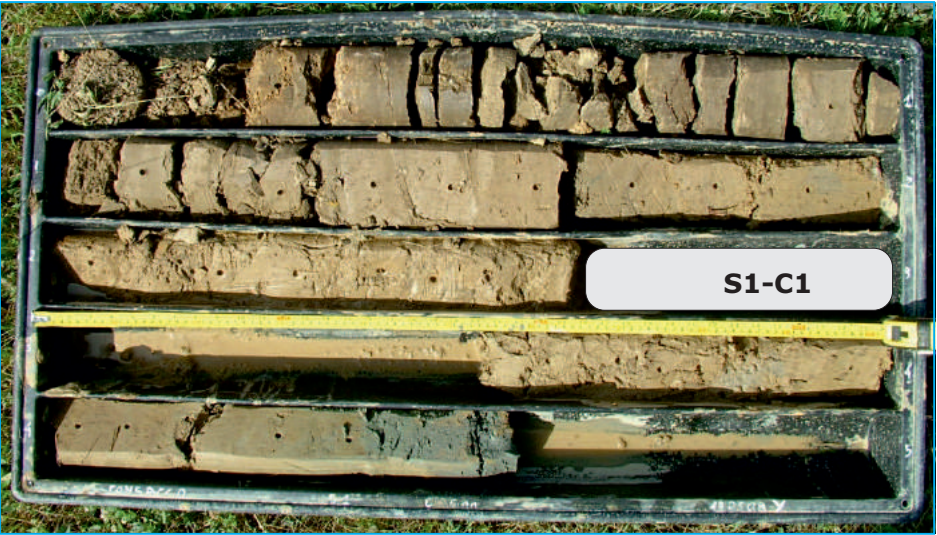
Cantiere: Nuova palestra in Loc. I Poggini Relazione Geologica (NTC'08 e DPGR 36/R) Data inizio: 09/05/17 Data fine: 09/05/17

Sondaggio n.: S1 Metodo perfor.: Carotaggio continuo con rivestimento Diamm. (mm): 101/127

Liv. falda (m da p.c.): -- Quota di riferimento: + 54,5 m slm Redattore stratigrafia: Geol. Mosè Montagnani

Prof. SPT	SPT	Prof. (m)	Tor.	Prof. (m)	P.P.	Camp. (*)	Prof. (m)		Descrizione litologica	Indicazioni geotecniche	R.Q.D.	Carotaggio % recupero
				0,4	3,0		0,4		Materiale di riporto recente			
				1,8	2,5		1,8	1	Argilla limosa debolmente sabbiosa di colore marrone-ocra, da consistente a molto consistente	Orizzonte A		
							2,4	2	Sabbia fine limosa, di colore marrone -ocra, da sciolta a poco addensata.			
							2,9		Campione indisturbato S1-C1			
							3,9	3	Sabbia limosa marrone-ocra, da sciolta a poco addensata			
				3,9	1,0		4,4	4	Limo argilloso marrone-ocra, consistente	Orizzonte B		
				4,4	1,25		5,0	5	Limo argilloso, marrone, da soffice a med. consistente			
				5,0	0,5		5,5					
				5,5	0,75		6,0	6	Campione indisturbato S1-C2			
							6,5		Argilla limosa, di colore grigio-azzurro mediamente consistente			
				5,0	0,5		7,1	7				
				5,5	0,75		7,4					
							7,8	g	Sabbia fine limosa di colore grigio-azzurro con alternati livelli di ghiaietto grossolano (g)	Orizzonte C		
							8,1	g				
							8,6					
				8,6	0,5		9,9	9	Limo argillo-sabbioso di colore grigio-azzurro, mediamente consistente			
				9,9	1,0		9,9	10	Argilla ed argilla limosa, di colore grigio-azzurro con striature giallastre, consistente	Orizzonte D		
				9,9	1,75		11,1	11	Limo argillo-sabbioso di colore grigio-azzurro con striature giallastre, mediamente consistente			
				11,1	0,5		12,0	12	Argilla ed argilla limosa, di colore grigio-azzurro con striature giallastre, consistente	Orizzonte E		
				12,0	0,75		13,5	13				
				12,0	1,75		13,5	14	Argilla ed argilla limosa, di colore grigio-azzurro con striature giallastre, molto consistente.			
				13,5	2,0		15,0	15				
				13,5	2,0							
				15,0	3,0							

Rilievo fotografico delle cassette catalogatrici



Comune di Ponsacco Provincia di Pisa

LAVORI DI REALIZZAZIONE DI NUOVO IMPIANTO
SPORTIVO COPERTO IN LOC. I POGGINI -
RELAZIONE GEOLOGICA

Sondaggio S1

Giugno 2017



Schematizzazione litotecnica del sondaggio S1_{mag'17} (parametri geotecnici nominali)

Prof. m p.c.	γ kPa	ϕ_p (°)	ϕ_{vc} (°)	Cu kPa	Dr %	M MPa	E_{25}	ν	Cc	c' kPa	ϕ' (°)
0,0 - 1,8	18,5-18,7	-	-	80-100	-	8,0-9,0	-	0,45	0,148-0,150	10	25
1,8 - 7,1	19,4-19,8	-	-	18-25	-	2,8-3,8	-	0,45	0,100-0,141	8	24
7,1 - 8,6	18,3-18,6	36,0-37,0	32,3-32,4	-	38-40	18,0-20,0	14,0-17,0	0,200-0,210	-	-	35
8,6-12,0	18,1-18,6	-	-	30-40	-	5,0-5,6	-	0,45	0,185-0,190	10	24
12,0-15,0	18,1-18,2	-	-	40-50	-	4,5-6,0	-	0,45	0,150-0,160	10	24

Via Volterrana, 427 - 56030 - Terricciola (PI)
e-mail: m.montagnani@studigeologici.it

γ \Rightarrow peso di volume; Cu \Rightarrow coesione non drenata; ϕ_p \Rightarrow angolo di resistenza al taglio di picco; ϕ_{vc} \Rightarrow angolo di resistenza al taglio a volume costante; Dr \Rightarrow densità relativa; OCR \Rightarrow grado di sovra-consolidazione; E_{25} \Rightarrow modulo di elasticità operativo (Young); M \Rightarrow modulo di deformabilità; ν \Rightarrow coefficiente di Poisson; c' = coesione drenata; ϕ' = angolo di resistenza al taglio drenato.

Mosè Montagnani

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
DOTT. GEOL.
MOSE' MONTAGNANI
N° 1043

Codice CIG Z4D1E5C104



Azienda Certificata
ISO 9001:2008 N. 70Q16704
"Progettazione ed esecuzione di indagini geotecniche e
geofisiche, ambientali, idrometriche"



RELAZIONE TECNICA

Committente:
Geol. Mosè Montagnani
Località: I Poggini
Ponsacco (PI)
Data Indagine: 10/05/2017
Codice lavoro: 170510b

PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT

Dott. Jacopo Martini

GAIA Servizi S.n.c.

Via Lenin, 132/Q

56017 San Giuliano Terme (PI)

Tel/Fax: 050 9910582

e-mail: info@gaiaservizi.com

P.IVA: 01667250508

Data elaborazione: 12/05/2017

GAIA Servizi S.n.c.
di Massimiliano Vannozzi & C.
Via Lenin 132 - 56017 S. Giuliano T. (PI)
P. IVA 01667250508 N. REA PI - 145167

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Figura 1: Prova penetrometrica CPT 1



Figura 2: Prova penetrometrica CPT 2



Figura 3: Prova penetrometrica CPT 3



Figura 4: Prova penetrometrica CPT 4

LEGENDA VALORI DI RESISTENZA FATTORI DI CONVERSIONE

Strumento utilizzato:
TG63-200 - Pagani - Piacenza

Caratteristiche:

- punta conica meccanica \varnothing 35.7 mm, area punta $A_p = 10 \text{ cm}^2$
- punta conica meccanica angolo di apertura: $\alpha = 60^\circ$
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ($\varnothing = 35.7 \text{ mm}$ - $h = 133 \text{ mm}$ - $A_m = 150 \text{ cm}^2$)
- velocità di avanzamento costante $V = 2 \text{ cm/sec}$ ($\pm 0,5 \text{ cm / sec}$)
- spinta max nominale dello strumento S_{max} variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione $CT = \text{SPINTA (Kg)} / \text{LETTURA DI CAMPAGNA}$
(dato tecnico legato alle caratteristiche del penetrometro utilizzato, fornito dal costruttore)

fase 1 - resistenza alla punta: $q_c \text{ (kg/cm}^2\text{)} = (L_1) \times CT / 10$

fase 2 - resistenza laterale locale: $f_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = [(L_2) - (L_1)] \times CT / 150$

fase 3 - resistenza totale : $R_t \text{ (kg/cm}^2\text{)} = (L_t) \times CT$

- 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 $S \text{ (Kg)}$, 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 f_s viene computata alla stessa quota della punta .

CONVERSIONI

1 kN (kiloNewton) = 1000 N \approx 100 kg = 0,1 t

1 MN (megaNewton) = 1.000 kN = 1.000.000 N \approx 100 t

1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa \approx 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa (megaPascal) = 1 MN/m² = 1.000 kN/m² = 1000 kPa \approx 100 t/m² = 10 kg/cm²

1 kg/cm² = 10 t/m² \approx 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 MPa

1 t = 1000 kg \approx 10 kN

LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE CORRELAZIONI GENERALI

Valutazioni in base al rapporto: $F = (q_c / f_s)$

Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977

Valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

$F = q_c / f_s$	NATURA LITOLOGICA	PROPRIETA'
$F \leq 15 \text{ kg/cm}^2$	TORBE ED ARGILLE ORGANICHE	COESIVE
$15 \text{ kg/cm}^2 < F \leq 30 \text{ kg/cm}^2$	LIMI ED ARGILLE	COESIVE
$30 \text{ kg/cm}^2 < F \leq 60 \text{ kg/cm}^2$	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	GRANULARI
$F > 60 \text{ kg/cm}^2$	SABBIE E SABBIE CON GHIAIA	GRANULARI

**Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978),
ricavabili in base ai valori di q_c e di $FR = (f_s / q_c) \% :$**

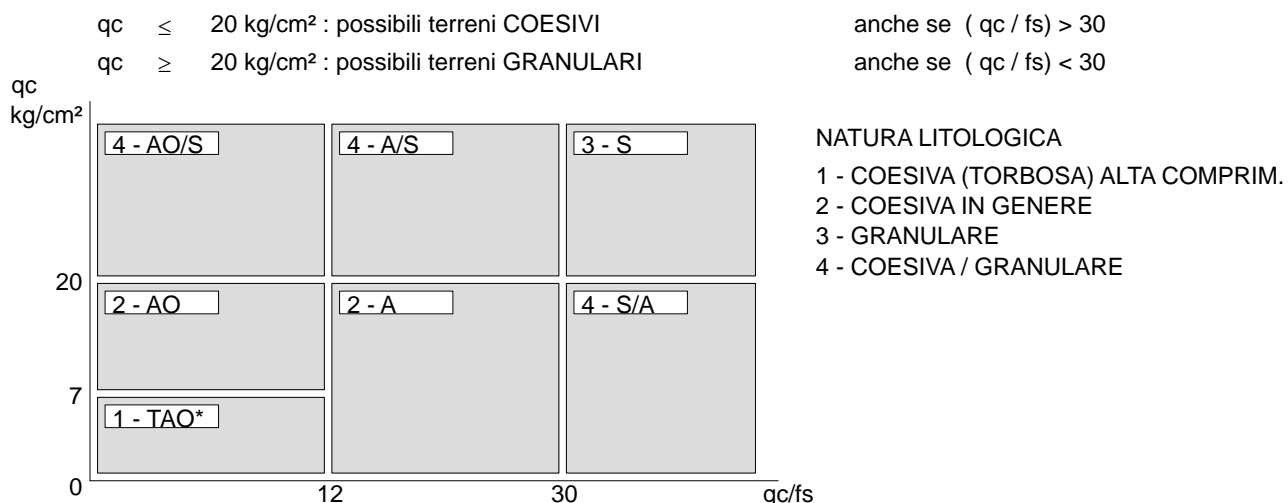
- AO	= argilla organica e terreni misti
- Att	= argilla (inorganica) molto tenera
- At	= argilla (inorganica) tenera
- Am	= argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac	= argilla (inorganica) consistente
- Acc	= argilla (inorganica) molto consistente
- ASL	= argilla sabbiosa e limosa
- SAL	= sabbia 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:

- $1/3 \pm 1/2$ 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 :



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

- γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [correlazioni : γ' - qc - natura]
(Terzaghi & Peck 1967 - Bowles 1982)
- σ'_{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 - I_p I_p = 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 - R_p - σ'_{vo} (Schmertmann 1976)]
- \emptyset' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C.) [correl. : \emptyset' - Dr - qc σ'_{vo}]
 \emptyset'_{Ca} - Caquot (1948) \emptyset'_{Ko} - Koppejan (1948)
 \emptyset'_{DB} - De Beer (1965) \emptyset'_{Sc} - Schmertmann (1978)
 \emptyset'_{DM} - Durgunoglu & Mitchell (1975) (sabbie N.C.) \emptyset'_{Me} - Meyerhof (1956 / 1976) (sabbie limose)
- F.L. = accelerazione al suolo che può causare liquefazione (terreni granulari)
(g = accelerazione gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976) [correlazioni : (A_{max}/g) - Dr]
- Vs = velocità di propagazione delle onde sismiche (Yoshida Motonori 1988)

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT
1

riferimento

170510b

certificato n°

243/17

 Committente: **Geol. Mosè Montagnani**

 Cantiere: **170510b**

 Località: **I Poggini - Ponsacco (PI)**

 U.M.: **kg/cm²**

 Data esec.: **10/05/2017**

 Pagina: **1**

 Data certificato: **12/05/2017**

Elaborato:

 Falda: **-1,70 m** da p.c.

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0		0,00	0,00										
0,40	63,0	90		63,00	1,80	35	2,9								
0,60	40,0	90		40,00	3,33	12	8,3								
0,80	17,0	41		17,00	1,60	11	9,4								
1,00	11,0	30		11,00	1,27	9	11,5								
1,20	12,0	23		12,00	0,73	16	6,1								
1,40	18,0	30		18,00	0,80	23	4,4								
1,60	16,0	35		16,00	1,27	13	7,9								
1,80	13,0	28		13,00	1,00	13	7,7								
2,00	10,0	20		10,00	0,67	15	6,7								
2,20	7,0	13		7,00	0,40	18	5,7								
2,40	7,0	12		7,00	0,33	21	4,7								
2,60	14,0	19		14,00	0,33	42	2,4								
2,80	17,0	27		17,00	0,67	25	3,9								
3,00	12,0	22		12,00	0,67	18	5,6								
3,20	6,0	12		6,00	0,40	15	6,7								
3,40	5,0	9		5,00	0,27	19	5,4								
3,60	4,0	6		4,00	0,13	31	3,3								
3,80	3,0	6		3,00	0,20	15	6,7								
4,00	5,0	6		5,00	0,07	71	1,4								
4,20	13,0	14		13,00	0,07	186	0,5								
4,40	11,0	13		11,00	0,13	85	1,2								
4,60	6,0	9		6,00	0,20	30	3,3								
4,80	7,0	11		7,00	0,27	26	3,9								
5,00	5,0	11		5,00	0,40	13	8,0								
5,20	4,0	6		4,00	0,13	31	3,3								
5,40	4,0	6		4,00	0,13	31	3,3								
5,60	4,0	6		4,00	0,13	31	3,3								
5,80	4,0	7		4,00	0,20	20	5,0								
6,00	4,0	7		4,00	0,20	20	5,0								
6,20	5,0	7		5,00	0,13	38	2,6								
6,40	3,0	6		3,00	0,20	15	6,7								
6,60	3,0	5		3,00	0,13	23	4,3								
6,80	4,0	7		4,00	0,20	20	5,0								
7,00	5,0	8		5,00	0,20	25	4,0								
7,20	18,0	22		18,00	0,27	67	1,5								
7,40	23,0	33		23,00	0,67	34	2,9								
7,60	9,0	23		9,00	0,93	10	10,3								
7,80	4,0	9		4,00	0,33	12	8,3								
8,00	5,0	10		5,00	0,33	15	6,6								
8,20	4,0	11		4,00	0,47	9	11,8								
8,40	49,0	54		49,00	0,33	148	0,7								
8,60	72,0	85		72,00	0,87	83	1,2								
8,80	56,0	64		56,00	0,53	106	0,9								
9,00	75,0	87		75,00	0,80	94	1,1								
9,20	42,0	57		42,00	1,00	42	2,4								
9,40	40,0	52		40,00	0,80	50	2,0								
9,60	37,0	46		37,00	0,60	62	1,6								
9,80	45,0	55		45,00	0,67	67	1,5								
10,00	43,0	51		43,00	0,53	81	1,2								
10,20	49,0	56		49,00	0,47	104	1,0								
10,40	57,0	63		57,00	0,40	143	0,7								
10,60	40,0	50		40,00	0,67	60	1,7								
10,80	13,0	38		13,00	1,67	8	12,8								
11,00	9,0	15		9,00	0,40	23	4,4								
11,20	40,0	43		40,00	0,20	200	0,5								
11,40	6,0	14		6,00	0,53	11	8,8								
11,60	59,0	69		59,00	0,67	88	1,1								
11,80	54,0	64		54,00	0,67	81	1,2								
12,00	52,0	64		52,00	0,80	65	1,5								
12,20	20,0	35		20,00	1,00	20	5,0								
12,40	9,0	24		9,00	1,00	9	11,1								
12,60	7,0	14		7,00	0,47	15	6,7								
12,80	11,0	15		11,00	0,27	41	2,5								
13,00	7,0	12		7,00	0,33	21	4,7								
13,20	7,0	10		7,00	0,20	35	2,9								
13,40	10,0	14		10,00	0,27	37	2,7								
13,60	18,0	32		18,00	0,93	19	5,2								
13,80	30,0	45		30,00	1,00	30	3,3								
14,00	24,0	46		24,00	1,47	16	6,1								
14,20	22,0	42		22,00	1,33	17	6,0								
14,40	22,0	41		22,00	1,27	17	5,8								
14,60	21,0	41		21,00	1,33	16	6,3								
14,80	18,0	38		18,00	1,33	14	7,4								

H = profondità

L1 = prima lettura (punta)

L2 = seconda lettura (punta + laterale)

Lt = terza lettura (totale)

CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta

fs = resistenza laterale calcolata

alla stessa quota di qc

F = rapporto Begemann (qc / fs)

Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT
1

riferimento

170510b

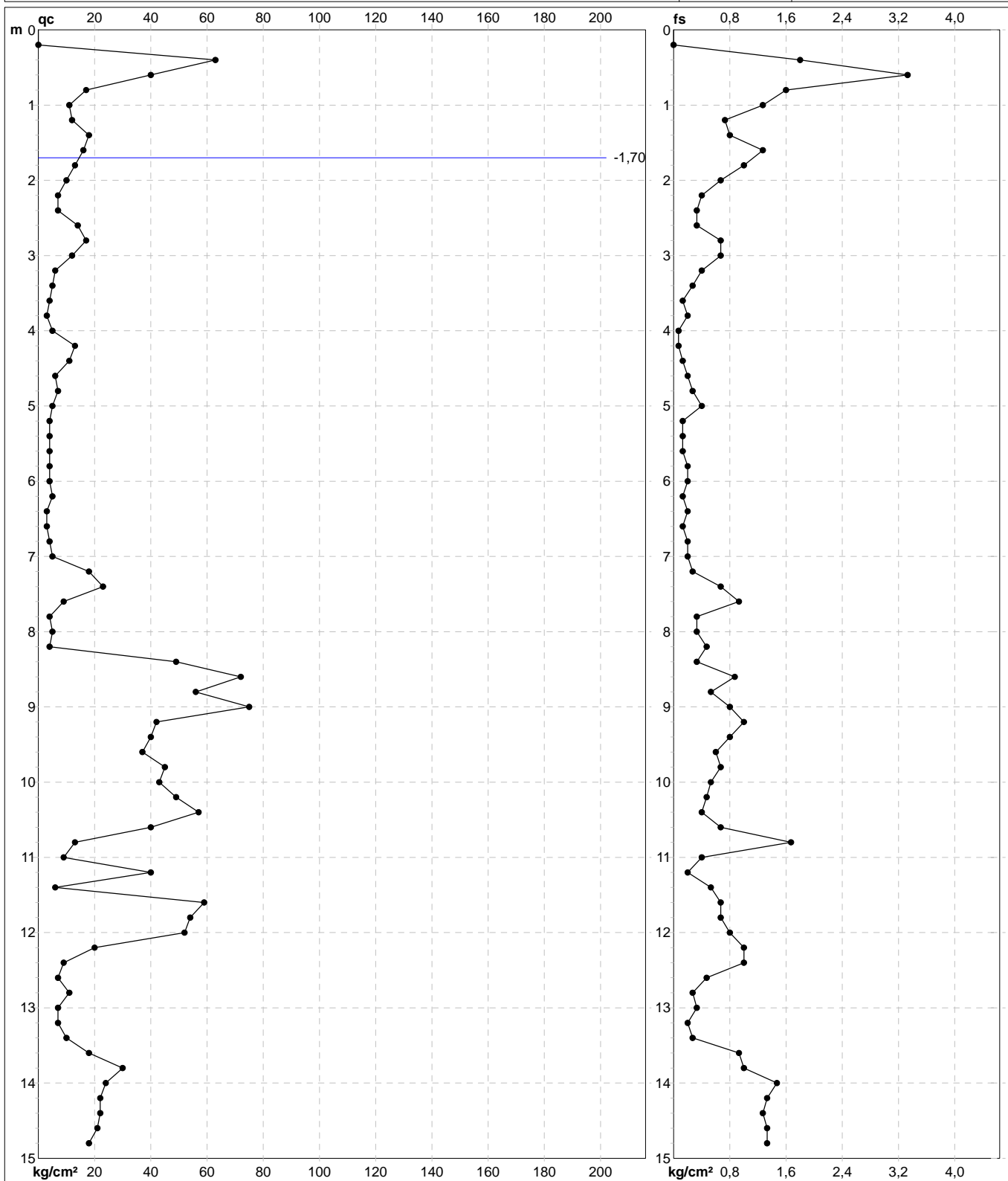
certificato n°

243/17

Committente: **Geol. Mosè Montagnani**
 Cantiere: **170510b**
 Località: **I Poggini - Ponsacco (PI)**

U.M.: **kg/cm²**
 Scala: **1:75**
 Pagina: **1**
 Elaborato:

Data eseg.: **10/05/2017**
 Data certificato: **12/05/2017**
 Quota inizio:
 Falda: **-1,70 m** da p.c.



Penetrometro: **TG63-200**
 Responsabile: **Geol. Jacopo Martini**
 Assistente:

Preforo: **m**
 Corr.astine: **kg/ml**
 Cod. punta:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON059

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT
1

riferimento

170510b

certificato n°

243/17

 Committente: **Geol. Mosè Montagnani**

 Cantiere: **170510b**

 Località: **I Poggini - Ponsacco (PI)**

 U.M.: **kg/cm²**

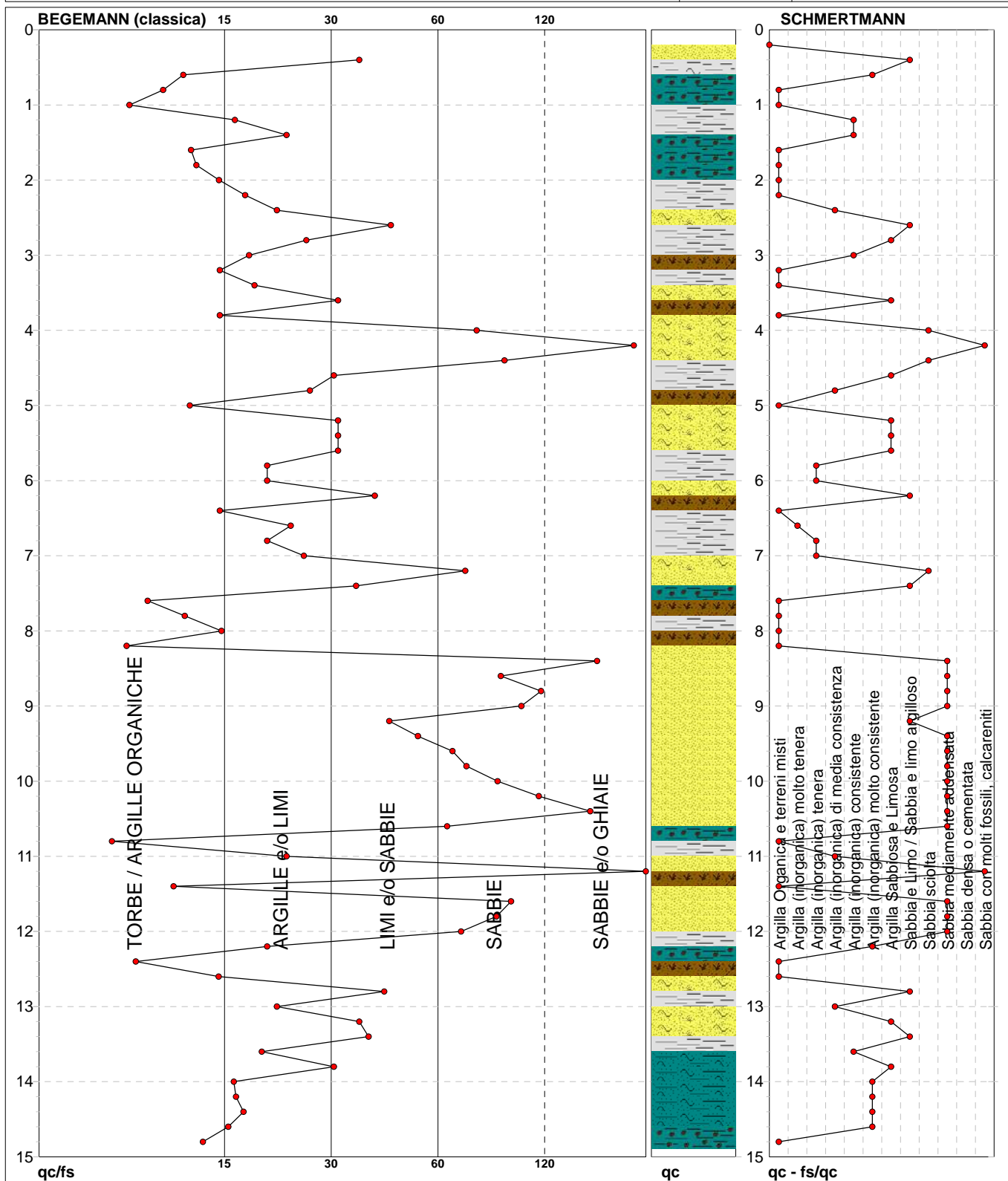
 Scala: **1:75**

 Pagina: **1**

Elaborato:

 Data eseg.: **10/05/2017**

 Data certificato: **12/05/2017**

 Falda: **-1,70 m da p.c.**


Torbe / Argille org. :	20 punti, 27,03%	Argilla Organica e terreni misti:	20 punti, 27,03%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	8 punti, 10,81%
Argille e/o Limi :	24 punti, 32,43%	Argilla (inorganica) molto tenera:	1 punti, 1,35%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	7 punti, 9,46%
Limi e/o Sabbie :	14 punti, 18,92%	Argilla (inorganica) tenera:	4 punti, 5,41%	Sabbia sciolta:	3 punti, 4,05%
Sabbie:	13 punti, 17,57%	Argilla (inorganica) media consist.:	4 punti, 5,41%	Sabbia mediamente addensata:	14 punti, 18,92%
Sabbie e/o Ghiaie :	4 punti, 5,41%	Argilla (inorganica) consistente:	4 punti, 5,41%	Sabbia con molti fossili, calcareniti:	2 punti, 2,70%
		Argilla (inorganica) molto consist.:	6 punti, 8,11%		

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON059

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

PARAMETRI GEOTECNICI

CPT

riferimento

certificato n°

1**170510b**

243/17

Committente: **Geol. Mosè Montagnani**Cantiere: **170510b**Località: **I Poggini - Ponsacco (PI)**U.M.: **kg/cm²**Data eseg.: **10/05/2017**Data certificato: **12/05/2017**Pagina: **1**

Elaborato:

Falda: **-1,70 m** da p.c.

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m³	σ'_{vo} U.M.	Vs m/s	Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	ϕ_{Sc} (°)	ϕ_{Ca} (°)	ϕ_{Ko} (°)	ϕ_{DB} (°)	ϕ_{DM} (°)	ϕ_{Me} (°)	F.L.	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.	
0,20	--	--	3	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	63,00	35,00	3	1,94	0,08	106	--	--	--	--	--	100	42	43	41	38	45	32	2,00	105,0	157,5	189,0	
0,60	40,00	12,01	4	2,00	0,12	100	1,33	99,9	226,7	340,0	120,0	93	41	39	36	34	42	30	--	66,7	100,0	120,0	
0,80	17,00	10,63	2	1,97	0,16	83	0,72	43,0	123,0	184,5	54,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,00	11,00	8,66	2	1,91	0,19	79	0,54	22,5	91,2	136,8	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,20	12,00	16,44	2	1,92	0,23	81	0,57	19,4	97,1	145,7	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,40	18,00	22,50	2	1,98	0,27	89	0,75	22,4	127,5	191,3	56,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,60	16,00	12,60	2	1,96	0,31	91	0,70	17,2	118,3	177,4	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,80	13,00	13,00	2	0,93	0,33	86	0,60	13,4	102,8	154,2	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,00	10,00	14,93	2	0,90	0,35	78	0,50	9,9	85,1	127,7	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,20	7,00	17,50	2	0,84	0,36	78	0,35	6,0	96,4	144,7	32,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,40	7,00	21,21	2	0,84	0,38	79	0,35	5,7	102,5	153,8	32,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,60	14,00	42,42	4	0,89	0,40	94	0,64	11,3	108,2	162,3	48,2	27	32	27	24	23	31	26	--	23,3	35,0	42,0	
2,80	17,00	25,37	2	0,97	0,42	95	0,72	12,5	123,0	184,5	54,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,00	12,00	17,91	2	0,92	0,44	89	0,57	8,8	103,3	155,0	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,20	6,00	15,00	1	0,46	0,45	81	0,30	3,8	22,7	34,1	9,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,40	5,00	18,52	2	0,80	0,46	68	0,25	2,9	125,0	187,4	25,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,60	4,00	30,77	4	0,80	0,48	68	0,20	2,1	110,7	166,1	20,0	--	28	20	17	16	25	25	--	6,7	10,0	12,0	
3,80	3,00	15,00	1	0,46	0,49	69	0,15	1,4	19,0	28,5	4,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4,00	5,00	71,43	4	0,81	0,50	69	0,25	2,6	130,4	195,6	25,0	--	28	21	18	17	25	25	--	8,3	12,5	15,0	
4,20	13,00	185,71	4	0,88	0,52	91	0,60	7,6	127,0	190,4	46,5	18	30	26	23	21	29	26	--	21,7	32,5	39,0	
4,40	11,00	84,62	4	0,87	0,54	92	0,54	6,3	140,4	210,6	42,5	11	30	25	21	20	28	26	--	18,3	27,5	33,0	
4,60	6,00	30,00	4	0,82	0,55	83	0,30	2,9	150,0	225,0	28,8	--	28	22	18	17	25	26	--	10,0	15,0	18,0	
4,80	7,00	25,93	2	0,84	0,57	83	0,35	3,4	160,5	240,8	32,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,00	5,00	12,50	1	0,46	0,58	70	0,25	2,2	29,2	43,8	7,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,20	4,00	30,77	4	0,80	0,60	71	0,20	1,6	115,8	173,7	20,0	--	28	19	16	15	25	25	--	6,7	10,0	12,0	
5,40	4,00	30,77	4	0,80	0,61	71	0,20	1,6	116,2	174,4	20,0	--	28	19	16	15	25	25	--	6,7	10,0	12,0	
5,60	4,00	30,77	4	0,80	0,63	71	0,20	1,5	116,6	175,0	20,0	--	28	19	15	15	25	25	--	6,7	10,0	12,0	
5,80	4,00	20,00	2	0,78	0,64	71	0,20	1,5	117,0	175,5	20,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,00	4,00	20,00	2	0,78	0,66	72	0,20	1,4	117,3	176,0	20,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,20	5,00	38,46	4	0,81	0,68	72	0,25	1,8	142,4	213,5	25,0	--	28	20	16	15	25	25	--	8,3	12,5	15,0	
6,40	3,00	15,00	1	0,46	0,68	72	0,15	0,9	19,5	29,3	4,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,60	3,00	23,08	2	0,76	0,70	72	0,15	0,9	90,0	135,0	15,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,80	4,00	20,00	2	0,78	0,72	72	0,20	1,3	118,3	177,5	20,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,00	5,00	25,00	2	0,80	0,73	73	0,25	1,6	144,3	216,5	25,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,20	18,00	66,67	4	0,91	0,75	103	0,75	6,3	195,4	293,1	56,2	20	31	26	22	21	29	27	--	30,0	45,0	54,0	
7,40	23,00	34,33	3	0,86	0,77	114	--	--	--	--	--	28	32	27	23	22	30	28	--	38,3	57,5	69,0	
7,60	9,00	9,68	2	0,88	0,78	87	0,45	3,1	217,0	325,5	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,80	4,00	12,12	1	0,46	0,79	73	0,20	1,1	25,9	38,8	6,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8,00	5,00	15,15	2	0,80	0,81	74	0,25	1,4	146,4	219,5	25,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8,20	4,00	8,51	1	0,46	0,82	74	0,20	1,1	25,9	38,9	6,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8,40	49,00	148,48	3	0,92	0,84	138	--	--	--	--	--	52	35	30	27	25	34	31	--	81,7	122,5	147,0	
8,60	72,00	82,76	3	0,95	0,86	153	--	--	--	--	--	64	37	32	29	27	36	32	--	120,0	180,0	216,0	
8,80	56,00	105,66	3	0,93	0,87	144	--	--	--	--	--	55	36	30	27	26	34	31	--	93,3	140,0	168,0	
9,00	75,00	93,75	3	0,96	0,89	156	--	--	--	--	--	65	37	32	29	27	36	32	--	125,0	187,5	225,0	
9,20	42,00	42,00	3	0,90	0,91	119	--	--	--	--	--	44	34	29	26	24	33	30	--	70,0	105,0	126,0	
9,40	40,00	50,00	3	0,90	0,93	119	--	--	--	--	--	42	34	28	25	24	32	30	--	66,7	100,0	120,0	
9,60	37,00	61,67	3	0,89	0,95	116	--	--	--	--	--	39	33	28	25	23	32	30	--	61,7	92,5	111,0	
9,80	45,00	67,16	3	0,91	0,97	123	--	--	--	--	--	45	34	29	26	24	33	31	--	75,0	112,5	135,0	
10,00	43,00	81,13	3	0,91	0,98	123	--	--	--	--	--	43	34	29	25	24	32	30	--	71,7	107,5	129,0	
10,20	49,00	104,26	3	0,92	1,00	141	--	--	--	--	--	47	35	29	26	24	33	31	--	81,7	122,5	147,0	
10,40	57,00	142,50	3	0,93	1,02	147	--	--	--	--	--	52	35	30	27	25	34	31	--	95,0	142,5	171,0	
10,60	40,00	59,70	3	0,90	1,04	121	--	--	--	--	--	40	34	28	25	23	32	30	--	66,7	100,0	120,0	
10,80	13,00	7,78	2	0,93	1,06	101	0,60	3,1	292,3	438,4	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
11,00	9,00	22,50	2	0,88	1,07	91	0,45	2,1	249,2	373,8	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
11,20	40,00	200,00	3	0,90	1,09	122	--	--	--	--	--	38	33	28	25	23	31	30	--	66,7	100,0	120,0	
11,40	6,00	11,32	1	0,46	1,10	92	0,30	1,2	38,6	57,8	9,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
11,60	59,00	88,06	3	0,93	1,12	152	--	--	--	--	--	51	35	29	26	25	33	32	--	98,3	147,5	177,0	
11,80	54,00	80,60	3	0,92	1,14	150	--	--	--	--	--	48	35	29	26	24	33	31	--	90,0	135,0	162,0	
12,00	52,00	65,00	3	0,92	1,16	147	--	--	--	--	--	46	34	29	26	24	33	31	--	86,7	130,0	156,0	
12,20	20,00	20,00	4	0,93	1,18	116	0,80	3,9	330,2	495,3	60,0	13	30	24	21	19	27	27	--	33,3	50,0	60,0	
12,40	9,00	9,00	2	0,88	1,19	93	0,45	1,9	255,4	383,0	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
12,60	7,00	14,89	1	0,46	1,20	93	0,35	1,3	44,7	67,0	10,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
12,80	11,00	40,74	4	0,87	1,22	103	0,54	2,2	292,9	439,4													

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT
2

riferimento

170510b

certificato n°

244/17

 Committente: **Geol. Mosè Montagnani**

 Cantiere: **170510b**

 Località: **I Poggini - Ponsacco (PI)**

 U.M.: **kg/cm²**

Data esec.: 10/05/2017

Data certificato: 12/05/2017

Pagina: 1

Elaborato:

Falda: -1,70 m da p.c.

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0		0,00	0,00										
0,40	160,0	170		160,00	0,67	239	0,4								
0,60	62,0	110		62,00	3,20	19	5,2								
0,80	40,0	100		40,00	4,00	10	10,0								
1,00	28,0	45		28,00	1,13	25	4,0								
1,20	27,0	59		27,00	2,13	13	7,9								
1,40	26,0	58		26,00	2,13	12	8,2								
1,60	22,0	51		22,00	1,93	11	8,8								
1,80	15,0	36		15,00	1,40	11	9,3								
2,00	10,0	23		10,00	0,87	11	8,7								
2,20	8,0	16		8,00	0,53	15	6,6								
2,40	5,0	11		5,00	0,40	13	8,0								
2,60	6,0	11		6,00	0,33	18	5,5								
2,80	8,0	13		8,00	0,33	24	4,1								
3,00	13,0	19		13,00	0,40	33	3,1								
3,20	12,0	20		12,00	0,53	23	4,4								
3,40	7,0	15		7,00	0,53	13	7,6								
3,60	7,0	13		7,00	0,40	18	5,7								
3,80	8,0	16		8,00	0,53	15	6,6								
4,00	8,0	14		8,00	0,40	20	5,0								
4,20	6,0	9		6,00	0,20	30	3,3								
4,40	6,0	9		6,00	0,20	30	3,3								
4,60	6,0	9		6,00	0,20	30	3,3								
4,80	8,0	14		8,00	0,40	20	5,0								
5,00	5,0	10		5,00	0,33	15	6,6								
5,20	4,0	8		4,00	0,27	15	6,8								
5,40	5,0	7		5,00	0,13	38	2,6								
5,60	4,0	7		4,00	0,20	20	5,0								
5,80	5,0	10		5,00	0,33	15	6,6								
6,00	6,0	8		6,00	0,13	46	2,2								
6,20	5,0	8		5,00	0,20	25	4,0								
6,40	6,0	11		6,00	0,33	18	5,5								
6,60	15,0	25		15,00	0,67	22	4,5								
6,80	54,0	64		54,00	0,67	81	1,2								
7,00	47,0	50		47,00	0,20	235	0,4								
7,20	27,0	34		27,00	0,47	57	1,7								
7,40	34,0	37		34,00	0,20	170	0,6								
7,60	43,0	50		43,00	0,47	91	1,1								
7,80	55,0	58		55,00	0,20	275	0,4								
8,00	58,0	68		58,00	0,67	87	1,2								
8,20	84,0	108		84,00	1,60	53	1,9								
8,40	66,0	77		66,00	0,73	90	1,1								
8,60	47,0	70		47,00	1,53	31	3,3								
8,80	16,0	44		16,00	1,87	9	11,7								
9,00	16,0	33		16,00	1,13	14	7,1								
9,20	15,0	23		15,00	0,53	28	3,5								
9,40	14,0	25		14,00	0,73	19	5,2								
9,60	12,0	22		12,00	0,67	18	5,6								
9,80	9,0	16		9,00	0,47	19	5,2								
10,00	8,0	15		8,00	0,47	17	5,9								
10,20	12,0	18		12,00	0,40	30	3,3								
10,40	7,0	14		7,00	0,47	15	6,7								
10,60	7,0	12		7,00	0,33	21	4,7								

H = profondità

L1 = prima lettura (punta)

L2 = seconda lettura (punta + laterale)

Lt = terza lettura (totale)

CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta

fs = resistenza laterale calcolata

alla stessa quota di qc

F = rapporto Begemann (qc / fs)

Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT
2

riferimento

170510b

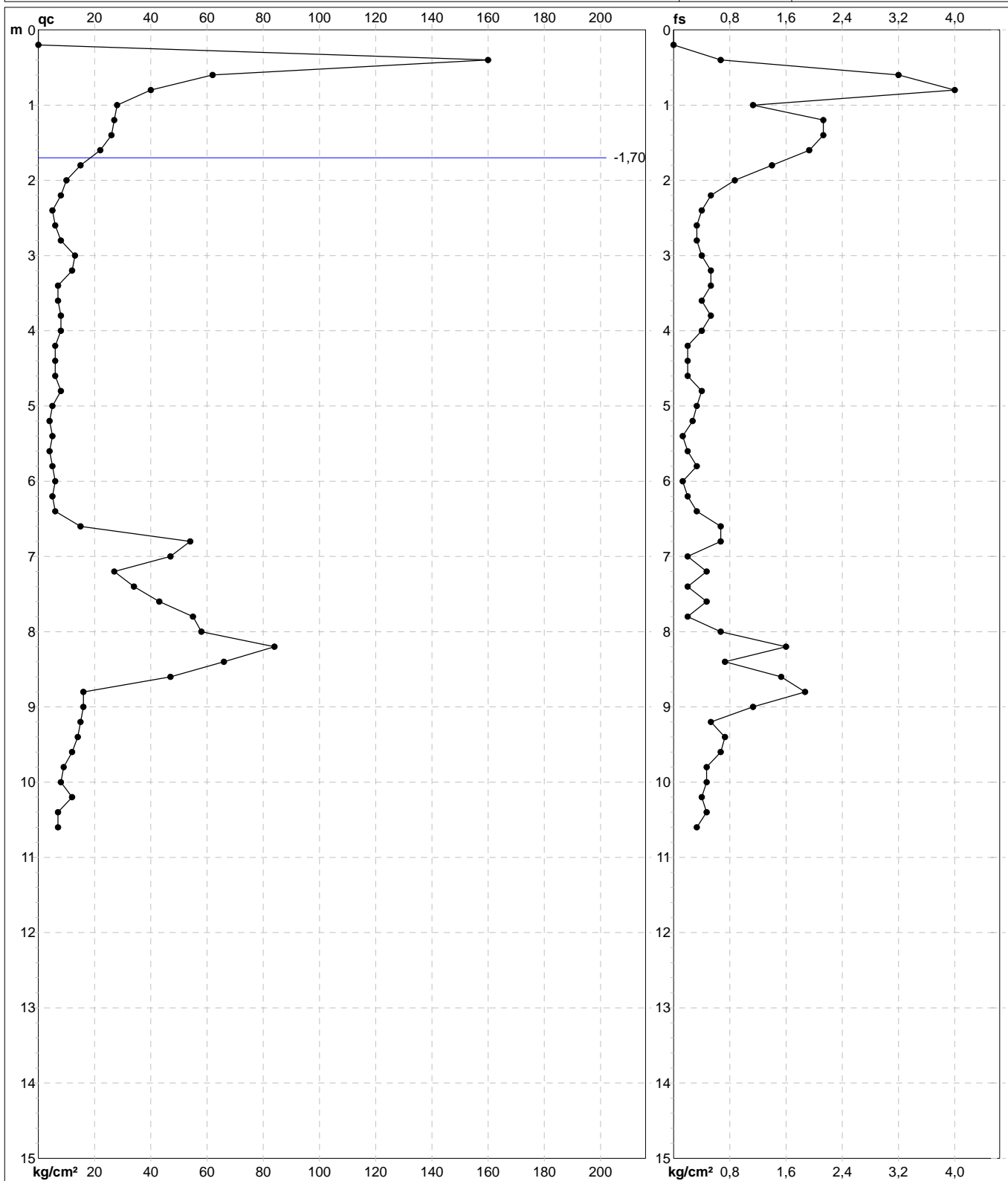
certificato n°

244/17

Committente: **Geol. Mosè Montagnani**
 Cantiere: **170510b**
 Località: **I Poggini - Ponsacco (PI)**

U.M.: **kg/cm²**
 Scala: **1:75**
 Pagina: **1**
 Elaborato:

Data esec.: **10/05/2017**
 Data certificato: **12/05/2017**
 Quota inizio:
 Falda: **-1,70 m** da p.c.



Penetrometro: **TG63-200**
 Responsabile: **Geol. Jacopo Martini**
 Assistente:

Preforo: **m**
 Corr.astine: **kg/ml**
 Cod. punta:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON059

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT
2

riferimento

170510b

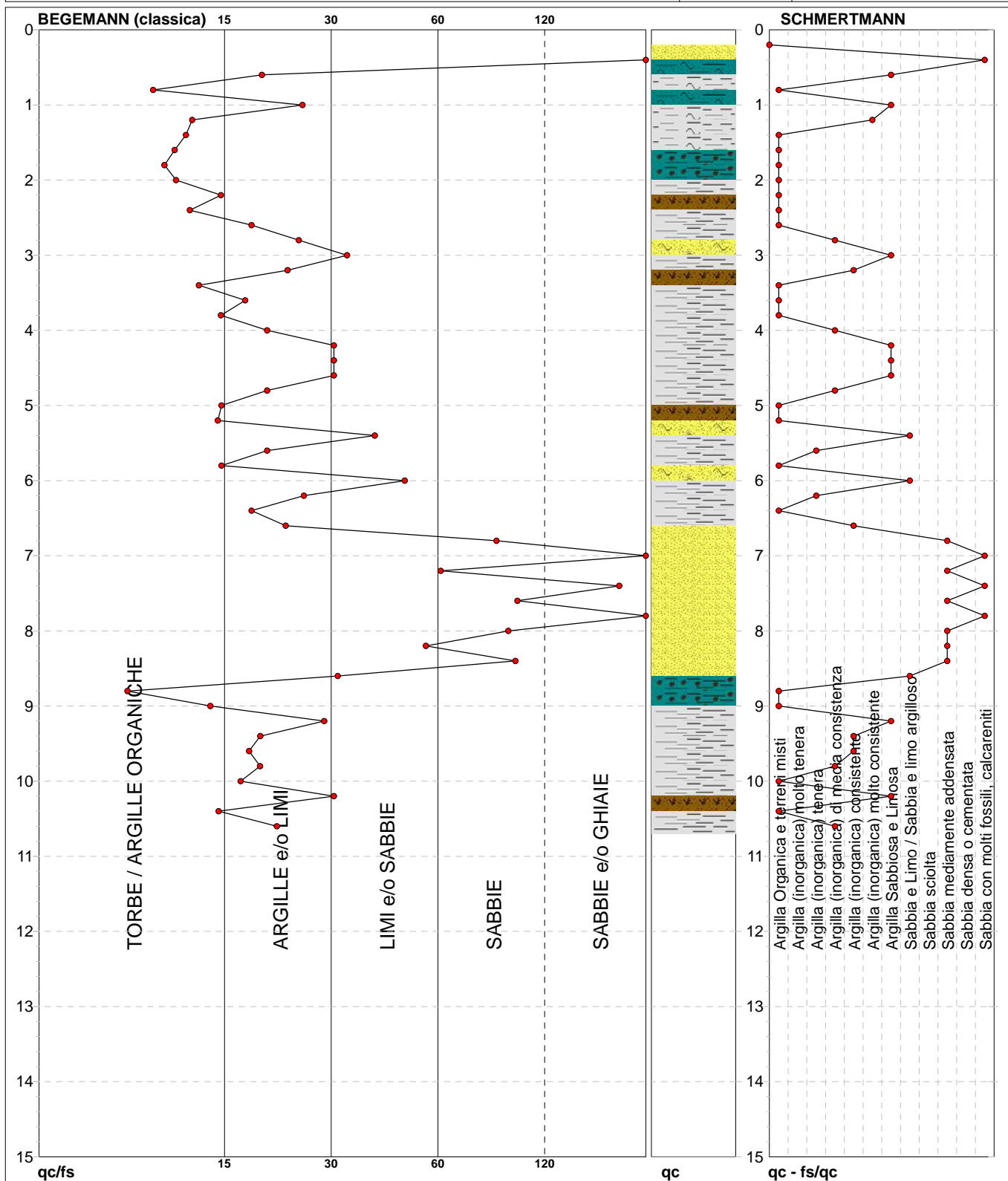
certificato n°

244/17

Committente: **Geol. Mosè Montagnani**
 Cantiere: **170510b**
 Località: **I Poggini - Ponsacco (PI)**

U.M.: **kg/cm²**
 Scala: **1:75**
 Pagina: **1**
 Elaborato:

Data eseg.: **10/05/2017**
 Data certificato: **12/05/2017**
 Falda: **-1,70 m da p.c.**



Torbe / Argille org. : 35 punti, 47,30%
 Argille e/o Limi : 26 punti, 35,14%
 Limi e/o Sabbie : 6 punti, 8,11%
 Sabbie: 4 punti, 5,41%
 Sabbie e/o Ghiaie : 4 punti, 5,41%

Argilla Organica e terreni misti: 19 punti, 25,68%
 Argilla (inorganica) tenera: 2 punti, 2,70%
 Argilla (inorganica) media consist.: 5 punti, 6,76%
 Argilla (inorganica) consistente: 4 punti, 5,41%
 Argilla (inorganica) molto consist.: 1 punti, 1,35%

Argilla Sabbiosa e Limosa: 8 punti, 10,81%
 Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.: 3 punti, 4,05%
 Sabbia mediamente addensata: 6 punti, 8,11%
 Sabbia con molti fossili, calcareniti: 4 punti, 5,41%

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA PARAMETRI GEOTECNICI	CPT	2
	riferimento	170510b
	certificato n°	244/17

Committente: Geol. Mosè Montagnani	U.M.: kg/cm²	Data eseg.: 10/05/2017
Cantiere: 170510b		Data certificato: 12/05/2017
Località: I Poggini - Ponsacco (PI)	Pagina: 1	
	Elaborato:	Falda: -1,70 m da p.c.

Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m³	σ'_{vo} U.M.	Vs m/s	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
							Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	ϕ Sc (°)	ϕ Ca (°)	ϕ Ko (°)	ϕ DB (°)	ϕ DM (°)	ϕ Me (°)	F.L.	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0,20	--	--		1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT
3

riferimento

170510b

certificato n°

245/17

 Committente: **Geol. Mosè Montagnani**

 Cantiere: **170510b**

 Località: **I Poggini - Ponsacco (PI)**

 U.M.: **kg/cm²**

Data esec.: 10/05/2017

Data certificato: 12/05/2017

Pagina: 1

Elaborato:

Falda: -1,68 m da p.c.

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0		0,00	0,00										
0,40	80,0	87		80,00	0,47	170	0,6								
0,60	28,0	82		28,00	3,60	8	12,9								
0,80	22,0	42		22,00	1,33	17	6,0								
1,00	16,0	21		16,00	0,33	48	2,1								
1,20	13,0	34		13,00	1,40	9	10,8								
1,40	13,0	32		13,00	1,27	10	9,8								
1,60	18,0	36		18,00	1,20	15	6,7								
1,80	23,0	34		23,00	0,73	32	3,2								
2,00	20,0	43		20,00	1,53	13	7,7								
2,20	20,0	31		20,00	0,73	27	3,7								
2,40	21,0	35		21,00	0,93	23	4,4								
2,60	20,0	39		20,00	1,27	16	6,4								
2,80	19,0	32		19,00	0,87	22	4,6								
3,00	20,0	36		20,00	1,07	19	5,4								
3,20	22,0	32		22,00	0,67	33	3,0								
3,40	24,0	40		24,00	1,07	22	4,5								
3,60	25,0	44		25,00	1,27	20	5,1								
3,80	26,0	59		26,00	2,20	12	8,5								
4,00	30,0	50		30,00	1,33	23	4,4								
4,20	29,0	56		29,00	1,80	16	6,2								
4,40	30,0	53		30,00	1,53	20	5,1								
4,60	36,0	60		36,00	1,60	23	4,4								
4,80	32,0	56		32,00	1,60	20	5,0								
5,00	30,0	56		30,00	1,73	17	5,8								
5,20	32,0	47		32,00	1,00	32	3,1								
5,40	22,0	50		22,00	1,87	12	8,5								
5,60	30,0	56		30,00	1,73	17	5,8								
5,80	33,0	57		33,00	1,60	21	4,8								
6,00	29,0	55		29,00	1,73	17	6,0								
6,20	26,0	47		26,00	1,40	19	5,4								
6,40	24,0	42		24,00	1,20	20	5,0								
6,60	20,0	40		20,00	1,33	15	6,7								
6,80	15,0	29		15,00	0,93	16	6,2								
7,00	130,0	150		130,00	1,33	98	1,0								
7,20	150,0	187		150,00	2,47	61	1,6								
7,40	119,0	141		119,00	1,47	81	1,2								
7,60	42,0	59		42,00	1,13	37	2,7								
7,80	50,0	76		50,00	1,73	29	3,5								
8,00	52,0	64		52,00	0,80	65	1,5								
8,20	54,0	64		54,00	0,67	81	1,2								
8,40	19,0	23		19,00	0,27	70	1,4								
8,60	43,0	47		43,00	0,27	159	0,6								
8,80	23,0	37		23,00	0,93	25	4,0								
9,00	31,0	40		31,00	0,60	52	1,9								
9,20	9,0	18		9,00	0,60	15	6,7								
9,40	8,0	20		8,00	0,80	10	10,0								
9,60	12,0	15		12,00	0,20	60	1,7								
9,80	25,0	35		25,00	0,67	37	2,7								
10,00	23,0	29		23,00	0,40	58	1,7								
10,20	35,0	51		35,00	1,07	33	3,1								
10,40	78,0	90		78,00	0,80	98	1,0								
10,60	12,0	23		12,00	0,73	16	6,1								

H = profondità

L1 = prima lettura (punta)

L2 = seconda lettura (punta + laterale)

Lt = terza lettura (totale)

CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta

fs = resistenza laterale calcolata

alla stessa quota di qc

F = rapporto Begemann (qc / fs)

Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT
3

riferimento

170510b

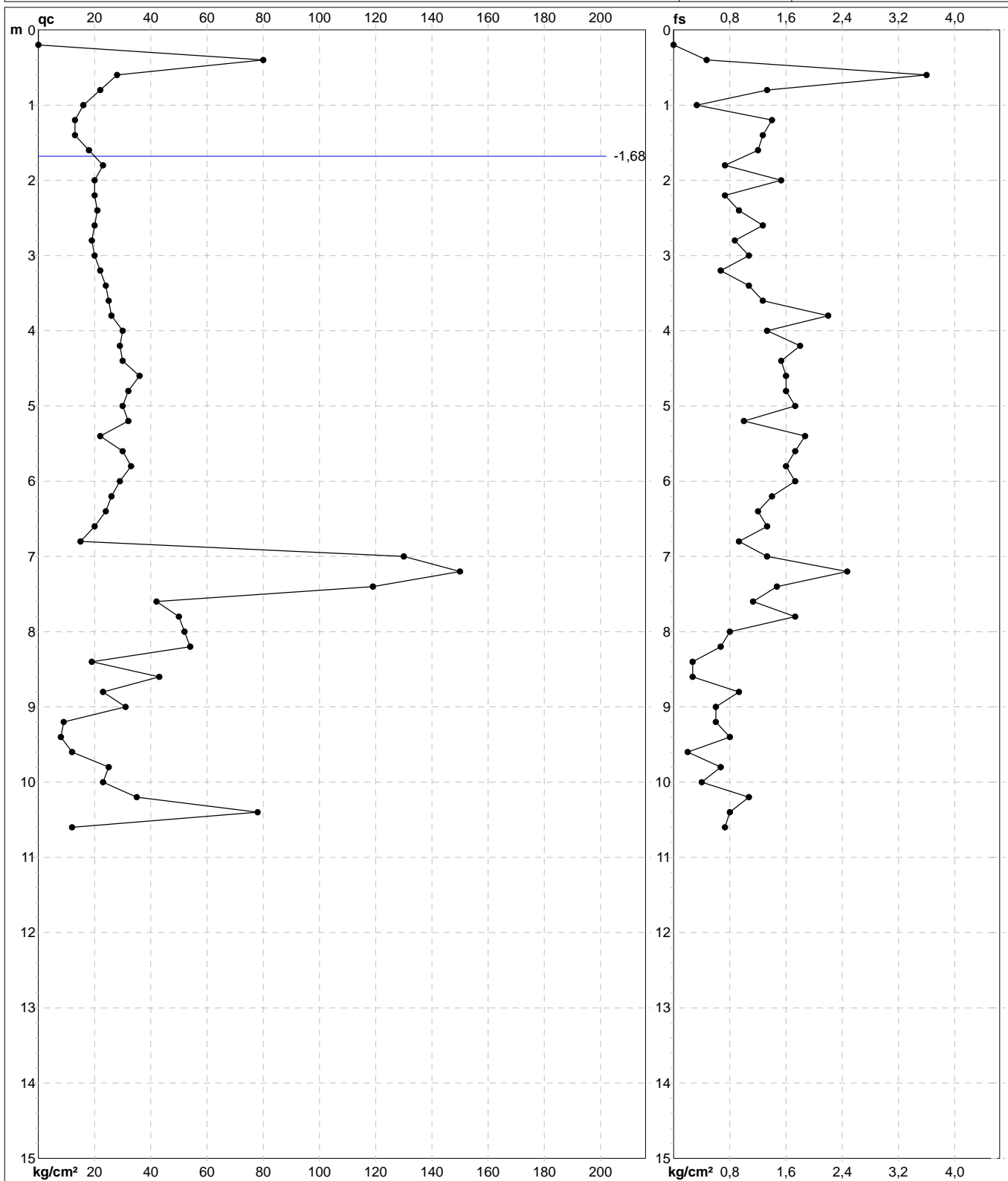
certificato n°

245/17

Committente: **Geol. Mosè Montagnani**
 Cantiere: **170510b**
 Località: **I Poggini - Ponsacco (PI)**

U.M.: **kg/cm²**
 Scala: **1:75**
 Pagina: **1**
 Elaborato:

Data esec.: **10/05/2017**
 Data certificato: **12/05/2017**
 Quota inizio:
 Falda: **-1,68 m** da p.c.



Penetrometro: **TG63-200**
 Responsabile: **Geol. Jacopo Martini**
 Assistente:

Preforo: **m**
 Corr.astine: **kg/ml**
 Cod. punta:

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT
3

riferimento

170510b

certificato n°

245/17

 Committente: **Geol. Mosè Montagnani**

 Cantiere: **170510b**

 Località: **I Poggini - Ponsacco (PI)**

 U.M.: **kg/cm²**

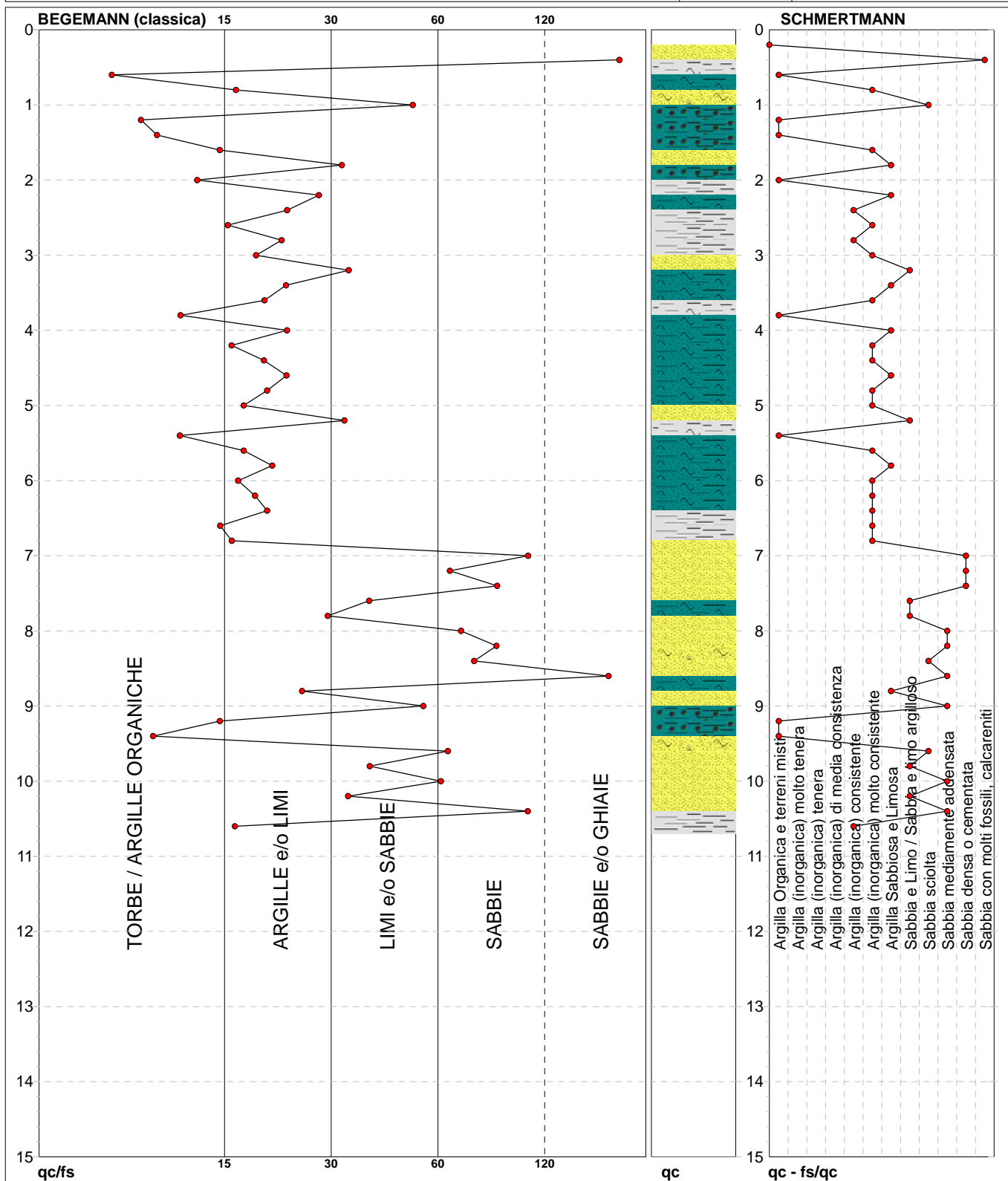
 Scala: **1:75**

 Pagina: **1**

Elaborato:

 Data eseg.: **10/05/2017**

 Data certificato: **12/05/2017**

 Falda: **-1,68 m da p.c.**


Torbe / Argille org. :	32 punti, 43,24%
Argille e/o Limi :	24 punti, 32,43%
Limi e/o Sabbie :	10 punti, 13,51%
Sabbie:	7 punti, 9,46%
Sabbie e/o Ghiaie :	2 punti, 2,70%

Argilla Organica e terreni misti:	8 punti, 10,81%
Argilla (inorganica) consistente:	3 punti, 4,05%
Argilla (inorganica) molto consist.:	15 punti, 20,27%

Argilla Sabbiosa e Limosa:	7 punti, 9,46%
Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	6 punti, 8,11%
Sabbia sciolta:	3 punti, 4,05%
Sabbia mediamente addensata:	6 punti, 8,11%
Sabbia densa o cementata:	3 punti, 4,05%
Sabbia con molti fossili, calcareniti:	1 punti, 1,35%

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA PARAMETRI GEOTECNICI	CPT	3
	riferimento	170510b
	certificato n°	245/17

Committente: Geol. Mosè Montagnani	U.M.: kg/cm²	Data eseg.: 10/05/2017
Cantiere: 170510b	Pagina: 1	Data certificato: 12/05/2017
Località: I Poggini - Ponsacco (PI)	Elaborato:	Falda: -1,68 m da p.c.

Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m³	σ'_{vo} U.M.	Vs m/s	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
							Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	ϕ_{Sc} (°)	ϕ_{Ca} (°)	ϕ_{Ko} (°)	ϕ_{DB} (°)	ϕ_{DM} (°)	ϕ_{Me} (°)	F.L.	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0,20	--	--	3	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT
4

riferimento

170510b

certificato n°

246/17

 Committente: **Geol. Mosè Montagnani**

 Cantiere: **170510b**

 Località: **I Poggini - Ponsacco (PI)**

 U.M.: **kg/cm²**

 Data esec.: **10/05/2017**

 Pagina: **1**

 Data certificato: **12/05/2017**

Elaborato:

 Falda: **-1,50 m** da p.c.

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0		0,00	0,00										
0,40	50,0	58		50,00	0,53	94	1,1								
0,60	33,0	76		33,00	2,87	11	8,7								
0,80	13,0	43		13,00	2,00	7	15,4								
1,00	10,0	20		10,00	0,67	15	6,7								
1,20	12,0	18		12,00	0,40	30	3,3								
1,40	12,0	20		12,00	0,53	23	4,4								
1,60	15,0	23		15,00	0,53	28	3,5								
1,80	13,0	25		13,00	0,80	16	6,2								
2,00	16,0	19		16,00	0,20	80	1,3								
2,20	13,0	24		13,00	0,73	18	5,6								
2,40	9,0	20		9,00	0,73	12	8,1								
2,60	6,0	10		6,00	0,27	22	4,5								
2,80	13,0	26		13,00	0,87	15	6,7								
3,00	14,0	20		14,00	0,40	35	2,9								
3,20	8,0	15		8,00	0,47	17	5,9								
3,40	8,0	13		8,00	0,33	24	4,1								
3,60	7,0	12		7,00	0,33	21	4,7								
3,80	15,0	20		15,00	0,33	45	2,2								
4,00	11,0	16		11,00	0,33	33	3,0								
4,20	11,0	16		11,00	0,33	33	3,0								
4,40	14,0	19		14,00	0,33	42	2,4								
4,60	11,0	18		11,00	0,47	23	4,3								
4,80	9,0	15		9,00	0,40	23	4,4								
5,00	8,0	12		8,00	0,27	30	3,4								
5,20	9,0	14		9,00	0,33	27	3,7								
5,40	6,0	11		6,00	0,33	18	5,5								
5,60	10,0	14		10,00	0,27	37	2,7								
5,80	9,0	16		9,00	0,47	19	5,2								
6,00	8,0	14		8,00	0,40	20	5,0								
6,20	8,0	13		8,00	0,33	24	4,1								
6,40	12,0	19		12,00	0,47	26	3,9								
6,60	16,0	25		16,00	0,60	27	3,8								
6,80	19,0	29		19,00	0,67	28	3,5								
7,00	18,0	30		18,00	0,80	23	4,4								
7,20	9,0	20		9,00	0,73	12	8,1								
7,40	7,0	12		7,00	0,33	21	4,7								
7,60	9,0	13		9,00	0,27	33	3,0								
7,80	10,0	16		10,00	0,40	25	4,0								
8,00	10,0	16		10,00	0,40	25	4,0								
8,20	12,0	17		12,00	0,33	36	2,8								
8,40	11,0	19		11,00	0,53	21	4,8								
8,60	13,0	24		13,00	0,73	18	5,6								
8,80	12,0	22		12,00	0,67	18	5,6								
9,00	16,0	27		16,00	0,73	22	4,6								
9,20	19,0	33		19,00	0,93	20	4,9								
9,40	19,0	31		19,00	0,80	24	4,2								
9,60	17,0	35		17,00	1,20	14	7,1								
9,80	16,0	31		16,00	1,00	16	6,3								
10,00	18,0	29		18,00	0,73	25	4,1								
10,20	19,0	33		19,00	0,93	20	4,9								
10,40	13,0	23		13,00	0,67	19	5,2								
10,60	11,0	20		11,00	0,60	18	5,5								
10,80	13,0	21		13,00	0,53	25	4,1								
11,00	10,0	20		10,00	0,67	15	6,7								
11,20	11,0	18		11,00	0,47	23	4,3								
11,40	15,0	25		15,00	0,67	22	4,5								
11,60	15,0	30		15,00	1,00	15	6,7								
11,80	14,0	27		14,00	0,87	16	6,2								
12,00	15,0	29		15,00	0,93	16	6,2								
12,20	18,0	27		18,00	0,60	30	3,3								
12,40	21,0	37		21,00	1,07	20	5,1								
12,60	22,0	40		22,00	1,20	18	5,5								
12,80	21,0	38		21,00	1,13	19	5,4								
13,00	15,0	29		15,00	0,93	16	6,2								
13,20	16,0	27		16,00	0,73	22	4,6								
13,40	16,0	27		16,00	0,73	22	4,6								
13,60	19,0	33		19,00	0,93	20	4,9								
13,80	17,0	23		17,00	0,40	43	2,4								
14,00	13,0	23		13,00	0,67	19	5,2								
14,20	15,0	24		15,00	0,60	25	4,0								
14,40	15,0	25		15,00	0,67	22	4,5								
14,60	21,0	29		21,00	0,53	40	2,5								
14,80	37,0	44		37,00	0,47	79	1,3								

H = profondità

L1 = prima lettura (punta)

L2 = seconda lettura (punta + laterale)

Lt = terza lettura (totale)

CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta

fs = resistenza laterale calcolata

alla stessa quota di qc

F = rapporto Begemann (qc / fs)

Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT
4

riferimento

170510b

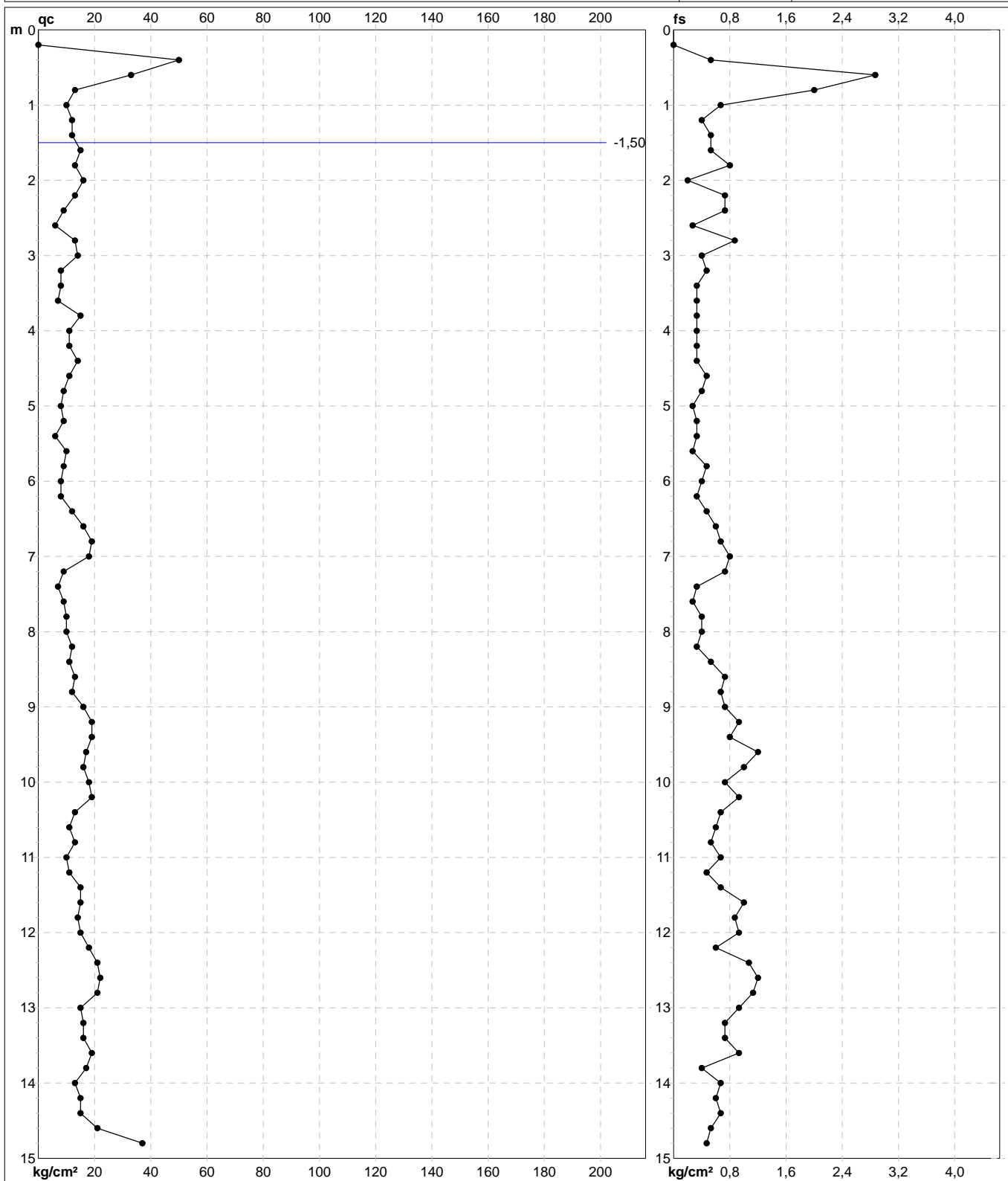
certificato n°

246/17

Committente: **Geol. Mosè Montagnani**
 Cantiere: **170510b**
 Località: **I Poggini - Ponsacco (PI)**

U.M.: **kg/cm²**
 Scala: **1:75**
 Pagina: **1**
 Elaborato:

Data eseg.: **10/05/2017**
 Data certificato: **12/05/2017**
 Quota inizio:
 Falda: **-1,50 m** da p.c.



Penetrometro: **TG63-200**
 Responsabile: **Geol. Jacopo Martini**
 Assistente:

Preforo: **m**
 Corr.astine: **kg/ml**
 Cod. punta:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON059

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT
4

riferimento

170510b

certificato n°

246/17

 Committente: **Geol. Mosè Montagnani**

 Cantiere: **170510b**

 Località: **I Poggini - Ponsacco (PI)**

 U.M.: **kg/cm²**

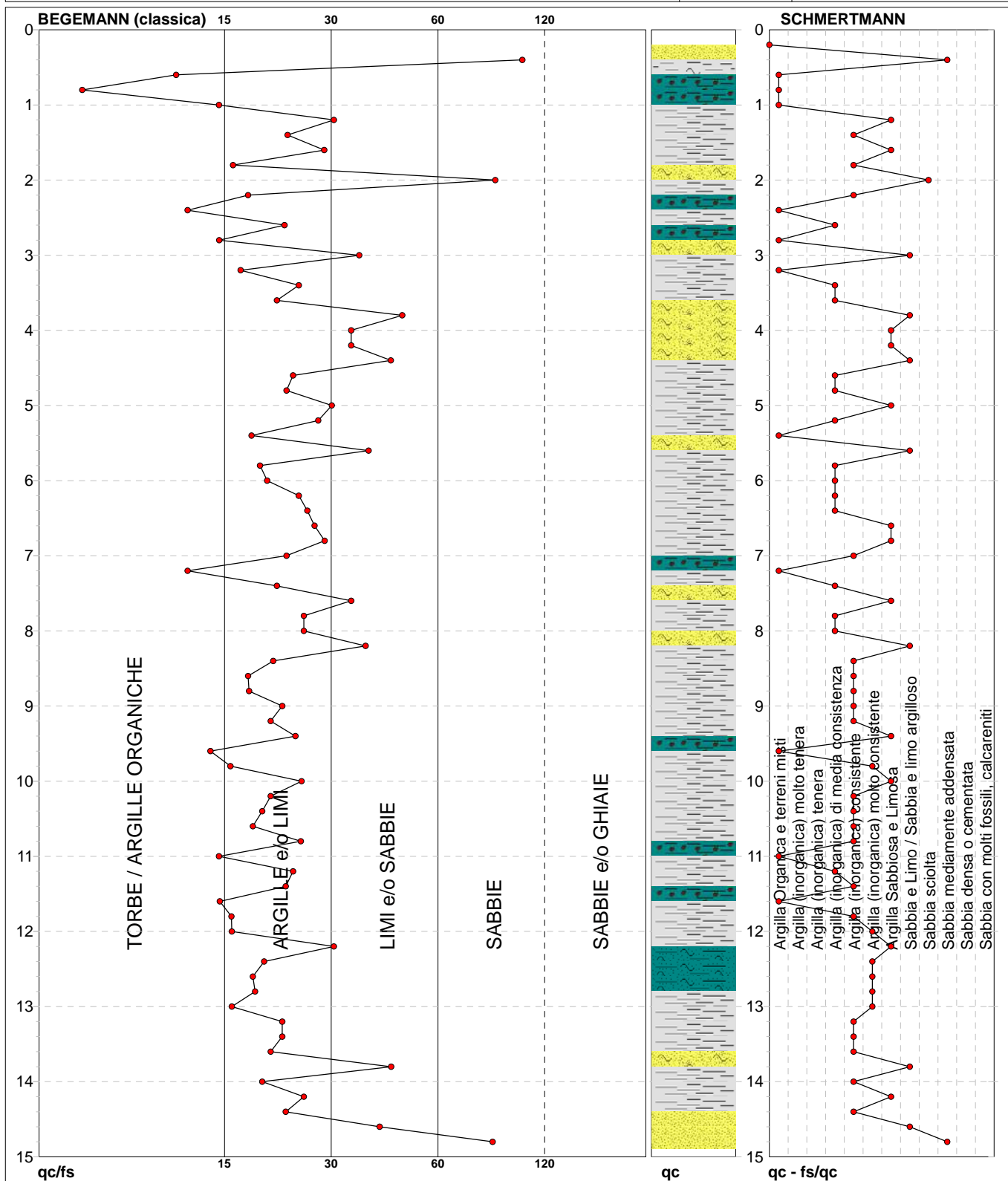
 Scala: **1:75**

 Pagina: **1**

Elaborato:

 Data eseg.: **10/05/2017**

 Data certificato: **12/05/2017**

 Falda: **-1,50 m da p.c.**


Torbe / Argille org. :	11 punti, 14,86%
Argille e/o Limi :	51 punti, 68,92%
Limi e/o Sabbie :	10 punti, 13,51%
Sabbie:	3 punti, 4,05%

Argilla Organica e terreni misti:	11 punti, 14,86%
Argilla (inorganica) media consist.:	14 punti, 18,92%
Argilla (inorganica) consistente:	20 punti, 27,03%
Argilla (inorganica) molto consist.:	6 punti, 8,11%

Argilla Sabbiosa e Limosa:	12 punti, 16,22%
Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	7 punti, 9,46%
Sabbia sciolta:	1 punto, 1,35%
Sabbia mediamente addensata:	2 punti, 2,70%

Argilla Sabbiosa e Limosa:	12 punti, 16,22%
Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	7 punti, 9,46%
Sabbia sciolta:	1 punto, 1,35%
Sabbia mediamente addensata:	2 punti, 2,70%

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

PARAMETRI GEOTECNICI

CPT

riferimento

certificato n°

4**170510b**

246/17

Committente: **Geol. Mosè Montagnani**Cantiere: **170510b**Località: **I Poggini - Ponsacco (PI)**U.M.: **kg/cm²**

Data eseg.: 10/05/2017

Data certificato: 12/05/2017

Pagina: 1

Elaborato: Falda: -1,50 m da p.c.

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m ³	σ'_{vo} U.M.	Vs m/s	Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	ϕ Sc (°)	ϕ Ca (°)	ϕ Ko (°)	ϕ DB (°)	ϕ DM (°)	ϕ Me (°)	F.L.	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.	
0,20	--	--	3	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	50,00	94,34	3	1,92	0,08	98	--	--	--	--	--	100	42	42	40	37	45	31	2,00	83,3	125,0	150,0	
0,60	33,00	11,50	4	1,97	0,11	94	1,10	99,9	187,0	280,5	99,0	87	40	38	35	33	42	29	--	55,0	82,5	99,0	
0,80	13,00	6,50	2	1,93	0,15	77	0,60	34,9	102,8	154,2	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,00	10,00	14,93	2	1,90	0,19	72	0,50	20,9	85,0	127,5	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,20	12,00	30,00	4	1,88	0,23	81	0,57	19,7	97,1	145,7	44,6	35	33	29	26	25	33	26	--	20,0	30,0	36,0	
1,40	12,00	22,64	2	1,92	0,27	83	0,57	16,2	97,1	145,7	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,60	15,00	28,30	2	0,95	0,29	90	0,67	18,1	113,3	170,0	49,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,80	13,00	16,25	2	0,93	0,30	85	0,60	14,8	102,8	154,2	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,00	16,00	80,00	4	0,90	0,32	92	0,70	16,4	118,3	177,4	51,8	37	33	29	26	24	33	27	--	26,7	40,0	48,0	
2,20	13,00	17,81	2	0,93	0,34	86	0,60	12,8	102,8	154,2	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,40	9,00	12,33	2	0,88	0,36	78	0,45	8,3	85,5	128,2	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,60	6,00	22,22	2	0,82	0,38	79	0,30	4,7	104,3	156,5	28,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,80	13,00	14,94	2	0,93	0,39	88	0,60	10,7	102,8	154,2	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,00	14,00	35,00	4	0,89	0,41	95	0,64	10,8	108,2	162,3	48,2	26	32	27	24	23	31	26	--	23,3	35,0	42,0	
3,20	8,00	17,02	2	0,86	0,43	80	0,40	5,8	114,9	172,4	35,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,40	8,00	24,24	2	0,86	0,45	81	0,40	5,5	121,0	181,6	35,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,60	7,00	21,21	2	0,84	0,46	81	0,35	4,4	129,2	193,8	32,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,80	15,00	45,45	4	0,89	0,48	97	0,67	9,4	115,2	172,8	49,5	25	31	27	24	22	30	27	--	25,0	37,5	45,0	
4,00	11,00	33,33	4	0,87	0,50	91	0,54	6,9	125,8	188,7	42,5	13	30	25	22	21	29	26	--	18,3	27,5	33,0	
4,20	11,00	33,33	4	0,87	0,52	91	0,54	6,6	132,2	198,3	42,5	12	30	25	22	20	28	26	--	18,3	27,5	33,0	
4,40	14,00	42,42	4	0,89	0,53	98	0,64	7,8	128,8	193,2	48,2	20	31	26	23	21	30	26	--	23,3	35,0	42,0	
4,60	11,00	23,40	2	0,91	0,55	92	0,54	6,1	145,5	218,3	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4,80	9,00	22,50	2	0,88	0,57	83	0,45	4,7	158,3	237,5	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,00	8,00	29,63	2	0,86	0,59	84	0,40	3,9	164,5	246,8	35,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,20	9,00	27,27	2	0,88	0,60	84	0,45	4,3	168,7	253,0	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,40	6,00	18,18	2	0,82	0,62	84	0,30	2,5	158,4	237,5	28,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,60	10,00	37,04	4	0,86	0,64	85	0,50	4,6	177,5	266,3	40,0	4	29	23	20	19	27	26	--	16,7	25,0	30,0	
5,80	9,00	19,15	2	0,88	0,66	85	0,45	3,9	183,6	275,4	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,00	8,00	20,00	2	0,86	0,67	85	0,40	3,3	188,0	282,0	35,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,20	8,00	24,24	2	0,86	0,69	86	0,40	3,2	191,5	287,2	35,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,40	12,00	25,53	2	0,92	0,71	95	0,57	4,8	196,4	294,7	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,60	16,00	26,67	2	0,96	0,73	103	0,70	5,9	193,1	289,6	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,80	19,00	28,36	2	0,99	0,75	109	0,78	6,6	191,8	287,6	58,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,00	18,00	22,50	2	0,98	0,77	103	0,75	6,1	201,8	302,7	56,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,20	9,00	12,33	2	0,88	0,78	87	0,45	3,1	217,0	325,5	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,40	7,00	21,21	2	0,84	0,80	88	0,35	2,2	191,5	287,2	32,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,60	9,00	33,33	4	0,85	0,82	88	0,45	3,0	222,9	334,4	37,8	--	28	22	18	17	25	26	--	15,0	22,5	27,0	
7,80	10,00	25,00	2	0,90	0,84	88	0,50	3,3	234,0	351,0	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8,00	10,00	25,00	2	0,90	0,85	88	0,50	3,2	237,8	356,6	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8,20	12,00	36,36	4	0,88	0,87	98	0,57	3,7	246,0	368,9	44,6	2	28	23	19	18	26	26	--	20,0	30,0	36,0	
8,40	11,00	20,75	2	0,91	0,89	98	0,54	3,3	249,5	374,2	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8,60	13,00	17,81	2	0,93	0,91	99	0,60	3,8	256,0	384,0	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8,80	12,00	17,91	2	0,92	0,93	99	0,57	3,4	260,8	391,2	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
9,00	16,00	21,92	2	0,96	0,95	107	0,70	4,3	264,2	396,3	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
9,20	19,00	20,43	2	0,99	0,97	113	0,78	4,8	268,1	402,2	58,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
9,40	19,00	23,75	2	0,99	0,99	113	0,78	4,7	274,3	411,4	58,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
9,60	17,00	14,17	2	0,97	1,01	107	0,72	4,2	280,7	421,0	54,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
9,80	16,00	16,00	2	0,96	1,02	108	0,70	3,9	287,7	431,5	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
10,00	18,00	24,66	2	0,98	1,04	108	0,75	4,2	291,5	437,2	56,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
10,20	19,00	20,43	2	0,99	1,06	115	0,78	4,2	297,1	445,6	58,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
10,40	13,00	19,40	2	0,93	1,08	101	0,60	3,0	296,7	445,1	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
10,60	11,00	18,33	2	0,91	1,10	101	0,54	2,6	282,3	423,4	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
10,80	13,00	24,53	2	0,93	1,12	102	0,60	2,9	302,6	454,0	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
11,00	10,00	14,93	2	0,90	1,14	92	0,50	2,2	273,0	409,5	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
11,20	11,00	23,40	2	0,91	1,16	102	0,54	2,4	287,6	431,5	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
11,40	15,00	22,39	2	0,95	1,17	110	0,67	3,1	323,8	485,7	49,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
11,60	15,00	15,00	2	0,95	1,19	110	0,67	3,0	327,1	490,7	49,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
11,80	14,00	16,09	2	0,94	1,21	110	0,64	2,8	323,5	485,2	48,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
12,00	15,00	16,13	2	0,95	1,23	111	0,67	2,9	333,3	499,9	49,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
12,20	18,00	30,00	4	0,91	1,25	111	0,75	3,3	349,9	524,9	56,2	8	29	23	20	19	26	27	--	30,0	45,0	54,0	
12,40	21,00	19,63	4	0,93	1,27	117	0,82	3,7	357,9	536,9	63,0	13	30	24	20	19	27	27	--	35,0	52,5	63,0	
12,60	22,00	18,33	4	0,93	1,29	123	0,85	3,7	363,0	544,5	66,0	14	30	24	21	19	27	28	--	36,7	55,0	66,0	
12,80	21,00	18,58	4	0,93	1,31	118	0,82	3,5	368,2	552,3	63,0	12	30	24	20	19	2						



Azienda Certificata
ISO 9001:2008 N. 70Q16704
"Progettazione ed esecuzione di indagini geotecniche e
geofisiche, ambientali, idrometriche"



RELAZIONE TECNICA

Committente: Geol. Mosè
Montagnani

Località: Ponsacco

Data Indagine: 18/05/2017

Codice lavoro: 170518c

INDAGINE SISMICA DOWNHOLE IN FORO DI SONDAGGIO

Dott. Jacopo Martini

GAIA Servizi S.n.c.

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

Tel./Fax: 050 9910582

e-mail: info@gaiaservizi.com

p. IVA 01667250508

Data elaborazione: 25/05/2017

GAIA Servizi S.n.c.
di Massimiliano Vannozzi & C.
Via Lenin 132 - 56017 S. Giuliano T. (PI)
P. IVA 01667250508 N. REA PI - 145167

Sommario

PREMESSA	3
PROSPEZIONI SISMICHE DOWNHOLE IN FORO DI SONDAGGIO – GENERALITA'	4
INDAGINI EFFETTUATE	6
CATEGORIA DEL SUOLO DI FONDAZIONE (D.M. 14/01/2008)	9

PREMESSA

Per incarico del Geol. Mosè Montagnani , è stata effettuata una campagna geognostica attraverso l'esecuzione di n°1 prospezione sismica tipo downhole in Ponsacco.

Tali indagini sono finalizzate alla ricostruzione della distribuzione e dell'andamento delle velocità sismiche nel sottosuolo, per determinare le principali caratteristiche sismo-stratigrafiche ed elastiche dei terreni.



Figura 1: Indagine sismica Down Hole

Le presenti note illustrano la metodologia delle indagini ed i risultati conseguiti.

PROSPEZIONI SISMICHE DOWNHOLE IN FORO DI SONDAGGIO - GENERALITA'

La prova downhole consiste nel produrre, sulla superficie del terreno, una sollecitazione orizzontale mediante una sorgente meccanica, e nello studiare il treno d'onde, P e S, che si propagano all'interno del terreno alle varie profondità in direzione verticale, con vibrazioni polarizzate nella direzione di propagazione (onde P), e dirette perpendicolarmente alla direzione di propagazione, polarizzate su un piano orizzontale (onde SH). Mediante tre ricevitori (geofoni) disposti nel terreno, a profondità note, viene valutato l'istante di arrivo del treno di onde P e S, rispetto all'istante in cui vengono indotte le sollecitazioni alla sorgente; dividendo quindi per tali valori la distanza (nota) tra sorgente e ricevitori, si può ricavare la velocità delle onde P e S.

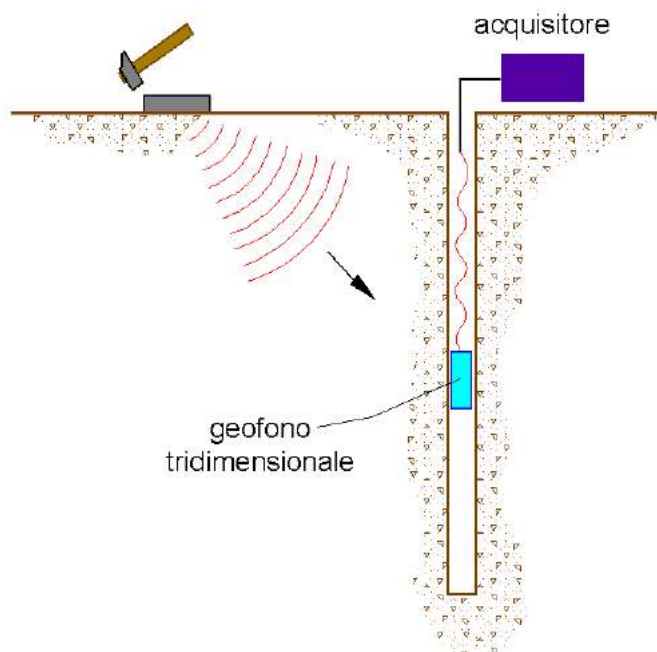


Figura 2: Schema Down Hole

Come sorgenti energizzanti sono stati utilizzati: per le onde P una mazza da 10 kg con piattello di battuta; per le onde SH un parallelepipedo (traversina) di legno percosso sulle estremità opposte da una mazza da 10 kg.

Le sorgenti (onde P ed onde SH) sono state disposte perpendicolarmente ad un raggio uscente dal foro di sondaggio, ad una distanza di circa 3 m.

Lo strumento utilizzato per la presente indagine è un prospettore sismico *Ambrogeo Echo 24/2010* a 24 bit.

Una volta determinata con qualche misura di prova l'orientazione assoluta più efficace del sistema per massimizzare l'ampiezza di ricezione dei ricevitori e la registrazione di tracce in opposizione di fase, sono state effettuate misure ogni metro di profondità.

Per quanto riguarda l'interpretazione dei tracciati e la determinazione delle velocità di propagazione delle onde sismiche, si è proceduto con un'analisi visuale delle registrazioni, individuando direttamente su ciascuna traccia il tempo di primo arrivo o ricorrendo a tecniche d'interpolazione

ricercando punti caratteristici (picchi o valli) successivi al primo arrivo quando questo non era chiaramente individuabile.

Mediante un'applicazione su foglio elettronico Excel (vedi tabulati allegati), i tempi letti sono stati quindi corretti in funzione dello scarto di trigger (in più o in meno rispetto al tempo di trigger medio) ed infine corretti in funzione della geometria del sistema (posizione della sorgente rispetto al foro ed alla profondità di acquisizione) attraverso la formula:

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

dove z è la profondità del ricevitore, d è la distanza effettiva tra sorgente e ricevitore, R la distanza superficiale tra sorgente ed il centro del foro, t il tempo determinato dalle tracce di registrazione e t* il tempo corretto.

Le velocità dei vari strati sono state quindi determinate con la funzione di regressione lineare relativa a ciascuno degli intervalli rettilinei del diagramma tempi di arrivo-profondità, dove ogni punto rappresenta la media dei tempi registrati da entrambi i geofoni (direzione x e direzione y) alla stessa profondità.

INDAGINI EFFETTUATE

Geometria del sistema di acquisizione:

distanza foro - sorgente onde SH: m 3.5

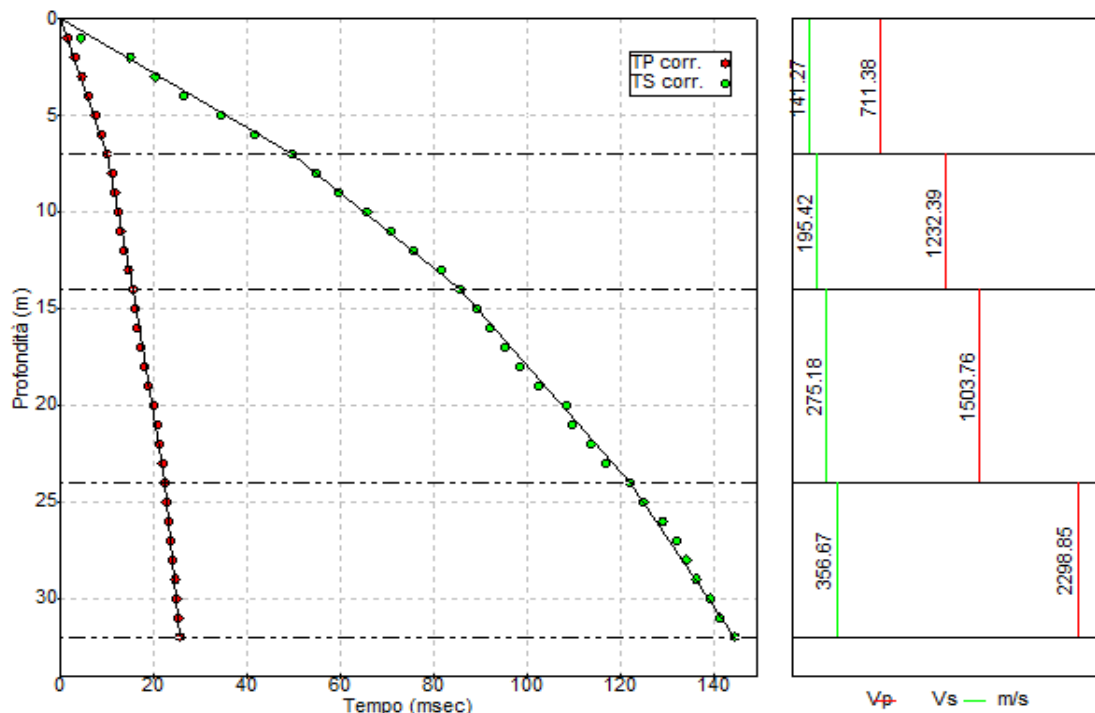
distanza foro - sorgente onde P: m 3.5

Dati misure down hole

Registrazioni Nr.	Z [m]	Tp [msec]	Ts [msec]
1	1.00	5.00	16.00
2	2.00	6.00	30.00
3	3.00	7.00	31.00
4	4.00	8.00	35.00
5	5.00	9.00	42.00
6	6.00	10.00	48.00
7	7.00	11.00	55.40
8	8.00	12.00	59.60
9	9.00	12.50	63.85
10	10.00	13.00	69.50
11	11.00	13.50	74.10
12	12.00	14.00	78.60
13	13.00	15.00	84.30
14	14.00	16.00	88.00
15	15.00	16.40	91.50
16	16.00	16.80	94.00
17	17.00	17.50	97.00
18	18.00	18.20	100.00
19	19.00	19.00	104.00
20	20.00	20.20	110.00
21	21.00	21.00	111.00
22	22.00	21.40	115.00
23	23.00	22.00	118.00
24	24.00	22.40	123.00
25	25.00	22.80	126.00
26	26.00	23.20	130.00
27	27.00	23.60	133.00
28	28.00	24.00	135.00
29	29.00	24.70	137.00
30	30.00	25.00	140.00
31	31.00	25.40	142.00
32	32.00	25.80	145.00

Risultati

SR [m]	Tpcorr [msec]	Tscorr [msec]
3.6401	1.3736	4.3955
4.0311	2.9768	14.8842
4.6098	4.5555	20.1745
5.3151	6.0206	26.3402
6.1033	7.3731	34.4077
6.9462	8.6378	41.4614
7.8262	9.8387	49.5513
8.7321	10.9939	54.6030
9.6566	11.6501	59.5085
10.5948	12.2702	65.5982
11.5434	12.8645	70.6118
12.5000	13.4400	75.4560
13.4629	14.4842	81.4014
14.4309	15.5223	85.3725
15.4029	15.9710	89.1065
16.3783	16.4119	91.8286
17.3566	17.1405	95.0073
18.3371	17.8654	98.1615
19.3197	18.6856	102.2791
20.3039	19.8976	108.3534
21.2897	20.7143	109.4897
22.2767	21.1342	113.5717
23.2648	21.7496	116.6570
24.2539	22.1655	121.7126
25.2438	22.5798	124.7831
26.2345	22.9926	128.8379
27.2259	23.4042	131.8964
28.2179	23.8147	133.9575
29.2104	24.5221	136.0130
30.2035	24.8316	139.0568
31.1970	25.2396	141.1035
32.1908	25.6471	144.1404

Dromocrone**Valori medi**

Vp medio [m/s]	Vs medio [m/s]	g medio [kN/mc]	ni medio	G medio [MPa]	Ed medio [MPa]	E medio [MPa]	Ev medio [MPa]
711.38	141.27	16.71	0.48	34.01	862.41	100.64	817.07
1232.39	195.42	18	0.49	70.1	2787.89	208.49	2694.42
1503.76	275.18	19.05	0.48	147.1	4392.78	436.2	4196.65
2298.85	356.67	20.21	0.49	262.13	10889.78	779.93	10540.27

Profondità di riferimento: 30 m
 VS30: 216.56 m/s

CATEGORIA DEL SUOLO DI FONDAZIONE (D.M. 14/01/2008)

Per il calcolo delle azioni sismiche di progetto e la valutazione dell'amplificazione del moto sismico, nella nuova normativa viene evidenziato come i diversi profili stratigrafici del sottosuolo, in base alle loro caratteristiche di spessore e di rigidezza sismica (prodotto della densità per la velocità delle onde sismiche trasversali), possono amplificare il moto sismico in superficie rispetto a quello indotto alla loro base: il fattore moltiplicativo delle azioni sismiche orizzontali di progetto dipende cioè dalla natura, dallo spessore e soprattutto dalla velocità di propagazione delle onde di taglio V_{sh} all'interno delle coperture.

Nelle Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica si definiscono per questo aspetto cinque (A, B, C, D, E) più due (S1, S2) categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione a diversa rigidezza sismica, caratterizzate da velocità V_{s30} (definito come il valore medio della velocità di propagazione delle onde sismiche trasversali o di taglio nei primi 30 metri sotto la base della fondazione) decrescenti e quindi da effetti amplificativi crescenti:

- A) Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/sec, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
- B) Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/sec e 800 m/sec (ovvero resistenza penetrometrica $N_{spt} > 50$ nei terreni a grana grossa e coesione non drenata $c_u > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
- C) Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/sec e 360 m/sec ($15 < N_{spt} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_u < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
- D) Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{spt,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_u,30 < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
- E) Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

In aggiunta a queste due categorie, per le quali le norme definiscono le azioni sismiche da considerare nella progettazione, se ne definiscono altre due, per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare:

S1 – Depositati di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_u,30 < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.

S2 – Depositati di terreni suscettibili di liquefazione, non classificabile nei tipi precedenti.

INDAGINE SISMICA DOWNHOLE IN FORO DI SONDAGGIO

Nelle classificazioni precedenti Vs30 è la velocità media di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio e viene calcolata con la seguente espressione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

Considerato che i terreni sono caratterizzati da Vs30 compresi tra 180 m/sec e 360 m/sec, si iscrive il terreno di fondazione nella categoria di **profilo stratigrafico C**:

Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/sec e 360 m/sec (15 < Nspt < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu < 250 kPa nei terreni a grana fina)

L'esatta attribuzione ad una specifica categoria di sottosuolo per il sito indagato deve essere accompagnata e valutata in base a considerazioni di carattere litologico, basate sulle conoscenze geologiche del sito.

San Giuliano Terme (PI),

25 maggio 2017

GAIA Servizi S.n.c.

Dott. Jacopo Martini

GAIA Servizi S.n.c.
di Massimiliano Vannozzi & C.
Via Lenin, 132 - 56017 S. Giuliano T. (PI)
P. IVA 01667250508 N. REA PI - 145167



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

Certificazione settore "A" - Prove di laboratorio su terre

Decreto 2436 del 14/03/2013 - ART. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

LABOTER s.n.c. di Paolo Tognelli e C. Lab. Geotecnico - C.S.LL.PP. Decr.2436/13

Committente :	Dott. Geologo Mosè Montagnani
Cantiere :	Nuova palestra comunale Loc. I Poggini - Ponsacco (PI)
Verbale Accettazione n° :	177 del 09/05/2017
Data Certificazione :	29/05/2017
Campioni n°:	2
Certificati da n° a n° :	01895 a 01902



**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Mosè Montagnani		
RIFERIMENTO:	Nuova palestra comunale - Loc. I Poggini - Ponsacco (PI)		
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	1
		PROFONDITA': m	2.4-3.0

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	22,4	%
Peso di volume	19,8	kN/m ³
Peso di volume secco	16,2	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,0	kN/m ³
Peso specifico	26,5	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,633	
Porosità	38,8	%
Grado di saturazione	95,5	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		%
Passante al set. n° 40		%
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%
Sabbia	%
Limo	%
Argilla	%
D 10	mm
D 50	mm
D 60	mm
D 90	mm
Passante set. 10	%
Passante set. 42	%
Passante set. 200	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	kPa
c_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$c_{u\ Rim}$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	8,0	kPa	
ϕ	23,2	°	
c_{Res}		kPa	
ϕ_{Res}		°	

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C_v cm ² /sec	k cm/sec
12,3 ÷ 24,5	6114	Non calc.	---
24,5 ÷ 49,0	2812	0,000159	5,53E-09
49,0 ÷ 98,1	2940	0,000340	1,13E-08
98,1 ÷ 196,2	3880	0,000402	1,02E-08
196,2 ÷ 392,3	6609	0,000452	6,71E-09
392,3 ÷ 784,6	12804	0,000557	4,27E-09
784,6 ÷ 1569,3	21604	0,000500	2,27E-09

FOTOGRAFIA**OSSERVAZIONI**

Tipo di campione: Cilindrico		Qualità del campione: Q 5	
------------------------------	--	---------------------------	--

Posizione delle prove		cm	Rp kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
CF	ED	TD				
						Argilla limosa con rare concrezioni calcaree e magnesiache, plastica Munsell Soil Color Charts : 2.5Y 5/6 marrone oliva chiaro
			100			Classificazione del terreno in base alla resistenza al pocket penetrometer e vane test
			75			< 24.5 kPa molto molle
						24.5 - 49.1 kPa molle
						49.1 - 98.1 kPa plastico
						98.1 - 196.2 kPa consistente
						196.2 - 392.4 kPa molto consistente
			75			>392,4 kPa duro
					34	

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01895	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 29/05/17	Inizio analisi: 15/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 177 del 09/05/17		Apertura campione: 15/05/17	Fine analisi: 16/05/17

COMMITTENTE: Dott. Geologo Mosè Montagnani			
RIFERIMENTO: Nuova palestra comunale - Loc. I Poggini - Ponsacco (PI)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	2.4-3.0

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 22,4 %☒ Omogeneo

Struttura del materiale:

☐ Stratificato☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01896	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 29/05/17	Inizio analisi: 15/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 177 del 09/05/17		Apertura campione: 15/05/17	Fine analisi: 15/05/17

COMMITTENTE: Dott. Geologo Mosè Montagnani			
RIFERIMENTO: Nuova palestra comunale - Loc. I Poggini - Ponsacco (PI)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	2.4-3.0

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,8 kN/m³

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N°: 01897** Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 177 del 09/05/17

DATA DI EMISSIONE: 29/05/17

Inizio analisi: 15/05/17

Apertura campione: 15/05/17

Fine analisi: 29/05/17

COMMITTENTE: Dott. Geologo Mosè Montagnani

RIFERIMENTO: Nuova palestra comunale - Loc. I Poggini - Ponsacco (PI)

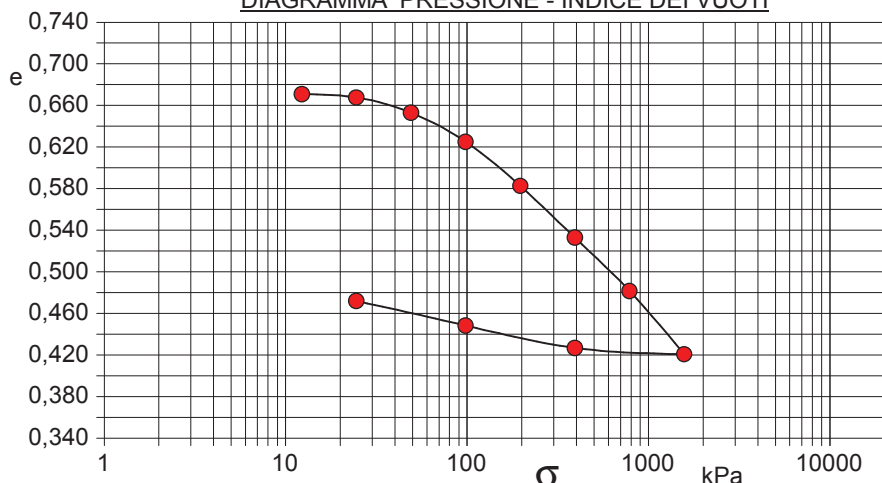
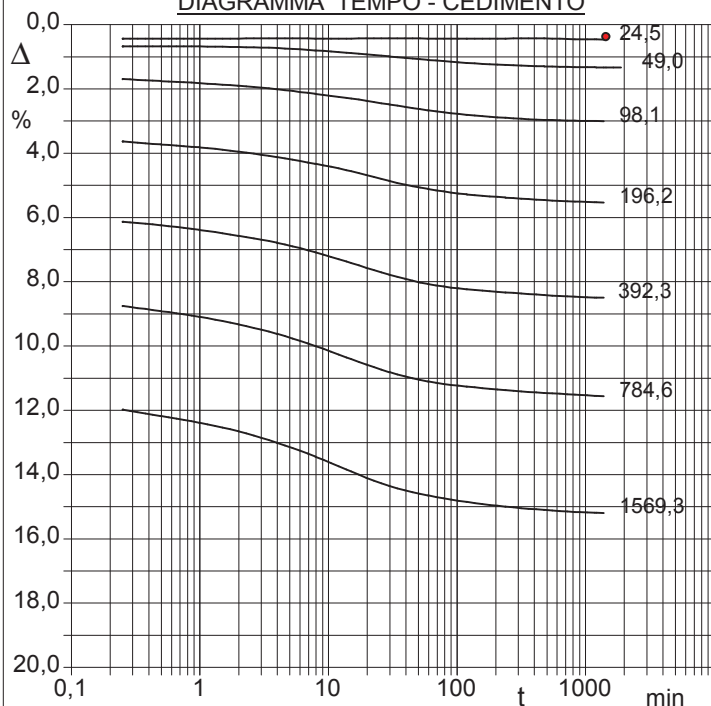
SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 1

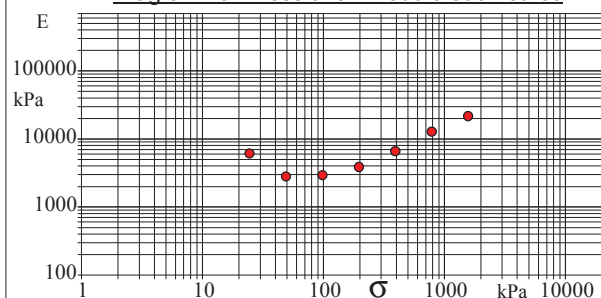
PROFONDITA': m 2.4-3.0

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Caratteristiche del campionePeso di volume (kN/m³) 19,32
Umidità (%) 22,3
Peso specifico (kN/m³) 26,47Altezza provino cm 2,50
Diametro provino cm 5,00
Sezione provino (cm²) 19,63
Volume provino (cm³) 49,09Volume dei vuoti (cm³) 19,79
Indice dei vuoti 0,68
Porosità (%) 40,31
Saturazione (%) 89,0**DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI****DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO**

Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
12,3	6,6	0,671				
24,5	11,6	0,668	0,011	6114	N.C.	N.C.
49,0	33,4	0,653	0,049	2812	0,000159	5,53E-09
98,1	75,1	0,625	0,093	2940	0,000340	1,13E-08
196,2	138,3	0,583	0,141	3880	0,000402	1,02E-08
392,3	212,5	0,533	0,165	6609	0,000452	6,71E-09
784,6	289,1	0,482	0,171	12804	0,000557	4,27E-09
1569,3	379,9	0,421	0,202	21604	0,000500	2,27E-09
392,3	371,0	0,427				
98,1	338,8	0,448				
24,5	303,5	0,472				

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N°: 01898** Pagina 1/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 177 del 09/05/17

DATA DI EMISSIONE: 29/05/17

Inizio analisi: 23/05/17

Apertura campione: 15/05/17

Fine analisi: 26/05/17

COMMITTENTE: Dott. Geologo Mosè Montagnani

RIFERIMENTO: Nuova palestra comunale - Loc. I Poggini - Ponsacco (PI)

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 2.4-3.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

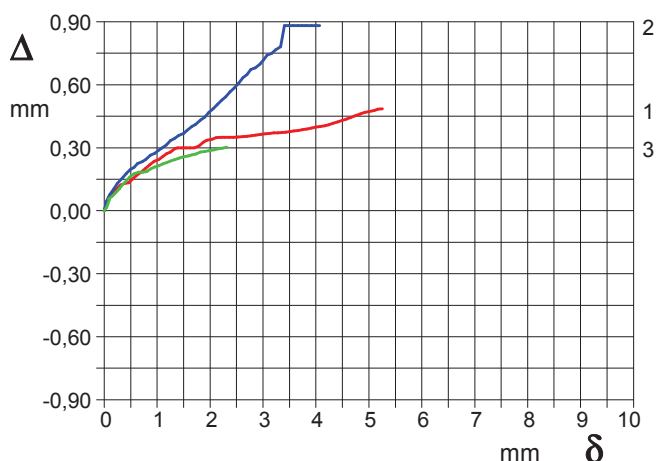
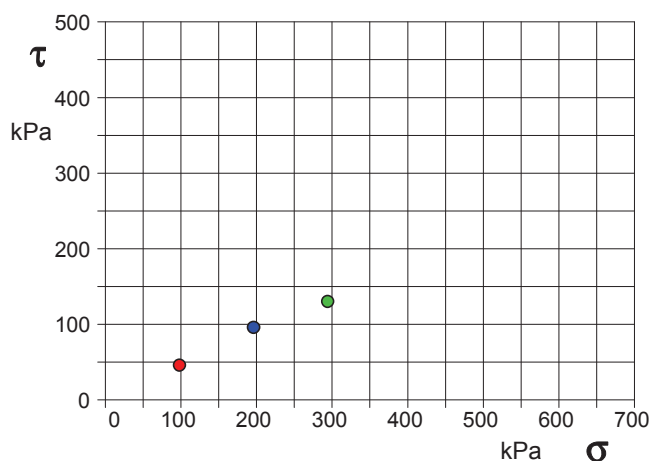
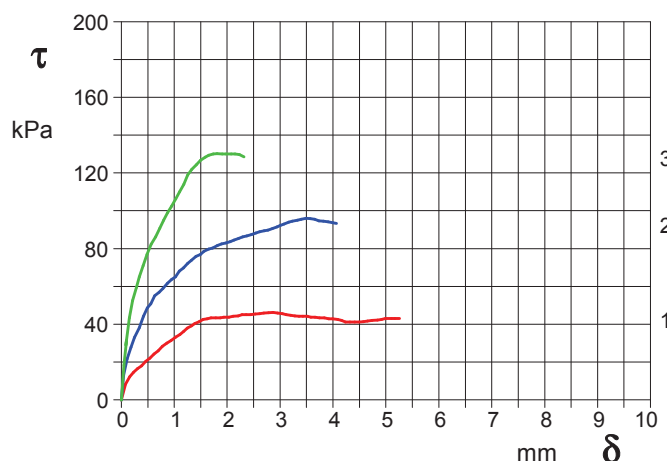
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	46	96	130
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	2,87	3,49	1,81
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,36	0,88	0,28
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 24,2	--- 22,1	--- 21,1
Peso di volume (kN/m³):	19,9	19,8	19,8

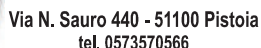
DIAGRAMMATensione - Pressione verticale

Tipo di prova: Consolidata - lenta

Velocità di deformazione: 0,007 mm / min

Tempo di consolidazione (ore): 24

DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N°: 01898** Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 177 del 09/05/17

DATA DI EMISSIONE: 29/05/17

Inizio analisi: 23/05/17

Apertura campione: 15/05/17

Fine analisi: 26/05/17

COMMITTENTE: Dott. Geologo Mosè Montagnani

RIFERIMENTO: Nuova palestra comunale - Loc. I Poggini - Ponsacco (PI)

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 1

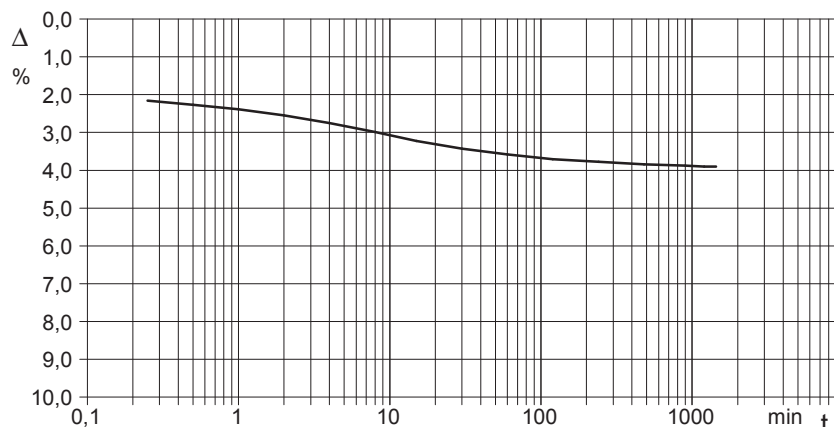
PROFONDITA': m 2.4-3.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

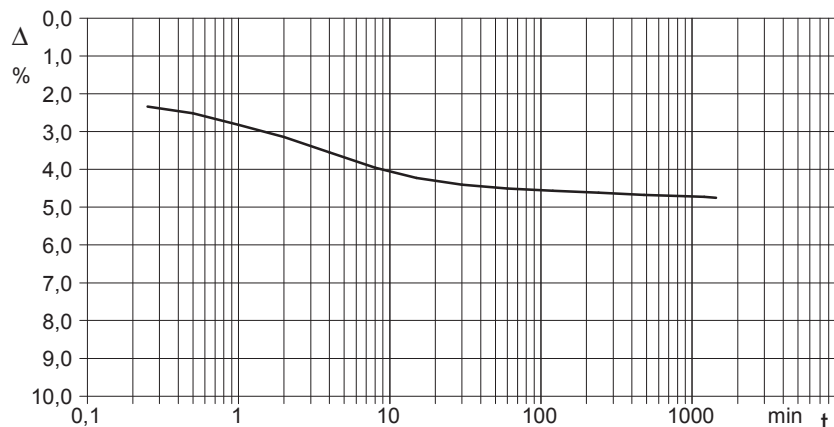
Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO**PROVINO 1**

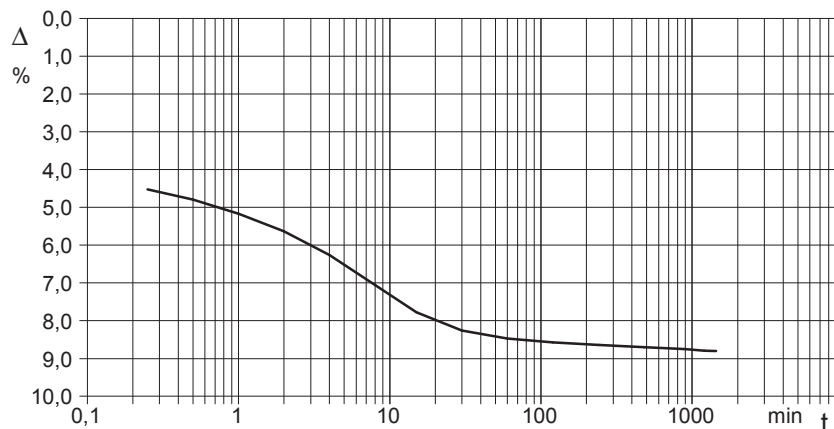
Pressione (kPa)	98
Altezza iniziale (cm)	2,00
Altezza finale (cm)	1,92
Sezione (cm ²)	28,27
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO**PROVINO 2**

Pressione (kPa)	196
Altezza iniziale (cm)	2,00
Altezza finale (cm)	1,91
Sezione (cm ²)	28,27
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO**PROVINO 3**

Pressione (kPa)	294
Altezza iniziale (cm)	2,00
Altezza finale (cm)	1,82
Sezione (cm ²)	28,27
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

tf = 50 x T₅₀

Vs = Df / tf



**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01899	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 29/05/17	Inizio analisi: 15/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 177 del 09/05/17		Apertura campione: 15/05/17	Fine analisi: 16/05/17

COMMITTENTE: Dott. Geologo Mosè Montagnani			
RIFERIMENTO: Nuova palestra comunale - Loc. I Poggini - Ponsacco (PI)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	6.0-6.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 27,0 %☒ Omogeneo

Struttura del materiale:

☐ Stratificato☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01900	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 29/05/17	Inizio analisi: 15/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 177 del 09/05/17		Apertura campione: 15/05/17	Fine analisi: 15/05/17

COMMITTENTE: Dott. Geologo Mosè Montagnani			
RIFERIMENTO: Nuova palestra comunale - Loc. I Poggini - Ponsacco (PI)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	6.0-6.5

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,4 kN/m³

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01901 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 177 del 09/05/17

DATA DI EMISSIONE: 29/05/17 Inizio analisi: 17/05/17

Apertura campione: 15/05/17 Fine analisi: 18/05/17

COMMITTENTE: Dott. Geologo Mosè Montagnani

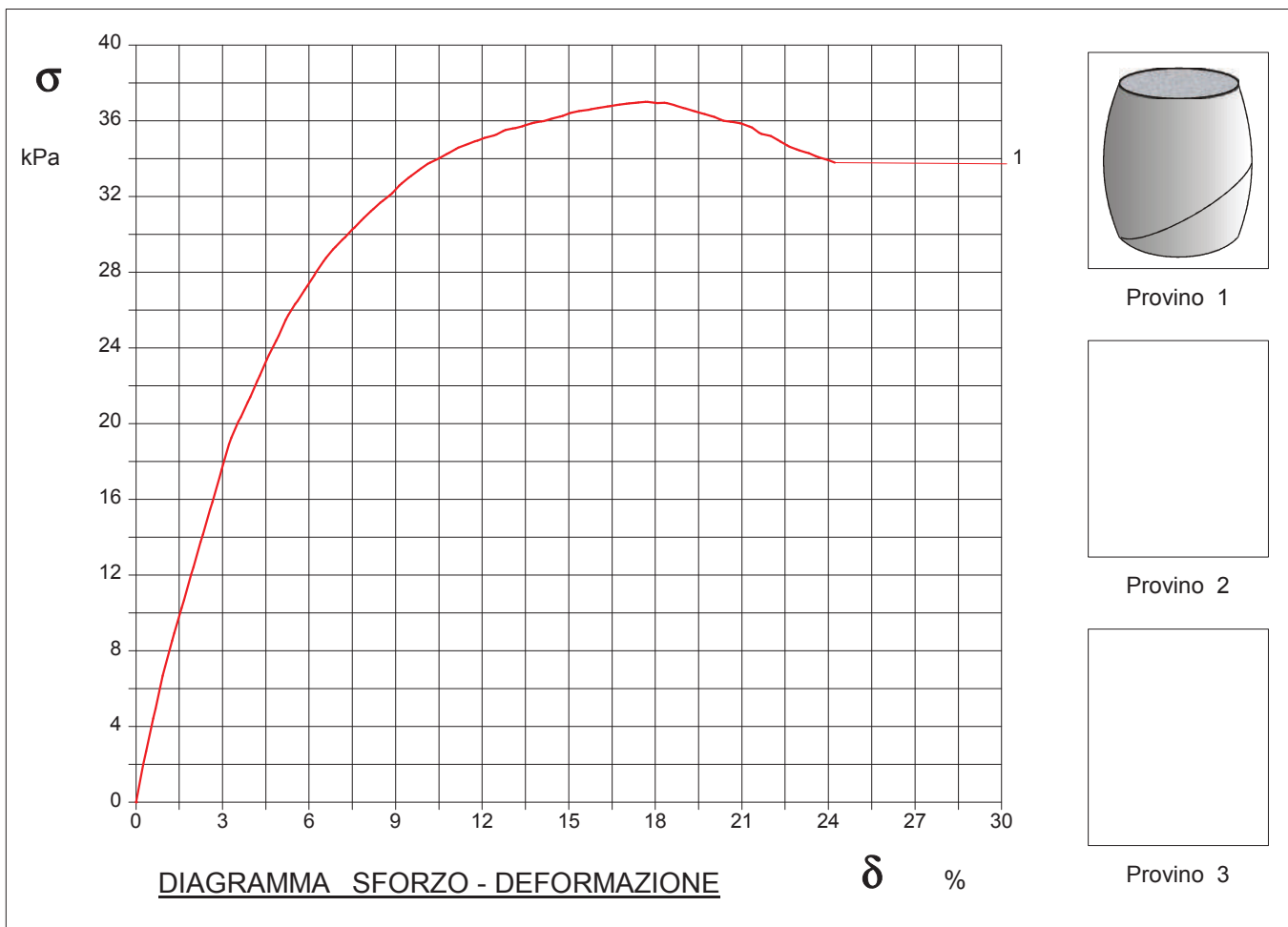
RIFERIMENTO: Nuova palestra comunale - Loc. I Poggini - Ponsacco (PI)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 6.0-6.5

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,000	----	----
Altezza (cm):	7,62	----	----
Sezione (cm²):	11,04	----	----
Peso di volume (kN/m³):	20,1	----	----
Umidità naturale (%):	24,8	----	----



Moduli di elasticità kPa	Tangente	Provino 1: 773	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	Secante	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	A rottura	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA : 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01901	Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE: 29/05/17	Inizio analisi: 17/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 177 del 09/05/17		Apertura campione: 15/05/17	Fine analisi: 18/05/17

COMMITTENTE: Dott. Geologo Mosè Montagnani
RIFERIMENTO: Nuova palestra comunale - Loc. I Poggini - Ponsacco (PI)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 6.0-6.5

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,35	2,7	12,82	35,5								
0,68	5,0	13,15	35,6								
1,01	7,2	13,47	35,8								
1,33	8,9	13,80	35,9								
1,66	10,7	14,13	36,0								
1,99	12,4	14,46	36,1								
2,32	14,2	14,79	36,3								
2,65	15,9	15,11	36,4								
2,97	17,6	15,44	36,5								
3,30	19,3	15,77	36,6								
3,63	20,3	16,10	36,7								
3,96	21,4	16,43	36,8								
4,29	22,5	16,75	36,9								
4,62	23,6	17,08	36,9								
4,94	24,6	17,41	37,0								
5,27	25,7	17,74	37,0								
5,60	26,5	18,07	36,9								
5,93	27,3	18,39	36,9								
6,26	28,0	18,72	36,8								
6,58	28,8	19,05	36,6								
6,91	29,3	19,38	36,5								
7,24	29,8	19,71	36,3								
7,57	30,4	20,04	36,2								
7,90	30,9	20,36	36,0								
8,22	31,3	20,69	35,9								
8,55	31,8	21,02	35,8								
8,88	32,2	21,35	35,6								
9,21	32,7	21,68	35,3								
9,54	33,1	22,00	35,2								
9,86	33,5	22,33	34,9								
10,19	33,8	22,66	34,6								
10,52	34,0	22,99	34,4								
10,85	34,3	23,32	34,3								
11,18	34,6	23,64	34,1								
11,50	34,8	23,97	33,9								
11,83	35,0	24,30	33,7								
12,16	35,1										
12,49	35,3										

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N°: 01902** Pagina 1/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 177 del 09/05/17

DATA DI EMISSIONE: 29/05/17

Inizio analisi: 17/05/17

Apertura campione: 15/05/17

Fine analisi: 22/05/17

COMMITTENTE: Dott. Geologo Mosè Montagnani

RIFERIMENTO: Nuova palestra comunale - Loc. I Poggini - Ponsacco (PI)

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 6.0-6.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

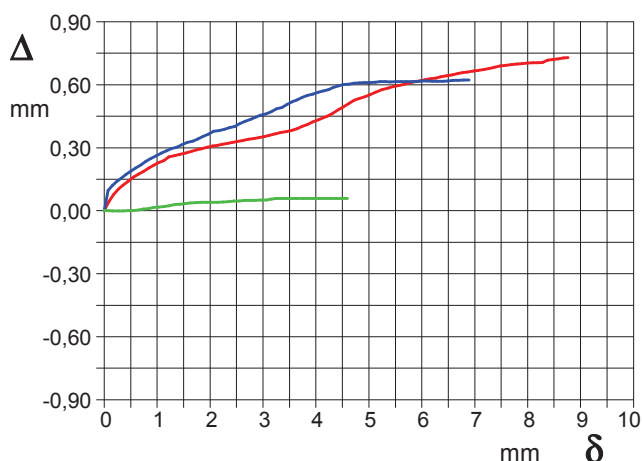
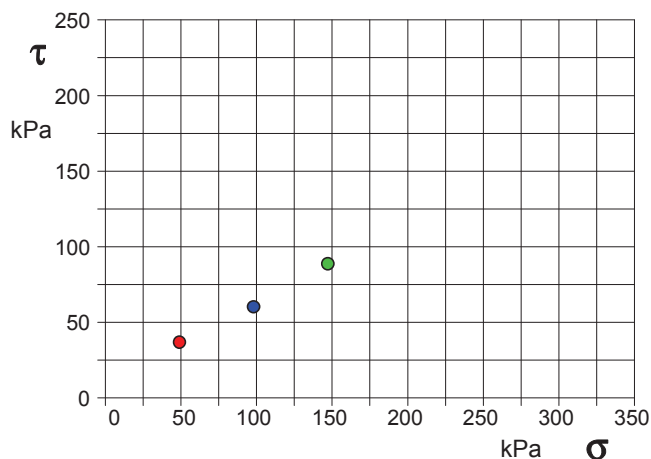
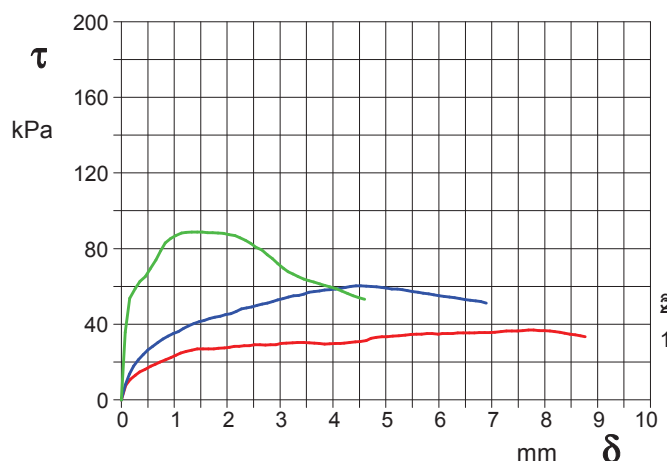
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	49	98	147
Tensione a rottura (kPa):	37	60	89
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	7,69	4,53	1,53
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,70	0,60	0,03
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 22,6	--- 21,5	--- 21,7
Peso di volume (kN/m³):	19,6	19,4	19,3

DIAGRAMMATensione - Pressione verticale

Tipo di prova: Consolidata - lenta

Velocità di deformazione: 0,010 mm / min

Tempo di consolidazione (ore): 24

DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

Lo sperimentatore
Dott. ~~Georgio~~ Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. ~~Georgio~~ Paolo Tognelli

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N°: 01902** Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 177 del 09/05/17

DATA DI EMISSIONE: 29/05/17

Inizio analisi: 17/05/17

Apertura campione: 15/05/17

Fine analisi: 22/05/17

COMMITTENTE: Dott. Geologo Mosè Montagnani

RIFERIMENTO: Nuova palestra comunale - Loc. I Poggini - Ponsacco (PI)

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 2

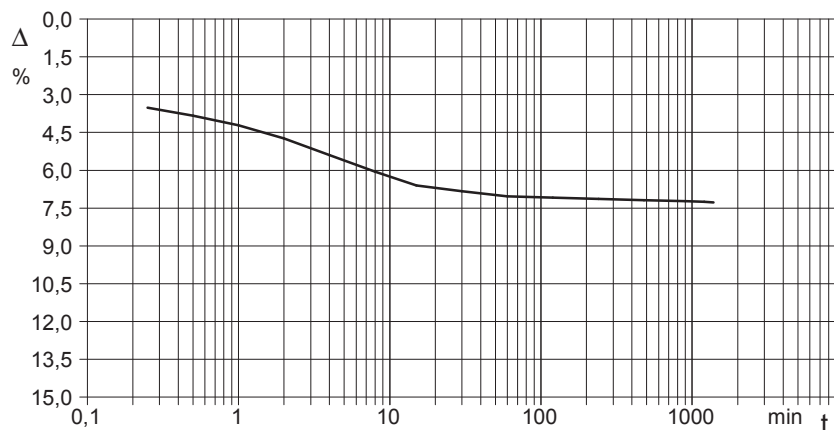
PROFONDITA': m 6.0-6.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

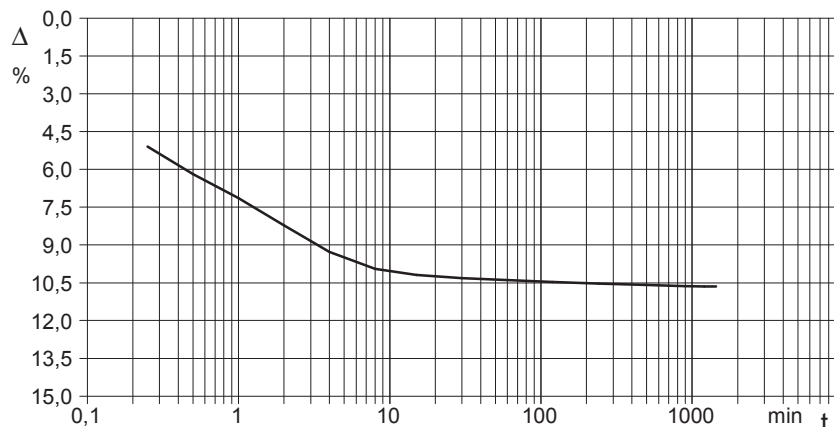
Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO**PROVINO 1**

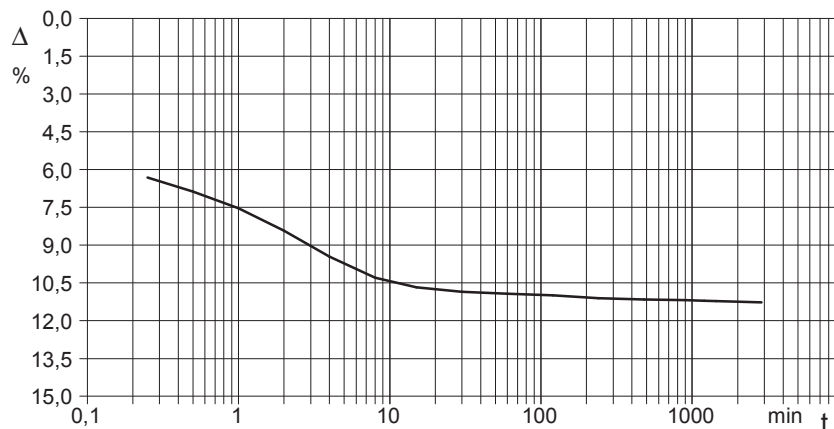
Pressione (kPa)	49
Altezza iniziale (cm)	1,92
Altezza finale (cm)	1,78
Sezione (cm ²)	36,00
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO**PROVINO 2**

Pressione (kPa)	98
Altezza iniziale (cm)	2,00
Altezza finale (cm)	1,79
Sezione (cm ²)	36,00
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO**PROVINO 3**

Pressione (kPa)	147
Altezza iniziale (cm)	1,98
Altezza finale (cm)	1,76
Sezione (cm ²)	36,00
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

tf = 50 x T₅₀

Vs = Df / tf

