MINISTERO DELLE
INFRASTRUTTURE E DELLA
MOBILITÀ SOSTENIBILI

E.N.A.C.
ENTE NAZIONALE per
L'AVIAZIONE CIVILE

Committente Principale

Toscana Aeroporti

AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE - "AMERIGO VESPUCCI"

Opera

MASTERPLAN AEROPORTUALE 2035

Titolo Documento

Area di Compensazione Ambientale e Paesaggistica "Il Piano di Manetti"
Relazione Geologica – Allegato A

Livello di Progetto

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

LIV	REV	DATA EMISSIONE		CODICE FILE
PFTE	00	Settembre 2022		FLR-MPL-PFTE-CAP4-011A-GL-RT_Manetti Rel Geol A
				TITOLO RIDOTTO: Manetti Rel Geol A

00	09/2022	Prima Emissione	TERRA E OPERE	F. BOSI	L. TENERANI
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

COMMITTENTE PRINCIPALE	PROGETTAZIONE	SUPPORTI SPECIALISTICI
Toscana Aeroporti **ACCOUNTABLE MANAGER** Dott. Vittorio Fanti	Toscana Aeroporti engineering **DIRETTORE TECNICO** Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631	TERRA & OPERE S.R.L. SOCIETÀ D'INGEGNERIA CONSULENZE GEOLOGICHE **PROGETTAZIONE SPECIALISTICA** Dott. Geol. Michele Sani Ordine dei Geologi della Toscana n°383
POST HOLDER PROGETTAZIONE AD INTERIM Dott. Vittorio Fanti **POST HOLDER MANUTENZIONE** Ing. Nicola D'Ippolito **POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO** Geom. Luca Ermini	**RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE** Arch. Filippo Bosi Ordine degli Architetti di Firenze n°9004	

È SEVERAMENTE VIETATA LA RIPRODUZIONE E/O LA CESSIONE A TERZI SENZA AUTORIZZAZIONE DELLA COMMITTENTE

Indagini geognostiche e prove di laboratorio

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

LEGENDA VALORI DI RESISTENZA
FATTORI DI CONVERSIONE

Strumento utilizzato:
TG63-200 - 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

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

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:

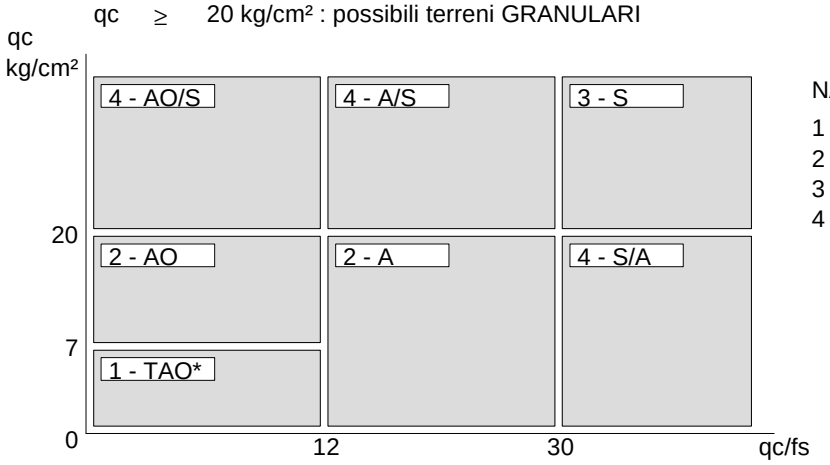
- 1/3 ± - 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato (inalterato) , per depositi coesivi.

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

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 [correlazioni : 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. = accelerazione al suolo che può causare liquefazione (terreni granulari)
(g = accelerazione gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976) [correlazioni : (Amax/g) - Dr]

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

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	CPT63
riferimento	171006A

Committente: **Ambiente s. c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 06/10/2017
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Foro chiuso

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0.20	0.0	0.0		0.0	0.00		
0.40	18.0	30.0		18.0	0.80	23	4.4
0.60	28.0	40.0		28.0	0.80	35	2.9
0.80	32.0	47.0		32.0	1.00	32	3.1
1.00	28.0	44.0	64	28.0	1.07	26	3.8
1.20	26.0	42.0		26.0	1.07	24	4.1
1.40	24.0	41.0		24.0	1.13	21	4.7
1.60	20.0	34.0		20.0	0.93	22	4.7
1.80	15.0	30.0		15.0	1.00	15	6.7
2.00	11.0	28.0	45	11.0	1.13	10	10.3
2.20	12.0	18.0		12.0	0.40	30	3.3
2.40	11.0	17.0		11.0	0.40	28	3.6
2.60	18.0	34.0		18.0	1.07	17	5.9
2.80	13.0	22.0		13.0	0.60	22	4.6
3.00	10.0	20.0	51	10.0	0.67	15	6.7
3.20	11.0	20.0		11.0	0.60	18	5.5
3.40	11.0	22.0		11.0	0.73	15	6.6
3.60	17.0	31.0		17.0	0.93	18	5.5
3.80	22.0	38.0		22.0	1.07	21	4.9
4.00	24.0	51.0	120	24.0	1.80	13	7.5
4.20	27.0	54.0		27.0	1.80	15	6.7
4.40	24.0	48.0		24.0	1.60	15	6.7
4.60	26.0	53.0		26.0	1.80	14	6.9
4.80	26.0	52.0		26.0	1.73	15	6.7
5.00	30.0	58.0	222	30.0	1.87	16	6.2
5.20	33.0	62.0		33.0	1.93	17	5.8
5.40	32.0	65.0		32.0	2.20	15	6.9
5.60	31.0	60.0		31.0	1.93	16	6.2
5.80	32.0	63.0		32.0	2.07	15	6.5
6.00	33.0	63.0	382	33.0	2.00	17	6.1
6.20	34.0	67.0		34.0	2.20	15	6.5
6.40	34.0	66.0		34.0	2.13	16	6.3
6.60	35.0	68.0		35.0	2.20	16	6.3
6.80	33.0	61.0		33.0	1.87	18	5.7
7.00	35.0	67.0	572	35.0	2.13	16	6.1
7.20	36.0	68.0		36.0	2.13	17	5.9
7.40	38.0	74.0		38.0	2.40	16	6.3
7.60	37.0	75.0		37.0	2.53	15	6.8
7.80	31.0	60.0		31.0	1.93	16	6.2
8.00	26.0	51.0	607	26.0	1.67	16	6.4
8.20	18.0	34.0		18.0	1.07	17	5.9
8.40	20.0	36.0		20.0	1.07	19	5.4
8.60	21.0	42.0		21.0	1.40	15	6.7

H m	L1 -	L2 -	Lt -	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 di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: Foro richiuso a -1,85 metri dal p.c.

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

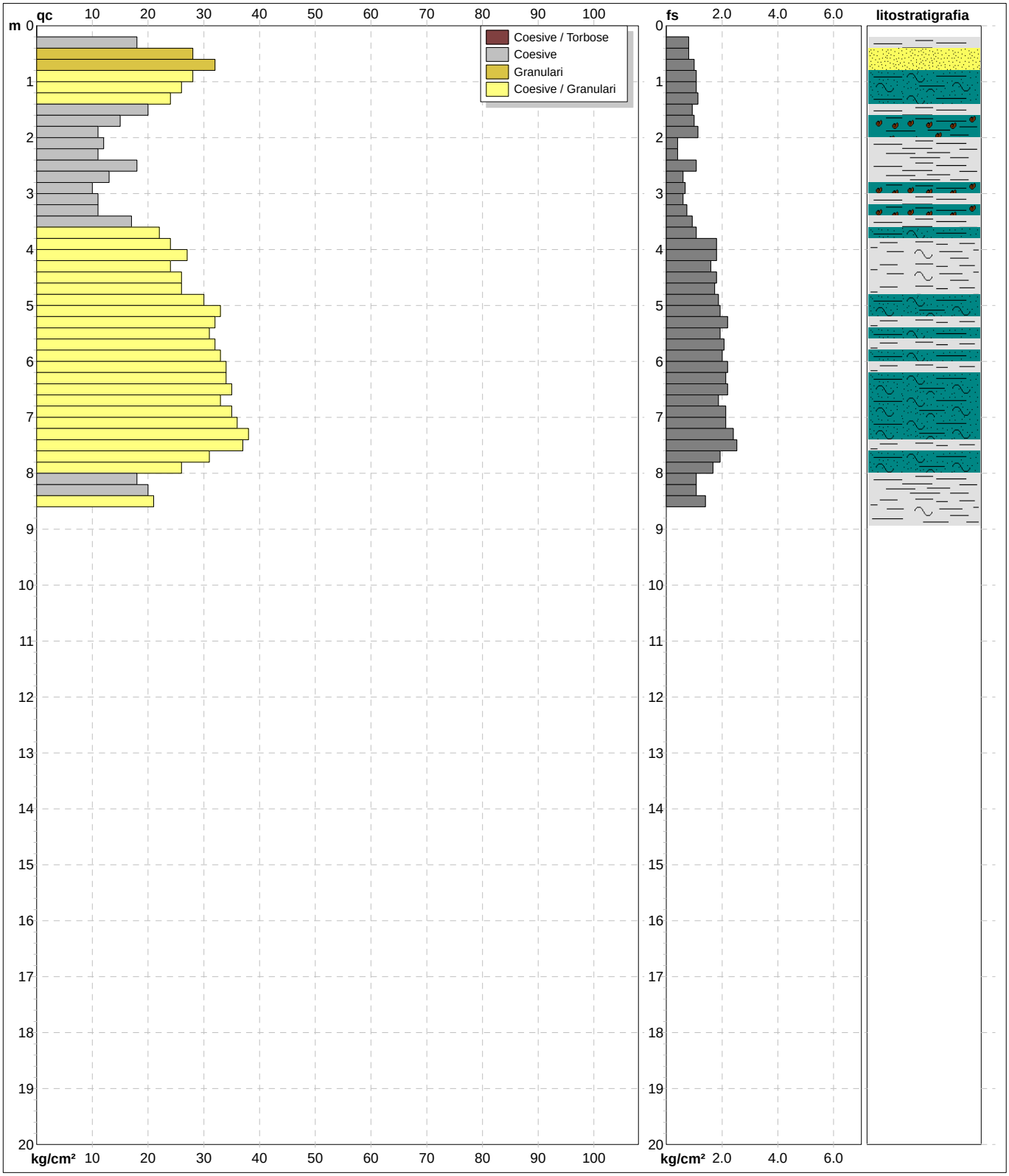
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	CPT63
riferimento	171006A

Committente: **Ambiente s. c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²**
Scala: 1:100
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 06/10/2017
Quota inizio: piano campagna
Falda: Foro chiuso



Litologia:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo:	m
Penetrometro:	TG63-200	Corr.astine:	kg/ml
Responsabile:	Dott. Geol. Andrea Gambini	Cod.ISTAT:	048044
Assistente:	Dott. Geol. Gianpier Algeri	Cod. punta:	

nota: Foro richiuso a -1,85 metri dal p.c.

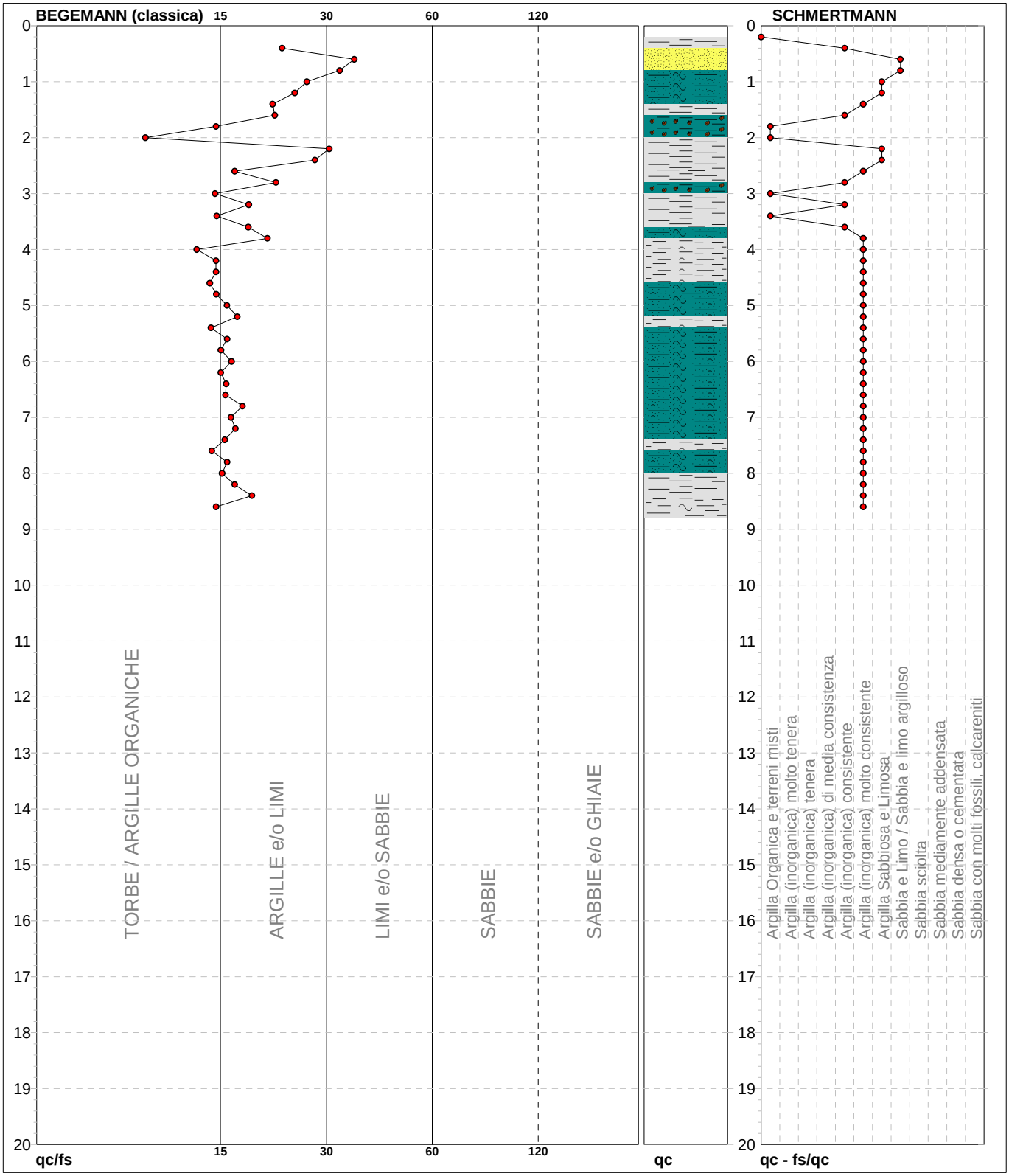
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	CPT63
riferimento	171006A

Committente:	**Ambiente s. c.**	U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.:	06/10/2017
Cantiere:	**Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**	Scala:	1:100		
Località:	**Signa (FI)**	Pagina:	1	Falda:	Foro chiuso
		Elaborato:			



Torbe / Argille org. :	68 punti, 68.69%	Argilla Organica e terreni misti:	4 punti, 4.04%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	4 punti, 4.04%
Argille e/o Limi :	30 punti, 30.30%	Argilla (inorganica) consistente:	5 punti, 5.05%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	2 punti, 2.02%
Limi e/o Sabbie :	2 punti, 2.02%	Argilla (inorganica) molto consist.:	27 punti, 27.27%		

nota: Foro richiuso a -1,85 metri dal p.c.

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	CPT63
riferimento	171006A

Committente: **Ambiente s. c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 06/10/2017
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Foro chiuso

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE									
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	øSc	øCa	øKo	øDB	øDM	øMe	F.L.	E'50	E'25	Mo
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	18.0	22.5	2	1.98	0.08	164	0.75	99.9	127.5	191.3	56.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
0.60	28.0	35.0	3	1.87	0.11	194	--	--	--	--	--	81	41	37	34	32	41	28		46.7	70.0	84.0
0.80	32.0	32.0	3	1.88	0.15	204	--	--	--	--	--	79	41	36	34	31	40	29		53.3	80.0	96.0
1.00	28.0	26.2	4	1.96	0.19	194	0.97	47.7	164.1	246.2	84.0	69	39	35	32	30	39	28		46.7	70.0	84.0
1.20	26.0	24.3	4	1.95	0.23	189	0.93	36.0	157.9	236.8	78.0	62	39	33	30	28	38	28		43.3	65.0	78.0
1.40	24.0	21.2	4	1.94	0.27	183	0.89	28.0	151.1	226.7	72.0	55	38	32	29	27	36	28		40.0	60.0	72.0
1.60	20.0	21.5	4	1.93	0.31	171	0.80	20.8	136.0	204.0	60.0	45	37	31	28	26	35	27		33.3	50.0	60.0
1.80	15.0	15.0	2	1.95	0.35	154	0.67	14.3	113.3	170.0	49.5	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.00	11.0	9.7	2	1.91	0.38	137	0.54	9.5	92.3	138.5	42.5	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.20	12.0	30.0	4	1.88	0.42	141	0.57	9.2	100.3	150.4	44.6	20	34	26	23	22	30	26		20.0	30.0	36.0
2.40	11.0	27.5	2	1.91	0.46	137	0.54	7.6	112.0	168.0	42.5	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.60	18.0	16.8	2	1.98	0.50	164	0.75	10.4	127.5	191.3	56.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.80	13.0	21.7	2	1.93	0.54	145	0.60	7.3	133.2	199.8	46.5	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.00	10.0	14.9	2	1.90	0.58	132	0.50	5.3	157.6	236.4	40.0	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.20	11.0	18.3	2	1.91	0.61	137	0.54	5.3	167.8	251.7	42.5	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.40	11.0	15.1	2	1.91	0.65	137	0.54	4.9	180.5	270.7	42.5	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.60	17.0	18.3	2	1.97	0.69	161	0.72	6.6	177.0	265.5	54.1	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.80	22.0	20.6	4	1.93	0.73	177	0.85	7.5	178.5	267.7	66.0	28	35	27	24	22	30	28		36.7	55.0	66.0
4.00	24.0	13.3	4	1.94	0.77	183	0.89	7.5	188.2	282.2	72.0	29	35	27	24	22	30	28		40.0	60.0	72.0
4.20	27.0	15.0	4	1.95	0.81	192	0.95	7.7	196.6	294.8	81.0	32	35	27	24	23	31	28		45.0	67.5	81.0
4.40	24.0	15.0	4	1.94	0.85	183	0.89	6.7	216.4	324.5	72.0	27	34	26	23	22	30	28		40.0	60.0	72.0
4.60	26.0	14.4	4	1.95	0.89	189	0.93	6.7	226.4	339.6	78.0	29	35	27	23	22	30	28		43.3	65.0	78.0
4.80	26.0	15.0	4	1.95	0.92	189	0.93	6.3	240.9	361.3	78.0	28	35	26	23	22	30	28		43.3	65.0	78.0
5.00	30.0	16.0	4	1.96	0.96	199	1.00	6.6	247.5	371.3	90.0	32	35	27	24	22	30	29		50.0	75.0	90.0
5.20	33.0	17.1	4	1.97	1.00	207	1.10	7.0	251.3	376.9	99.0	34	35	27	24	23	31	29		55.0	82.5	99.0
5.40	32.0	14.5	4	1.97	1.04	204	1.07	6.5	269.5	404.2	96.0	32	35	27	24	22	30	29		53.3	80.0	96.0
5.60	31.0	16.1	4	1.97	1.08	202	1.03	5.9	287.5	431.3	93.0	30	35	26	23	22	30	29		51.7	77.5	93.0
5.80	32.0	15.5	4	1.97	1.12	204	1.07	5.9	298.4	447.7	96.0	30	35	26	23	22	30	29		53.3	80.0	96.0
6.00	33.0	16.5	4	1.97	1.16	207	1.10	5.9	309.4	464.1	99.0	30	35	26	23	22	30	29		55.0	82.5	99.0
6.20	34.0	15.5	4	1.98	1.20	209	1.13	5.8	320.4	480.5	102.0	30	35	26	23	22	30	29		56.7	85.0	102.0
6.40	34.0	16.0	4	1.98	1.24	209	1.13	5.6	334.5	501.8	102.0	30	35	26	23	22	30	29		56.7	85.0	102.0
6.60	35.0	15.9	4	1.98	1.28	211	1.17	5.6	345.5	518.2	105.0	30	35	26	23	22	30	29		58.3	87.5	105.0
6.80	33.0	17.6	4	1.97	1.32	207	1.10	5.0	364.1	546.2	99.0	27	35	26	23	21	29	29		55.0	82.5	99.0
7.00	35.0	16.4	4	1.98	1.36	211	1.17	5.2	372.8	559.2	105.0	28	35	26	23	21	29	29		58.3	87.5	105.0
7.20	36.0	16.9	4	1.99	1.40	214	1.20	5.2	383.8	575.6	108.0	29	35	26	23	21	29	30		60.0	90.0	108.0
7.40	38.0	15.8	4	1.99	1.44	218	1.27	5.4	392.2	588.3	114.0	30	35	26	23	21	30	30		63.3	95.0	114.0
7.60	37.0	14.6	4	1.99	1.48	216	1.23	5.0	407.9	611.9	111.0	28	35	26	23	21	29	30		61.7	92.5	111.0
7.80	31.0	16.1	4	1.97	1.52	202	1.03	3.9	426.0	639.1	93.0	22	34	25	21	20	28	29		51.7	77.5	93.0
8.00	26.0	15.6	4	1.95	1.56	189	0.93	3.3	435.4	653.1	78.0	15	33	24	20	19	27	28		43.3	65.0	78.0
8.20	18.0	16.8	2	1.98	1.60	164	0.75	2.4	400.3	600.5	56.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
8.40	20.0	18.7	4	1.93	1.63	171	0.80	2.6	420.2	630.3	60.0	5	32	22	19	18	25	27		33.3	50.0	60.0
8.60	21.0	15.0	4	1.93	1.67	174	0.82	2.6	431.6	647.3	63.0	6	32	22	19	18	25	27		35.0	52.5	63.0

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	CPT64
riferimento	171006A

Committente: **Ambiente s. c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 06/10/2017
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Foro chiuso

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0.20	0.0	0.0		0.0	0.00		
0.40	48.0	64.0		48.0	1.07	45	2.2
0.60	48.0	65.0		48.0	1.13	42	2.4
0.80	49.0	71.0		49.0	1.47	33	3.0
1.00	50.0	74.0	102	50.0	1.60	31	3.2
1.20	39.0	59.0		39.0	1.33	29	3.4
1.40	33.0	53.0		33.0	1.33	25	4.0
1.60	22.0	40.0		22.0	1.20	18	5.5
1.80	16.0	31.0		16.0	1.00	16	6.3
2.00	14.0	30.0	52	14.0	1.07	13	7.6
2.20	14.0	31.0		14.0	1.13	12	8.1
2.40	14.0	27.0		14.0	0.87	16	6.2
2.60	19.0	34.0		19.0	1.00	19	5.3
2.80	20.0	38.0		20.0	1.20	17	6.0
3.00	16.0	30.0	60	16.0	0.93	17	5.8
3.20	12.0	32.0		12.0	1.33	9	11.1
3.40	13.0	25.0		13.0	0.80	16	6.2
3.60	13.0	26.0		13.0	0.87	15	6.7
3.80	16.0	29.0		16.0	0.87	18	5.4
4.00	18.0	35.0	123	18.0	1.13	16	6.3
4.20	28.0	46.0		28.0	1.20	23	4.3
4.40	30.0	58.0		30.0	1.87	16	6.2
4.60	30.0	60.0		30.0	2.00	15	6.7
4.80	30.0	60.0		30.0	2.00	15	6.7
5.00	33.0	63.0	202	33.0	2.00	17	6.1
5.20	29.0	62.0		29.0	2.20	13	7.6
5.40	28.0	54.0		28.0	1.73	16	6.2
5.60	30.0	60.0		30.0	2.00	15	6.7
5.80	35.0	67.0		35.0	2.13	16	6.1
6.00	35.0	68.0	343	35.0	2.20	16	6.3
6.20	36.0	68.0		36.0	2.13	17	5.9
6.40	36.0	70.0		36.0	2.27	16	6.3
6.60	41.0	75.0		41.0	2.27	18	5.5
6.80	47.0	91.0		47.0	2.93	16	6.2
7.00	43.0	81.0	532	43.0	2.53	17	5.9
7.20	43.0	84.0		43.0	2.73	16	6.3
7.40	45.0	89.0		45.0	2.93	15	6.5
7.60	42.0	83.0		42.0	2.73	15	6.5
7.80	41.0	80.0		41.0	2.60	16	6.3
8.00	40.0	79.0	615	40.0	2.60	15	6.5
8.20	39.0	75.0		39.0	2.40	16	6.2
8.40	35.0	64.0		35.0	1.93	18	5.5
8.60	35.0	70.0	712	35.0	2.33	15	6.7

H m	L1 -	L2 -	Lt -	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 di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: Foro richiuso a -1,75 metri dal p.c.

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

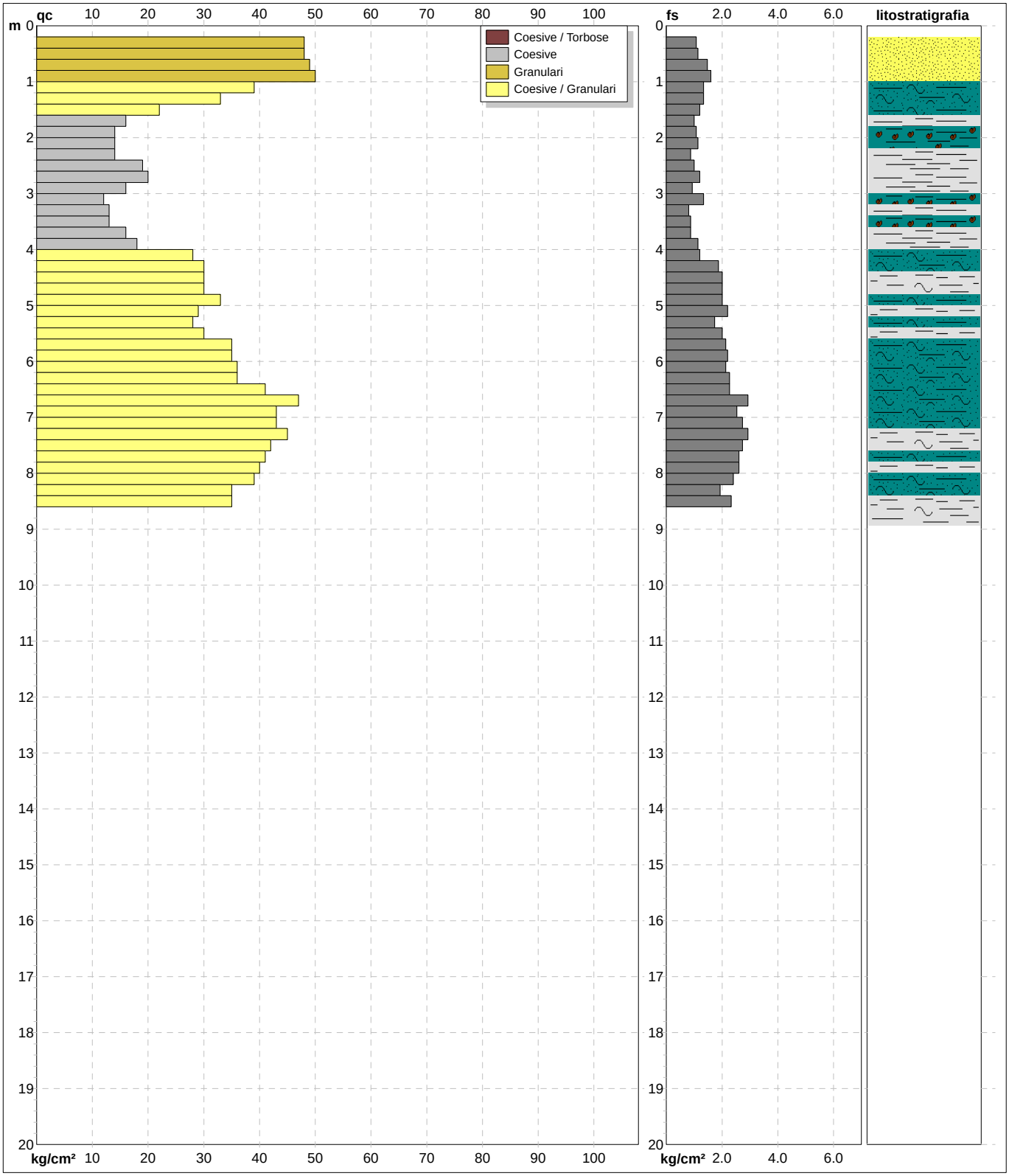
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	CPT64
riferimento	171006A

Committente: **Ambiente s. c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²**
Scala: 1:100
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 06/10/2017
Quota inizio:
Falda: Foro chiuso



Litologia: Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone
Penetrometro: TG63-200
Responsabile: Dott. Geol. Andrea Gambini
Assistente: Dott. Geol. Gianpier Algeri

Preforo: m
Corr.astine: kg/ml
Cod.ISTAT: 048044
Cod. punta:

nota: Foro richiuso a -1,75 metri dal p.c.

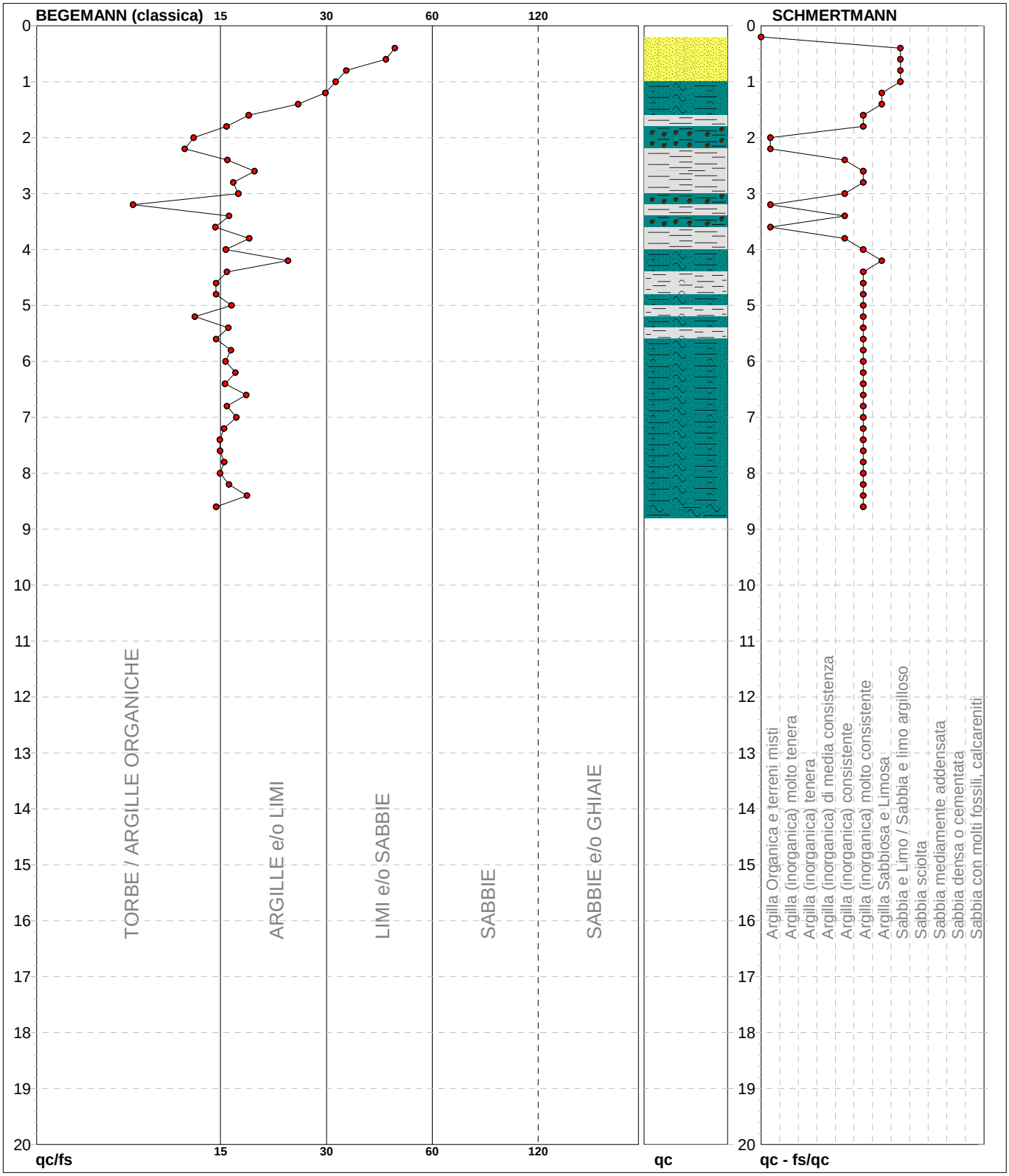
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	CPT64
riferimento	171006A

Committente:	**Ambiente s. c.**	U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.:	06/10/2017
Cantiere:	**Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**	Scala:	1:100		
Località:	**Signa (FI)**	Pagina:	1		
		Elaborato:		Falda:	Foro chiuso



Torbe / Argille org. :	66 punti,	66.67%	Argilla Organica e terreni misti:	4 punti,	4.04%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	3 punti, 3.03%
Argille e/o Limi :	30 punti,	30.30%	Argilla (inorganica) consistente:	4 punti,	4.04%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	4 punti, 4.04%
Limi e/o Sabbie :	4 punti,	4.04%	Argilla (inorganica) molto consist.:	27 punti,	27.27%		

nota: Foro richiuso a -1,75 metri dal p.c.

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	CPT64
riferimento	171006A

Committente: **Ambiente s. c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 06/10/2017
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Foro chiuso

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE									
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	øSc	øCa	øKo	øDB	øDM	øMe	F.L.	E'50	E'25	Mo
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	48.0	44.9	3	1.91	0.08	238	--	--	--	--	--	100	43	42	39	37	45	31		80.0	120.0	144.0
0.60	48.0	42.5	3	1.91	0.11	238	--	--	--	--	--	100	43	40	37	35	43	31		80.0	120.0	144.0
0.80	49.0	33.3	3	1.92	0.15	240	--	--	--	--	--	93	42	38	36	33	42	31		81.7	122.5	147.0
1.00	50.0	31.3	3	1.92	0.19	242	--	--	--	--	--	89	42	37	35	32	41	31		83.3	125.0	150.0
1.20	39.0	29.3	4	2.00	0.23	220	1.30	54.7	221.0	331.5	117.0	75	40	35	32	30	39	30		65.0	97.5	117.0
1.40	33.0	24.8	4	1.97	0.27	207	1.10	36.4	187.0	280.5	99.0	66	39	34	31	29	38	29		55.0	82.5	99.0
1.60	22.0	18.3	4	1.93	0.31	177	0.85	22.2	143.8	215.8	66.0	49	37	31	28	26	35	28		36.7	55.0	66.0
1.80	16.0	16.0	2	1.96	0.35	157	0.70	14.9	118.3	177.4	51.8	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.00	14.0	13.1	2	1.94	0.39	150	0.64	11.7	108.2	162.3	48.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.20	14.0	12.4	2	1.94	0.43	150	0.64	10.4	108.2	162.3	48.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.40	14.0	16.1	2	1.94	0.46	150	0.64	9.3	110.7	166.0	48.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.60	19.0	19.0	2	1.99	0.50	168	0.78	10.8	131.8	197.8	58.1	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.80	20.0	16.7	4	1.93	0.54	171	0.80	10.2	136.0	204.0	60.0	32	35	28	25	23	31	27		33.3	50.0	60.0
3.00	16.0	17.2	2	1.96	0.58	157	0.70	7.9	140.3	210.4	51.8	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.20	12.0	9.0	2	1.92	0.62	141	0.57	5.7	166.7	250.0	44.6	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.40	13.0	16.3	2	1.93	0.66	145	0.60	5.6	177.3	265.9	46.5	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.60	13.0	14.9	2	1.93	0.70	145	0.60	5.3	190.7	286.1	46.5	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.80	16.0	18.4	2	1.96	0.74	157	0.70	5.8	196.3	294.5	51.8	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
4.00	18.0	15.9	2	1.98	0.78	164	0.75	6.0	205.1	307.7	56.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
4.20	28.0	23.3	4	1.96	0.81	194	0.97	7.8	197.3	296.0	84.0	33	35	27	24	23	31	28		46.7	70.0	84.0
4.40	30.0	16.0	4	1.96	0.85	199	1.00	7.6	207.8	311.7	90.0	34	35	27	24	23	31	29		50.0	75.0	90.0
4.60	30.0	15.0	4	1.96	0.89	199	1.00	7.2	221.5	332.3	90.0	33	35	27	24	23	31	29		50.0	75.0	90.0
4.80	30.0	15.0	4	1.96	0.93	199	1.00	6.9	235.8	353.7	90.0	32	35	27	24	22	31	29		50.0	75.0	90.0
5.00	33.0	16.5	4	1.97	0.97	207	1.10	7.3	239.9	359.8	99.0	35	35	27	24	23	31	29		55.0	82.5	99.0
5.20	29.0	13.2	4	1.96	1.01	197	0.98	6.1	266.8	400.2	87.0	29	35	26	23	22	30	29		48.3	72.5	87.0
5.40	28.0	16.2	4	1.96	1.05	194	0.97	5.7	282.7	424.1	84.0	27	34	26	23	22	30	28		46.7	70.0	84.0
5.60	30.0	15.0	4	1.96	1.09	199	1.00	5.6	293.4	440.1	90.0	29	35	26	23	22	30	29		50.0	75.0	90.0
5.80	35.0	16.4	4	1.98	1.13	211	1.17	6.5	290.4	435.6	105.0	33	35	27	24	22	30	29		58.3	87.5	105.0
6.00	35.0	15.9	4	1.98	1.17	211	1.17	6.3	305.1	457.6	105.0	32	35	27	23	22	30	29		58.3	87.5	105.0
6.20	36.0	16.9	4	1.99	1.21	214	1.20	6.2	316.1	474.2	108.0	32	35	27	23	22	30	30		60.0	90.0	108.0
6.40	36.0	15.9	4	1.99	1.25	214	1.20	6.0	330.7	496.1	108.0	31	35	26	23	22	30	30		60.0	90.0	108.0
6.60	41.0	18.1	4	2.00	1.29	224	1.37	6.8	327.4	491.0	123.0	35	35	27	24	22	31	30		68.3	102.5	123.0
6.80	47.0	16.0	4	2.01	1.33	236	1.57	7.7	322.2	483.3	141.0	39	36	27	24	23	31	31		78.3	117.5	141.0
7.00	43.0	17.0	4	2.00	1.37	228	1.43	6.7	349.7	524.6	129.0	35	35	27	24	22	31	30		71.7	107.5	129.0
7.20	43.0	15.8	4	2.00	1.41	228	1.43	6.4	364.6	546.9	129.0	35	35	27	24	22	30	30		71.7	107.5	129.0
7.40	45.0	15.4	4	2.00	1.45	232	1.50	6.6	372.1	558.1	135.0	36	36	27	24	22	30	31		75.0	112.5	135.0
7.60	42.0	15.4	4	2.00	1.49	226	1.40	5.8	397.5	596.3	126.0	32	35	26	23	22	30	30		70.0	105.0	126.0
7.80	41.0	15.8	4	2.00	1.53	224	1.37	5.5	414.9	622.3	123.0	31	35	26	23	22	30	30		68.3	102.5	123.0
8.00	40.0	15.4	4	2.00	1.57	222	1.33	5.1	431.1	646.7	120.0	30	35	26	23	21	29	30		66.7	100.0	120.0
8.20	39.0	16.3	4	2.00	1.61	220	1.30	4.8	446.1	669.1	117.0	28	35	26	22	21	29	30		65.0	97.5	117.0
8.40	35.0	18.1	4	1.98	1.65	211	1.17	4.1	459.9	689.9	105.0	24	34	25	22	20	28	29		58.3	87.5	105.0
8.60	35.0	15.0	4	1.98	1.69	211	1.17	4.0	471.8	707.8	105.0	23	34	25	22	20	28	29		58.3	87.5	105.0

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	CPT65
riferimento	171006A

Committente: **Ambiente s. c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 06/10/2017
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: -5.65 m da quota inizio

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0.20	0.0	0.0		0.0	0.00		
0.40	43.0	62.0		43.0	1.27	34	3.0
0.60	80.0	96.0		80.0	1.07	75	1.3
0.80	67.0	100.0		67.0	2.20	30	3.3
1.00	58.0	103.0	174	58.0	3.00	19	5.2
1.20	81.0	120.0		81.0	2.60	31	3.2
1.40	80.0	130.0		80.0	3.33	24	4.2
1.60	68.0	128.0		68.0	4.00	17	5.9
1.80	59.0	110.0		59.0	3.40	17	5.8
2.00	51.0	80.0	129	51.0	1.93	26	3.8
2.20	35.0	73.0		35.0	2.53	14	7.2
2.40	23.0	51.0		23.0	1.87	12	8.1
2.60	34.0	58.0		34.0	1.60	21	4.7
2.80	39.0	77.0		39.0	2.53	15	6.5
3.00	47.0	90.0	118	47.0	2.87	16	6.1
3.20	45.0	90.0		45.0	3.00	15	6.7
3.40	42.0	80.0		42.0	2.53	17	6.0
3.60	40.0	82.0		40.0	2.80	14	7.0
3.80	30.0	60.0		30.0	2.00	15	6.7
4.00	23.0	45.0	74	23.0	1.47	16	6.4
4.20	19.0	38.0		19.0	1.27	15	6.7
4.40	18.0	36.0		18.0	1.20	15	6.7
4.60	21.0	40.0		21.0	1.27	17	6.0
4.80	16.0	24.0		16.0	0.53	30	3.3
5.00	26.0	48.0	75	26.0	1.47	18	5.7
5.20	26.0	55.0		26.0	1.93	13	7.4
5.40	25.0	50.0		25.0	1.67	15	6.7
5.60	26.0	52.0		26.0	1.73	15	6.7
5.80	30.0	58.0		30.0	1.87	16	6.2
6.00	32.0	62.0	188	32.0	2.00	16	6.3
6.20	33.0	66.0		33.0	2.20	15	6.7
6.40	34.0	68.0		34.0	2.27	15	6.7
6.60	33.0	62.0		33.0	1.93	17	5.8
6.80	40.0	75.0		40.0	2.33	17	5.8
7.00	42.0	83.0	294	42.0	2.73	15	6.5
7.20	34.0	54.0		34.0	1.33	26	3.9
7.40	27.0	58.0		27.0	2.07	13	7.7
7.60	24.0	46.0		24.0	1.47	16	6.1
7.80	23.0	46.0		23.0	1.53	15	6.7
8.00	24.0	49.0	390	24.0	1.67	14	7.0
8.20	21.0	42.0		21.0	1.40	15	6.7
8.40	26.0	52.0		26.0	1.73	15	6.7
8.60	26.0	42.0		26.0	1.07	24	4.1
8.80	43.0	75.0		43.0	2.13	20	5.0
9.00	73.0	92.0	400	73.0	1.27	57	1.7
9.20	96.0	127.0		96.0	2.07	46	2.2
9.40	79.0	112.0		79.0	2.20	36	2.8
9.60	26.0	43.0		26.0	1.13	23	4.3
9.80	36.0	63.0		36.0	1.80	20	5.0
10.00	33.0	54.0	361	33.0	1.40	24	4.2
10.20	28.0	53.0		28.0	1.67	17	6.0
10.40	80.0	107.0		80.0	1.80	44	2.3
10.60	32.0	54.0		32.0	1.47	22	4.6
10.80	21.0	42.0		21.0	1.40	15	6.7
11.00	23.0	38.0	357	23.0	1.00	23	4.3
11.20	15.0	30.0		15.0	1.00	15	6.7
11.40	18.0	27.0		18.0	0.60	30	3.3
11.60	10.0	20.0		10.0	0.67	15	6.7
11.80	6.0	11.0		6.0	0.33	18	5.5
12.00	38.0	53.0	406	38.0	1.00	38	2.6
12.20	44.0	63.0		44.0	1.27	35	2.9
12.40	43.0	66.0		43.0	1.53	28	3.6
12.60	52.0	75.0	489	52.0	1.53	34	2.9

H m	L1 -	L2 -	Lt -	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 di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: Falda rilevata in foro

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

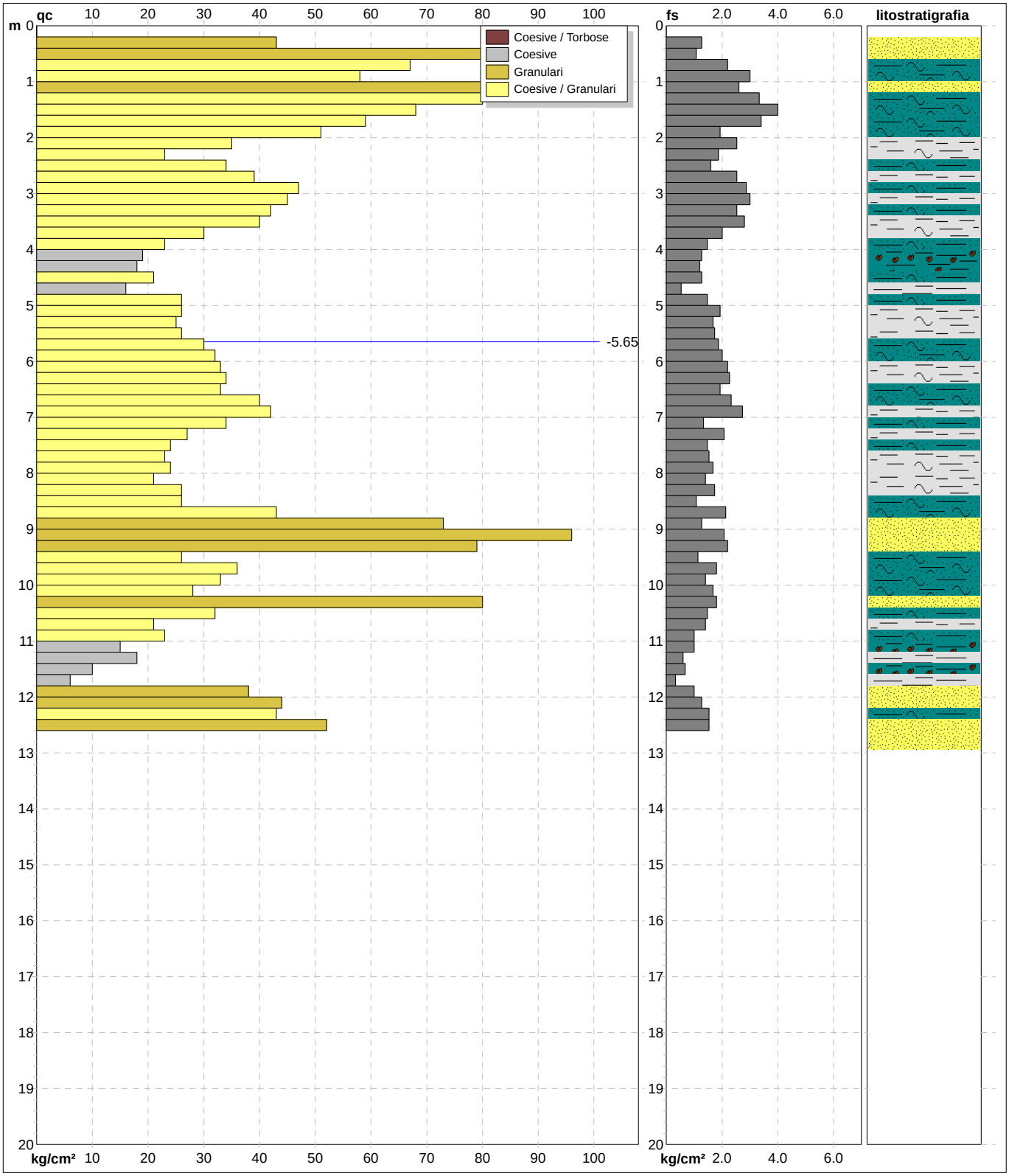
CPT	CPT65
riferimento	171006A

Committente: **Ambiente s. c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²**
Scala: 1:100
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 06/10/2017

Quota inizio: piano campagna
Falda: -5.65 m da quota inizio



Litologia:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo:	m
Penetrometro:	TG63-200	Corr.astine:	kg/ml
Responsabile:	Dott. Geol. Andrea Gambini	Cod.ISTAT:	048044
Assistente:	Dott. Geol. Gianpier Algeri	Cod. punta:	

nota: Falda rilevata in foro

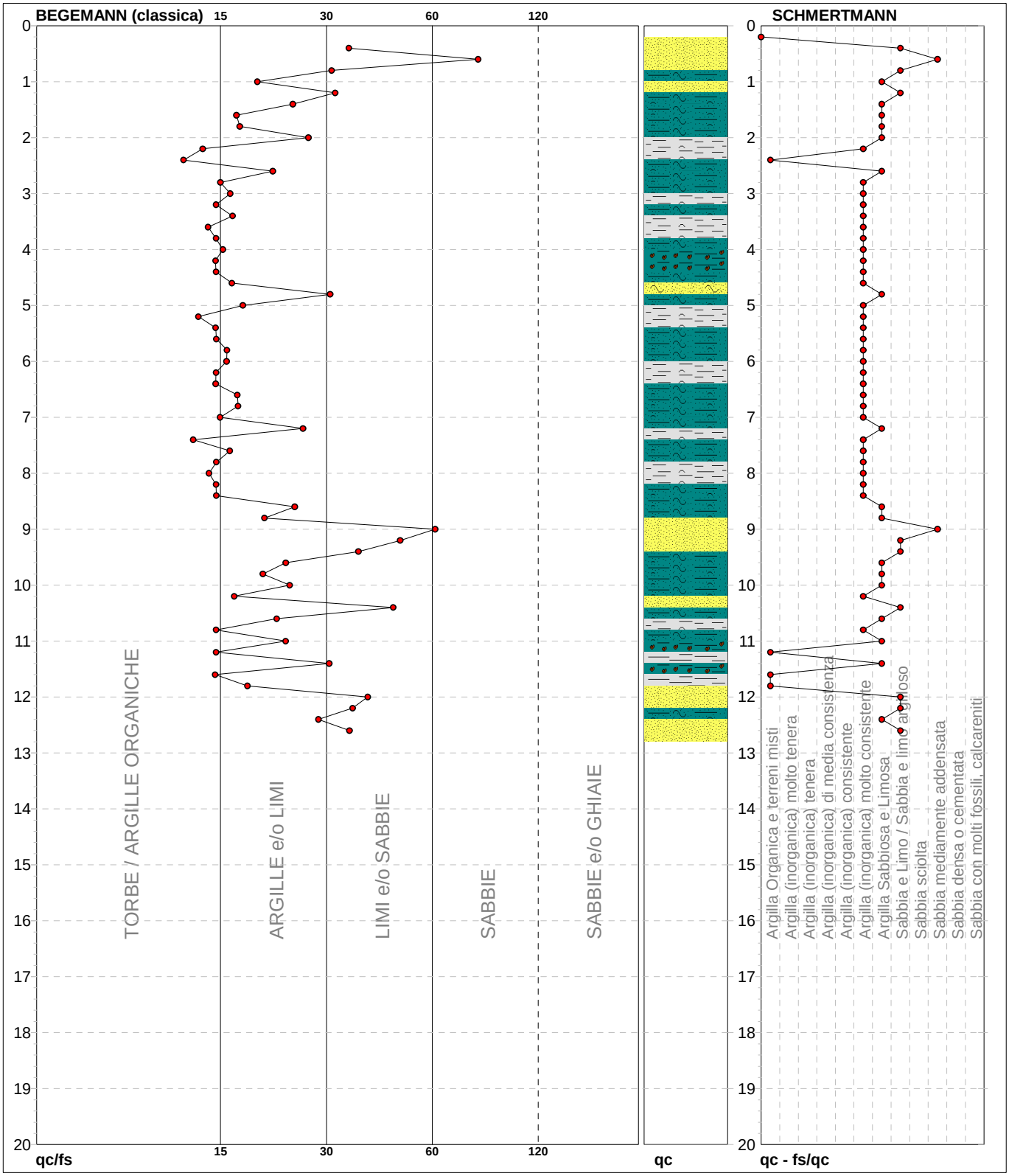
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	CPT65
riferimento	171006A

Committente:	**Ambiente s. c.**	U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.:	06/10/2017
Cantiere:	**Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**	Scala:	1:100		
Località:	**Signa (FI)**	Pagina:	1	Falda:	-5.65 m da quota inizio
		Elaborato:			



Torbe / Argille org. :	55 punti, 55.56%	Argilla Organica e terreni misti:	4 punti, 4.04%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	17 punti, 17.17%
Argille e/o Limi :	33 punti, 33.33%	Argilla (inorganica) molto consist.:	30 punti, 30.30%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	9 punti, 9.09%
Limi e/o Sabbie :	11 punti, 11.11%			Sabbia mediamente addensata:	2 punti, 2.02%
Sabbie:	1 punti, 1.01%				

nota: Falda rilevata in foro

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	CPT65
riferimento	171006A

Committente: **Ambiente s. c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 06/10/2017
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: -5.65 m da quota inizio

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE									
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	øSc	øCa	øKo	øDB	øDM	øMe	F.L.	E'50	E'25	Mo
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	43.0	33.9	3	1.91	0.08	228	--	--	--	--	--	100	43	41	39	36	44	30		71.7	107.5	129.0
0.60	80.0	74.8	3	1.97	0.11	289	--	--	--	--	--	100	43	42	40	37	45	33		133.3	200.0	240.0
0.80	67.0	30.5	3	1.95	0.15	270	--	--	--	--	--	100	43	40	37	35	43	32		111.7	167.5	201.0
1.00	58.0	19.3	4	2.02	0.19	256	1.93	99.9	328.7	493.0	174.0	93	42	38	35	33	42	31		96.7	145.0	174.0
1.20	81.0	31.2	3	1.97	0.23	290	--	--	--	--	--	100	43	39	36	34	42	33		135.0	202.5	243.0
1.40	80.0	24.0	4	2.03	0.27	289	2.67	99.9	453.3	680.0	240.0	96	43	38	35	33	42	33		133.3	200.0	240.0
1.60	68.0	17.0	4	2.02	0.31	271	2.27	74.2	385.3	578.0	204.0	87	42	36	34	31	40	32		113.3	170.0	204.0
1.80	59.0	17.4	4	2.02	0.35	257	1.97	53.5	334.3	501.5	177.0	79	41	35	32	30	39	32		98.3	147.5	177.0
2.00	51.0	26.4	4	2.01	0.39	243	1.70	39.0	289.0	433.5	153.0	72	40	34	31	29	38	31		85.0	127.5	153.0
2.20	35.0	13.8	4	1.98	0.43	211	1.17	21.6	198.3	297.5	105.0	56	38	32	29	27	36	29		58.3	87.5	105.0
2.40	23.0	12.3	4	1.94	0.47	180	0.87	13.4	147.5	221.3	69.0	40	36	29	26	24	33	28		38.3	57.5	69.0
2.60	34.0	21.3	4	1.98	0.51	209	1.13	16.9	192.7	289.0	102.0	51	37	31	28	26	35	29		56.7	85.0	102.0
2.80	39.0	15.4	4	2.00	0.55	220	1.30	18.3	221.0	331.5	117.0	54	38	31	28	26	35	30		65.0	97.5	117.0
3.00	47.0	16.4	4	2.01	0.59	236	1.57	21.2	266.3	399.5	141.0	59	38	31	29	27	36	31		78.3	117.5	141.0
3.20	45.0	15.0	4	2.00	0.63	232	1.50	18.5	255.0	382.5	135.0	56	38	31	28	26	35	31		75.0	112.5	135.0
3.40	42.0	16.6	4	2.00	0.67	226	1.40	15.7	238.0	357.0	126.0	52	37	30	27	26	34	30		70.0	105.0	126.0
3.60	40.0	14.3	4	2.00	0.71	222	1.33	13.7	226.7	340.0	120.0	49	37	30	27	25	34	30		66.7	100.0	120.0
3.80	30.0	15.0	4	1.96	0.75	199	1.00	9.0	178.2	267.4	90.0	38	36	28	25	23	32	29		50.0	75.0	90.0
4.00	23.0	15.6	4	1.94	0.79	180	0.87	7.1	197.8	296.7	69.0	27	35	27	23	22	30	28		38.3	57.5	69.0
4.20	19.0	15.0	2	1.99	0.83	168	0.78	5.8	222.4	333.5	58.1	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
4.40	18.0	15.0	2	1.98	0.87	164	0.75	5.2	238.4	357.6	56.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
4.60	21.0	16.5	4	1.93	0.91	174	0.82	5.6	245.7	368.5	63.0	21	34	25	22	21	29	27		35.0	52.5	63.0
4.80	16.0	30.2	4	1.90	0.95	157	0.70	4.3	264.4	396.6	51.8	10	32	24	21	19	27	27		26.7	40.0	48.0
5.00	26.0	17.7	4	1.95	0.99	189	0.93	5.8	263.1	394.6	78.0	26	34	26	23	21	30	28		43.3	65.0	78.0
5.20	26.0	13.5	4	1.95	1.02	189	0.93	5.6	277.0	415.4	78.0	25	34	26	23	21	29	28		43.3	65.0	78.0
5.40	25.0	15.0	4	1.94	1.06	186	0.91	5.2	291.9	437.9	75.0	23	34	25	22	21	29	28		41.7	62.5	75.0
5.60	26.0	15.0	4	1.95	1.10	189	0.93	5.1	303.6	455.3	78.0	23	34	25	22	21	29	28		43.3	65.0	78.0
5.80	30.0	16.0	4	0.96	1.12	199	1.00	5.4	304.6	457.0	90.0	28	35	26	23	22	30	29		50.0	75.0	90.0
6.00	32.0	16.0	4	0.97	1.14	204	1.07	5.8	305.3	458.0	96.0	30	35	26	23	22	30	29		53.3	80.0	96.0
6.20	33.0	15.0	4	0.97	1.16	207	1.10	5.9	309.1	463.6	99.0	30	35	26	23	22	30	29		55.0	82.5	99.0
6.40	34.0	15.0	4	0.98	1.18	209	1.13	6.0	312.8	469.1	102.0	31	35	26	23	22	30	29		56.7	85.0	102.0
6.60	33.0	17.1	4	0.97	1.20	207	1.10	5.6	323.1	484.6	99.0	29	35	26	23	22	30	29		55.0	82.5	99.0
6.80	40.0	17.2	4	1.00	1.22	222	1.33	7.0	305.7	458.5	120.0	36	36	27	24	23	31	30		66.7	100.0	120.0
7.00	42.0	15.4	4	1.00	1.24	226	1.40	7.3	306.1	459.2	126.0	37	36	27	24	23	31	30		70.0	105.0	126.0
7.20	34.0	25.6	4	0.98	1.26	209	1.13	5.5	341.1	511.6	102.0	29	35	26	23	22	30	29		56.7	85.0	102.0
7.40	27.0	13.0	4	0.95	1.28	192	0.95	4.3	356.9	535.4	81.0	21	34	25	22	20	28	28		45.0	67.5	81.0
7.60	24.0	16.3	4	0.94	1.30	183	0.89	3.9	363.5	545.2	72.0	17	33	24	21	20	28	28		40.0	60.0	72.0
7.80	23.0	15.0	4	0.94	1.32	180	0.87	3.7	371.0	556.6	69.0	15	33	24	21	20	27	28		38.3	57.5	69.0
8.00	24.0	14.4	4	0.94	1.33	183	0.89	3.8	376.0	563.9	72.0	16	33	24	21	20	27	28		40.0	60.0	72.0
8.20	21.0	15.0	4	0.93	1.35	174	0.82	3.4	380.0	570.0	63.0	11	33	23	20	19	27	27		35.0	52.5	63.0
8.40	26.0	15.0	4	0.95	1.37	189	0.93	3.9	385.6	578.4	78.0	18	33	24	21	20	28	28		43.3	65.0	78.0
8.60	26.0	24.3	4	0.95	1.39	189	0.93	3.8	391.8	587.7	78.0	18	33	24	21	20	28	28		43.3	65.0	78.0
8.80	43.0	20.2	4	1.00	1.41	228	1.43	6.4	365.6	548.4	129.0	35	35	27	24	22	30	30		71.7	107.5	129.0
9.00	73.0	57.5	3	0.96	1.43	279	--	--	--	--	--	52	38	29	26	25	33	32		121.7	182.5	219.0
9.20	96.0	46.4	3	0.99	1.45	309	--	--	--	--	--	62	39	31	28	26	35	34		160.0	240.0	288.0
9.40	79.0	35.9	3	0.97	1.47	287	--	--	--	--	--	54	38	30	27	25	34	33		131.7	197.5	237.0
9.60	26.0	23.0	4	0.95	1.49	189	0.93	3.5	419.4	629.2	78.0	16	33	24	21	20	27	28		43.3	65.0	78.0
9.80	36.0	20.0	4	0.99	1.51	214	1.20	4.7	419.1	628.6	108.0	27	34	26	22	21	29	30		60.0	90.0	108.0
10.00	33.0	23.6	4	0.97	1.53	207	1.10	4.2	426.6	639.8	99.0	24	34	25	22	21	28	29		55.0	82.5	99.0
10.20	28.0	16.8	4	0.96	1.55	194	0.97	3.5	435.9	653.9	84.0	18	33	24	21	20	27	28		46.7	70.0	84.0
10.40	80.0	44.4	3	0.97	1.57	289	--	--	--	--	--	53	38	29	26	25	33	33		133.3	200.0	240.0
10.60	32.0	21.8	4	0.97	1.59	204	1.07	3.8	446.0	669.0	96.0	22	34	25	21	20	28	29		53.3	80.0	96.0
10.80	21.0	15.0	4	0.93	1.60	174	0.82	2.7	423.3	635.0	63.0	7	32	23	19	18	26	27		35.0	52.5	63.0
11.00	23.0	23.0	4	0.94	1.62	180	0.87	2.9	436.9	655.3	69.0	10	32	23	20	19	26	28		38.3	57.5	69.0
11.20	15.0	15.0	2	0.95	1.64	154	0.67	2.0	372.1	558.1	49.5	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
11.40	18.0	30.0	4	0.91	1.66	164	0.75	2.3	405.9	608.9	56.2	1	31	22	18	17	25	27		30.0	45.0	54.0
11.60	10.0	14.9	2	0.90	1.68	132	0.50	1.4	293.9	440.9	40.0	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
11.80	6.0	18.2	2	0.82	1.69	109	0.30	0.7	180.0	270.0	28.8	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
12.00	38.0	38.0	3	0.90	1.71	218	--	--	--	--	--	26	34	25	22	21	29	30		63.3	95.0	114.0
12.20	44.0	34.6	3	0.91	1.73	230	--	--	--	--	--	30	35	26	23	21	29	31		73.3	110.0	132.0
12.40	43.0	28.1	4	1.00	1.75	228	1.43	4.9	484.5	726.7	129.0	29	35	26	22	21	29	30		71.7	107.5	129.0
12.60	52.0	34.0	3	0.92	1.77	245	--	--	--	--	--	36	36	27	23	22	30	31		86.7	130.0	156.0

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	CPT66
riferimento	171005A

Committente: **Ambiente s.c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 05/10/2017
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Foro chiuso

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0.20	0.0	0.0		0.0	0.00		
0.40	14.0	23.0		14.0	0.60	23	4.3
0.60	38.0	58.0		38.0	1.33	29	3.5
0.80	58.0	89.0		58.0	2.07	28	3.6
1.00	56.0	83.0	110	56.0	1.80	31	3.2
1.20	46.0	87.0		46.0	2.73	17	5.9
1.40	35.0	65.0		35.0	2.00	18	5.7
1.60	26.0	44.0		26.0	1.20	22	4.6
1.80	17.0	46.0		17.0	1.93	9	11.4
2.00	20.0	44.0	63	20.0	1.60	13	8.0
2.20	14.0	26.0		14.0	0.80	18	5.7
2.40	16.0	31.0		16.0	1.00	16	6.3
2.60	16.0	25.0		16.0	0.60	27	3.8
2.80	16.0	32.0		16.0	1.07	15	6.7
3.00	22.0	38.0	58	22.0	1.07	21	4.9
3.20	24.0	46.0		24.0	1.47	16	6.1
3.40	20.0	39.0		20.0	1.27	16	6.4
3.60	21.0	46.0		21.0	1.67	13	8.0
3.80	24.0	47.0		24.0	1.53	16	6.4
4.00	24.0	51.0	140	24.0	1.80	13	7.5
4.20	24.0	49.0		24.0	1.67	14	7.0
4.40	24.0	51.0		24.0	1.80	13	7.5
4.60	24.0	48.0		24.0	1.60	15	6.7
4.80	25.0	50.0		25.0	1.67	15	6.7
5.00	28.0	53.0	249	28.0	1.67	17	6.0
5.20	25.0	52.0		25.0	1.80	14	7.2
5.40	25.0	50.0		25.0	1.67	15	6.7
5.60	25.0	50.0		25.0	1.67	15	6.7
5.80	27.0	51.0		27.0	1.60	17	5.9
6.00	27.0	55.0	392	27.0	1.87	14	6.9
6.20	28.0	53.0		28.0	1.67	17	6.0
6.40	31.0	58.0		31.0	1.80	17	5.8
6.60	36.0	61.0		36.0	1.67	22	4.6
6.80	37.0	69.0		37.0	2.13	17	5.8
7.00	35.0	69.0	532	35.0	2.27	15	6.5
7.20	36.0	71.0		36.0	2.33	15	6.5
7.40	36.0	68.0		36.0	2.13	17	5.9
7.60	36.0	66.0		36.0	2.00	18	5.6
7.80	47.0	80.0		47.0	2.20	21	4.7
8.00	24.0	50.0	619	24.0	1.73	14	7.2
8.20	56.0	88.0		56.0	2.13	26	3.8
8.40	45.0	79.0	710	45.0	2.27	20	5.0

H m	L1 -	L2 -	Lt -	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 di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: Foro richiuso a -1,80 metri da p.c.

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

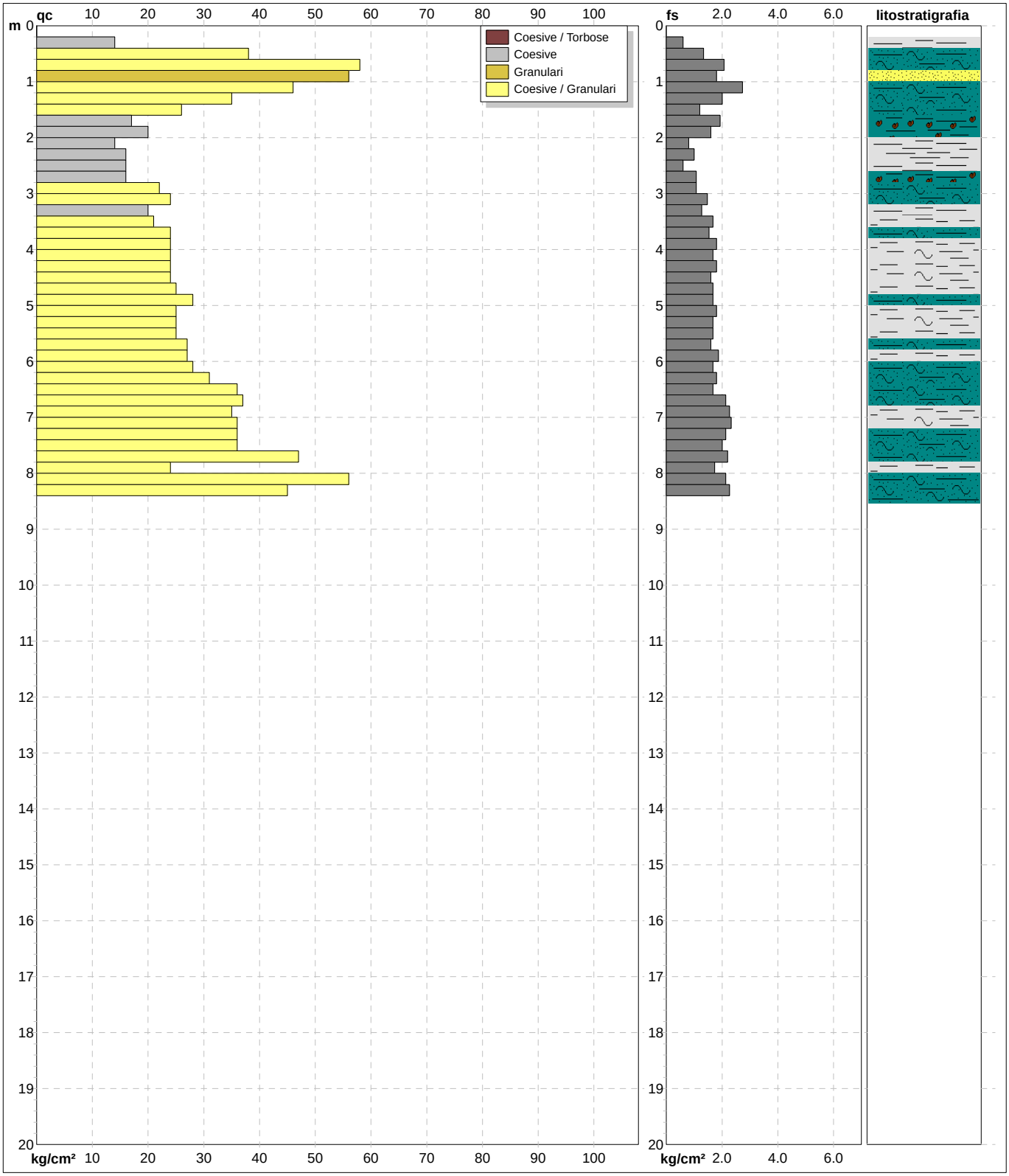
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	CPT66
riferimento	171005A

Committente: **Ambiente s.c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²**
Scala: 1:100
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 05/10/2017
Quota inizio: piano campagna
Falda: Foro chiuso



Litologia:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo:	m
Penetrometro:	TG63-200	Corr.astine:	kg/ml
Responsabile:	Dott. Geol. Andrea Gambini	Cod.ISTAT:	048044
Assistente:	Dott. Geol. Gianpier Algeri	Cod. punta:	

nota: Foro richiuso a -1,80 metri da p.c.

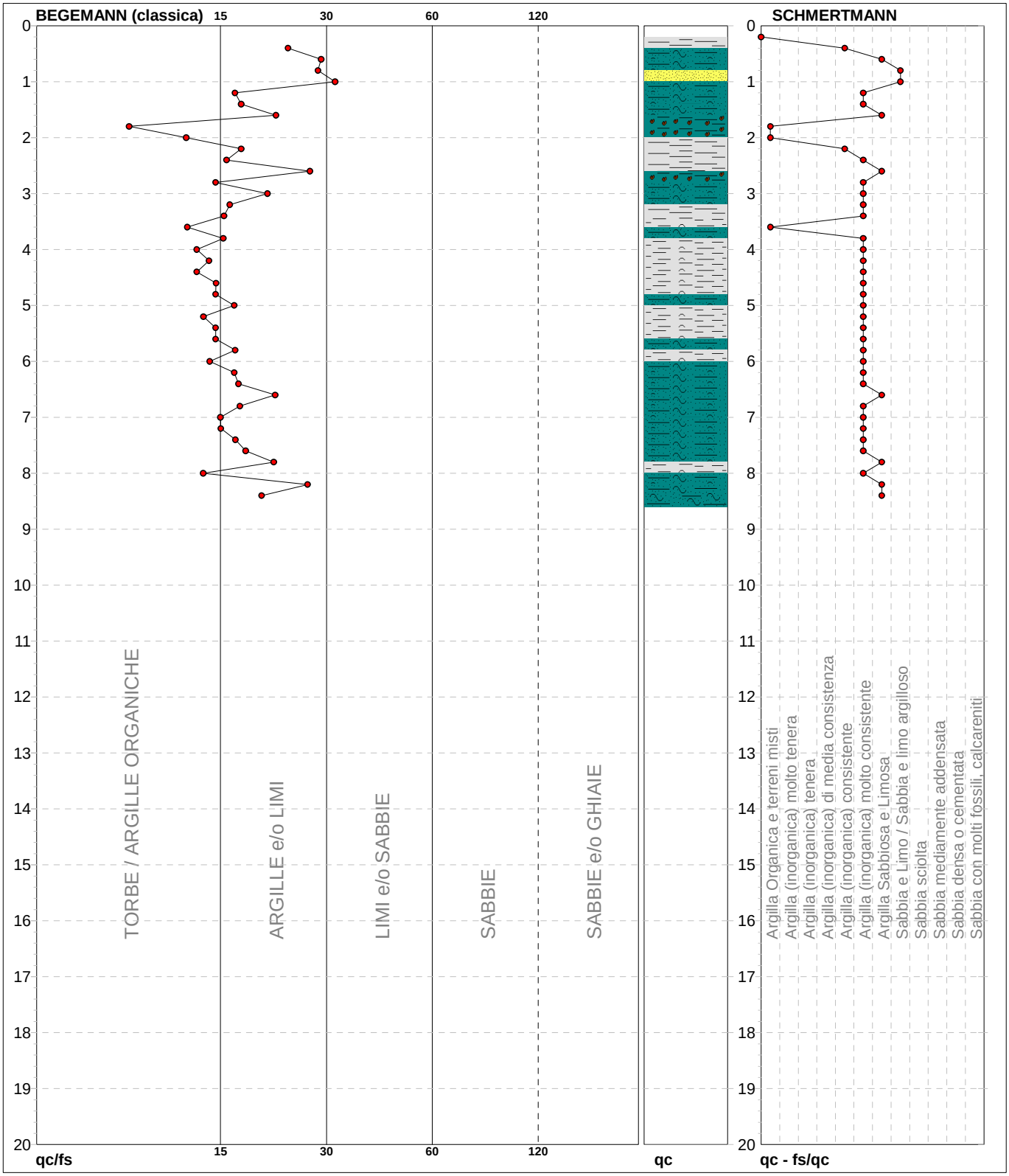
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	CPT66
riferimento	171005A

Committente:	**Ambiente s.c.**	U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.:	05/10/2017
Cantiere:	**Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**	Scala:	1:100		
Località:	**Signa (FI)**	Pagina:	1	Falda:	Foro chiuso
		Elaborato:			



Torbe / Argille org. :	73 punti, 73.74%	Argilla Organica e terreni misti:	3 punti, 3.03%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	7 punti, 7.07%
Argille e/o Limi :	26 punti, 26.26%	Argilla (inorganica) consistente:	2 punti, 2.02%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	2 punti, 2.02%
Limi e/o Sabbie :	1 punti, 1.01%	Argilla (inorganica) molto consist.:	27 punti, 27.27%		

nota: Foro richiuso a -1,80 metri da p.c.

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	CPT66
riferimento	171005A

Committente: **Ambiente s.c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 05/10/2017
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Foro chiuso

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE									
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	øSc	øCa	øKo	øDB	øDM	øMe	F.L.	E'50	E'25	Mo
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	14.0	23.3	2	1.94	0.08	150	0.64	89.7	108.2	162.3	48.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
0.60	38.0	28.6	4	1.99	0.12	218	1.27	99.9	215.3	323.0	114.0	91	42	39	36	33	42	30		63.3	95.0	114.0
0.80	58.0	28.0	4	2.02	0.16	256	1.93	99.9	328.7	493.0	174.0	99	43	39	37	34	43	31		96.7	145.0	174.0
1.00	56.0	31.1	3	1.93	0.19	252	--	--	--	--	--	92	42	38	35	33	42	31		93.3	140.0	168.0
1.20	46.0	16.8	4	2.01	0.23	234	1.53	65.6	260.7	391.0	138.0	81	41	36	33	31	40	31		76.7	115.0	138.0
1.40	35.0	17.5	4	1.98	0.27	211	1.17	38.4	198.3	297.5	105.0	67	39	34	31	29	38	29		58.3	87.5	105.0
1.60	26.0	21.7	4	1.95	0.31	189	0.93	24.4	157.9	236.8	78.0	54	38	32	29	27	36	28		43.3	65.0	78.0
1.80	17.0	8.8	2	1.97	0.35	161	0.72	15.4	123.0	184.5	54.1	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.00	20.0	12.5	4	1.93	0.39	171	0.80	15.4	136.0	204.0	60.0	40	36	29	26	25	33	27		33.3	50.0	60.0
2.20	14.0	17.5	2	1.94	0.43	150	0.64	10.3	108.2	162.3	48.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.40	16.0	16.0	2	1.96	0.47	157	0.70	10.3	118.3	177.4	51.8	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.60	16.0	26.7	2	1.96	0.51	157	0.70	9.3	121.2	181.8	51.8	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.80	16.0	15.0	2	1.96	0.55	157	0.70	8.5	129.9	194.9	51.8	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.00	22.0	20.6	4	1.93	0.59	177	0.85	9.9	144.0	215.9	66.0	33	35	28	25	23	32	28		36.7	55.0	66.0
3.20	24.0	16.3	4	1.94	0.62	183	0.89	9.8	151.8	227.7	72.0	34	35	28	25	23	32	28		40.0	60.0	72.0
3.40	20.0	15.7	4	1.93	0.66	171	0.80	7.9	159.6	239.4	60.0	27	34	27	24	22	30	27		33.3	50.0	60.0
3.60	21.0	12.6	4	1.93	0.70	174	0.82	7.7	170.6	255.9	63.0	27	34	27	23	22	30	27		35.0	52.5	63.0
3.80	24.0	15.7	4	1.94	0.74	183	0.89	7.9	178.5	267.8	72.0	30	35	27	24	22	31	28		40.0	60.0	72.0
4.00	24.0	13.3	4	1.94	0.78	183	0.89	7.4	191.7	287.6	72.0	29	35	27	24	22	30	28		40.0	60.0	72.0
4.20	24.0	14.4	4	1.94	0.82	183	0.89	7.0	205.7	308.6	72.0	28	35	27	23	22	30	28		40.0	60.0	72.0
4.40	24.0	13.3	4	1.94	0.86	183	0.89	6.6	220.1	330.1	72.0	27	34	26	23	22	30	28		40.0	60.0	72.0
4.60	24.0	15.0	4	1.94	0.90	183	0.89	6.2	234.5	351.7	72.0	26	34	26	23	22	30	28		40.0	60.0	72.0
4.80	25.0	15.0	4	1.94	0.93	186	0.91	6.1	246.6	369.9	75.0	26	34	26	23	22	30	28		41.7	62.5	75.0
5.00	28.0	16.8	4	1.96	0.97	194	0.97	6.2	255.0	382.4	84.0	29	35	26	23	22	30	28		46.7	70.0	84.0
5.20	25.0	13.9	4	1.94	1.01	186	0.91	5.5	274.6	411.9	75.0	24	34	26	22	21	29	28		41.7	62.5	75.0
5.40	25.0	15.0	4	1.94	1.05	186	0.91	5.2	288.0	432.0	75.0	23	34	26	22	21	29	28		41.7	62.5	75.0
5.60	25.0	15.0	4	1.94	1.09	186	0.91	5.0	301.0	451.5	75.0	22	34	25	22	21	29	28		41.7	62.5	75.0
5.80	27.0	16.9	4	1.95	1.13	192	0.95	5.0	311.4	467.1	81.0	24	34	26	22	21	29	28		45.0	67.5	81.0
6.00	27.0	14.4	4	1.95	1.17	192	0.95	4.8	324.0	486.0	81.0	23	34	25	22	21	29	28		45.0	67.5	81.0
6.20	28.0	16.8	4	1.96	1.21	194	0.97	4.7	335.5	503.2	84.0	24	34	25	22	21	29	28		46.7	70.0	84.0
6.40	31.0	17.2	4	1.97	1.25	202	1.03	5.0	344.5	516.8	93.0	26	34	26	23	21	29	29		51.7	77.5	93.0
6.60	36.0	21.6	4	1.99	1.29	214	1.20	5.8	344.7	517.1	108.0	31	35	26	23	22	30	30		60.0	90.0	108.0
6.80	37.0	17.4	4	1.99	1.33	216	1.23	5.7	355.7	533.6	111.0	31	35	26	23	22	30	30		61.7	92.5	111.0
7.00	35.0	15.4	4	1.98	1.37	211	1.17	5.2	375.2	562.7	105.0	28	35	26	23	21	29	29		58.3	87.5	105.0
7.20	36.0	15.5	4	1.99	1.41	214	1.20	5.2	386.1	579.2	108.0	29	35	26	23	21	29	30		60.0	90.0	108.0
7.40	36.0	16.9	4	1.99	1.45	214	1.20	5.0	399.2	598.8	108.0	28	35	26	23	21	29	30		60.0	90.0	108.0
7.60	36.0	18.0	4	1.99	1.49	214	1.20	4.8	412.0	617.9	108.0	27	35	26	22	21	29	30		60.0	90.0	108.0
7.80	47.0	21.4	4	2.01	1.53	236	1.57	6.5	393.3	590.0	141.0	36	36	27	24	22	30	31		78.3	117.5	141.0
8.00	24.0	13.9	4	1.94	1.56	183	0.89	3.1	431.4	647.2	72.0	12	33	23	20	19	27	28		40.0	60.0	72.0
8.20	56.0	26.3	4	2.01	1.60	252	1.87	7.6	391.3	586.9	168.0	41	36	27	24	23	31	31		93.3	140.0	168.0
8.40	45.0	19.8	4	2.00	1.64	232	1.50	5.6	443.8	665.6	135.0	32	35	26	23	22	30	31		75.0	112.5	135.0

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	CPT67
riferimento	171006A

Committente: **Ambiente s. c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 06/10/2017
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Assente

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0.20	0.0	0.0		0.0	0.00		
0.40	8.0	14.0		8.0	0.40	20	5.0
0.60	14.0	24.0		14.0	0.67	21	4.8
0.80	24.0	41.0		24.0	1.13	21	4.7
1.00	29.0	56.0	72	29.0	1.80	16	6.2
1.20	30.0	53.0		30.0	1.53	20	5.1
1.40	36.0	55.0		36.0	1.27	28	3.5
1.60	31.0	55.0		31.0	1.60	19	5.2
1.80	26.0	55.0		26.0	1.93	13	7.4
2.00	18.0	52.0	81	18.0	2.27	8	12.6
2.20	18.0	36.0		18.0	1.20	15	6.7
2.40	19.0	40.0		19.0	1.40	14	7.4
2.60	18.0	44.0		18.0	1.73	10	9.6
2.80	21.0	41.0		21.0	1.33	16	6.3
3.00	25.0	46.0	66	25.0	1.40	18	5.6
3.20	23.0	44.0		23.0	1.40	16	6.1
3.40	23.0	43.0		23.0	1.33	17	5.8
3.60	26.0	46.0		26.0	1.33	20	5.1
3.80	26.0	50.0		26.0	1.60	16	6.2
4.00	24.0	48.0	144	24.0	1.60	15	6.7
4.20	25.0	46.0		25.0	1.40	18	5.6
4.40	24.0	48.0		24.0	1.60	15	6.7
4.60	25.0	49.0		25.0	1.60	16	6.4
4.80	25.0	50.0		25.0	1.67	15	6.7
5.00	24.0	49.0	251	24.0	1.67	14	7.0
5.20	24.0	47.0		24.0	1.53	16	6.4
5.40	27.0	51.0		27.0	1.60	17	5.9
5.60	26.0	51.0		26.0	1.67	16	6.4
5.80	28.0	51.0		28.0	1.53	18	5.5
6.00	27.0	52.0	435	27.0	1.67	16	6.2
6.20	23.0	41.0		23.0	1.20	19	5.2
6.40	28.0	50.0		28.0	1.47	19	5.3
6.60	29.0	56.0		29.0	1.80	16	6.2
6.80	32.0	58.0		32.0	1.73	18	5.4
7.00	29.0	57.0	519	29.0	1.87	16	6.4
7.20	31.0	61.0		31.0	2.00	16	6.5
7.40	34.0	65.0		34.0	2.07	16	6.1
7.60	30.0	59.0		30.0	1.93	16	6.4
7.80	29.0	56.0		29.0	1.80	16	6.2
8.00	31.0	58.0	619	31.0	1.80	17	5.8
8.20	34.0	58.0		34.0	1.60	21	4.7
8.40	36.0	66.0		36.0	2.00	18	5.6
8.60	37.0	75.0		37.0	2.53	15	6.8
8.80	39.0	76.0		39.0	2.47	16	6.3
9.00	33.0	70.0	712	33.0	2.47	13	7.5
9.20	28.0	60.0		28.0	2.13	13	7.6
9.40	33.0	62.0		33.0	1.93	17	5.8

H m	L1 -	L2 -	Lt -	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 di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: Falda rilevata in foro

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

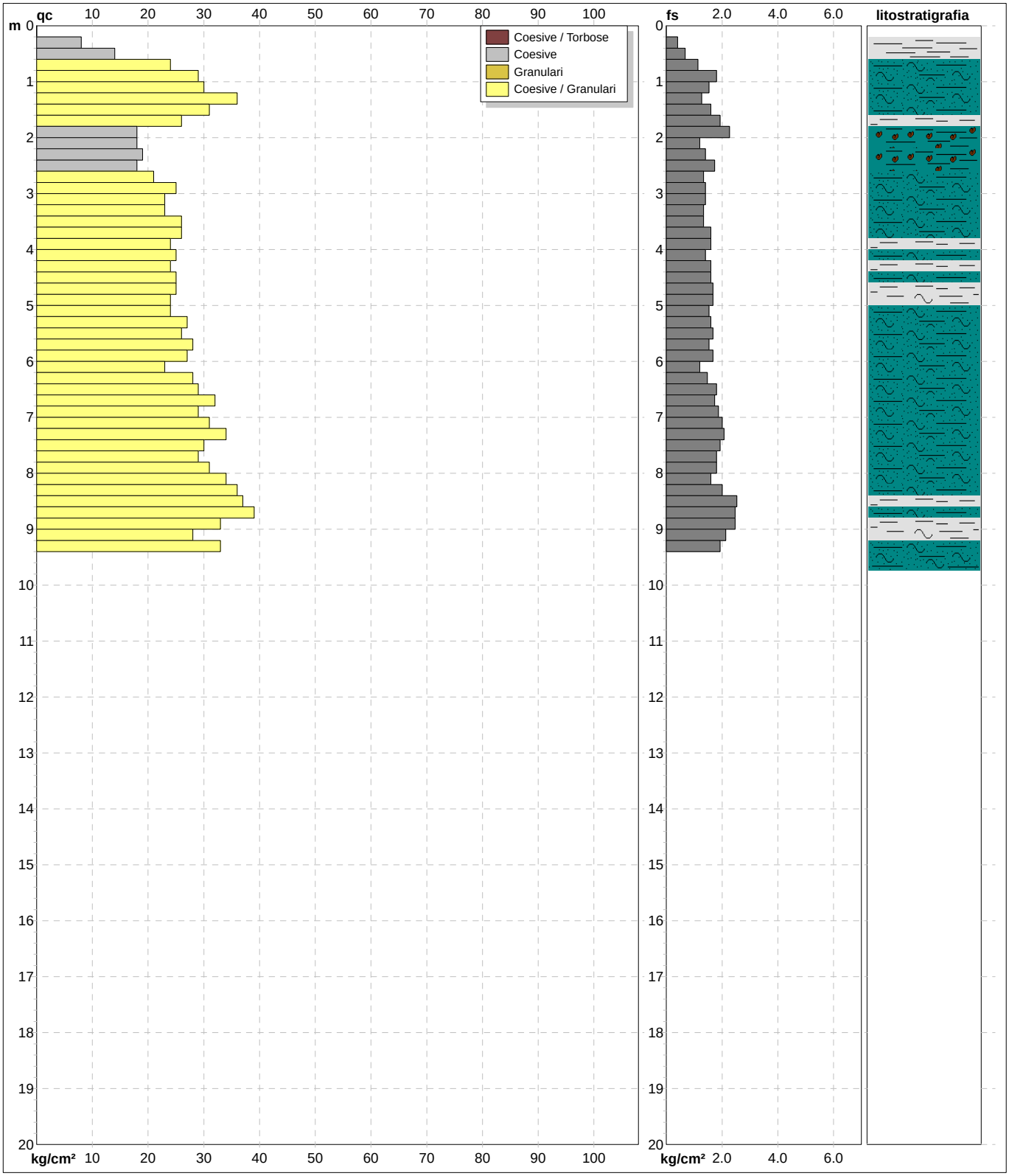
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	CPT67
riferimento	171006A

Committente: **Ambiente s. c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²**
Scala: 1:100
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 06/10/2017
Quota inizio: piano campagna
Falda: Assente



Litologia: Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone
Penetrometro: TG63-200
Responsabile: Dott. Geol. Andrea Gambini
Assistente: Dott. Geol. Gianpier Algeri

Preforo: m
Corr.astine: kg/ml
Cod.ISTAT: 048044
Cod. punta:

nota: Falda rilevata in foro

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

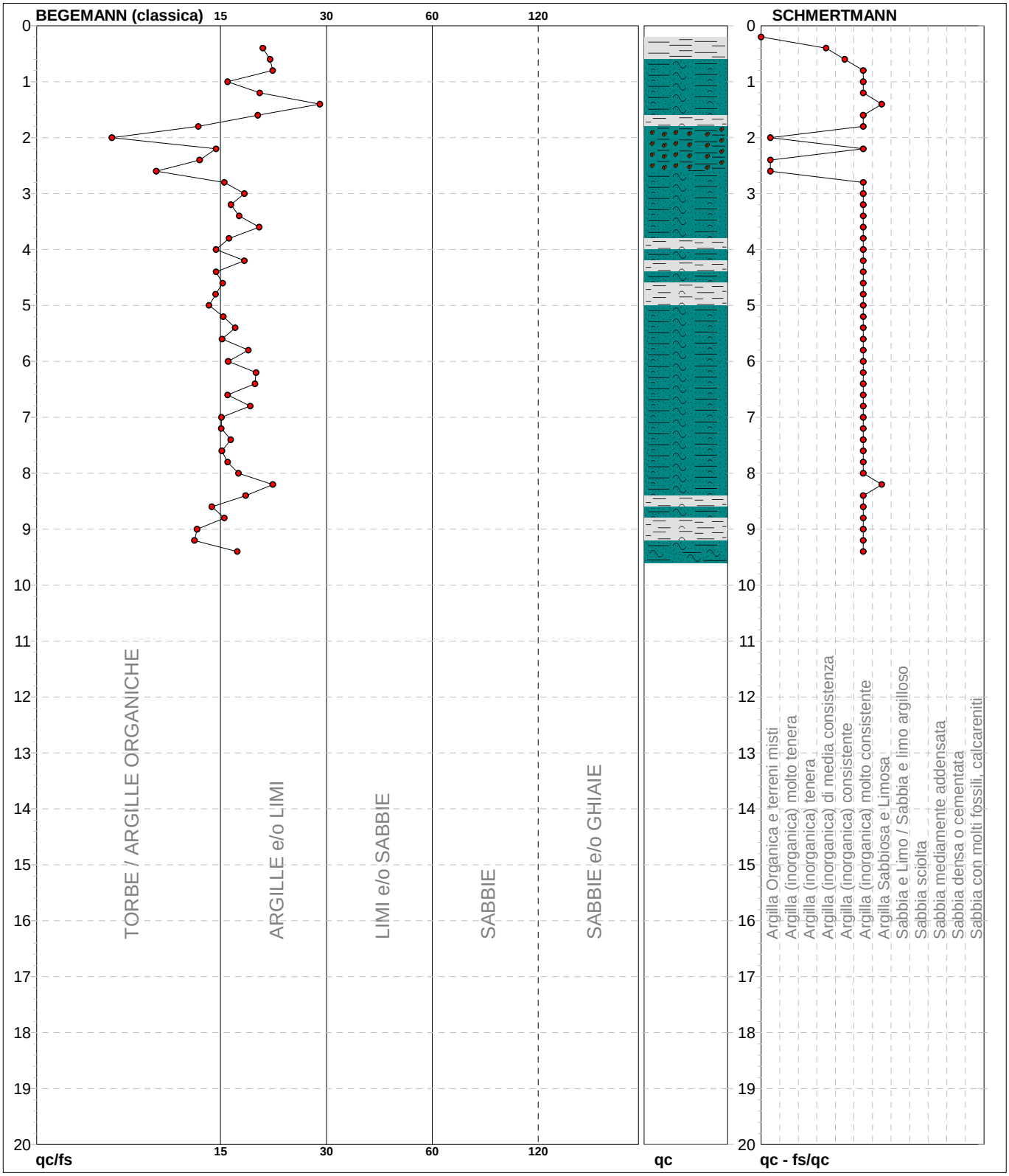
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	CPT67
riferimento	171006A

Committente: **Ambiente s. c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²**
Scala: 1:100
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 06/10/2017
Falda: Assente



Torbe / Argille org. :	66 punti, 66.67%	Argilla Organica e terreni misti:	3 punti,	3.03%	Argilla Sabbiosa e Limosa: 2 punti, 2.02%
Argille e/o Limi :	34 punti, 34.34%	Argilla (inorganica) media consist.:	1 punti,	1.01%	
		Argilla (inorganica) consistente:	1 punti,	1.01%	
		Argilla (inorganica) molto consist.:	39 punti,	39.39%	

nota: Falda rilevata in foro

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	CPT67
riferimento	171006A

Committente: **Ambiente s. c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 06/10/2017
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Assente

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE									
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	øSc	øCa	øKo	øDB	øDM	øMe	F.L.	E'50	E'25	Mo
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	8.0	20.0	2	1.86	0.07	121	0.40	51.6	68.0	102.0	35.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
0.60	14.0	20.9	2	1.94	0.11	150	0.64	54.5	108.2	162.3	48.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
0.80	24.0	21.2	4	1.94	0.15	183	0.89	57.2	151.1	226.7	72.0	69	40	35	32	30	39	28		40.0	60.0	72.0
1.00	29.0	16.1	4	1.96	0.19	197	0.98	48.7	167.1	250.7	87.0	70	40	35	32	30	39	29		48.3	72.5	87.0
1.20	30.0	19.6	4	1.96	0.23	199	1.00	39.4	170.0	255.0	90.0	66	39	34	31	29	38	29		50.0	75.0	90.0
1.40	36.0	28.3	4	1.99	0.27	214	1.20	40.5	204.0	306.0	108.0	69	40	34	31	29	38	30		60.0	90.0	108.0
1.60	31.0	19.4	4	1.97	0.31	202	1.03	28.4	175.7	263.5	93.0	60	38	33	30	28	37	29		51.7	77.5	93.0
1.80	26.0	13.5	4	1.95	0.35	189	0.93	21.4	157.9	236.8	78.0	51	37	31	28	26	35	28		43.3	65.0	78.0
2.00	18.0	7.9	2	1.98	0.39	164	0.75	14.3	127.5	191.3	56.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.20	18.0	15.0	2	1.98	0.43	164	0.75	12.7	127.5	191.3	56.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.40	19.0	13.6	2	1.99	0.47	168	0.78	11.8	131.8	197.8	58.1	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.60	18.0	10.4	2	1.98	0.51	164	0.75	10.3	127.5	191.3	56.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.80	21.0	15.8	4	1.93	0.55	174	0.82	10.5	140.0	210.0	63.0	33	35	28	25	23	32	27		35.0	52.5	63.0
3.00	25.0	17.9	4	1.94	0.58	186	0.91	10.9	154.5	231.8	75.0	37	36	28	25	24	32	28		41.7	62.5	75.0
3.20	23.0	16.4	4	1.94	0.62	180	0.87	9.5	149.6	224.4	69.0	33	35	28	25	23	31	28		38.3	57.5	69.0
3.40	23.0	17.3	4	1.94	0.66	180	0.87	8.8	156.7	235.1	69.0	32	35	27	24	23	31	28		38.3	57.5	69.0
3.60	26.0	19.5	4	1.95	0.70	189	0.93	8.9	166.0	249.0	78.0	34	35	28	25	23	31	28		43.3	65.0	78.0
3.80	26.0	16.3	4	1.95	0.74	189	0.93	8.3	175.9	263.9	78.0	33	35	27	24	23	31	28		43.3	65.0	78.0
4.00	24.0	15.0	4	1.94	0.78	183	0.89	7.4	191.3	286.9	72.0	29	35	27	24	22	30	28		40.0	60.0	72.0
4.20	25.0	17.9	4	1.94	0.82	186	0.91	7.2	203.2	304.8	75.0	29	35	27	24	22	30	28		41.7	62.5	75.0
4.40	24.0	15.0	4	1.94	0.86	183	0.89	6.6	219.6	329.4	72.0	27	34	26	23	22	30	28		40.0	60.0	72.0
4.60	25.0	15.6	4	1.94	0.89	186	0.91	6.4	231.8	347.8	75.0	27	34	26	23	22	30	28		41.7	62.5	75.0
4.80	25.0	15.0	4	1.94	0.93	186	0.91	6.1	246.2	369.3	75.0	26	34	26	23	22	30	28		41.7	62.5	75.0
5.00	24.0	14.4	4	1.94	0.97	183	0.89	5.6	262.3	393.4	72.0	24	34	26	22	21	29	28		40.0	60.0	72.0
5.20	24.0	15.7	4	1.94	1.01	183	0.89	5.3	275.8	413.7	72.0	23	34	26	22	21	29	28		40.0	60.0	72.0
5.40	27.0	16.9	4	1.95	1.05	192	0.95	5.5	284.4	426.6	81.0	26	34	26	23	21	29	28		45.0	67.5	81.0
5.60	26.0	15.6	4	1.95	1.09	189	0.93	5.1	299.2	448.9	78.0	24	34	26	22	21	29	28		43.3	65.0	78.0
5.80	28.0	18.3	4	1.96	1.13	194	0.97	5.2	309.7	464.6	84.0	25	34	26	22	21	29	28		46.7	70.0	84.0
6.00	27.0	16.2	4	1.95	1.17	192	0.95	4.8	323.6	485.4	81.0	23	34	25	22	21	29	28		45.0	67.5	81.0
6.20	23.0	19.2	4	1.94	1.21	180	0.87	4.2	336.8	505.2	69.0	17	33	24	21	20	28	28		38.3	57.5	69.0
6.40	28.0	19.0	4	1.96	1.25	194	0.97	4.6	346.9	520.4	84.0	23	34	25	22	21	29	28		46.7	70.0	84.0
6.60	29.0	16.1	4	1.96	1.28	197	0.98	4.5	358.2	537.3	87.0	23	34	25	22	21	29	29		48.3	72.5	87.0
6.80	32.0	18.5	4	1.97	1.32	204	1.07	4.8	367.3	551.0	96.0	26	34	26	22	21	29	29		53.3	80.0	96.0
7.00	29.0	15.5	4	1.96	1.36	197	0.98	4.2	380.6	570.9	87.0	22	34	25	22	20	28	29		48.3	72.5	87.0
7.20	31.0	15.5	4	1.97	1.40	202	1.03	4.3	391.6	587.4	93.0	23	34	25	22	21	29	29		51.7	77.5	93.0
7.40	34.0	16.4	4	1.98	1.44	209	1.13	4.6	401.3	601.9	102.0	26	34	25	22	21	29	29		56.7	85.0	102.0
7.60	30.0	15.5	4	1.96	1.48	199	1.00	3.8	416.4	624.7	90.0	21	34	25	21	20	28	29		50.0	75.0	90.0
7.80	29.0	16.1	4	1.96	1.52	197	0.98	3.6	429.2	643.8	87.0	19	34	24	21	20	28	29		48.3	72.5	87.0
8.00	31.0	17.2	4	1.97	1.56	202	1.03	3.8	439.7	659.5	93.0	21	34	25	21	20	28	29		51.7	77.5	93.0
8.20	34.0	21.3	4	1.98	1.60	209	1.13	4.1	446.4	669.5	102.0	23	34	25	22	20	28	29		56.7	85.0	102.0
8.40	36.0	18.0	4	1.99	1.64	214	1.20	4.3	457.7	686.6	108.0	25	34	25	22	21	29	30		60.0	90.0	108.0
8.60	37.0	14.6	4	1.99	1.68	216	1.23	4.3	468.8	703.3	111.0	25	34	25	22	21	29	30		61.7	92.5	111.0
8.80	39.0	15.8	4	2.00	1.72	220	1.30	4.4	479.6	719.4	117.0	26	34	25	22	21	29	30		65.0	97.5	117.0
9.00	33.0	13.4	4	1.97	1.76	207	1.10	3.5	495.6	743.4	99.0	20	34	24	21	20	28	29		55.0	82.5	99.0
9.20	28.0	13.1	4	1.96	1.80	194	0.97	2.9	484.8	727.2	84.0	14	33	23	20	19	27	28		46.7	70.0	84.0
9.40	33.0	17.1	4	1.97	1.84	207	1.10	3.3	514.2	771.3	99.0	19	34	24	21	20	27	29		55.0	82.5	99.0

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	CPT68
riferimento	171005A

Committente: **Ambiente s.c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 05/10/2017
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: -8.40 m da quota inizio

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0.20	0.0	0.0		0.0	0.00		
0.40	7.0	14.0		7.0	0.47	15	6.7
0.60	13.0	23.0		13.0	0.67	19	5.2
0.80	26.0	46.0		26.0	1.33	20	5.1
1.00	56.0	85.0	93	56.0	1.93	29	3.4
1.20	52.0	90.0		52.0	2.53	21	4.9
1.40	43.0	84.0		43.0	2.73	16	6.3
1.60	28.0	62.0		28.0	2.27	12	8.1
1.80	21.0	68.0		21.0	3.13	7	14.9
2.00	16.0	36.0	68	16.0	1.33	12	8.3
2.20	17.0	34.0		17.0	1.13	15	6.6
2.40	19.0	44.0		19.0	1.67	11	8.8
2.60	21.0	45.0		21.0	1.60	13	7.6
2.80	19.0	37.0		19.0	1.20	16	6.3
3.00	21.0	42.0	104	21.0	1.40	15	6.7
3.20	17.0	46.0		17.0	1.93	9	11.4
3.40	16.0	39.0		16.0	1.53	10	9.6
3.60	18.0	36.0		18.0	1.20	15	6.7
3.80	19.0	38.0		19.0	1.27	15	6.7
4.00	18.0	36.0	192	18.0	1.20	15	6.7
4.20	18.0	33.0		18.0	1.00	18	5.6
4.40	23.0	37.0		23.0	0.93	25	4.0
4.60	24.0	46.0		24.0	1.47	16	6.1
4.80	27.0	52.0		27.0	1.67	16	6.2
5.00	26.0	50.0	315	26.0	1.60	16	6.2
5.20	26.0	49.0		26.0	1.53	17	5.9
5.40	28.0	51.0		28.0	1.53	18	5.5
5.60	29.0	46.0		29.0	1.13	26	3.9
5.80	28.0	48.0		28.0	1.33	21	4.8
6.00	25.0	46.0	390	25.0	1.40	18	5.6
6.20	24.0	42.0		24.0	1.20	20	5.0
6.40	26.0	45.0		26.0	1.27	20	4.9
6.60	27.0	44.0		27.0	1.13	24	4.2
6.80	27.0	42.0		27.0	1.00	27	3.7
7.00	27.0	38.0	451	27.0	0.73	37	2.7
7.20	27.0	39.0		27.0	0.80	34	3.0
7.40	29.0	46.0		29.0	1.13	26	3.9
7.60	30.0	51.0		30.0	1.40	21	4.7
7.80	32.0	57.0		32.0	1.67	19	5.2
8.00	37.0	62.0	564	37.0	1.67	22	4.5
8.20	35.0	61.0		35.0	1.73	20	4.9
8.40	35.0	58.0		35.0	1.53	23	4.4
8.60	35.0	61.0		35.0	1.73	20	4.9
8.80	30.0	50.0		30.0	1.33	23	4.4
9.00	25.0	56.0	686	25.0	2.07	12	8.3

H m	L1 -	L2 -	Lt -	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 di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: Falda rilevata in foro

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

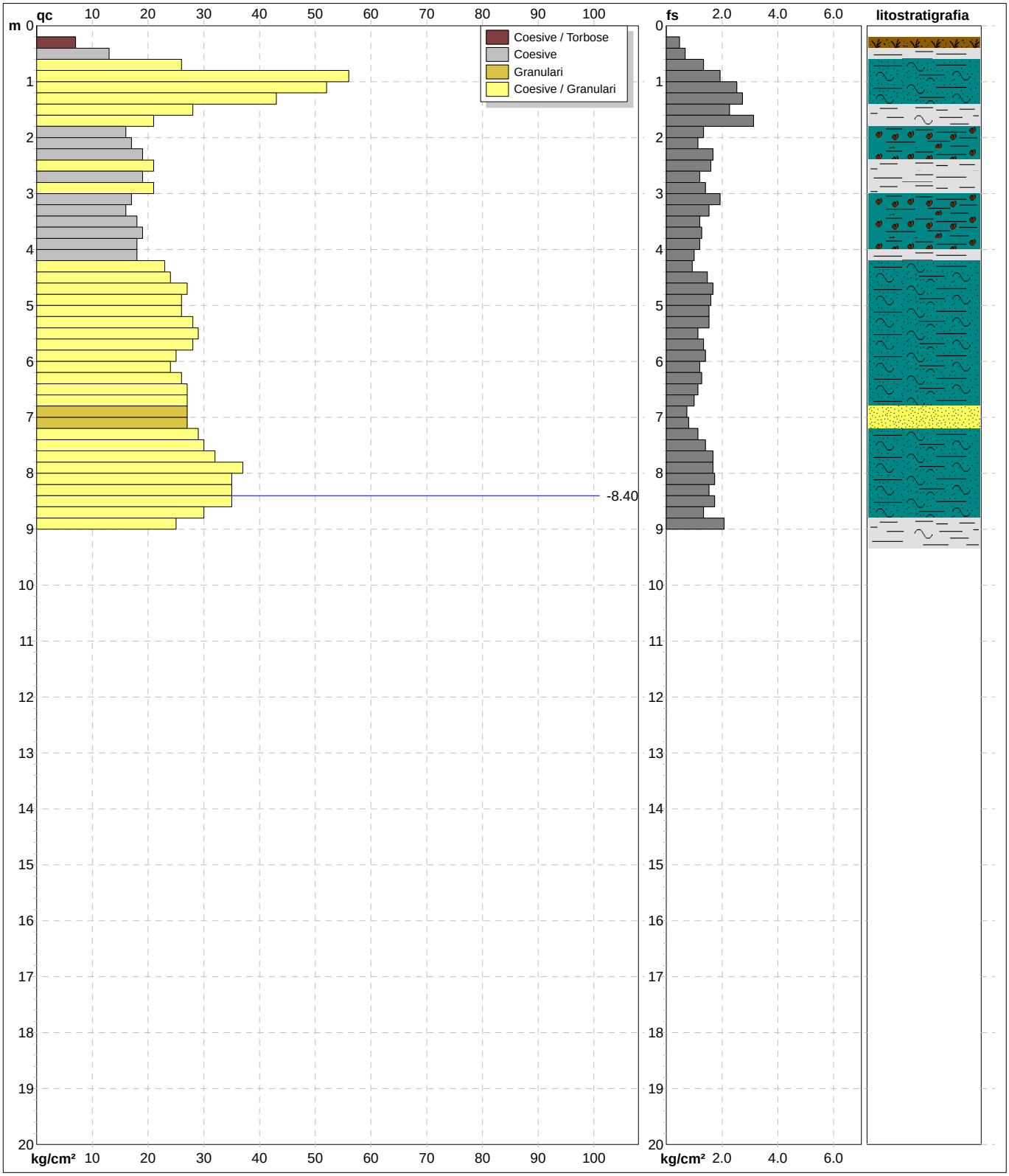
CPT	CPT68
riferimento	171005A

Committente: **Ambiente s.c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²**
Scala: 1:100
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 05/10/2017

Quota inizio: piano campagna
Falda: -8.40 m da quota inizio



		Litologia:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone
		Penetrometro:	TG63-200
		Responsabile:	Dott. Geol. Andrea Gambini
		Assistente:	Dott. Geol. Gianpier Algeri

Preforo: m
Corr.astine: kg/ml
Cod.ISTAT: 048044
Cod. punta:

nota: Falda rilevata in foro

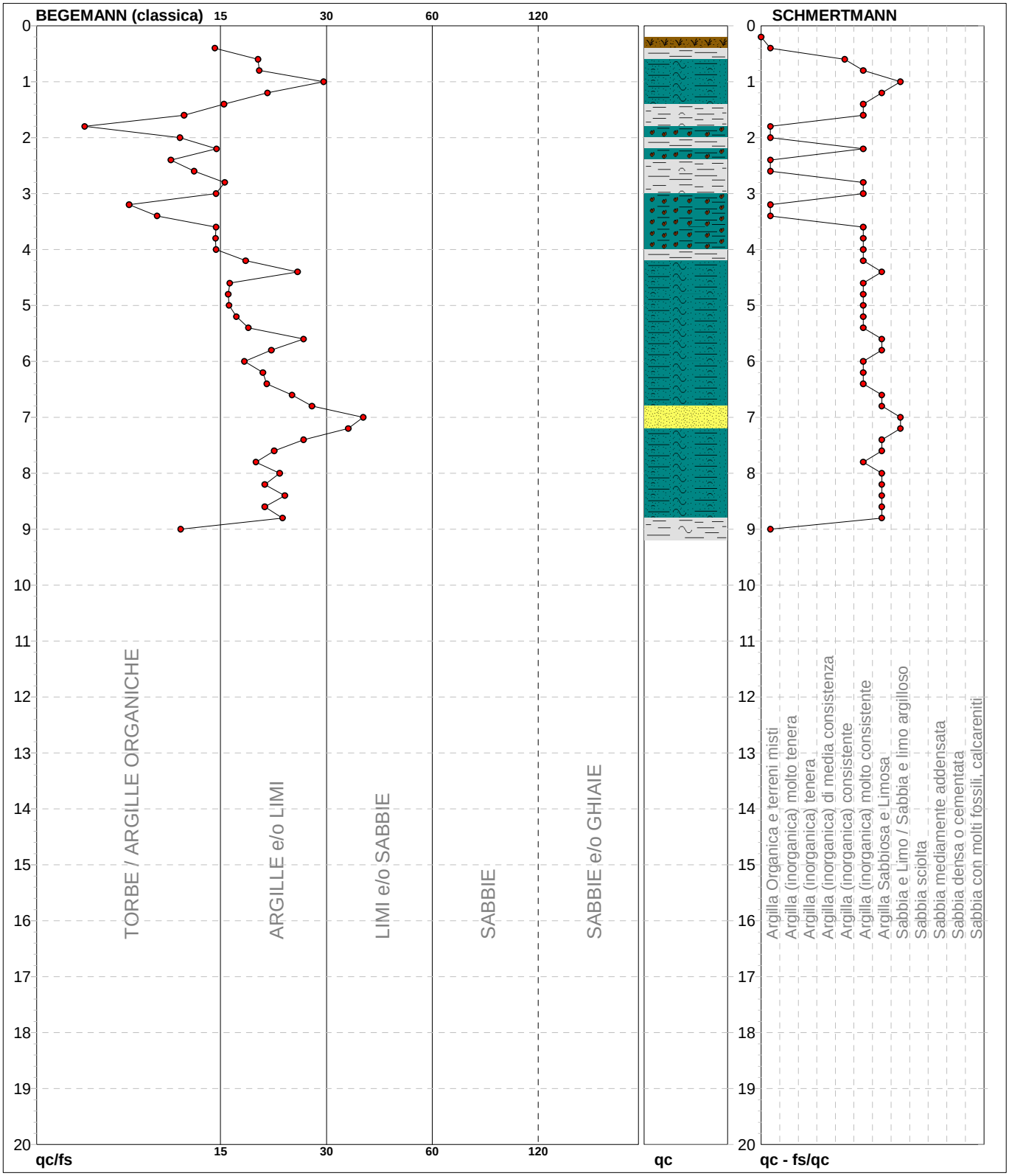
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	CPT68
riferimento	171005A

Committente:	**Ambiente s.c.**	U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.:	05/10/2017
Cantiere:	**Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**	Scala:	1:100		
Località:	**Signa (FI)**	Pagina:	1	Falda:	-8.40 m da quota inizio
		Elaborato:			



Torbe / Argille org. :	69 punti, 69.70%	Argilla Organica e terreni misti:	8 punti, 8.08%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	13 punti, 13.13%
Argille e/o Limi :	29 punti, 29.29%	Argilla (inorganica) consistente:	1 punti, 1.01%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	3 punti, 3.03%
Limi e/o Sabbie :	2 punti, 2.02%	Argilla (inorganica) molto consist.:	19 punti, 19.19%		

nota: Falda rilevata in foro

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	CPT68
riferimento	171005A

Committente: **Ambiente s.c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 05/10/2017
Pagina: 1
Elaborato:
Falda: -8.40 m da quota inizio

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE									
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	øSc	øCa	øKo	øDB	øDM	øMe	F.L.	E'50	E'25	Mo
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	7.0	14.9	1	1.46	0.07	115	0.35	50.3	14.0	21.0	10.5	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
0.60	13.0	19.4	2	1.93	0.10	145	0.60	56.1	102.8	154.2	46.5	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
0.80	26.0	19.5	4	1.95	0.14	189	0.93	64.7	157.9	236.8	78.0	73	40	36	33	31	40	28		43.3	65.0	78.0
1.00	56.0	29.0	4	2.01	0.18	252	1.87	99.9	317.3	476.0	168.0	93	42	38	36	33	42	31		93.3	140.0	168.0
1.20	52.0	20.6	4	2.01	0.22	245	1.73	80.9	294.7	442.0	156.0	86	42	37	34	32	41	31		86.7	130.0	156.0
1.40	43.0	15.8	4	2.00	0.26	228	1.43	52.0	243.7	365.5	129.0	75	40	35	32	30	39	30		71.7	107.5	129.0
1.60	28.0	12.3	4	1.96	0.30	194	0.97	26.7	164.1	246.2	84.0	57	38	32	29	27	37	28		46.7	70.0	84.0
1.80	21.0	6.7	4	1.93	0.34	174	0.82	18.8	140.0	210.0	63.0	45	37	30	27	26	34	27		35.0	52.5	63.0
2.00	16.0	12.0	2	1.96	0.38	157	0.70	13.3	118.3	177.4	51.8	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.20	17.0	15.0	2	1.97	0.42	161	0.72	12.4	123.0	184.5	54.1	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.40	19.0	11.4	2	1.99	0.46	168	0.78	12.1	131.8	197.8	58.1	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.60	21.0	13.1	4	1.93	0.50	174	0.82	11.7	140.0	210.0	63.0	35	35	28	25	24	32	27		35.0	52.5	63.0
2.80	19.0	15.8	2	1.99	0.54	168	0.78	9.9	132.0	198.0	58.1	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.00	21.0	15.0	4	1.93	0.58	174	0.82	9.8	140.5	210.8	63.0	32	35	28	24	23	31	27		35.0	52.5	63.0
3.20	17.0	8.8	2	1.97	0.62	161	0.72	7.7	149.9	224.9	54.1	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.40	16.0	10.5	2	1.96	0.66	157	0.70	6.8	166.7	250.1	51.8	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.60	18.0	15.0	2	1.98	0.70	164	0.75	6.9	175.4	263.2	56.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.80	19.0	15.0	2	1.99	0.74	168	0.78	6.7	187.4	281.1	58.1	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
4.00	18.0	15.0	2	1.98	0.77	164	0.75	6.0	204.8	307.2	56.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
4.20	18.0	18.0	2	1.98	0.81	164	0.75	5.7	219.1	328.7	56.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
4.40	23.0	24.7	4	1.94	0.85	180	0.87	6.4	220.9	331.4	69.0	25	34	26	23	22	30	28		38.3	57.5	69.0
4.60	24.0	16.3	4	1.94	0.89	183	0.89	6.3	233.0	349.5	72.0	26	34	26	23	22	30	28		40.0	60.0	72.0
4.80	27.0	16.2	4	1.95	0.93	192	0.95	6.4	241.1	361.6	81.0	29	35	27	23	22	30	28		45.0	67.5	81.0
5.00	26.0	16.3	4	1.95	0.97	189	0.93	5.9	257.4	386.1	78.0	26	34	26	23	22	30	28		43.3	65.0	78.0
5.20	26.0	17.0	4	1.95	1.01	189	0.93	5.7	271.4	407.2	78.0	25	34	26	23	21	29	28		43.3	65.0	78.0
5.40	28.0	18.3	4	1.96	1.05	194	0.97	5.7	281.9	422.8	84.0	27	35	26	23	22	30	28		46.7	70.0	84.0
5.60	29.0	25.7	4	1.96	1.09	197	0.98	5.5	294.1	441.2	87.0	27	35	26	23	22	30	29		48.3	72.5	87.0
5.80	28.0	21.1	4	1.96	1.13	194	0.97	5.2	309.0	463.5	84.0	25	34	26	23	21	29	28		46.7	70.0	84.0
6.00	25.0	17.9	4	1.94	1.17	186	0.91	4.6	324.5	486.7	75.0	21	34	25	22	20	28	28		41.7	62.5	75.0
6.20	24.0	20.0	4	1.94	1.20	183	0.89	4.3	336.2	504.4	72.0	18	33	25	21	20	28	28		40.0	60.0	72.0
6.40	26.0	20.5	4	1.95	1.24	189	0.93	4.4	347.0	520.5	78.0	20	34	25	22	20	28	28		43.3	65.0	78.0
6.60	27.0	23.9	4	1.95	1.28	192	0.95	4.3	358.0	537.0	81.0	21	34	25	22	20	28	28		45.0	67.5	81.0
6.80	27.0	27.0	4	1.95	1.32	192	0.95	4.1	368.8	553.2	81.0	20	34	25	21	20	28	28		45.0	67.5	81.0
7.00	27.0	37.0	3	1.87	1.36	192	--	--	--	--	--	20	34	25	21	20	28	28		45.0	67.5	81.0
7.20	27.0	33.8	3	1.87	1.40	192	--	--	--	--	--	19	34	24	21	20	28	28		45.0	67.5	81.0
7.40	29.0	25.7	4	1.96	1.43	197	0.98	3.9	402.2	603.3	87.0	21	34	25	21	20	28	29		48.3	72.5	87.0
7.60	30.0	21.4	4	1.96	1.47	199	1.00	3.9	414.1	621.1	90.0	21	34	25	21	20	28	29		50.0	75.0	90.0
7.80	32.0	19.2	4	1.97	1.51	204	1.07	4.1	422.3	633.5	96.0	23	34	25	22	20	28	29		53.3	80.0	96.0
8.00	37.0	22.2	4	1.99	1.55	216	1.23	4.7	431.8	647.7	111.0	27	34	26	22	21	29	30		61.7	92.5	111.0
8.20	35.0	20.2	4	1.98	1.59	211	1.17	4.3	444.9	667.3	105.0	25	34	25	22	21	29	29		58.3	87.5	105.0
8.40	35.0	22.9	4	0.98	1.61	211	1.17	4.2	450.3	675.5	105.0	24	34	25	22	21	28	29		58.3	87.5	105.0
8.60	35.0	20.2	4	0.98	1.63	211	1.17	4.1	455.7	683.5	105.0	24	34	25	22	20	28	29		58.3	87.5	105.0
8.80	30.0	22.6	4	0.96	1.65	199	1.00	3.4	463.3	695.0	90.0	18	33	24	21	20	27	29		50.0	75.0	90.0
9.00	25.0	12.1	4	0.94	1.67	186	0.91	2.9	453.1	679.7	75.0	12	33	23	20	19	26	28		41.7	62.5	75.0

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	CPT69
riferimento	171005A

Committente: **Ambiente s.c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 05/10/2017
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Assente

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0.20	0.0	0.0		0.0	0.00		
0.40	31.0	35.0		31.0	0.27	115	0.9
0.60	28.0	52.0		28.0	1.60	18	5.7
0.80	62.0	101.0		62.0	2.60	24	4.2
1.00	63.0	100.0	135	63.0	2.47	26	3.9
1.20	57.0	92.0		57.0	2.33	24	4.1
1.40	55.0	92.0		55.0	2.47	22	4.5
1.60	47.0	99.0		47.0	3.47	14	7.4
1.80	38.0	81.0		38.0	2.87	13	7.6
2.00	41.0	74.0	107	41.0	2.20	19	5.4
2.20	43.0	90.0		43.0	3.13	14	7.3
2.40	40.0	93.0		40.0	3.53	11	8.8
2.60	31.0	85.0		31.0	3.60	9	11.6
2.80	24.0	54.0		24.0	2.00	12	8.3
3.00	18.0	40.0	88	18.0	1.47	12	8.2
3.20	15.0	26.0		15.0	0.73	21	4.9
3.40	16.0	32.0		16.0	1.07	15	6.7
3.60	18.0	39.0		18.0	1.40	13	7.8
3.80	19.0	38.0		19.0	1.27	15	6.7
4.00	22.0	40.0	64	22.0	1.20	18	5.5
4.20	25.0	46.0		25.0	1.40	18	5.6
4.40	30.0	53.0		30.0	1.53	20	5.1
4.60	31.0	57.0		31.0	1.73	18	5.6
4.80	29.0	56.0		29.0	1.80	16	6.2
5.00	27.0	52.0	198	27.0	1.67	16	6.2
5.20	28.0	51.0		28.0	1.53	18	5.5
5.40	29.0	49.0		29.0	1.33	22	4.6
5.60	24.0	45.0		24.0	1.40	17	5.8
5.80	32.0	55.0		32.0	1.53	21	4.8
6.00	32.0	56.0	292	32.0	1.60	20	5.0
6.20	36.0	57.0		36.0	1.40	26	3.9
6.40	34.0	59.0		34.0	1.67	20	4.9
6.60	34.0	61.0		34.0	1.80	19	5.3
6.80	34.0	58.0		34.0	1.60	21	4.7
7.00	31.0	56.0	423	31.0	1.67	19	5.4
7.20	29.0	53.0		29.0	1.60	18	5.5
7.40	30.0	56.0		30.0	1.73	17	5.8
7.60	31.0	58.0		31.0	1.80	17	5.8
7.80	38.0	63.0		38.0	1.67	23	4.4
8.00	37.0	53.0	533	37.0	1.07	35	2.9
8.20	49.0	95.0		49.0	3.07	16	6.3
8.40	62.0	118.0	632	62.0	3.73	17	6.0

H m	L1 -	L2 -	Lt -	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 di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: Falda rilevata in foro - assente

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

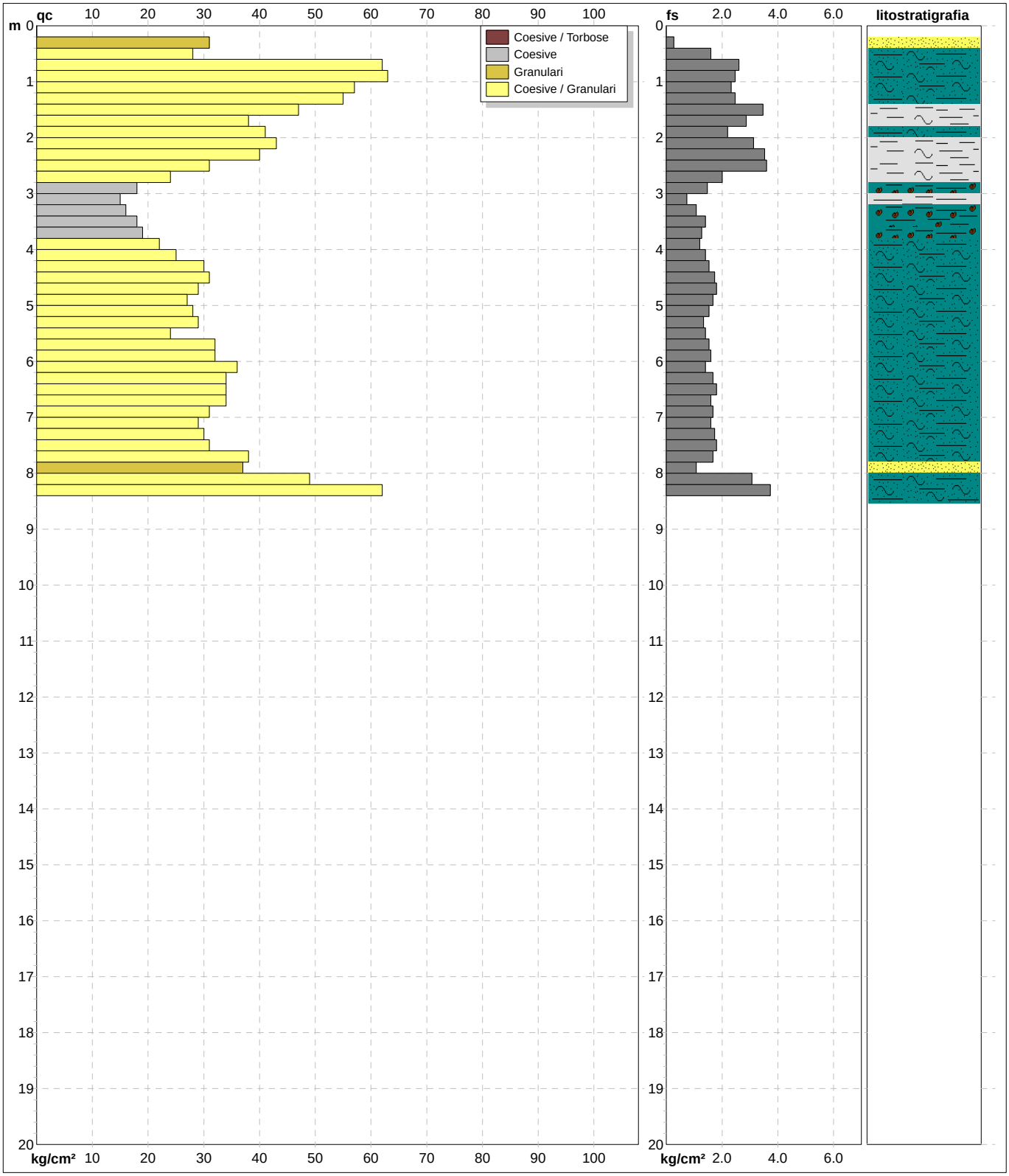
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	CPT69
riferimento	171005A

Committente: **Ambiente s.c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²**
Scala: 1:100
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 05/10/2017
Quota inizio: piano campagna
Falda: Assente



Litologia:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone
Penetrometro:	TG63-200
Responsabile:	Dott. Geol. Andrea Gambini
Assistente:	Dott. Geol. Gianpier Algeri

Preforo:	m
Corr.astine:	kg/ml
Cod.ISTAT:	048044
Cod. punta:	

nota: Falda rilevata in foro - assente

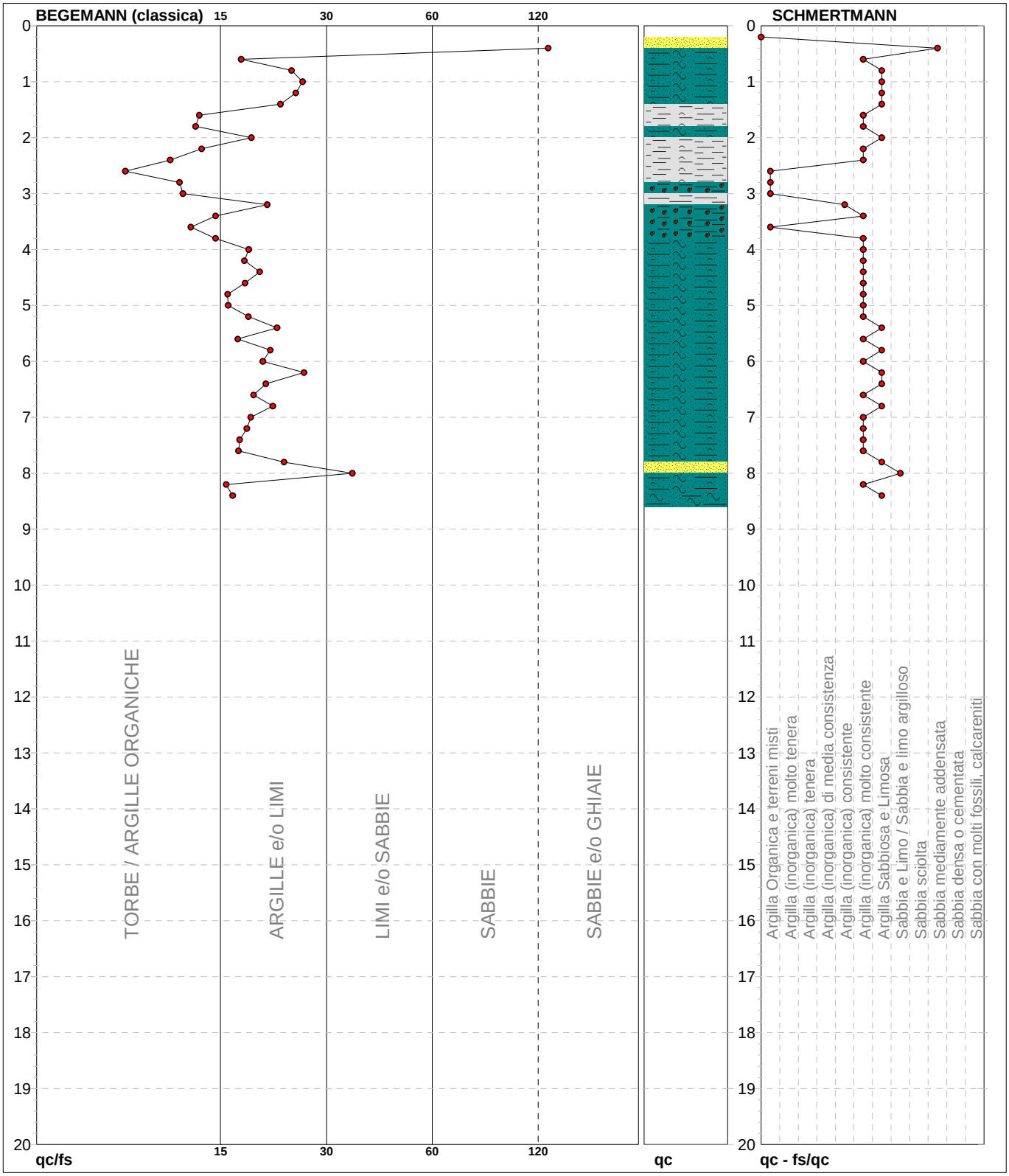
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	CPT69
riferimento	171005A

Committente:	**Ambiente s.c.**	U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.:	05/10/2017
Cantiere:	**Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**	Scala:	1:100		
Località:	**Signa (FI)**	Pagina:	1	Falda:	Assente
		Elaborato:			



Torbe / Argille org. :	69 punti,	69.70%	Argilla Organica e terreni misti:	4 punti,	4.04%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	12 punti, 12.12%
Argille e/o Limi :	29 punti,	29.29%	Argilla (inorganica) consistente:	1 punti,	1.01%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	1 punti, 1.01%
Limi e/o Sabbie :	1 punti,	1.01%	Argilla (inorganica) molto consist.:	22 punti,	22.22%	Sabbia mediamente addensata:	1 punti, 1.01%
Sabbie:	1 punti,	1.01%					

nota: Falda rilevata in foro - assente

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	CPT69
riferimento	171005A

Committente: **Ambiente s.c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 05/10/2017
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Assente

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE									
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	øSc	øCa	øKo	øDB	øDM	øMe	F.L.	E'50	E'25	Mo
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	31.0	114.8	3	1.88	0.07	202	--	--	--	--	--	95	43	40	37	35	43	29		51.7	77.5	93.0
0.60	28.0	17.5	4	1.96	0.11	194	0.97	91.0	164.1	246.2	84.0	81	41	37	34	32	41	28		46.7	70.0	84.0
0.80	62.0	23.8	4	2.02	0.15	262	2.07	99.9	351.3	527.0	186.0	100	43	40	37	34	43	32		103.3	155.0	186.0
1.00	63.0	25.5	4	2.02	0.19	264	2.10	99.9	357.0	535.5	189.0	96	43	38	36	33	42	32		105.0	157.5	189.0
1.20	57.0	24.5	4	2.01	0.23	254	1.90	85.7	323.0	484.5	171.0	88	42	37	34	32	41	31		95.0	142.5	171.0
1.40	55.0	22.3	4	2.01	0.28	251	1.83	67.2	311.7	467.5	165.0	83	41	36	33	31	40	31		91.7	137.5	165.0
1.60	47.0	13.5	4	2.01	0.32	236	1.57	46.6	266.3	399.5	141.0	74	40	35	32	30	39	31		78.3	117.5	141.0
1.80	38.0	13.2	4	1.99	0.36	218	1.27	30.8	215.3	323.0	114.0	64	39	33	30	28	37	30		63.3	95.0	114.0
2.00	41.0	18.6	4	2.00	0.40	224	1.37	29.6	232.3	348.5	123.0	64	39	33	30	28	37	30		68.3	102.5	123.0
2.20	43.0	13.7	4	2.00	0.44	228	1.43	27.9	243.7	365.5	129.0	63	39	33	30	28	37	30		71.7	107.5	129.0
2.40	40.0	11.3	4	2.00	0.48	222	1.33	22.8	226.7	340.0	120.0	59	38	32	29	27	36	30		66.7	100.0	120.0
2.60	31.0	8.6	4	1.97	0.51	202	1.03	15.0	175.7	263.5	93.0	48	37	30	27	25	34	29		51.7	77.5	93.0
2.80	24.0	12.0	4	1.94	0.55	183	0.89	11.4	151.1	226.7	72.0	37	36	29	25	24	32	28		40.0	60.0	72.0
3.00	18.0	12.2	2	1.98	0.59	164	0.75	8.4	140.8	211.2	56.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.20	15.0	20.5	2	1.95	0.63	154	0.67	6.7	160.9	241.4	49.5	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.40	16.0	15.0	2	1.96	0.67	157	0.70	6.6	172.3	258.4	51.8	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.60	18.0	12.9	2	1.98	0.71	164	0.75	6.7	181.0	271.5	56.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.80	19.0	15.0	2	1.99	0.75	168	0.78	6.5	192.9	289.4	58.1	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
4.00	22.0	18.3	4	1.93	0.79	177	0.85	6.9	199.5	299.3	66.0	26	34	26	23	22	30	28		36.7	55.0	66.0
4.20	25.0	17.9	4	1.94	0.83	186	0.91	7.1	207.1	310.7	75.0	29	35	27	24	22	30	28		41.7	62.5	75.0
4.40	30.0	19.6	4	1.96	0.87	199	1.00	7.5	212.3	318.4	90.0	34	35	27	24	23	31	29		50.0	75.0	90.0
4.60	31.0	17.9	4	1.97	0.91	202	1.03	7.4	223.0	334.5	93.0	34	35	27	24	23	31	29		51.7	77.5	93.0
4.80	29.0	16.1	4	1.96	0.95	197	0.98	6.6	242.5	363.8	87.0	31	35	27	24	22	30	29		48.3	72.5	87.0
5.00	27.0	16.2	4	1.95	0.98	192	0.95	6.0	260.8	391.2	81.0	27	35	26	23	22	30	28		45.0	67.5	81.0
5.20	28.0	18.3	4	1.96	1.02	194	0.97	5.8	273.2	409.8	84.0	28	35	26	23	22	30	28		46.7	70.0	84.0
5.40	29.0	21.8	4	1.96	1.06	197	0.98	5.7	285.5	428.3	87.0	28	35	26	23	22	30	29		48.3	72.5	87.0
5.60	24.0	17.1	4	1.94	1.10	183	0.89	4.8	305.6	458.5	72.0	21	34	25	22	21	28	28		40.0	60.0	72.0
5.80	32.0	20.9	4	1.97	1.14	204	1.07	5.8	305.5	458.2	96.0	30	35	26	23	22	30	29		53.3	80.0	96.0
6.00	32.0	20.0	4	1.97	1.18	204	1.07	5.5	319.5	479.2	96.0	29	35	26	23	22	30	29		53.3	80.0	96.0
6.20	36.0	25.7	4	1.99	1.22	214	1.20	6.1	320.5	480.7	108.0	32	35	27	23	22	30	30		60.0	90.0	108.0
6.40	34.0	20.4	4	1.98	1.26	209	1.13	5.5	341.4	512.1	102.0	29	35	26	23	22	30	29		56.7	85.0	102.0
6.60	34.0	18.9	4	1.98	1.30	209	1.13	5.3	355.1	532.6	102.0	29	35	26	23	21	29	29		56.7	85.0	102.0
6.80	34.0	21.3	4	1.98	1.34	209	1.13	5.1	368.4	552.6	102.0	28	35	26	23	21	29	29		56.7	85.0	102.0
7.00	31.0	18.6	4	1.97	1.38	202	1.03	4.4	384.8	577.2	93.0	24	34	25	22	21	29	29		51.7	77.5	93.0
7.20	29.0	18.1	4	1.96	1.42	197	0.98	4.0	396.0	594.0	87.0	21	34	25	21	20	28	29		48.3	72.5	87.0
7.40	30.0	17.3	4	1.96	1.46	199	1.00	3.9	408.1	612.2	90.0	21	34	25	22	20	28	29		50.0	75.0	90.0
7.60	31.0	17.2	4	1.97	1.50	202	1.03	4.0	418.4	627.7	93.0	22	34	25	22	20	28	29		51.7	77.5	93.0
7.80	38.0	22.8	4	1.99	1.54	218	1.27	4.9	424.6	637.0	114.0	28	35	26	22	21	29	30		63.3	95.0	114.0
8.00	37.0	34.6	3	1.89	1.57	216	--	--	--	--	--	27	34	25	22	21	29	30		61.7	92.5	111.0
8.20	49.0	16.0	4	2.01	1.61	240	1.63	6.4	418.8	628.2	147.0	36	36	27	24	22	30	31		81.7	122.5	147.0
8.40	62.0	16.6	4	2.02	1.65	262	2.07	8.3	394.0	591.0	186.0	43	36	28	25	23	31	32		103.3	155.0	186.0

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	CPT70
riferimento	171005A

Committente: **Ambiente s.c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 05/10/2017
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Assente

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0.20	0.0	0.0		0.0	0.00		
0.40	46.0	68.0		46.0	1.47	31	3.2
0.60	84.0	121.0		84.0	2.47	34	2.9
0.80	72.0	109.0		72.0	2.47	29	3.4
1.00	56.0	98.0	145	56.0	2.80	20	5.0
1.20	46.0	89.0		46.0	2.87	16	6.2
1.40	37.0	70.0		37.0	2.20	17	5.9
1.60	29.0	76.0		29.0	3.13	9	10.8
1.80	19.0	62.0		19.0	2.87	7	15.1
2.00	20.0	41.0	72	20.0	1.40	14	7.0
2.20	18.0	36.0		18.0	1.20	15	6.7
2.40	17.0	35.0		17.0	1.20	14	7.1
2.60	18.0	37.0		18.0	1.27	14	7.1
2.80	21.0	39.0		21.0	1.20	18	5.7
3.00	22.0	41.0	98	22.0	1.27	17	5.8
3.20	21.0	40.0		21.0	1.27	17	6.0
3.40	21.0	49.0		21.0	1.87	11	8.9
3.60	20.0	47.0		20.0	1.80	11	9.0
3.80	21.0	46.0		21.0	1.67	13	8.0
4.00	20.0	40.0	183	20.0	1.33	15	6.7
4.20	24.0	46.0		24.0	1.47	16	6.1
4.40	23.0	46.0		23.0	1.53	15	6.7
4.60	22.0	46.0		22.0	1.60	14	7.3
4.80	25.0	48.0		25.0	1.53	16	6.1
5.00	27.0	54.0	306	27.0	1.80	15	6.7
5.20	30.0	60.0		30.0	2.00	15	6.7
5.40	30.0	60.0		30.0	2.00	15	6.7
5.60	31.0	58.0		31.0	1.80	17	5.8
5.80	31.0	62.0		31.0	2.07	15	6.7
6.00	33.0	66.0	395	33.0	2.20	15	6.7
6.20	38.0	69.0		38.0	2.07	18	5.4
6.40	32.0	61.0		32.0	1.93	17	6.0
6.60	29.0	57.0		29.0	1.87	16	6.4
6.80	28.0	55.0		28.0	1.80	16	6.4
7.00	28.0	53.0	464	28.0	1.67	17	6.0
7.20	28.0	53.0		28.0	1.67	17	6.0
7.40	27.0	53.0		27.0	1.73	16	6.4
7.60	27.0	50.0		27.0	1.53	18	5.7
7.80	26.0	49.0		26.0	1.53	17	5.9
8.00	25.0	48.0	514	25.0	1.53	16	6.1
8.20	26.0	48.0		26.0	1.47	18	5.7
8.40	28.0	51.0		28.0	1.53	18	5.5
8.60	33.0	59.0		33.0	1.73	19	5.2
8.80	30.0	60.0		30.0	2.00	15	6.7
9.00	30.0	58.0	573	30.0	1.87	16	6.2
9.20	31.0	56.0		31.0	1.67	19	5.4
9.40	33.0	57.0		33.0	1.60	21	4.8
9.60	33.0	64.0	619	33.0	2.07	16	6.3

H m	L1 -	L2 -	Lt -	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 di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: Falda rilevata in foro - assente

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

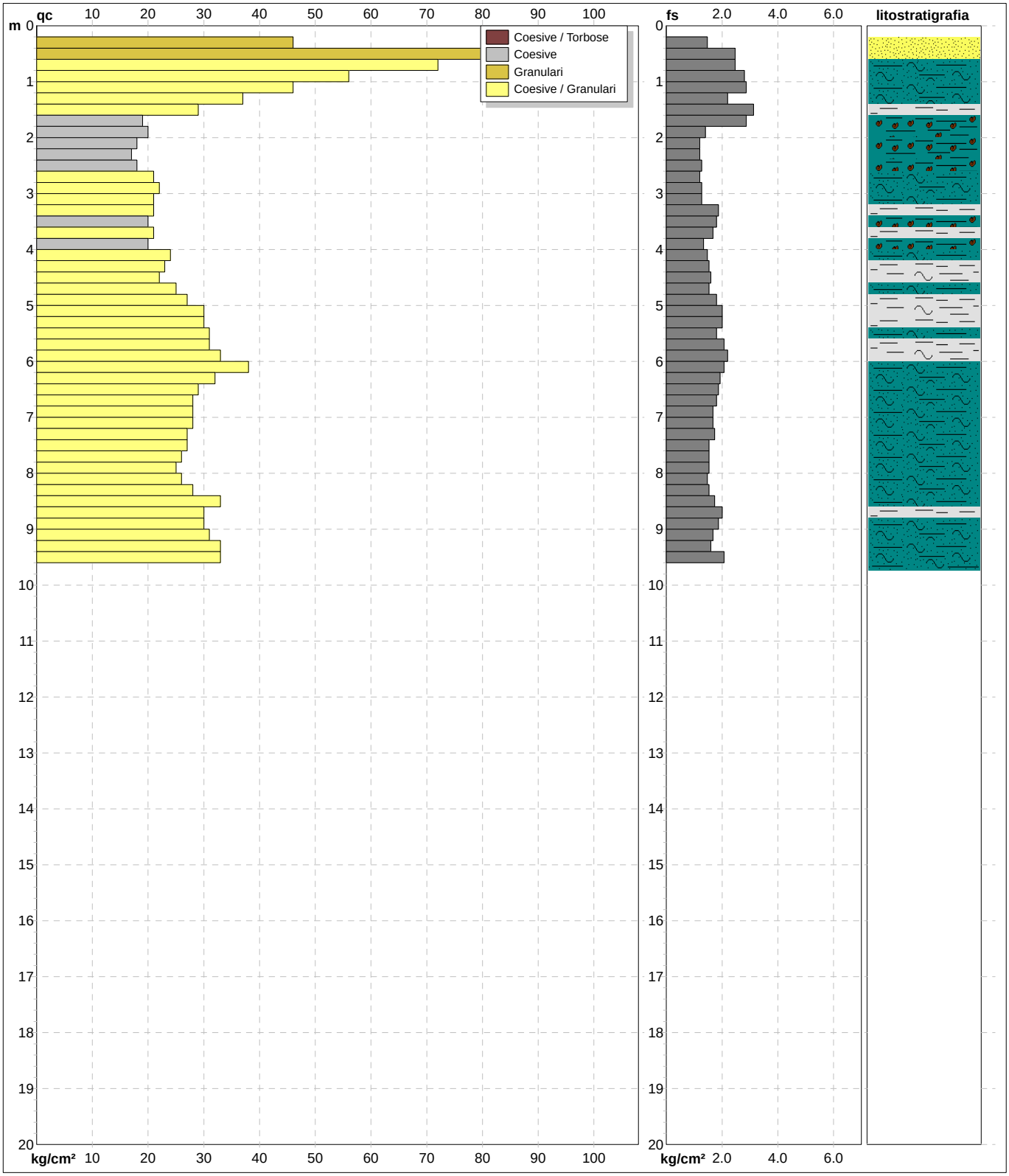
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	CPT70
riferimento	171005A

Committente: **Ambiente s.c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²**
Scala: 1:100
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 05/10/2017
Quota inizio: piano campagna
Falda: Assente



Litologia: Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone
Penetrometro: TG63-200
Responsabile: Dott. Geol. Andrea Gambini
Assistente: Dott. Geol. Gianpier Algeri

Preforo: m
Corr.astine: kg/ml
Cod.ISTAT: 048044
Cod. punta:

nota: Falda rilevata in foro - assente

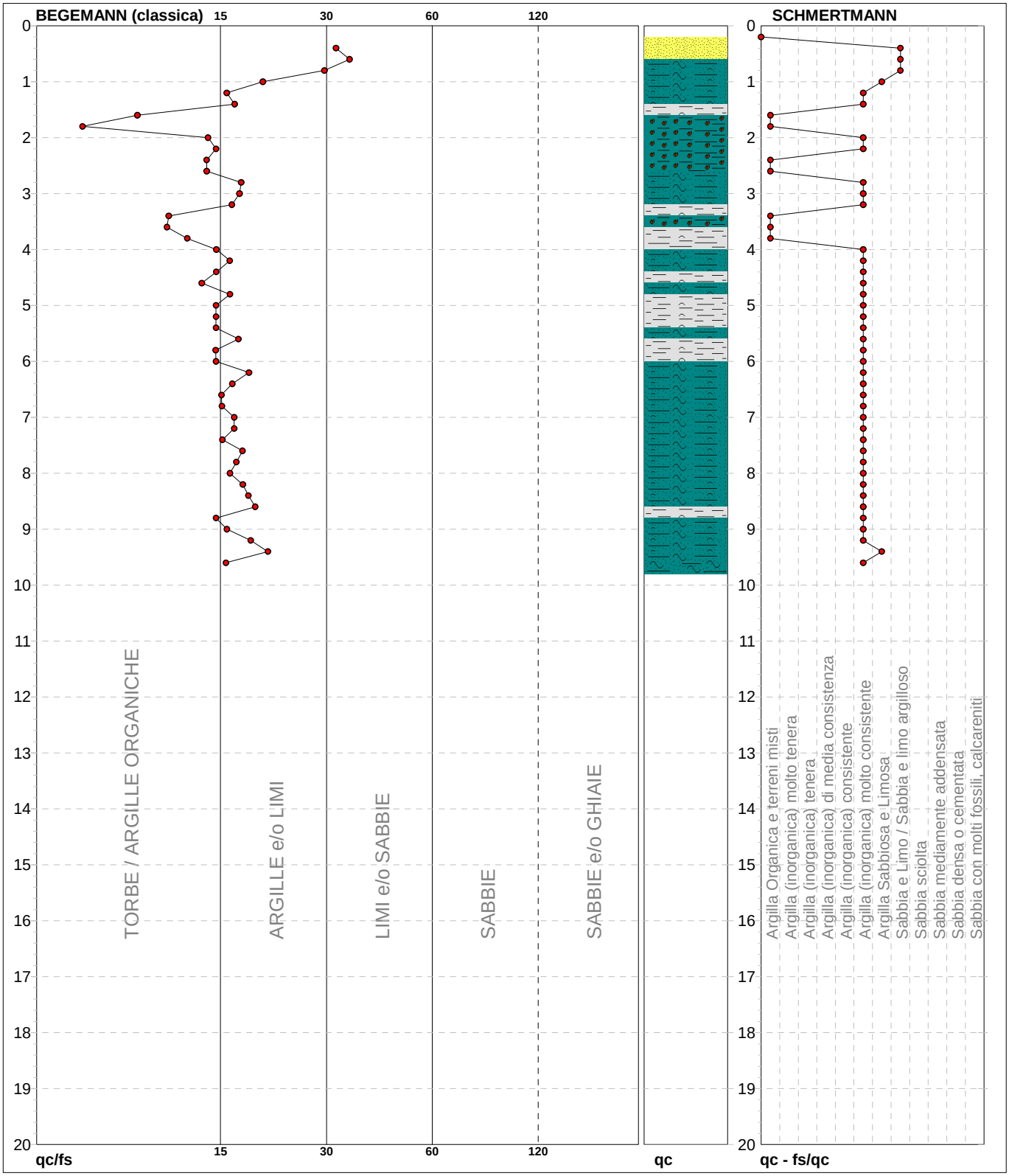
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	CPT70
riferimento	171005A

Committente:	**Ambiente s.c.**	U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.:	05/10/2017
Cantiere:	**Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**	Scala:	1:100		
Località:	**Signa (FI)**	Pagina:	1	Falda:	Assente
		Elaborato:			



Torbe / Argille org. :	69 punti, 69.70%	Argilla Organica e terreni misti:	7 punti, 7.07%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	2 punti, 2.02%
Argille e/o Limi :	29 punti, 29.29%	Argilla (inorganica) molto consist.:	35 punti, 35.35%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	3 punti, 3.03%
Limi e/o Sabbie :	2 punti, 2.02%				

nota: Falda rilevata in foro - assente

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	CPT70
riferimento	171005A

Committente: **Ambiente s.c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 05/10/2017
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Assente

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE									
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	øSc	øCa	øKo	øDB	øDM	øMe	F.L.	E'50	E'25	Mo
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	46.0	31.3	3	1.91	0.08	234	--	--	--	--	--	100	43	42	39	36	45	31		76.7	115.0	138.0
0.60	84.0	34.0	3	1.97	0.11	294	--	--	--	--	--	100	43	43	40	37	45	33		140.0	210.0	252.0
0.80	72.0	29.1	4	2.03	0.16	277	2.40	99.9	408.0	612.0	216.0	100	43	40	38	35	44	32		120.0	180.0	216.0
1.00	56.0	20.0	4	2.01	0.20	252	1.87	99.9	317.3	476.0	168.0	92	42	38	35	33	42	31		93.3	140.0	168.0
1.20	46.0	16.0	4	2.01	0.24	234	1.53	65.3	260.7	391.0	138.0	81	41	36	33	31	40	31		76.7	115.0	138.0
1.40	37.0	16.8	4	1.99	0.28	216	1.23	40.9	209.7	314.5	111.0	69	40	34	31	29	38	30		61.7	92.5	111.0
1.60	29.0	9.3	4	1.96	0.31	197	0.98	26.1	167.1	250.7	87.0	58	38	32	29	27	37	29		48.3	72.5	87.0
1.80	19.0	6.6	2	1.99	0.35	168	0.78	16.7	131.8	197.8	58.1	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.00	20.0	14.3	4	1.93	0.39	171	0.80	15.3	136.0	204.0	60.0	39	36	29	26	25	33	27		33.3	50.0	60.0
2.20	18.0	15.0	2	1.98	0.43	164	0.75	12.5	127.5	191.3	56.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.40	17.0	14.2	2	1.97	0.47	161	0.72	10.7	123.0	184.5	54.1	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.60	18.0	14.2	2	1.98	0.51	164	0.75	10.1	127.5	191.3	56.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
2.80	21.0	17.5	4	1.93	0.55	174	0.82	10.4	140.0	210.0	63.0	33	35	28	25	23	32	27		35.0	52.5	63.0
3.00	22.0	17.3	4	1.93	0.59	177	0.85	9.9	144.1	216.1	66.0	33	35	28	25	23	31	28		36.7	55.0	66.0
3.20	21.0	16.5	4	1.93	0.63	174	0.82	8.8	148.6	222.9	63.0	30	35	27	24	23	31	27		35.0	52.5	63.0
3.40	21.0	11.2	4	1.93	0.67	174	0.82	8.2	159.0	238.6	63.0	28	35	27	24	22	31	27		35.0	52.5	63.0
3.60	20.0	11.1	4	1.93	0.70	171	0.80	7.4	173.6	260.4	60.0	25	34	26	23	22	30	27		33.3	50.0	60.0
3.80	21.0	12.6	4	1.93	0.74	174	0.82	7.1	185.1	277.7	63.0	26	34	26	23	22	30	27		35.0	52.5	63.0
4.00	20.0	15.0	4	1.93	0.78	171	0.80	6.5	201.9	302.8	60.0	23	34	26	23	21	29	27		33.3	50.0	60.0
4.20	24.0	16.3	4	1.94	0.82	183	0.89	6.9	206.5	309.8	72.0	28	35	27	23	22	30	28		40.0	60.0	72.0
4.40	23.0	15.0	4	1.94	0.86	180	0.87	6.4	223.1	334.7	69.0	25	34	26	23	22	30	28		38.3	57.5	69.0
4.60	22.0	13.8	4	1.93	0.90	177	0.85	5.8	239.6	359.5	66.0	23	34	26	22	21	29	28		36.7	55.0	66.0
4.80	25.0	16.3	4	1.94	0.94	186	0.91	6.0	247.3	371.0	75.0	26	34	26	23	22	30	28		41.7	62.5	75.0
5.00	27.0	15.0	4	1.95	0.98	192	0.95	6.1	257.6	386.3	81.0	28	35	26	23	22	30	28		45.0	67.5	81.0
5.20	30.0	15.0	4	1.96	1.01	199	1.00	6.2	266.4	399.5	90.0	30	35	27	23	22	30	29		50.0	75.0	90.0
5.40	30.0	15.0	4	1.96	1.05	199	1.00	5.9	280.7	421.0	90.0	29	35	26	23	22	30	29		50.0	75.0	90.0
5.60	31.0	17.2	4	1.97	1.09	202	1.03	5.9	291.6	437.3	93.0	30	35	26	23	22	30	29		51.7	77.5	93.0
5.80	31.0	15.0	4	1.97	1.13	202	1.03	5.6	305.6	458.5	93.0	29	35	26	23	22	30	29		51.7	77.5	93.0
6.00	33.0	15.0	4	1.97	1.17	207	1.10	5.8	313.4	470.0	99.0	30	35	26	23	22	30	29		55.0	82.5	99.0
6.20	38.0	18.4	4	1.99	1.21	218	1.27	6.6	310.1	465.2	114.0	34	35	27	24	22	31	30		63.3	95.0	114.0
6.40	32.0	16.6	4	1.97	1.25	204	1.07	5.1	343.8	515.7	96.0	27	35	26	23	21	29	29		53.3	80.0	96.0
6.60	29.0	15.5	4	1.96	1.29	197	0.98	4.5	360.1	540.1	87.0	23	34	25	22	21	29	29		48.3	72.5	87.0
6.80	28.0	15.6	4	1.96	1.33	194	0.97	4.2	371.4	557.1	84.0	21	34	25	22	20	28	28		46.7	70.0	84.0
7.00	28.0	16.8	4	1.96	1.37	194	0.97	4.1	382.0	573.0	84.0	21	34	25	21	20	28	28		46.7	70.0	84.0
7.20	28.0	16.8	4	1.96	1.41	194	0.97	3.9	394.6	591.8	84.0	20	34	25	21	20	28	28		46.7	70.0	84.0
7.40	27.0	15.6	4	1.95	1.45	192	0.95	3.7	408.3	612.5	81.0	18	33	24	21	20	28	28		45.0	67.5	81.0
7.60	27.0	17.6	4	1.95	1.49	192	0.95	3.6	419.4	629.2	81.0	17	33	24	21	20	27	28		45.0	67.5	81.0
7.80	26.0	17.0	4	1.95	1.52	189	0.93	3.4	428.3	642.4	78.0	15	33	24	21	19	27	28		43.3	65.0	78.0
8.00	25.0	16.3	4	1.94	1.56	186	0.91	3.2	434.4	651.7	75.0	13	33	24	20	19	27	28		41.7	62.5	75.0
8.20	26.0	17.7	4	1.95	1.60	189	0.93	3.2	444.8	667.2	78.0	14	33	24	20	19	27	28		43.3	65.0	78.0
8.40	28.0	18.3	4	1.96	1.64	194	0.97	3.2	457.6	686.4	84.0	16	33	24	21	19	27	28		46.7	70.0	84.0
8.60	33.0	19.1	4	1.97	1.68	207	1.10	3.7	474.5	711.7	99.0	21	34	25	21	20	28	29		55.0	82.5	99.0
8.80	30.0	15.0	4	1.96	1.72	199	1.00	3.2	478.0	716.9	90.0	17	33	24	21	20	27	29		50.0	75.0	90.0
9.00	30.0	16.0	4	1.96	1.76	199	1.00	3.1	485.4	728.1	90.0	17	33	24	21	19	27	29		50.0	75.0	90.0
9.20	31.0	18.6	4	1.97	1.80	202	1.03	3.1	498.0	746.9	93.0	17	33	24	21	19	27	29		51.7	77.5	93.0
9.40	33.0	20.6	4	1.97	1.84	207	1.10	3.3	514.6	771.8	99.0	19	34	24	21	20	27	29		55.0	82.5	99.0
9.60	33.0	15.9	4	1.97	1.88	207	1.10	3.2	522.9	784.3	99.0	19	33	24	21	20	27	29		55.0	82.5	99.0

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	CPT71
riferimento	171005A

Committente: **Ambiente s.c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 05/10/2017
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Assente

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0.20	0.0	0.0		0.0	0.00		
0.40	49.0	66.0		49.0	1.13	43	2.3
0.60	65.0	110.0		65.0	3.00	22	4.6
0.80	75.0	106.0		75.0	2.07	36	2.8
1.00	74.0	113.0		74.0	2.60	28	3.5
1.20	70.0	117.0		70.0	3.13	22	4.5
1.40	65.0	109.0		65.0	2.93	22	4.5
1.60	61.0	106.0		61.0	3.00	20	4.9
1.80	42.0	75.0		42.0	2.20	19	5.2
2.00	37.0	68.0		37.0	2.07	18	5.6
2.20	34.0	71.0		34.0	2.47	14	7.3
2.40	28.0	58.0		28.0	2.00	14	7.1
2.60	24.0	48.0		24.0	1.60	15	6.7
2.80	18.0	51.0		18.0	2.20	8	12.2
3.00	15.0	46.0		15.0	2.07	7	13.8
3.20	22.0	39.0		22.0	1.13	19	5.1
3.40	22.0	43.0		22.0	1.40	16	6.4
3.60	19.0	40.0		19.0	1.40	14	7.4
3.80	21.0	38.0		21.0	1.13	19	5.4
4.00	24.0	41.0		24.0	1.13	21	4.7
4.20	24.0	39.0		24.0	1.00	24	4.2
4.40	24.0	40.0		24.0	1.07	22	4.5
4.60	24.0	41.0		24.0	1.13	21	4.7
4.80	20.0	39.0		20.0	1.27	16	6.4
5.00	25.0	42.0	200	25.0	1.13	22	4.5
5.20	27.0	45.0		27.0	1.20	23	4.4
5.40	31.0	48.0		31.0	1.13	27	3.6
5.60	32.0	52.0		32.0	1.33	24	4.2
5.80	32.0	53.0		32.0	1.40	23	4.4
6.00	39.0	57.0	335	39.0	1.20	33	3.1
6.20	36.0	59.0		36.0	1.53	24	4.3
6.40	34.0	55.0		34.0	1.40	24	4.1
6.60	35.0	56.0		35.0	1.40	25	4.0
6.80	35.0	56.0		35.0	1.40	25	4.0
7.00	37.0	65.0	430	37.0	1.87	20	5.1
7.20	31.0	60.0		31.0	1.93	16	6.2
7.40	30.0	55.0		30.0	1.67	18	5.6
7.60	32.0	54.0		32.0	1.47	22	4.6
7.80	33.0	56.0		33.0	1.53	22	4.6
8.00	29.0	54.0	494	29.0	1.67	17	5.8
8.20	76.0	105.0		76.0	1.93	39	2.5
8.40	46.0	81.0		46.0	2.33	20	5.1
8.60	43.0	66.0		43.0	1.53	28	3.6
8.80	42.0	71.0		42.0	1.93	22	4.6
9.00	44.0	70.0	584	44.0	1.73	25	3.9

H m	L1 -	L2 -	Lt -	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 di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: Falda rilevata in foro - assente

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

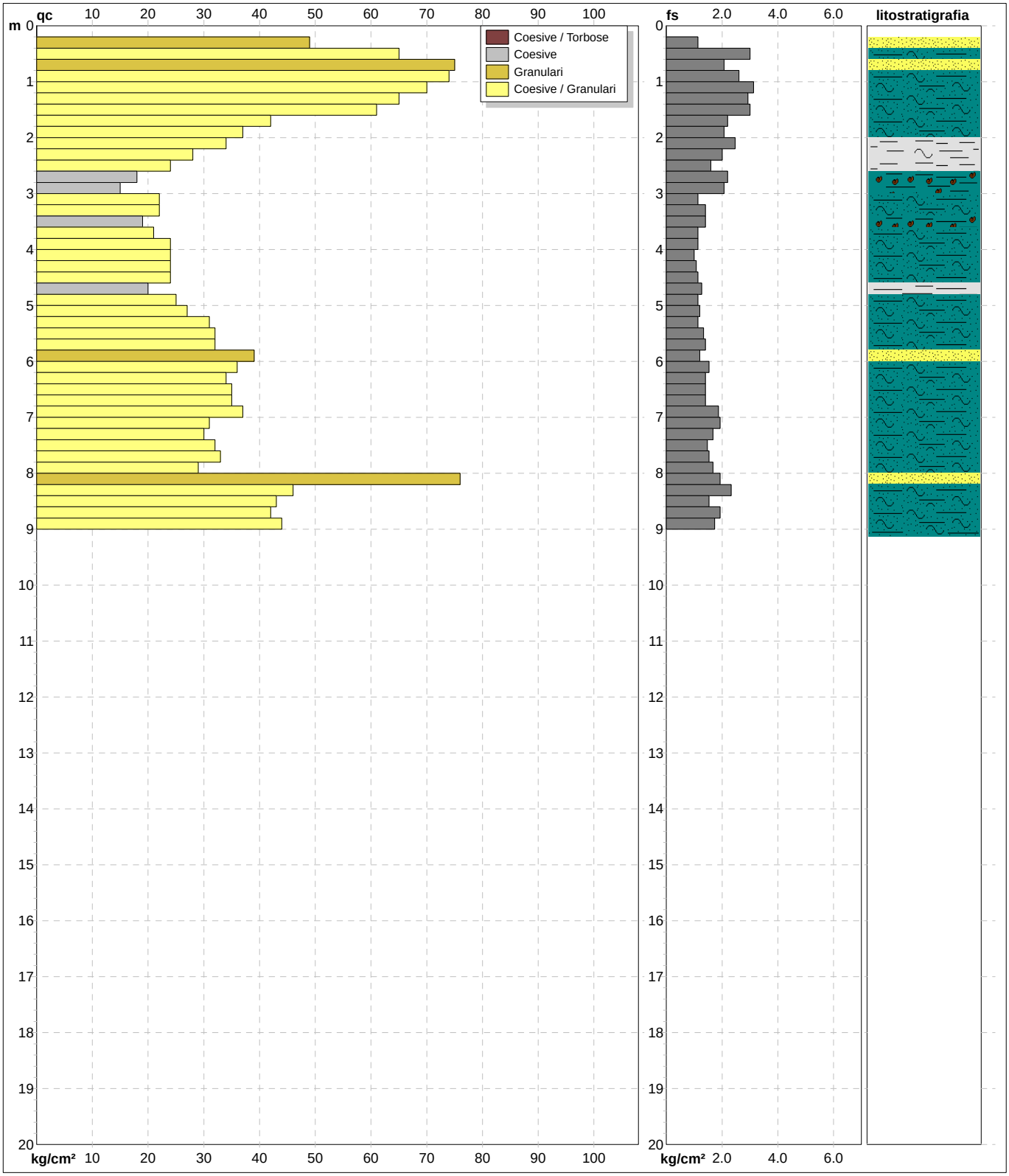
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	CPT71
riferimento	171005A

Committente: **Ambiente s.c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²**
Scala: 1:100
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 05/10/2017
Quota inizio: piano campagna
Falda: Assente



Litologia:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone
Penetrometro:	TG63-200
Responsabile:	Dott. Geol. Andrea Gambini
Assistente:	Dott. Geol. Gianpier Algeri

Preforo:	m
Corr.astine:	kg/ml
Cod.ISTAT:	048044
Cod. punta:	

nota: Falda rilevata in foro - assente

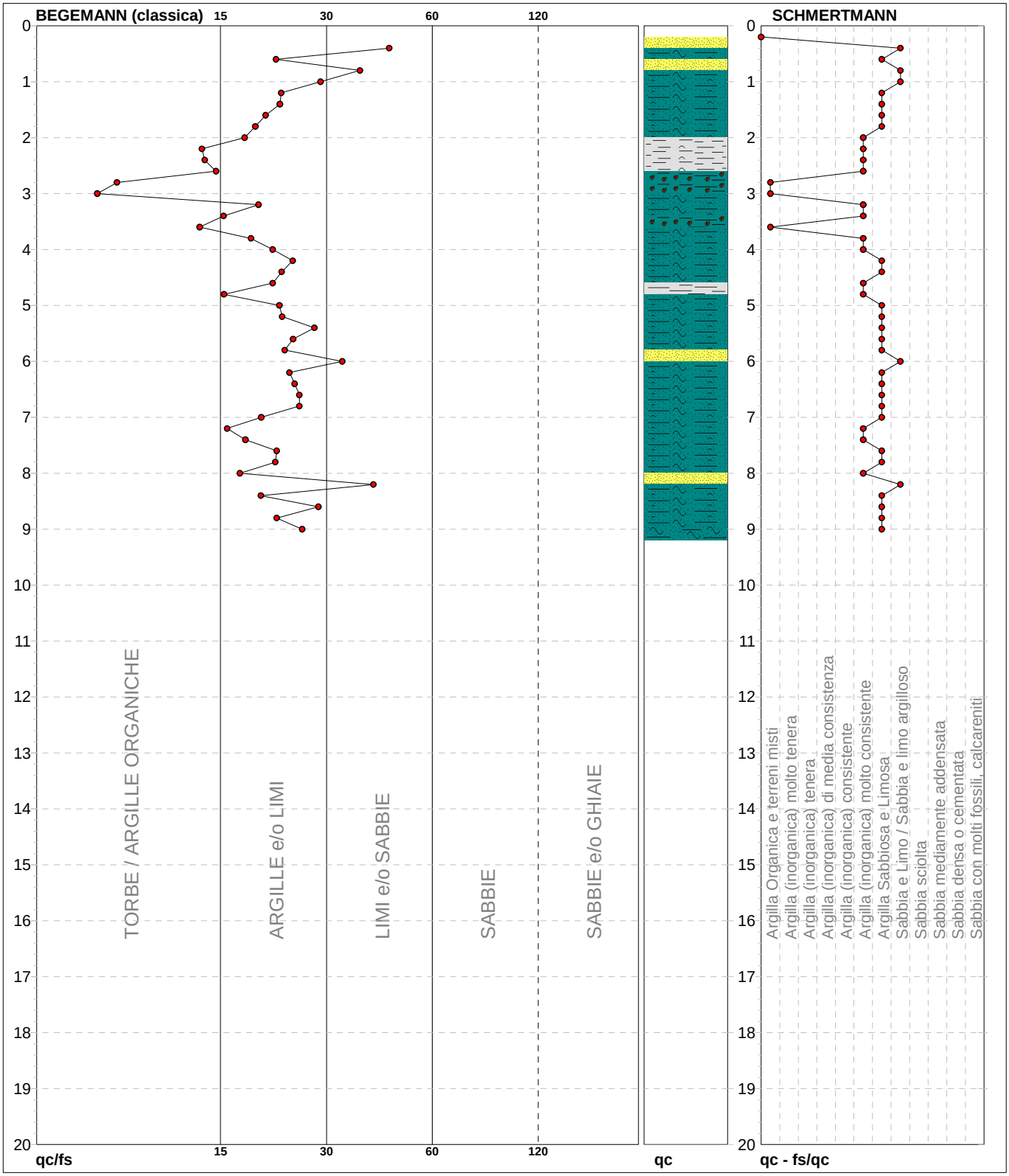
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	CPT71
riferimento	171005A

Committente:	**Ambiente s.c.**	U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.:	05/10/2017
Cantiere:	**Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**	Scala:	1:100		
Località:	**Signa (FI)**	Pagina:	1	Falda:	Assente
		Elaborato:			



Torbe / Argille org. :	62 punti, 62.63%	Argilla Organica e terreni misti:	3 punti, 3.03%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	23 punti, 23.23%
Argille e/o Limi :	34 punti, 34.34%	Argilla (inorganica) molto consist.:	13 punti, 13.13%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	5 punti, 5.05%
Limi e/o Sabbie :	4 punti, 4.04%				

nota: Falda rilevata in foro - assente

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	CPT71
riferimento	171005A

Committente: **Ambiente s.c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 05/10/2017
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Assente

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE										
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	øSc	øCa	øKo	øDB	øDM	øMe	F.L.	E'50	E'25	Mo
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	49.0	43.4	3	1.92	0.08	240	--	--	--	--	--	100	43	42	39	37	45	31		81.7	122.5	147.0
0.60	65.0	21.7	4	2.02	0.12	267	2.17	99.9	368.3	552.5	195.0	100	43	41	39	36	44	32		108.3	162.5	195.0
0.80	75.0	36.2	3	1.96	0.15	282	--	--	--	--	--	100	43	40	38	35	44	32		125.0	187.5	225.0
1.00	74.0	28.5	4	2.03	0.20	280	2.47	99.9	419.3	629.0	222.0	100	43	39	37	34	43	32		123.3	185.0	222.0
1.20	70.0	22.4	4	2.03	0.24	274	2.33	99.9	396.7	595.0	210.0	95	43	38	35	33	42	32		116.7	175.0	210.0
1.40	65.0	22.2	4	2.02	0.28	267	2.17	82.3	368.3	552.5	195.0	89	42	37	34	32	41	32		108.3	162.5	195.0
1.60	61.0	20.3	4	2.02	0.32	260	2.03	64.1	345.7	518.5	183.0	83	41	36	33	31	40	32		101.7	152.5	183.0
1.80	42.0	19.1	4	2.00	0.36	226	1.40	34.7	238.0	357.0	126.0	67	39	33	31	29	38	30		70.0	105.0	126.0
2.00	37.0	17.9	4	1.99	0.40	216	1.23	25.9	209.7	314.5	111.0	60	38	32	29	27	37	30		61.7	92.5	111.0
2.20	34.0	13.8	4	1.98	0.44	209	1.13	20.7	192.7	289.0	102.0	55	38	31	28	27	36	29		56.7	85.0	102.0
2.40	28.0	14.0	4	1.96	0.48	194	0.97	15.2	164.1	246.2	84.0	46	37	30	27	25	34	28		46.7	70.0	84.0
2.60	24.0	15.0	4	1.94	0.51	183	0.89	12.4	151.1	226.7	72.0	39	36	29	26	24	33	28		40.0	60.0	72.0
2.80	18.0	8.2	2	1.98	0.55	164	0.75	9.2	131.7	197.5	56.2	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.00	15.0	7.2	2	1.95	0.59	154	0.67	7.3	146.7	220.0	49.5	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.20	22.0	19.5	4	1.93	0.63	177	0.85	9.1	149.8	224.7	66.0	31	35	27	24	23	31	28		36.7	55.0	66.0
3.40	22.0	15.7	4	1.93	0.67	177	0.85	8.4	159.3	238.9	66.0	30	35	27	24	23	31	28		36.7	55.0	66.0
3.60	19.0	13.6	2	1.99	0.71	168	0.78	7.0	178.0	267.0	58.1	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
3.80	21.0	18.6	4	1.93	0.75	174	0.82	7.1	187.1	280.6	63.0	25	34	26	23	22	30	27		35.0	52.5	63.0
4.00	24.0	21.2	4	1.94	0.79	183	0.89	7.3	194.5	291.8	72.0	29	35	27	24	22	30	28		40.0	60.0	72.0
4.20	24.0	24.0	4	1.94	0.83	183	0.89	6.9	208.6	312.9	72.0	28	35	27	23	22	30	28		40.0	60.0	72.0
4.40	24.0	22.4	4	1.94	0.86	183	0.89	6.5	223.0	334.5	72.0	26	34	26	23	22	30	28		40.0	60.0	72.0
4.60	24.0	21.2	4	1.94	0.90	183	0.89	6.1	237.3	356.0	72.0	25	34	26	23	22	30	28		40.0	60.0	72.0
4.80	20.0	15.7	4	1.93	0.94	171	0.80	5.1	259.1	388.6	60.0	18	33	25	22	20	28	27		33.3	50.0	60.0
5.00	25.0	22.1	4	1.94	0.98	186	0.91	5.7	263.4	395.1	75.0	25	34	26	23	21	29	28		41.7	62.5	75.0
5.20	27.0	22.5	4	1.95	1.02	192	0.95	5.7	273.7	410.5	81.0	27	34	26	23	21	30	28		45.0	67.5	81.0
5.40	31.0	27.4	4	1.97	1.06	202	1.03	6.1	279.2	418.7	93.0	30	35	27	23	22	30	29		51.7	77.5	93.0
5.60	32.0	24.1	4	1.97	1.10	204	1.07	6.0	290.1	435.1	96.0	31	35	27	23	22	30	29		53.3	80.0	96.0
5.80	32.0	22.9	4	1.97	1.14	204	1.07	5.8	304.4	456.6	96.0	30	35	26	23	22	30	29		53.3	80.0	96.0
6.00	39.0	32.5	3	1.90	1.18	220	--	--	--	--	--	36	36	27	24	23	31	30		65.0	97.5	117.0
6.20	36.0	23.5	4	1.99	1.22	214	1.20	6.2	318.9	478.3	108.0	32	35	27	23	22	30	30		60.0	90.0	108.0
6.40	34.0	24.3	4	1.98	1.26	209	1.13	5.5	339.8	509.8	102.0	29	35	26	23	22	30	29		56.7	85.0	102.0
6.60	35.0	25.0	4	1.98	1.30	211	1.17	5.5	350.8	526.2	105.0	30	35	26	23	22	30	29		58.3	87.5	105.0
6.80	35.0	25.0	4	1.98	1.33	211	1.17	5.3	364.5	546.7	105.0	29	35	26	23	21	30	29		58.3	87.5	105.0
7.00	37.0	19.8	4	1.99	1.37	216	1.23	5.5	372.7	559.1	111.0	30	35	26	23	22	30	30		61.7	92.5	111.0
7.20	31.0	16.1	4	1.97	1.41	202	1.03	4.2	394.9	592.3	93.0	23	34	25	22	21	29	29		51.7	77.5	93.0
7.40	30.0	18.0	4	1.96	1.45	199	1.00	3.9	406.8	610.2	90.0	21	34	25	22	20	28	29		50.0	75.0	90.0
7.60	32.0	21.8	4	1.97	1.49	204	1.07	4.1	416.7	625.0	96.0	23	34	25	22	20	28	29		53.3	80.0	96.0
7.80	33.0	21.6	4	1.97	1.53	207	1.10	4.2	427.8	641.6	99.0	23	34	25	22	21	28	29		55.0	82.5	99.0
8.00	29.0	17.4	4	1.96	1.57	197	0.98	3.5	442.9	664.4	87.0	18	33	24	21	20	28	29		48.3	72.5	87.0
8.20	76.0	39.4	3	1.96	1.61	283	--	--	--	--	--	51	37	29	26	24	33	33		126.7	190.0	228.0
8.40	46.0	19.7	4	2.01	1.65	234	1.53	5.7	442.7	664.0	138.0	33	35	26	23	22	30	31		76.7	115.0	138.0
8.60	43.0	28.1	4	2.00	1.69	228	1.43	5.1	464.9	697.4	129.0	30	35	26	23	21	29	30		71.7	107.5	129.0
8.80	42.0	21.8	4	2.00	1.73	226	1.40	4.8	479.9	719.8	126.0	29	35	26	22	21	29	30		70.0	105.0	126.0
9.00	44.0	25.4	4	2.00	1.77	230	1.47	5.0	489.1	733.7	132.0	30	35	26	23	21	29	31		73.3	110.0	132.0

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	CPT72
riferimento	171006A

Committente: **Ambiente s. c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 06/10/2017
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Assente

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0.20	0.0	0.0		0.0	0.00		
0.40	41.0	56.0		41.0	1.00	41	2.4
0.60	50.0	77.0		50.0	1.80	28	3.6
0.80	64.0	94.0		64.0	2.00	32	3.1
1.00	67.0	101.0	130	67.0	2.27	30	3.4
1.20	68.0	110.0		68.0	2.80	24	4.1
1.40	68.0	110.0		68.0	2.80	24	4.1
1.60	59.0	102.0		59.0	2.87	21	4.9
1.80	53.0	86.0		53.0	2.20	24	4.2
2.00	49.0	90.0	126	49.0	2.73	18	5.6
2.20	38.0	75.0		38.0	2.47	15	6.5
2.40	35.0	69.0		35.0	2.27	15	6.5
2.60	35.0	70.0		35.0	2.33	15	6.7
2.80	35.0	72.0		35.0	2.47	14	7.1
3.00	29.0	73.0	107	29.0	2.93	10	10.1
3.20	31.0	66.0		31.0	2.33	13	7.5
3.40	26.0	51.0		26.0	1.67	16	6.4
3.60	23.0	45.0		23.0	1.47	16	6.4
3.80	22.0	53.0		22.0	2.07	11	9.4
4.00	22.0	45.0	73	22.0	1.53	14	7.0
4.20	22.0	55.0		22.0	2.20	10	10.0
4.40	24.0	50.0		24.0	1.73	14	7.2
4.60	25.0	49.0		25.0	1.60	16	6.4
4.80	30.0	58.0		30.0	1.87	16	6.2
5.00	33.0	61.0	138	33.0	1.87	18	5.7
5.20	34.0	64.0		34.0	2.00	17	5.9
5.40	38.0	65.0		38.0	1.80	21	4.7
5.60	38.0	56.0		38.0	1.20	32	3.2
5.80	43.0	61.0		43.0	1.20	36	2.8
6.00	34.0	62.0	283	34.0	1.87	18	5.5
6.20	37.0	62.0		37.0	1.67	22	4.5
6.40	36.0	64.0		36.0	1.87	19	5.2
6.60	35.0	62.0		35.0	1.80	19	5.1
6.80	34.0	60.0		34.0	1.73	20	5.1
7.00	33.0	59.0	488	33.0	1.73	19	5.2
7.20	35.0	61.0		35.0	1.73	20	4.9
7.40	33.0	62.0		33.0	1.93	17	5.8
7.60	35.0	62.0		35.0	1.80	19	5.1
7.80	30.0	60.0		30.0	2.00	15	6.7
8.00	29.0	54.0	638	29.0	1.67	17	5.8
8.20	31.0	57.0		31.0	1.73	18	5.6
8.40	32.0	59.0		32.0	1.80	18	5.6
8.60	33.0	60.0	700	33.0	1.80	18	5.5

H m	L1 -	L2 -	Lt -	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 di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: Falda rilevata in foro

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

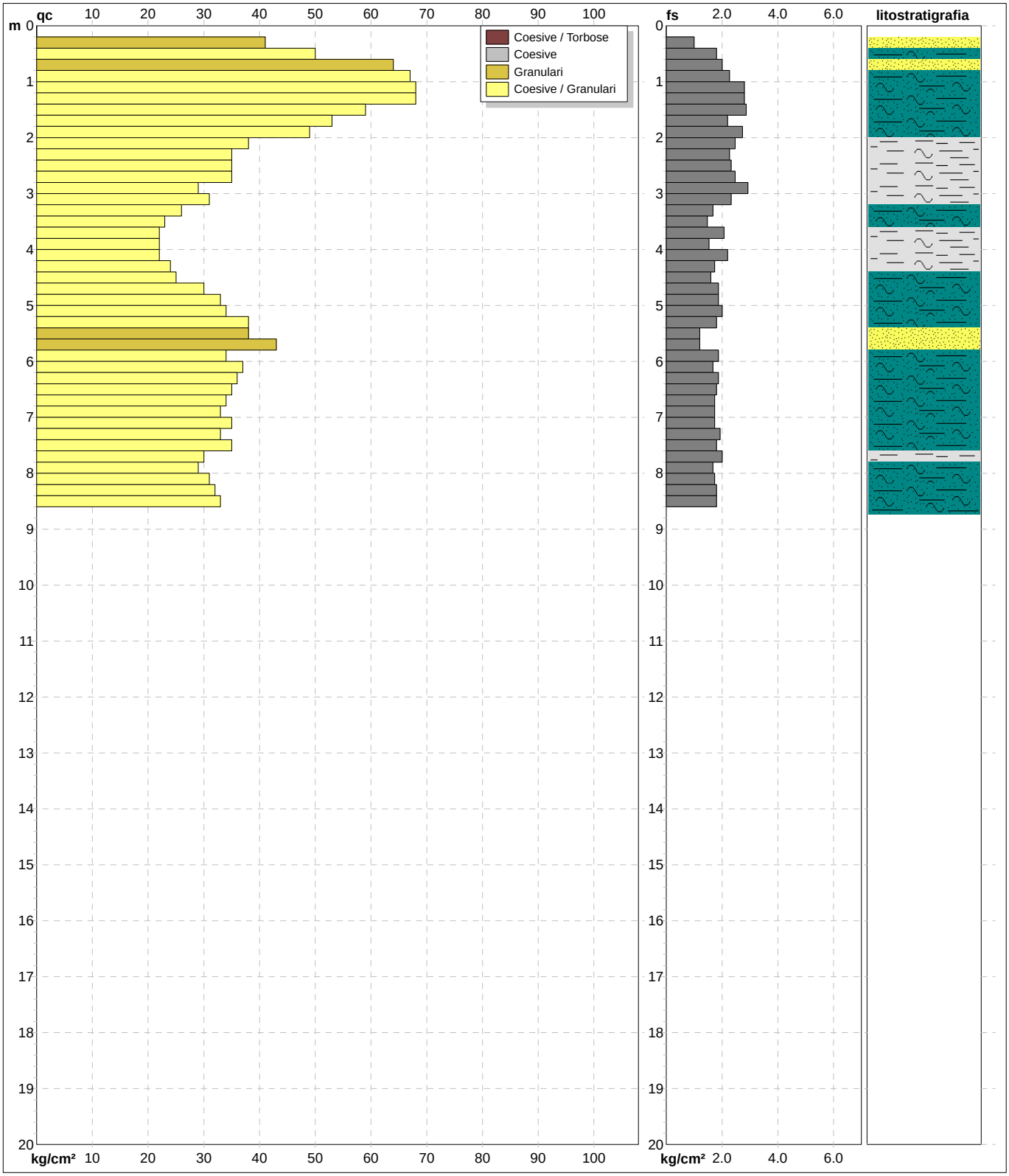
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	CPT72
riferimento	171006A

Committente: **Ambiente s. c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²**
Scala: 1:100
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 06/10/2017
Quota inizio: piano campagna
Falda: Assente



Litologia:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone
Penetrometro:	TG63-200
Responsabile:	Dott. Geol. Andrea Gambini
Assistente:	Dott. Geol. Gianpier Algeri

Preforo:	m
Corr.astine:	kg/ml
Cod.ISTAT:	048044
Cod. punta:	

nota: Falda rilevata in foro

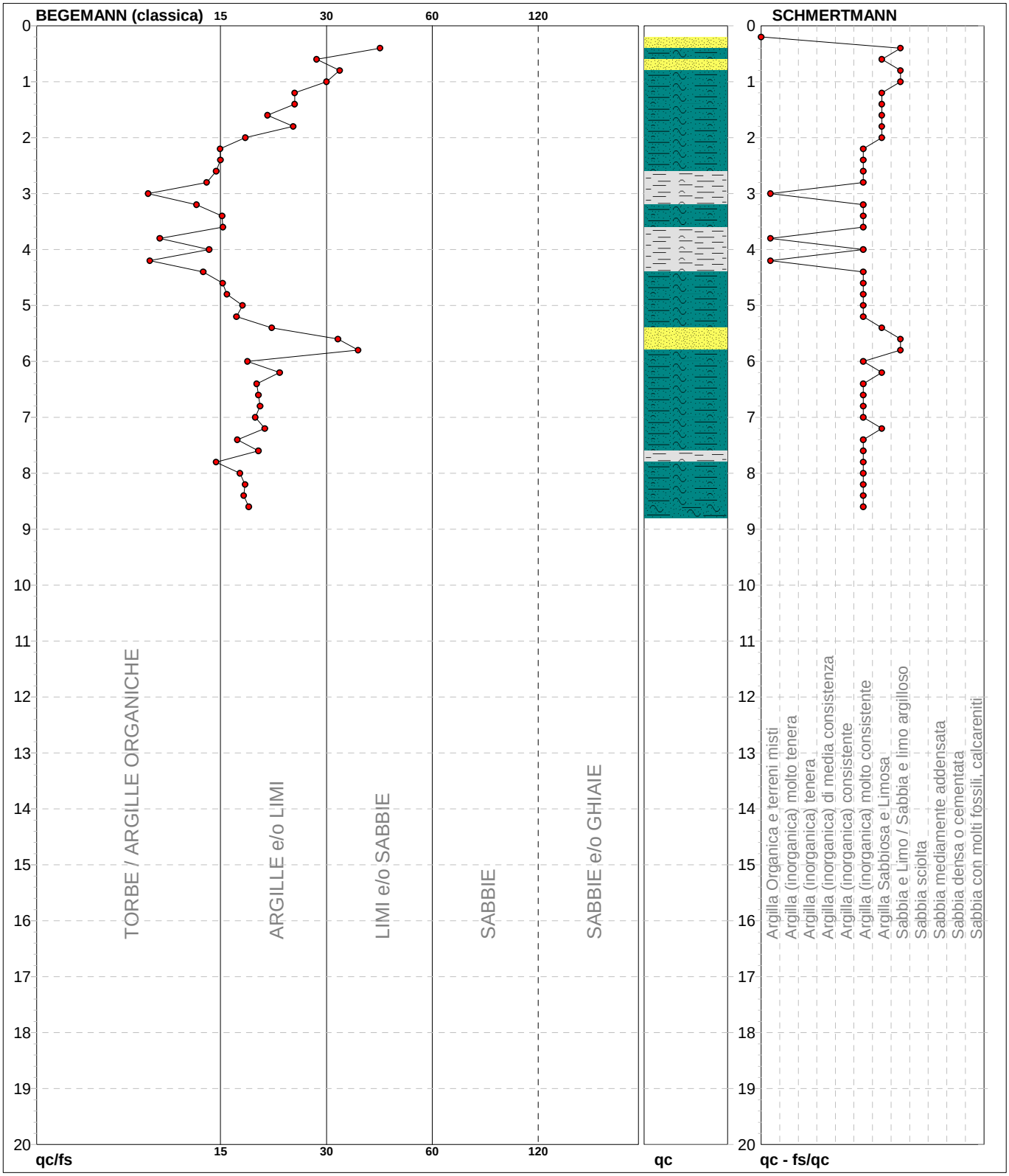
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	CPT72
riferimento	171006A

Committente:	**Ambiente s. c.**	U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.:	06/10/2017
Cantiere:	**Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**	Scala:	1:100		
Località:	**Signa (FI)**	Pagina:	1	Falda:	Assente
		Elaborato:			



Torbe / Argille org. :	66 punti, 66.67%	Argilla Organica e terreni misti:	3 punti, 3.03%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	9 punti, 9.09%
Argille e/o Limi :	30 punti, 30.30%	Argilla (inorganica) molto consist.:	25 punti, 25.25%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	5 punti, 5.05%
Limi e/o Sabbie :	4 punti, 4.04%				

nota: Falda rilevata in foro

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

BIERREGI S.r.L.
Indagini Geognostiche
Via Di Tiglio, 433 - Arancio 55100 - Lucca

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	CPT72
riferimento	171006A

Committente: **Ambiente s. c.**
Cantiere: **Area di Compensazione Ecologica e Idraulica ´´Il Piano´´**
Località: **Signa (FI)**

U.M.: **kg/cm²** | Data esec.: 06/10/2017
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Assente

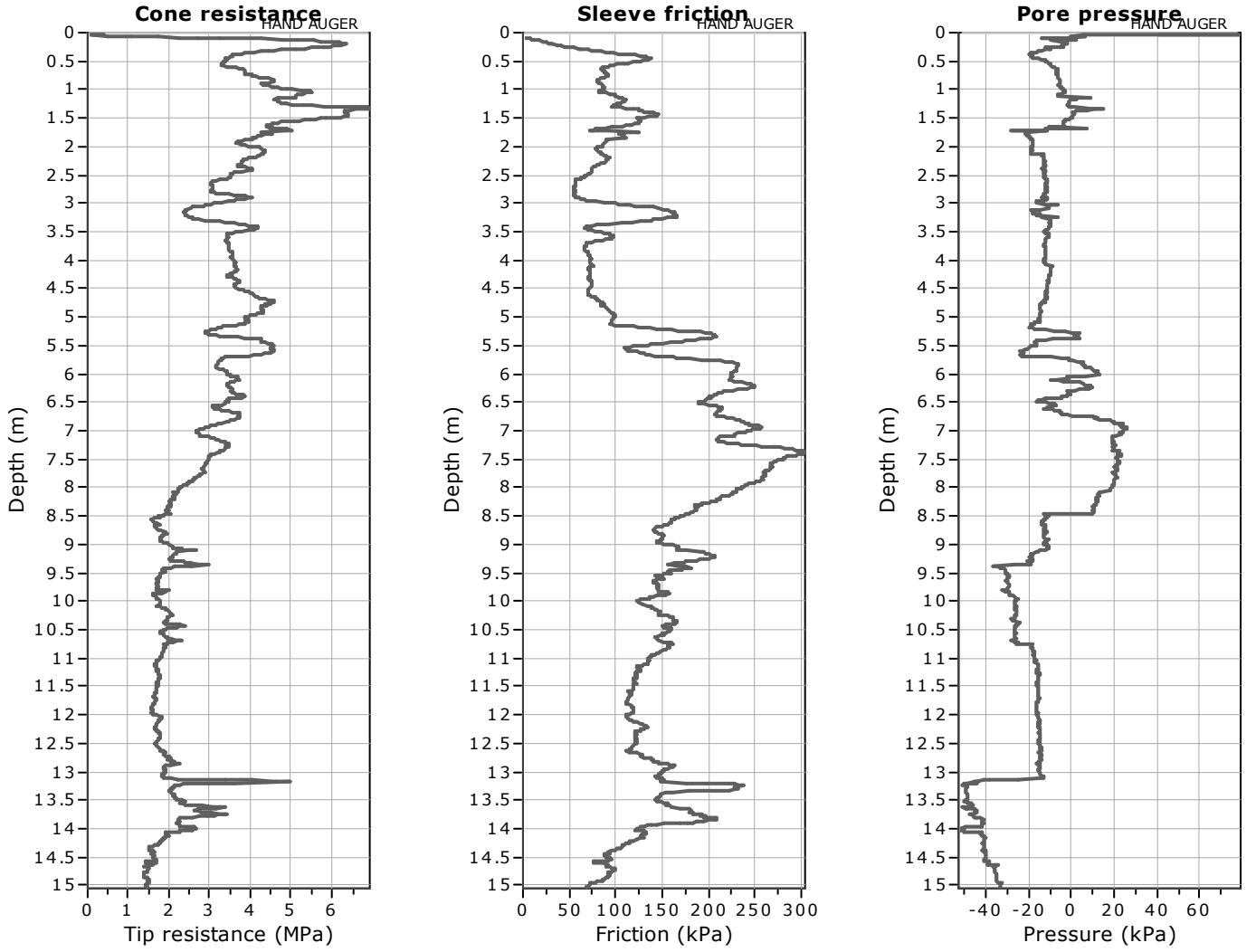
							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE									
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	øSc	øCa	øKo	øDB	øDM	øMe	F.L.	E'50	E'25	Mo
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)		U.M.	U.M.	U.M.
0.20	--	--	? ? ?	1.85	0.04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		--	--	--
0.40	41.0	41.0	3	1.90	0.08	224	--	--	--	--	--	100	43	41	39	36	44	30		68.3	102.5	123.0
0.60	50.0	27.8	4	2.01	0.12	242	1.67	99.9	283.3	425.0	150.0	100	43	40	37	35	43	31		83.3	125.0	150.0
0.80	64.0	32.0	3	1.94	0.15	265	--	--	--	--	--	100	43	40	37	35	43	32		106.7	160.0	192.0
1.00	67.0	29.5	4	2.02	0.19	270	2.23	99.9	379.7	569.5	201.0	98	43	39	36	34	42	32		111.7	167.5	201.0
1.20	68.0	24.3	4	2.02	0.23	271	2.27	99.9	385.3	578.0	204.0	94	43	38	35	33	42	32		113.3	170.0	204.0
1.40	68.0	24.3	4	2.02	0.28	271	2.27	87.5	385.3	578.0	204.0	90	42	37	34	32	41	32		113.3	170.0	204.0
1.60	59.0	20.6	4	2.02	0.32	257	1.97	61.8	334.3	501.5	177.0	82	41	36	33	31	40	32		98.3	147.5	177.0
1.80	53.0	24.1	4	2.01	0.36	247	1.77	46.5	300.3	450.5	159.0	75	40	35	32	30	39	31		88.3	132.5	159.0
2.00	49.0	17.9	4	2.01	0.40	240	1.63	36.9	277.7	416.5	147.0	70	40	34	31	29	38	31		81.7	122.5	147.0
2.20	38.0	15.4	4	1.99	0.44	218	1.27	23.8	215.3	323.0	114.0	59	38	32	29	27	36	30		63.3	95.0	114.0
2.40	35.0	15.4	4	1.98	0.48	211	1.17	19.3	198.3	297.5	105.0	54	38	31	28	26	35	29		58.3	87.5	105.0
2.60	35.0	15.0	4	1.98	0.52	211	1.17	17.4	198.3	297.5	105.0	52	38	31	28	26	35	29		58.3	87.5	105.0
2.80	35.0	14.2	4	1.98	0.55	211	1.17	15.9	198.3	297.5	105.0	50	37	30	27	26	34	29		58.3	87.5	105.0
3.00	29.0	9.9	4	1.96	0.59	197	0.98	11.8	167.1	250.7	87.0	42	36	29	26	24	33	29		48.3	72.5	87.0
3.20	31.0	13.3	4	1.97	0.63	202	1.03	11.6	175.7	263.5	93.0	43	36	29	26	24	33	29		51.7	77.5	93.0
3.40	26.0	15.6	4	1.95	0.67	189	0.93	9.4	160.8	241.2	78.0	35	35	28	25	23	32	28		43.3	65.0	78.0
3.60	23.0	15.6	4	1.94	0.71	180	0.87	8.1	170.3	255.5	69.0	30	35	27	24	22	31	28		38.3	57.5	69.0
3.80	22.0	10.6	4	1.93	0.75	177	0.85	7.3	185.1	277.7	66.0	27	34	27	23	22	30	28		36.7	55.0	66.0
4.00	22.0	14.4	4	1.93	0.79	177	0.85	6.9	199.2	298.8	66.0	26	34	26	23	22	30	28		36.7	55.0	66.0
4.20	22.0	10.0	4	1.93	0.83	177	0.85	6.5	213.5	320.3	66.0	25	34	26	23	22	30	28		36.7	55.0	66.0
4.40	24.0	13.9	4	1.94	0.87	183	0.89	6.5	223.2	334.8	72.0	26	34	26	23	22	30	28		40.0	60.0	72.0
4.60	25.0	15.6	4	1.94	0.90	186	0.91	6.3	235.4	353.2	75.0	27	34	26	23	22	30	28		41.7	62.5	75.0
4.80	30.0	16.0	4	1.96	0.94	199	1.00	6.7	240.0	360.0	90.0	32	35	27	24	22	31	29		50.0	75.0	90.0
5.00	33.0	17.6	4	1.97	0.98	207	1.10	7.2	243.9	365.8	99.0	34	35	27	24	23	31	29		55.0	82.5	99.0
5.20	34.0	17.0	4	1.98	1.02	209	1.13	7.1	254.8	382.2	102.0	34	35	27	24	23	31	29		56.7	85.0	102.0
5.40	38.0	21.1	4	1.99	1.06	218	1.27	7.8	256.7	385.1	114.0	37	36	28	24	23	31	30		63.3	95.0	114.0
5.60	38.0	31.7	3	1.90	1.10	218	--	--	--	--	--	36	36	27	24	23	31	30		63.3	95.0	114.0
5.80	43.0	35.8	3	1.91	1.14	228	--	--	--	--	--	40	36	28	25	23	32	30		71.7	107.5	129.0
6.00	34.0	18.2	4	1.98	1.18	209	1.13	6.0	312.1	468.2	102.0	31	35	26	23	22	30	29		56.7	85.0	102.0
6.20	37.0	22.2	4	1.99	1.22	216	1.23	6.4	316.0	474.0	111.0	33	35	27	24	22	30	30		61.7	92.5	111.0
6.40	36.0	19.3	4	1.99	1.26	214	1.20	5.9	334.2	501.3	108.0	31	35	26	23	22	30	30		60.0	90.0	108.0
6.60	35.0	19.4	4	1.98	1.30	211	1.17	5.5	351.6	527.4	105.0	30	35	26	23	22	30	29		58.3	87.5	105.0
6.80	34.0	19.7	4	1.98	1.34	209	1.13	5.1	367.7	551.6	102.0	28	35	26	23	21	29	29		56.7	85.0	102.0
7.00	33.0	19.1	4	1.97	1.38	207	1.10	4.7	382.3	573.5	99.0	26	34	26	22	21	29	29		55.0	82.5	99.0
7.20	35.0	20.2	4	1.98	1.42	211	1.17	4.9	391.6	587.4	105.0	27	35	26	22	21	29	29		58.3	87.5	105.0
7.40	33.0	17.1	4	1.97	1.46	207	1.10	4.4	406.2	609.3	99.0	25	34	25	22	21	29	29		55.0	82.5	99.0
7.60	35.0	19.4	4	1.98	1.50	211	1.17	4.6	416.4	624.6	105.0	26	34	25	22	21	29	29		58.3	87.5	105.0
7.80	30.0	15.0	4	1.96	1.53	199	1.00	3.7	433.1	649.6	90.0	20	34	25	21	20	28	29		50.0	75.0	90.0
8.00	29.0	17.4	4	1.96	1.57	197	0.98	3.5	443.5	665.3	87.0	18	33	24	21	20	28	29		48.3	72.5	87.0
8.20	31.0	17.9	4	1.97	1.61	202	1.03	3.6	455.3	683.0	93.0	20	34	24	21	20	28	29		51.7	77.5	93.0
8.40	32.0	17.8	4	1.97	1.65	204	1.07	3.6	466.5	699.7	96.0	21	34	24	21	20	28	29		53.3	80.0	96.0
8.60	33.0	18.3	4	1.97	1.69	207	1.10	3.7	477.6	716.4	99.0	21	34	25	21	20	28	29		55.0	82.5	99.0

bierregi s.r.l.
Sede Legale: Via dell'Acquacalda 840/A
55100 - LUCCA
Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
55100 - Arancio - LUCCA
Telefono: +39 0583 48682 - Fax: +39 0583 464539
E-Mail: bierregilucca@pec.it
Cap. Soc. 50.000 Int. Ver. - C. F. e Partita IVA 01757090467
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168803 Lucca

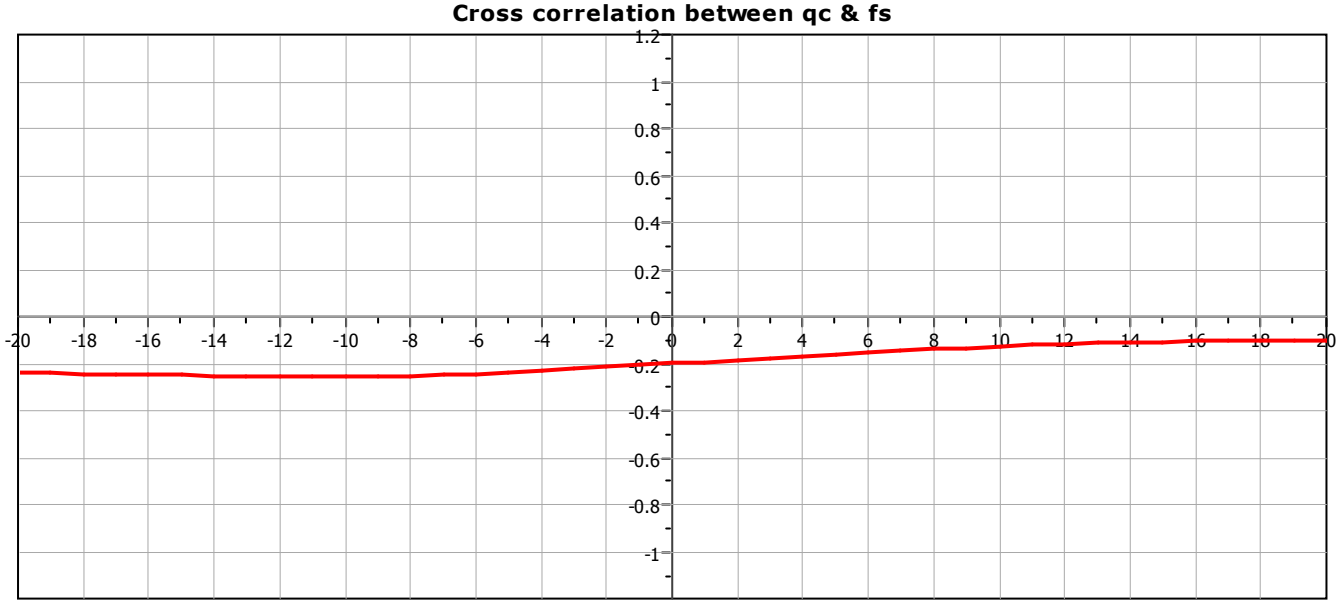
BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu26
Total depth: 15.05 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 38.80 m
Coords: X:1670296.22, Y:4850938.09
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



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).

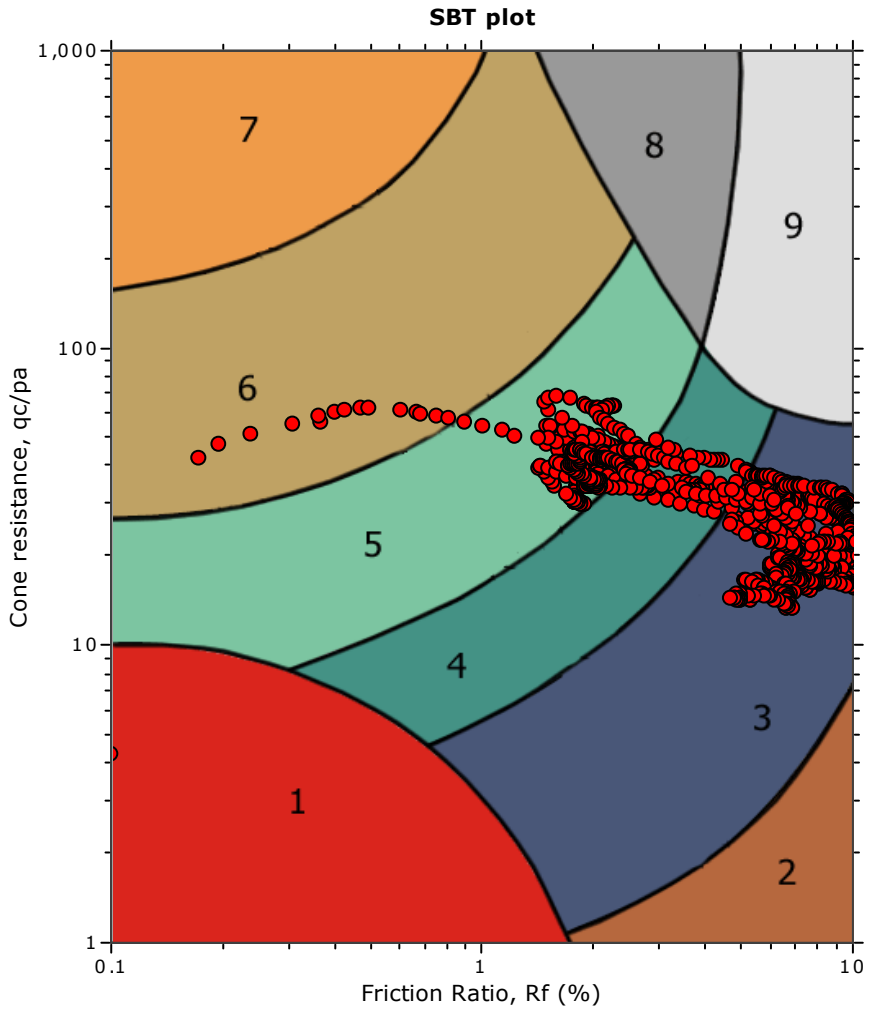


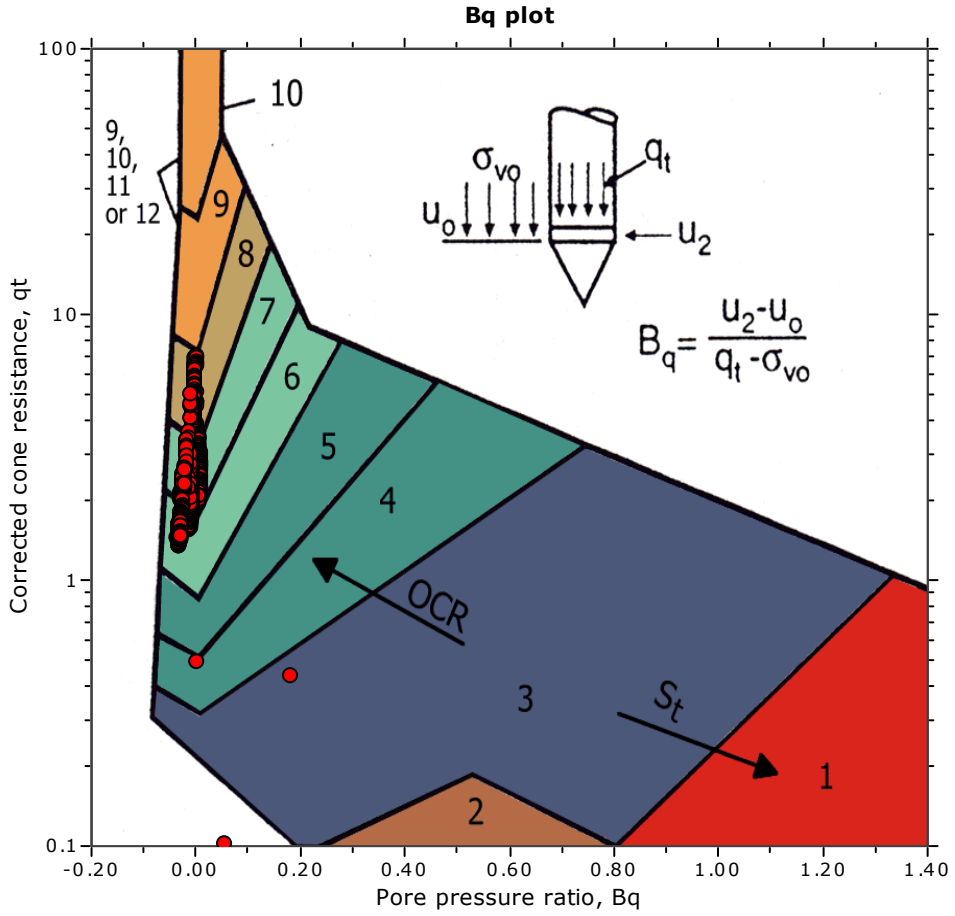
BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu26
Total depth: 15.05 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 38.80 m
Coords: X:1670296.22, Y:4850938.09
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**

SBT - Bq plots





SBT legend

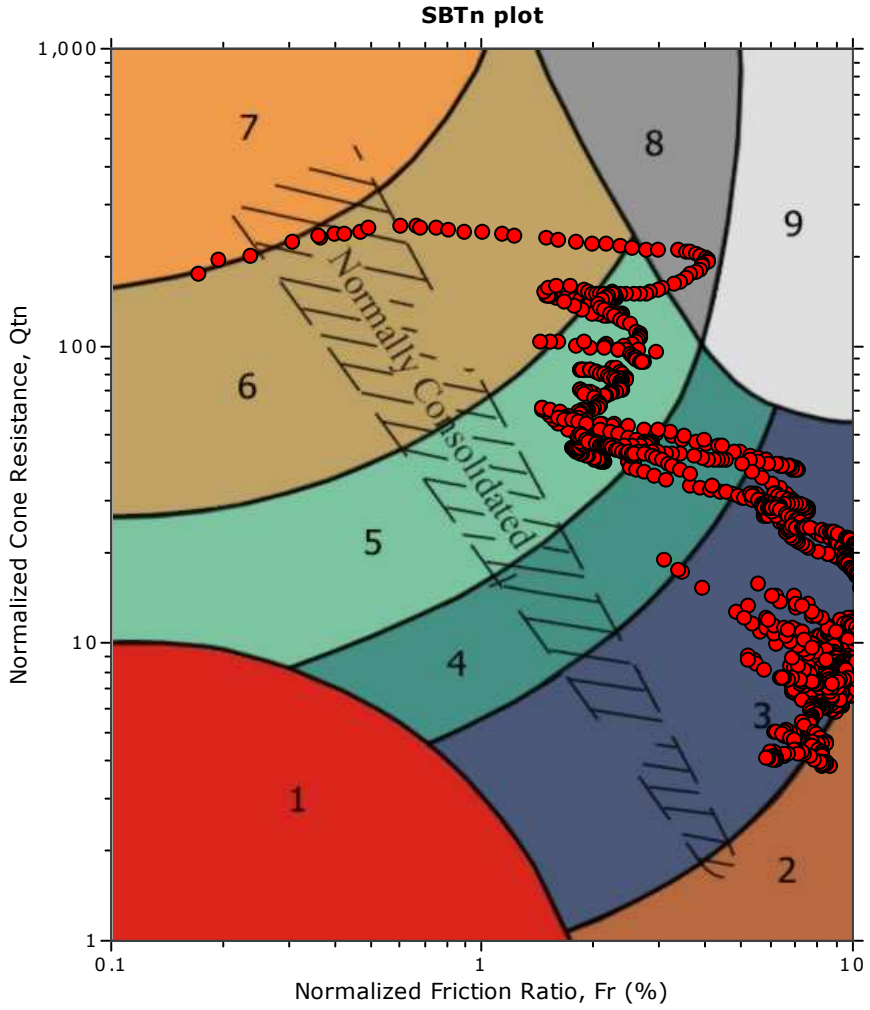
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravely sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

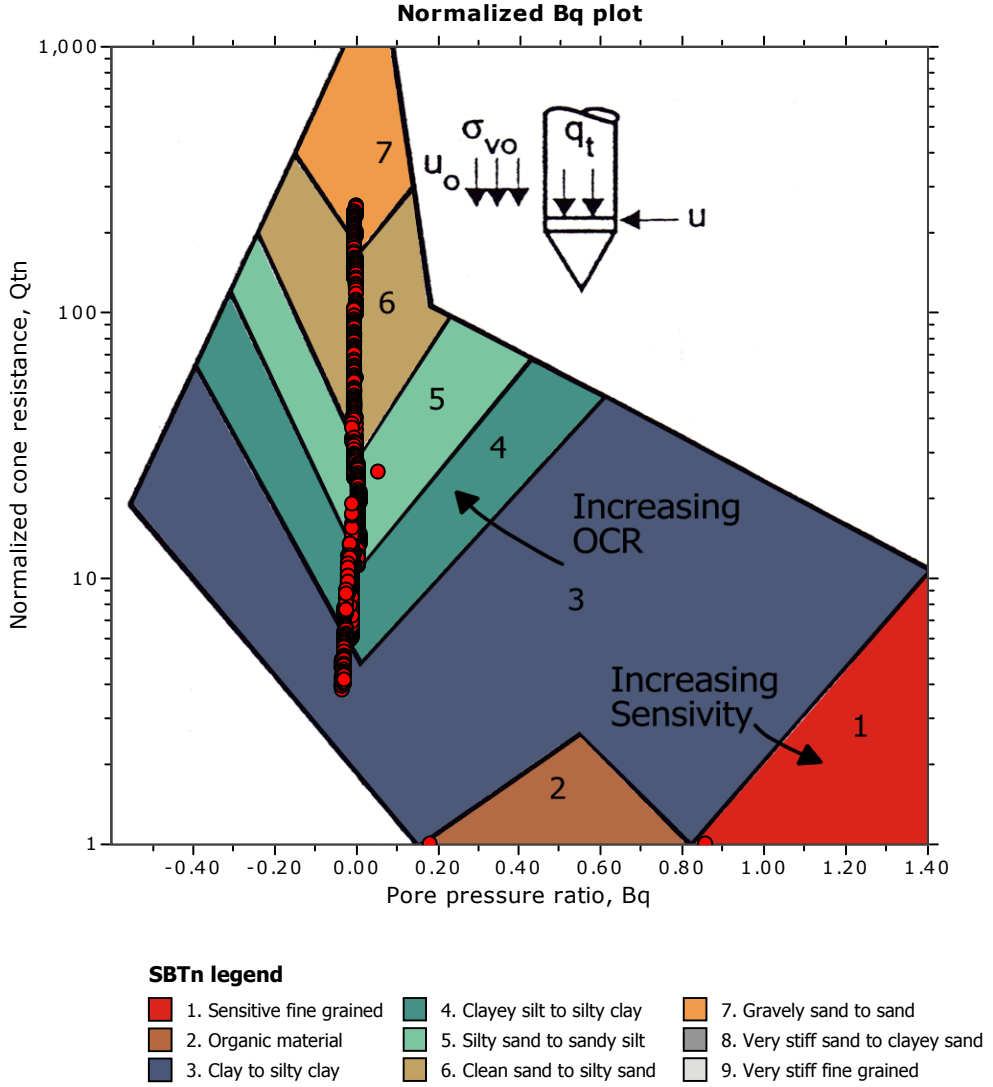
BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu26
Total depth: 15.05 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 38.80 m
Coords: X:1670296.22, Y:4850938.09
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**

SBT - Bq plots (normalized)





SBTn legend

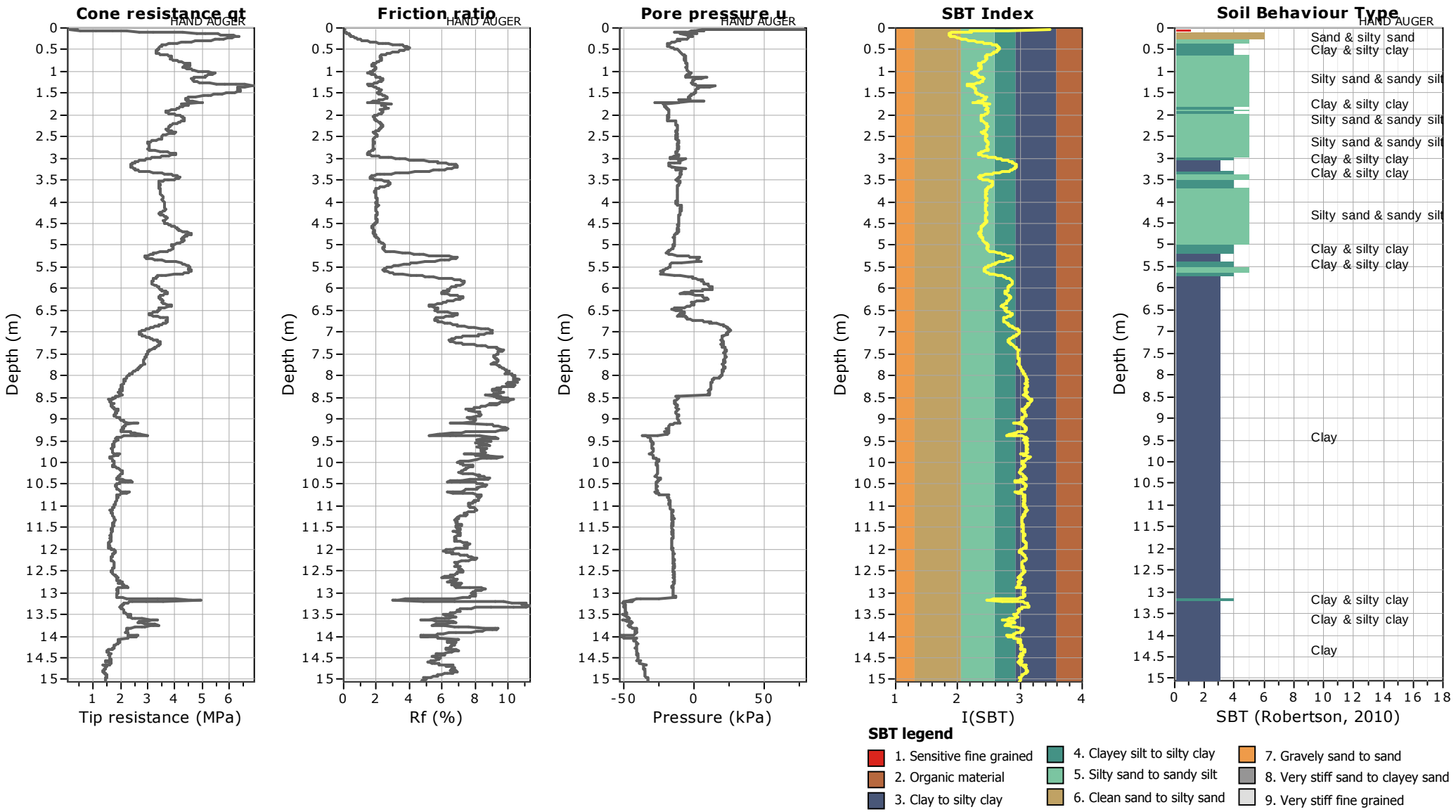
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravely sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

bierregi s.r.l.
Sede Legale: Via dell'Acquacalda 840/A
55100 - LUCCA
Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
55100 - Arancio - LUCCA
Telefono: +39 0583 48682 - Fax: +39 0583 464539
E-Mail: bierregilucca@pec.it
Cap. Soc. 50.000 Int. Ver. - C. F. e Partita IVA 01757090467
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168803 Lucca

BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu26
Total depth: 15.05 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 38.80 m
Coords: X:1670296.22, Y:4850938.09
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

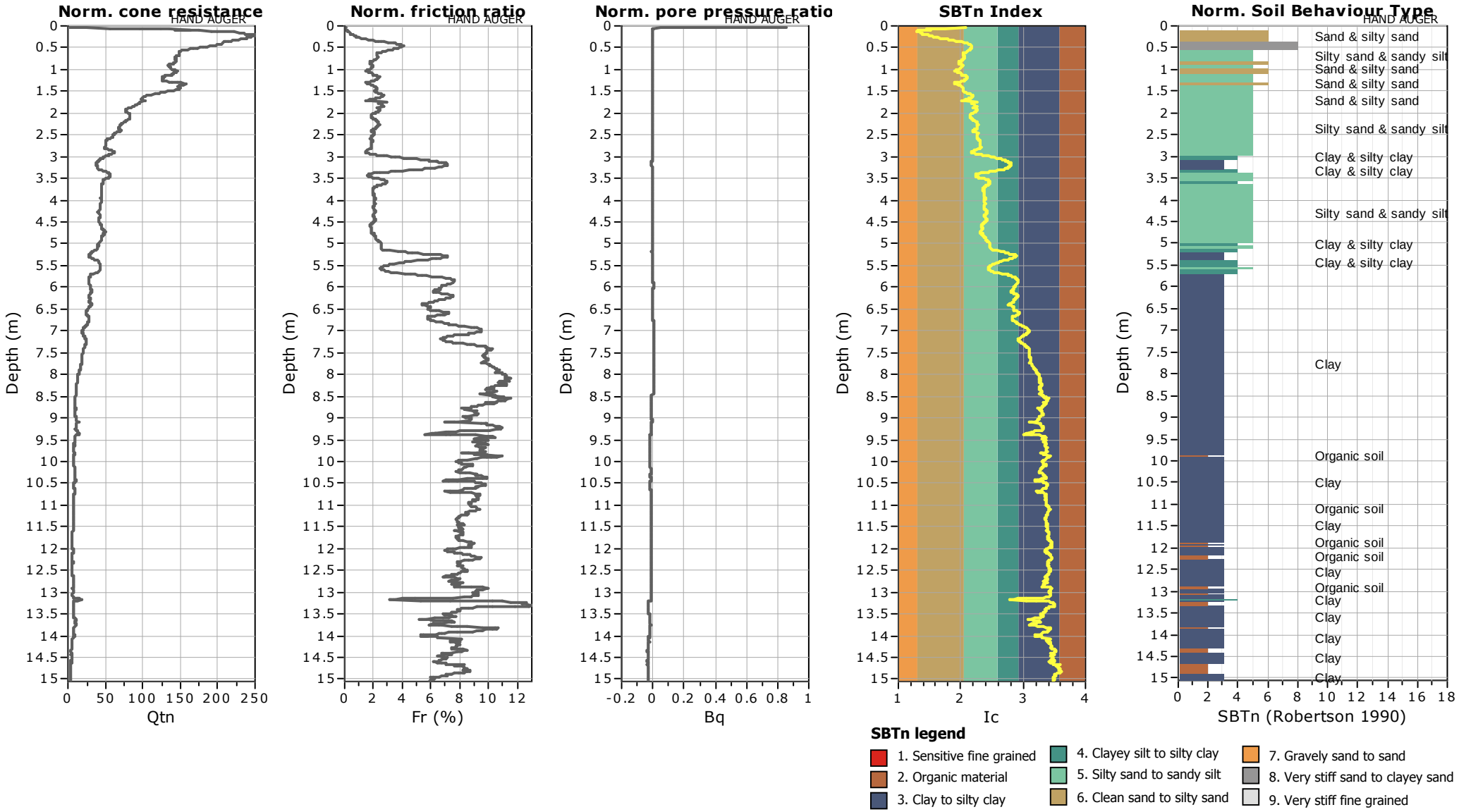
Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu26
Total depth: 15.05 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 38.80 m
Coords: X:1670296.22, Y:4850938.09
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

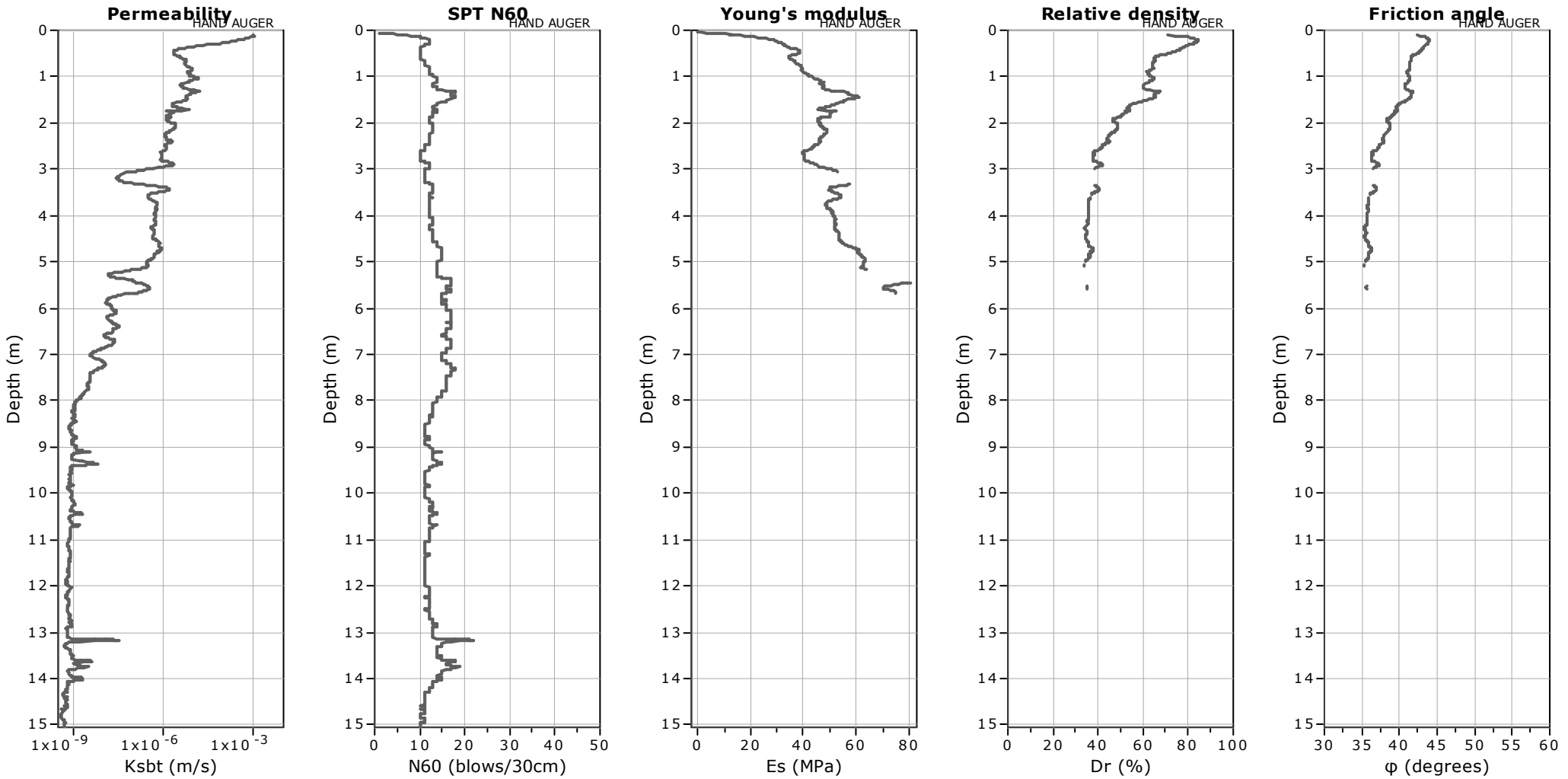
Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu26
Total depth: 15.05 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 38.80 m
Coords: X:1670296.22, Y:4850938.09
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



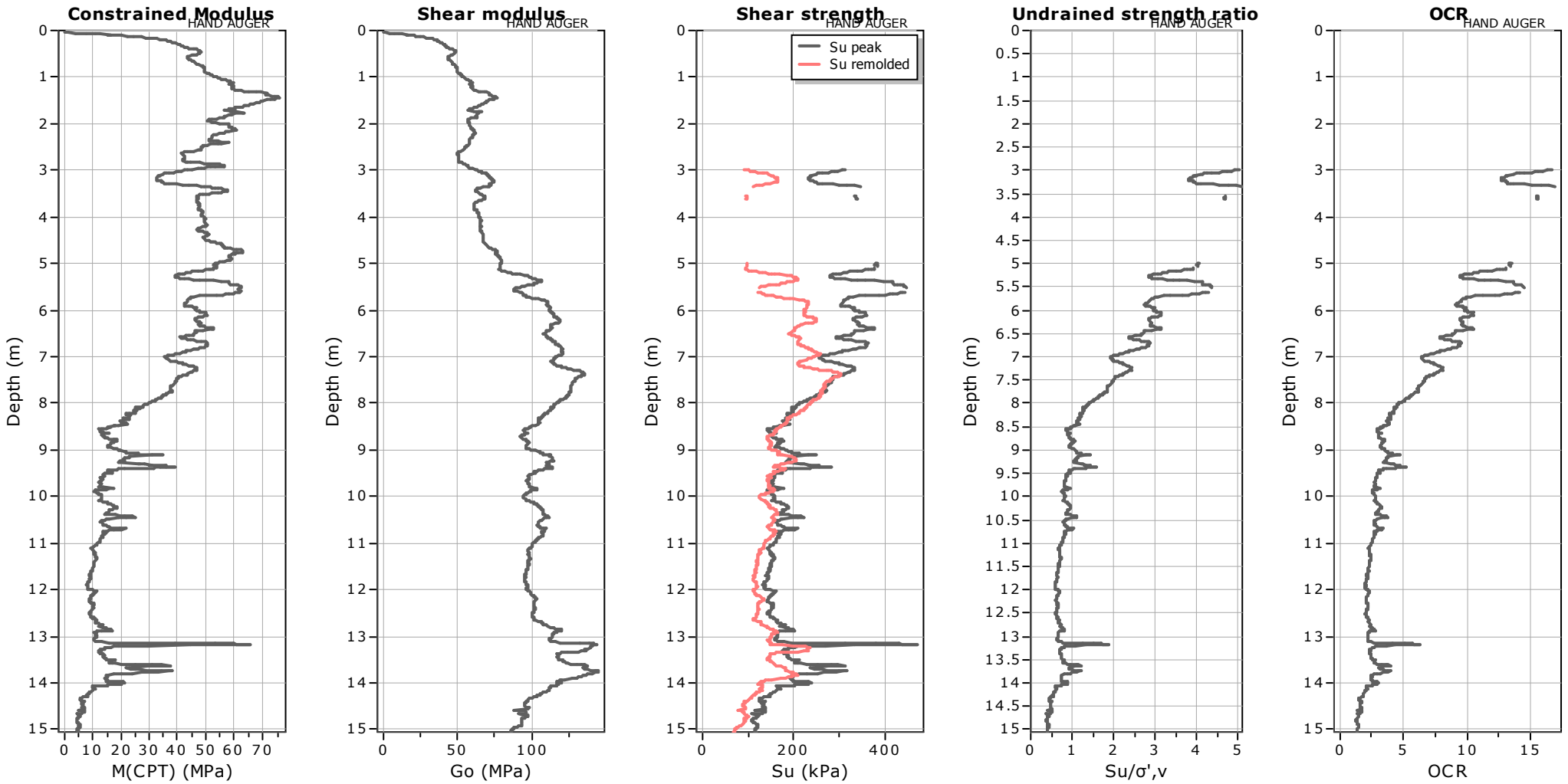
Calculation parameters

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 desnisty constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu26
Total depth: 15.05 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 38.80 m
Coords: X:1670296.22, Y:4850938.09
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



Calculation parameters

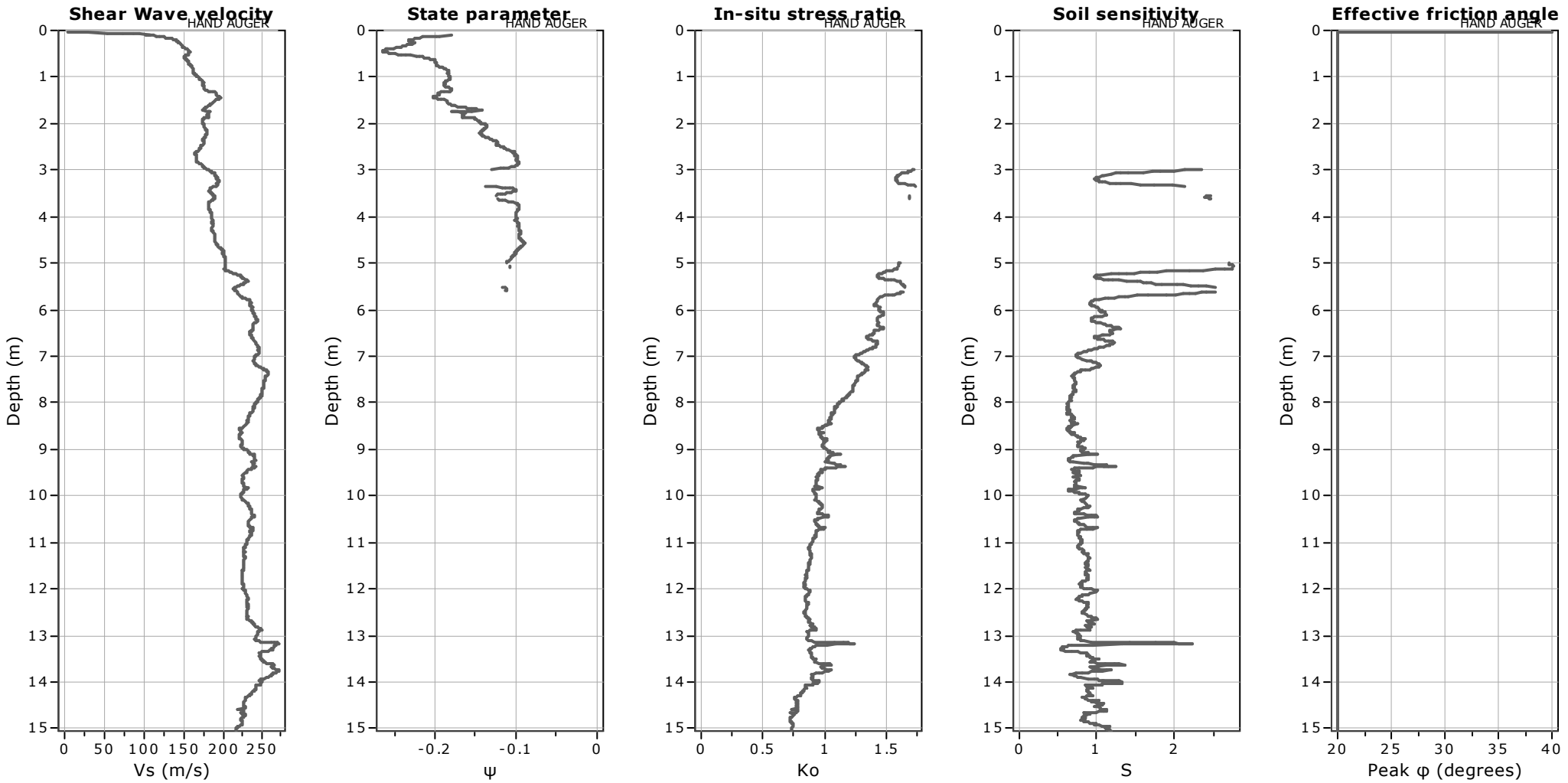
Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using I_c (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt}: 10
OCR factor for clays, N_{kt}: 0.33
User defined estimation data

bierregi s.r.l.
Sede Legale: Via dell'Acquacalda 840/A
55100 - LUCCA
Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
55100 - Arancio - LUCCA
Telefono: +39 0583 48682 - Fax: +39 0583 464539
E-Mail: bierregilucca@pec.it
Cap. Soc. 50.000 Int. Ver. - C. F. e Partita IVA 01757090467
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168803 Lucca

BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu26
Total depth: 15.05 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 38.80 m
Coords: X:1670296.22, Y:4850938.09
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



Calculation parameters

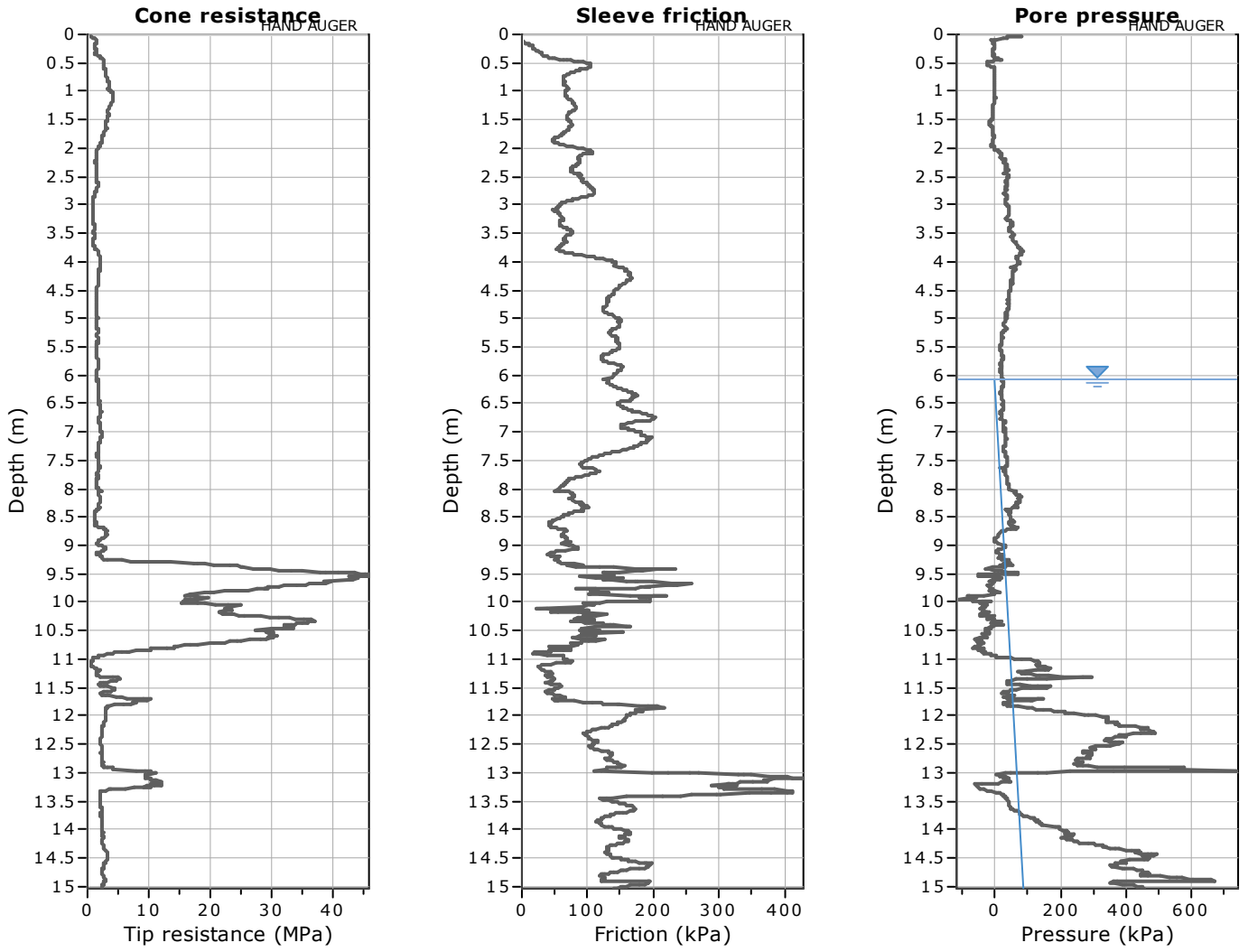
Soil Sensitivity factor, N_S: 7.00
User defined estimation data

bierregi s.r.l.
Sede Legale: Via dell'Acquacalda 840/A
55100 - LUCCA
Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
55100 - Arancio - LUCCA
Telefono: +39 0583 48682 - Fax: +39 0583 464539
E-Mail: bierregilucca@pec.it
Cap. Soc. 50.000 Int. Ver. - C. F. e Partita IVA 01757090467
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168803 Lucca

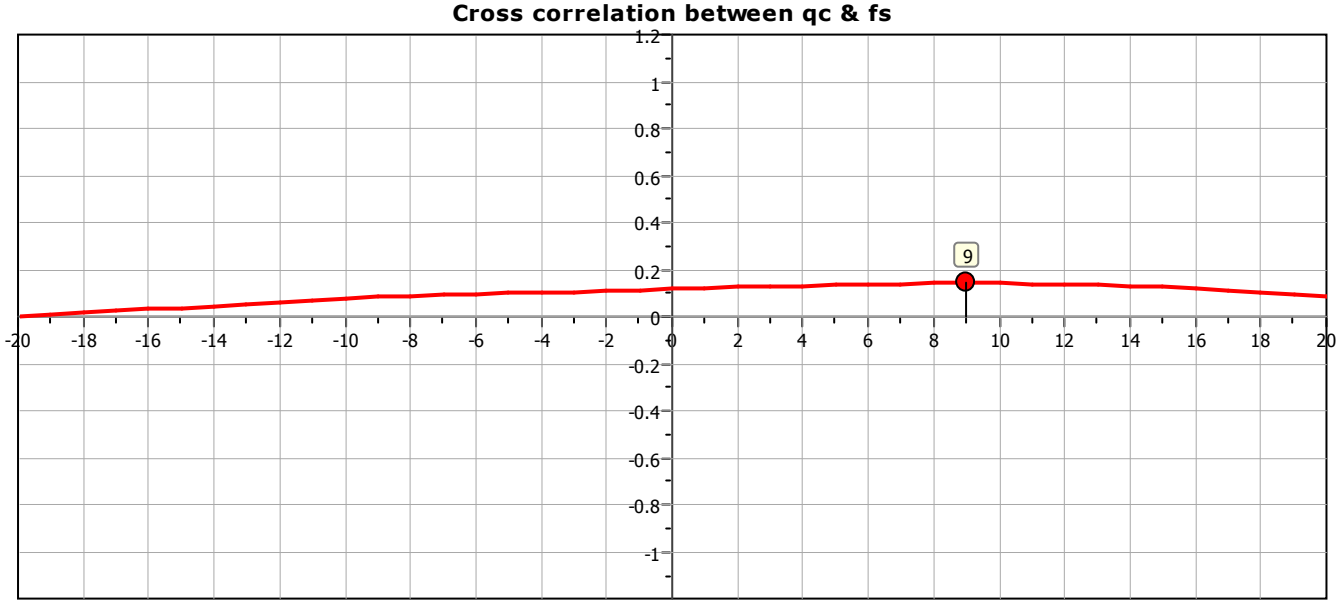
BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu27
Total depth: 15.04 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 35.00 m
Coords: X:1670004.30, Y:4850958.45
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



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).

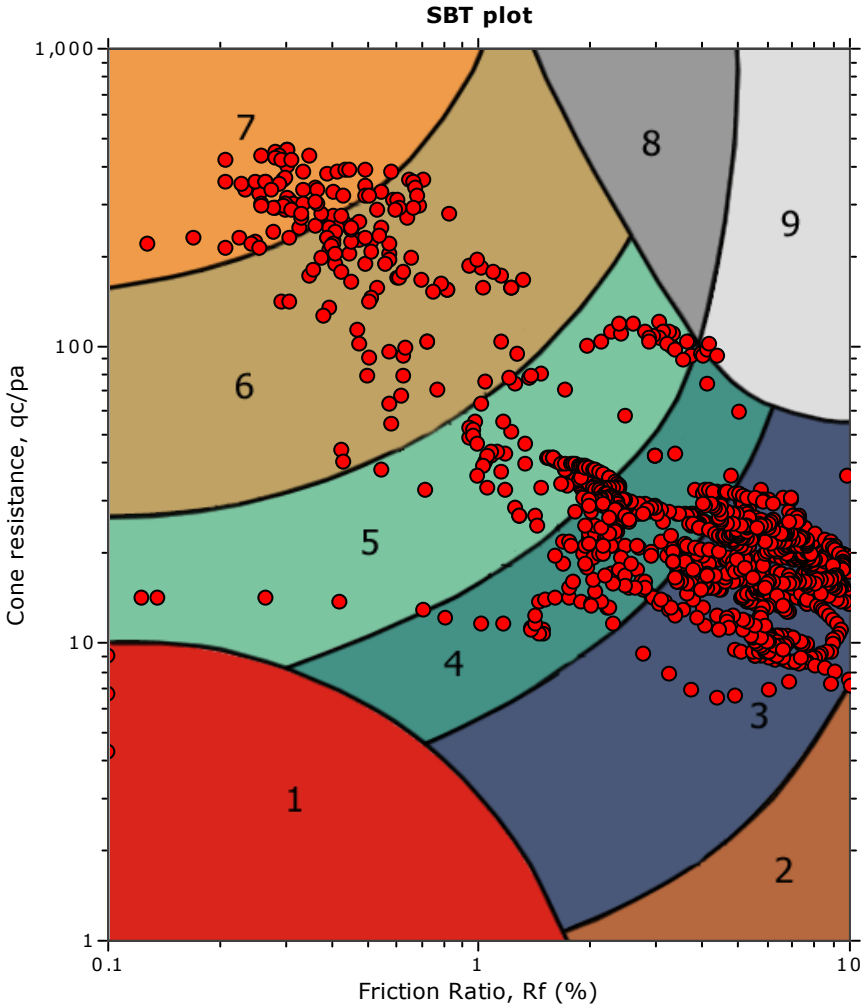


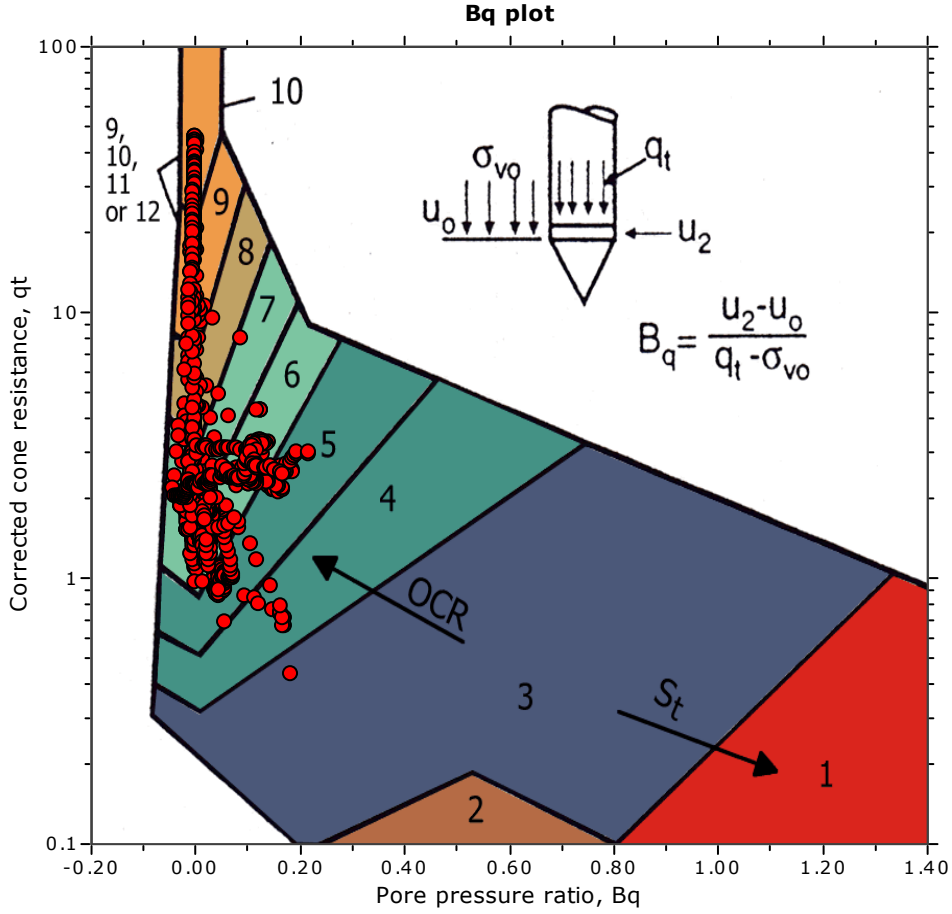
BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu27
Total depth: 15.04 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 35.00 m
Coords: X:1670004.30, Y:4850958.45
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**

SBT - Bq plots





SBT legend

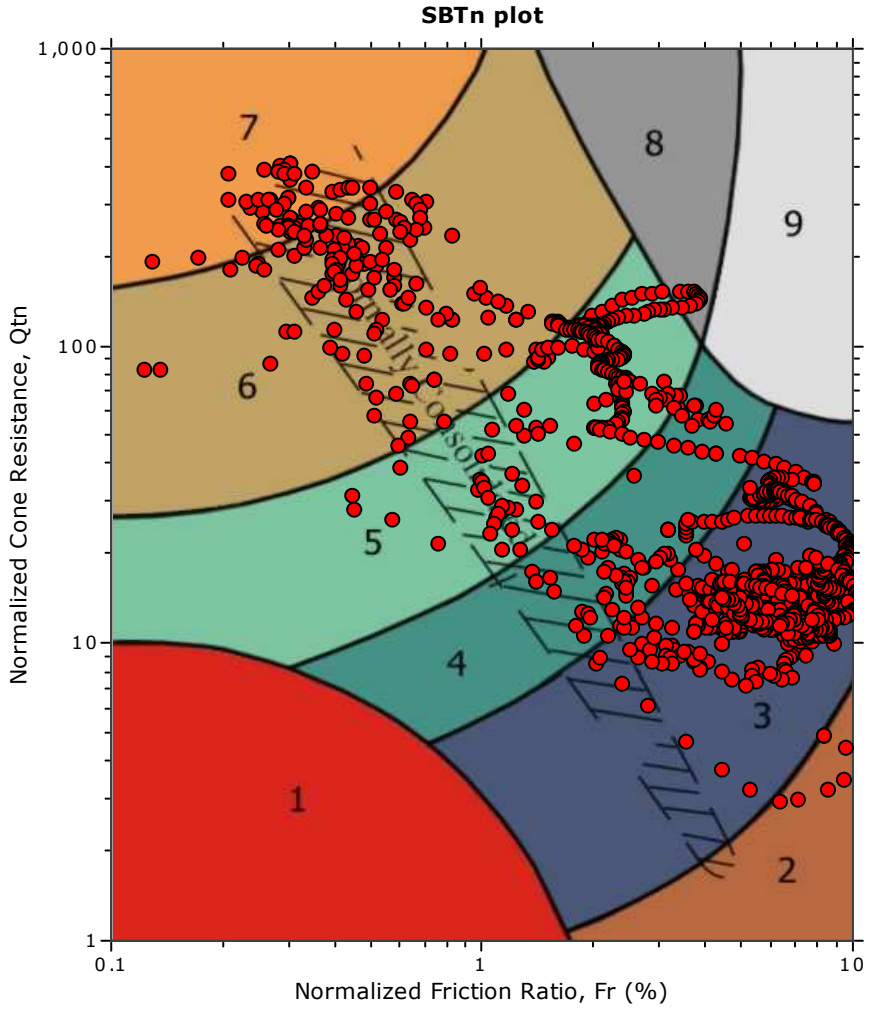
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravely sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

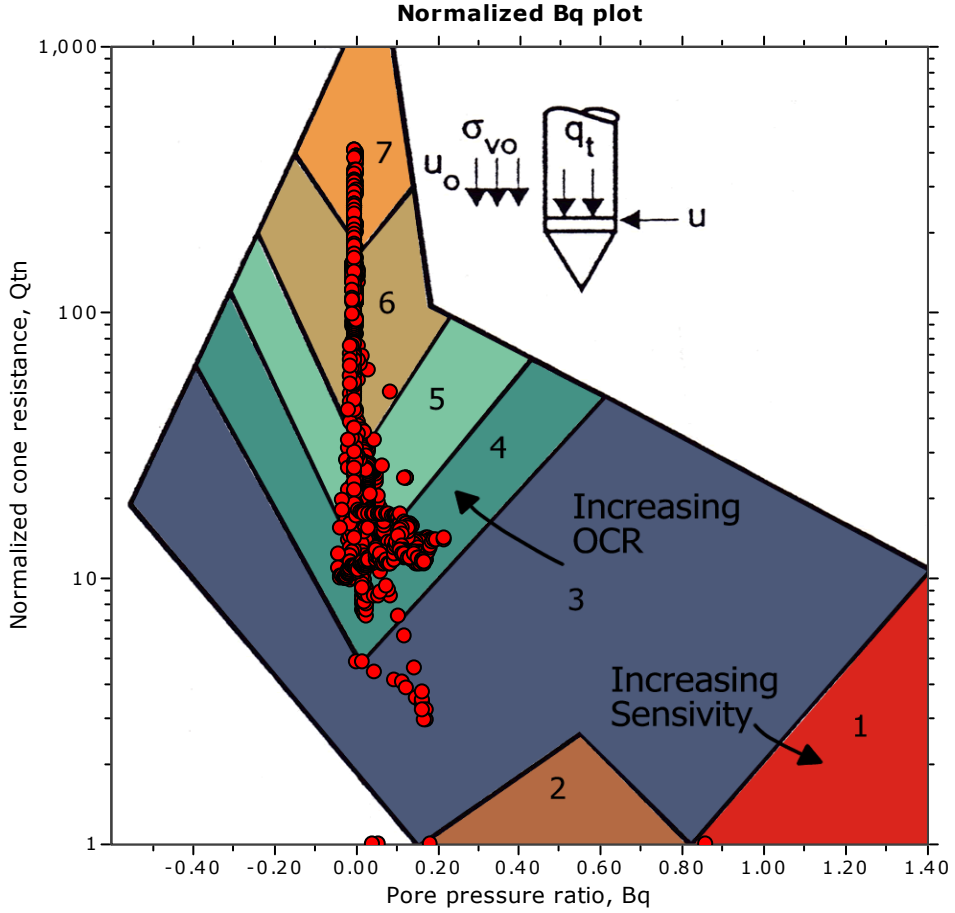
BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu27
Total depth: 15.04 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 35.00 m
Coords: X:1670004.30, Y:4850958.45
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**

SBT - Bq plots (normalized)





SBTn legend

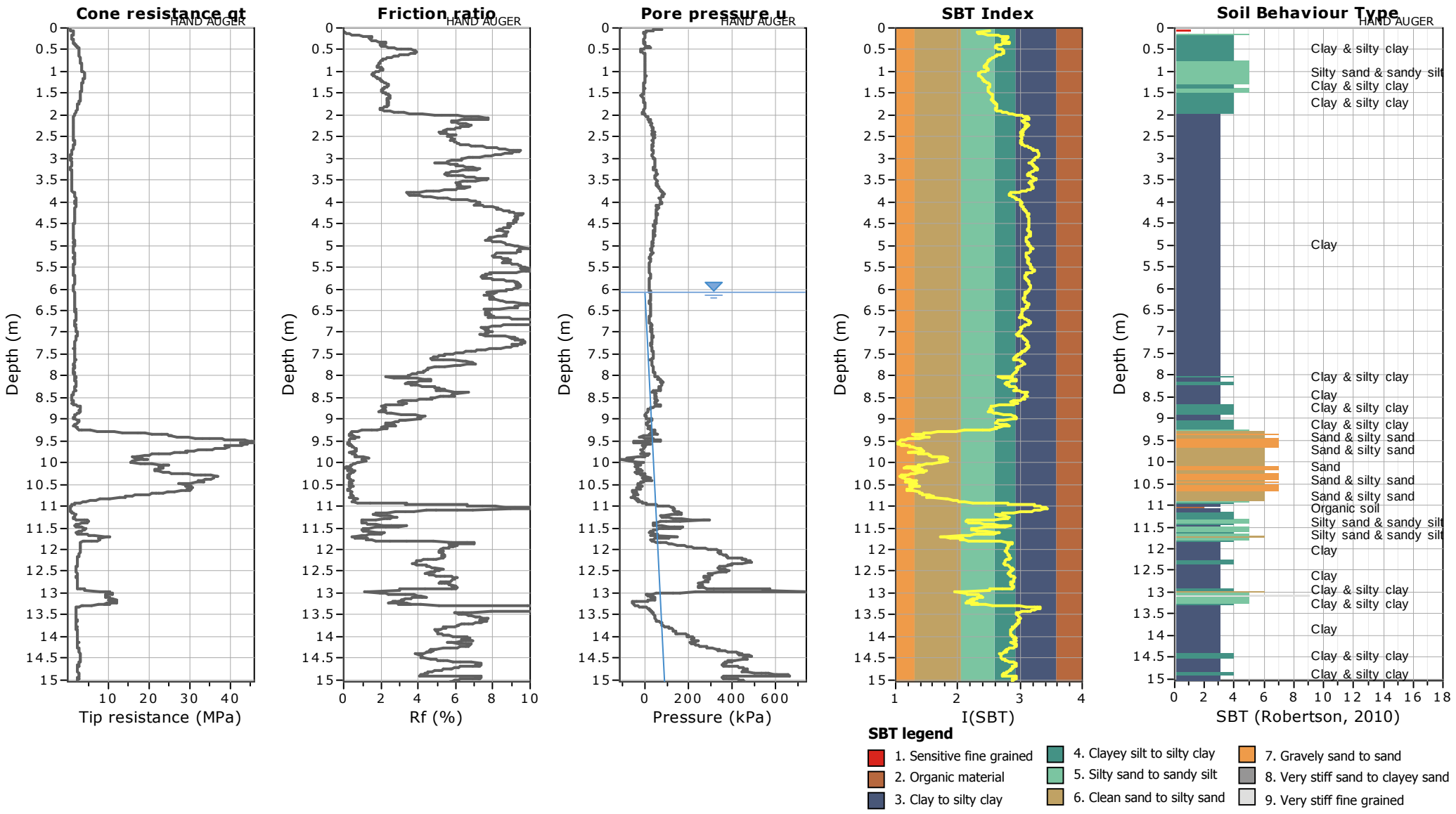
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravely sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

bierregi s.r.l.
Sede Legale: Via dell'Acquacalda 840/A
55100 - LUCCA
Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
55100 - Arancio - LUCCA
Telefono: +39 0583 48682 - Fax: +39 0583 464539
E-Mail: bierregilucca@pec.it
Cap. Soc. 50.000 Int. Ver. - C. F. e Partita IVA 01757090467
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168803 Lucca

BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu27
Total depth: 15.04 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 35.00 m
Coords: X:1670004.30, Y:4850958.45
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

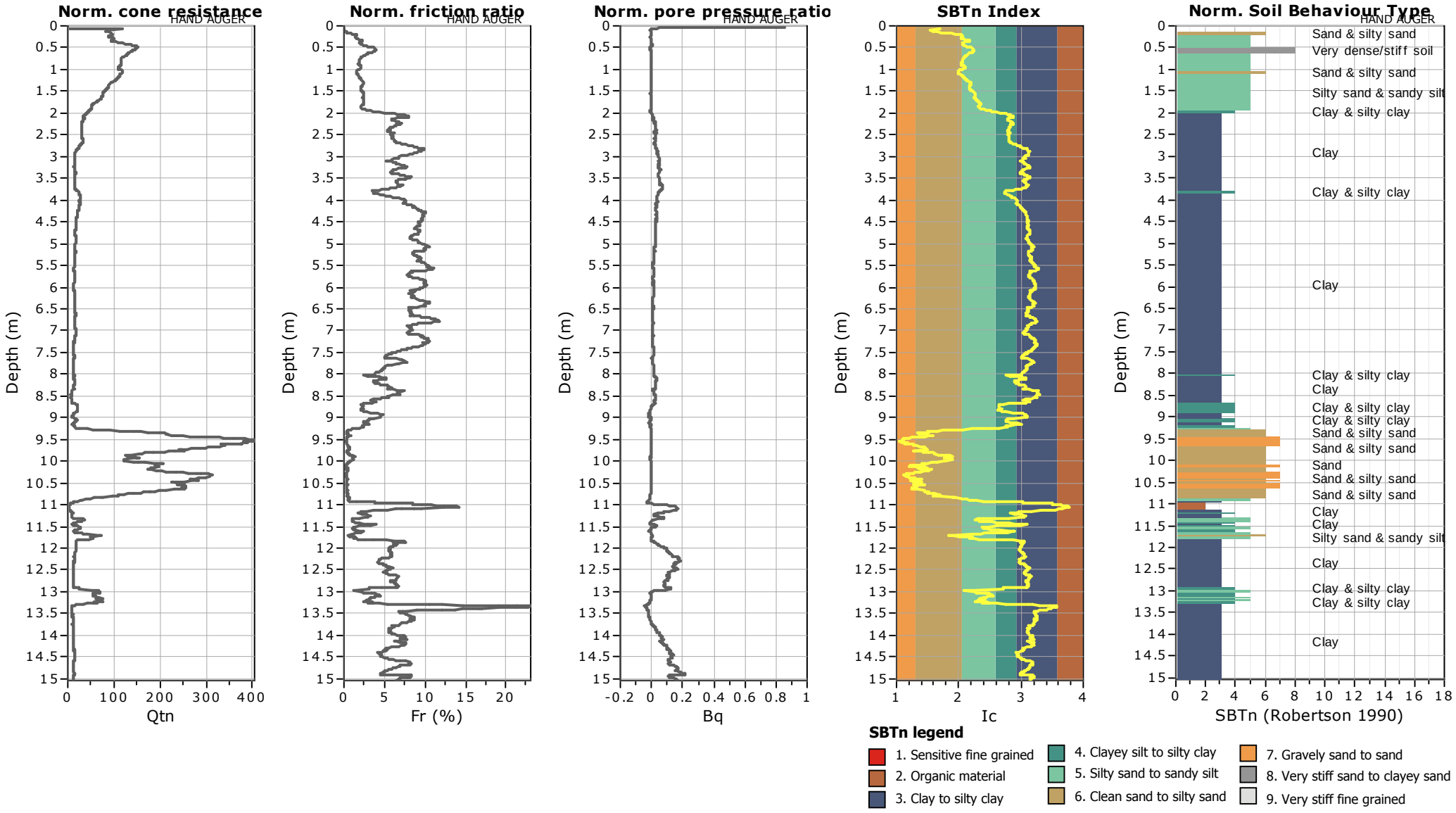
Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu27
Total depth: 15.04 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 35.00 m
Coords: X:1670004.30, Y:4850958.45
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

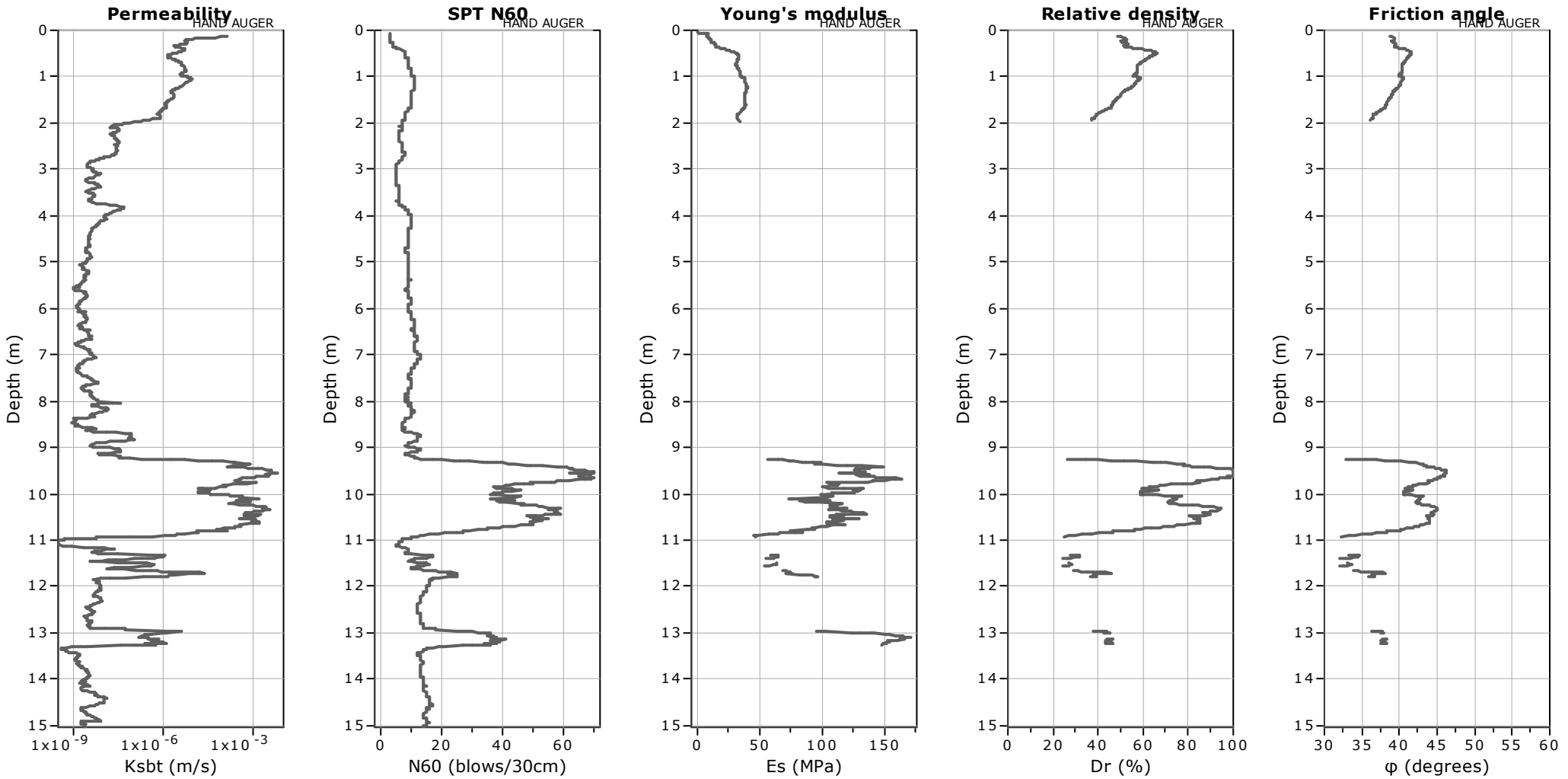
Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu27
Total depth: 15.04 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 35.00 m
Coords: X:1670004.30, Y:4850958.45
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



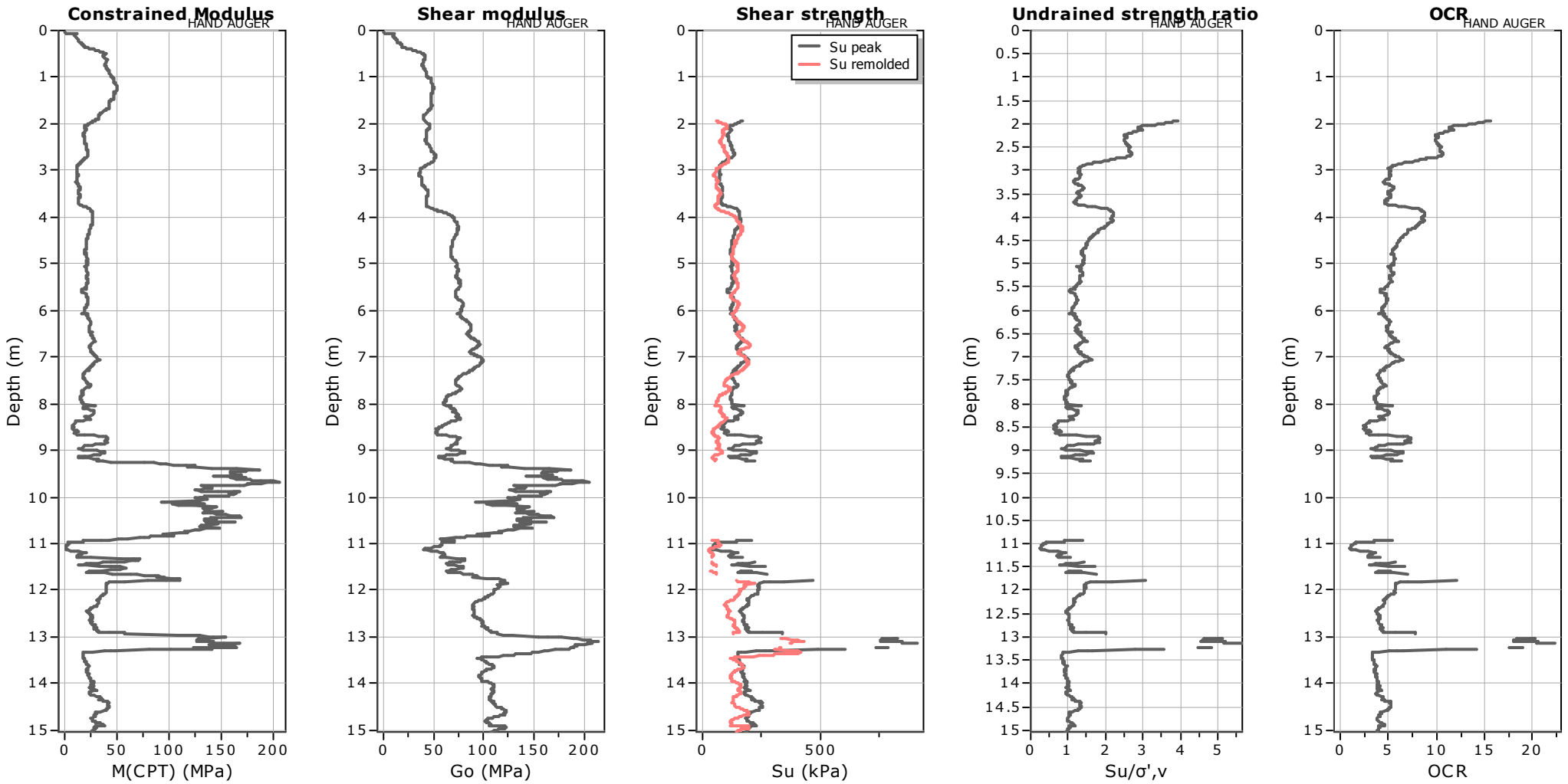
Calculation parameters

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 desnisty constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu27
Total depth: 15.04 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 35.00 m
Coords: X:1670004.30, Y:4850958.45
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



Calculation parameters

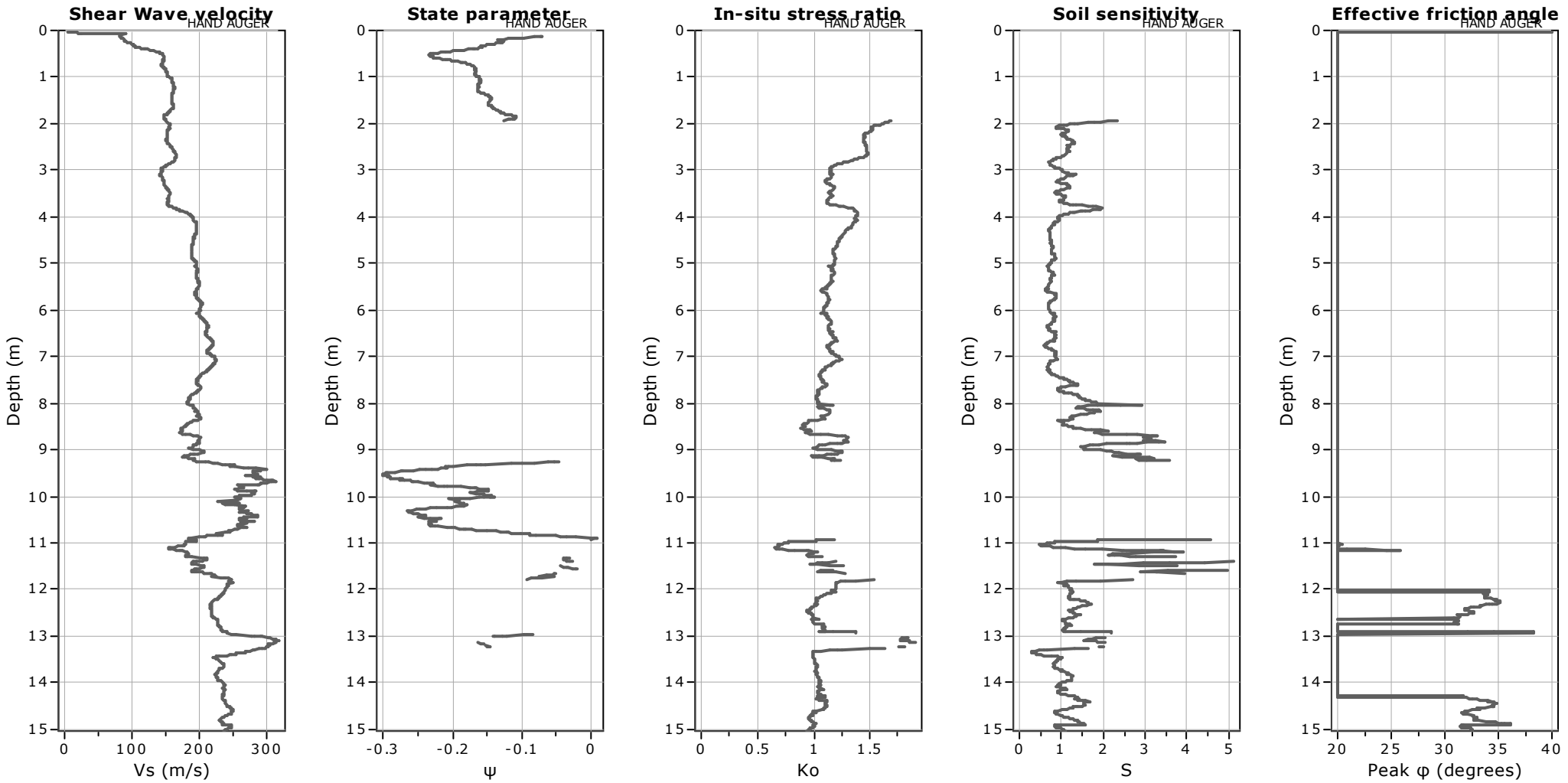
Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using I_c (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt}: 12
OCR factor for clays, N_{kt}: 0.33
User defined estimation data

bierregi s.r.l.
Sede Legale: Via dell'Acquacalda 840/A
55100 - LUCCA
Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
55100 - Arancio - LUCCA
Telefono: +39 0583 48682 - Fax: +39 0583 464539
E-Mail: bierregilucca@pec.it
Cap. Soc. 50.000 Int. Ver. - C. F. e Partita IVA 01757090467
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168803 Lucca

BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu27
Total depth: 15.04 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 35.00 m
Coords: X:1670004.30, Y:4850958.45
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



Calculation parameters

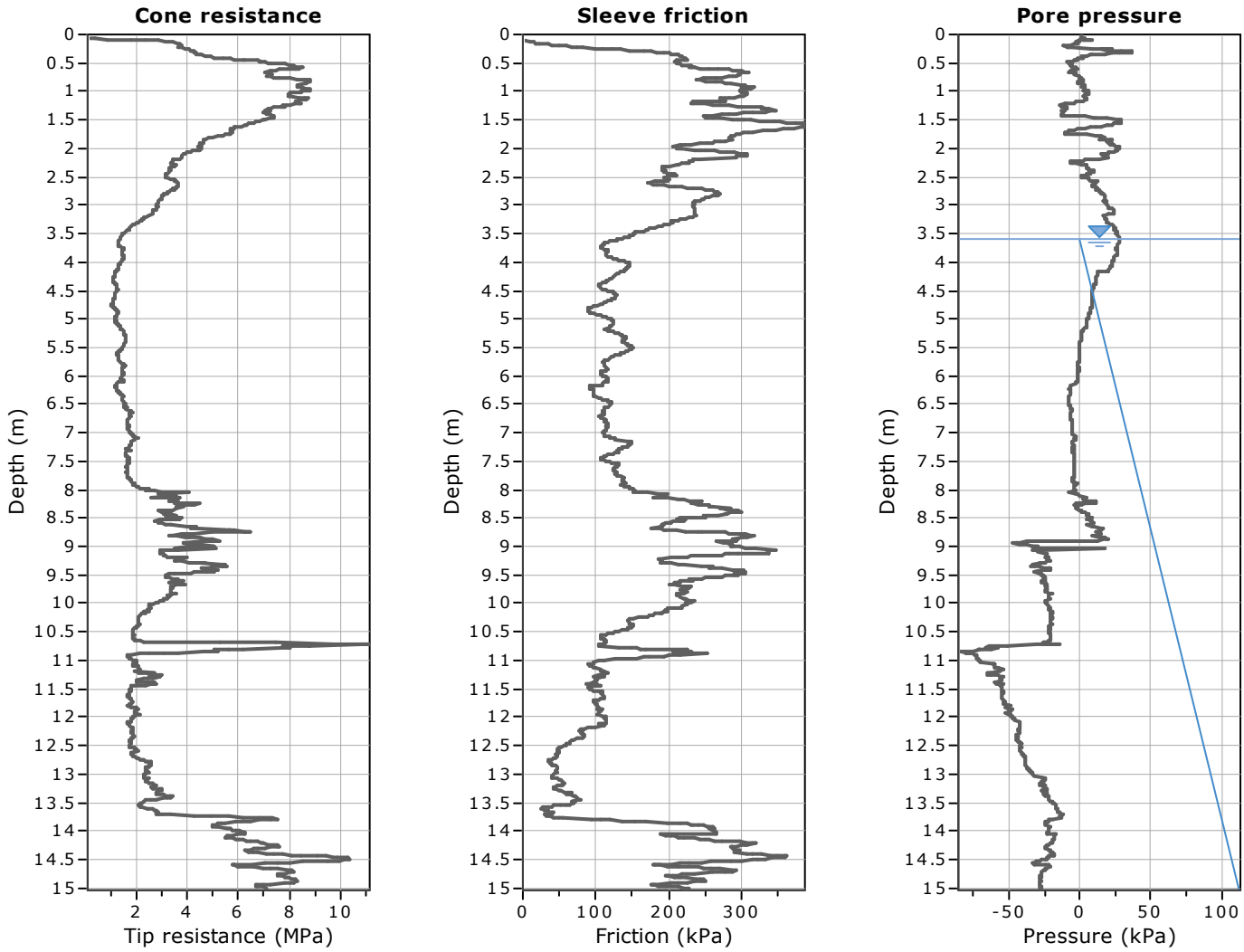
Soil Sensitivity factor, N_S: 7.00
User defined estimation data

bierregi s.r.l.
Sede Legale: Via dell'Acquacalda 840/A
55100 - LUCCA
Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
55100 - Arancio - LUCCA
Telefono: +39 0583 48682 - Fax: +39 0583 464539
E-Mail: bierregilucca@pec.it
Cap. Soc. 50.000 Int. Ver. - C. F. e Partita IVA 01757090467
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168803 Lucca

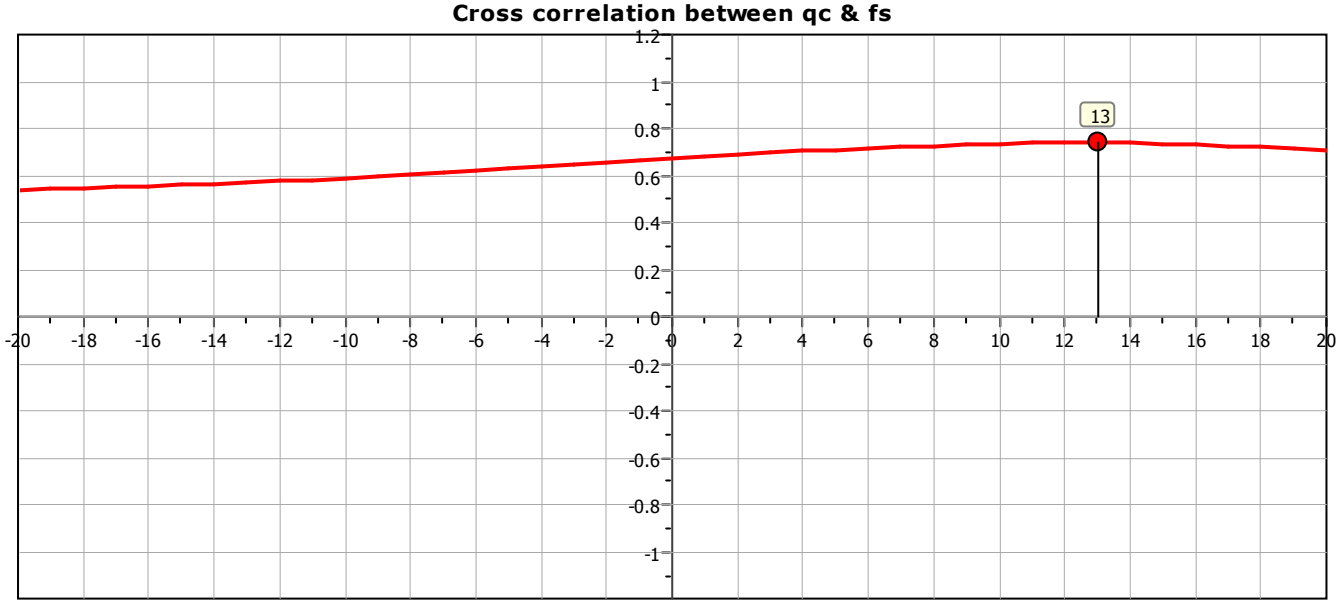
BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu28
Total depth: 15.01 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 34.10 m
Coords: X:1669961.80, Y:4851482.98
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



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).

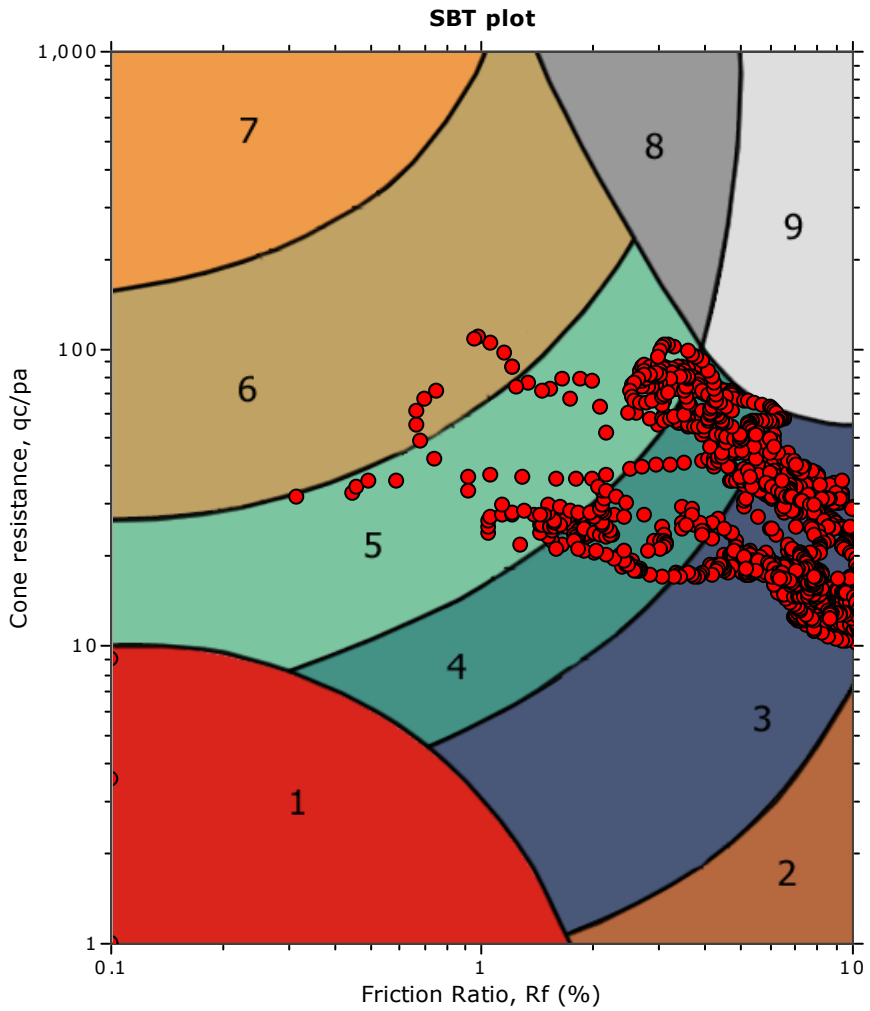


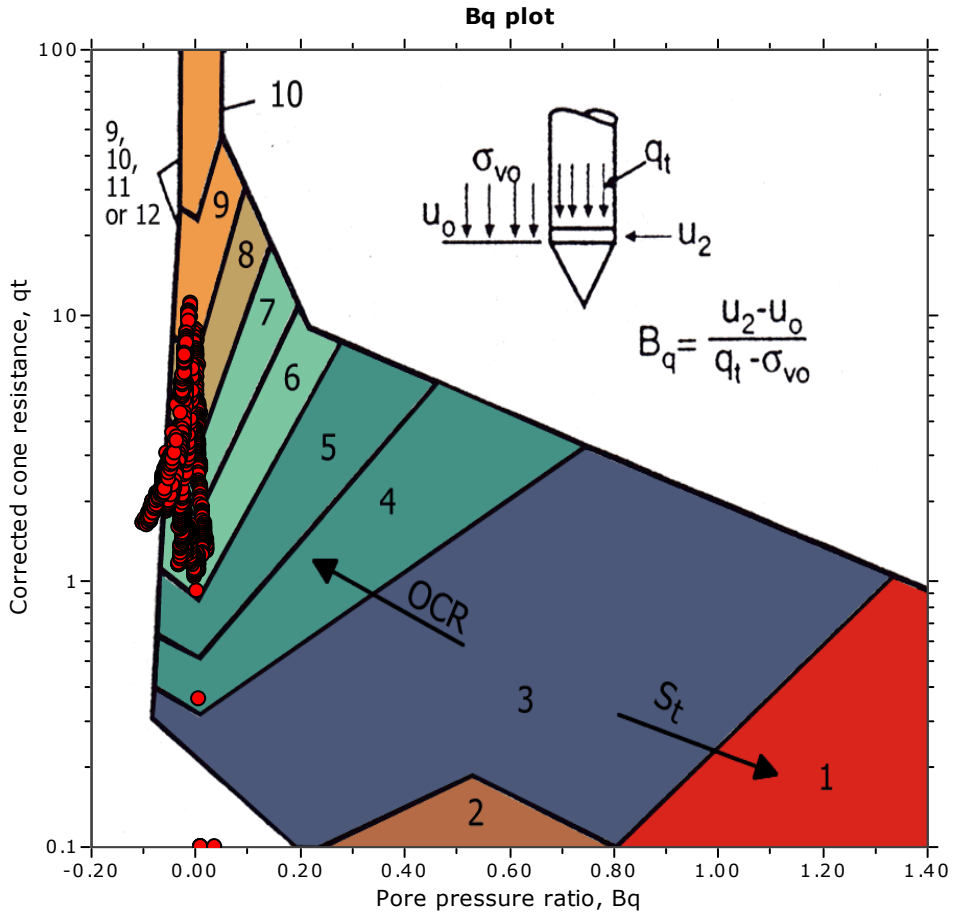
BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu28
Total depth: 15.01 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 34.10 m
Coords: X:1669961.80, Y:4851482.98
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**

SBT - Bq plots





SBT legend

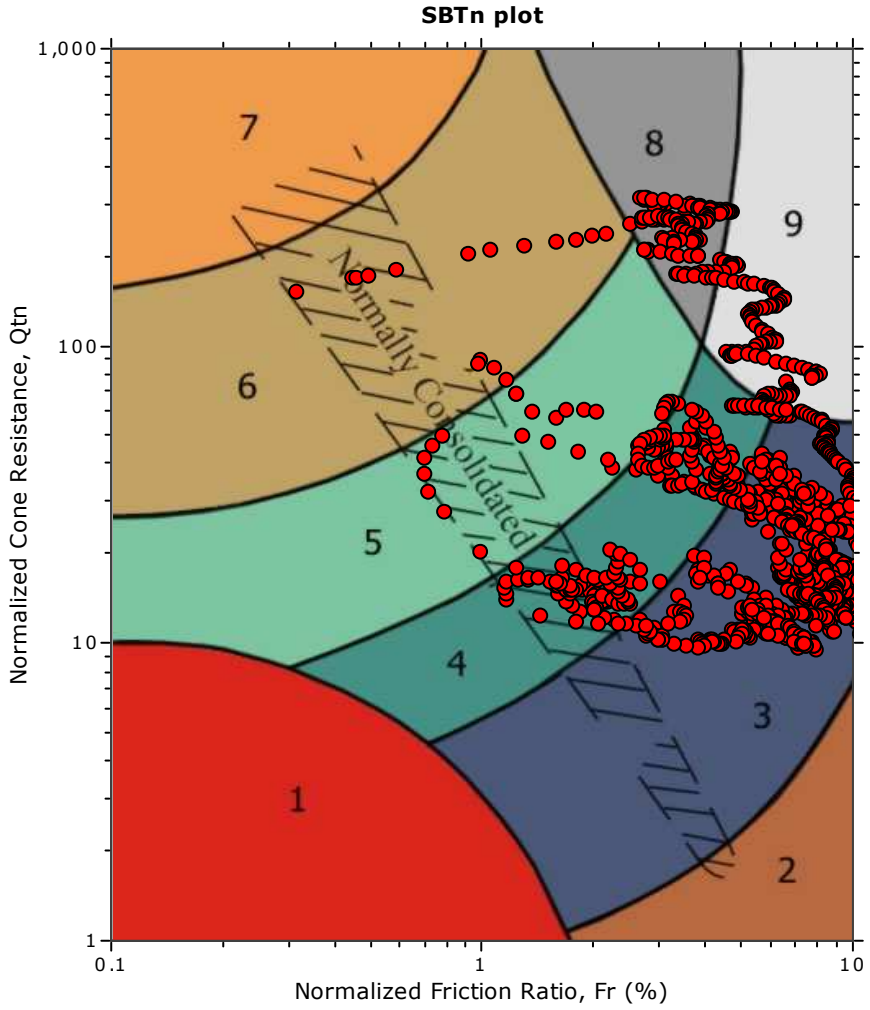
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravely sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

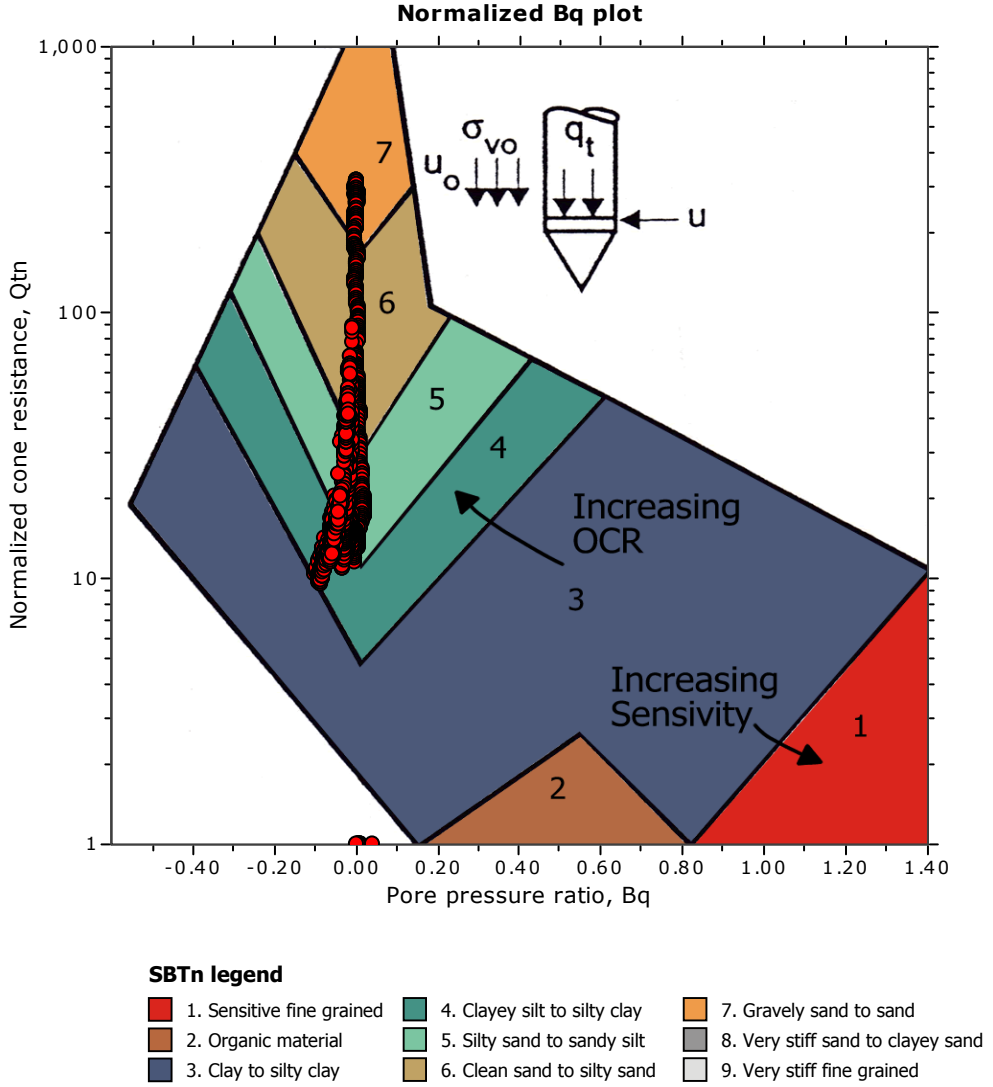
BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu28
Total depth: 15.01 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 34.10 m
Coords: X:1669961.80, Y:4851482.98
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**

SBT - Bq plots (normalized)





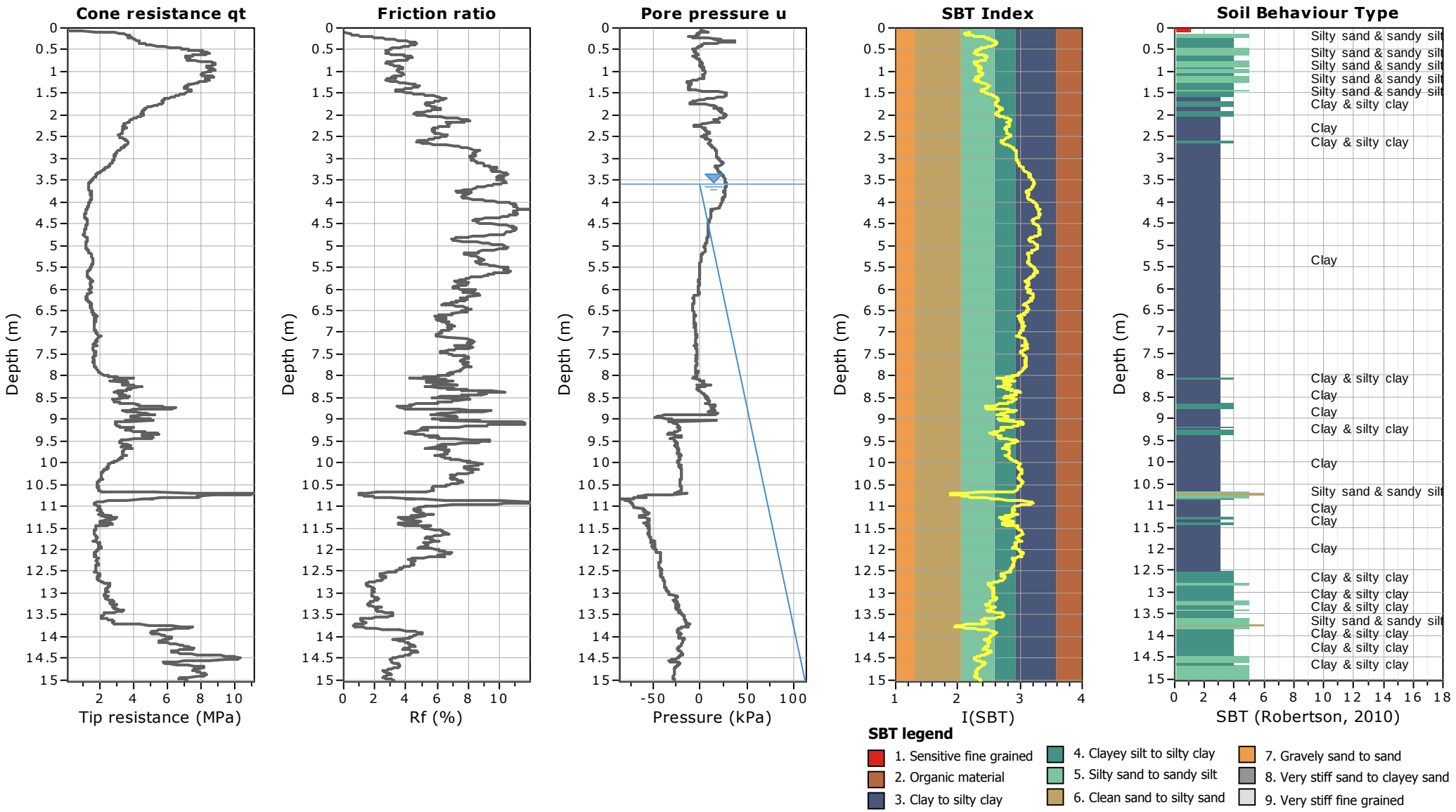
SBTn legend

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

BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu28
Total depth: 15.01 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 34.10 m
Coords: X:1669961.80, Y:4851482.98
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

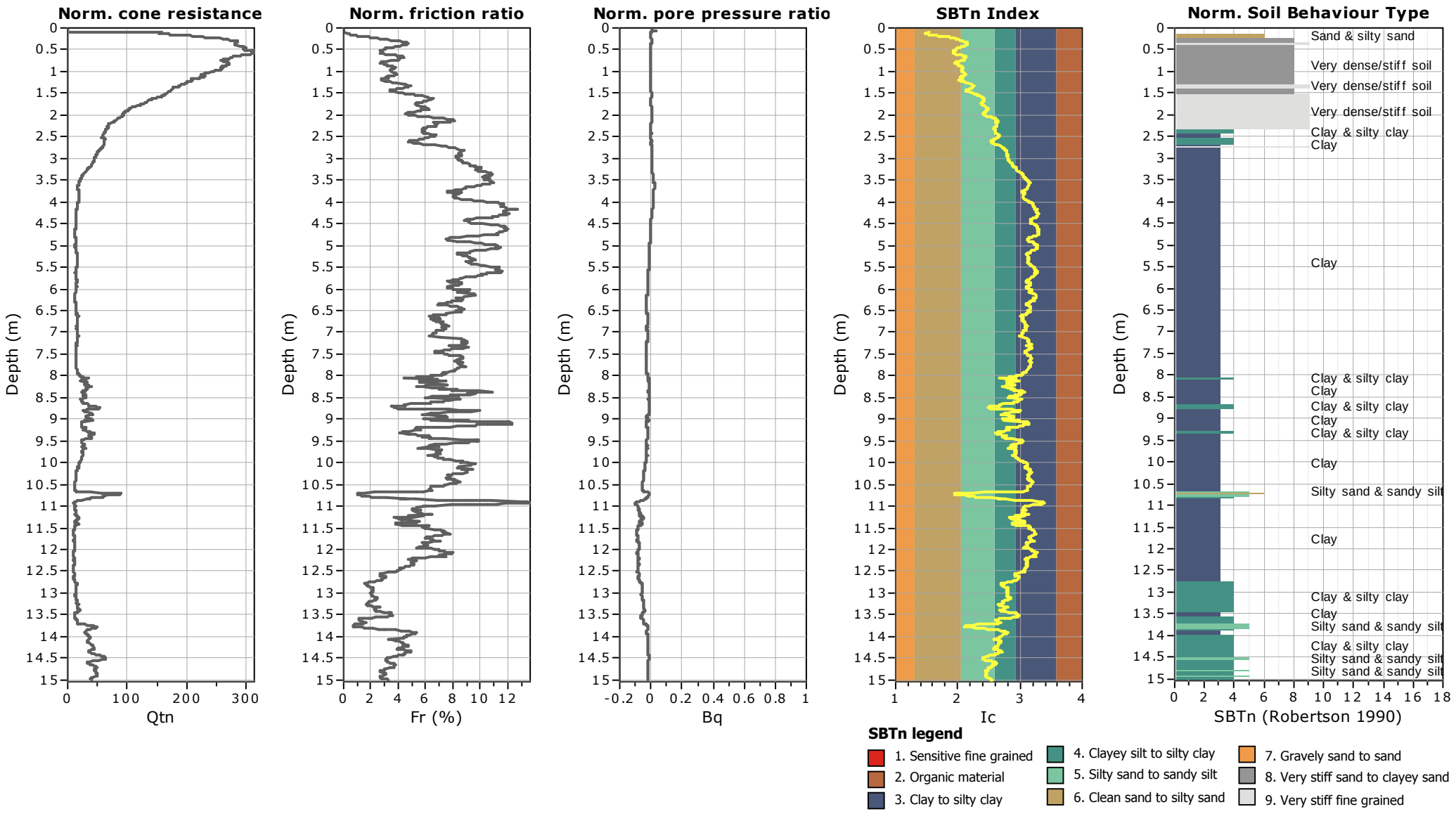
Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu28
Total depth: 15.01 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 34.10 m
Coords: X:1669961.80, Y:4851482.98
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"
Location: SIGNA (FI)

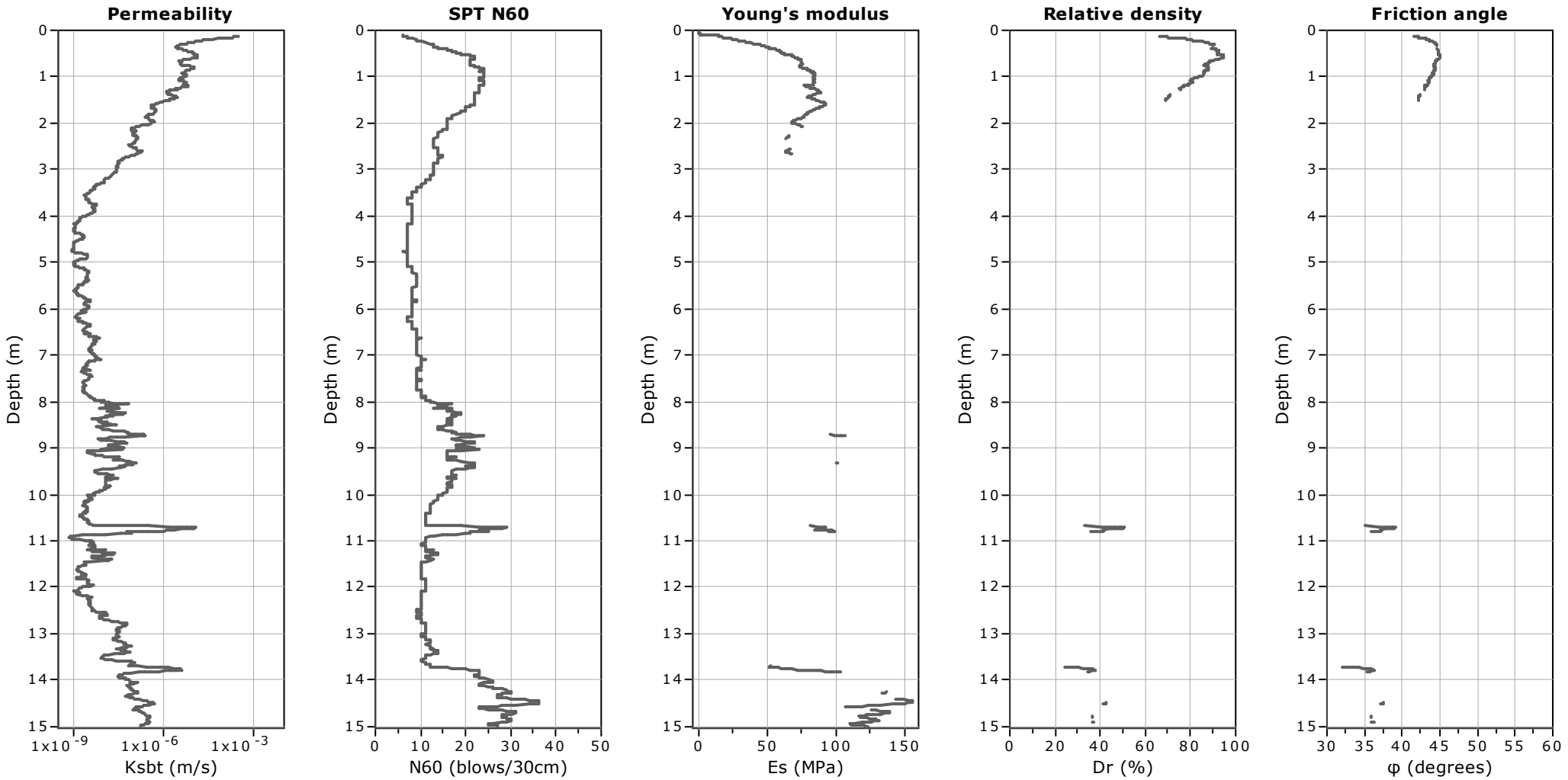


bierregi s.r.l.
Sede Legale: Via dell'Acquacalda 840/A
55100 - LUCCA
Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
55100 - Arancio - LUCCA
Telefono: +39 0583 48682 - Fax: +39 0583 464539
E-Mail: bierregilucca@pec.it
Cap. Soc. 50.000 Int. Ver. - C. F. e Partita IVA 01757090467
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168803 Lucca

BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu28
Total depth: 15.01 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 34.10 m
Coords: X:1669961.80, Y:4851482.98
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



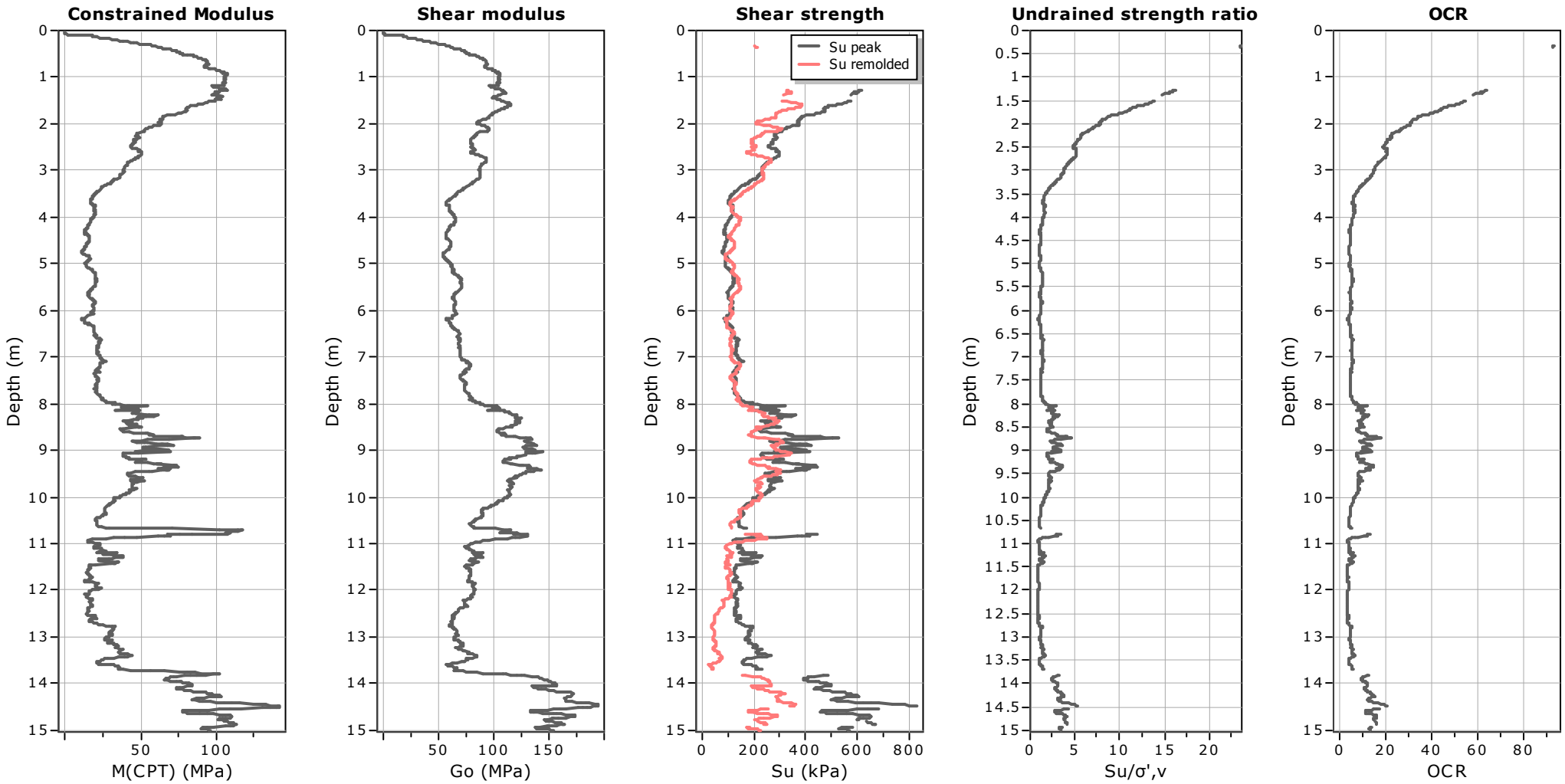
Calculation parameters

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 desnisty constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu28
Total depth: 15.01 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 34.10 m
Coords: X:1669961.80, Y:4851482.98
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



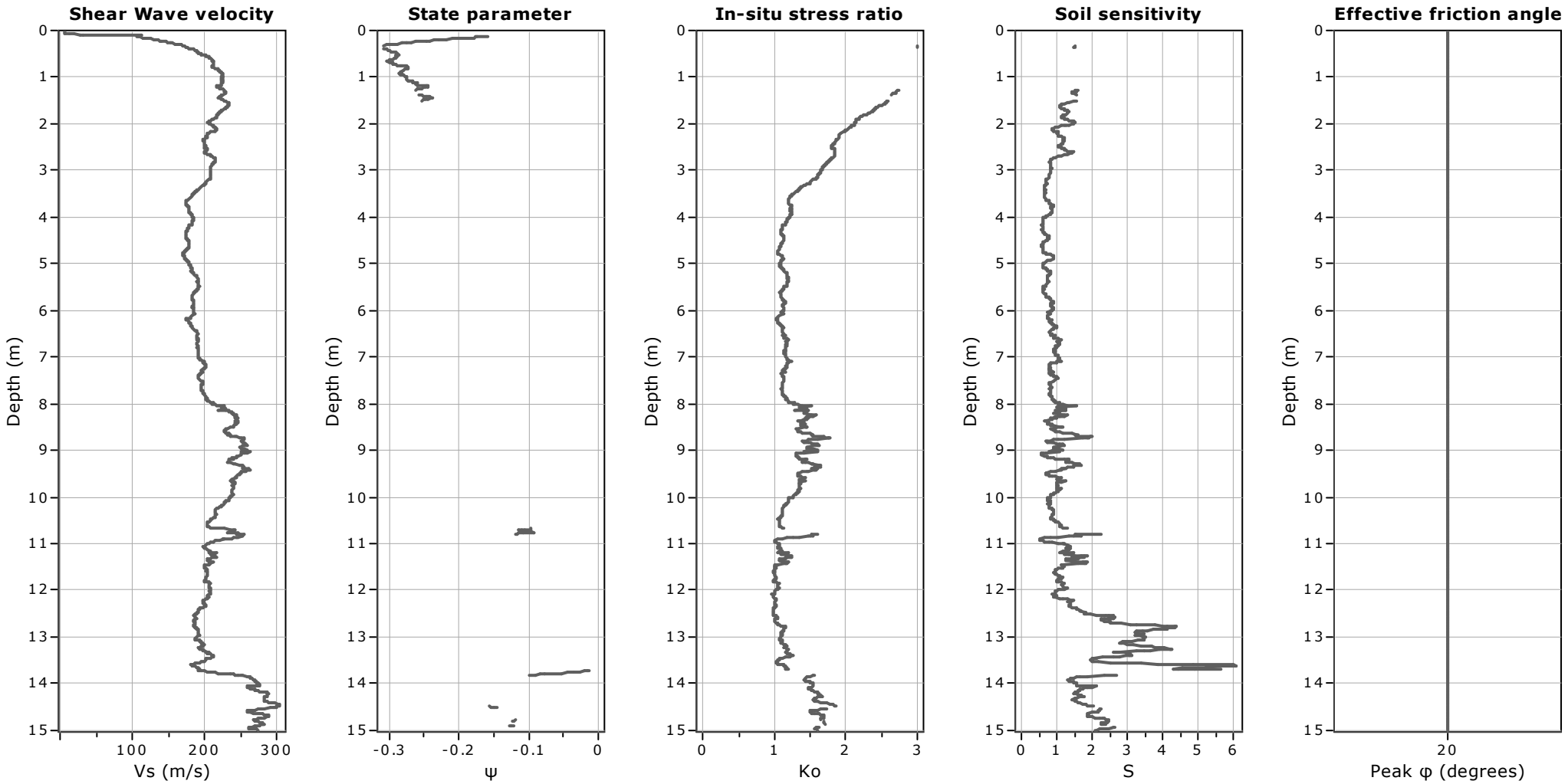
Calculation parameters

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}: 12
OCR factor for clays, N_{kt}: 0.33
User defined estimation data

BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu28
Total depth: 15.01 m, Date: 10/10/2017
Surface Elevation: 34.10 m
Coords: X:1669961.80, Y:4851482.98
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



Calculation parameters

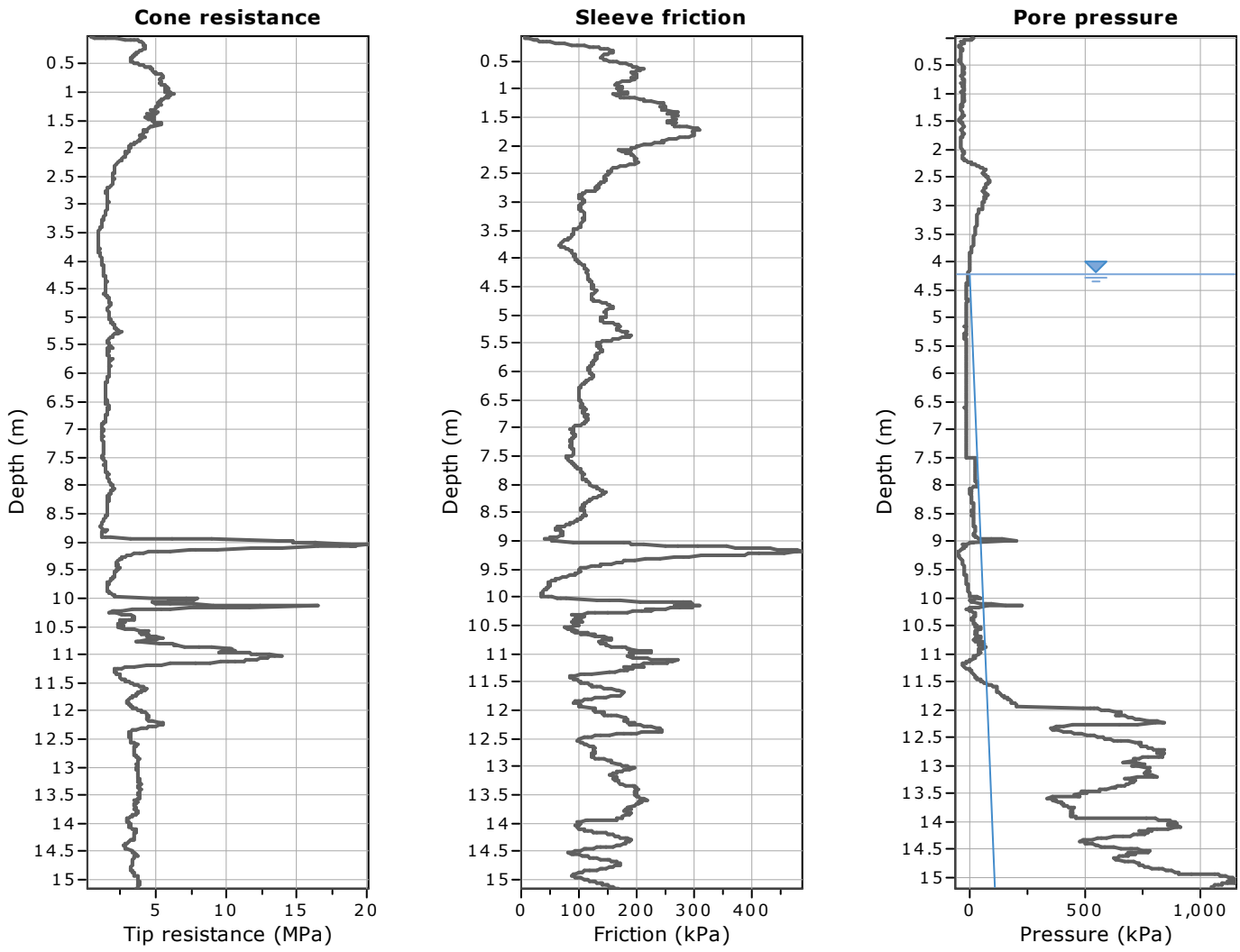
Soil Sensitivity factor, N_S: 7.00
User defined estimation data

bierregi s.r.l.
Sede Legale: Via dell'Acquacalda 840/A
55100 - LUCCA
Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
55100 - Arancio - LUCCA
Telefono: +39 0583 48682 - Fax: +39 0583 464539
E-Mail: bierregilucca@pec.it
Cap. Soc. 50.000 Int. Ver. - C. F. e Partita IVA 01757090467
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168803 Lucca

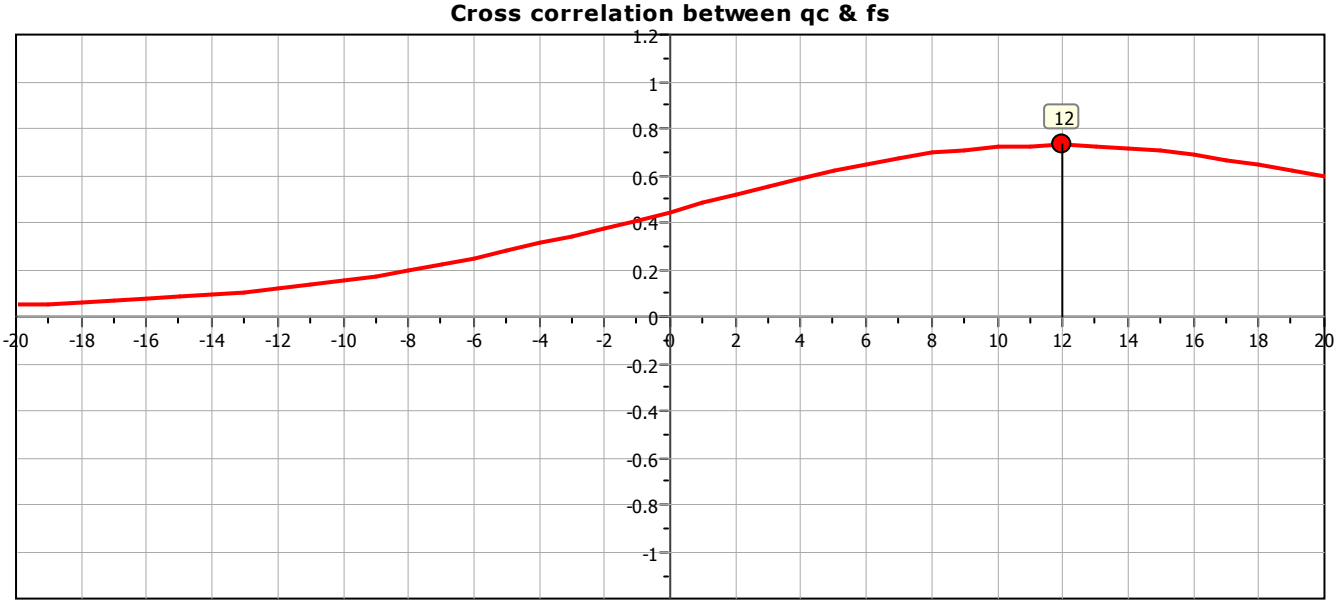
BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu29
Total depth: 15.16 m, Date: 11/10/2017
Surface Elevation: 34.30 m
Coords: X:1670354.44, Y:4851680.22
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



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).

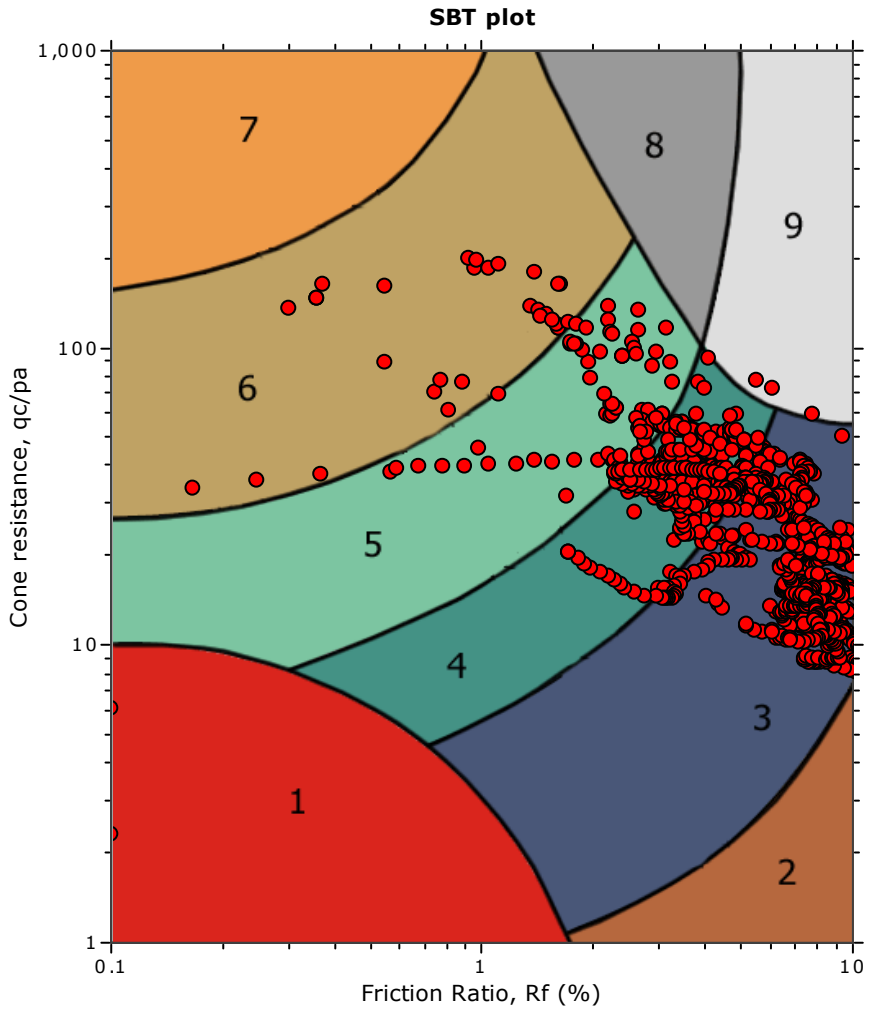


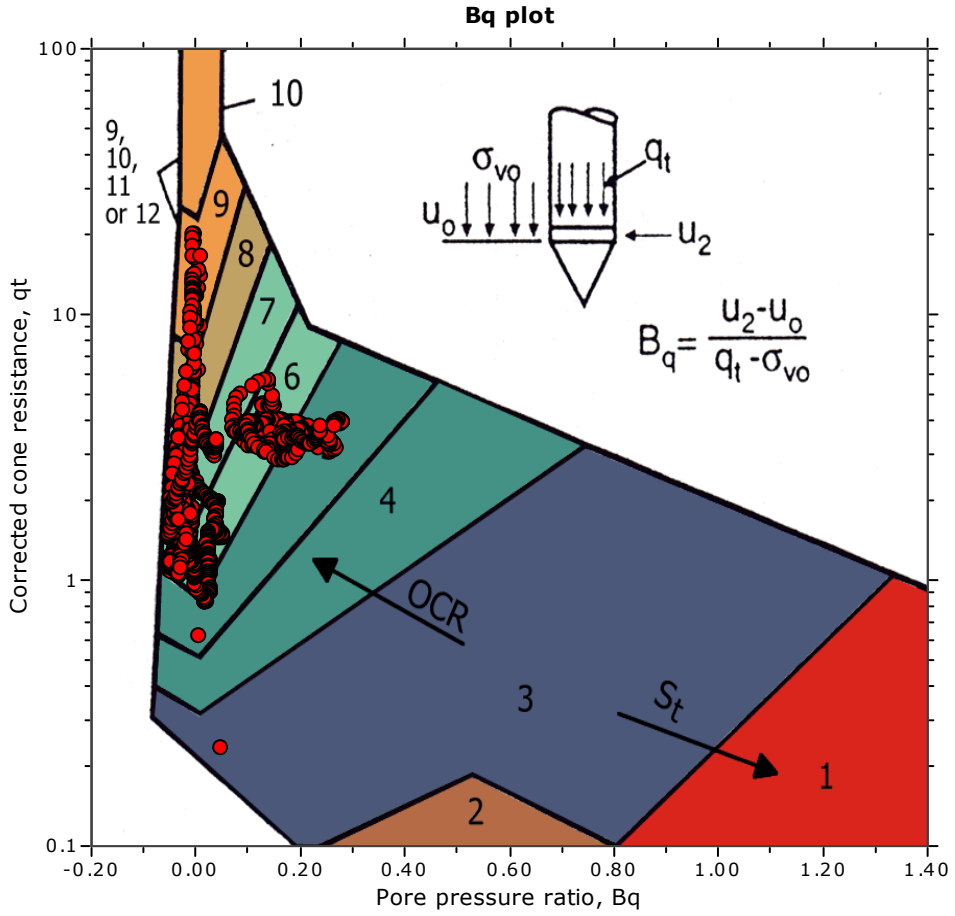
BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu29
Total depth: 15.16 m, Date: 11/10/2017
Surface Elevation: 34.30 m
Coords: X:1670354.44, Y:4851680.22
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**

SBT - Bq plots





SBT legend

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

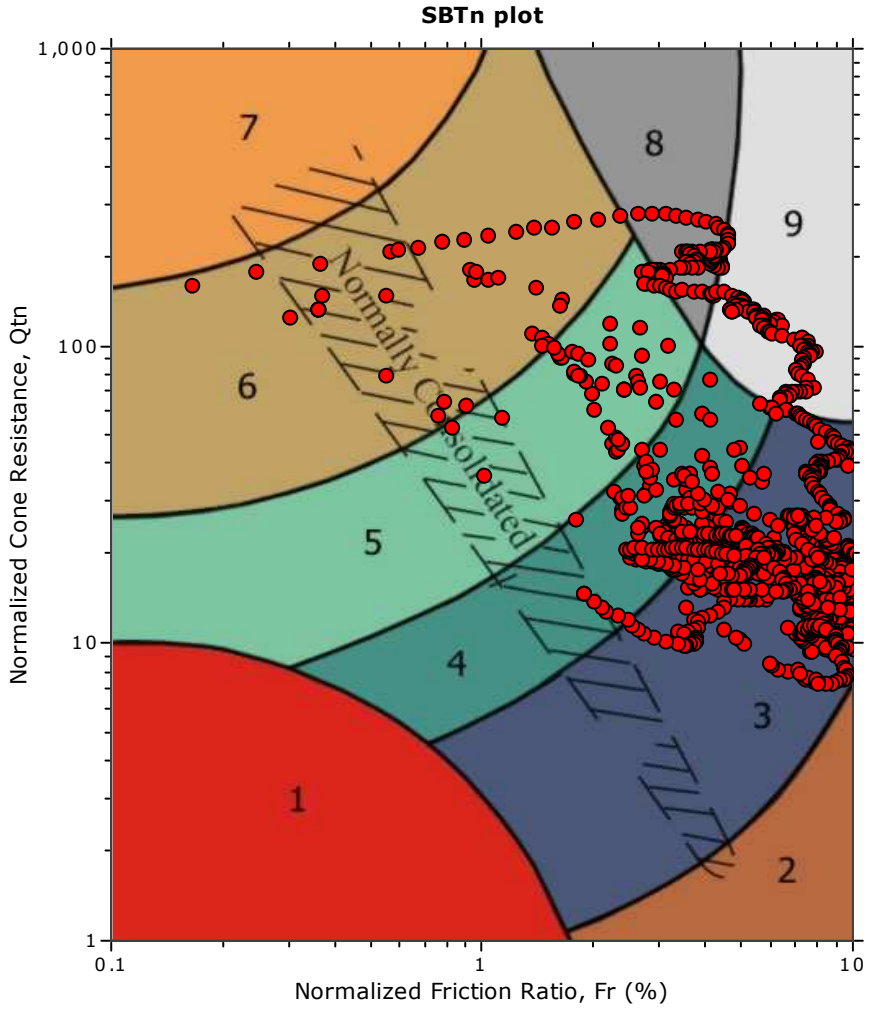
bierregi s.r.l.
Sede Legale: Via dell'Acquacalda 840/A
55100 - LUCCA
Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
55100 - Arancio - LUCCA
Telefono: +39 0583 48682 - Fax: +39 0583 464539
E-Mail: bierregilucca@pec.it
Cap. Soc. 50.000 Int. Ver. - C. F. e Partita IVA 01757090467
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168803 Lucca

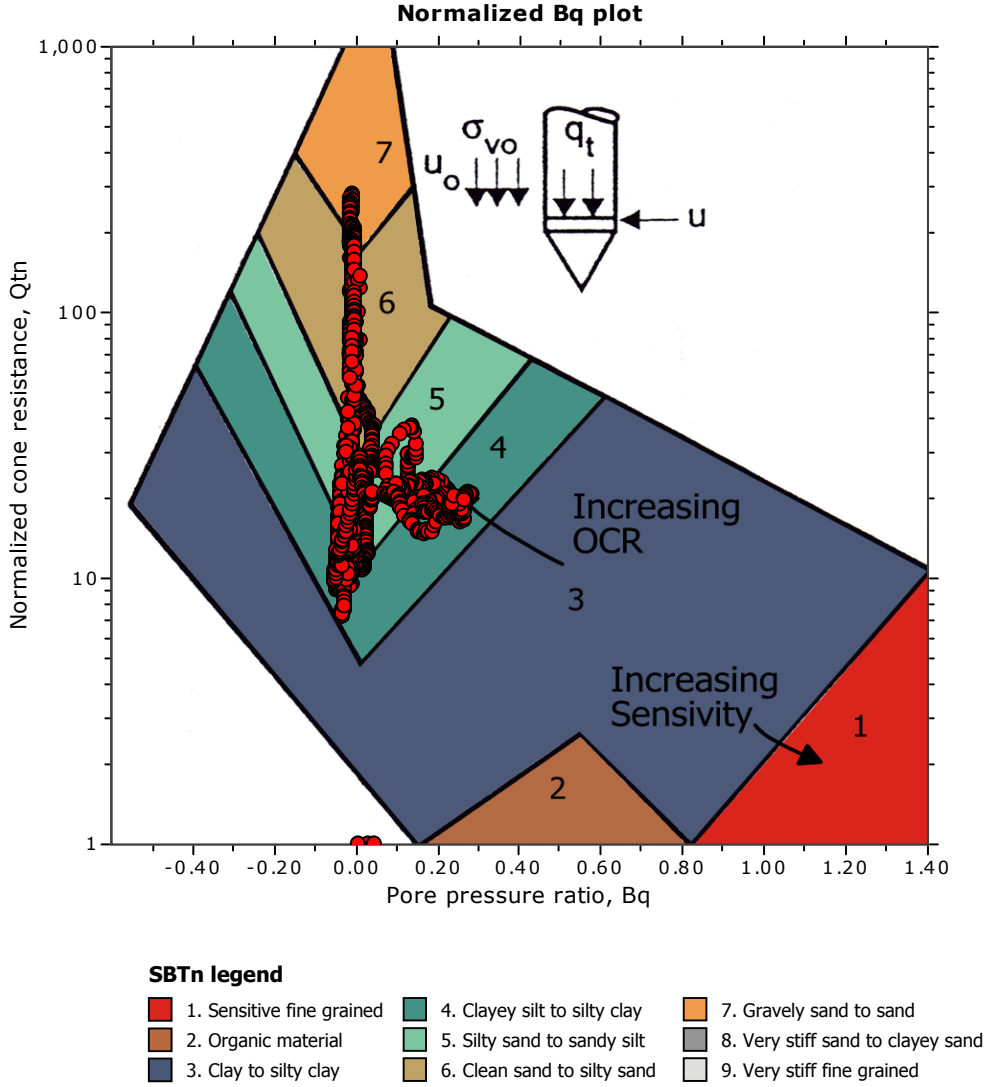
BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu29
Total depth: 15.16 m, Date: 11/10/2017
Surface Elevation: 34.30 m
Coords: X:1670354.44, Y:4851680.22
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**

SBT - Bq plots (normalized)





SBTn legend

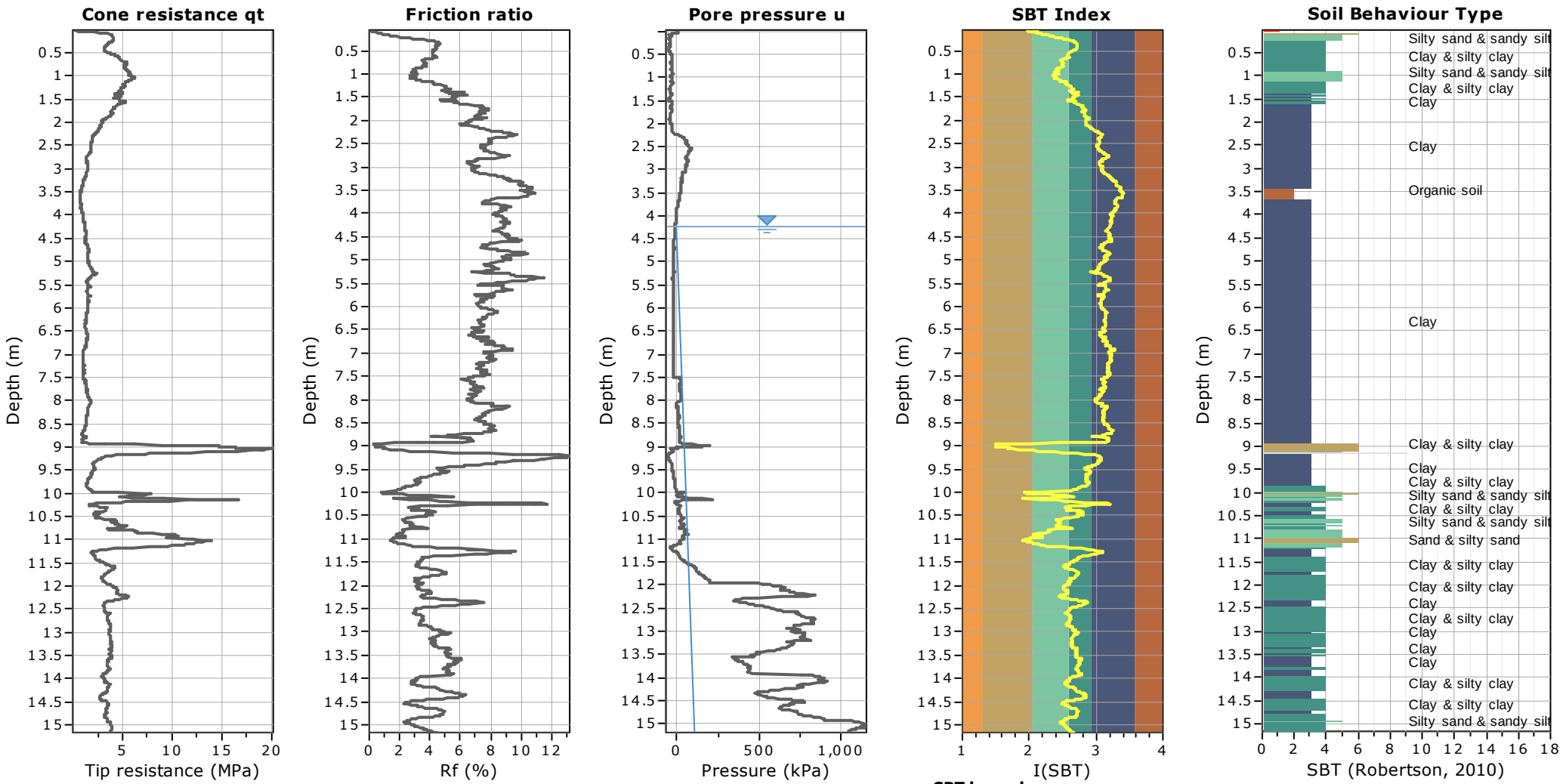
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravely sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

bierregi s.r.l.
Sede Legale: Via dell'Acquacalda 840/A
55100 - LUCCA
Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
55100 - Arancio - LUCCA
Telefono: +39 0583 48682 - Fax: +39 0583 464539
E-Mail: bierregilucca@pec.it
Cap. Soc. 50.000 Int. Ver. - C. F. e Partita IVA 01757090467
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168803 Lucca

BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu29
Total depth: 15.16 m, Date: 11/10/2017
Surface Elevation: 34.30 m
Coords: X:1670354.44, Y:4851680.22
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

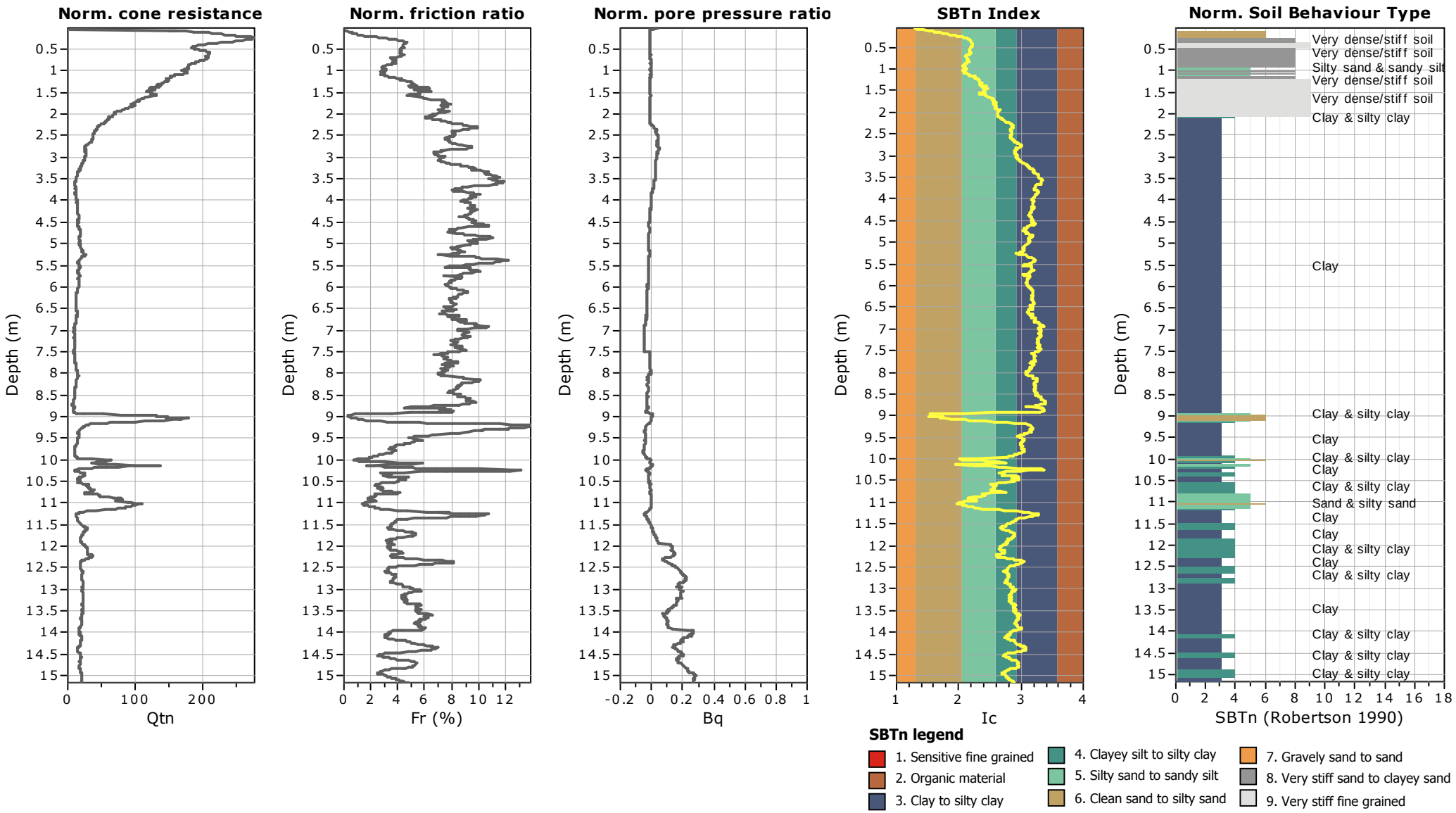
Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu29
Total depth: 15.16 m, Date: 11/10/2017
Surface Elevation: 34.30 m
Coords: X:1670354.44, Y:4851680.22
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**

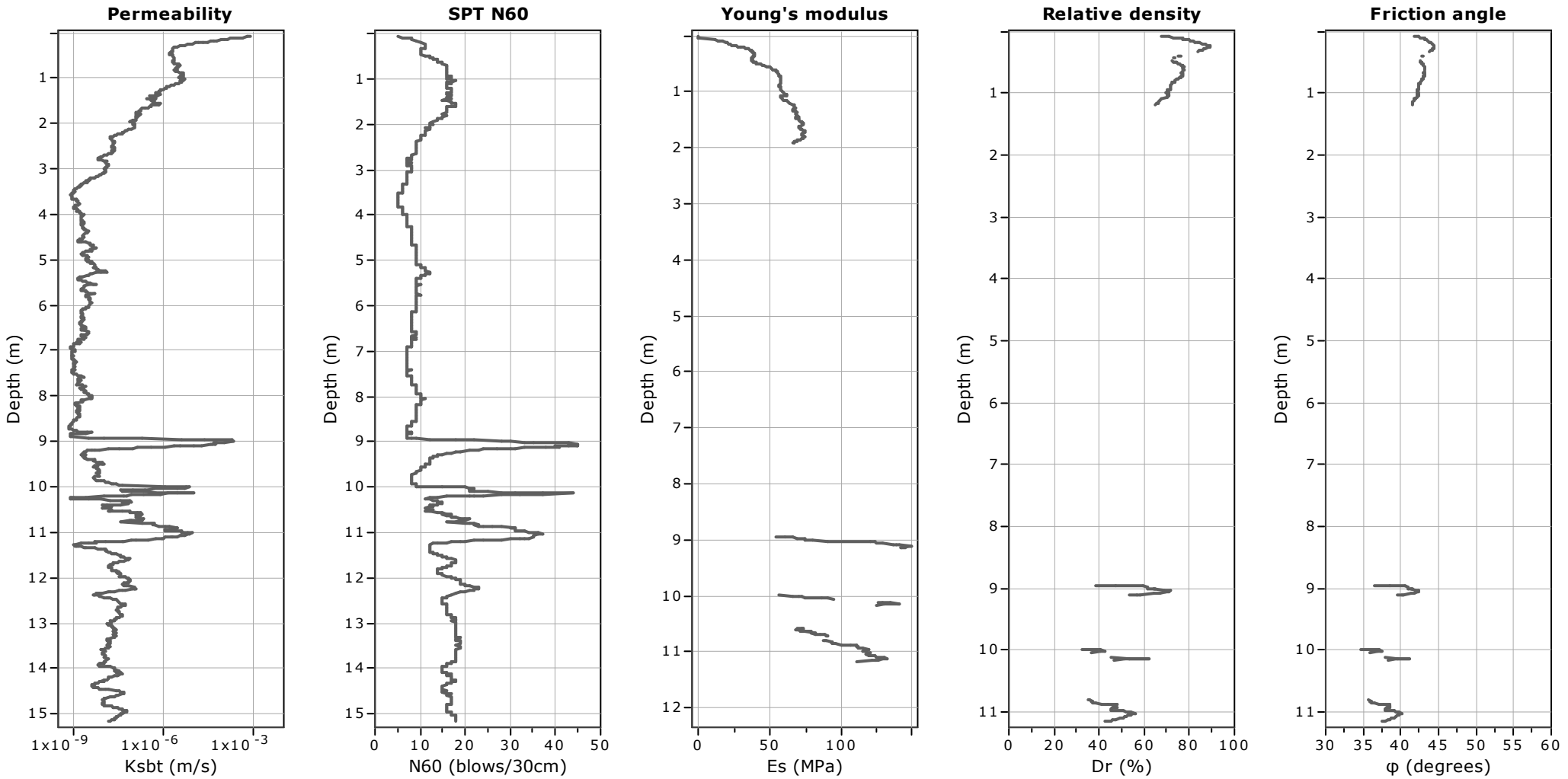


bierregi s.r.l.
Sede Legale: Via dell'Acquacalda 840/A
55100 - LUCCA
Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
55100 - Arancio - LUCCA
Telefono: +39 0583 48682 - Fax: +39 0583 464539
E-Mail: bierregilucca@pec.it
Cap. Soc. 50.000 Int. Ver. - C. F. e Partita IVA 01757090467
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168803 Lucca

BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu29
Total depth: 15.16 m, Date: 11/10/2017
Surface Elevation: 34.30 m
Coords: X:1670354.44, Y:4851680.22
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



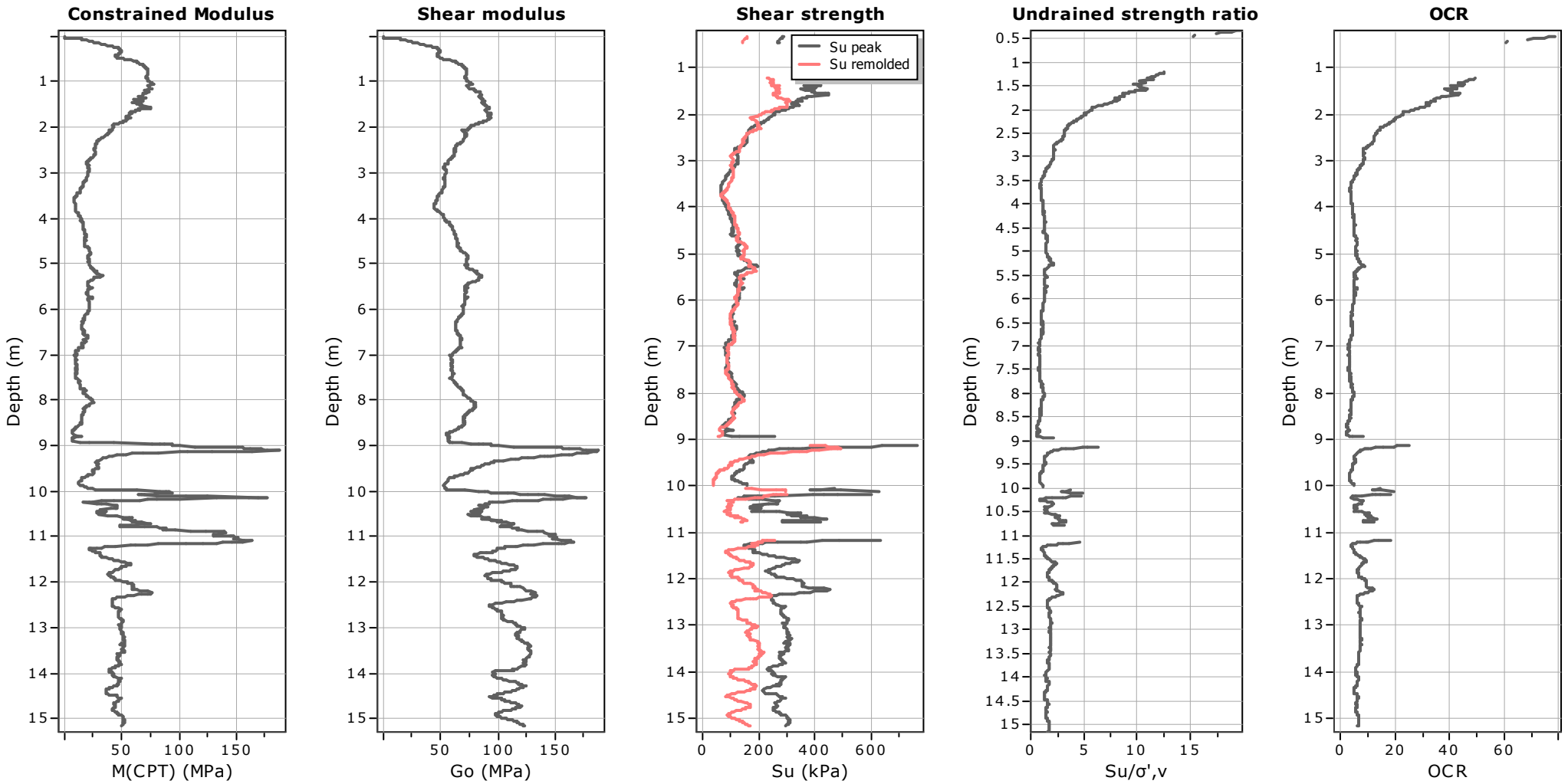
Calculation parameters

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 desnisty constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu29
Total depth: 15.16 m, Date: 11/10/2017
Surface Elevation: 34.30 m
Coords: X:1670354.44, Y:4851680.22
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



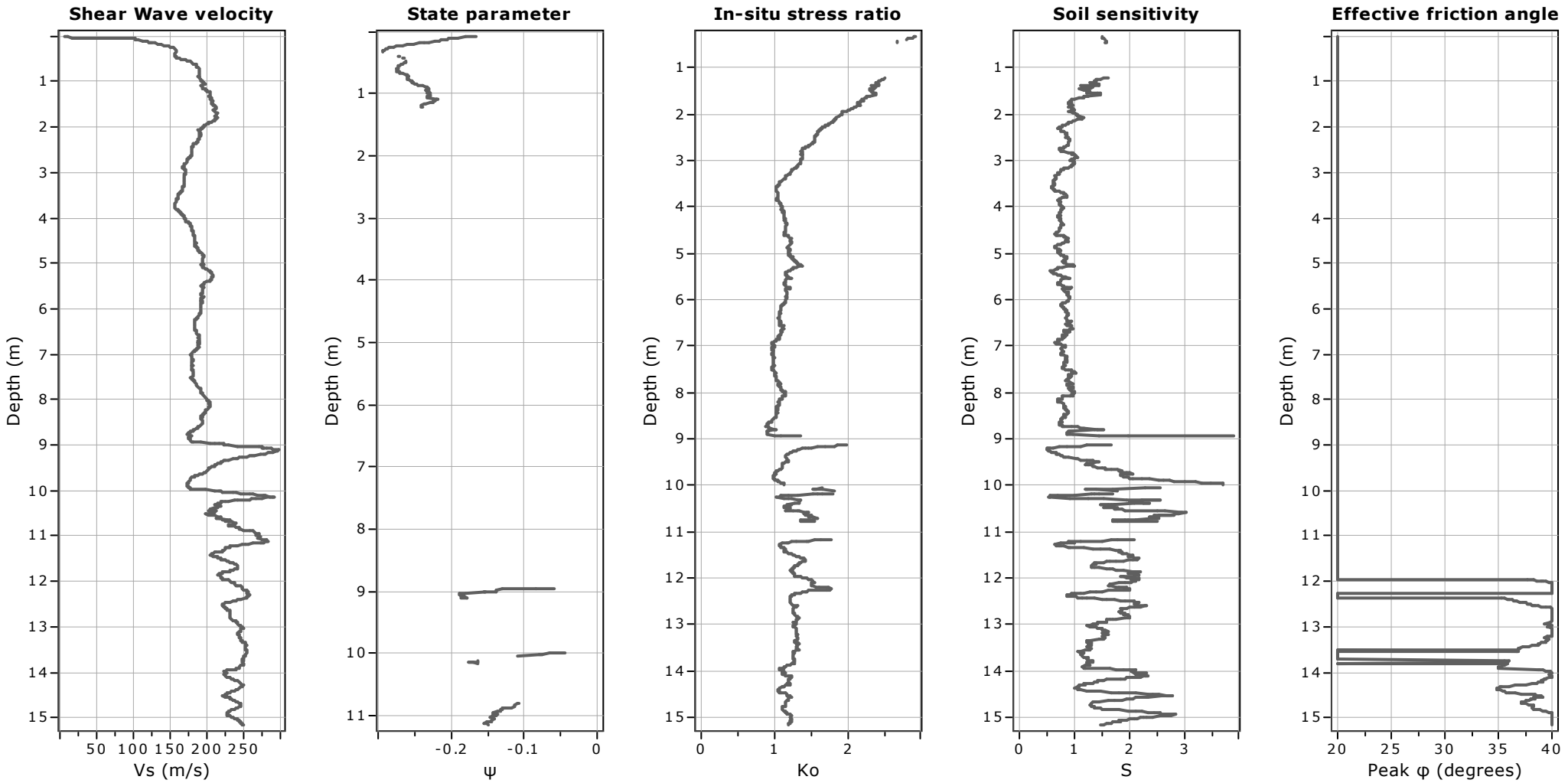
Calculation parameters

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}: 12
OCR factor for clays, N_{kt}: 0.33
User defined estimation data

BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu29
Total depth: 15.16 m, Date: 11/10/2017
Surface Elevation: 34.30 m
Coords: X:1670354.44, Y:4851680.22
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



Calculation parameters

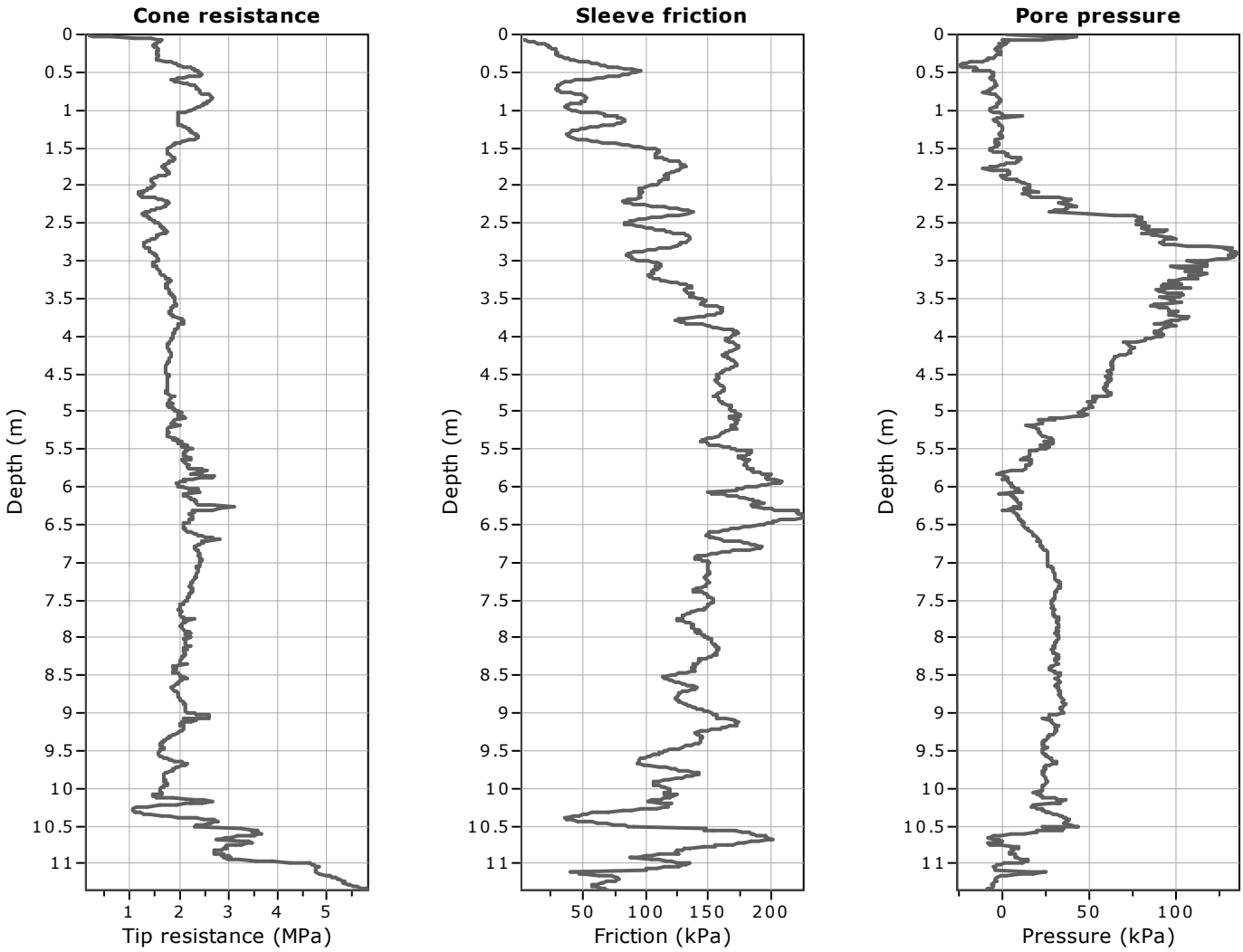
Soil Sensitivity factor, N_S: 7.00
User defined estimation data

bierregi s.r.l.
Sede Legale: Via dell'Acquacalda 840/A
55100 - LUCCA
Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
55100 - Arancio - LUCCA
Telefono: +39 0583 48682 - Fax: +39 0583 464539
E-Mail: bierregilucca@pec.it
Cap. Soc. 50.000 Int. Ver. - C. F. e Partita IVA 01757090467
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168803 Lucca

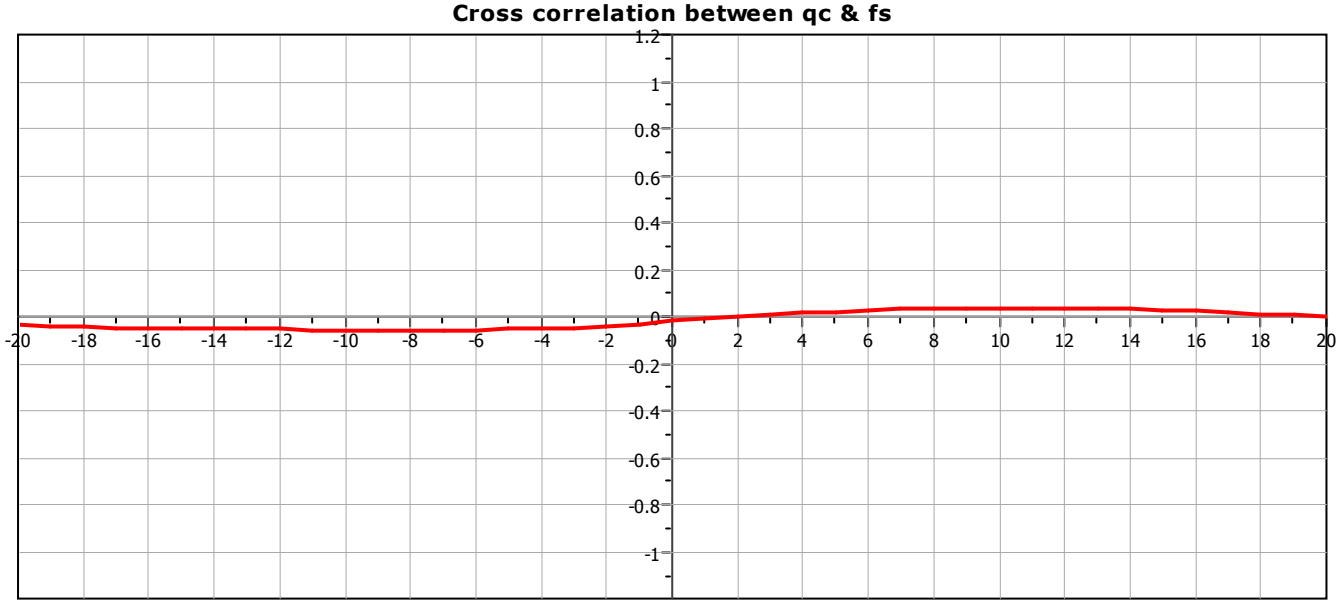
BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu30
Total depth: 11.35 m, Date: 11/10/2017
Surface Elevation: 35.10 m
Coords: X:1670407.72, Y:4851206.63
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



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).

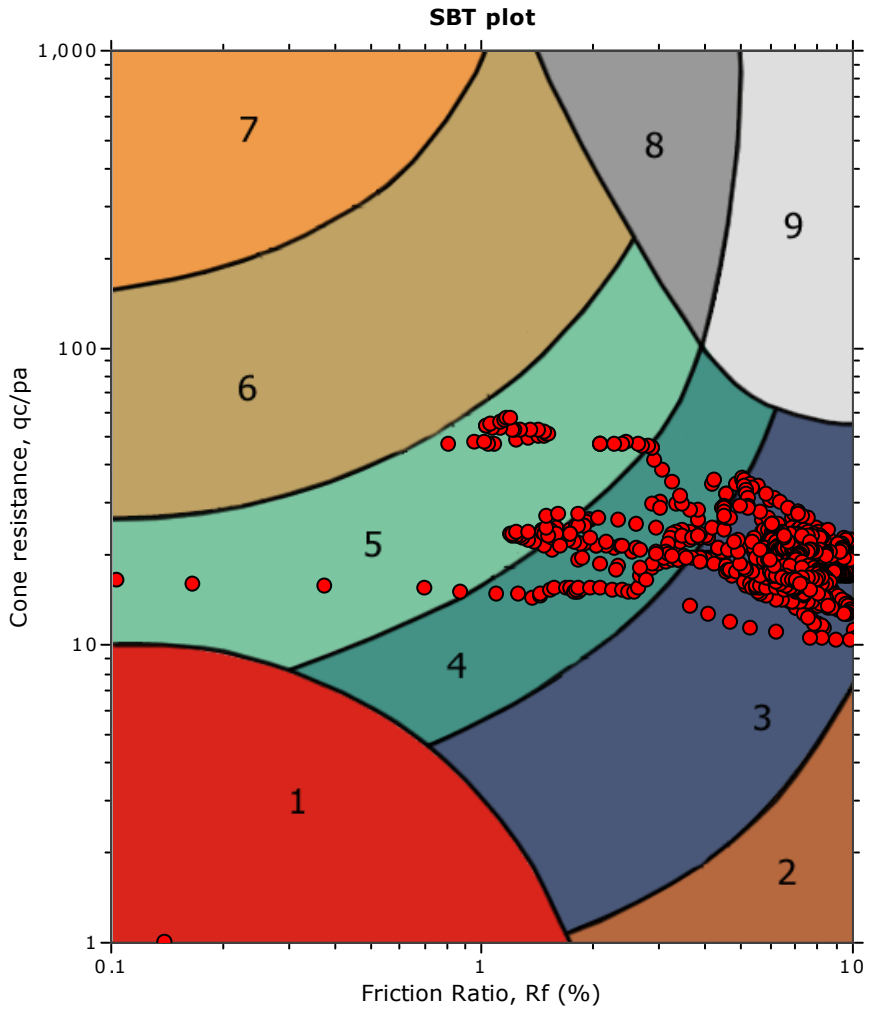


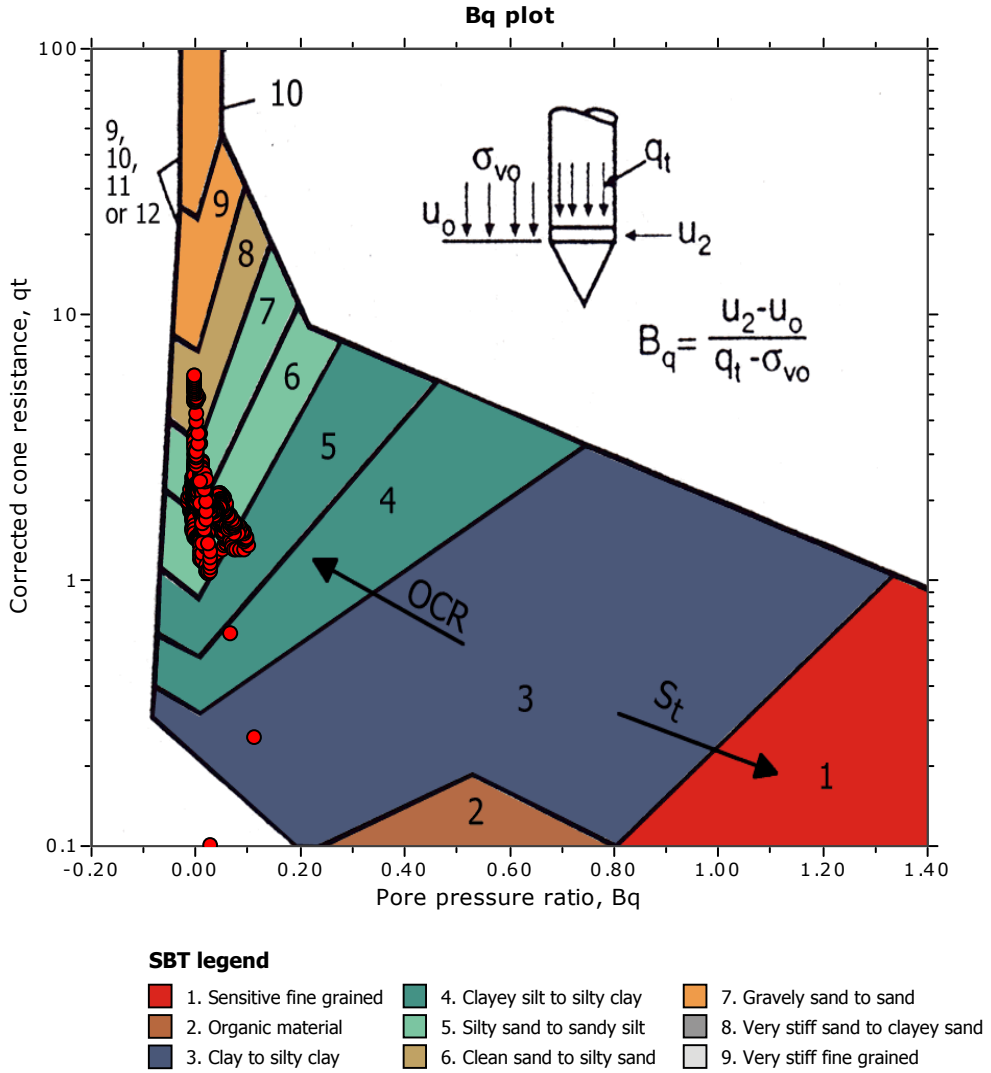
BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu30
Total depth: 11.35 m, Date: 11/10/2017
Surface Elevation: 35.10 m
Coords: X:1670407.72, Y:4851206.63
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**

SBT - Bq plots





SBT legend

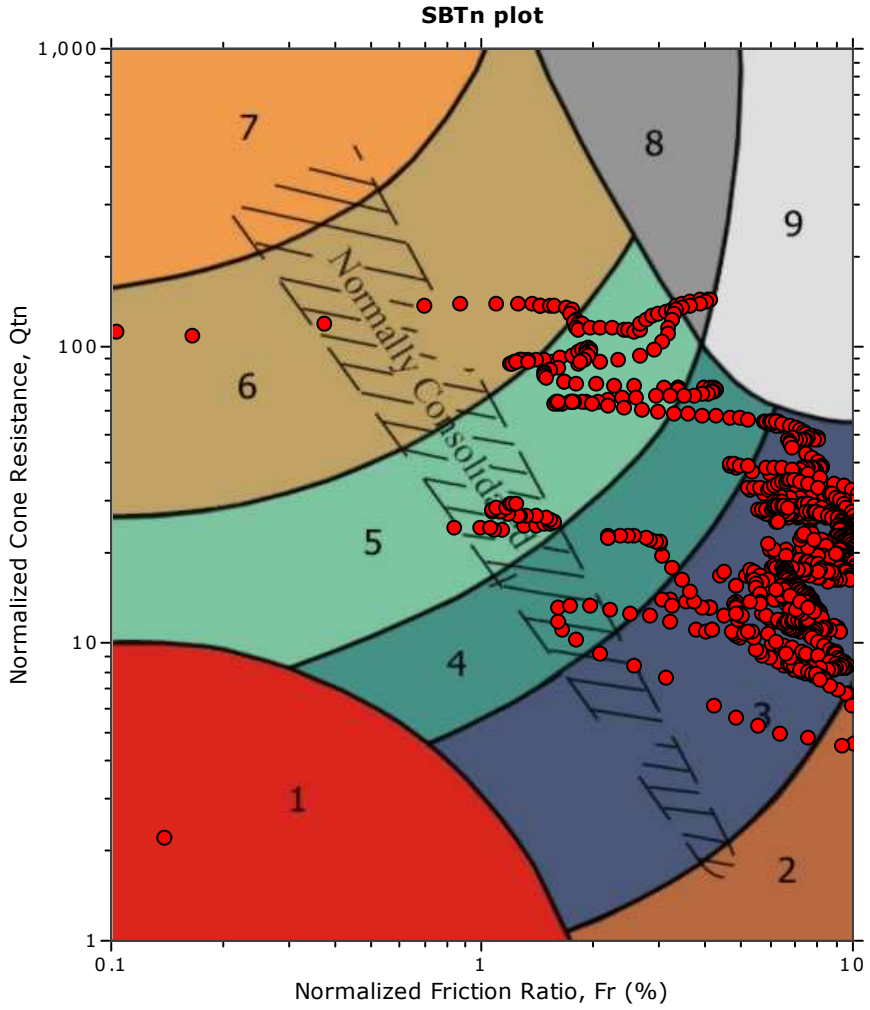
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravely sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

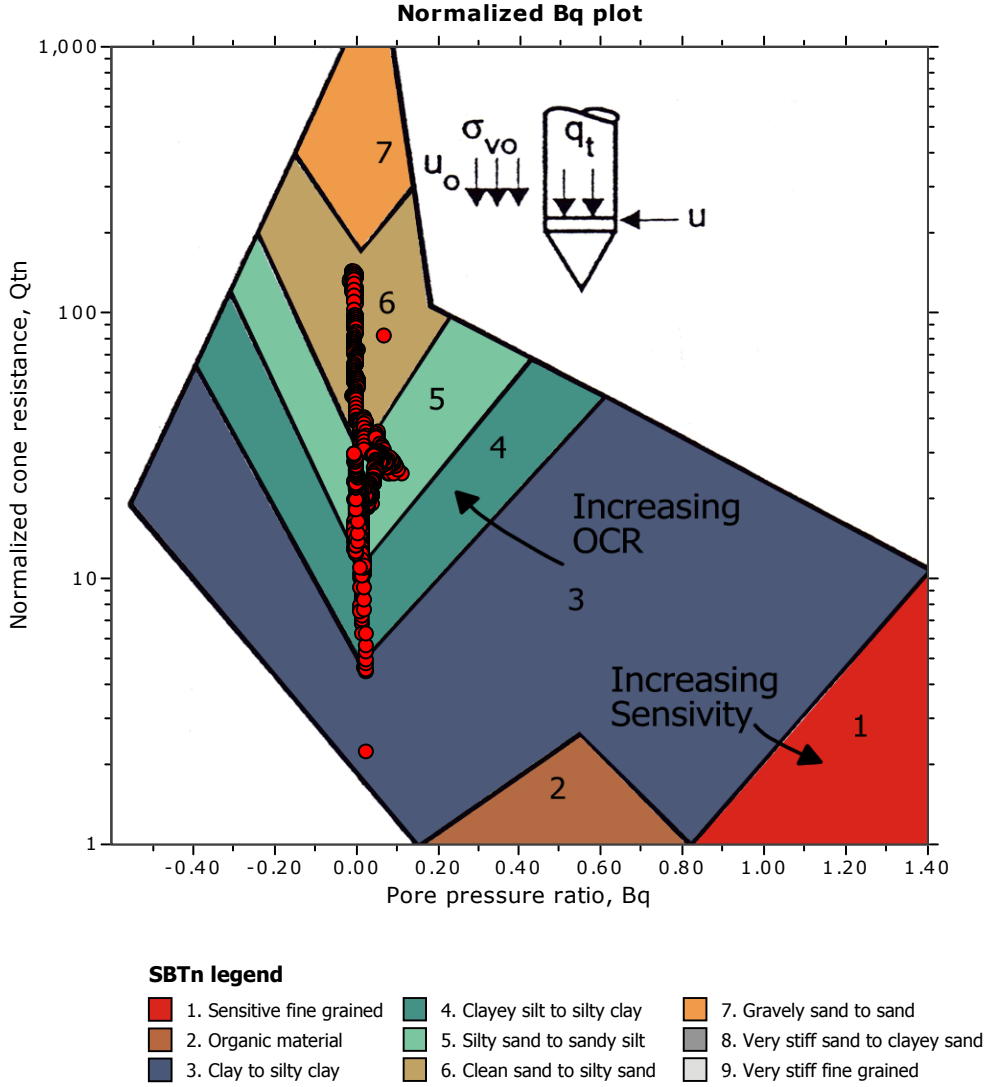
BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu30
Total depth: 11.35 m, Date: 11/10/2017
Surface Elevation: 35.10 m
Coords: X:1670407.72, Y:4851206.63
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**

SBT - Bq plots (normalized)

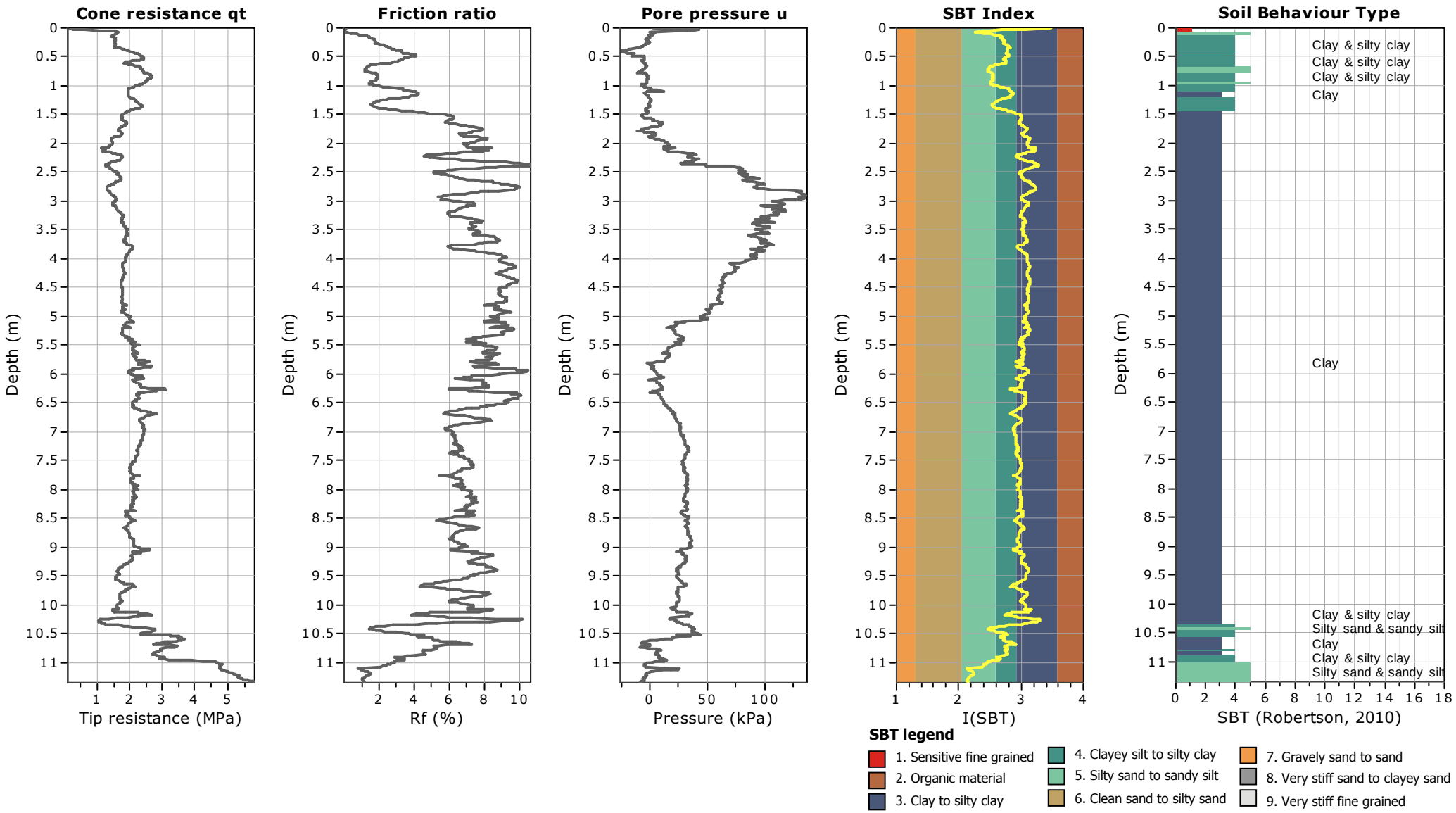




BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu30
Total depth: 11.35 m, Date: 11/10/2017
Surface Elevation: 35.10 m
Coords: X:1670407.72, Y:4851206.63
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

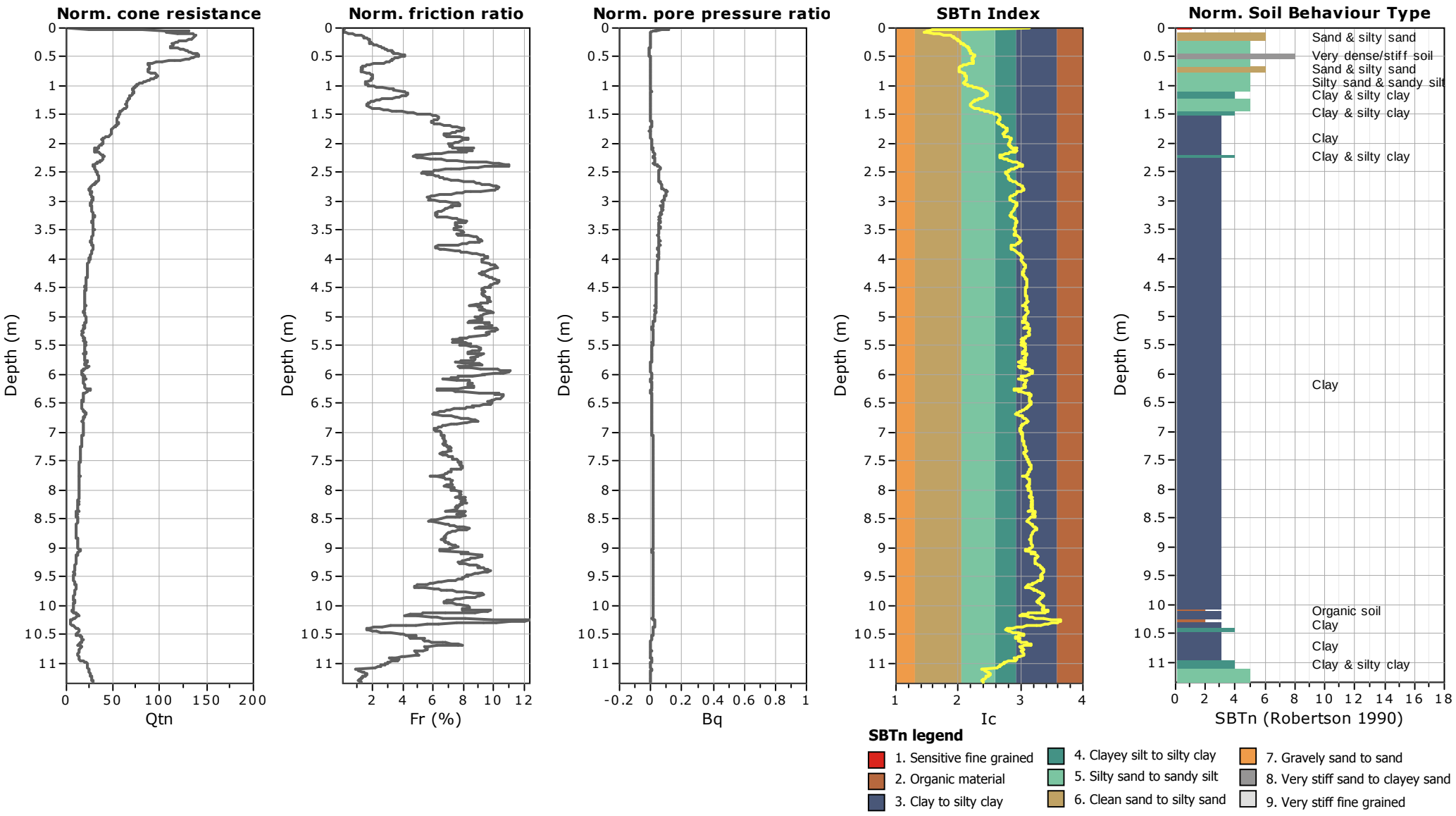
Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu30
Total depth: 11.35 m, Date: 11/10/2017
Surface Elevation: 35.10 m
Coords: X:1670407.72, Y:4851206.63
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**

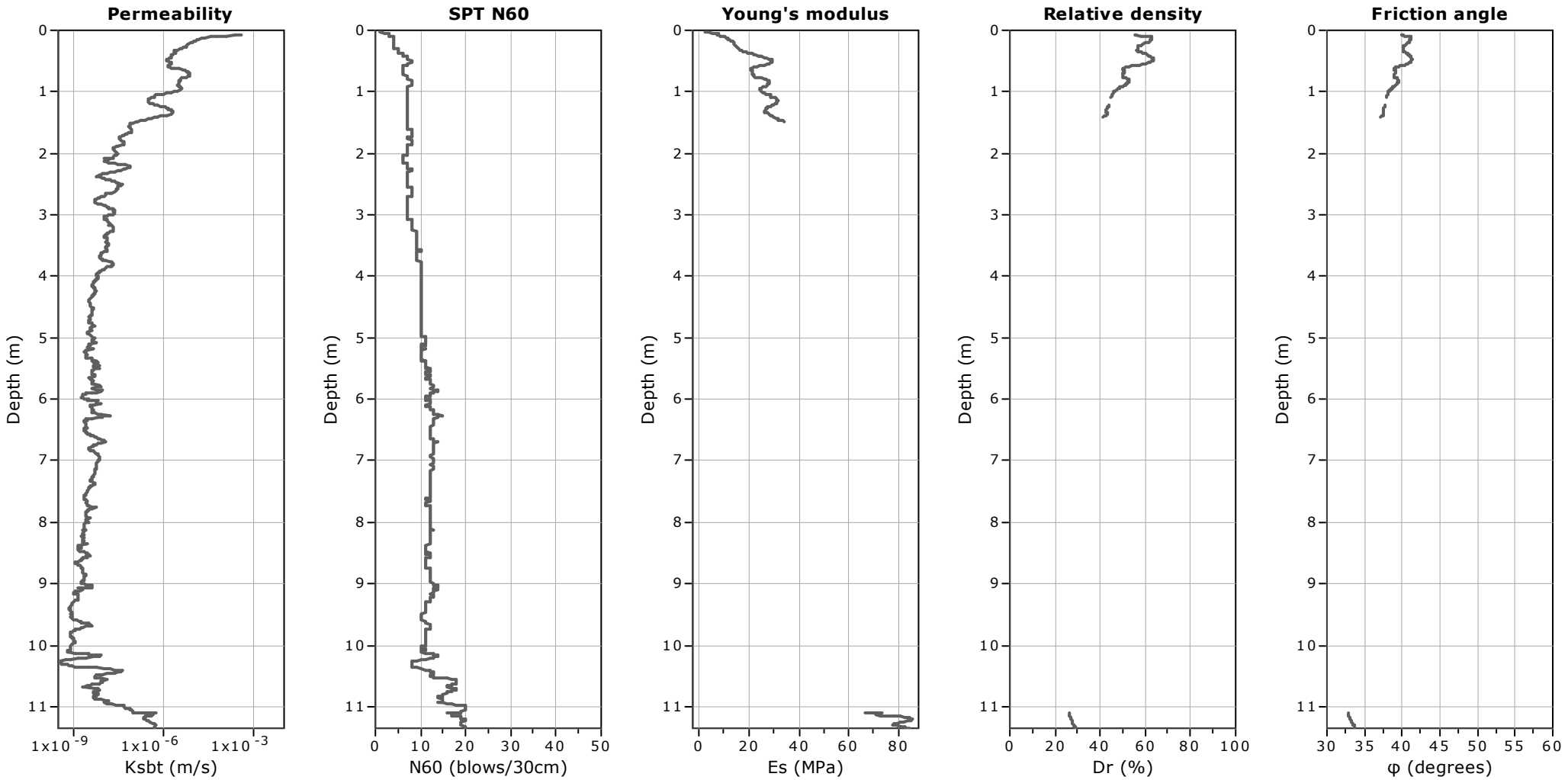


bierregi s.r.l.
Sede Legale: Via dell'Acquacalda 840/A
55100 - LUCCA
Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
55100 - Arancio - LUCCA
Telefono: +39 0583 48682 - Fax: +39 0583 464539
E-Mail: bierregilucca@pec.it
Cap. Soc. 50.000 Int. Ver. - C. F. e Partita IVA 01757090467
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168803 Lucca

BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu30
Total depth: 11.35 m, Date: 11/10/2017
Surface Elevation: 35.10 m
Coords: X:1670407.72, Y:4851206.63
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



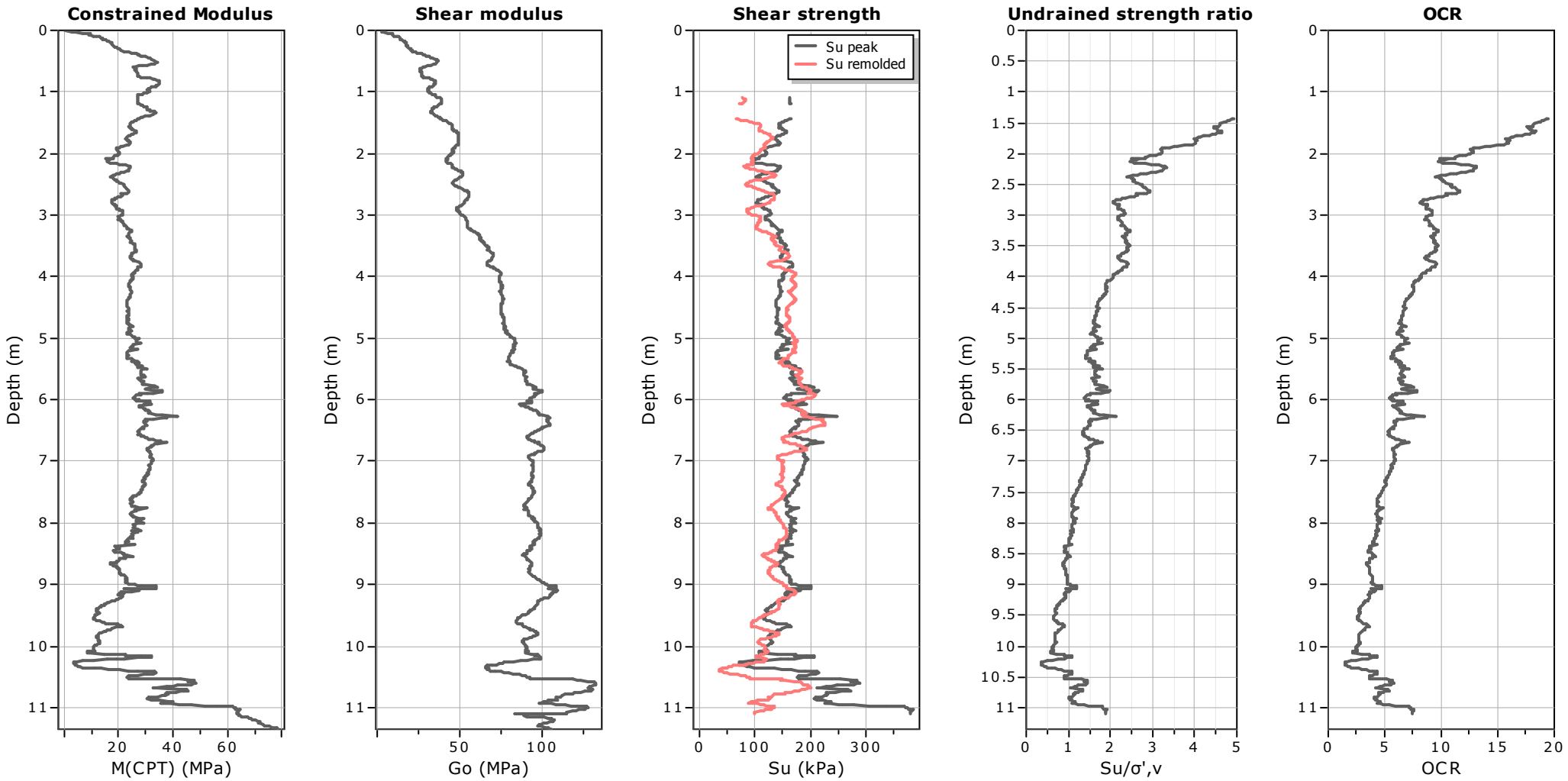
Calculation parameters

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 desnisty constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu30
Total depth: 11.35 m, Date: 11/10/2017
Surface Elevation: 35.10 m
Coords: X:1670407.72, Y:4851206.63
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



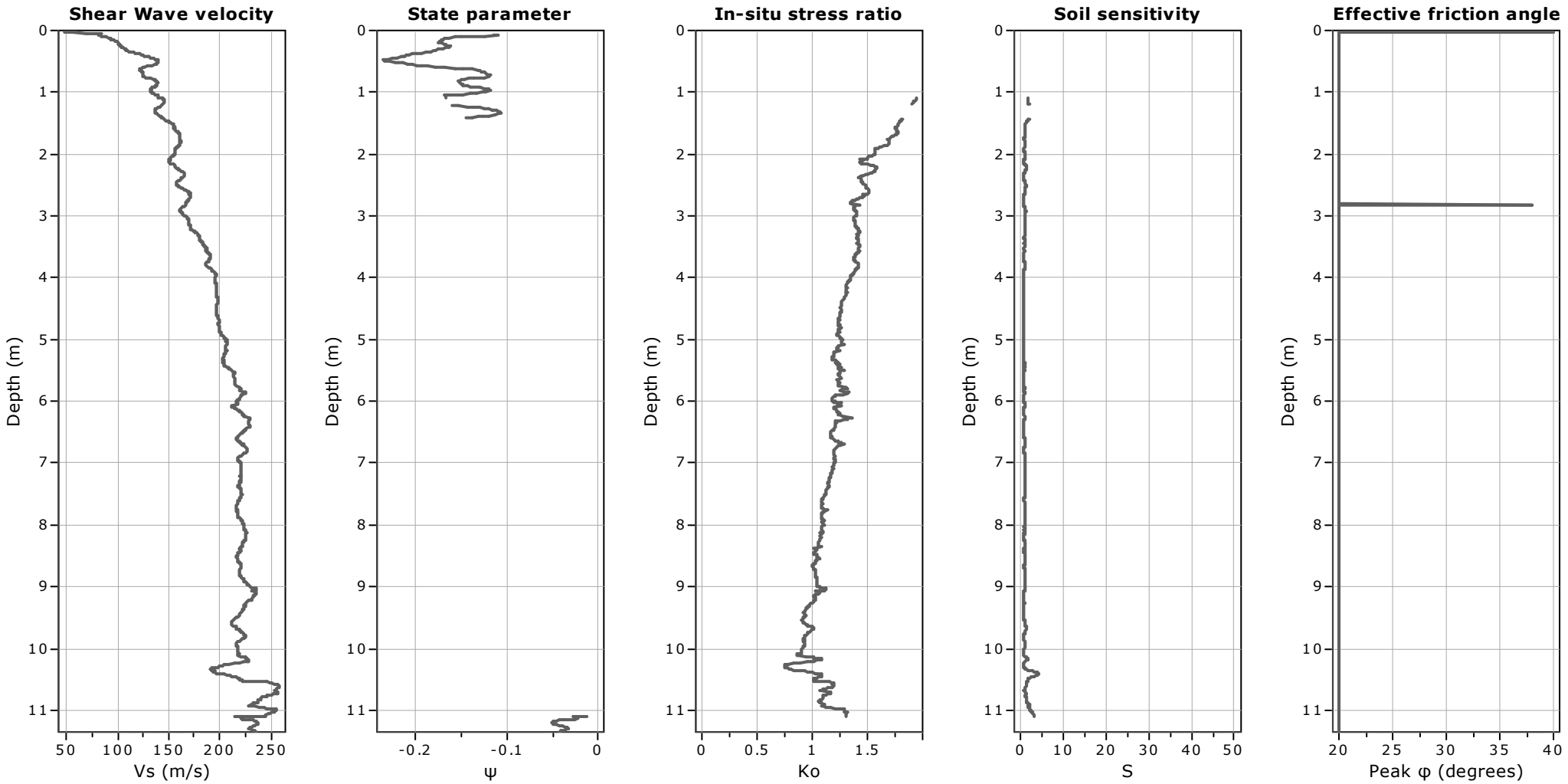
Calculation parameters

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}: 12
OCR factor for clays, N_{kt}: 0.33
User defined estimation data

BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

CPT: CPTu30
Total depth: 11.35 m, Date: 11/10/2017
Surface Elevation: 35.10 m
Coords: X:1670407.72, Y:4851206.63
Cone Type: Mej61
Cone Operator: Gambini Andrea

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**



Calculation parameters

Soil Sensitivity factor, N_S: 7.00
User defined estimation data

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 ::

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

:: Peak drained friction angle, φ (°) ::

$\varphi = 17.60 + 11 \cdot \log(Q_{tn})$

(applicable only to SBT_n: 5, 6, 7 and 8)

:: 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 $I_c \leq 2.20$

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

:: 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 $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Effective Stress 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

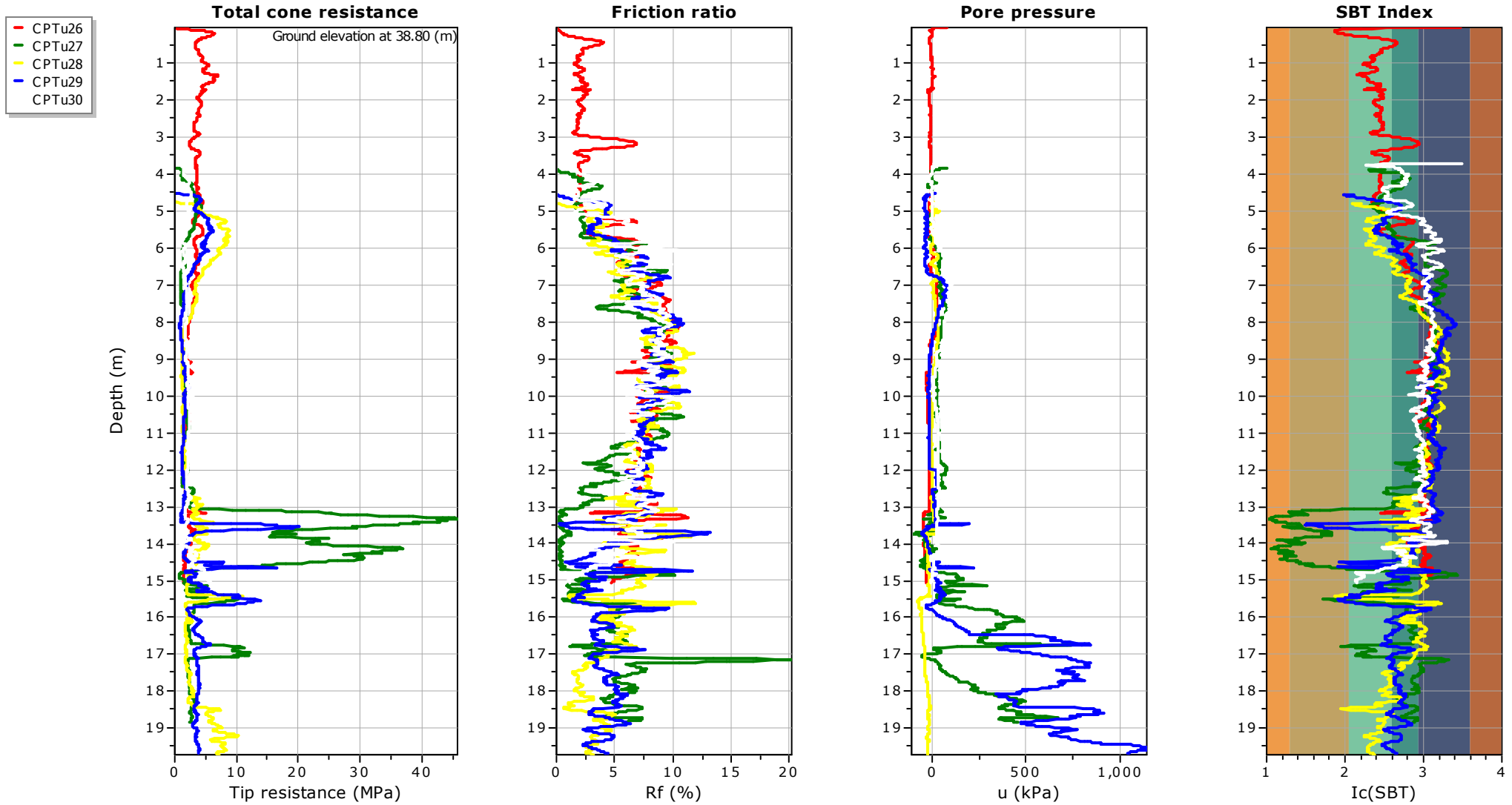
• Robertson, P.K., Cabal K.L., Guide to Cone Penetration Testing for Geotechnical Engineering, Gregg Drilling & Testing, Inc., 5th Edition, November 2012

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

BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**

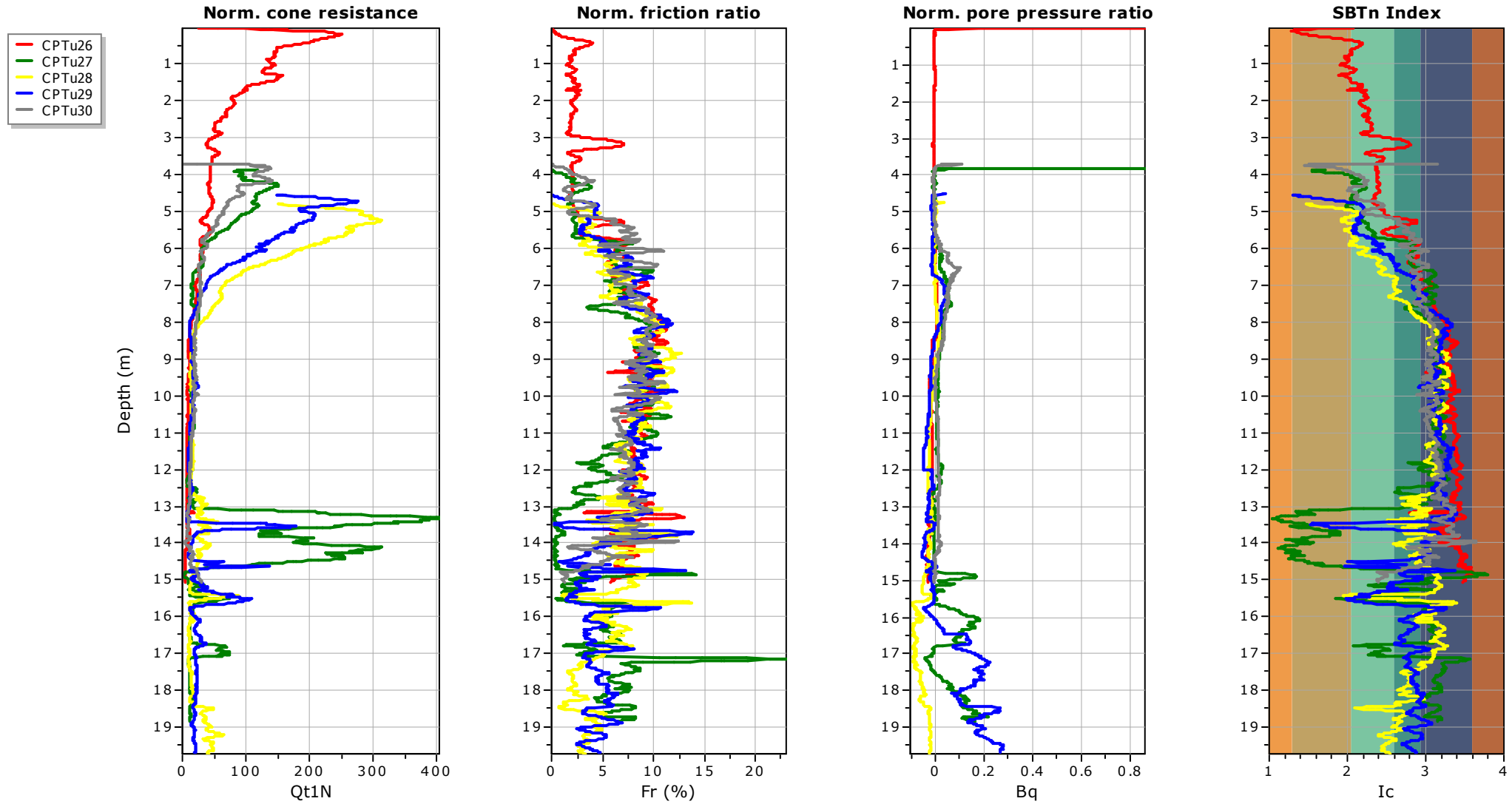
Overlay basic interpretation plots



BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**

Normalized basic plots

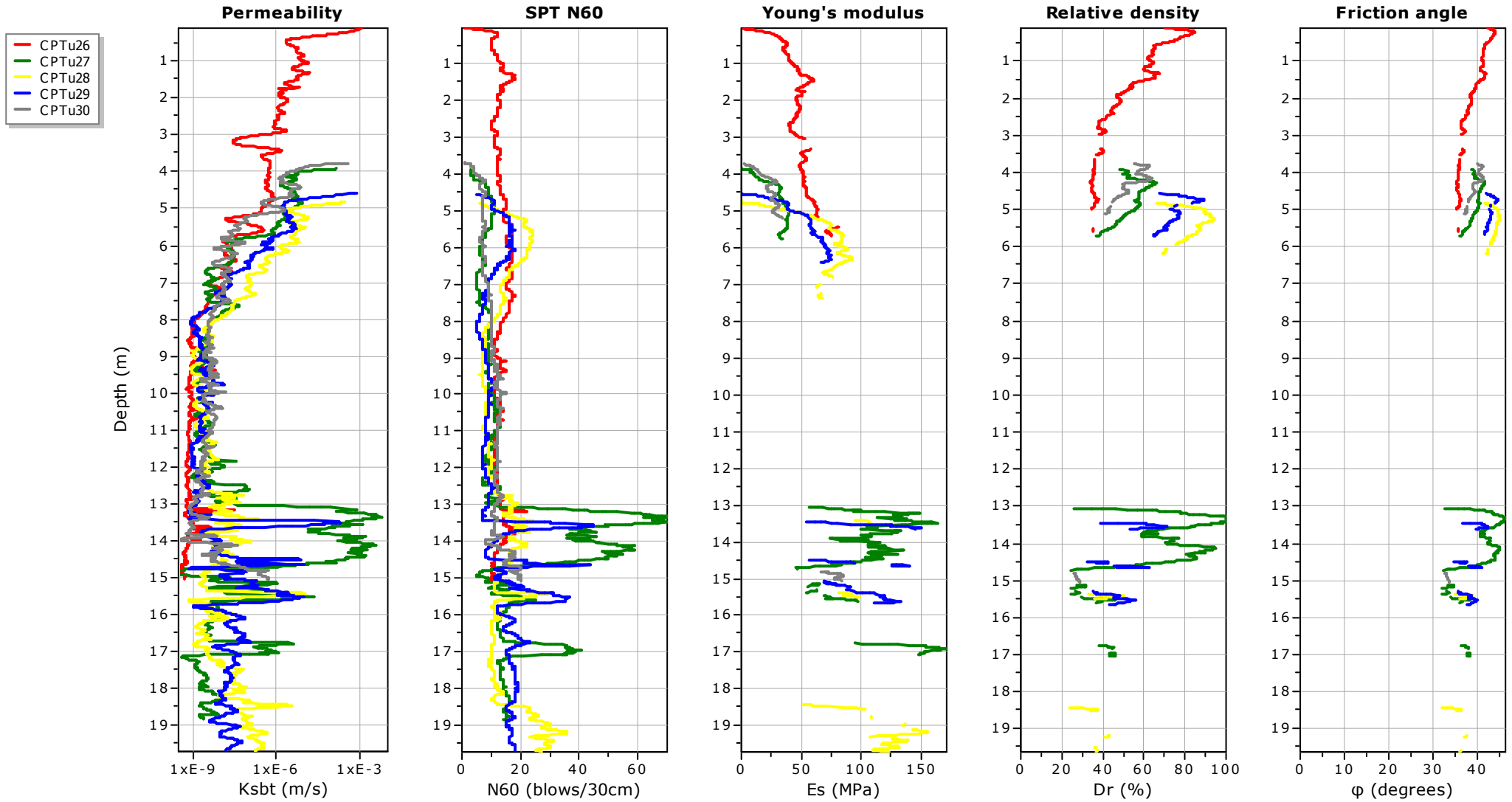


bierregi s.r.l.
Sede Legale: Via dell'Acquacalda 840/A
55100 - LUCCA
Sede Operativa: Via di Tiglio n. 433
55100 - Arancio - LUCCA
Telefono: +39 0583 48682 - Fax: +39 0583 464539
E-Mail: bierregilucca@pec.it
Cap. Soc. 50.000 Int. Ver. - C. F. e Partita IVA 01757090467
C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168803 Lucca

BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**

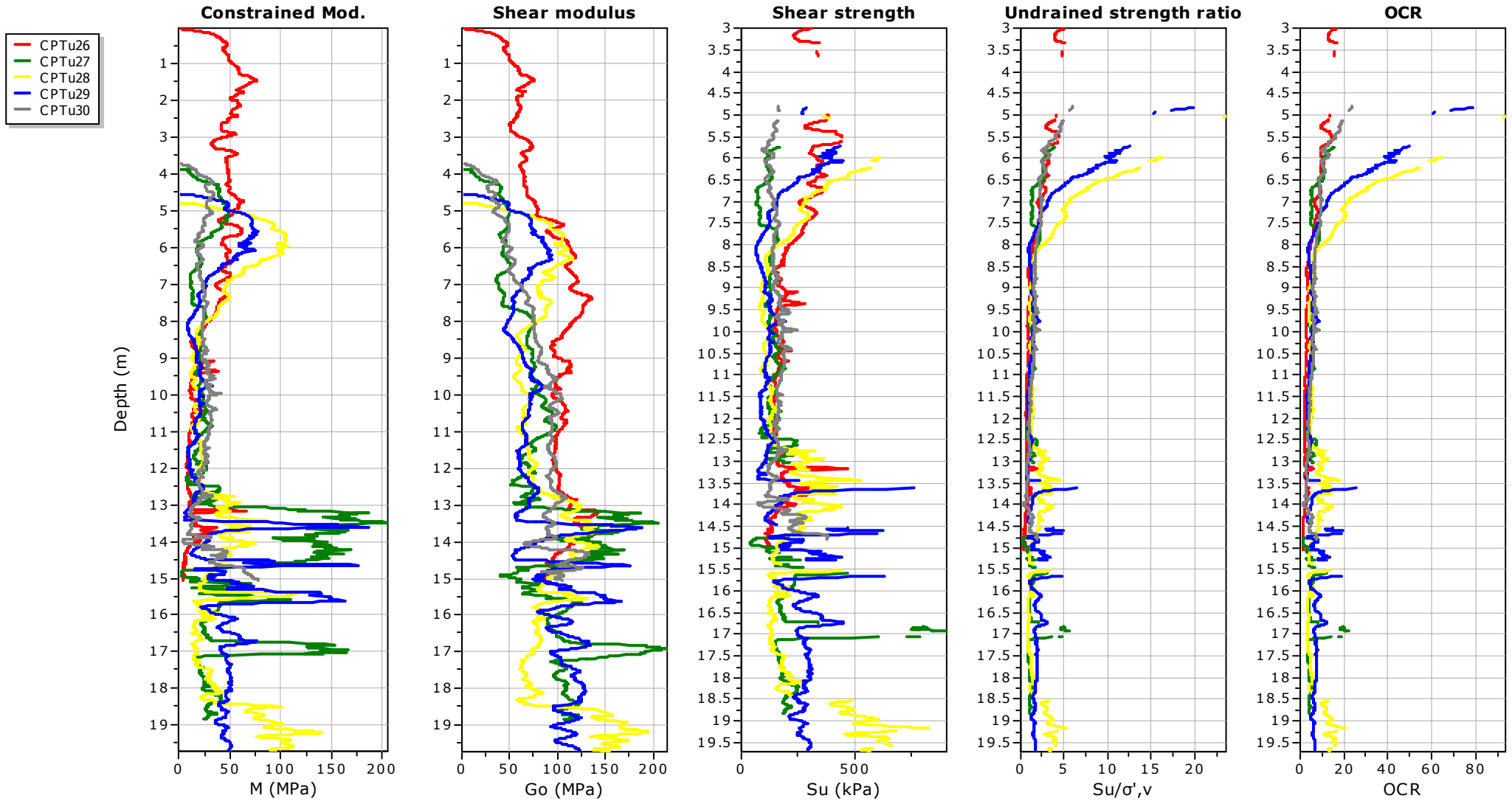
Overlay estimation plots (1)



BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**

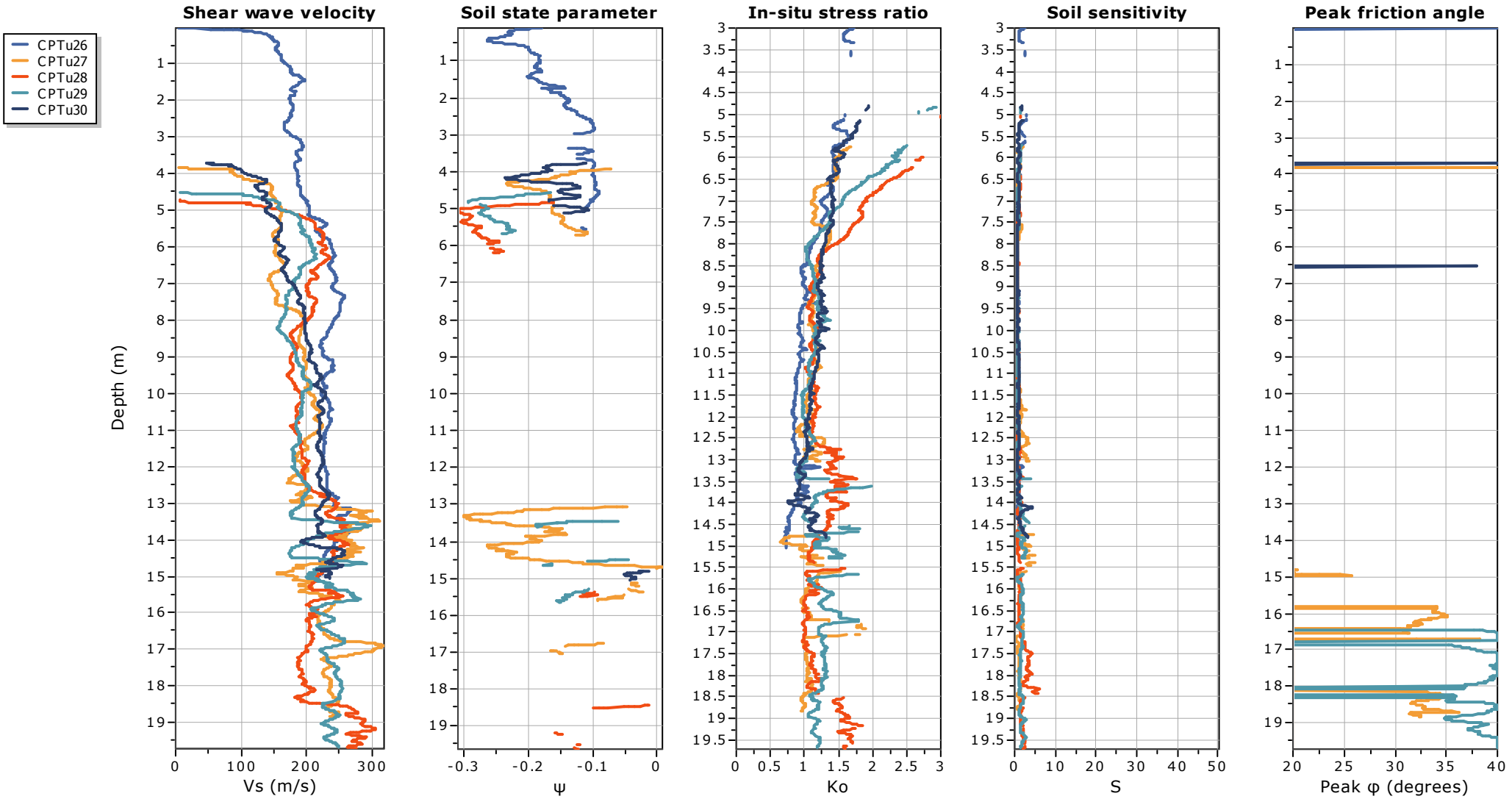
Overlay estimation plots (2)



BIERREGI SRL
VIA DI TIGLIO 433
55100 LUCCA
info@bierregilucca.it

Project: **Area di compensazione Ecologica e Idraulica "Il Piano"**
Location: **SIGNA (FI)**

Overlay estimation plots (3)



AMBIENTE S.C.
Ingegneria ambientale e laboratori
Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624
e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453

SONDAGGIO S82

Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering srl	Prof. sondaggio: 15 m	Resp. Cantiere: Geol. Luigi Bignotti
Località : Signa - edificio area umida II Piano	Coord (Gauss Boaga) 1670227,4 4850945,3	Ditta di perforazione: MESA Srl
	Data di esecuzione : 02/08/2017	Sondatore: Geol. Luigi Venneri

p.c.	Piezometro	Livello di falda	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Stratigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
1,00			CA1					Sabbia e limo di colore beige moderatamente addensate fino □□□m□ □er □oi □assare ad addensate□	
2,00			CA2	CI1				2,00	
3,00						(3,00 m) N1=8 N2=9 N3=10		□imo debolmente sabbioso di colore bruno□nocciola□moderatamente consistente□	
4,00								4,00	
5,00				CI2		(5,00 m) N1=5 N2=5 N3=7		Sabbie debolmente limose di colore nocciola□addensate	
5,50								5,50	
6,00								□imo debolmente sabbioso di colore nocciola	
7,00								7,20	
8,00								Argille da debolmente limose a limose di colore nocciola□con scarsi inclusi carbonatici biancastri	
9,00						(9,00 m) N1=10 N2=11 N3=13			
10,00								10,00	
11,00									
12,00									
13,00									
14,00									
15,00									
16,00									
17,00									
18,00									
19,00									
20,00									





NOTE:

AMBIENTE S.C.
Ingegneria ambientale e laboratori
Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624
e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453

SONDAGGIO S124

Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering srl

Località : Signa - Il Piano

Prof. sondaggio: 20 m

Coord (Gauss Boaga) 1670272,3 4850936,6

Data di esecuzione : 12/01/2018

Resp. Cantiere: Geol. Luigi Bignotti

Ditta di perforazione: BIERREGI srl

Sondatore: Vito Stabile

p.c.	Piezometro a 40m	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Stratigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
0,00							Terreno vegetale frammisto a ciottoli a materiale di riporto	
0,10								
1,00			CI1				Sabbie fini debolmente limose marroni□ omogenee moderatamente addensate	
2,00								
3,00								
4,00			CI2		(2,50 m) N1=5 N2=6 N3=6			
5,00								
6,00								
6,80								
7,00							□imi sabbioso□argillosi marroni consistenti con fre□uenti inclusi carboniosi□herastri di dimensioni millimetriche□□assaggio ad argille limose □erso il basso	
8,00					(5,50 m) N1=5 N2=8 N3=14			
9,00								
10,00			CI3					
11,00								
12,00								
12,80								
13,00							Sabbia da marrone a grigiastra□da fine a media debolmente limosa con sottili li□elli di ghiaie medie addensate	
14,00								
15,00								
15,50								
16,00					(16,50 m) N1=7 N2=9 N3=11		sabbia e ghiaia da media a grossa con ciottoli□da marrone a grigiastra□addensata	
17,00								
17,50								
18,00							Alternan□a di sabbie grossolane grigiastre e li□elli di ghiaia medio□grossolana grigiastra addensata	
19,00								
20,00								
20,00								









NOTE:

Quota ortometrica: 38.82 m s.l.m.

AMBIENTE S.C.
Ingegneria ambientale e laboratori
Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624
e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453

SONDAGGIO S125

Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering srl

Prof. sondaggio: 20 m

Resp. Cantiere: Geol. Luigi Bignotti

Località : Signa - Il Piano

Coord (Gauss Boaga) 1670115,8 4850893,7

Data di esecuzione : 15/01/2018

Ditta di perforazione: BIERREGI srl

Sondatore: Vito Stabile

p.c.	Piezometro a 40m	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Stratigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
0,00							Terreno vegetale frammisto a ciottoli a materiale di riporto	
0,10								
1,00					(1,50 m) N1=3 N2=4 N3=4		Sabbia fine marrone, debolmente limosa, moderatamente addensata	
2,00								
3,00			CI1					
4,00								
5,00			CI2					
5,00								
6,00							Alternanza di limi sabbiosi e limi argillosi di spessore centimetrico, marroni, consistenti	
7,00								
8,00								
8,50					(8,50 m) N1=8 N2=8 N3=12			
9,00							Argilla marrone□omogenea consistente con fre□uenti inclusi carbonatici e carboniosi□□assante □erso il basso a sabbiosa	
10,00								
11,00								
11,00								
12,00			CI3					
13,00							Sabbia marrone□da fine a media□moderatamente addensata□□resenti a tratti intercala□oni di ghiaia da media a grossolana di s□essore centimetrico□ eterogenea□moderatamente classata	
14,00								
15,00								
16,00								
17,00								
17,10								
18,00					(18,00 m) N1=9 N2=10 N3=13		Sabbia fine grigiastra□debolmente limosa□ □resen□a di ghiaia media□addensata	
19,00								
20,00								
20,00								









NOTE:

Quota ortometrica: 38.49 m s.l.m.

AMBIENTE S.C.
Ingegneria ambientale e laboratori
Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624
e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453

SONDAGGIO S126

Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering srl

Prof. sondaggio: 15 m

Resp. Cantiere: Geol. Luigi Bignotti

Località : Signa - Il Piano

Coord (Gauss Boaga) 1669759,5 4851047,3

Data di esecuzione : 16/10/2017

Ditta di perforazione: BIERREGI srl

Sondatore: Vito Stabile

p.c.	Piezometro a 40m	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Stratigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
0,00	tratto cieco da 0 a 7m						Terre rimaneggiate	
1,50							Argille consistenti	
2,00								
3,00								
4,00			CI1		(4,50 m) N1=5 N2=7 N3=9			
5,00								
6,00								
7,00			CI2		(7,50 m) N1=3 N2=5 N3=5		Sabbie debolmente limose miste a ghiaie	
9,10							Argille consistenti	
10,00								
10,90							Ghiaie di dimensioni da centimetriche a decimetriche	
11,00								
11,30							Argille consistenti	
12,00	tratto cieco da 12 a 15 m							
13,00								
14,00								
15,00								
16,00								
17,00								
18,00								
19,00								
20,00								

NOTE:

Quota ortometrica: 35.19 m s.l.m.
Quota falda da bocca-pozzo: 2.92 m

AMBIENTE S.C.
Ingegneria ambientale e laboratori
Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624
e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453

SONDAGGIO S127

Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering srl

Prof. sondaggio: 15 m

Resp. Cantiere: Geol. Luigi Bignotti

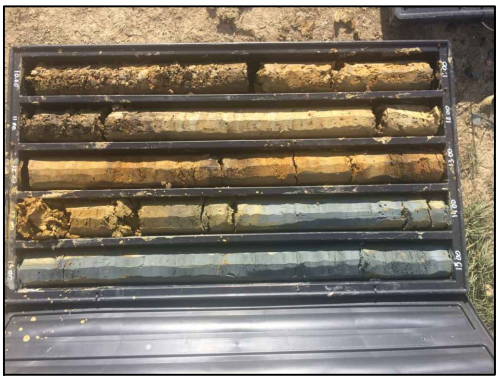
Località : Signa - Il Piano

Coord (Gauss Boaga) 1669872,3 4851342,0

Data di esecuzione : 17/10/2017

Ditta di perforazione: BIERREGI srl

Sondatore: Vito Stabile

p.c.	Piezometro a 40m	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Stratigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
0							0,30 Terre rimaneggiate	
1,00								
2,00								
3,00								
4,00			CI1		(4,50 m) N1=3 N2=5 N3=6		Argille com□atte	
5,00								
6,00								
7,00			CI2		(7,50 m) N1=4 N2=5 N3=6			
8,00								
9,00							9,00	
10,00							Argille con abbondanti ciottoli	
11,00								
12,00							12,40	
13,00							Argille con strati sabbiosi limosi□da centimetrici a millimetrici .	
14,00								
15,00							15,00	
16,00								
17,00								
18,00								
19,00								
20,00								

NOTE:

Quota ortometrica: 34.72 m s.l.m.

AMBIENTE S.C.
Ingegneria ambientale e laboratori
Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624
e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453

SONDAGGIO S128

Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering srl

Prof. sondaggio: 15 m

Resp. Cantiere: Geol. Luigi Bignotti

Località : Signa - Il Piano

Coord 1670256,5
(Gauss Boaga) 4851741,3

Data di esecuzione : 18/10/2017

Ditta di perforazione: BIERREGI srl

Sondatore: Vito Stabile

p.c.	Piezometro a 40m	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Stratigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
0	tratto cieco da 0 a 7m						0,30 Terre rimaneggiate	
1,00								
2,00								
3,00								
4,00			CI1		(4,50 m) N1=4 N2=5 N3=7		Argille com□atte	
5,00								
6,00								
7,00			CI2		(7,50 m) N1=3 N2=5 N3=6			
8,00								
9,00								
10,00							9,90 10,10 Sabbie e ghiaie	
11,00							Alternan□a di li□elli argillosi e sabbiosi	
12,00							12,00	
13,00							Sabbia fine limosa	
14,00	tratto cieco da 14 a 15 m							
15,00							15,00	
16,00								
17,00								
18,00								
19,00								
20,00								

NOTE:

Quota ortometrica: 34.39 m s.l.m.
Quota falda da bocca-pozzo: 1.19 m

AMBIENTE S.C.
Ingegneria ambientale e laboratori
Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624
e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453

SONDAGGIO S129

Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering srl

Prof. sondaggio: 15 m

Resp. Cantiere: Geol. Luigi Bignotti

Località : Signa - Il Piano

Coord 1670547,9
(Gauss Boaga) 4851366,8

Data di esecuzione : 19/10/2017

Ditta di perforazione: BIERREGI srl

Sondatore: Vito Stabile

p.c.	Piezometro a 40m	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Stratigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
0,30							Terre rimaneggiate	
1,00								
2,00								
3,00								
4,00			CI1		(4,50 m) N1=4 N2=5 N3=7			
5,00								
6,00							Argille brunastre consistenti con noduli ghiaiosi	
7,00			CI2					
8,00					(7,50 m) N1=3 N2=5 N3=6			
9,00								
10,00								
11,00								
12,00								
12,50								
13,00							Sabbie fini limose	
13,60								
14,00							Sabbie miste ad abbondanti ghiaie	
15,00								
16,00								
17,00								
18,00								
19,00								
20,00								







NOTE:

Quota ortometrica: 35.02 m s.l.m.

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Certificati di Prova n. 976-983/2017

Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017 SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
COMMITTENTE: Ambiente S.C.
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)
DATA ESECUZIONE PROVE: 04/09/17 - 25/09/17
CAMPIONE:
S82-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Prove eseguite

1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
10 - Prova di compressione con espansione laterlae libera (ASTM D 2166, UNI CEN ISO/TS 17892-7)
11 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
12 - Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.976/2017

CAMPIONE S82-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 04/09/17

Descrizione del campione
Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm
da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 23 cm: limo argilloso con sporadici noduli di ferro/manganese e concrezioni carbonatiche, molto consistente
colore marrone oliva
prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometric
peso specifico, edometria, compressione ell e taglio
P.P = >392.3 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)
Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

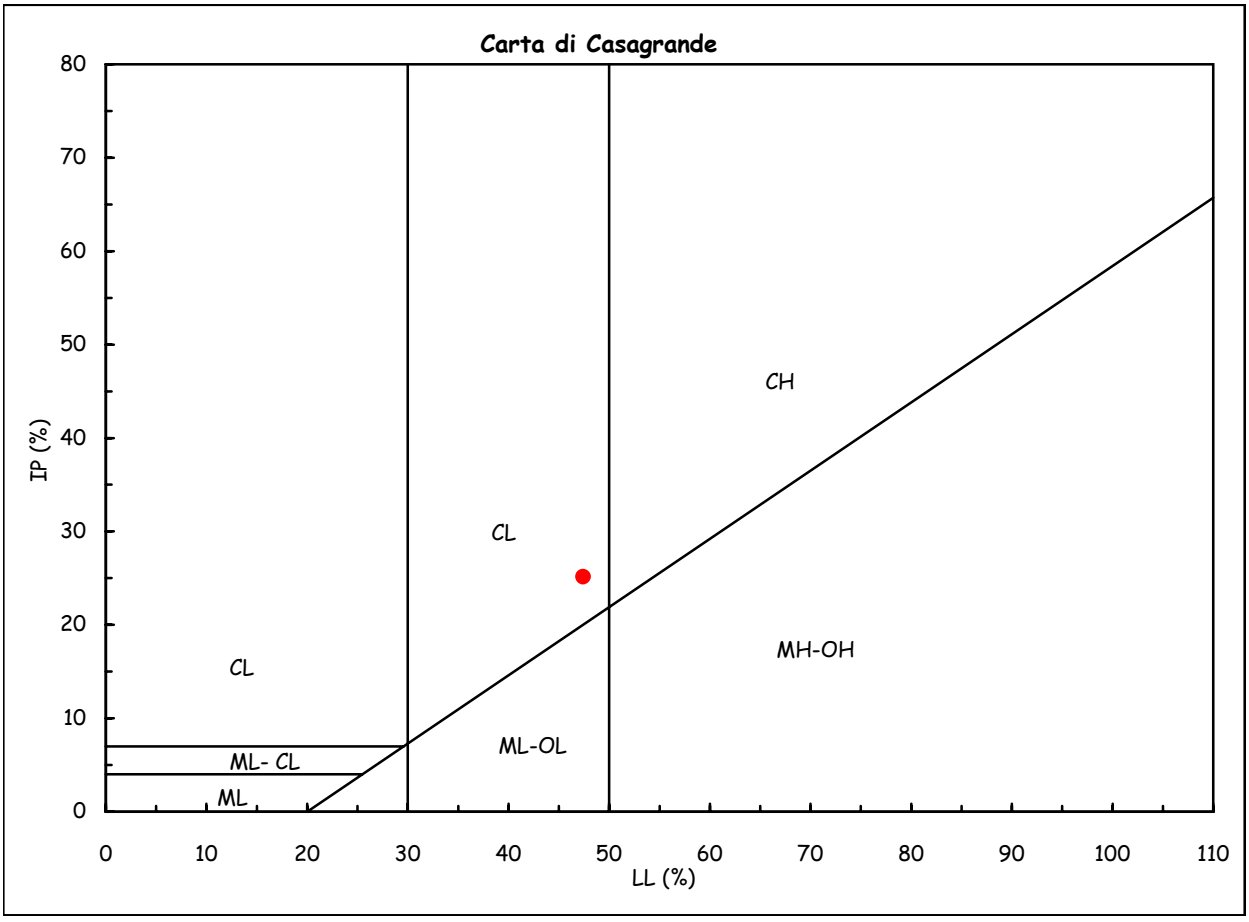
CERTIFICATO DI PROVA N.976/2017

CAMPIONE S82-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/09/17 - 12/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (Wn) =	18.38%	Limite di liquidità (LL) =	47.4%
Limite di plasticità (LP) =	22.2%	Indice di plasticità (IP) =	25.2%
Indice di consistenza (Ic) =	1.15	Indice di attività (Iat) =	0.66

CL = argille inorganiche di media plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6 Indice di gruppo: 15

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

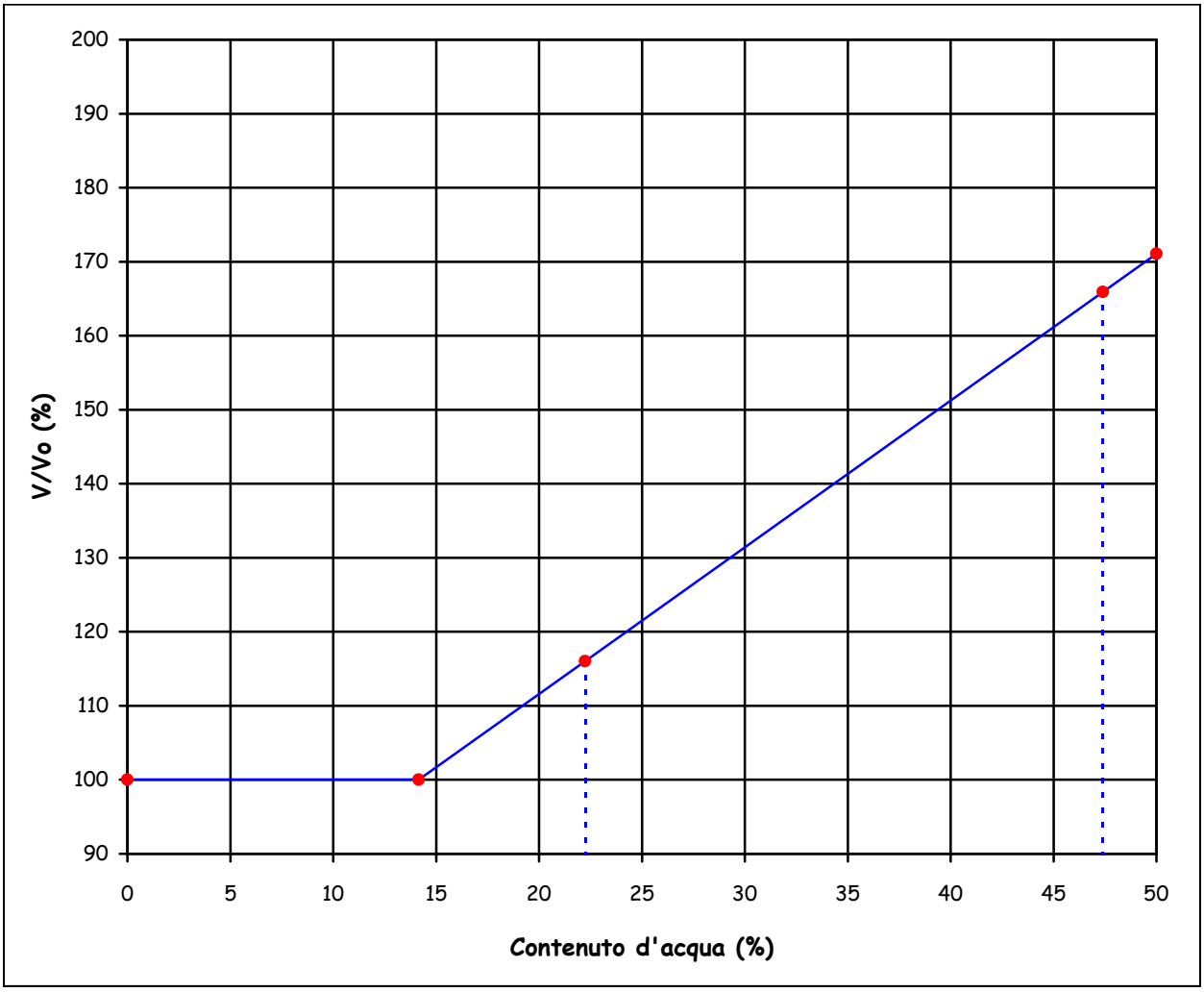
CERTIFICATO DI PROVA N.977/2017

CAMPIONE S82-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/09/17 - 11/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 14.2%

Coefficiente di ritiro (Rs) = 1.98



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.978/2017

CAMPIONE S82-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/09/17 - 13/09/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 3.6%

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

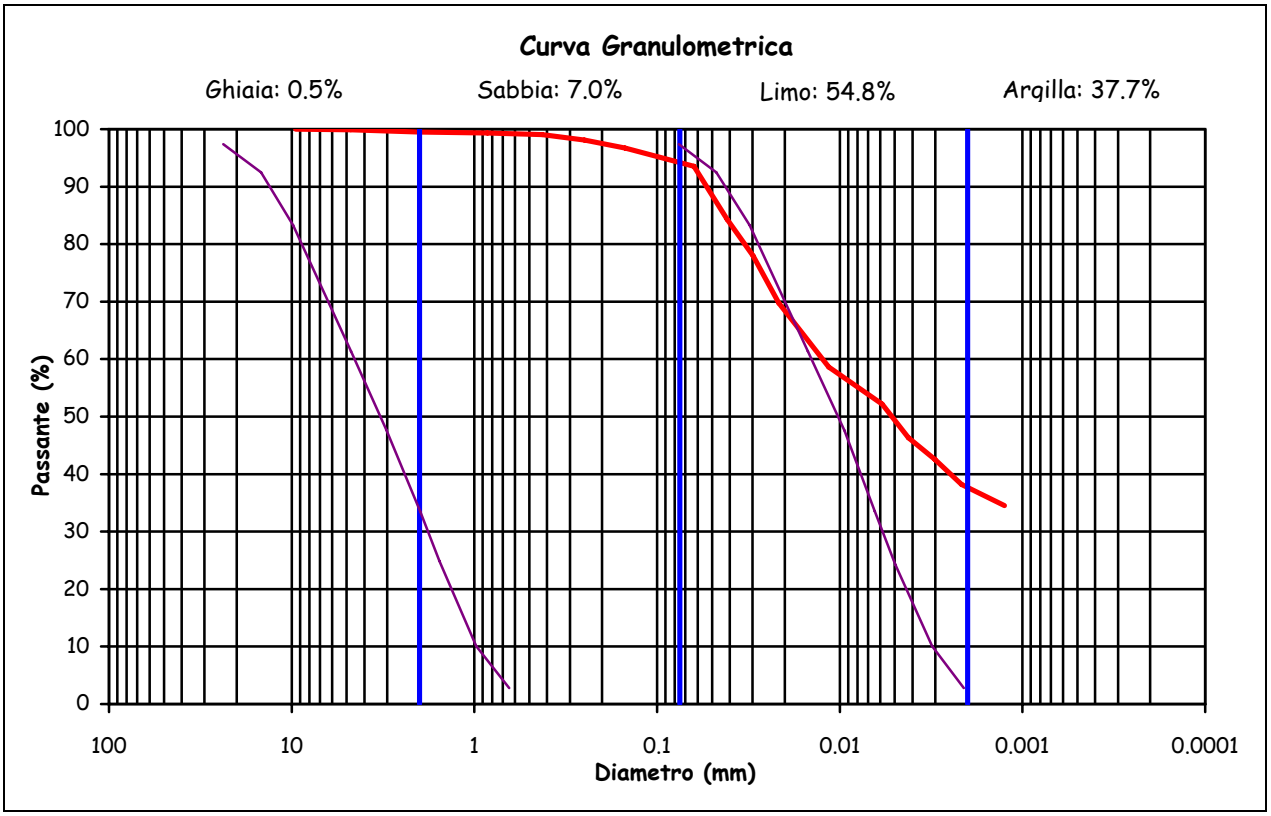
IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.979/2017

CAMPIONE S82-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/09/17 - 18/09/17

Analisi granulometrica
Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0414	84.3
4.75	99.9	0.0298	78.0
2	99.5	0.0216	69.8
0.850	99.3	0.0115	58.6
0.425	99.1	0.0059	52.2
0.250	98.1	0.0042	46.3
0.150	96.7	0.0030	42.5
0.063	93.5	0.0022	38.2
		0.0013	34.5



Definizione secondo A.G.I.:
Limo con argilla debolmente sabbioso

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

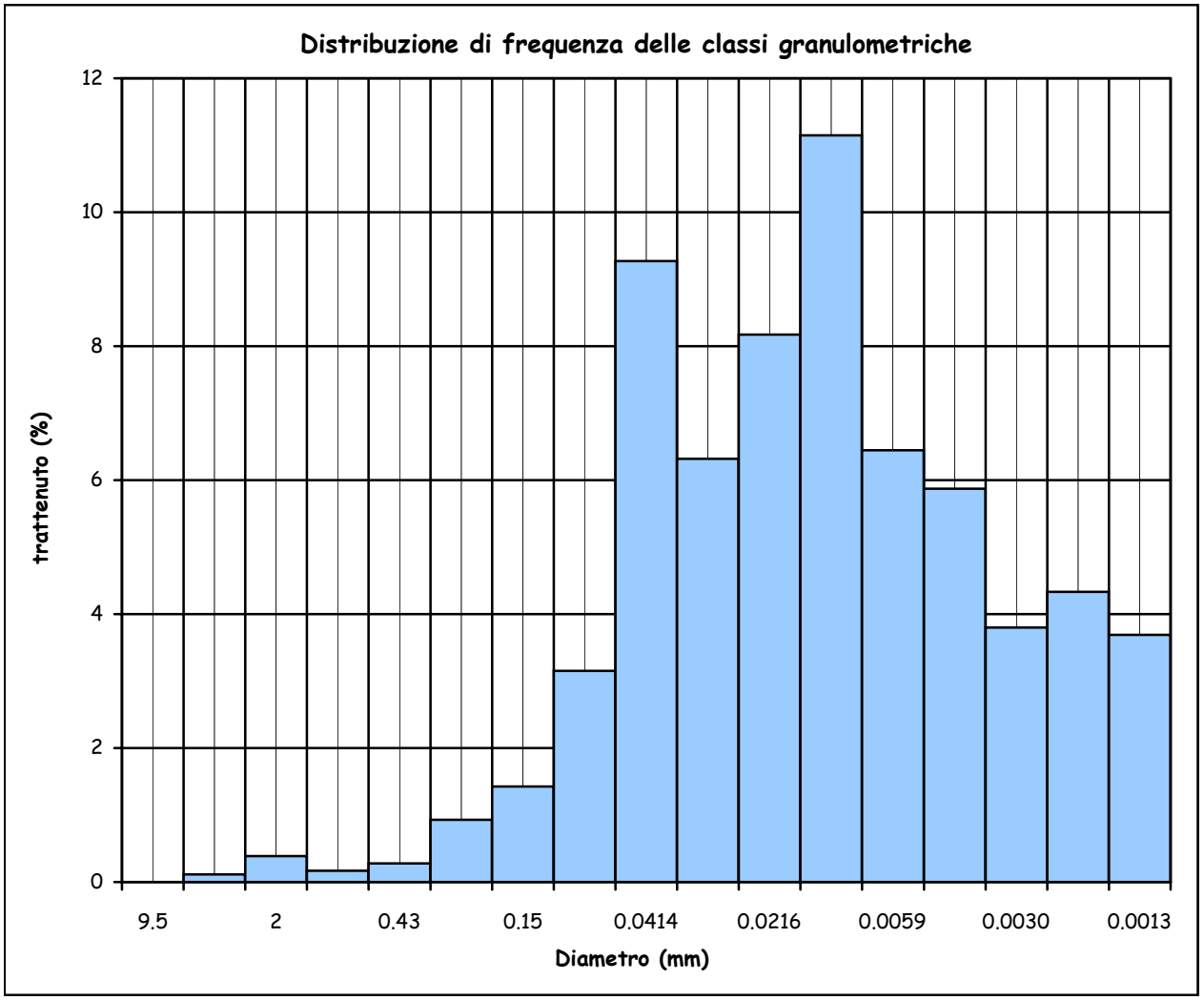
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.979/2017

CAMPIONE S82-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/09/17 - 18/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0052

Moda 0.0115

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.980/2017

CAMPIONE S82-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 08/09/17 - 18/09/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m^3)	26.42
Peso di volume secco (kN/m^3)	17.0
Indice dei vuoti	0.552
Grado di saturazione (%)	89.52
Contenuto d'acqua (%)	18.32

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

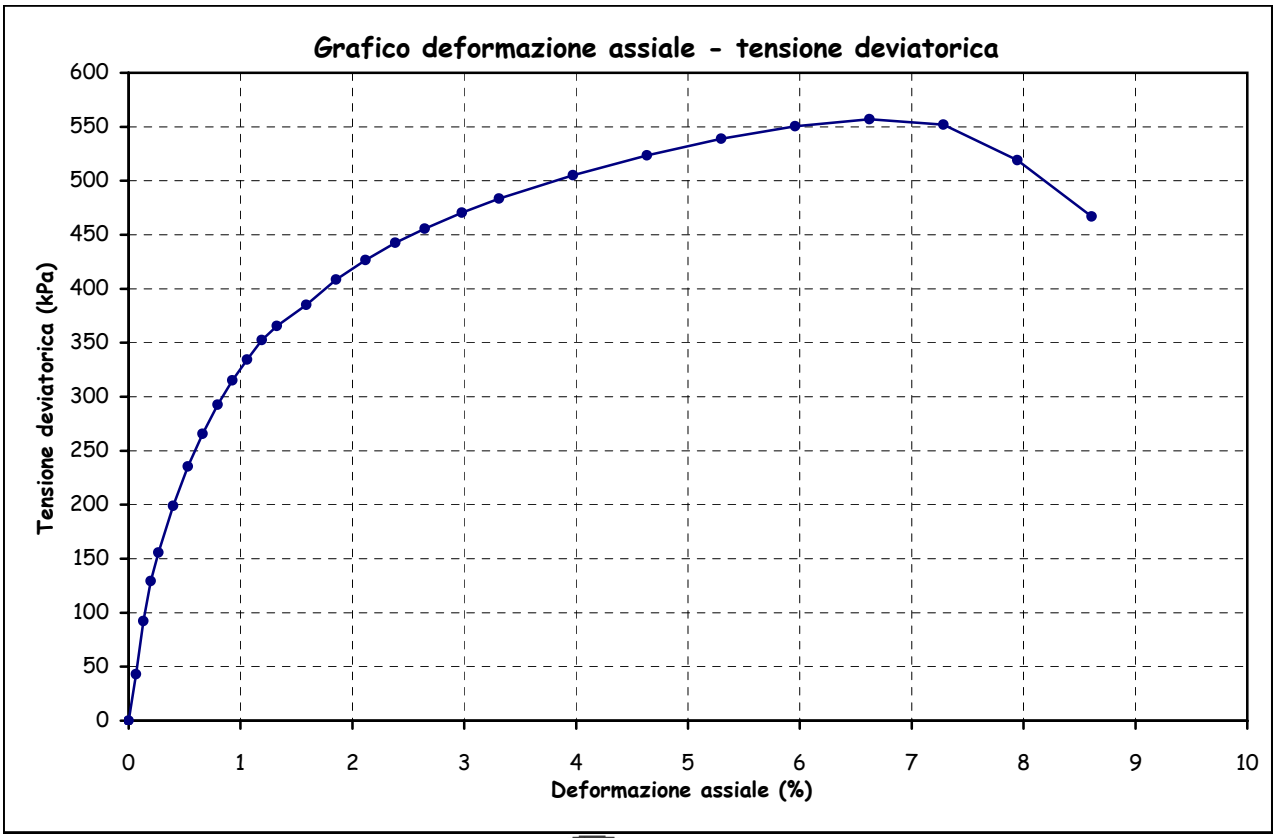
CERTIFICATO DI PROVA N.981/2017

CAMPIONE S82-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 08/09/17 - 11/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
Prova di compressione con espansione laterale libera (ASTM D 2166, UNI CEN ISO/TS 17892-7)

Peso di volume naturale (kN/m^3)	20.5	Sigma a rottura (kPa)	557.1
Peso di volume secco (kN/m^3)	17.8	Coesione non drenata (kPa)	278.5
Contenuto d'acqua (%)	15.53	Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	60056
Vel. def. (mm/min)	1.27		

ε (%)	σ (kPa)	ε (%)	σ (kPa)	ε (%)	σ (kPa)
0.07	42.9	1.06	334.4	3.31	483.5
0.13	92.3	1.19	352.3	3.97	505.2
0.20	129.2	1.32	365.4	4.63	523.6
0.26	155.7	1.59	385.0	5.30	538.9
0.40	199.0	1.85	408.4	5.96	550.6
0.53	235.3	2.12	426.6	6.62	557.1
0.66	265.7	2.38	442.5	7.28	552.1
0.79	292.6	2.65	455.8	7.95	519.0
0.93	315.0	2.98	470.4	8.61	466.9



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.982/2017

CAMPIONE S82-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 08/09/17 - 25/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	**Finale**
Altezza (mm)	19.895	18.934
Volume (cmc)	39.914	37.987
Peso di volume naturale (kN/m^3)	20.1	21.2
Peso di volume secco (kN/m^3)	17.0	17.9
Contenuto d'acqua (%)	18.32	18.36
Indice dei vuoti	0.552	

Pressione (kPa)	**Cedimento (%)**	**Indice dei vuoti**	**Mv (m^2/kN)**	**Av (m^2/kN)**
24.4	0.000	0.552	--	--
48.9	0.000	0.552	0.0000000	0.0000000
146.6	0.000	0.552	0.0000000	0.0000000
195.5	0.079	0.551	0.0000161	0.0000251
391.1	0.975	0.537	0.0000458	0.0000711
782.1	2.505	0.513	0.0000391	0.0000607
1564.2	4.936	0.476	0.0000311	0.0000482
3128.5	8.111	0.426	0.0000203	0.0000315
6257.0	11.826	0.369	0.0000119	0.0000184
1564.2	11.129	0.380	0.0000015	0.0000023
391.1	9.521	0.404	0.0000137	0.0000213
97.8	7.313	0.439	0.0000753	0.0001169

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

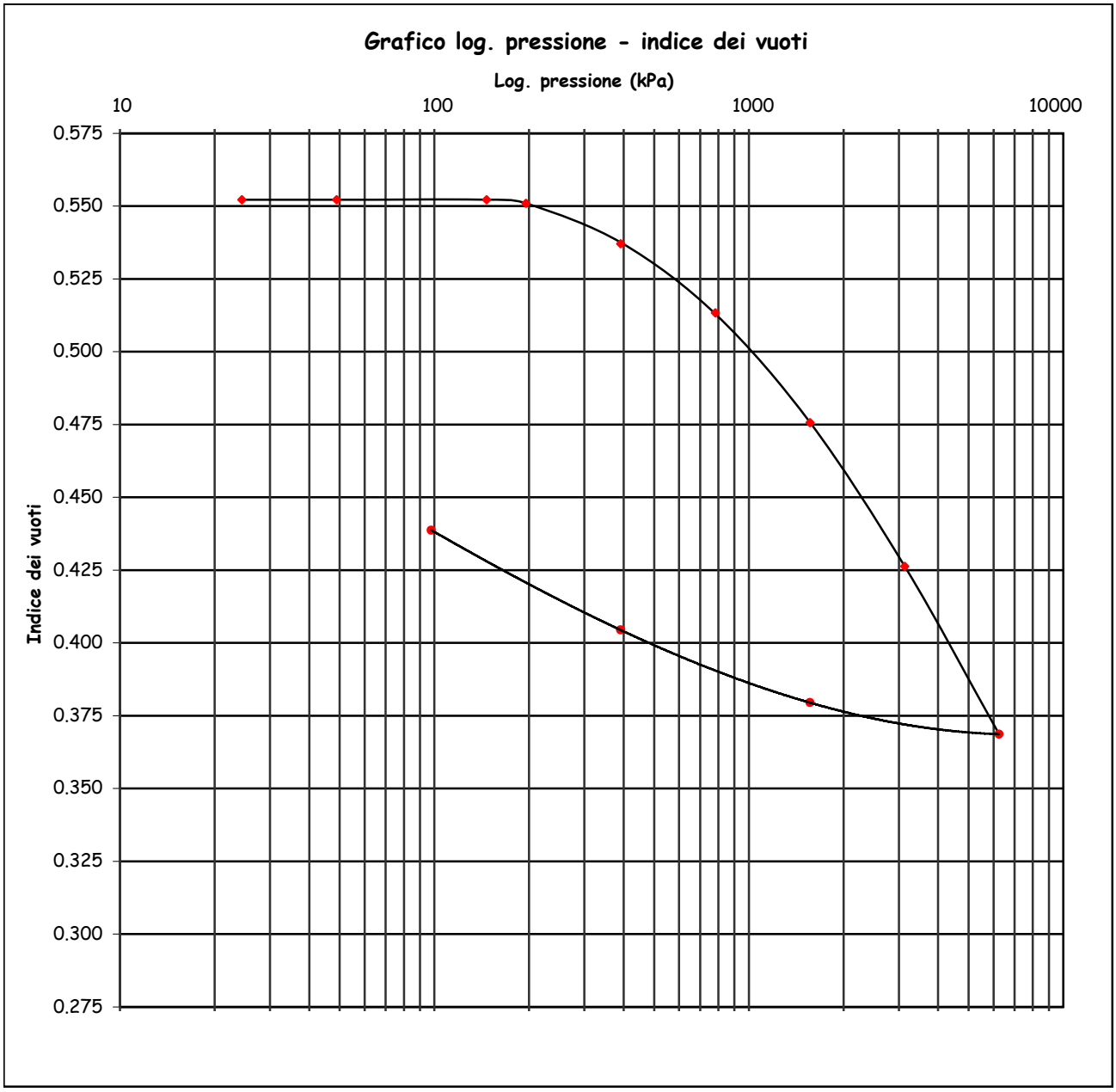
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.982/2017

CAMPIONE S82-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 08/09/17 - 25/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.982/2017

CAMPIONE S82-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 08/09/17 - 25/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Cedimento in funzione del tempo

carico da 146.6 a 195.5 kPa		carico da 195.5 a 391.1 kPa	
tempo (minuti)	Cedimento (10^{-3} mm)	tempo (minuti)	Cedimento (10^{-3} mm)
0.10	120.75	0.10	271.00
0.17	122.75	0.17	278.50
0.25	124.25	0.25	283.75
0.50	126.80	0.50	293.50
1.00	129.90	1.00	305.15
2.00	131.85	2.00	316.10
4.00	134.85	4.00	328.10
8.00	137.75	8.00	339.20
15.00	140.10	15.00	348.40
30.00	142.75	30.00	357.00
60.00	145.00	60.00	363.70
122.00	148.20	120.00	369.90
240.00	152.80	240.00	376.40
488.00	156.00	480.00	383.00
1395.00	159.20	1440.00	392.00

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

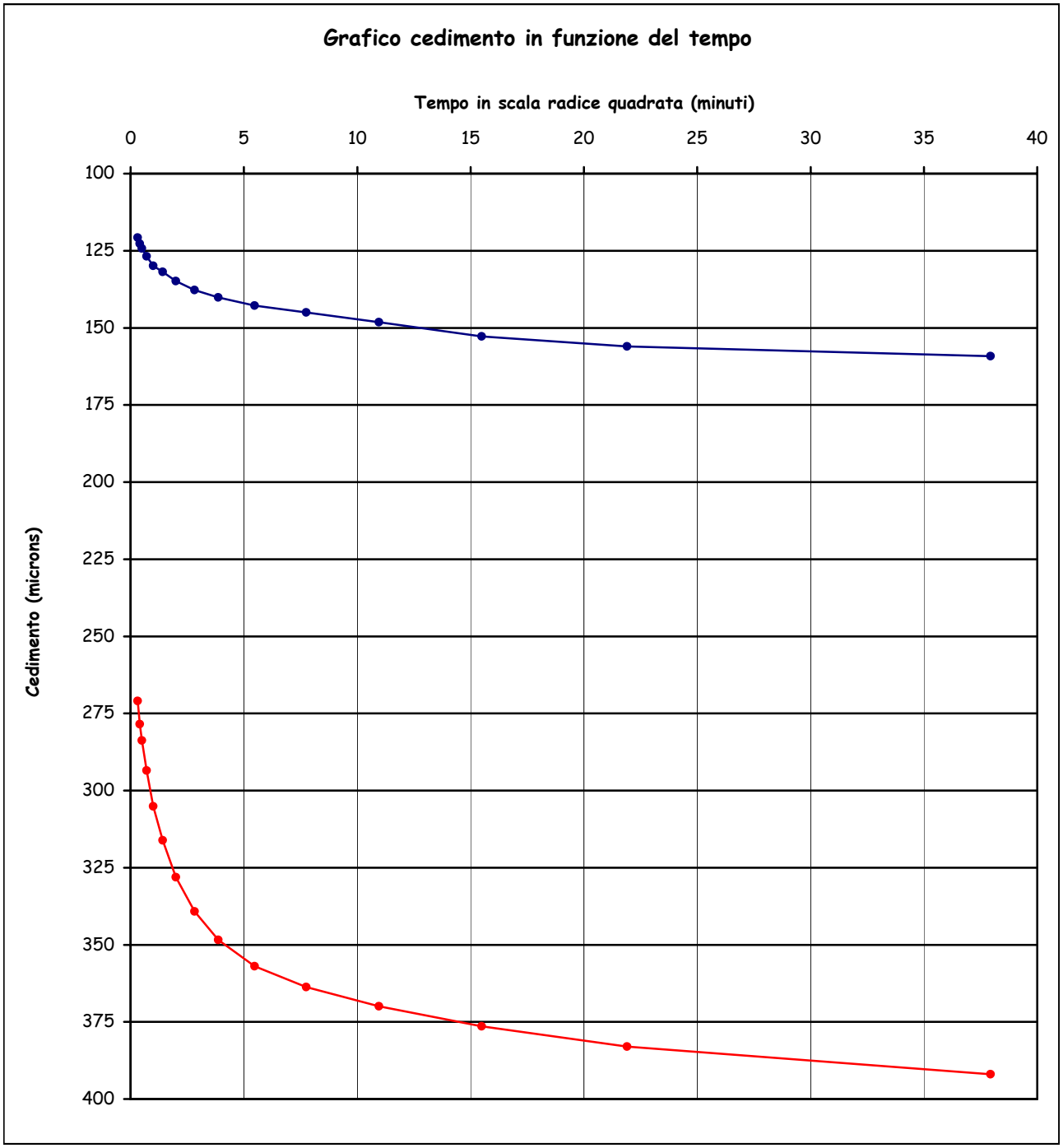
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.982/2017

CAMPIONE S82-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 08/09/17 - 25/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.983/2017

CAMPIONE S82-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 08/09/17 - 15/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m^3)	20.0	20.1	20.1
Peso di volume umido finale (kN/m^3)	20.9	21.4	22.3
Peso di volume secco iniziale (kN/m^3)	16.9	16.9	17.0
Peso di volume secco finale (kN/m^3)	17.4	17.9	18.7
Contenuto d'acqua iniziale (%)	18.38	18.32	18.43
Contenuto d'acqua finale (%)	20.37	19.76	19.24
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0015	0.0015	0.0015
Sigma (kPa)	73.6	122.6	171.6
Tau a rottura (kPa)	53.8	76.9	102.9

Provino 1		**Provino 2**		**Provino 3**	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.03	5.6	0.03	12.4	0.04	16.8
0.06	10.4	0.07	19.0	0.08	25.8
0.11	14.2	0.12	24.6	0.16	35.8
0.13	16.8	0.18	29.9	0.21	41.3
0.18	21.5	0.26	37.2	0.29	48.5
0.24	26.3	0.31	41.0	0.37	55.2
0.29	29.9	0.41	46.6	0.46	61.6
0.34	32.7	0.49	52.2	0.54	68.6
0.42	36.0	0.59	59.0	0.65	77.2
0.50	40.5	0.67	62.7	0.76	84.3
0.56	43.0	0.77	67.4	0.89	89.0
0.64	46.0	0.88	70.2	1.00	91.6
0.73	48.5	1.00	71.9	1.14	94.0
0.81	50.2	1.13	73.6	1.28	95.7
0.92	51.9	1.25	74.3	1.42	98.6
1.00	52.5	1.39	75.5	1.57	100.7
1.11	53.3	1.54	76.3	1.74	102.2
1.22	53.8	1.69	76.9	1.91	102.9
1.34	53.5	1.85	76.6	2.07	102.7
1.45	53.3	2.00	76.6	2.26	102.2
1.54	52.7	2.13	76.0	2.41	101.6

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

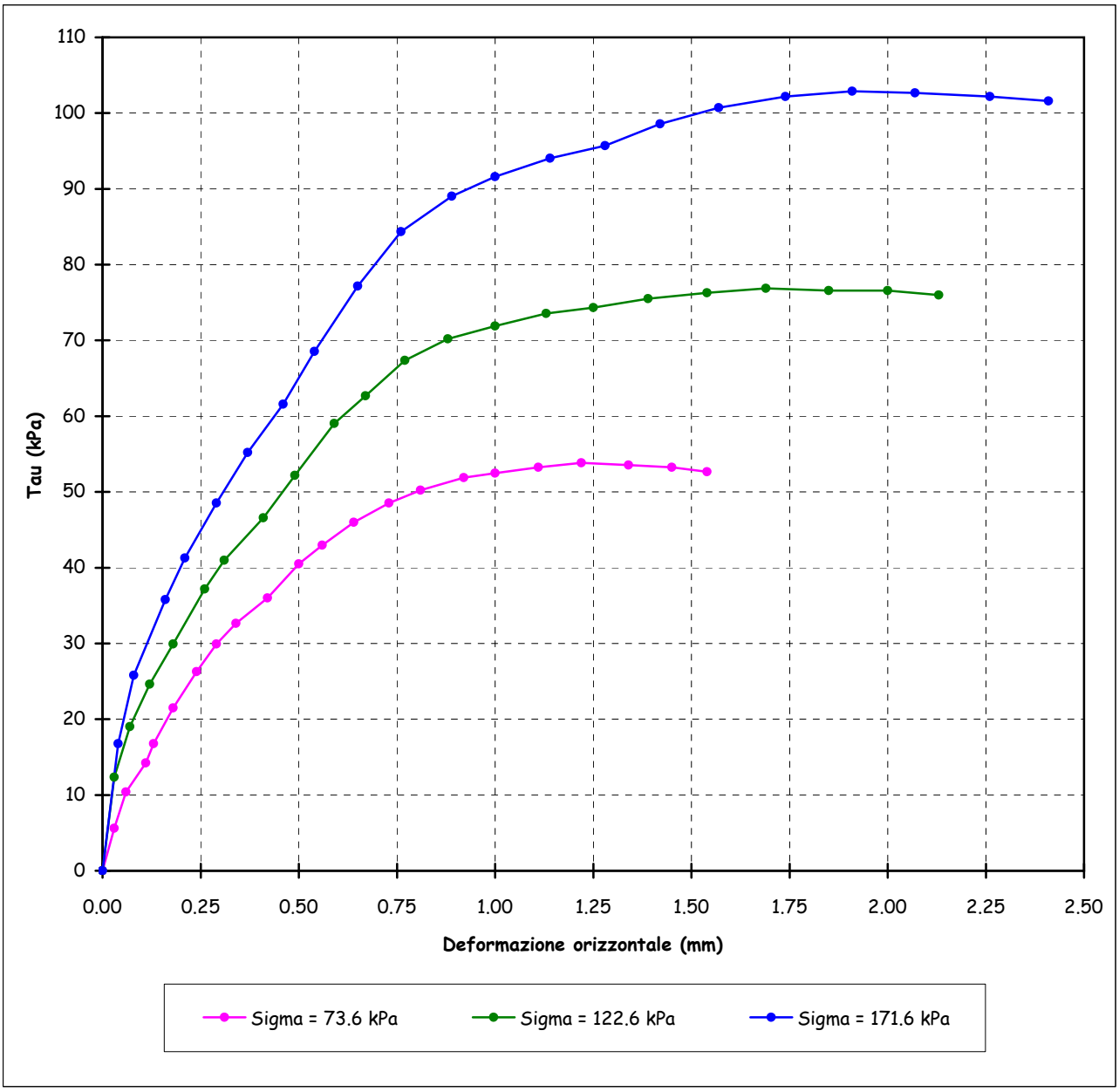
IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.983/2017

CAMPIONE S82-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 08/09/17 - 15/09/17

Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Grafico deformazione orizzontale - Tau



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

COMMITTENTE: Ambiente S.C. — Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI) — V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 976-983/2017

CAMPIONE	**S82-CI1**
Profondità metri	1.50 - 2.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	18.38
Limite liquido (%)	47.4
Limite plastico (%)	22.2
Indice di plasticità (%)	25.2
Indice di consistenza	1.15
Indice di attività	0.66
Classificaz. Casagrande	CL
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	14.2
Coefficiente di ritiro	1.98
Granulometria	
Ghiaia (%)	0.5
Sabbia (%)	7.0
Limo (%)	54.8
Argilla (%)	37.7
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	15
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	3.6%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m^3)	20.2
Peso volume secco (kN/m^3)	17.1
Peso specifico dei grani (kN/m^3)	26.42
Indice dei vuoti	0.552
Grado di saturazione (%)	89.52
Prova di Compressione E. L. L.	
Coesione non drenata, Cu (kPa)	278.5
Modulo elastico tangente iniziale, E_{ti} (kPa)	60056
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.05427
Indice di compressione, Cc	0.17764
Indice di rigonfiamento, Cs	0.04920
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	637.6
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm^2/sec)	8.949E-03
Permeabilità, K (cm/sec)	1.294E-08
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm^2/sec)	6.844E-03
Permeabilità, K (cm/sec)	1.057E-08
Prova di taglio diretto	
Coesione, C' (kPa)	16.5
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	26.6



IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Certificati di Prova n. 984-991/2017

Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017 SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
COMMITTENTE: Ambiente S.C.
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)
DATA ESECUZIONE PROVE: 03/08/17 - 28/08/17
CAMPIONE:
S82-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m

Prove eseguite

1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
10 - Prova di compressione con espansione laterale libera (ASTM D 2166, UNI CEN ISO/TS 17892-7)
11 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
12 - Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.984/2017

CAMPIONE S82-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 03/08/17

Descrizione del campione
Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm
da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 54 cm: limo sabbioso argilloso, mediamente consistente
colore marrone oliva chiaro / marrone oliva
prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometric
peso specifico, compressione semplice e.l.l., edometria e taglio cd
P.P = 147.1 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)
Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

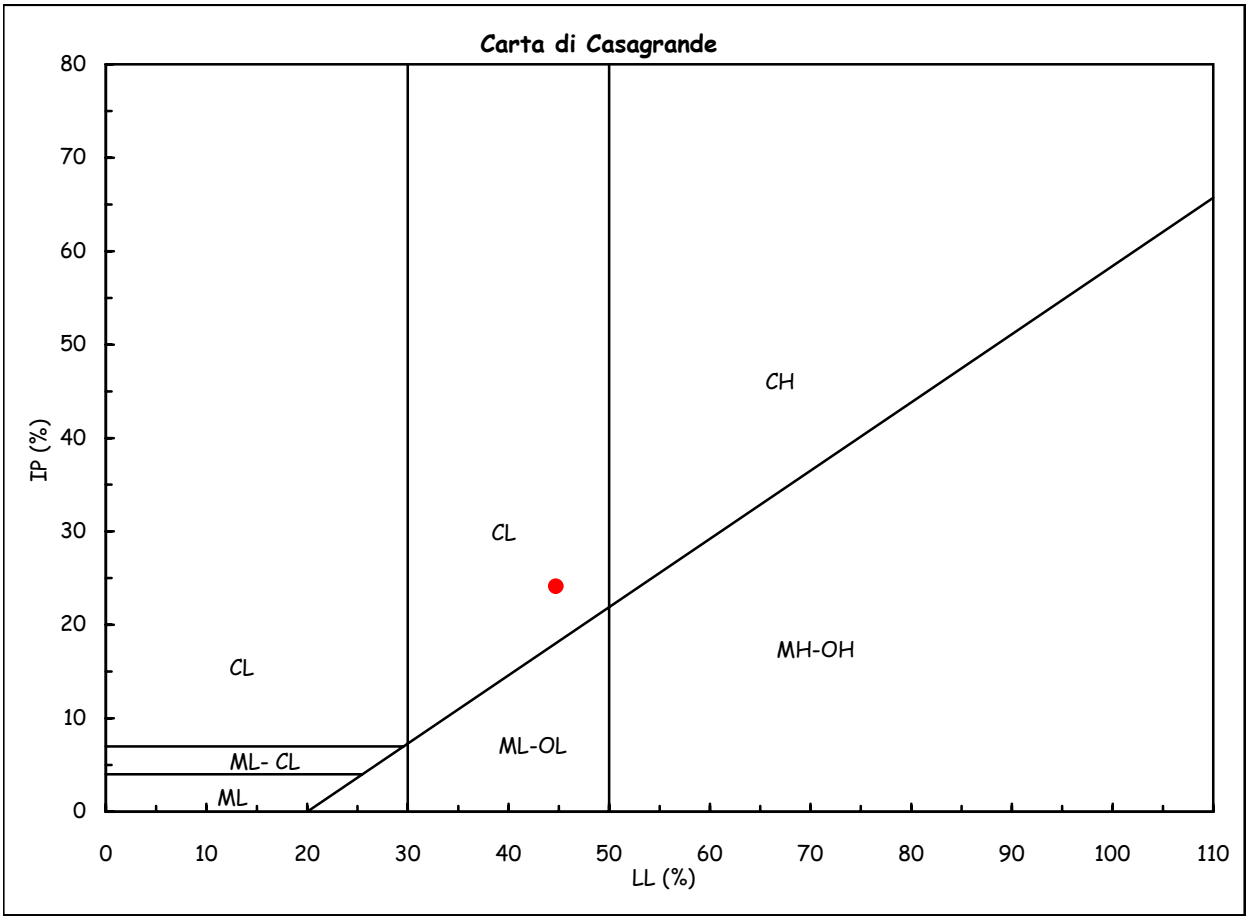
CERTIFICATO DI PROVA N.984/2017

CAMPIONE S82-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 03/08/17 - 09/08/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (Wn) =	23.75%	Limite di liquidità (LL) =	44.7%
Limite di plasticità (LP) =	20.6%	Indice di plasticità (IP) =	24.1%
Indice di consistenza (Ic) =	0.87	Indice di attività (Iat) =	0.63

CL = argille inorganiche di media plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6 Indice di gruppo: 15

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

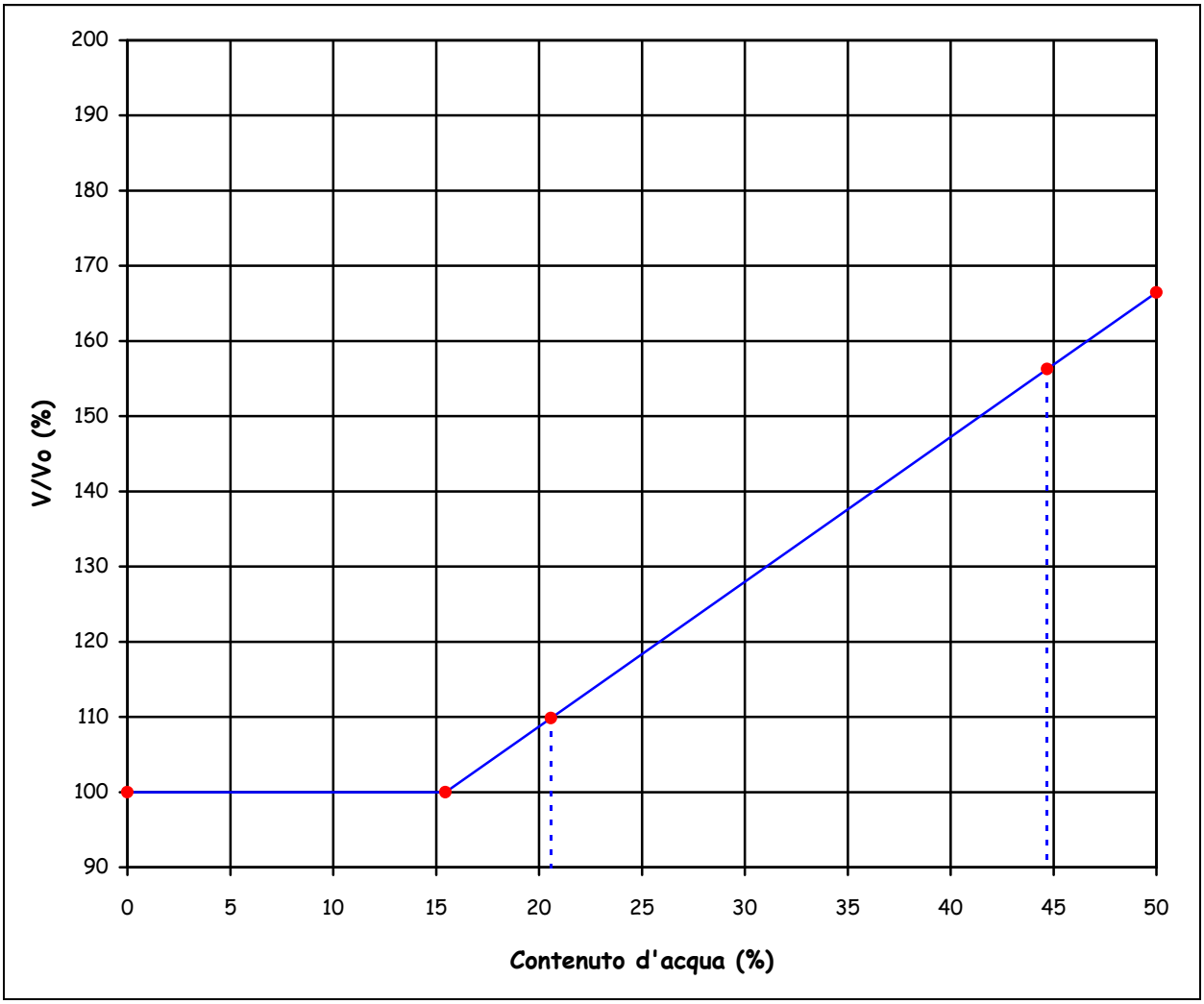
CERTIFICATO DI PROVA N.985/2017

CAMPIONE S82-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 03/08/17 - 09/08/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 15.5%

Coefficiente di ritiro (Rs) = 1.92



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.986/2017

CAMPIONE S82-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 03/08/17 -10/08/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 3.2%

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

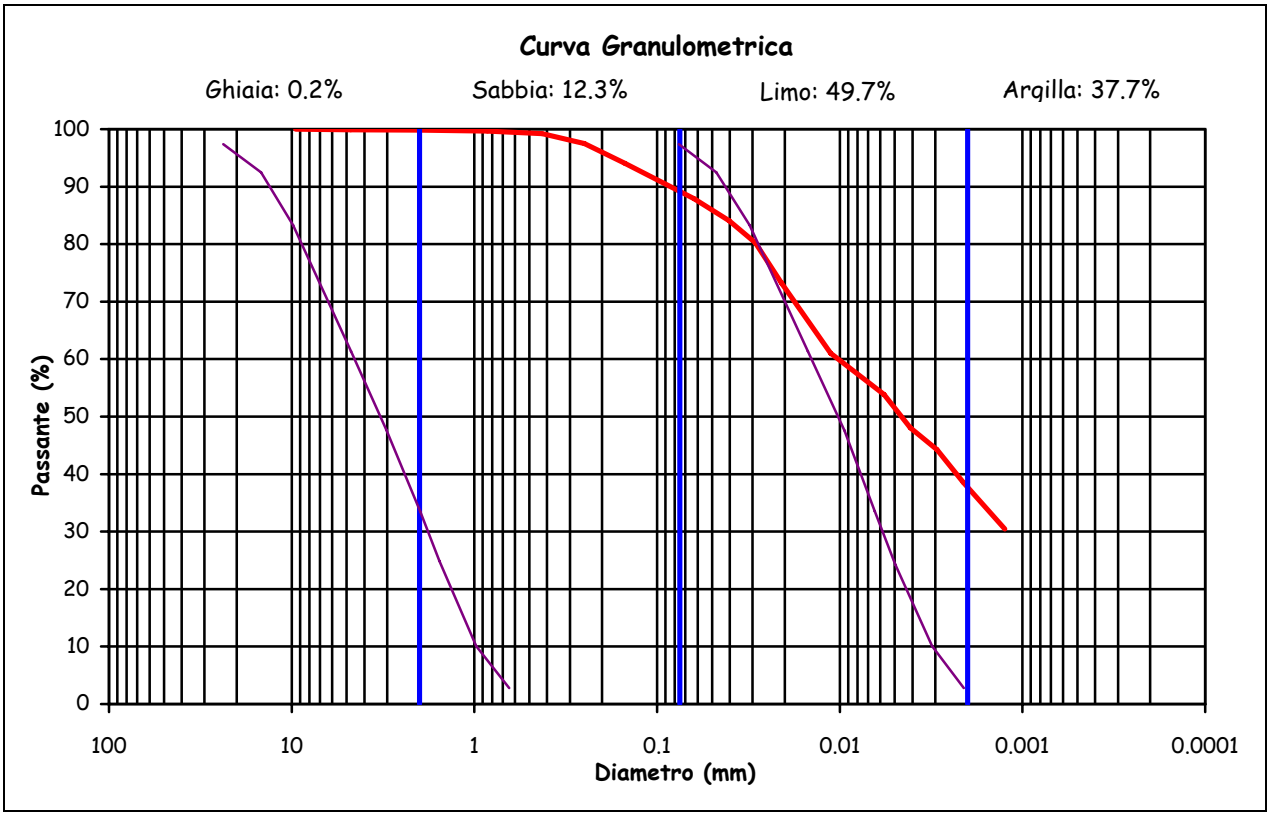
IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.987/2017

CAMPIONE S82-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 03/08/17 -10/08/17

Analisi granulometrica
Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100.0	0.0404	84.1
4.75	99.9	0.0289	80.2
2	99.8	0.0209	73.3
0.850	99.7	0.0112	61.0
0.425	99.2	0.0057	53.8
0.250	97.5	0.0041	48.1
0.150	94.1	0.0029	44.3
0.063	87.9	0.0021	38.6
		0.0013	30.5



Definizione secondo A.G.I.:
Limo con argilla sabbioso

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

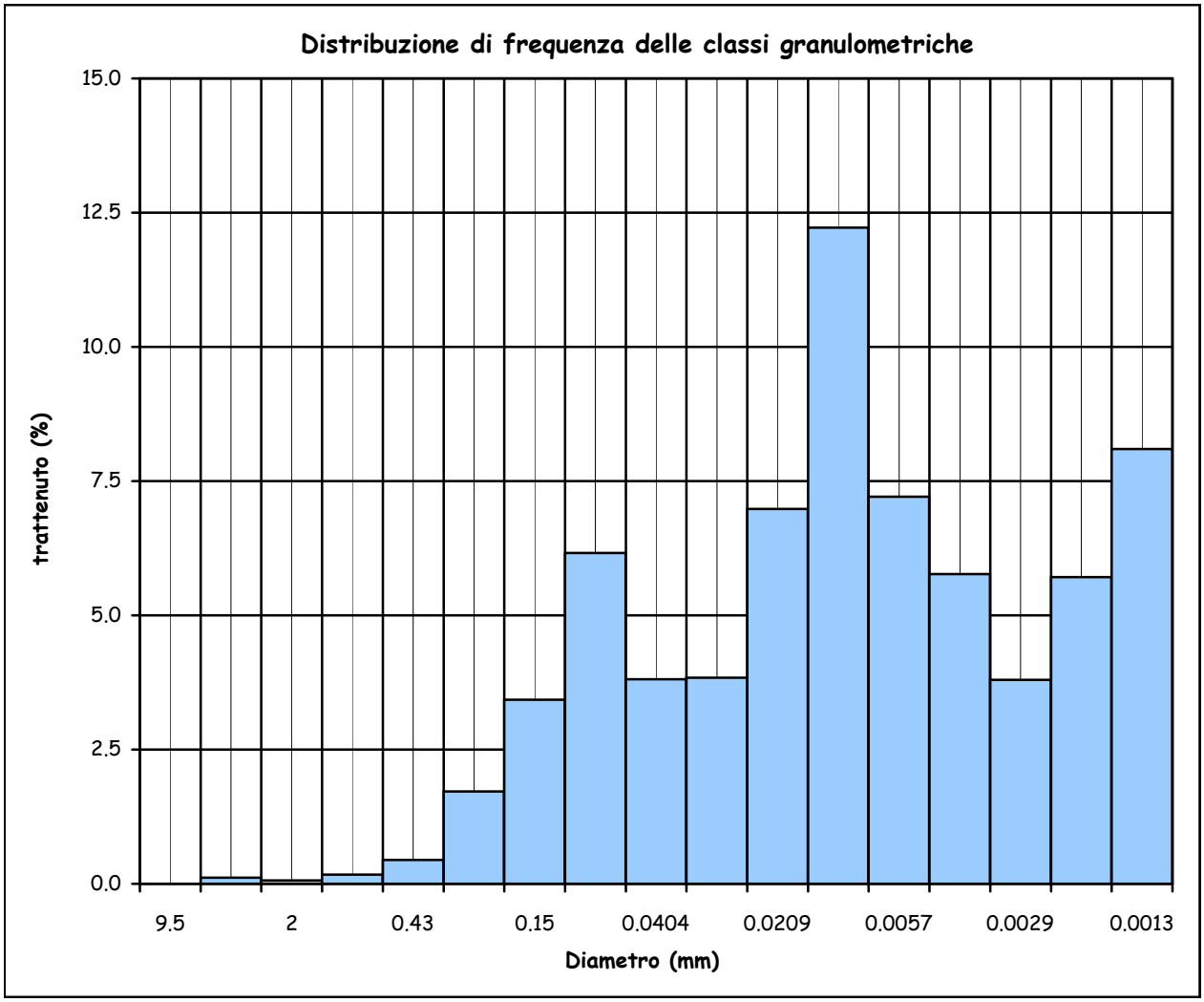
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.987/2017

CAMPIONE S82-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 03/08/17 -10/08/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0047

Moda 0.0112

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.988/2017

CAMPIONE S82-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 16/08/17 - 28/08/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m^3)	26.63
Peso di volume secco (kN/m^3)	15.4
Indice dei vuoti	0.735
Grado di saturazione (%)	84.87
Contenuto d'acqua (%)	22.93

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

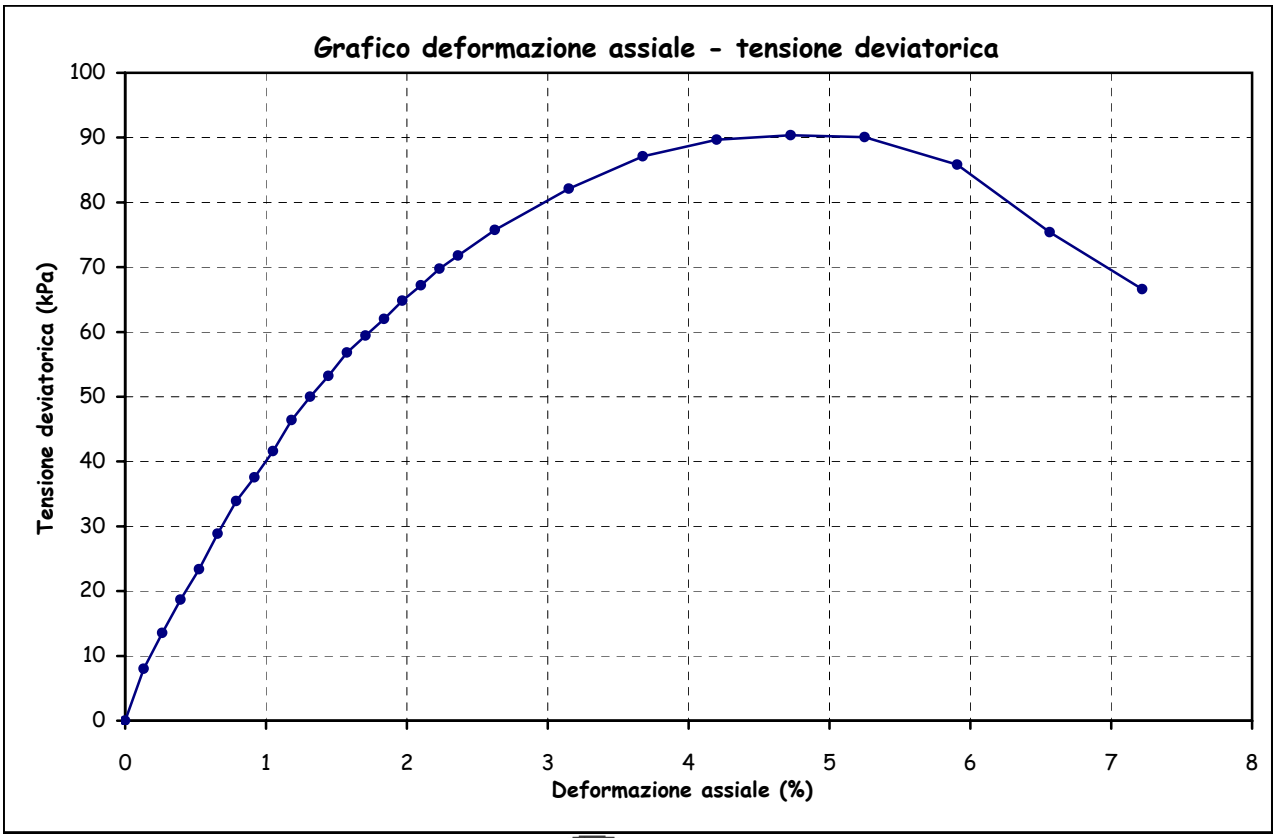
CERTIFICATO DI PROVA N.989/2017

CAMPIONE S82-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 03/08/17 - 07/08/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
Prova di compressione con espansione laterale libera (ASTM D 2166, UNI CEN ISO/TS 17892-7)

Peso di volume naturale (kN/m^3)	19.2	Sigma a rottura (kPa)	90.4
Peso di volume secco (kN/m^3)	15.9	Coesione non drenata (kPa)	45.2
Contenuto d'acqua (%)	20.88	Modulo elastico tangente iniziale (kPa)	4018
Vel. def. (mm/min)	1.27		

ε (%)	σ (kPa)	ε (%)	σ (kPa)	ε (%)	σ (kPa)
0.13	8.0	1.31	50.0	2.63	75.8
0.26	13.5	1.44	53.2	3.15	82.1
0.39	18.7	1.58	56.8	3.68	87.1
0.53	23.4	1.71	59.4	4.20	89.7
0.66	28.8	1.84	62.0	4.73	90.4
0.79	33.9	1.97	64.8	5.25	90.1
0.92	37.6	2.10	67.2	5.91	85.8
1.05	41.6	2.23	69.8	6.56	75.4
1.18	46.4	2.36	71.8	7.22	66.6



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.990/2017

CAMPIONE S82-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 16/08/17 - 28/08/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.981	17.893
Volume (cmc)	39.796	35.638
Peso di volume naturale (kN/m^3)	18.9	20.7
Peso di volume secco (kN/m^3)	15.4	17.1
Contenuto d'acqua (%)	22.93	20.90
Indice dei vuoti	0.735	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m^2/kN)	Av (m^2/kN)
6.2	0.000	0.735	--	--
12.3	0.031	0.734	0.0000508	0.0000882
24.6	0.218	0.731	0.0001514	0.0002627
49.2	0.749	0.722	0.0002157	0.0003741
98.5	1.768	0.704	0.0002070	0.0003592
197.0	3.462	0.675	0.0001720	0.0002985
393.9	5.946	0.632	0.0001261	0.0002188
787.8	9.129	0.576	0.0000808	0.0001401
1575.7	12.868	0.512	0.0000475	0.0000823
393.9	12.478	0.518	0.0000033	0.0000057
98.5	11.602	0.533	0.0000296	0.0000514
24.6	10.449	0.553	0.0001561	0.0002708

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

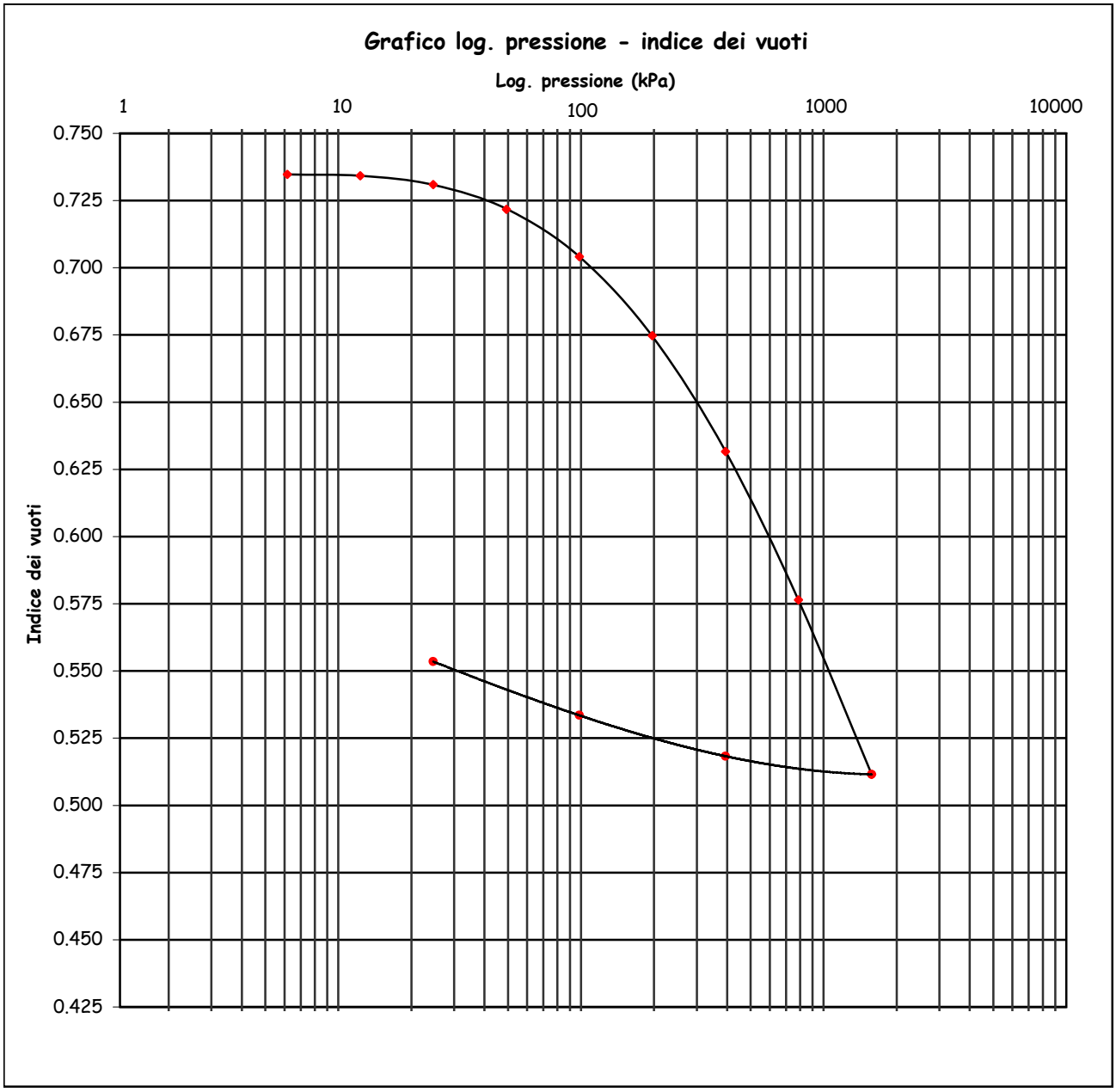
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.990/2017

CAMPIONE S82-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 16/08/17 - 28/08/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.990/2017

CAMPIONE S82-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 16/08/17 - 28/08/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Cedimento in funzione del tempo

carico da 24.6 a 49.2 kPa		carico da 49.2 a 98.5 kPa	
tempo (minuti)	Cedimento (10^{-3} mm)	tempo (minuti)	Cedimento (10^{-3} mm)
0.10	162.00	0.10	335.80
0.17	165.75	0.17	344.55
0.25	169.25	0.25	351.80
0.50	175.10	0.50	363.30
1.00	181.00	1.00	375.30
2.00	187.90	2.00	389.30
4.00	193.15	4.00	399.80
8.00	198.20	8.00	410.05
14.67	203.10	15.00	420.05
30.00	208.10	30.00	430.05
60.00	213.00	60.00	439.05
120.00	218.60	120.00	448.80
240.00	224.45	240.00	458.30
494.00	231.00	480.00	468.30
1478.00	239.60	1440.00	483.30

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

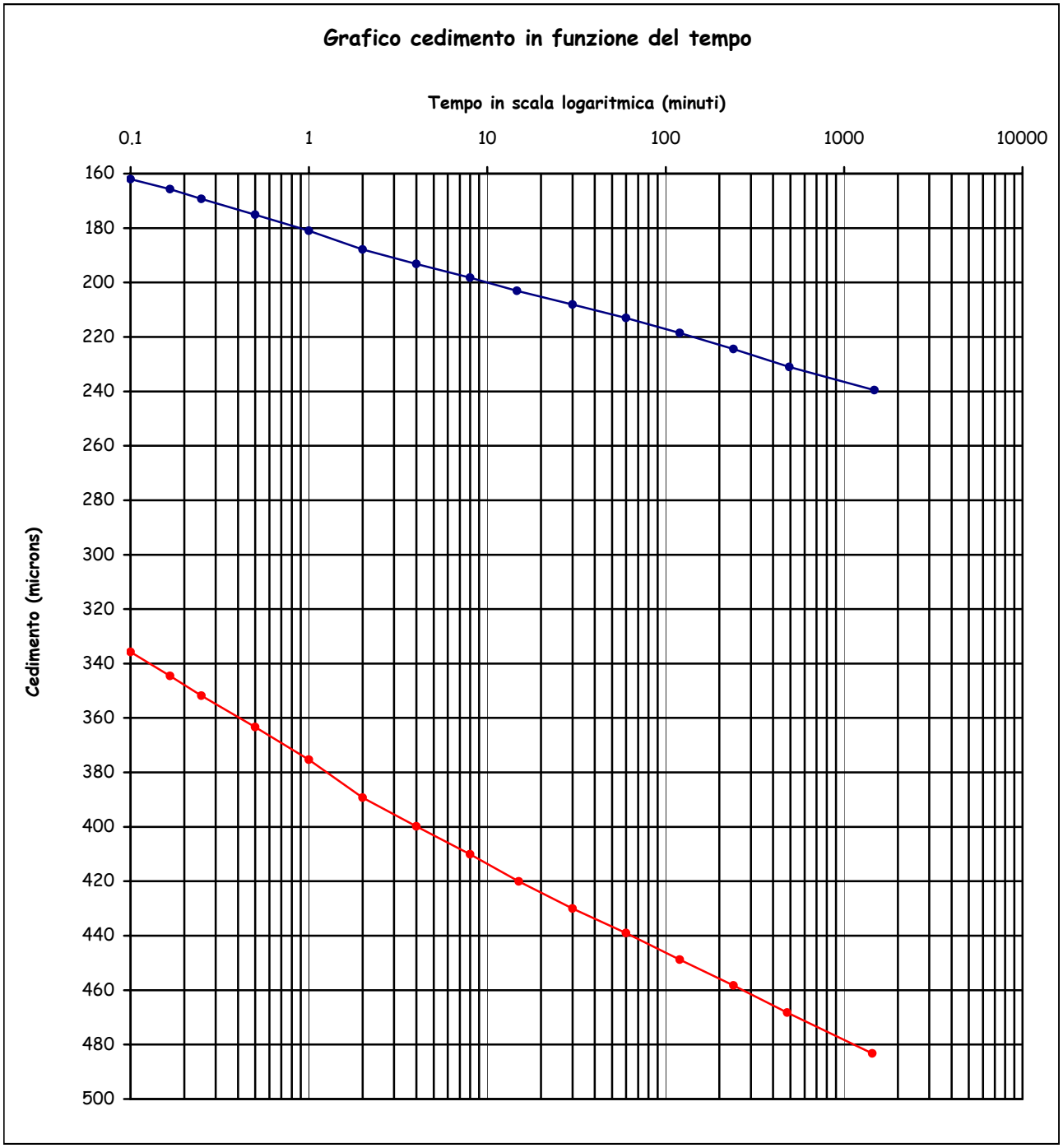
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.990/2017

CAMPIONE S82-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 16/08/17 - 28/08/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.991/2017

CAMPIONE S82-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 03/08/17 - 09/08/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

	Provino 1	**Provino 2**	**Provino 3**
Peso di volume naturale iniziale (kN/m^3)	18.6	18.7	18.7
Peso di volume umido finale (kN/m^3)	19.6	20.1	20.7
Peso di volume secco iniziale (kN/m^3)	14.9	14.9	15.0
Peso di volume secco finale (kN/m^3)	15.6	16.1	16.5
Contenuto d'acqua iniziale (%)	24.68	24.85	25.09
Contenuto d'acqua finale (%)	25.18	25.12	25.18
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0043	0.0043	0.0043
Sigma (kPa)	73.6	122.6	171.6
Tau a rottura (kPa)	53.2	80.1	109.2

Provino 1		**Provino 2**		**Provino 3**	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.08	9.4	0.12	10.7	0.13	10.2
0.18	14.5	0.30	21.5	0.29	23.4
0.31	20.7	0.46	30.8	0.48	38.2
0.46	25.0	0.67	38.7	0.68	49.7
0.67	29.4	0.95	47.4	0.89	58.6
0.95	34.7	1.17	52.0	1.18	68.0
1.24	38.0	1.54	57.3	1.54	75.8
1.48	40.2	1.83	60.6	1.90	81.5
1.84	43.0	2.27	64.4	2.27	86.0
2.21	44.9	2.63	66.6	2.69	89.5
2.65	46.6	3.06	69.9	3.13	94.7
3.08	48.2	3.53	73.3	3.56	99.2
3.52	49.2	4.09	75.5	4.08	102.8
4.11	50.4	4.63	77.1	4.63	105.3
4.63	51.2	5.19	78.3	5.21	107.5
5.19	52.1	5.78	78.8	5.79	107.3
5.78	52.3	6.44	79.6	6.44	108.1
6.44	53.2	7.12	80.1	7.14	109.2
7.11	53.2	7.77	79.6	7.79	108.7
7.76	52.6	8.46	79.0	8.52	108.4
8.34	52.1	9.11	78.5	9.18	107.3

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

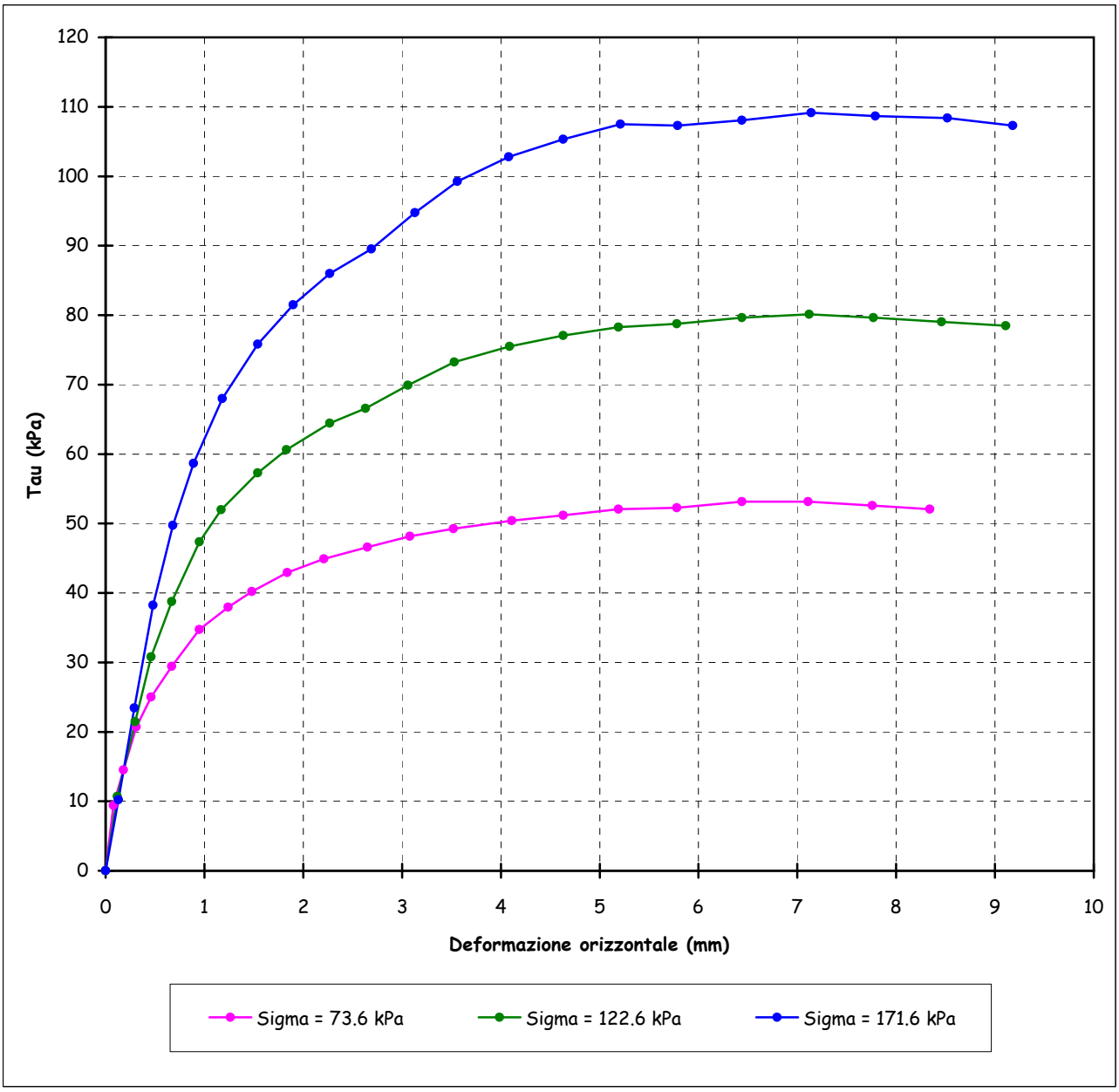
IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N.991/2017

CAMPIONE S82-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 03/08/17 - 09/08/17

Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Grafico deformazione orizzontale - Tau



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi

Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

IGETECMA s.n.c.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

COMMITTENTE: Ambiente S.C.	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 984-991/2017

CAMPIONE	**S82-CI2**
Profondità metri	4.50 - 5.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	23.75
Limite liquido (%)	44.7
Limite plastico (%)	20.6
Indice di plasticità (%)	24.1
Indice di consistenza	0.87
Indice di attività	0.63
Classificaz. Casagrande	CL
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	15.5
Coefficiente di ritiro	1.92
Granulometria	
Ghiaia (%)	0.2
Sabbia (%)	12.3
Limo (%)	49.7
Argilla (%)	37.7
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	15
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	3.2%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m^3)	18.7
Peso volume secco (kN/m^3)	15.0
Peso specifico dei grani (kN/m^3)	26.63
Indice dei vuoti	0.735
Grado di saturazione (%)	84.87
Prova di Compressione E.L.L.	
Coesione non drenata, Cu (kPa)	45.2
Modulo elastico tangente iniziale, E_{ti} (kPa)	4018
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.03309
Indice di compressione, Cc	0.19943
Indice di rigonfiamento, Cs	0.02923
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	135.7
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm^2/sec)	8.43E-03
Permeabilità, K (cm/sec)	5.80E-08
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm^2/sec)	5.82E-03
Permeabilità, K (cm/sec)	4.70E-08
Prova di taglio diretto	
Coesione, C' (kPa)	10.8
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	29.7



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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**S124C1 m 1.00 - 1.50**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	041/18
DATA CONSEGNA:	25-01-18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 1.00	P.P. kPa	T.V. kPa
	150	34
1.50 basso	170	52

LUNGHEZZA (cm): 50

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

DESCRIZIONE:
Limo sabbioso argilloso marrone

W naturale (%)	19.0
γ naturale(Mg/m^3)	1.97
γ secco (Mg/m^3)	1.66
γ immerso (Mg/m^3)	1.04
porosità (%)	38
indice dei vuoti	0.62
grado di saturazione (%)	82
massa specifica (Mg/m^3)	2.693

PROVE ESEGUITE

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

NOTE: -

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C1** **m 1.00 - 1.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
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 marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	139.78	2.22
TERRA UMIDA (g)	432.25	214.45
TERRA ESSICATA* (g)	386.04	180.07
UMDITA' DETERMINATA (%)	18.8	19.3

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **19.0**

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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE
UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C1** **m 1.00 - 1.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
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 marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	58.76	136.24
ALTEZZA (cm)	2.00	7.63
DIAMETRO (cm)	5.00	3.84
MASSA LORDA (g)	136.73	309.18
MASSA VOLUMICA (Mg/m^3)	1.99	1.96

MEDIA (Mg/m^3) = 1.97

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C1 m 1.00 - 1.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
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 marrone

cod.bilancia 480

determinazione	1	2
picnometro n:	(pic. 001)	(pic. 002)
terra (g):	14.17	15.44
temperatura (°C):	18.0	18.0
picnometro + acqua (g):	154.37	147.57
picnometro + terra (g):	163.27	157.28
fattore K	1.0004	1.0004
Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.690	2.696

Peso specifico calcolato (Mg/m^3): **2.693**

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C1**	**m 1.00 - 1.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00-01-00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

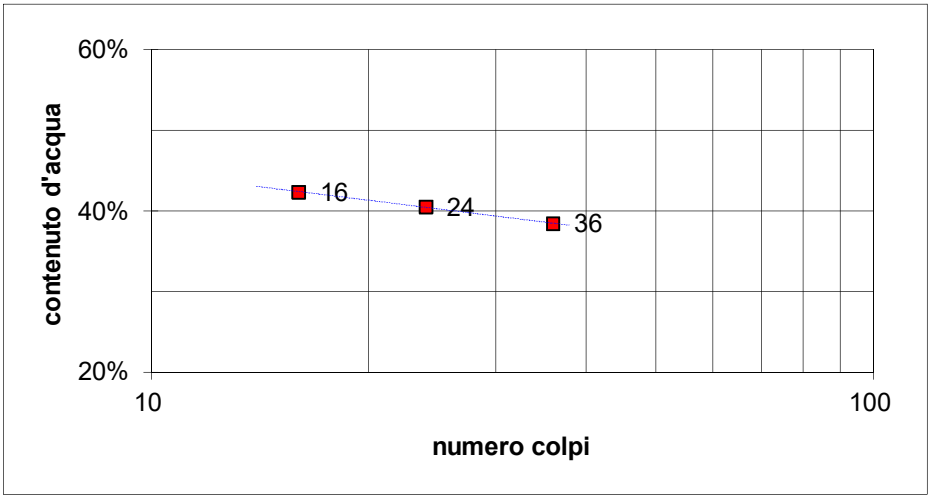
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo sabbioso argilloso marrone

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	36	16	24			
massa umida+ tara (g)	24.29	24.66	25.00	13.23	13.05	432.25
massa secca+ tara (g)	18.17	17.97	18.44	11.09	10.96	386.04
acqua contenuta (g)	6.12	6.69	6.56	2.14	2.09	46.21
tara (g)	2.25	2.18	2.26	2.20	2.16	139.78
peso secco (g)	15.92	15.79	16.18	8.89	8.80	246.26
contenuto d'acqua	38.4%	42.4%	40.5%	24.1%	23.8%	18.8%

Umidità Naturale	**Wn =**	**19%**
Limite Liquido	**LL =**	**40%**
Limite Plastico	**LP =**	**24%**
Indice Plastico	**IP =**	**16%**



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C1**	**m 1.00 - 1.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
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:

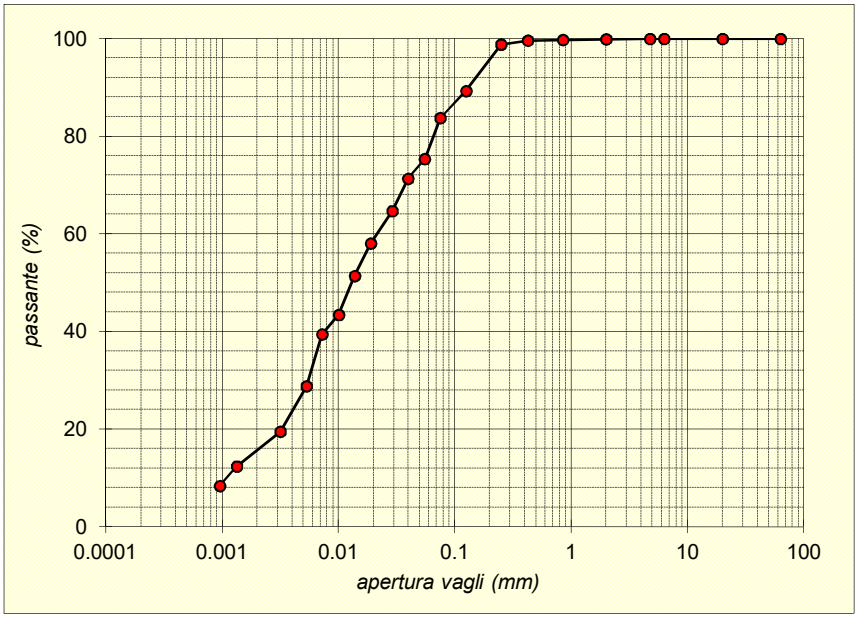
Limo sabbioso argilloso marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	63	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	20	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	6.3	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.23	0.09	0.09	99.91
292	setaccio	0.850	0.31	0.13	0.22	99.78
293	setaccio	0.425	0.33	0.13	0.35	99.65
282	setaccio	0.250	1.99	0.81	1.16	98.84
283	setaccio	0.125	23.45	9.52	10.68	89.32
286	setaccio	0.075	13.69	5.56	16.24	83.76
-	calcolato	0.0551	20.70	8.41	24.65	75.35
-	calcolato	0.0398	9.83	3.99	28.64	71.36
-	calcolato	0.0290	16.38	6.65	35.29	64.71
-	calcolato	0.0189	16.38	6.65	41.94	58.06
-	calcolato	0.0138	16.38	6.65	48.59	51.41
-	calcolato	0.0101	19.66	7.98	56.58	43.42
-	calcolato	0.0072	9.83	3.99	60.57	39.43
-	calcolato	0.0053	26.21	10.64	71.21	28.79
-	calcolato	0.0032	22.93	9.31	80.52	19.48
-	calcolato	0.0013	17.55	7.13	87.65	12.35
-	calcolato	0.0010	9.83	3.99	91.64	8.36
	fondo		20.59	8.36	100.00	0.00
	TOTALE		246.26		ϕ max (mm) =	2.5

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
19	30	32.0
19	60	30.5
19	120	28.0
19	300	25.5
19	600	23.0
19	1200	20.0
19	2400	18.5
19	4800	14.5
19	14400	11.0
18	86400	8.5
18	172800	7.0

Rapporti granulometrici	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	16.2%	20.9%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	68.1%	63.3%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	15.7%	15.7%

Soluzione disperdente preparata al momento



lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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)

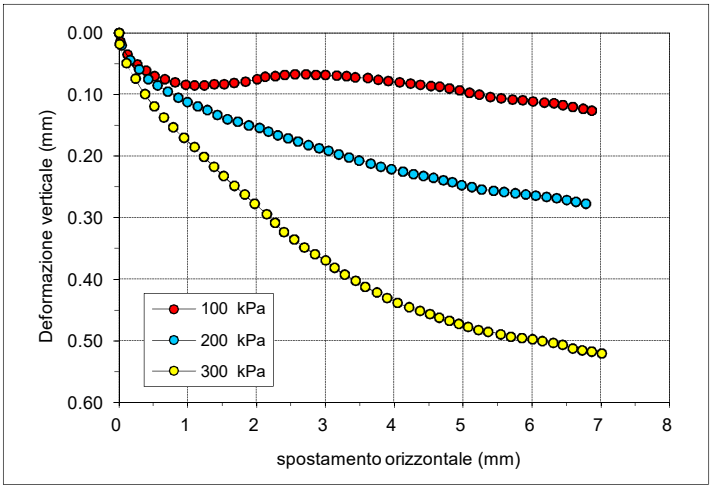
COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C1** **m 1.00 - 1.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

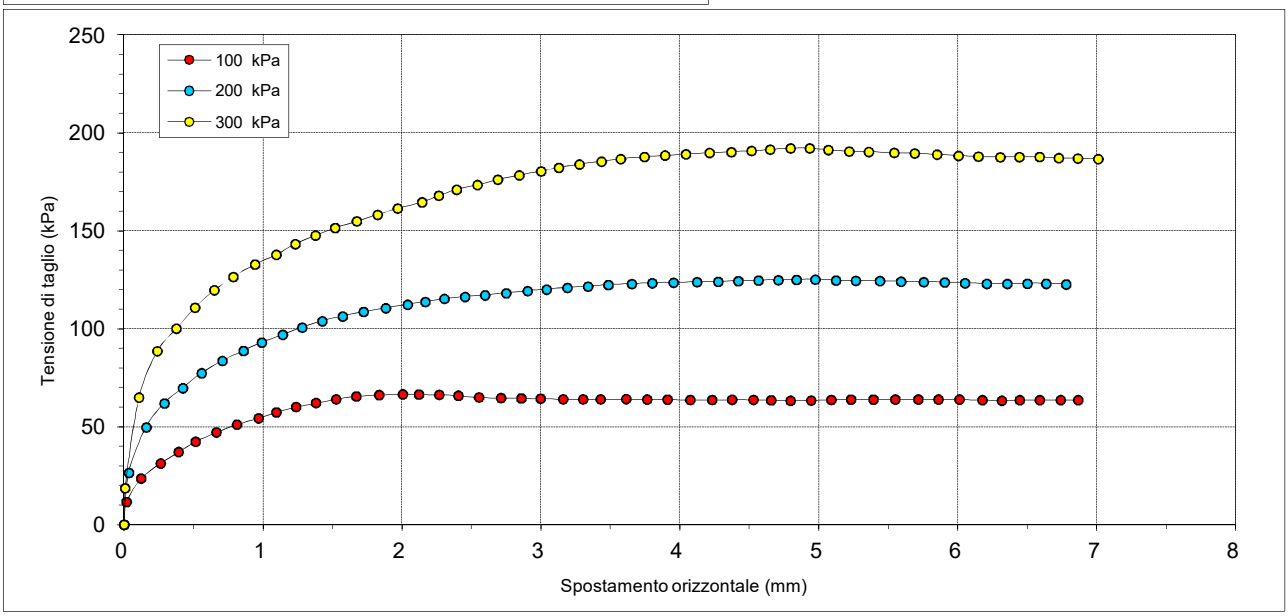
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

Macchina:	CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital
Prova:	CONSOLIDATA DRENATA
Dimensioni provino:	ϕ x h = 60 x 20 mm
Velocità prova:	0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Limo sabbioso argilloso marrone



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
σv (kPa)	**100**	**200**	**300**
W ini (%)	**18.8**	**19.3**	**19.2**
γ ini (Mg/m^3)	**1.85**	**1.88**	**1.91**
γd ini (Mg/m^3)	**1.56**	**1.58**	**1.60**
S ini (%)	**69**	**74**	**76**
W fin (%)	**34.8**	**29.9**	**25.0**
γ fin (Mg/m^3)	**1.87**	**1.94**	**2.01**
γd fin (Mg/m^3)	**1.39**	**1.49**	**1.61**
S fin (%)	**99**	**100**	**100**
G (Mg/m^3)	**2.693**		
H fine cons (mm)	**19.928**	**19.736**	**19.534**



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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C1** **m 1.00 - 1.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
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
0.017	11.611	0.014	0.035	26.500	0.020	0.007	18.611	0.018
0.122	23.611	0.035	0.160	49.694	0.044	0.107	64.944	0.049
0.263	31.306	0.051	0.290	61.944	0.059	0.239	88.611	0.074
0.392	37.139	0.061	0.423	69.694	0.075	0.376	100.111	0.099
0.514	42.389	0.070	0.558	77.333	0.085	0.510	110.806	0.119
0.664	47.167	0.075	0.707	83.611	0.095	0.649	119.694	0.137
0.812	51.139	0.080	0.859	88.694	0.105	0.786	126.500	0.153
0.967	54.361	0.084	0.991	93.000	0.112	0.942	132.833	0.170
1.095	57.361	0.085	1.141	96.944	0.119	1.095	137.806	0.185
1.237	60.083	0.085	1.281	100.611	0.125	1.232	143.250	0.201
1.380	62.167	0.083	1.426	103.861	0.133	1.377	147.639	0.217
1.525	64.028	0.083	1.573	106.306	0.140	1.518	151.500	0.232
1.670	65.500	0.081	1.723	108.639	0.144	1.674	154.889	0.248
1.835	66.222	0.079	1.883	110.528	0.150	1.824	158.194	0.262
2.005	66.556	0.075	2.040	112.306	0.154	1.968	161.417	0.277
2.121	66.472	0.071	2.167	113.694	0.160	2.144	164.583	0.294
2.267	66.306	0.070	2.304	115.306	0.166	2.264	167.972	0.308
2.405	65.889	0.068	2.453	116.278	0.171	2.393	171.000	0.323
2.553	65.000	0.067	2.597	117.111	0.176	2.542	173.417	0.335
2.712	64.694	0.067	2.749	118.167	0.182	2.689	176.167	0.348
2.858	64.528	0.068	2.903	119.278	0.187	2.843	178.361	0.359
2.996	64.361	0.068	3.040	120.028	0.191	3.000	180.417	0.369
3.159	64.056	0.069	3.189	120.889	0.197	3.128	182.222	0.381
3.302	64.028	0.070	3.338	121.583	0.202	3.276	183.917	0.392
3.428	64.028	0.072	3.484	122.361	0.207	3.435	185.361	0.402
3.612	64.139	0.073	3.653	122.889	0.212	3.573	186.667	0.412
3.763	63.944	0.076	3.800	123.278	0.217	3.744	187.722	0.421
3.909	63.889	0.078	3.953	123.556	0.221	3.892	188.500	0.430
4.073	63.694	0.080	4.122	123.833	0.225	4.042	189.111	0.438
4.231	63.694	0.082	4.274	124.000	0.229	4.212	189.806	0.445
4.374	63.833	0.084	4.419	124.361	0.232	4.369	190.194	0.451
4.528	63.778	0.086	4.564	124.639	0.235	4.514	190.806	0.456
4.655	63.528	0.087	4.707	124.833	0.239	4.648	191.472	0.462
4.795	63.306	0.090	4.838	124.972	0.242	4.795	192.111	0.467
4.943	63.417	0.093	4.973	125.111	0.247	4.933	192.139	0.472
5.088	63.750	0.097	5.122	124.639	0.250	5.067	191.278	0.477
5.230	63.889	0.100	5.264	124.528	0.254	5.217	190.556	0.482
5.391	63.889	0.104	5.438	124.417	0.256	5.358	190.306	0.485
5.548	63.944	0.106	5.590	124.083	0.258	5.541	189.833	0.489
5.714	63.944	0.108	5.753	123.833	0.260	5.688	189.556	0.493
5.859	63.972	0.109	5.904	123.694	0.262	5.849	188.944	0.495
6.010	63.972	0.111	6.050	123.278	0.264	6.003	188.306	0.497
6.175	63.611	0.113	6.207	122.972	0.266	6.146	187.944	0.500
6.315	63.333	0.114	6.354	122.944	0.268	6.304	187.583	0.503
6.444	63.639	0.117	6.499	123.056	0.271	6.441	187.667	0.506
6.588	63.639	0.120	6.634	123.000	0.274	6.587	187.722	0.512
6.739	63.667	0.123	6.778	122.667	0.277	6.725	187.167	0.515
6.864	63.639	0.126				6.862	186.972	0.517
						7.009	186.667	0.520

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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C1** **m 1.00 - 1.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Consolidazione Provino 1

100 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.018
0.14	0.030
0.23	0.039
0.39	0.046
1.08	0.056
1.81	0.062
5.05	0.074
8.44	0.078
14.09	0.084
39.29	0.090
65.61	0.093
109.58	0.099
182.98	0.101
305.58	0.102
510.33	0.102
852.27	0.102

Consolidazione Provino 2

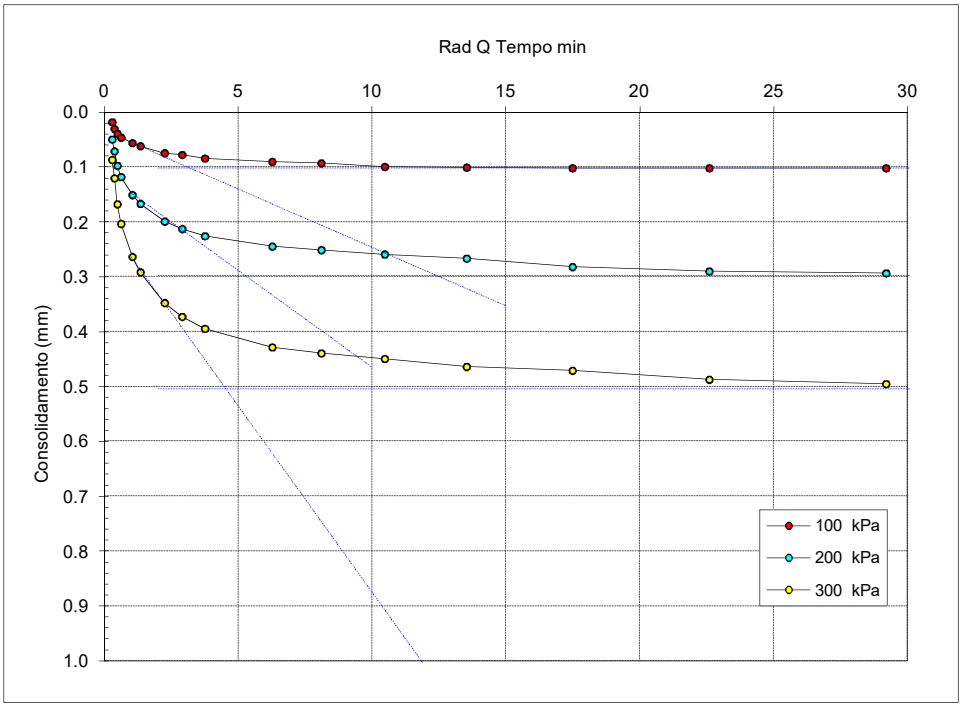
200 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.050
0.14	0.071
0.23	0.098
0.39	0.118
1.08	0.151
1.81	0.167
5.05	0.199
8.44	0.213
14.09	0.226
39.29	0.245
65.61	0.251
109.58	0.259
182.98	0.267
305.58	0.282
510.33	0.290
852.27	0.294

Consolidazione Provino 3

300 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.087
0.14	0.120
0.23	0.168
0.39	0.203
1.08	0.263
1.81	0.292
5.05	0.347
8.44	0.373
14.09	0.394
39.29	0.428
65.61	0.439
109.58	0.449
182.98	0.464
305.58	0.471
510.33	0.487
852.27	0.495



t_{100} min
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

10.4

Provino 2

27.8

Provino 3

20.6

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

Io Sperimentatore:
dott.geol. 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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA
norma ASTM D 2166-91

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C1**	**m 1.00 - 1.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

Codici strumentazione: 775 - 419 - 536 - 929 - 952 - 708

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

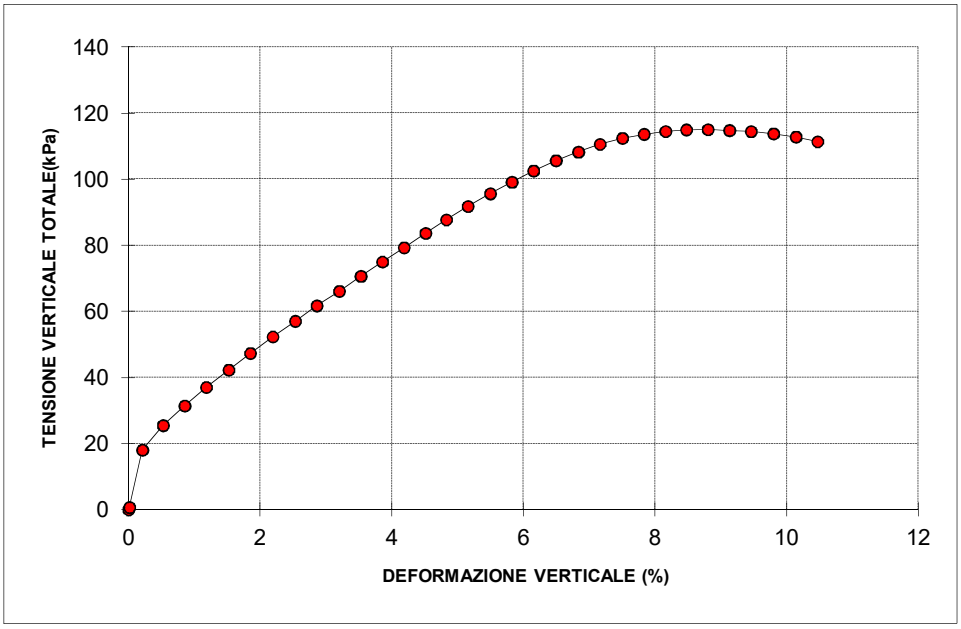
NATURA DEL CAMPIONE: Limo sabbioso argilloso marrone

Velocità della pressa:	**0,76 mm/min**

CARATTERISTICHE DEL PROVINO	
Dimensioni provino :	**h x ϕ = 76,2 x 38,1 mm**
Umidità naturale (%):	**18.8**
Massa volumica apparente umida (Mg/m^3):	**1.96**
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	**1.65**
CONDIZIONI A ROTTURA*	
Tensione verticale totale (kPa):	**115.04**

* carico di rottura corrispondente allo sforzo massimo





def.vertic. (%)	tens.vertic. (kPa)
0.00	0.00
0.01	0.69
0.21	18.06
0.52	25.49
0.85	31.42
1.18	37.04
1.52	42.29
1.85	47.33
2.19	52.33
2.53	57.04
2.86	61.73
3.20	66.12
3.53	70.66
3.86	74.99
4.18	79.30
4.51	83.66
4.83	87.75
5.15	91.80
5.50	95.64
5.82	99.14
6.15	102.53
6.49	105.64
6.83	108.24
7.16	110.59
7.50	112.43
7.83	113.63
8.16	114.49
8.47	114.97
8.80	115.04
9.13	114.78
9.46	114.44
9.80	113.78
10.14	112.80
10.47	111.38

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

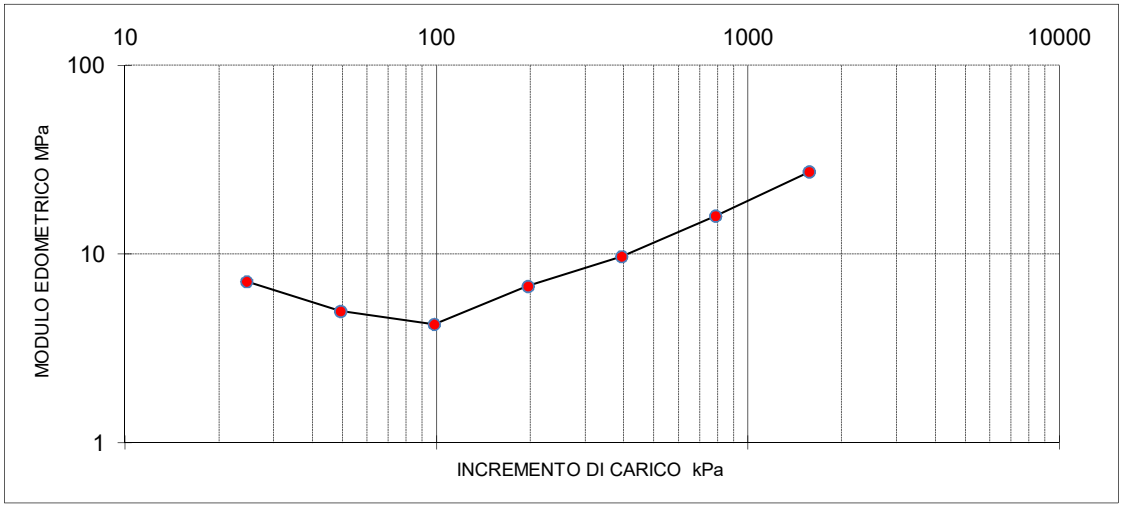
COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C1** **m 1.00 - 1.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28-10-17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

edometro n: Ed 7 bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE: Limo sabbioso argilloso marrone

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm^2/daN)	(cm^2/daN)	(MPa)
11.8	0.027	0.13	0.609	0.609			
24.5	0.062	0.31	0.606	0.606	0.022	0.014	7.16
49.1	0.161	0.80	0.598	0.598	0.032	0.020	4.99
98.1	0.391	1.96	0.579	0.581	0.038	0.024	4.25
196.2	0.682	3.41	0.556	0.557	0.024	0.015	6.76
392.4	1.085	5.43	0.523	0.525	0.017	0.010	9.72
784.8	1.578	7.89	0.484	0.490	0.010	0.006	15.94
1569.6	2.152	10.76	0.437	0.442	0.006	0.004	27.34
392.4	2.039	10.20	0.447	0.446			
98.1	2.014	10.07	0.449	0.447			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	17.986
Umidità (%):	18.8	16.7
Massa volumica apparente (Mg/m^3):	1.99	2.17
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	1.67	1.86
Indice dei vuoti:	0.61	0.45
Grado di Saturazione (%):	83	100
Massa volumica reale (Mg/m^3)	2.69	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

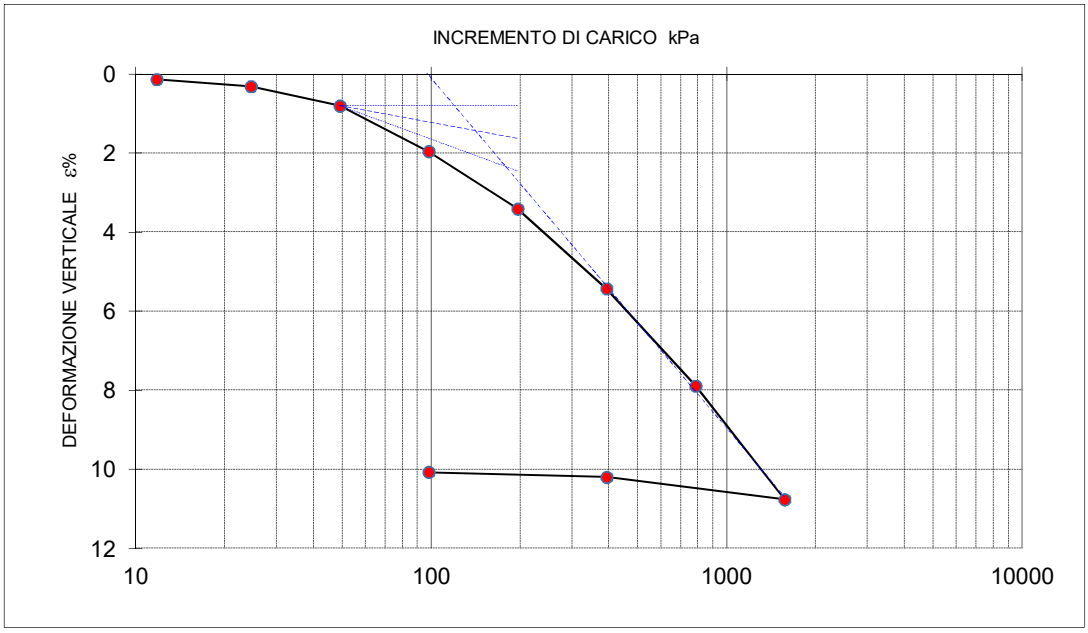
elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

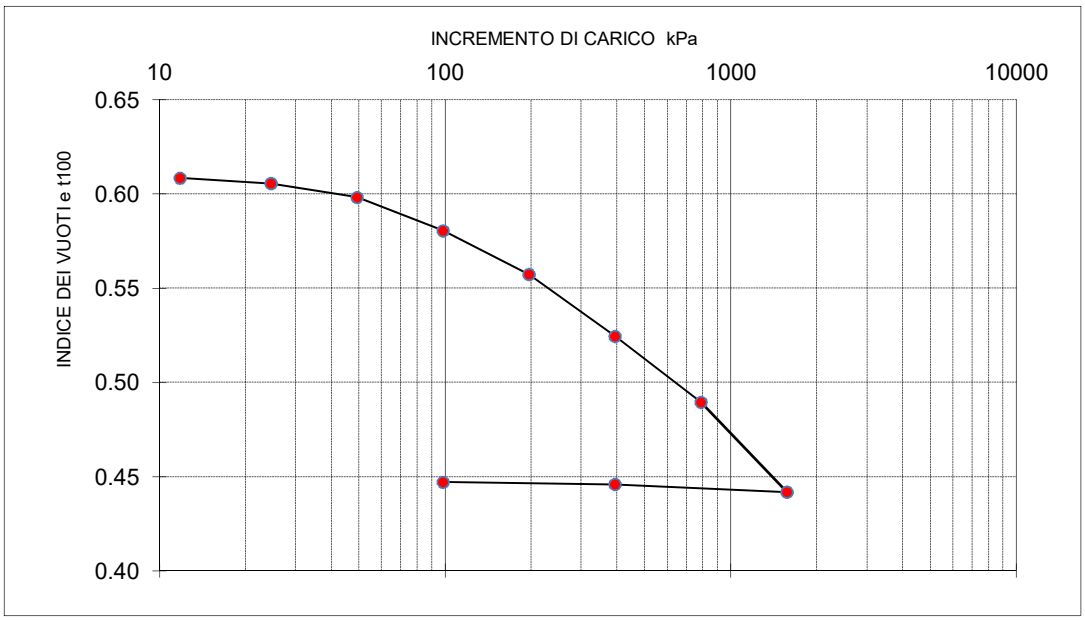
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C1** **m 1.00 - 1.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28-10-17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C1** **m 1.00 - 1.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28-10-17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	11.8	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.027	0.060	0.118	0.273	0.525	0.873
0.14	0.027	0.060	0.123	0.280	0.537	0.890
0.23	0.027	0.060	0.126	0.288	0.551	0.907
0.39	0.027	0.061	0.129	0.293	0.564	0.920
1.08	0.027	0.062	0.136	0.305	0.582	0.953
1.81	0.027	0.062	0.138	0.313	0.591	0.966
5.05	0.000	0.062	0.145	0.329	0.611	0.992
8.44	0.000	0.000	0.150	0.336	0.619	1.002
14.09	0.000	0.000	0.154	0.347	0.626	1.013
39.29	0.000	0.000	0.161	0.362	0.643	1.038
65.61	0.000	0.000	0.000	0.368	0.651	1.047
109.58	0.000	0.000	0.000	0.373	0.657	1.052
182.98	0.000	0.000	0.000	0.382	0.664	1.062
305.58	0.000	0.000	0.000	0.388	0.668	1.071
510.33	0.000	0.000	0.000	0.391	0.675	1.076
852.27	0.000	0.000	0.000	0.000	0.681	1.084
1423.30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.682	1.085

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.302	1.831	2.067	2.092		
0.14	1.323	1.868	2.062	2.085		
0.23	1.347	1.906	2.059	2.080		
0.39	1.370	1.934	2.058	2.074		
1.08	1.409	1.979	2.056	2.067		
1.81	1.433	1.995	2.054	2.062		
5.05	1.464	2.031	2.052	2.055		
8.44	1.478	2.049	2.051	2.049		
14.09	1.494	2.066	2.050	2.045		
39.29	1.517	2.090	2.047	2.034		
65.61	1.527	2.100	2.045	2.030		
109.58	1.534	2.108	2.044	2.025		
182.98	1.543	2.116	2.043	2.023		
305.58	1.551	2.130	2.042	2.021		
510.33	1.560	2.136	2.041	2.019		
852.27	1.568	2.145	2.040	2.017		
1423.30	1.578	2.152	2.039	2.014		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

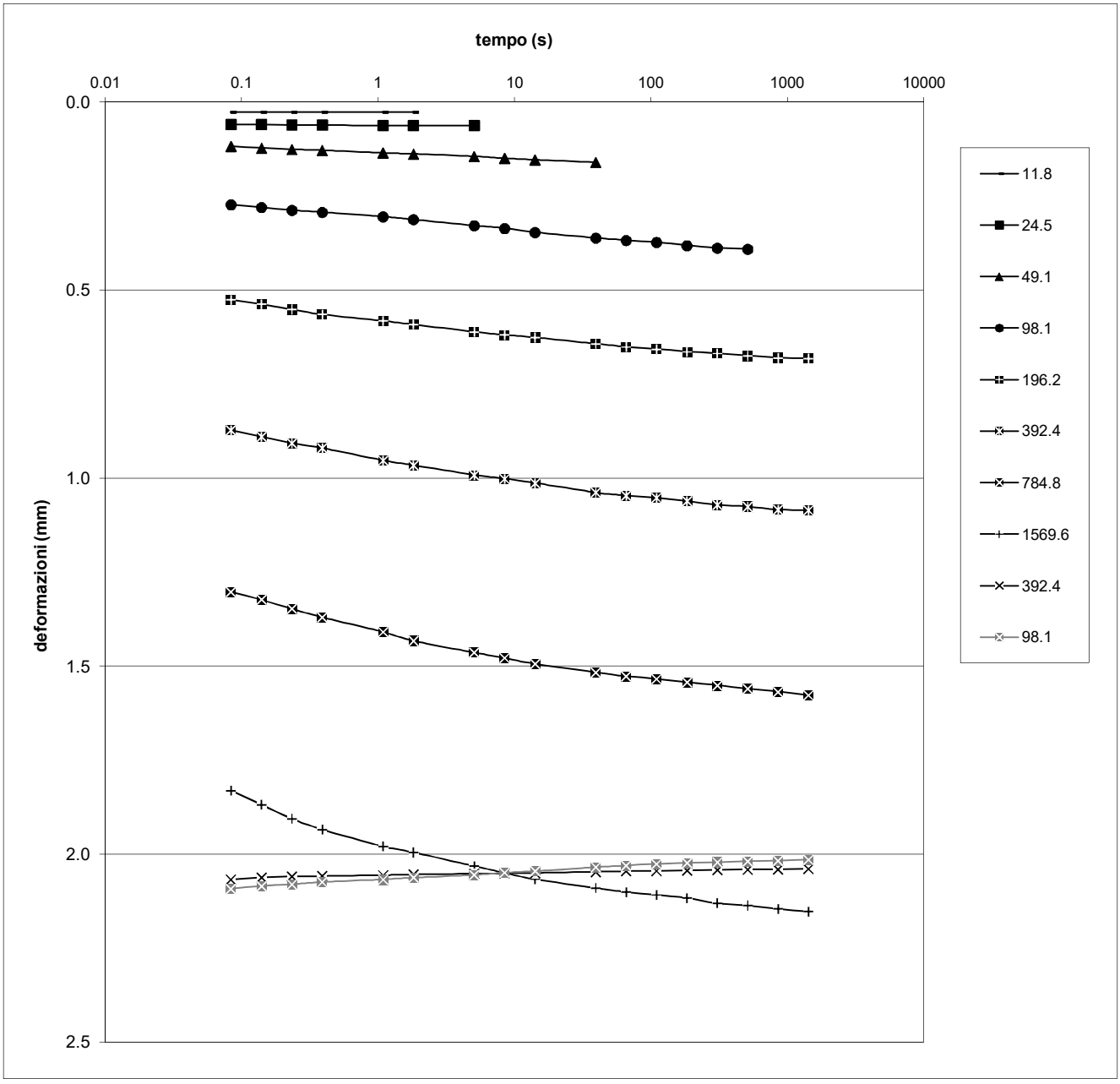
elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C1** **m 1.00 - 1.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28-10-17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



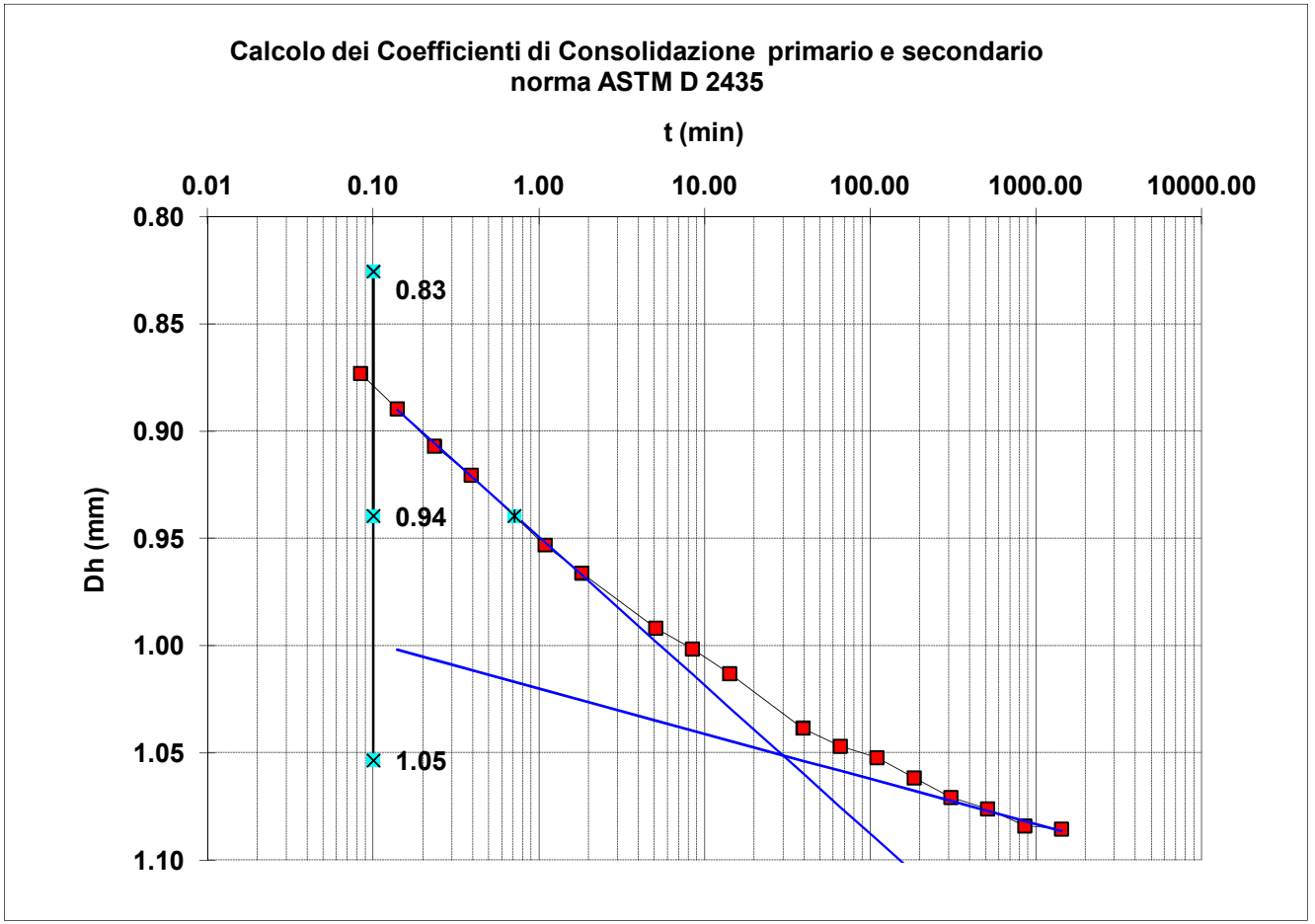
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.682
0.08	0.873
0.14	0.890
0.23	0.907
0.39	0.920
1.08	0.953
1.81	0.966
5.05	0.992
8.44	1.002
14.09	1.013
39.29	1.038
65.61	1.047
109.58	1.052
182.98	1.062
305.58	1.071
510.33	1.076
852.27	1.084
1423.30	1.085

t50 (min)	**0.71**
t50 (sec)	**43**
k (m/s)	**4.27E-10**
Cv (cm^2/s)	**4.23E-03**
C alfa	**1.09E-03**

Pressione	
da(kPa)	196.2
a (kPa)	392.4



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S124C1
DATA DI CONSEGNA:	28-10-17
DURATA DELLE PROVE DAL:	02-11-17
AL:	03-11-17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00-01-00

Natura del Campione:

Limo sabbioso argilloso marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

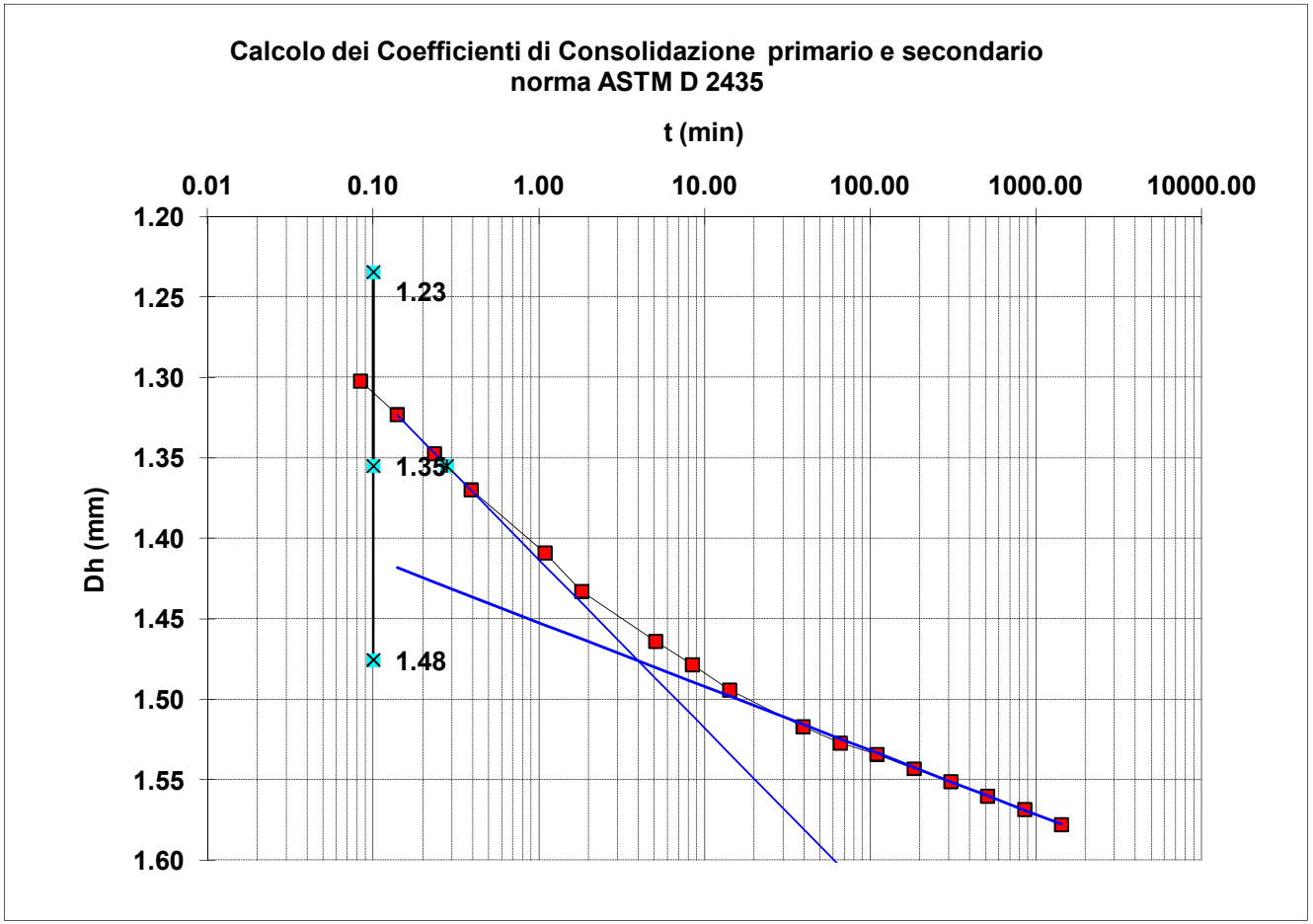
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.085
0.08	1.302
0.14	1.323
0.23	1.347
0.39	1.370
1.08	1.409
1.81	1.433
5.05	1.464
8.44	1.478
14.09	1.494
39.29	1.517
65.61	1.527
109.58	1.534
182.98	1.543
305.58	1.551
510.33	1.560
852.27	1.568
1423.30	1.578

t50 (min)	**0.28**
t50 (sec)	**17**
k (m/s)	**6.37E-10**
Cv (cm^2/s)	**1.03E-02**
C alfa	**2.10E-03**

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S124C1
DATA DI CONSEGNA:	28-10-17
DURATA DELLE PROVE DAL:	03-11-17
AL:	04-11-17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00-01-00

Natura del Campione:

Limo sabbioso argilloso marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

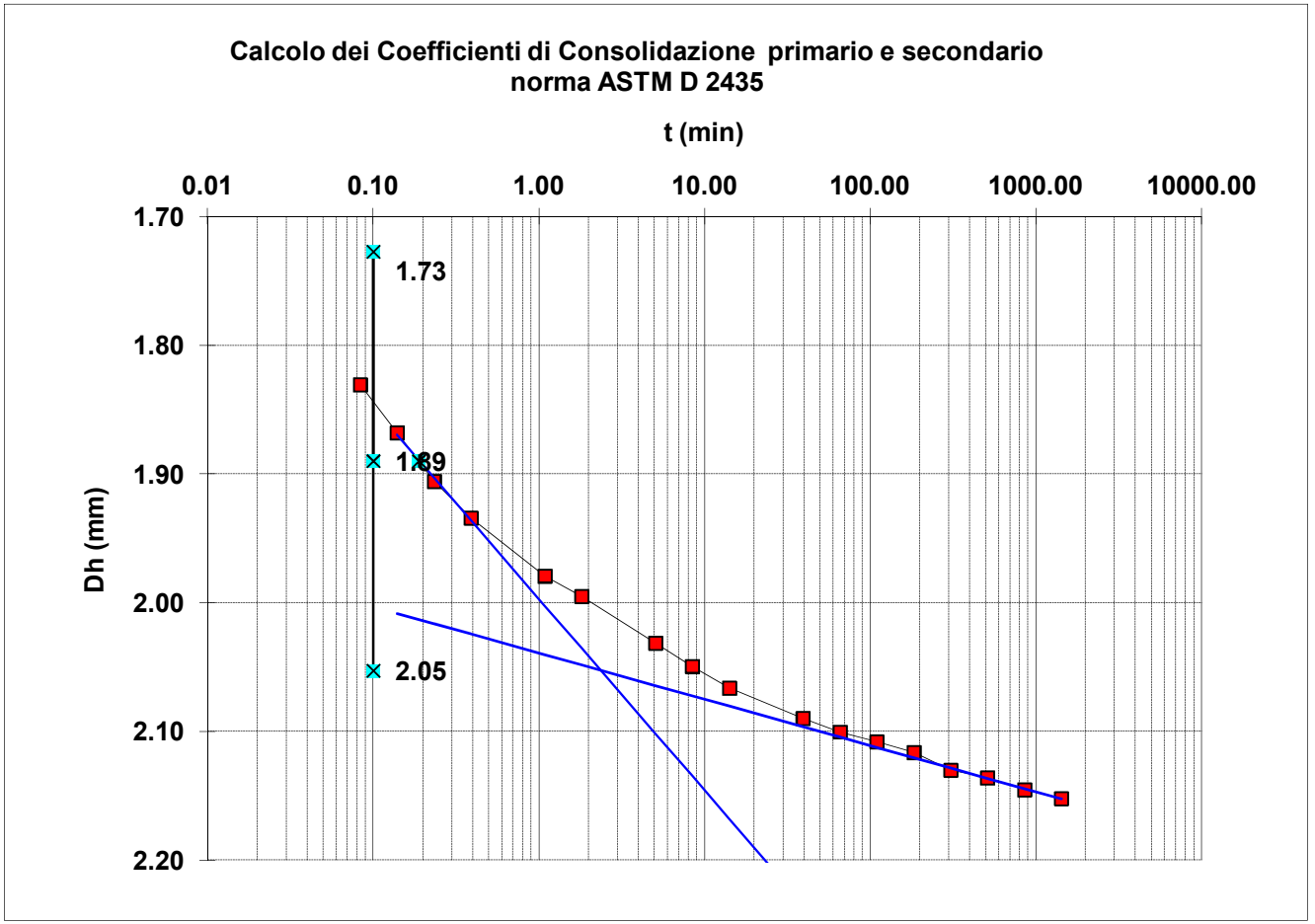
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.578
0.08	1.831
0.14	1.868
0.23	1.906
0.39	1.934
1.08	1.979
1.81	1.995
5.05	2.031
8.44	2.049
14.09	2.066
39.29	2.090
65.61	2.100
109.58	2.108
182.98	2.116
305.58	2.130
510.33	2.136
852.27	2.145
1423.30	2.152

t50 (min)	**0.19**
t50 (sec)	**11**
k (m/s)	**5.16E-10**
Cv (cm^2/s)	**1.44E-02**
C alfa	**1.95E-03**

Pressione	
da(kPa)	784.8
a (kPa)	1569.6



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S124C1
DATA DI CONSEGNA:	28-10-17
DURATA DELLE PROVE DAL:	04-11-17
AL:	05-11-17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00-01-00

Natura del Campione:

Limo sabbioso argilloso marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**S124C2 m 4.00 - 4.50**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	041/18
DATA CONSEGNA:	25-01-18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto
4.00



4.50
basso

P.P. kPa	T.V. kPa
180	42
230	60

LUNGHEZZA (cm): 60
GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1

DESCRIZIONE:
Limo argilloso sabbioso marrone

W naturale (%)	20.2
γ naturale(Mg/m^3)	1.95
γ secco (Mg/m^3)	1.62
γ immerso (Mg/m^3)	1.02
porosità (%)	39
indice dei vuoti	0.65
grado di saturazione (%)	83
massa specifica (Mg/m^3)	2.685

PROVE ESEGUITE

Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-
Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	SI
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. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C2** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
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 marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	172.21	2.19
TERRA UMIDA (g)	465.17	131.79
TERRA ESSICATA* (g)	415.45	110.2
UMDITA' DETERMINATA (%)	20.4	20.0

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **20.2**

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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE
UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C2** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
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 marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.14	137.14
ALTEZZA (cm)	7.64	7.62
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	308.37	310.13
MASSA VOLUMICA (Mg/m^3)	1.94	1.97

MEDIA (Mg/m^3) = 1.95

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C2 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
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 marrone

cod.bilancia 480

determinazione	1	2
picnometro n:	(pic. 001)	(pic. 002)
terra (g):	15.40	14.34
temperatura (°C):	18.0	18.0
picnometro + acqua (g):	154.37	147.57
picnometro + terra (g):	164.03	156.57
fattore K	1.0004	1.0004
Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.684	2.686

Peso specifico calcolato (Mg/m^3): **2.685**

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C2**	**m 4.00 - 4.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00-01-00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

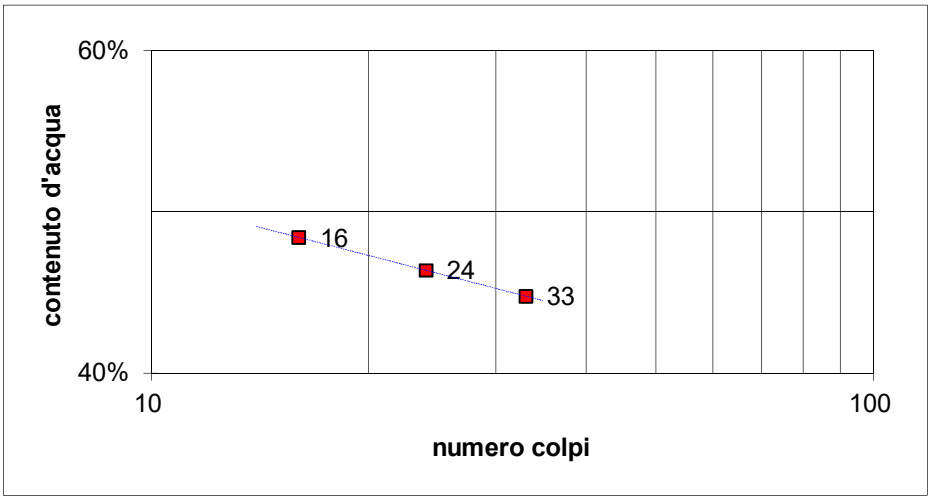
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso marrone

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	33	24	16			
massa umida+ tara (g)	25.69	25.53	24.74	13.22	12.79	465.17
massa secca+ tara (g)	18.45	18.15	17.38	11.20	10.88	415.45
acqua contenuta (g)	7.24	7.38	7.36	2.02	1.91	49.72
tara (g)	2.28	2.24	2.18	2.22	2.26	172.21
peso secco (g)	16.17	15.91	15.20	8.98	8.62	243.24
contenuto d'acqua	44.8%	46.4%	48.4%	22.5%	22.2%	20.4%

Umidità Naturale	**Wn =**	**20%**
Limite Liquido	**LL =**	**46%**
Limite Plastico	**LP =**	**22%**
Indice Plastico	**IP =**	**24%**



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C2**	**m 4.00 - 4.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
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:

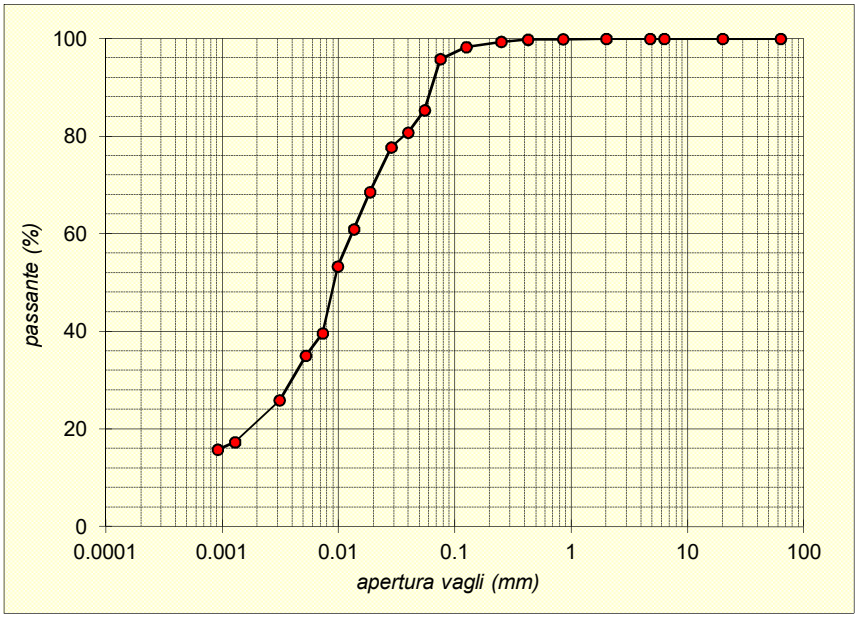
Limo argilloso sabbioso marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	63	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	20	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	6.3	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.18	0.07	0.07	99.93
293	setaccio	0.425	0.19	0.08	0.15	99.85
282	setaccio	0.250	1.14	0.47	0.62	99.38
283	setaccio	0.125	2.60	1.07	1.69	98.31
286	setaccio	0.075	5.99	2.46	4.15	95.85
-	calcolato	0.0549	25.51	10.49	14.64	85.36
-	calcolato	0.0396	11.12	4.57	19.21	80.79
-	calcolato	0.0284	7.42	3.05	22.26	77.74
-	calcolato	0.0186	22.25	9.15	31.41	68.59
-	calcolato	0.0136	18.54	7.62	39.03	60.97
-	calcolato	0.0099	18.54	7.62	46.65	53.35
-	calcolato	0.0073	33.37	13.72	60.37	39.63
-	calcolato	0.0052	11.12	4.57	64.94	35.06
-	calcolato	0.0031	22.25	9.15	74.09	25.91
-	calcolato	0.0013	20.93	8.60	82.69	17.31
-	calcolato	0.0009	3.71	1.52	84.22	15.78
	fondo		38.39	15.78	100.00	0.00
	TOTALE		243.24		ϕ max (mm) =	1.1

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.01
t° C	Tempo (s)	Lettura
20	30	31.5
20	60	30.0
20	120	29.0
20	300	26.0
20	600	23.5
20	1200	21.0
20	2400	16.5
20	4800	15.0
20	14400	12.0
21	86400	9.0
21	172800	8.5

Rapporti granulometrici	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	4.2%	10.0%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	74.2%	68.4%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	21.6%	21.6%

Soluzione disperdente preparata al momento



lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C2 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina:	CONTROLS Triax 50 Digital
Prova:	CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini:	ϕ x h = 36,80 x 76,20 mm
Velocità prova:	0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso sabbioso marrone**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.685

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	20.4	20.0	21.1
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.94	1.89	1.97
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.61	1.58	1.62
indice dei vuoti iniziale	0.67	0.70	0.65
grado di saturazione iniziale (%)	82	76	86
umidità finale (%)	17.8	16.2	16.7
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	2.03	2.04	2.08
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.72	1.76	1.78
indice dei vuoti fine cons.	0.56	0.53	0.51
grado di saturazione fine cons. (%)	85	83	88
pressione in cella (kPa)	611	704	803
contropressione (kPa)	511	504	503
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.617	7.526	7.500
Ac (cm^2)	11.492	11.248	11.183
Skempton B	0.98	0.96	0.98
Skempton A	0.1220	0.1022	0.1255
t100 min (Bishop & Henkel)	135	236	133

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

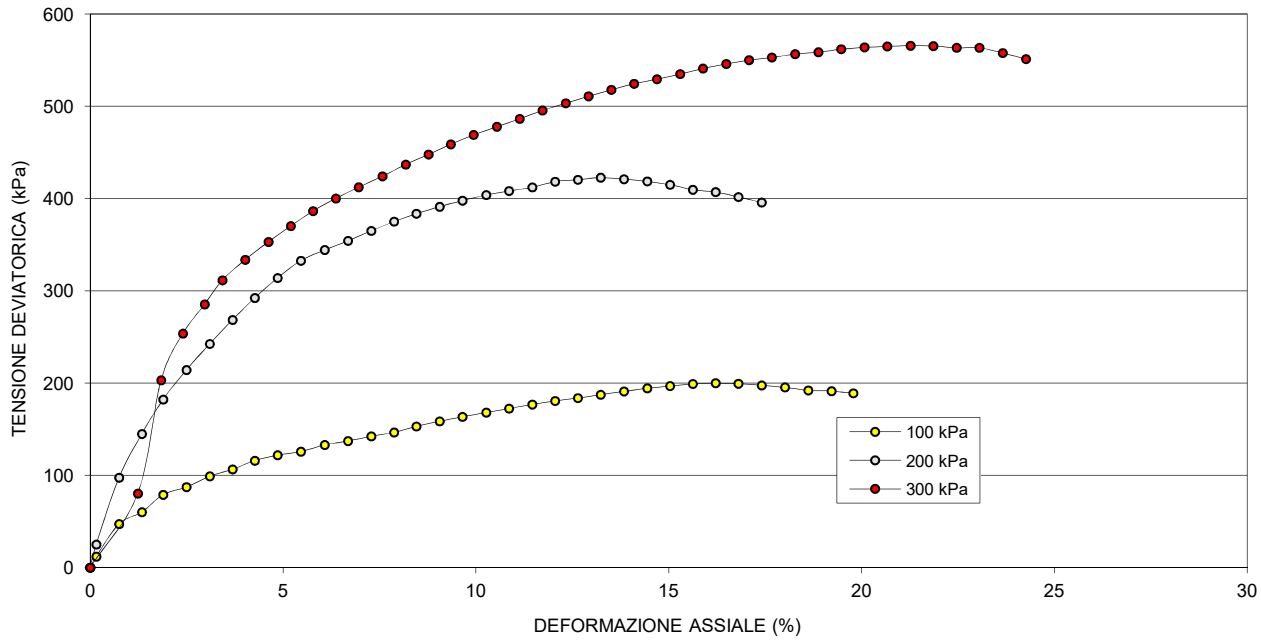
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

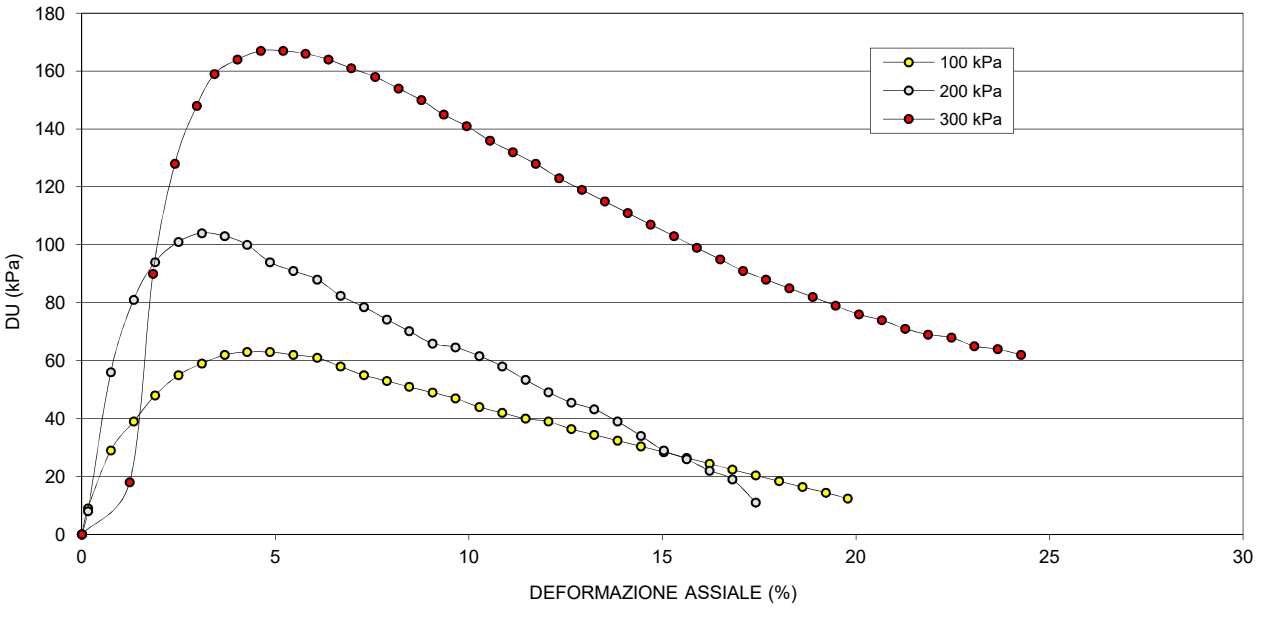
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C2 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

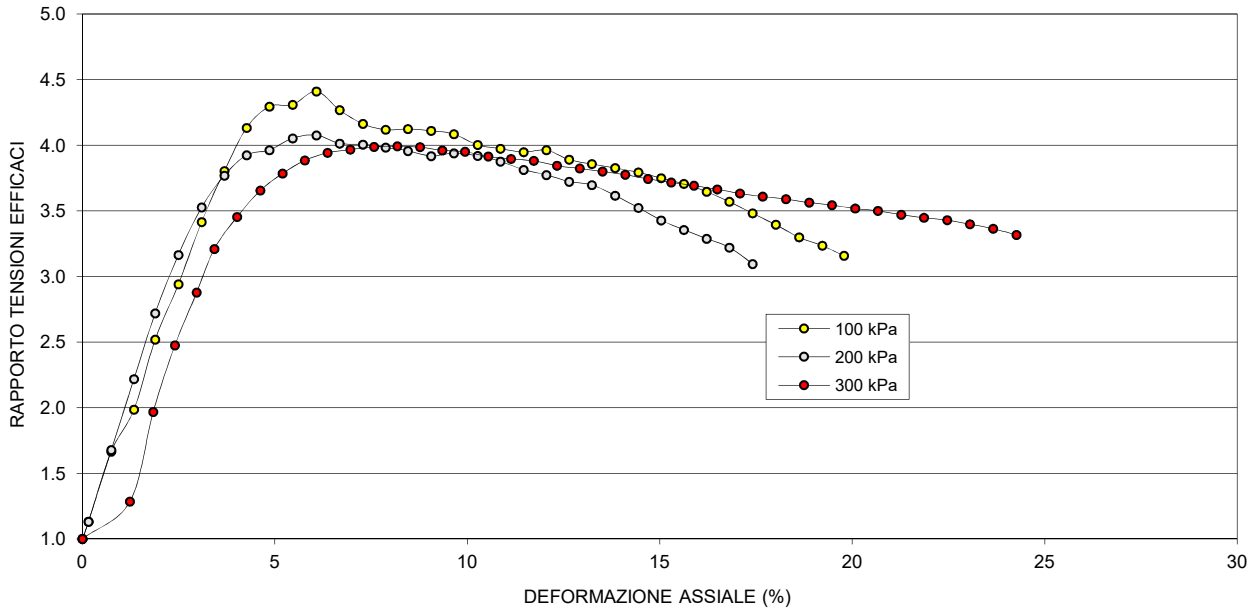
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

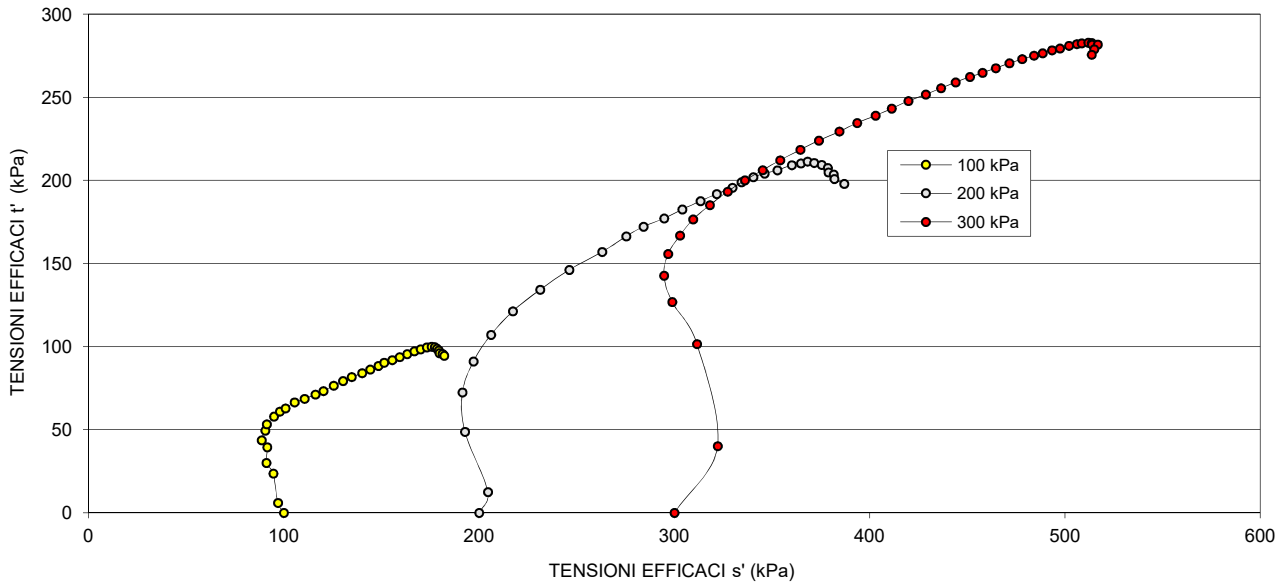
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C2 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C2 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

TENSIONE DEVIATORICA (σ1 - σ3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.158	11.990	0.158	25.031	1.234	80.278
0.748	47.244	0.748	97.501	1.838	203.111
1.339	60.098	1.339	144.899	2.402	253.694
1.890	78.972	1.890	182.204	2.967	285.371
2.494	87.310	2.494	214.196	3.426	311.480
3.098	98.996	3.098	242.504	4.017	333.692
3.689	106.522	3.689	268.510	4.621	353.084
4.267	115.880	4.267	292.347	5.199	370.274
4.857	121.871	4.857	313.973	5.776	386.469
5.461	125.705	5.461	332.656	6.367	400.121
6.078	132.976	6.078	344.345	6.958	412.322
6.682	137.237	6.682	354.243	7.575	424.216
7.286	142.319	7.286	365.056	8.179	436.880
7.877	146.543	7.877	375.097	8.769	447.856
8.454	153.032	8.454	383.651	9.347	458.882
9.058	158.591	9.058	391.145	9.938	469.098
9.649	163.458	9.649	397.842	10.542	477.952
10.266	168.120	10.266	403.900	11.132	486.477
10.857	172.443	10.857	408.294	11.723	495.557
11.461	176.823	11.461	412.219	12.327	503.377
12.051	180.694	12.051	418.382	12.918	510.965
12.642	183.813	12.642	420.464	13.509	517.939
13.233	187.403	13.233	422.712	14.099	524.541
13.837	191.047	13.837	421.072	14.690	529.477
14.441	194.399	14.441	418.730	15.294	535.045
15.031	196.827	15.031	415.008	15.885	541.017
15.622	199.130	15.622	409.647	16.489	546.019
16.213	199.996	16.213	407.077	17.079	550.164
16.804	199.382	16.804	401.766	17.670	553.017
17.408	197.504	17.408	395.839	18.274	556.634
18.011	195.418			18.878	558.759
18.615	192.137			19.469	562.035
19.219	191.274			20.072	564.039
19.784	189.030			20.663	564.978
				21.267	565.746
				21.858	565.344
				22.462	563.541
				23.052	563.513
				23.656	557.862
				24.260	551.282

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C2 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
0.000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.158	9.000	0.158	8.000	1.234	18.000
0.748	29.000	0.748	56.000	1.838	90.000
1.339	39.000	1.339	81.000	2.402	128.000
1.890	48.000	1.890	94.000	2.967	148.000
2.494	55.000	2.494	101.000	3.426	159.000
3.098	59.000	3.098	104.000	4.017	164.000
3.689	62.000	3.689	103.000	4.621	167.000
4.267	63.000	4.267	100.000	5.199	167.000
4.857	63.000	4.857	94.000	5.776	166.000
5.461	62.000	5.461	91.000	6.367	164.000
6.078	61.000	6.078	88.000	6.958	161.000
6.682	58.000	6.682	82.400	7.575	158.000
7.286	55.000	7.286	78.500	8.179	154.000
7.877	53.000	7.877	74.200	8.769	150.000
8.454	51.000	8.454	70.200	9.347	145.000
9.058	49.000	9.058	65.900	9.938	141.000
9.649	47.000	9.649	64.600	10.542	136.000
10.266	44.000	10.266	61.600	11.132	132.000
10.857	42.000	10.857	58.000	11.723	128.000
11.461	40.000	11.461	53.400	12.327	123.000
12.051	39.000	12.051	49.100	12.918	119.000
12.642	36.400	12.642	45.500	13.509	115.000
13.233	34.400	13.233	43.200	14.099	111.000
13.837	32.400	13.837	39.000	14.690	107.000
14.441	30.400	14.441	34.000	15.294	103.000
15.031	28.400	15.031	29.000	15.885	99.000
15.622	26.400	15.622	26.000	16.489	95.000
16.213	24.400	16.213	22.000	17.079	91.000
16.804	22.400	16.804	19.000	17.670	88.000
17.408	20.400	17.408	11.000	18.274	85.000
18.011	18.400			18.878	82.000
18.615	16.400			19.469	79.000
19.219	14.400			20.072	76.000
19.784	12.400			20.663	74.000
				21.267	71.000
				21.858	69.000
				22.462	68.000
				23.052	65.000
				23.656	64.000
				24.260	62.000

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C2 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'1 / σ'3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.158	1.132	0.158	1.130	1.234	1.285
0.748	1.665	0.748	1.677	1.838	1.967
1.339	1.985	1.339	2.218	2.402	2.475
1.890	2.519	1.890	2.719	2.967	2.877
2.494	2.940	2.494	3.164	3.426	3.209
3.098	3.415	3.098	3.526	4.017	3.454
3.689	3.803	3.689	3.768	4.621	3.655
4.267	4.132	4.267	3.923	5.199	3.784
4.857	4.294	4.857	3.962	5.776	3.884
5.461	4.308	5.461	4.052	6.367	3.942
6.078	4.410	6.078	4.075	6.958	3.966
6.682	4.268	6.682	4.012	7.575	3.987
7.286	4.163	7.286	4.005	8.179	3.992
7.877	4.118	7.877	3.982	8.769	3.986
8.454	4.123	8.454	3.956	9.347	3.961
9.058	4.110	9.058	3.917	9.938	3.950
9.649	4.084	9.649	3.938	10.542	3.914
10.266	4.002	10.266	3.918	11.132	3.896
10.857	3.973	10.857	3.875	11.723	3.881
11.461	3.947	11.461	3.812	12.327	3.844
12.051	3.962	12.051	3.773	12.918	3.823
12.642	3.890	12.642	3.721	13.509	3.800
13.233	3.857	13.233	3.696	14.099	3.775
13.837	3.826	13.837	3.615	14.690	3.743
14.441	3.793	14.441	3.522	15.294	3.716
15.031	3.749	15.031	3.427	15.885	3.692
15.622	3.706	15.622	3.354	16.489	3.664
16.213	3.645	16.213	3.287	17.079	3.632
16.804	3.569	16.804	3.220	17.670	3.609
17.408	3.481	17.408	3.094	18.274	3.589
18.011	3.395			18.878	3.563
18.615	3.298			19.469	3.543
19.219	3.235			20.072	3.518
19.784	3.158			20.663	3.500
				21.267	3.471
				21.858	3.447
				22.462	3.429
				23.052	3.398
				23.656	3.364
				24.260	3.316

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**S124C2 m 4.00 - 4.50**

COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

STRESS PATH s' = (σ'1 + σ'3)/2 t' = (σ'1 - σ'3)/2

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	300.000	0.000
96.995	5.995	204.515	12.515	322.139	40.139
94.622	23.622	192.750	48.750	311.555	101.555
91.049	30.049	191.449	72.449	298.847	126.847
91.486	39.486	197.102	91.102	294.685	142.685
88.655	43.655	206.098	107.098	296.740	155.740
90.498	49.498	217.252	121.252	302.846	166.846
91.261	53.261	231.255	134.255	309.542	176.542
94.940	57.940	246.174	146.174	318.137	185.137
97.936	60.936	262.986	156.986	327.234	193.234
100.852	62.852	275.328	166.328	336.061	200.061
105.488	66.488	284.173	172.173	345.161	206.161
110.618	68.618	294.722	177.122	354.108	212.108
116.159	71.159	304.028	182.528	364.440	218.440
120.271	73.271	313.349	187.549	373.928	223.928
125.516	76.516	321.625	191.825	384.441	229.441
130.296	79.296	329.673	195.573	393.549	234.549
134.729	81.729	334.321	198.921	402.976	238.976
140.060	84.060	340.350	201.950	411.238	243.238
144.222	86.222	346.147	204.147	419.778	247.778
148.411	88.411	352.709	206.109	428.689	251.689
151.347	90.347	360.091	209.191	436.482	255.482
155.507	91.907	364.732	210.232	443.970	258.970
159.301	93.701	368.156	211.356	451.270	262.270
163.123	95.523	371.536	210.536	457.739	264.739
166.799	97.199	375.365	209.365	464.523	267.523
170.014	98.414	378.504	207.504	471.508	270.508
173.165	99.565	378.823	204.823	478.009	273.009
175.598	99.998	381.538	203.538	484.082	275.082
177.291	99.691	381.883	200.883	488.509	276.509
178.352	98.752	386.920	197.920	493.317	278.317
179.309	97.709			497.380	279.380
179.669	96.069			502.018	281.018
181.237	95.637			506.019	282.019
182.115	94.515			508.489	282.489
				511.873	282.873
				513.672	282.672
				513.770	281.770
				516.757	281.757
				514.931	278.931
				513.641	275.641

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

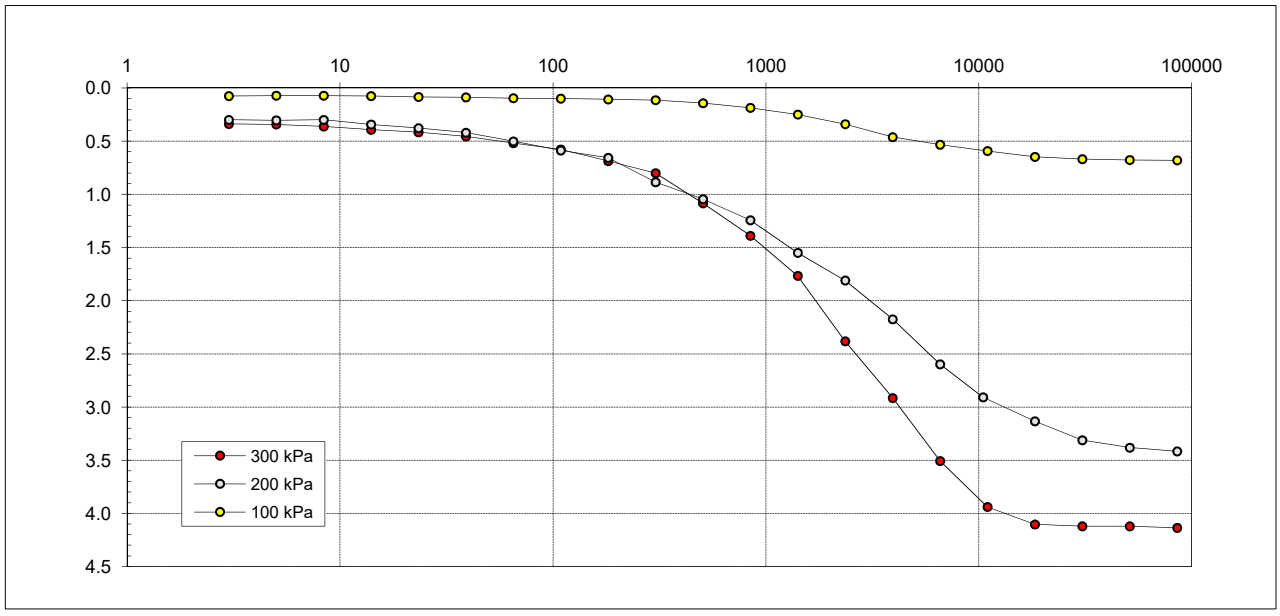
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C2 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.07	3	0.30	3	0.34
5	0.07	5	0.30	5	0.34
8	0.07	8	0.30	8	0.36
14	0.07	14	0.34	14	0.39
23	0.08	23	0.38	23	0.42
39	0.09	39	0.42	39	0.46
65	0.09	65	0.50	65	0.52
109	0.10	109	0.59	109	0.58
181	0.11	181	0.66	181	0.69
303	0.11	303	0.89	303	0.80
506	0.14	506	1.04	506	1.08
845	0.19	845	1.24	845	1.39
1412	0.25	1412	1.55	1412	1.77
2357	0.34	2357	1.81	2357	2.38
3937	0.46	3937	2.17	3937	2.92
6575	0.53	6575	2.60	6575	3.51
10979	0.59	10471	2.91	10979	3.94
18335	0.65	18335	3.13	18335	4.10
30620	0.67	30620	3.31	30620	4.12
51136	0.68	51136	3.38	51136	4.12
85398	0.68	85398	3.42	85398	4.14



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

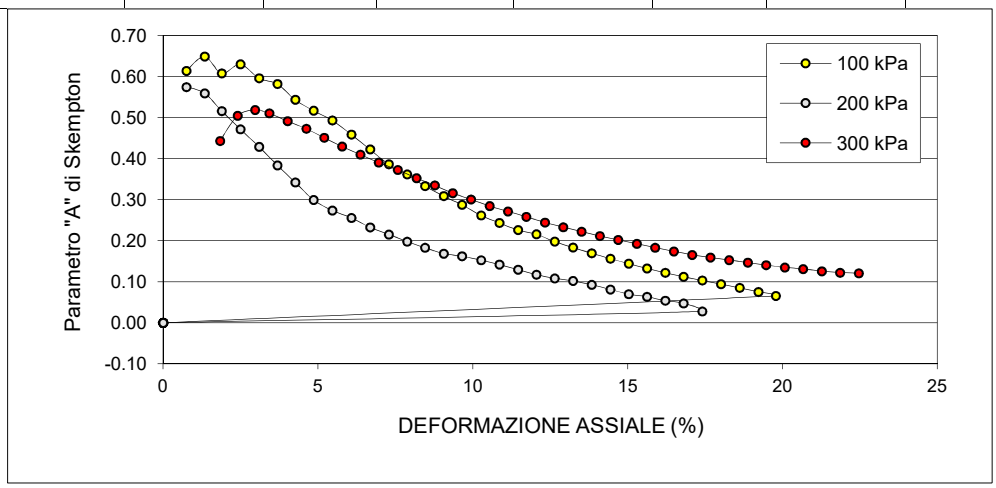
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C2 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.748	0.6138	0.748	0.5744	1.838	0.4431
1.339	0.6489	1.339	0.5590	2.402	0.5045
1.890	0.6078	1.890	0.5159	2.967	0.5186
2.494	0.6299	2.494	0.4715	3.426	0.5105
3.098	0.5960	3.098	0.4289	4.017	0.4915
3.689	0.5820	3.689	0.3836	4.621	0.4730
4.267	0.5437	4.267	0.3421	5.199	0.4510
4.857	0.5169	4.857	0.2994	5.776	0.4295
5.461	0.4932	5.461	0.2736	6.367	0.4099
6.078	0.4587	6.078	0.2556	6.958	0.3905
6.682	0.4226	6.682	0.2326	7.575	0.3725
7.286	0.3865	7.286	0.2150	8.179	0.3525
7.877	0.3617	7.877	0.1978	8.769	0.3349
8.454	0.3333	8.454	0.1830	9.347	0.3160
9.058	0.3090	9.058	0.1685	9.938	0.3006
9.649	0.2875	9.649	0.1624	10.542	0.2845
10.266	0.2617	10.266	0.1525	11.132	0.2713
10.857	0.2436	10.857	0.1421	11.723	0.2583
11.461	0.2262	11.461	0.1295	12.327	0.2443
12.051	0.2158	12.051	0.1174	12.918	0.2329
12.642	0.1980	12.642	0.1082	13.509	0.2220
13.233	0.1836	13.233	0.1022	14.099	0.2116
13.837	0.1696	13.837	0.0926	14.690	0.2021
14.441	0.1564	14.441	0.0812	15.294	0.1925
15.031	0.1443	15.031	0.0699	15.885	0.1830
15.622	0.1326	15.622	0.0635	16.489	0.1740
16.213	0.1220	16.213	0.0540	17.079	0.1654
16.804	0.1123	16.804	0.0473	17.670	0.1591
17.408	0.1033	17.408	0.0278	18.274	0.1527
18.011	0.0942	0.000	#DIV/0!	18.878	0.1468
18.615	0.0854	0.000	#DIV/0!	19.469	0.1406
19.219	0.0753	0.000	#DIV/0!	20.072	0.1347
19.784	0.0656	0.000	#DIV/0!	20.663	0.1310
0.000	#DIV/0!	0.000	#DIV/0!	21.267	0.1255
0.000	#DIV/0!	0.000	#DIV/0!	21.858	0.1220
0.000	#DIV/0!	0.000	#DIV/0!	22.462	0.1207



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo 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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

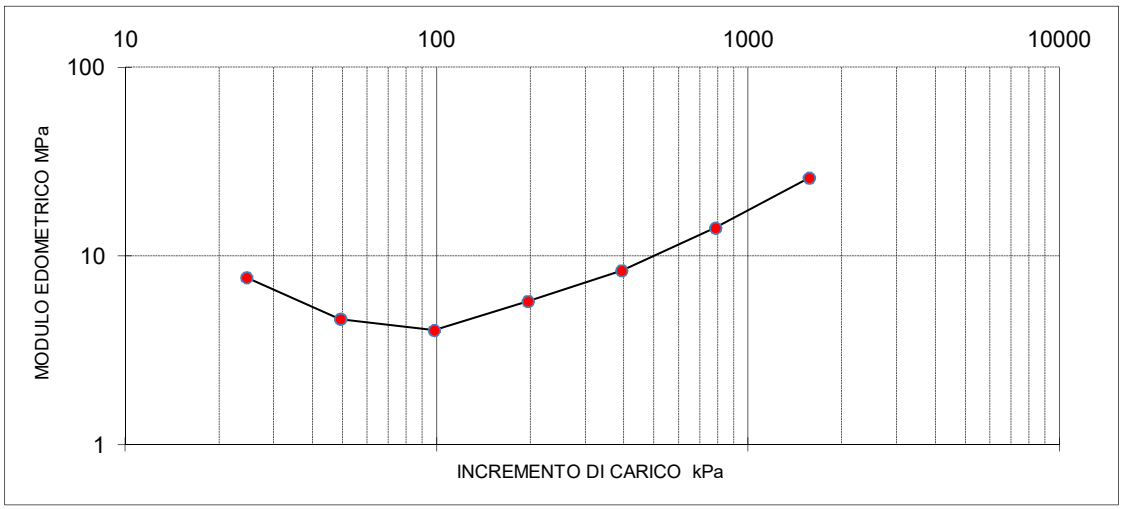
COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C2** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

edometro n: Ed 5 bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE: Limo argilloso sabbioso marrone

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm^2/daN)	(cm^2/daN)	(MPa)
11.8	0.010	0.05	0.659	0.659			
24.5	0.043	0.22	0.657	0.657	0.022	0.013	7.69
49.1	0.149	0.75	0.648	0.649	0.036	0.022	4.64
98.1	0.392	1.96	0.628	0.629	0.041	0.025	4.05
196.2	0.732	3.66	0.599	0.600	0.029	0.017	5.76
392.4	1.200	6.00	0.561	0.562	0.020	0.012	8.38
784.8	1.757	8.78	0.514	0.519	0.012	0.007	14.10
1569.6	2.361	11.80	0.464	0.469	0.006	0.004	25.98
392.4	2.219	11.09	0.476	0.475			
98.1	1.996	9.98	0.495	0.493			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	18.004
Umidità (%):	20.4	18.4
Massa volumica apparente (Mg/m^3):	1.95	2.13
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	1.62	1.80
Indice dei vuoti:	0.66	0.49
Grado di Saturazione (%):	83	100
Massa volumica reale (Mg/m^3)	2.69	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

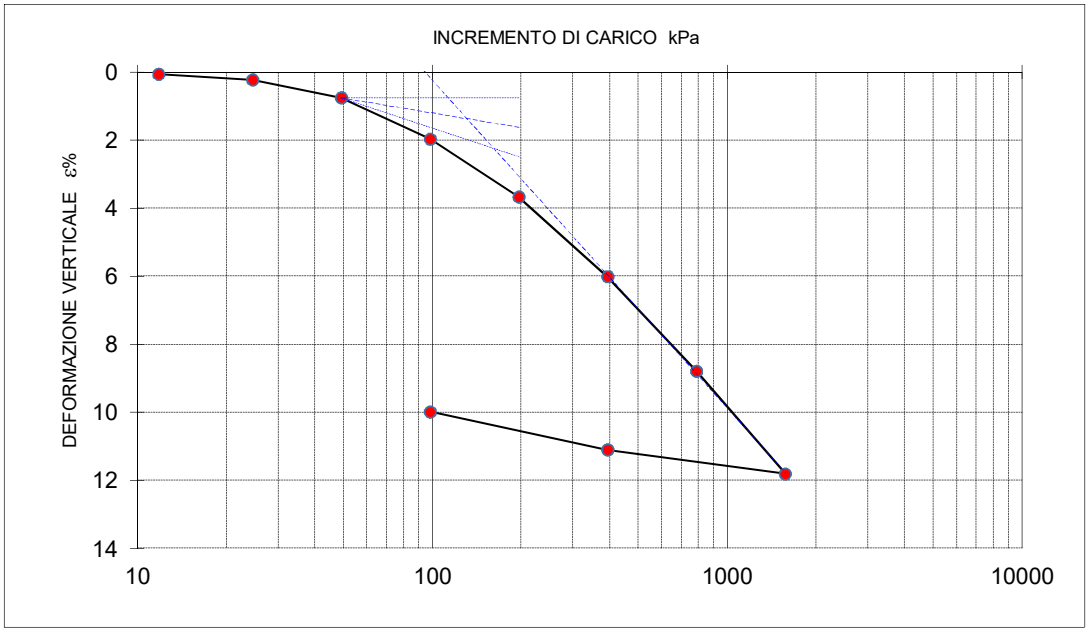
elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

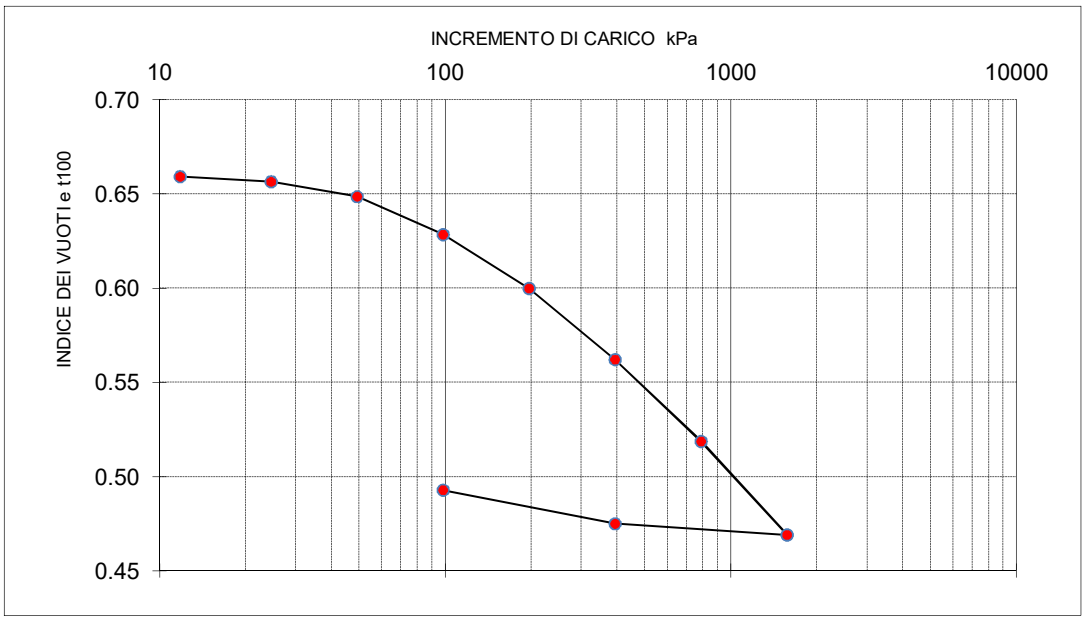
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C2** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C2** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	11.8	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.010	0.033	0.106	0.282	0.562	0.966
0.14	0.010	0.034	0.110	0.289	0.577	0.980
0.23	0.010	0.036	0.116	0.300	0.591	0.994
0.39	0.010	0.038	0.120	0.310	0.603	1.011
1.08	0.010	0.041	0.128	0.329	0.622	1.038
1.81	0.010	0.042	0.132	0.334	0.633	1.059
5.05	0.000	0.043	0.139	0.347	0.654	1.092
8.44	0.000	0.043	0.142	0.353	0.668	1.109
14.09	0.000	0.043	0.144	0.360	0.678	1.130
39.29	0.000	0.000	0.149	0.373	0.698	1.155
65.61	0.000	0.000	0.000	0.378	0.709	1.167
109.58	0.000	0.000	0.000	0.382	0.714	1.176
182.98	0.000	0.000	0.000	0.386	0.720	1.182
305.58	0.000	0.000	0.000	0.389	0.724	1.189
510.33	0.000	0.000	0.000	0.392	0.729	1.194
852.27	0.000	0.000	0.000	0.000	0.732	1.199
1423.30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.732	1.200

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.457	2.011	2.294	2.135		
0.14	1.484	2.043	2.256	2.128		
0.23	1.501	2.061	2.249	2.120		
0.39	1.518	2.082	2.246	2.109		
1.08	1.551	2.134	2.239	2.093		
1.81	1.571	2.165	2.237	2.083		
5.05	1.613	2.219	2.232	2.068		
8.44	1.636	2.242	2.230	2.058		
14.09	1.658	2.260	2.228	2.046		
39.29	1.686	2.294	2.225	2.026		
65.61	1.705	2.306	2.224	2.020		
109.58	1.712	2.318	2.223	2.013		
182.98	1.722	2.330	2.223	2.010		
305.58	1.731	2.339	2.222	2.005		
510.33	1.741	2.347	2.221	2.002		
852.27	1.751	2.354	2.220	1.998		
1423.30	1.757	2.361	2.219	1.996		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

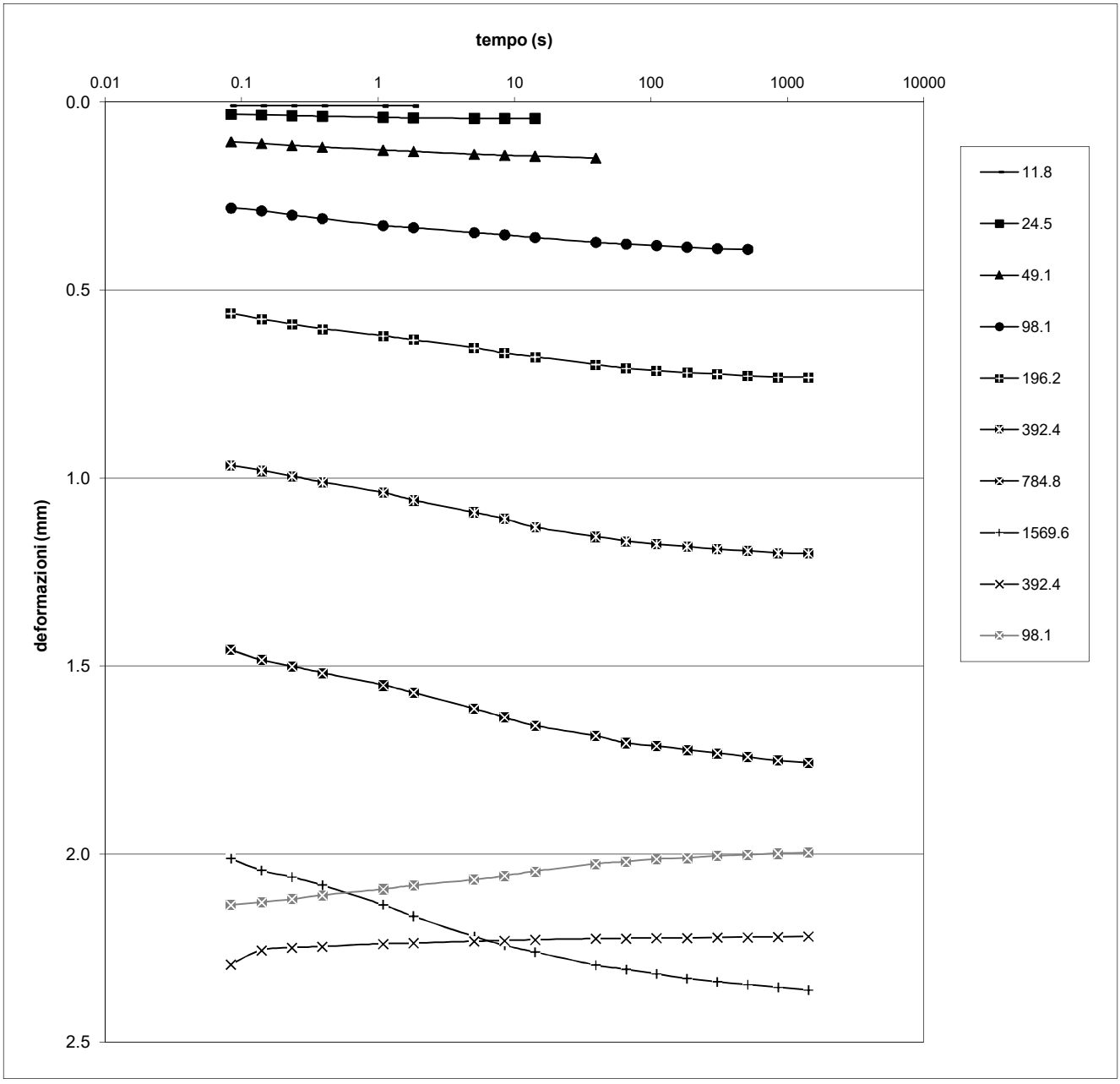
elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S124C2** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25-01-18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



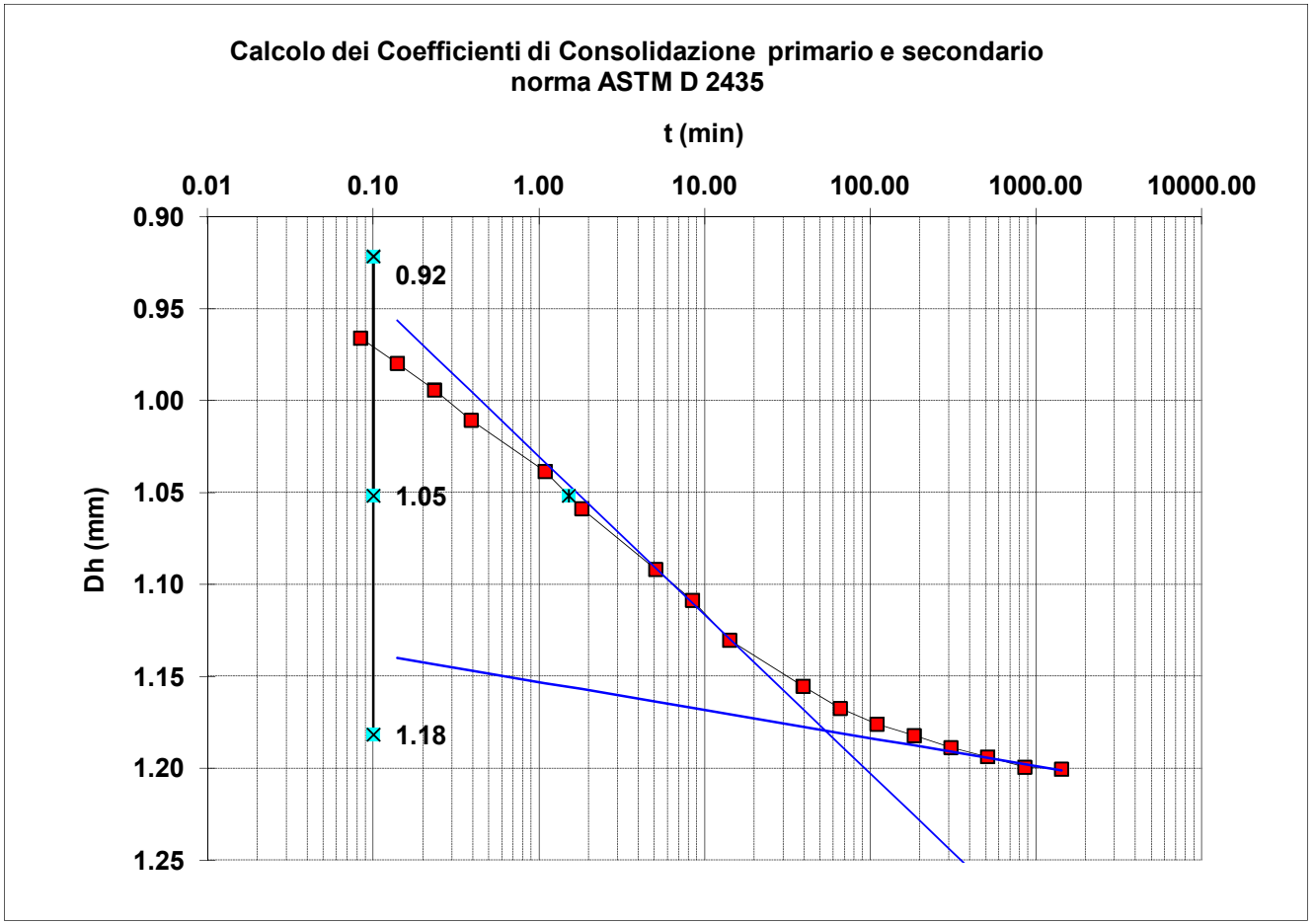
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.732
0.08	0.966
0.14	0.980
0.23	0.994
0.39	1.011
1.08	1.038
1.81	1.059
5.05	1.092
8.44	1.109
14.09	1.130
39.29	1.155
65.61	1.167
109.58	1.176
182.98	1.182
305.58	1.189
510.33	1.194
852.27	1.199
1423.30	1.200

t50 (min)	**1.51**
t50 (sec)	**91**
k (m/s)	**2.30E-10**
Cv (cm²/s)	**1.96E-03**
C alfa	**7.92E-04**

Pressione	
da(kPa)	196.2
a (kPa)	392.4



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S124C2
DATA DI CONSEGNA:	25-01-18
DURATA DELLE PROVE DAL:	30-01-18
AL:	31-01-18

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	041/18
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00-01-00

Natura del Campione:

Limo argilloso sabbioso marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

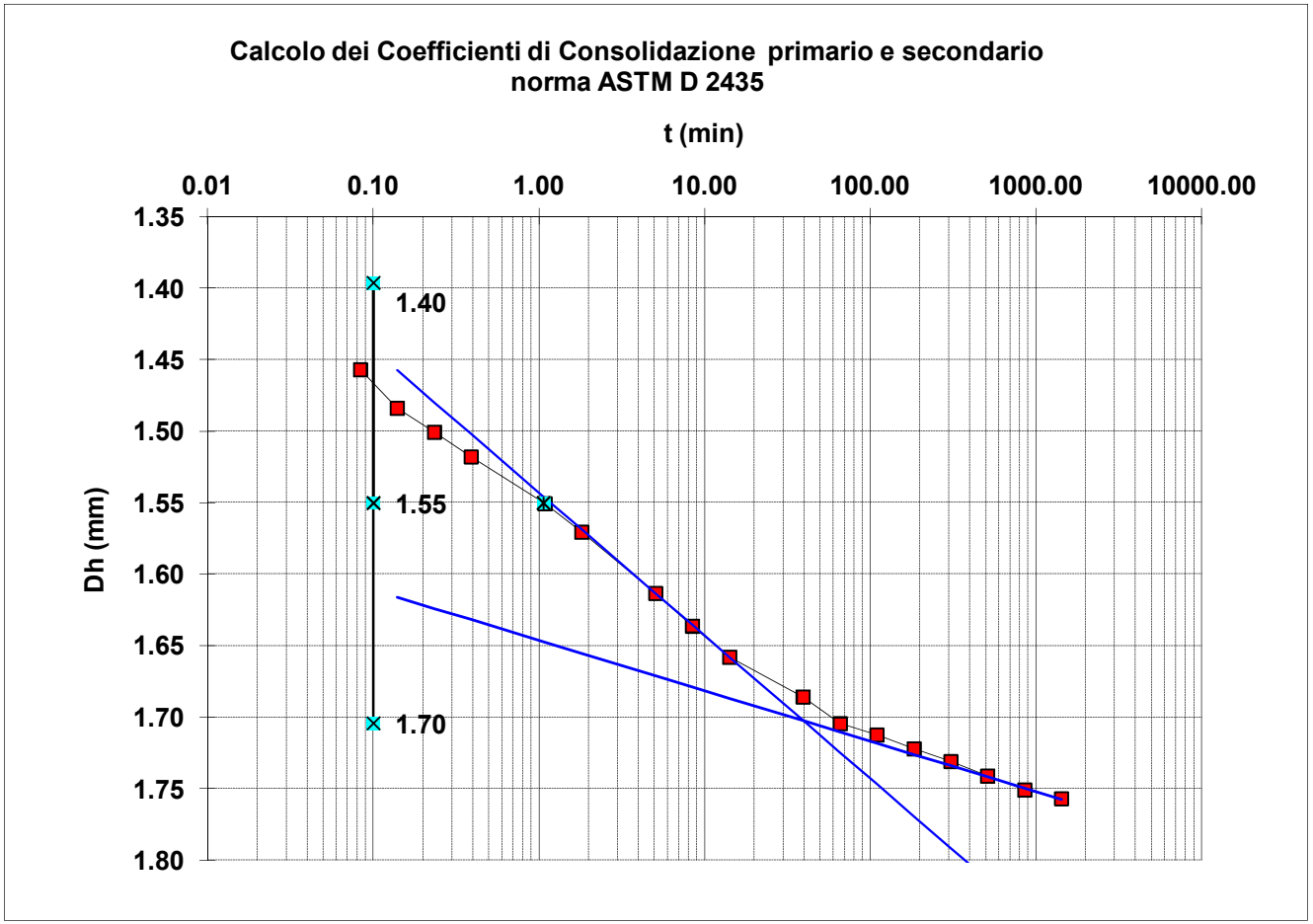
Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.200
0.08	1.457
0.14	1.484
0.23	1.501
0.39	1.518
1.08	1.551
1.81	1.571
5.05	1.613
8.44	1.636
14.09	1.658
39.29	1.686
65.61	1.705
109.58	1.712
182.98	1.722
305.58	1.731
510.33	1.741
852.27	1.751
1423.30	1.757

t50 (min)	**1.07**
t50 (sec)	**64**
k (m/s)	**1.84E-10**
Cv (cm^2/s)	**2.64E-03**
C alfa	**1.87E-03**

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S124C2
DATA DI CONSEGNA:	25-01-18
DURATA DELLE PROVE DAL:	31-01-18
AL:	01-02-18

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	041/18
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00-01-00

Natura del Campione:

Limo argilloso sabbioso marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

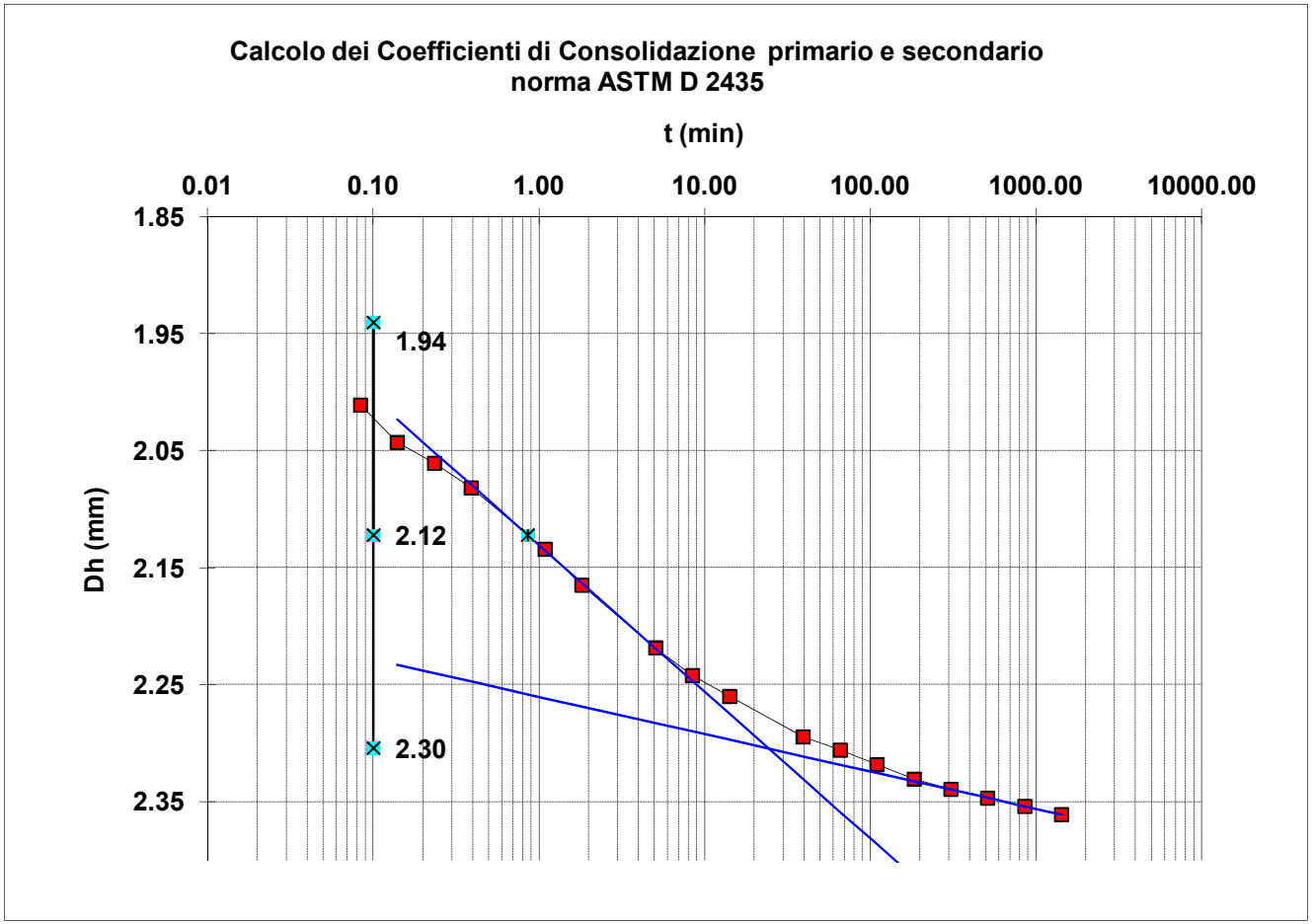
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001. Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.757
0.08	2.011
0.14	2.043
0.23	2.061
0.39	2.082
1.08	2.134
1.81	2.165
5.05	2.219
8.44	2.242
14.09	2.260
39.29	2.294
65.61	2.306
109.58	2.318
182.98	2.330
305.58	2.339
510.33	2.347
852.27	2.354
1423.30	2.361

t50 (min)	**0.86**
t50 (sec)	**51**
k (m/s)	**1.17E-10**
Cv (cm²/s)	**3.09E-03**
C alfa	**1.75E-03**

Pressione	
da(kPa)	784.8
a (kPa)	1569.6



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S124C2
DATA DI CONSEGNA:	25-01-18
DURATA DELLE PROVE DAL:	01-02-18
AL:	02-02-18

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	041/18
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00-01-00

Natura del Campione:

Limo argilloso sabbioso marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**S125C1 m 2.50 - 3.00**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	041/18
DATA CONSEGNA:	25/01/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica — bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 2.50	P.P. kPa	T.V. kPa
	-	-
3.00 basso	-	-

LUNGHEZZA (cm): 40
GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1

DESCRIZIONE:
Limo sabbioso argilloso marrone

W naturale (%)	13.1
γ naturale(Mg/m^3)	1.93
γ secco (Mg/m^3)	1.71
γ immerso (Mg/m^3)	1.08
porosità (%)	37
indice dei vuoti	0.59
grado di saturazione (%)	60
massa specifica (Mg/m^3)	2.712

PROVE ESEGUITE

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

NOTE: Le prove meccaniche di ELL e TACD sono state eseguite su provini ricostituiti

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C1** **m 2.50 - 3.00**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
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 marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	308.25	2.39
TERRA UMIDA (g)	588.38	139.47
TERRA ESSICATA* (g)	553.08	124.96
UMDITA' DETERMINATA (%)	14.4	11.8

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **13.1**

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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE
UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C1** **m 2.50 - 3.00**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
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 marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.20	137.37
ALTEZZA (cm)	7.64	7.62
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	307.87	306.79
MASSA VOLUMICA (Mg/m^3)	1.93	1.93

MEDIA (Mg/m^3) = 1.93

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C1 m 2.50 - 3.00**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
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 marrone

cod.bilancia 480

determinazione picnometro n:	1 (pic. 001)	2 (pic. 002)
terra (g):	14.57	13.35
temperatura (°C):	18.0	18.0
picnometro + acqua (g):	149.27	149.79
picnometro + terra (g):	158.46	158.22
fattore K	1.0004	1.0004
Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.709	2.715

Peso specifico calcolato (Mg/m^3): **2.712**

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C1**	**m 2.50 - 3.00**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

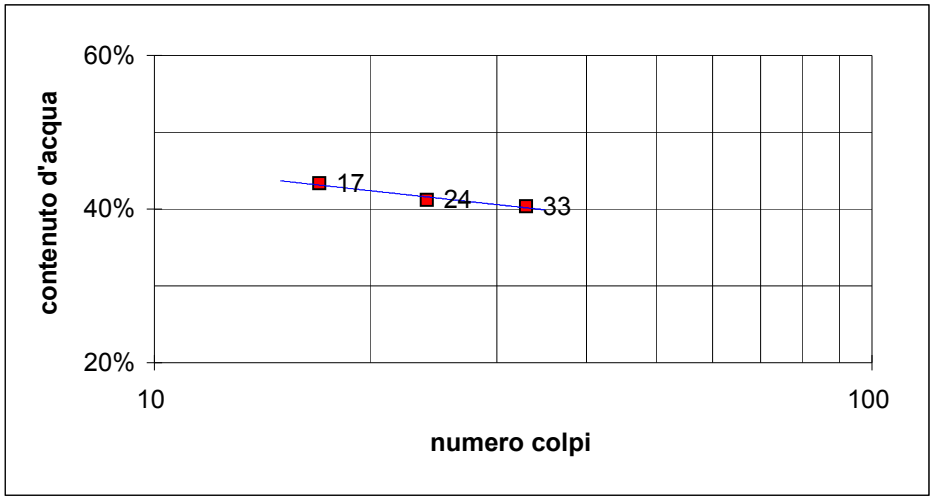
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo sabbioso argilloso marrone

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	33	24	17			
massa umida+ tara (g)	22.30	24.02	24.61	13.10	13.26	588.38
massa secca+ tara (g)	16.52	17.67	17.85	11.00	11.17	553.08
acqua contenuta (g)	5.78	6.35	6.76	2.10	2.09	35.30
tara (g)	2.20	2.25	2.24	2.23	2.25	308.25
peso secco (g)	14.32	15.42	15.61	8.77	8.92	244.83
contenuto d'acqua	40.4%	41.2%	43.3%	23.9%	23.4%	14.4%

Umidità Naturale	**Wn =**	**14%**
Limite Liquido	**LL =**	**41%**
Limite Plastico	**LP =**	**24%**
Indice Plastico	**IP =**	**18%**



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C1**	**m 2.50 - 3.00**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
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.

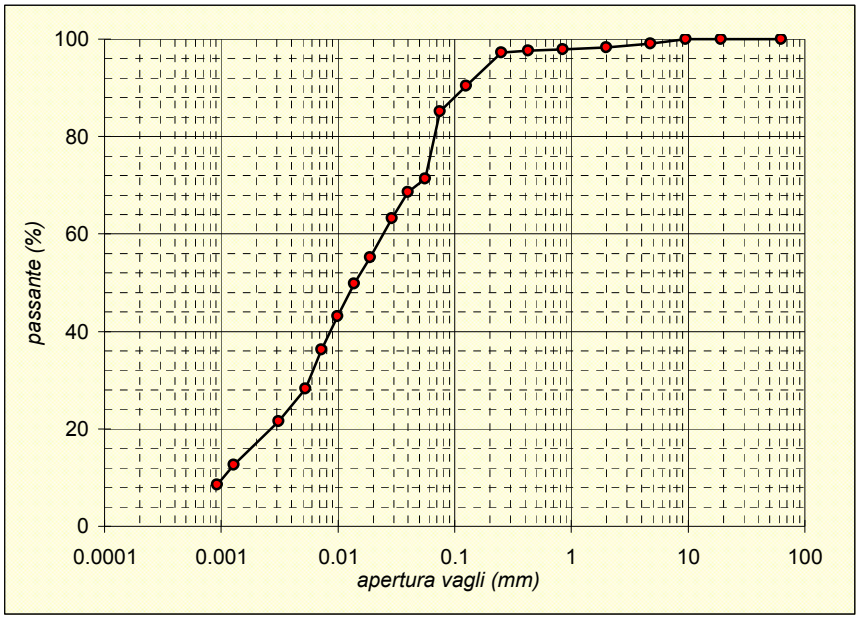
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo sabbioso argilloso marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	63	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	2.23	0.91	0.91	99.09
291	setaccio	2.0	1.91	0.78	1.69	98.31
292	setaccio	0.850	0.94	0.38	2.07	97.93
293	setaccio	0.425	0.63	0.26	2.33	97.67
282	setaccio	0.250	1.06	0.43	2.77	97.23
283	setaccio	0.125	16.60	6.78	9.55	90.45
286	setaccio	0.075	13.08	5.34	14.89	85.11
-	calcolato	0.0556	33.76	13.79	28.68	71.32
-	calcolato	0.0398	6.59	2.69	31.37	68.63
-	calcolato	0.0289	13.18	5.38	36.75	63.25
-	calcolato	0.0189	19.77	8.07	44.83	55.17
-	calcolato	0.0137	13.18	5.38	50.21	49.79
-	calcolato	0.0099	16.47	6.73	56.94	43.06
-	calcolato	0.0072	16.47	6.73	63.67	36.33
-	calcolato	0.0052	19.77	8.07	71.74	28.26
-	calcolato	0.0031	16.47	6.73	78.47	21.53
-	calcolato	0.0013	21.89	8.94	87.41	12.59
-	calcolato	0.0009	9.88	4.04	91.45	8.55
	fondo		20.94	8.55	100.00	0.00
	TOTALE		244.83		ϕ max (mm) = 6.2	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.01
t° C	Tempo (s)	Lettura
20	30	30.0
20	60	29.0
20	120	27.0
20	300	24.0
20	600	22.0
20	1200	19.5
20	2400	17.0
20	4800	14.0
20	14400	11.5
21	86400	8.0
21	172800	6.5

Rapporti granulometrici	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.9%	1.7%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	14.0%	21.2%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	68.0%	60.0%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	17.1%	17.1%



Soluzione disperdente preparata al momento

lo Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagno

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA
norma ASTM D 2166-91

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C1**	**m 2.50 - 3.00**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/2018
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

Codici strumentazione: 775 - 419 - 536 - 929 - 952 - 708

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

NATURA DEL CAMPIONE: Limo sabbioso argilloso marrone

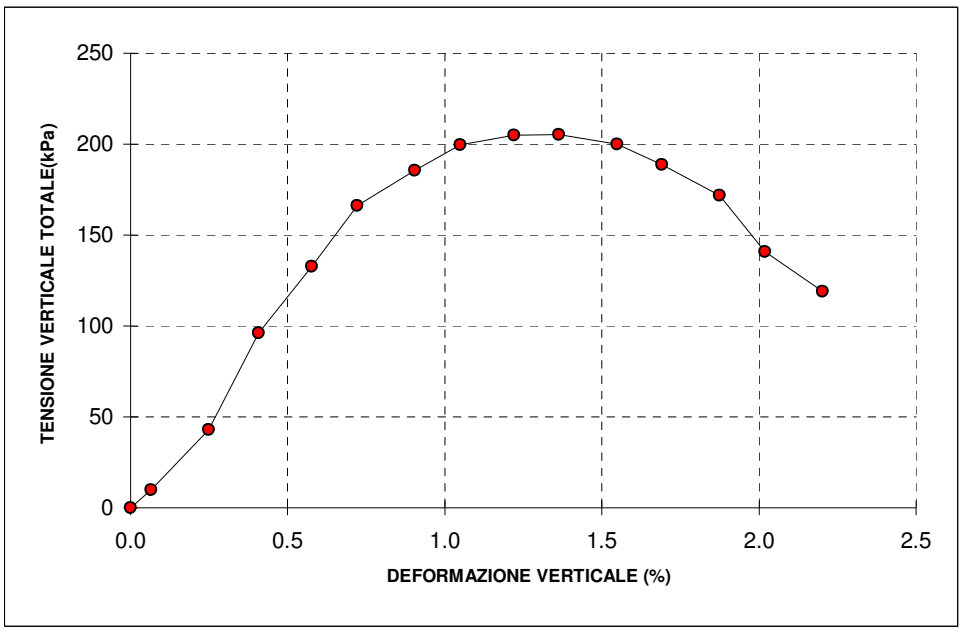
Velocità della pressa:	**0,76 mm/min**

CARATTERISTICHE DEL PROVINO	
Dimensioni provino :	**h x ϕ = 76,2 x 38,1 mm**
Umidità naturale (%):	**18.8**
Massa volumica apparente umida (Mg/m^3):	**1.96**
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	**1.65**
CONDIZIONI A ROTTURA*	
Tensione verticale totale (kPa):	**205.11**

* carico di rottura corrispondente allo sforzo massimo



def.vertic. (%)	tens.vertic. (kPa)
0.00	0.00
0.07	9.78
0.25	42.83
0.41	96.14
0.58	132.81
0.72	166.31
0.90	185.39
1.05	199.68
1.22	204.98
1.36	205.11
1.55	200.04
1.69	188.60
1.88	171.77
2.02	140.72
2.20	118.87



lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

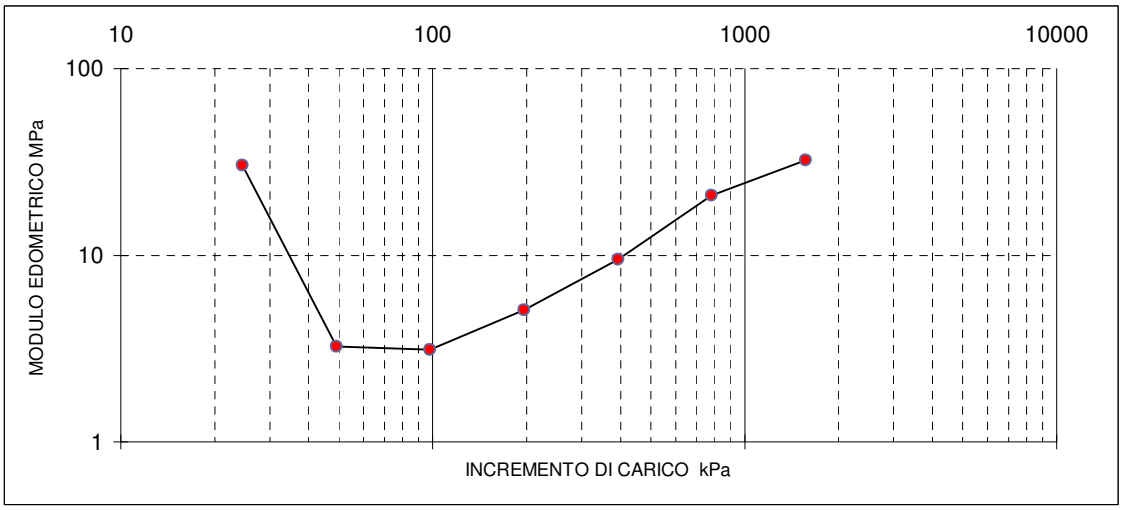
COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C1** **m 2.50 - 3.00**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

edometro n: Ed 1 bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE: Limo sabbioso argilloso marrone

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm^2/daN)	(cm^2/daN)	(MPa)
11.8	0.015	0.07	0.653	0.653			
24.5	0.023	0.12	0.652	0.652	0.005	0.003	30.36
49.1	0.174	0.87	0.640	0.641	0.051	0.031	3.25
98.1	0.488	2.44	0.614	0.615	0.053	0.032	3.12
196.2	0.875	4.38	0.582	0.582	0.033	0.020	5.07
392.4	1.289	6.44	0.548	0.548	0.017	0.011	9.48
784.8	1.664	8.32	0.517	0.520	0.008	0.005	20.92
1569.6	2.151	10.76	0.476	0.479	0.005	0.003	32.21
392.4	1.988	9.94	0.490	0.490			
98.1	1.771	8.86	0.508	0.507			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	18.229
Umidità (%):	14.4	18.7
Massa volumica apparente (Mg/m^3):	1.88	2.14
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	1.64	1.80
Indice dei vuoti:	0.65	0.51
Grado di Saturazione (%):	60	100
Massa volumica reale (Mg/m^3)	2.71	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

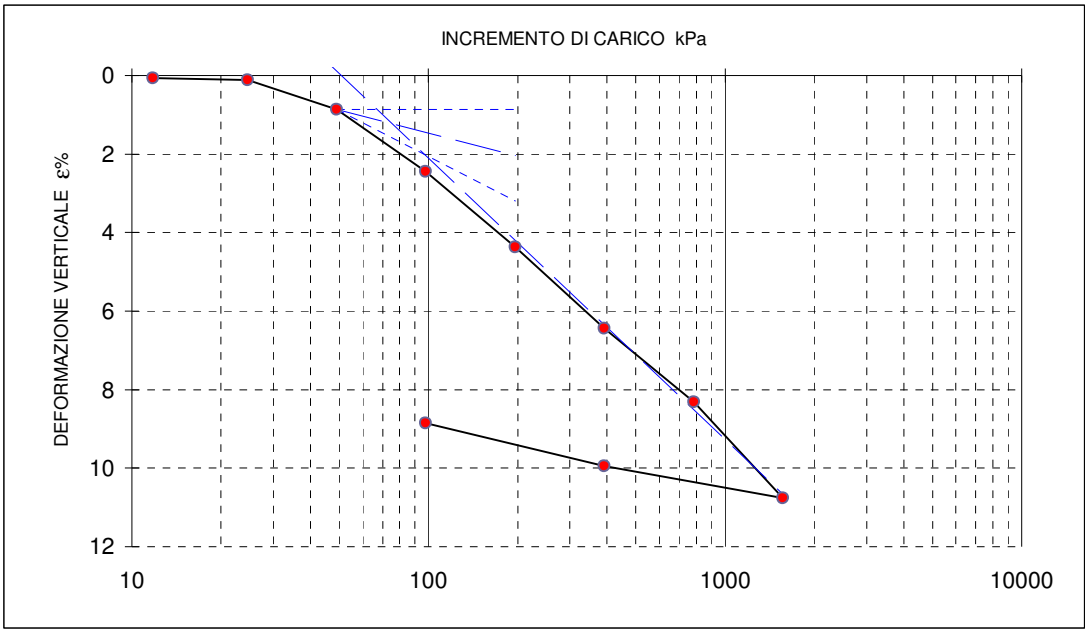
elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

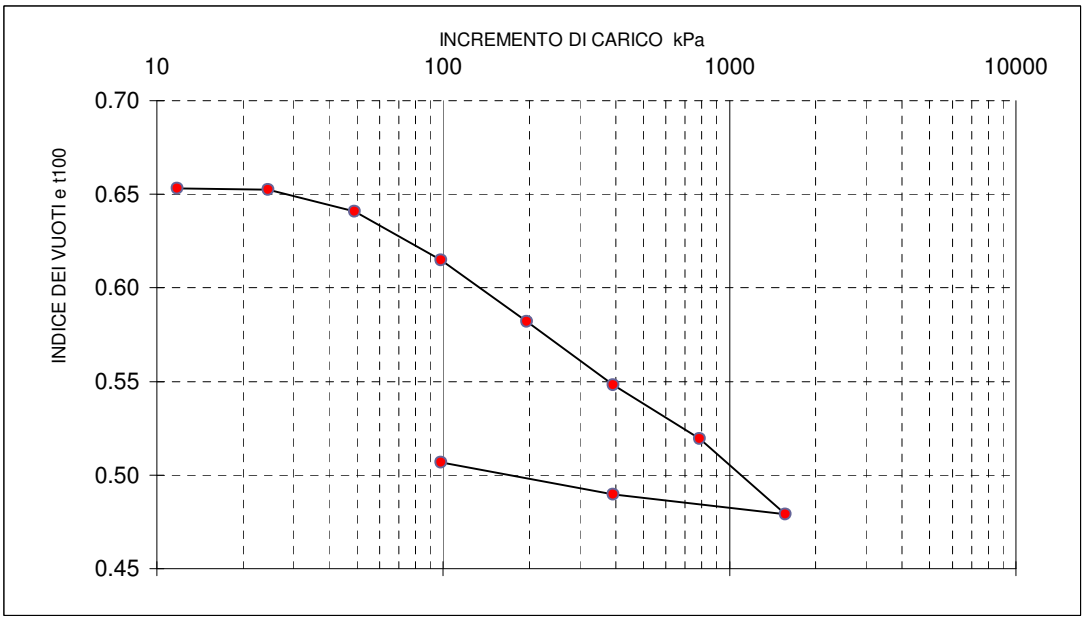
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C1** **m 2.50 - 3.00**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C1** **m 2.50 - 3.00**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	11.8	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.014	0.020	0.080	0.307	0.703	1.107
0.14	0.014	0.021	0.084	0.323	0.714	1.125
0.23	0.015	0.022	0.089	0.341	0.732	1.143
0.39	0.015	0.023	0.094	0.357	0.746	1.157
1.08	0.015	0.023	0.105	0.385	0.773	1.183
1.81	0.000	0.023	0.113	0.396	0.786	1.194
5.05	0.000	0.000	0.134	0.419	0.812	1.216
8.44	0.000	0.000	0.146	0.430	0.823	1.227
14.09	0.000	0.000	0.154	0.440	0.832	1.238
39.29	0.000	0.000	0.169	0.457	0.847	1.256
65.61	0.000	0.000	0.174	0.465	0.854	1.262
109.58	0.000	0.000	0.000	0.474	0.860	1.267
182.98	0.000	0.000	0.000	0.483	0.867	1.272
305.58	0.000	0.000	0.000	0.488	0.873	1.277
510.33	0.000	0.000	0.000	0.492	0.875	1.282
852.27	0.000	0.000	0.000	0.000	0.875	1.288
1423.30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.875	1.289

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.508	1.918	2.014	1.868		
0.14	1.528	1.947	2.006	1.867		
0.23	1.545	1.968	2.004	1.864		
0.39	1.559	1.985	2.003	1.860		
1.08	1.581	2.009	2.001	1.849		
1.81	1.591	2.024	2.000	1.845		
5.05	1.611	2.051	1.998	1.830		
8.44	1.619	2.064	1.996	1.819		
14.09	1.625	2.076	1.995	1.809		
39.29	1.636	2.101	1.993	1.793		
65.61	1.641	2.112	1.992	1.790		
109.58	1.647	2.120	1.991	1.786		
182.98	1.651	2.128	1.990	1.782		
305.58	1.653	2.133	1.989	1.779		
510.33	1.657	2.140	1.988	1.775		
852.27	1.661	2.146	1.988	1.774		
1423.30	1.664	2.151	1.988	1.771		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

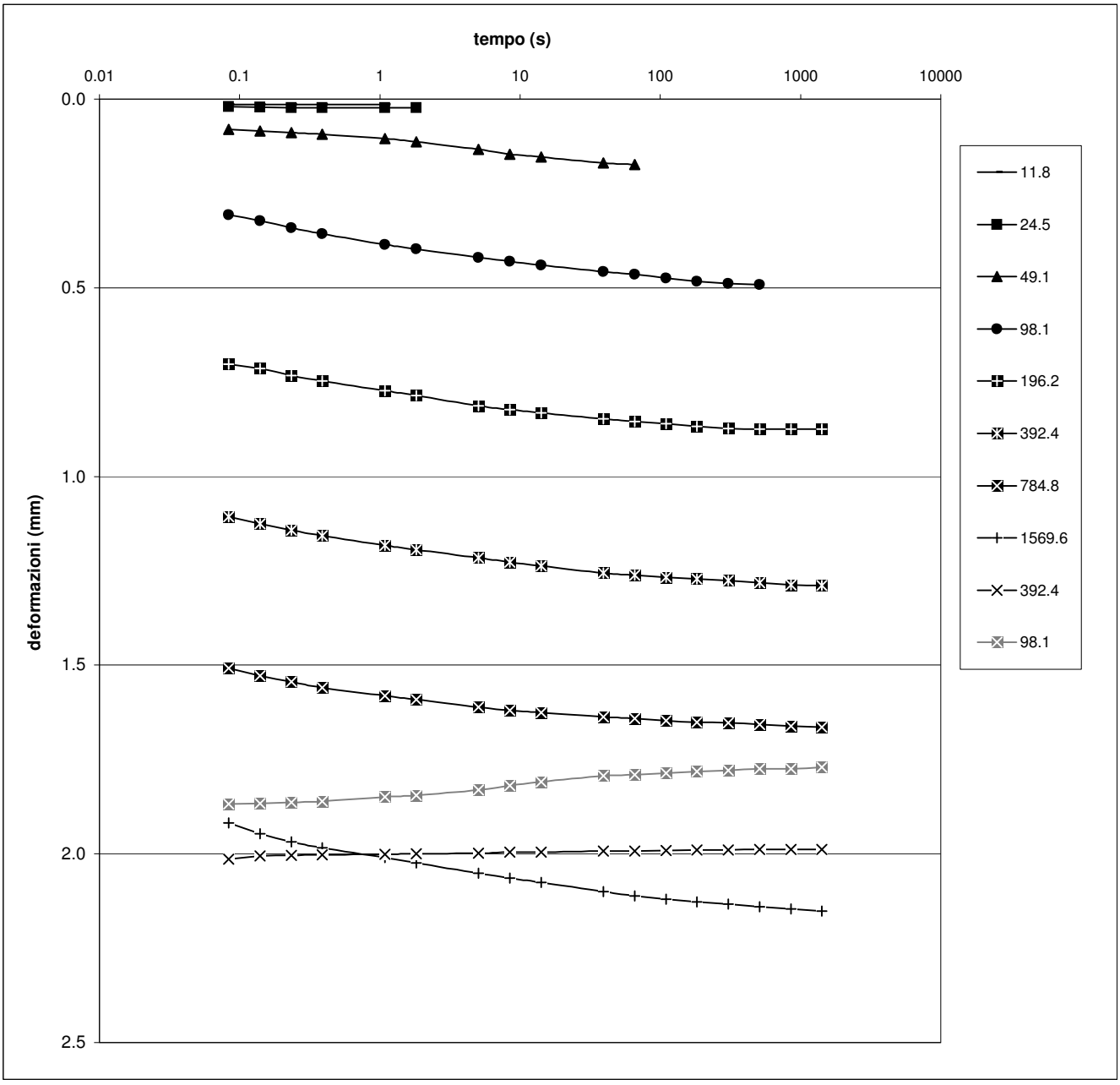
elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C1** **m 2.50 - 3.00**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



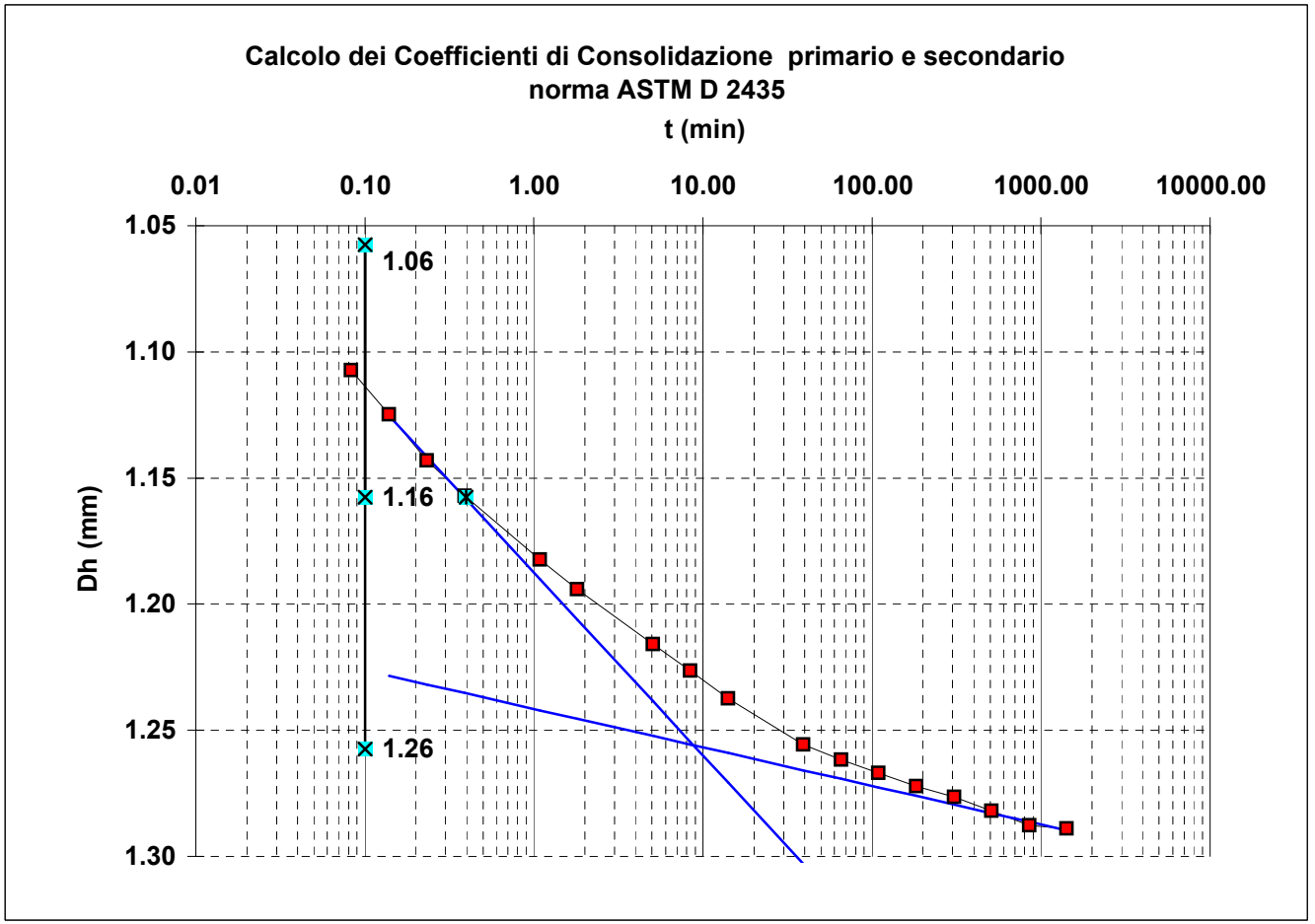
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.875
0.08	1.107
0.14	1.125
0.23	1.143
0.39	1.157
1.08	1.183
1.81	1.194
5.05	1.216
8.44	1.227
14.09	1.238
39.29	1.256
65.61	1.262
109.58	1.267
182.98	1.272
305.58	1.277
510.33	1.282
852.27	1.288
1423.30	1.289

t50 (min)	**0.40**
t50 (sec)	**24**
k (m/s)	**7.65E-10**
Cv (cm^2/s)	**7.39E-03**
C alfa	**7.98E-04**

Pressione	
da(kPa)	196.2
a (kPa)	392.4



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S125C1
DATA DI CONSEGNA:	25/01/18
DURATA DELLE PROVE DAL:	30/01/18
AL:	31/01/18

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Limo sabbioso argilloso marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

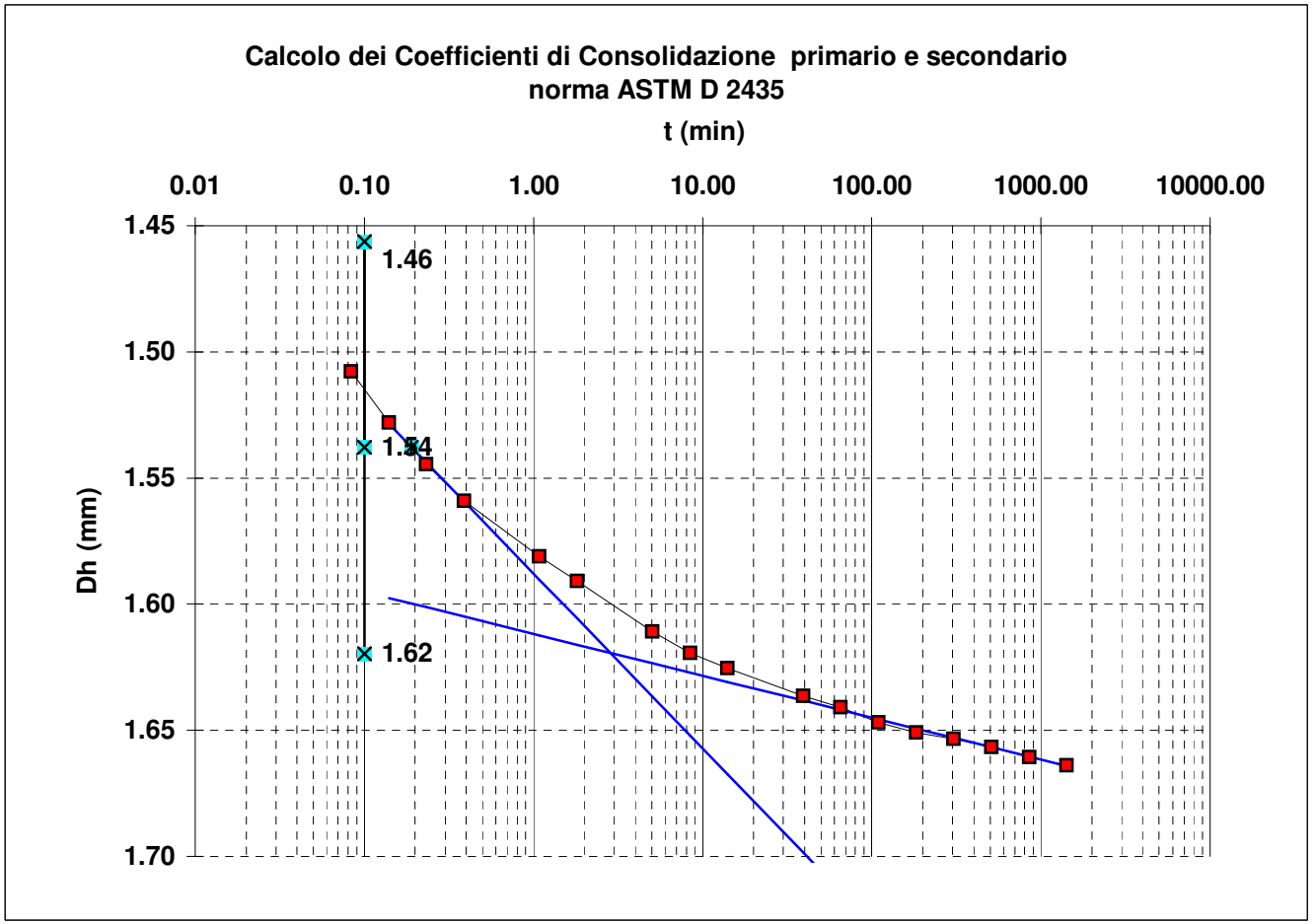
elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.289
0.08	1.508
0.14	1.528
0.23	1.545
0.39	1.559
1.08	1.581
1.81	1.591
5.05	1.611
8.44	1.619
14.09	1.625
39.29	1.636
65.61	1.641
109.58	1.647
182.98	1.651
305.58	1.653
510.33	1.657
852.27	1.661
1423.30	1.664

t50 (min)	**0.19**
t50 (sec)	**11**
k (m/s)	**6.97E-10**
Cv (cm^2/s)	**1.49E-02**
C alfa	**8.88E-04**

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S125C1
DATA DI CONSEGNA:	25/01/18
DURATA DELLE PROVE DAL:	31/01/18
AL:	01/02/18

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Limo sabbioso argilloso marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

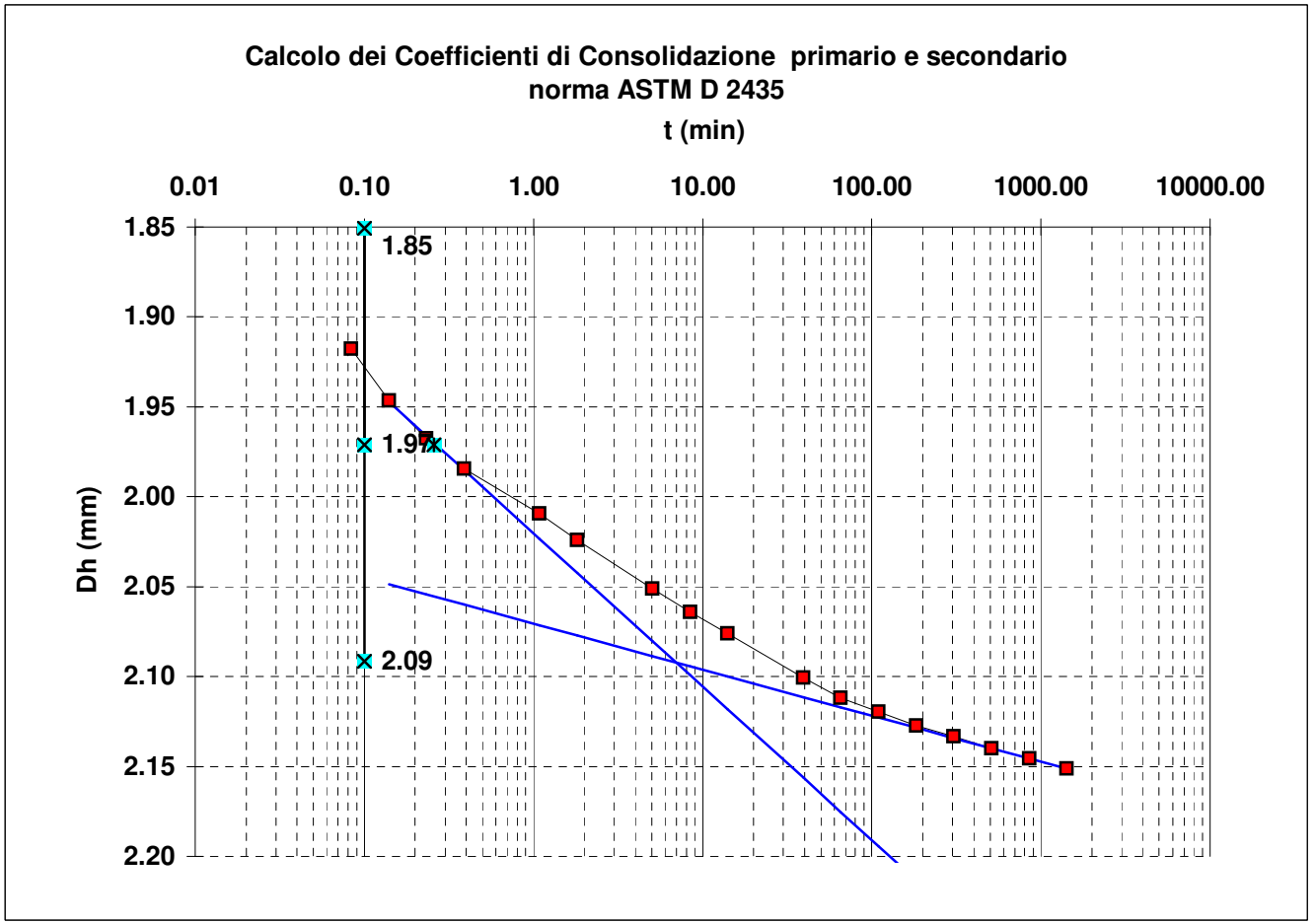
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.664
0.08	1.918
0.14	1.947
0.23	1.968
0.39	1.985
1.08	2.009
1.81	2.024
5.05	2.051
8.44	2.064
14.09	2.076
39.29	2.101
65.61	2.112
109.58	2.120
182.98	2.128
305.58	2.133
510.33	2.140
852.27	2.146
1423.30	2.151

t50 (min)	**0.26**
t50 (sec)	**16**
k (m/s)	**3.16E-10**
Cv (cm^2/s)	**1.04E-02**
C alfa	**1.40E-03**

Pressione	
da(kPa)	784.8
a (kPa)	1569.6



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S125C1
DATA DI CONSEGNA:	25/01/18
DURATA DELLE PROVE DAL:	01/02/18
AL:	02/02/18

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Limo sabbioso argilloso marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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)

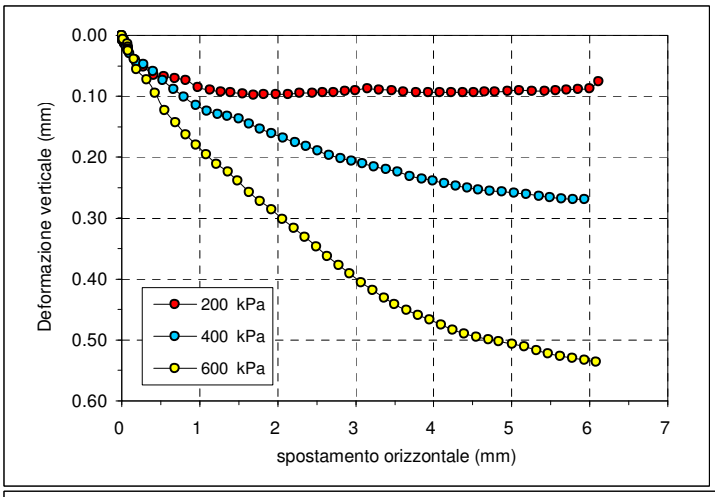
COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C1** **m 2.50 - 3.00**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

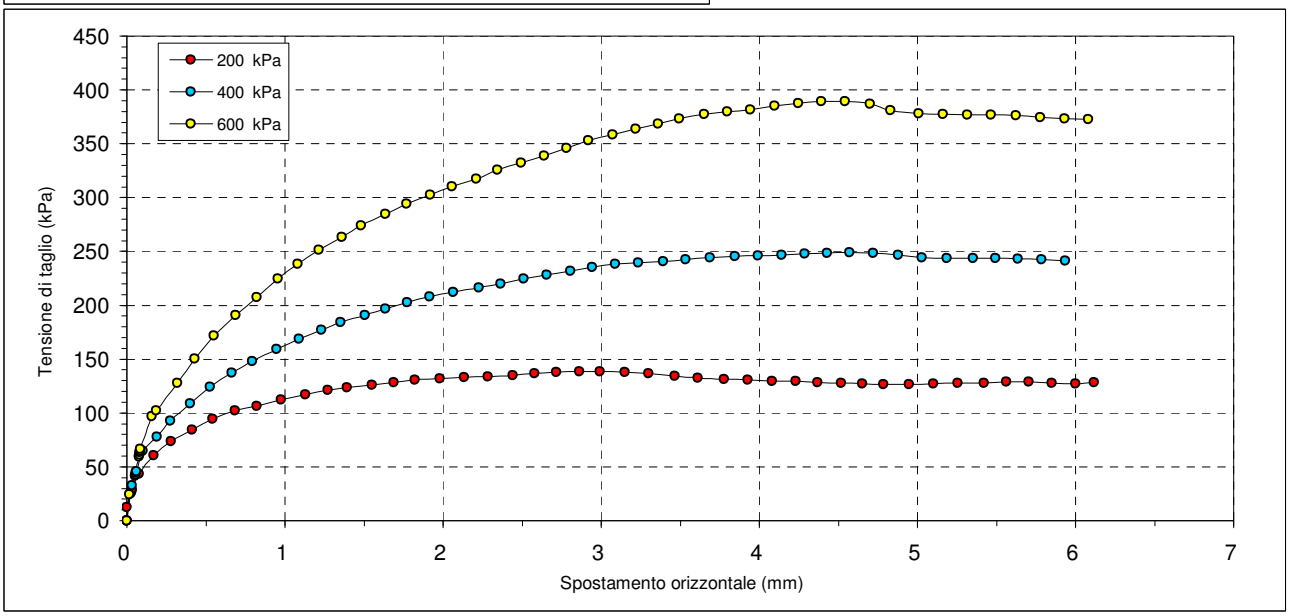
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

Macchina:	CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital
Prova:	CONSOLIDATA DRENATA
Dimensioni provino:	ϕ x h = 60 x 20 mm
Velocità prova:	0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Limo sabbioso argilloso marrone



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
σv (kPa)	**200**	**400**	**600**
W ini (%)	**14.4**	**11.8**	**13.0**
γ ini (Mg/m^3)	**1.96**	**2.00**	**2.01**
γd ini (Mg/m^3)	**1.71**	**1.79**	**1.78**
S ini (%)	**67**	**62**	**67**
W fin (%)	**25.6**	**21.5**	**18.0**
γ fin (Mg/m^3)	**2.01**	**2.08**	**2.15**
γd fin (Mg/m^3)	**1.60**	**1.71**	**1.82**
S fin (%)	**100**	**100**	**100**
G (Mg/m^3)	**2.712**		
H fine cons (mm)	**19.633**	**19.525**	**19.298**



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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C1** **m 2.50 - 3.00**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

PROVINO 1	200	kPa	PROVINO 2	400	kPa	PROVINO 3	600	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
0.000	12.308	0.007	0.033	32.644	0.007	0.015	24.545	0.006
0.025	24.863	0.010	0.053	41.486	0.014	0.076	59.595	0.014
0.029	25.960	0.012	0.056	43.078	0.016	0.080	61.398	0.019
0.031	27.834	0.014	0.058	44.705	0.018	0.082	63.697	0.022
0.034	28.860	0.013	0.060	45.660	0.019	0.084	64.723	0.024
0.076	43.325	0.024	0.100	64.758	0.029	0.086	66.527	0.025
0.169	60.585	0.040	0.191	78.021	0.045	0.156	97.190	0.039
0.281	73.848	0.052	0.277	92.699	0.047	0.186	102.248	0.056
0.412	84.387	0.065	0.401	108.897	0.059	0.319	128.066	0.072
0.541	94.326	0.067	0.525	123.999	0.074	0.428	150.277	0.095
0.684	102.036	0.070	0.663	137.085	0.088	0.550	171.781	0.123
0.820	106.315	0.074	0.795	147.766	0.101	0.688	190.526	0.143
0.977	112.611	0.085	0.948	159.296	0.115	0.820	207.714	0.163
1.131	117.279	0.089	1.089	168.881	0.124	0.955	224.408	0.180
1.272	121.205	0.092	1.231	176.874	0.129	1.081	238.272	0.195
1.392	123.398	0.094	1.353	184.124	0.132	1.213	251.287	0.211
1.549	125.838	0.096	1.505	190.596	0.137	1.362	263.065	0.224
1.688	128.385	0.098	1.635	196.892	0.145	1.482	274.276	0.239
1.822	130.577	0.097	1.775	202.834	0.153	1.636	284.568	0.257
1.978	132.134	0.097	1.917	207.856	0.161	1.771	294.082	0.272
2.132	133.124	0.097	2.066	212.206	0.168	1.919	302.677	0.286
2.284	133.654	0.095	2.228	216.309	0.175	2.058	310.458	0.302
2.442	134.892	0.095	2.365	220.235	0.182	2.209	317.673	0.316
2.577	136.519	0.094	2.509	224.585	0.189	2.345	325.630	0.331
2.716	138.111	0.093	2.655	228.334	0.196	2.492	332.527	0.347
2.863	138.288	0.091	2.804	231.977	0.202	2.638	338.610	0.363
2.992	138.606	0.090	2.942	235.513	0.206	2.781	346.073	0.377
3.151	138.040	0.087	3.089	238.307	0.210	2.921	353.146	0.391
3.298	136.767	0.089	3.235	239.651	0.215	3.071	358.522	0.406
3.466	134.397	0.090	3.391	240.889	0.220	3.220	363.792	0.418
3.610	132.770	0.092	3.536	242.587	0.224	3.362	368.425	0.431
3.778	131.532	0.093	3.689	244.037	0.231	3.493	373.200	0.441
3.929	130.719	0.094	3.847	245.381	0.235	3.652	377.656	0.451
4.081	129.870	0.094	3.992	246.124	0.239	3.799	380.026	0.459
4.230	129.481	0.094	4.140	246.442	0.243	3.945	381.794	0.467
4.370	128.562	0.094	4.287	248.034	0.247	4.097	384.942	0.475
4.517	128.066	0.093	4.430	248.564	0.250	4.246	387.842	0.483
4.652	127.005	0.092	4.569	249.130	0.253	4.392	389.540	0.490
4.786	126.793	0.092	4.719	248.564	0.255	4.543	389.575	0.495
4.948	126.793	0.091	4.878	246.831	0.256	4.699	386.922	0.499
5.100	127.288	0.090	5.028	244.214	0.259	4.831	381.334	0.502
5.257	127.713	0.091	5.187	243.789	0.261	5.009	377.798	0.507
5.423	127.890	0.091	5.351	243.754	0.264	5.160	377.232	0.511
5.561	128.809	0.090	5.492	244.002	0.266	5.317	377.161	0.517
5.703	128.880	0.089	5.634	243.082	0.268	5.465	376.630	0.522
5.850	127.748	0.088	5.787	242.516	0.269	5.622	376.100	0.526
6.002	127.430	0.087	5.937	241.526	0.269	5.777	374.473	0.530
6.116	128.279	0.076				5.930	373.094	0.533
						6.079	372.599	0.536

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

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Consolidazione Provino 1

200 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.073

Consolidazione Provino 2

400 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.243

Consolidazione Provino 3

600 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.458

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

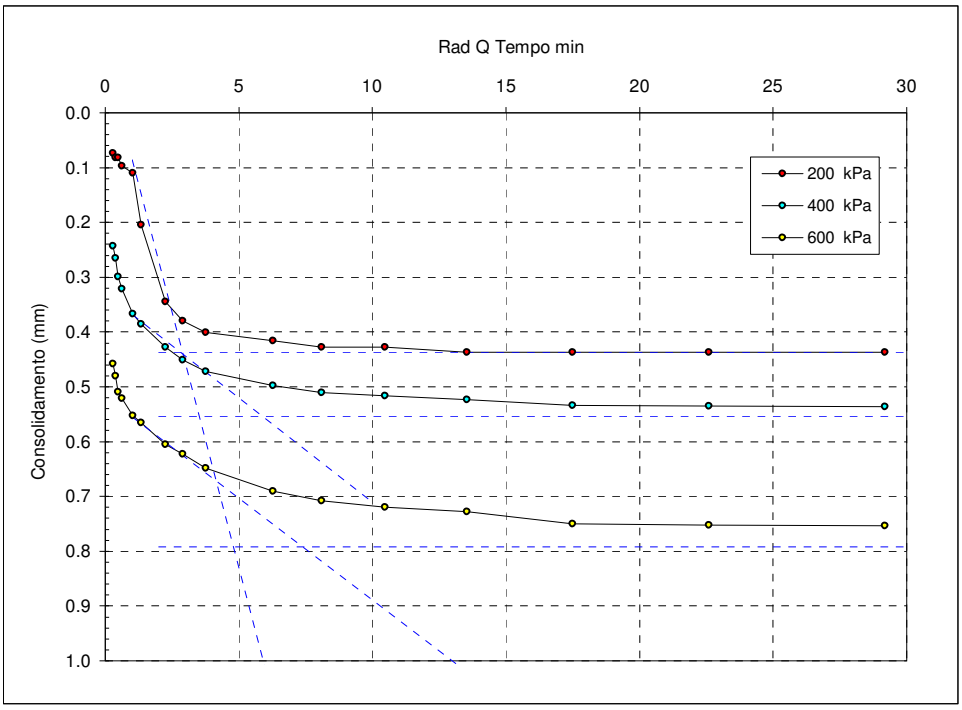
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C1** **m 2.50 - 3.00**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

0.14	0.082	0.14	0.265	0.14	0.480
0.23	0.082	0.23	0.299	0.23	0.509
0.39	0.097	0.39	0.321	0.39	0.521
1.08	0.110	1.08	0.367	1.08	0.552
1.81	0.204	1.81	0.385	1.81	0.565
5.05	0.345	5.05	0.428	5.05	0.605
8.44	0.379	8.44	0.451	8.44	0.623
14.09	0.401	14.09	0.472	14.09	0.649
39.29	0.416	39.29	0.497	39.29	0.690
65.61	0.428	65.61	0.511	65.61	0.708
109.58	0.428	109.58	0.516	109.58	0.719
182.98	0.437	182.98	0.524	182.98	0.728
305.58	0.437	305.58	0.534	305.58	0.750
510.33	0.437	510.33	0.536	510.33	0.753
852.27	0.437	852.27	0.536	852.27	0.754



t_{100} min
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

8.3

Provino 2

34.6

Provino 3

54.9

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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**S125C2 m 4.50 - 5.00**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	041/18
DATA CONSEGNA:	25/01/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto
4.50



5.00
basso

P.P. kPa	T.V. kPa
300	82
>600	>240

LUNGHEZZA (cm): 50

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

DESCRIZIONE:
Limo argilloso debolmente sabbioso marrone

W naturale (%)	17.6
γ naturale(Mg/m^3)	1.89
γ secco (Mg/m^3)	1.61
γ immerso (Mg/m^3)	1.01
porosità (%)	40
indice dei vuoti	0.67
grado di saturazione (%)	71
massa specifica (Mg/m^3)	2.686

PROVE ESEGUITE

Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-
Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	SI
Gran. Setacciatura	SI	Edometria	SI
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. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2** **m 4.50 - 5.00**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
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 debolmente sabbioso marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	308.72	2.25
TERRA UMIDA (g)	593.53	174.25
TERRA ESSICATA* (g)	550.97	148.51
UMDITA' DETERMINATA (%)	17.6	17.6

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **17.6**

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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE
UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2** **m 4.50 - 5.00**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
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 debolmente sabbioso marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.24	137.29
ALTEZZA (cm)	7.64	7.62
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	303.04	305.04
MASSA VOLUMICA (Mg/m^3)	1.88	1.91

MEDIA (Mg/m^3) = 1.89

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2 m 4.50 - 5.00**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
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 debolmente sabbioso marrone

cod.bilancia 480

determinazione picnometro n:	1 (pic. 001)	2 (pic. 002)
terra (g):	13.60	14.22
temperatura (°C):	19.0	19.0
picnometro + acqua (g):	154.30	147.54
picnometro + terra (g):	162.83	156.47
fattore K	1.0002	1.0002
Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.683	2.689

Peso specifico calcolato (Mg/m^3): **2.686**

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2**	**m 4.50 - 5.00**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

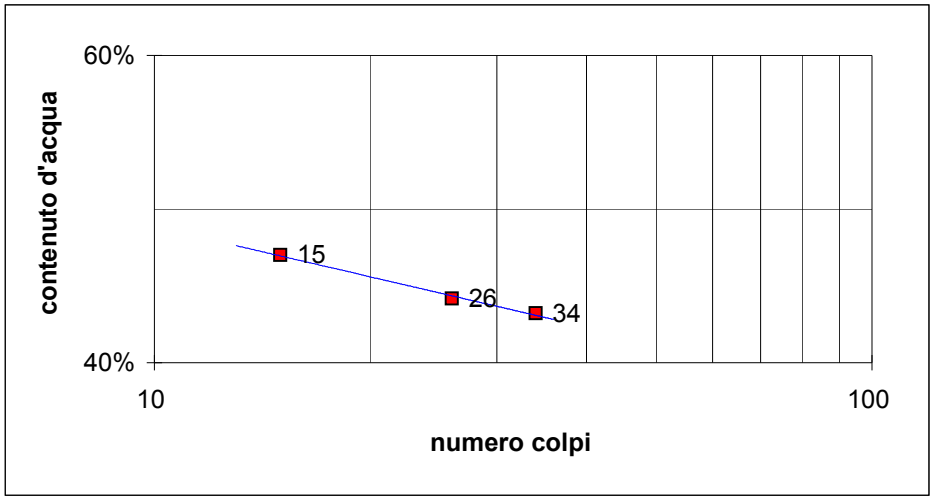
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso debolmente sabbioso marrone

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	34	26	15			
massa umida+ tara (g)	26.51	22.71	23.74	12.82	12.72	593.53
massa secca+ tara (g)	19.20	16.42	16.84	10.88	10.84	550.97
acqua contenuta (g)	7.31	6.29	6.90	1.94	1.88	42.56
tara (g)	2.28	2.18	2.16	2.27	2.31	308.72
peso secco (g)	16.92	14.24	14.68	8.61	8.53	242.25
contenuto d'acqua	43.2%	44.2%	47.0%	22.5%	22.0%	17.6%

Umidità Naturale	**Wn =**	**18%**
Limite Liquido	**LL =**	**45%**
Limite Plastico	**LP =**	**22%**
Indice Plastico	**IP =**	**22%**



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2**	**m 4.50 - 5.00**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
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.

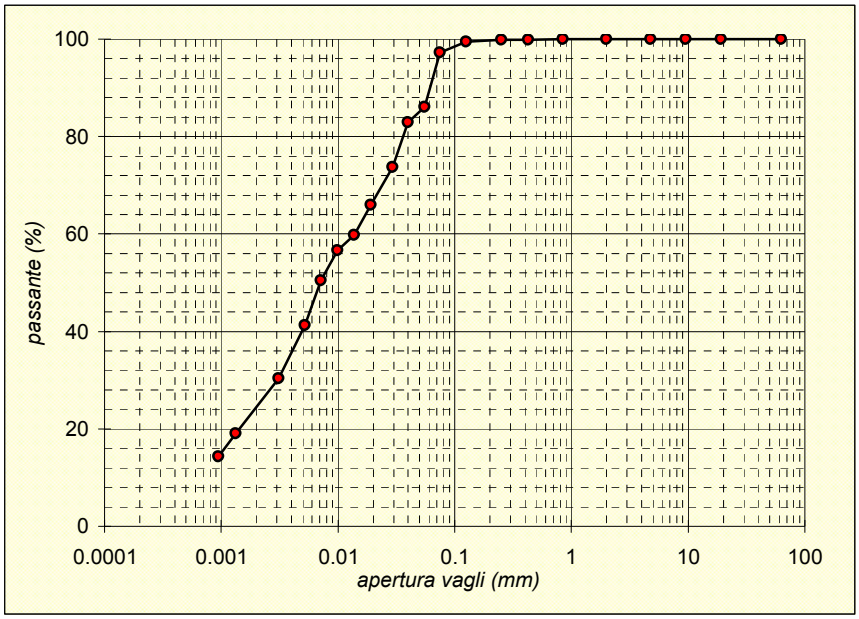
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso debolmente sabbioso marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	63	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	0.05	0.02	0.02	99.98
292	setaccio	0.850	0.02	0.01	0.03	99.97
293	setaccio	0.425	0.12	0.05	0.08	99.92
282	setaccio	0.250	0.22	0.09	0.17	99.83
283	setaccio	0.125	1.02	0.42	0.59	99.41
286	setaccio	0.075	5.15	2.13	2.72	97.28
-	calcolato	0.0556	27.16	11.21	13.93	86.07
-	calcolato	0.0398	7.49	3.09	17.02	82.98
-	calcolato	0.0293	22.48	9.28	26.30	73.70
-	calcolato	0.0191	18.74	7.73	34.04	65.96
-	calcolato	0.0138	14.99	6.19	40.22	59.78
-	calcolato	0.0099	7.49	3.09	43.32	56.68
-	calcolato	0.0071	14.99	6.19	49.51	50.49
-	calcolato	0.0052	22.48	9.28	58.79	41.21
-	calcolato	0.0031	26.23	10.83	69.62	30.38
-	calcolato	0.0013	27.56	11.38	80.99	19.01
-	calcolato	0.0009	11.24	4.64	85.64	14.36
	fondo		34.80	14.36	100.00	0.00
	TOTALE		242.25		ϕ max (mm) = 2.8	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.02
t° C	Tempo (s)	Lettura
19	30	31.5
19	60	30.5
19	120	27.5
19	300	25.0
19	600	23.0
19	1200	22.0
19	2400	20.0
19	4800	17.0
19	14400	13.5
18	86400	10.0
18	172800	8.5

Rapporti granulometrici	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	2.7%	9.2%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	72.8%	66.2%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	24.5%	24.5%



Soluzione disperdente preparata al momento

lo Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

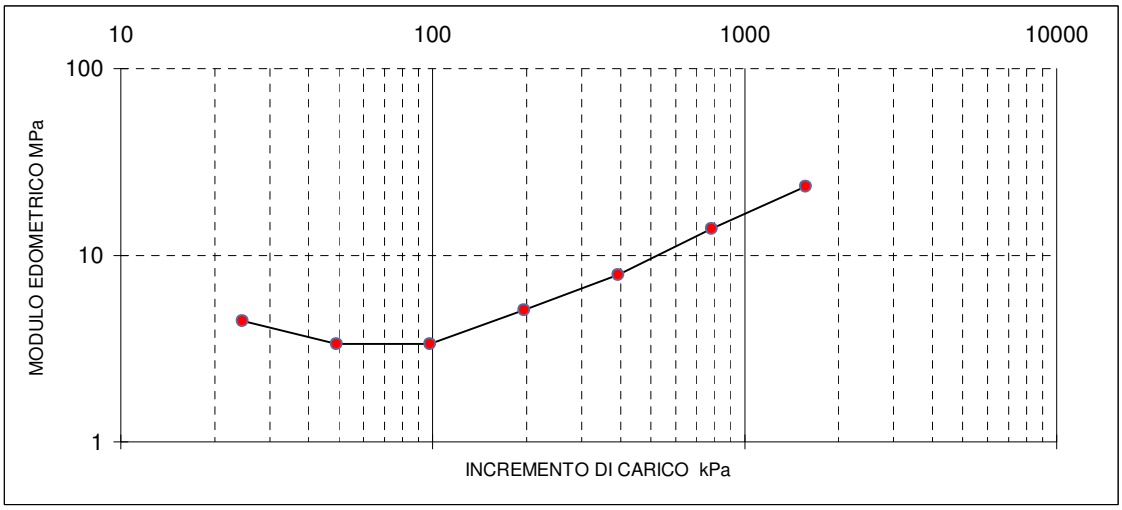
COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2** **m 4.50 - 5.00**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

edometro n: Ed 2 bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE: Limo argilloso debolmente sabbioso marrone

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm^2/daN)	(cm^2/daN)	(MPa)
11.8	0.025	0.12	0.599	0.600			
24.5	0.082	0.41	0.595	0.596	0.036	0.022	4.46
49.1	0.228	1.14	0.583	0.583	0.048	0.030	3.35
98.1	0.520	2.60	0.560	0.563	0.048	0.030	3.36
196.2	0.905	4.53	0.529	0.533	0.031	0.020	5.09
392.4	1.403	7.01	0.489	0.493	0.020	0.013	7.89
784.8	1.968	9.84	0.444	0.449	0.012	0.007	13.88
1569.6	2.640	13.20	0.390	0.397	0.007	0.004	23.38
392.4	2.492	12.46	0.402	0.401			
98.1	2.273	11.37	0.419	0.418			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	17.727
Umidità (%):	17.6	15.6
Massa volumica apparente (Mg/m^3):	1.97	2.19
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	1.68	1.89
Indice dei vuoti:	0.60	0.42
Grado di Saturazione (%):	78	100
Massa volumica reale (Mg/m^3)	2.69	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

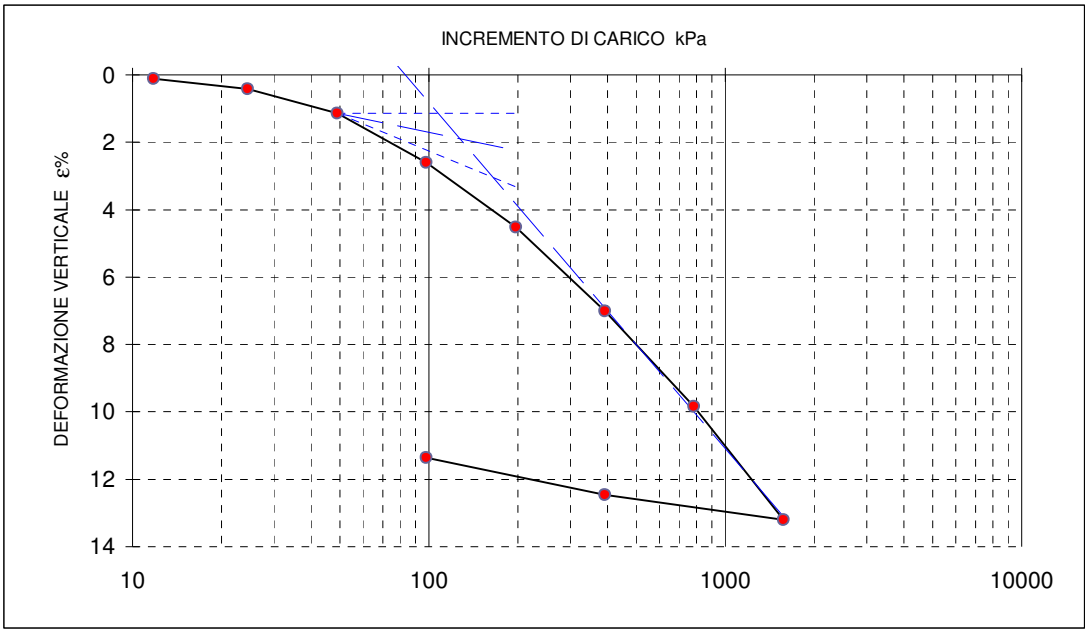
elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

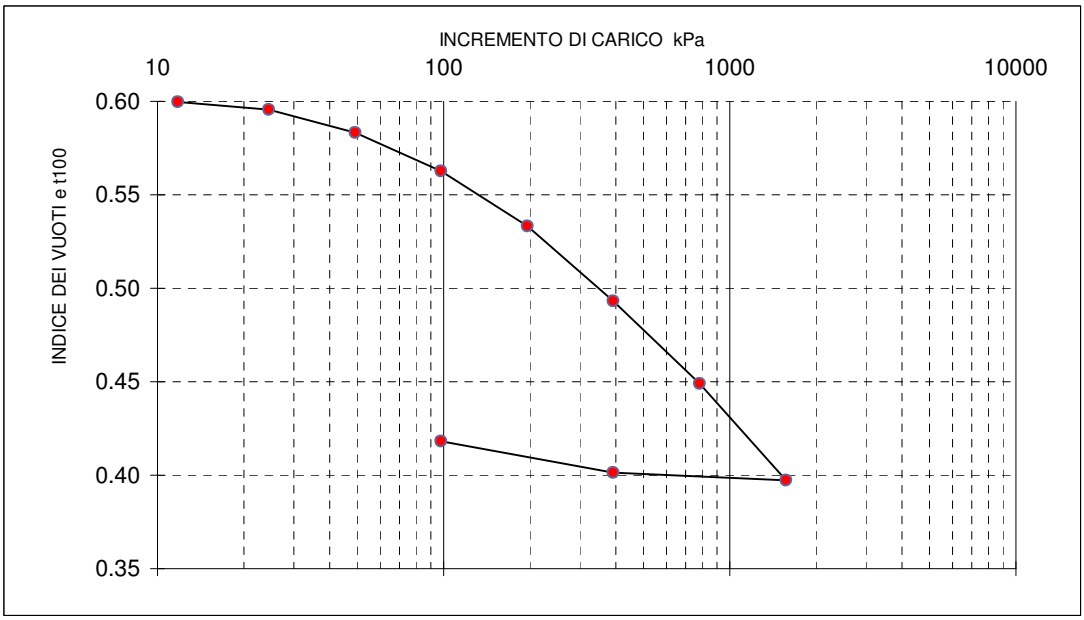
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2** **m 4.50 - 5.00**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2** **m 4.50 - 5.00**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	11.8	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.023	0.059	0.153	0.376	0.706	1.149
0.14	0.023	0.061	0.157	0.387	0.724	1.175
0.23	0.024	0.063	0.162	0.398	0.741	1.200
0.39	0.024	0.065	0.167	0.410	0.756	1.223
1.08	0.024	0.068	0.175	0.429	0.784	1.261
1.81	0.025	0.069	0.180	0.437	0.796	1.277
5.05	0.000	0.073	0.189	0.453	0.819	1.305
8.44	0.000	0.074	0.191	0.460	0.830	1.317
14.09	0.000	0.075	0.197	0.466	0.840	1.329
39.29	0.000	0.079	0.206	0.479	0.855	1.352
65.61	0.000	0.080	0.210	0.485	0.862	1.362
109.58	0.000	0.081	0.215	0.491	0.872	1.372
182.98	0.000	0.082	0.220	0.497	0.880	1.378
305.58	0.000	0.000	0.222	0.503	0.887	1.384
510.33	0.000	0.000	0.228	0.510	0.893	1.390
852.27	0.000	0.000	0.228	0.516	0.898	1.397
1423.30	0.000	0.000	0.228	0.520	0.905	1.403

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.668	2.252	2.553	2.413		
0.14	1.692	2.285	2.546	2.404		
0.23	1.715	2.327	2.540	2.393		
0.39	1.739	2.360	2.536	2.384		
1.08	1.782	2.423	2.529	2.359		
1.81	1.808	2.447	2.526	2.347		
5.05	1.842	2.493	2.521	2.321		
8.44	1.859	2.512	2.518	2.309		
14.09	1.875	2.527	2.515	2.303		
39.29	1.896	2.561	2.510	2.294		
65.61	1.909	2.574	2.506	2.290		
109.58	1.921	2.586	2.502	2.285		
182.98	1.931	2.595	2.502	2.282		
305.58	1.940	2.608	2.499	2.279		
510.33	1.954	2.619	2.496	2.277		
852.27	1.961	2.630	2.494	2.275		
1423.30	1.968	2.640	2.492	2.273		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

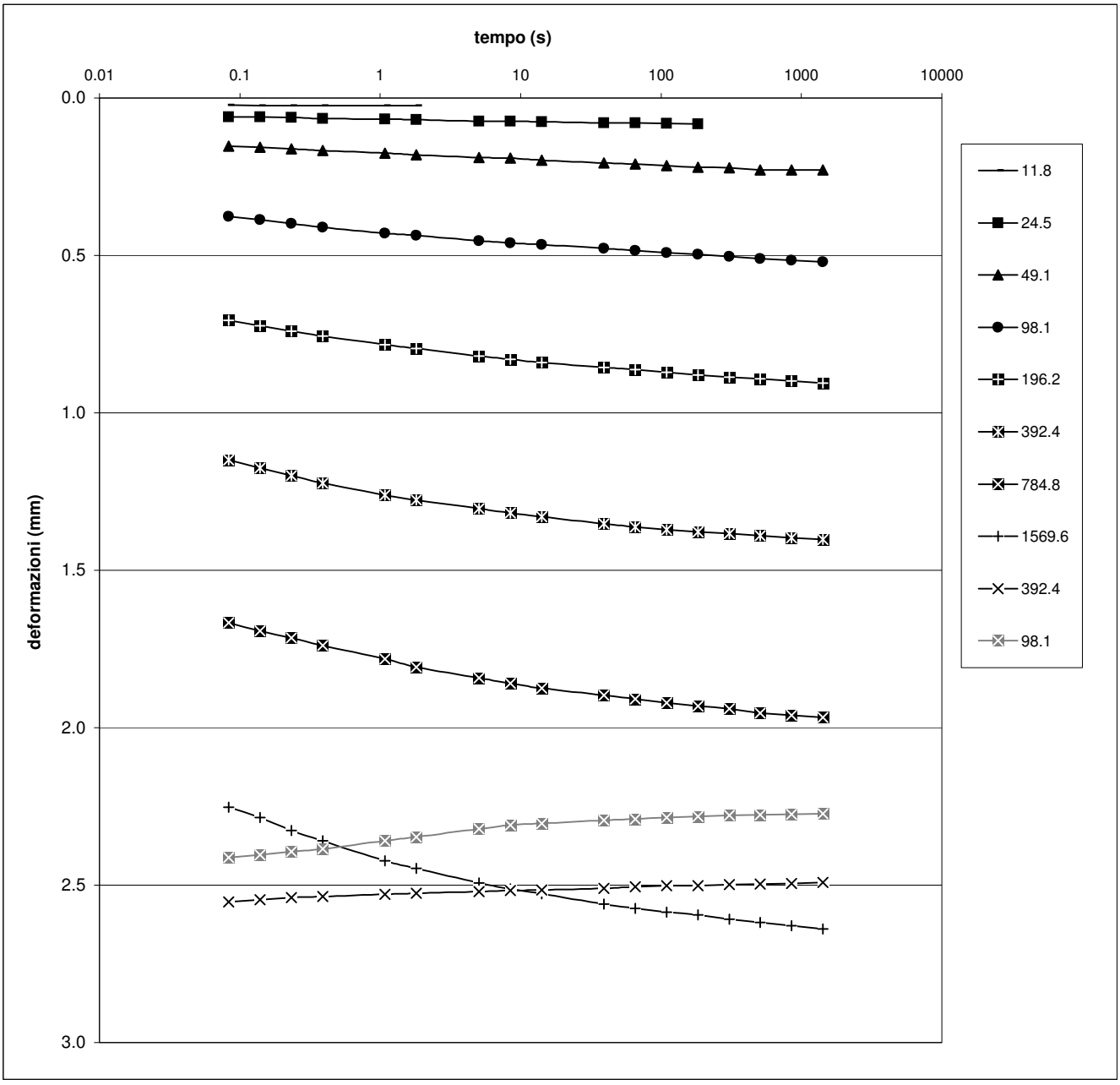
elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2** **m 4.50 - 5.00**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



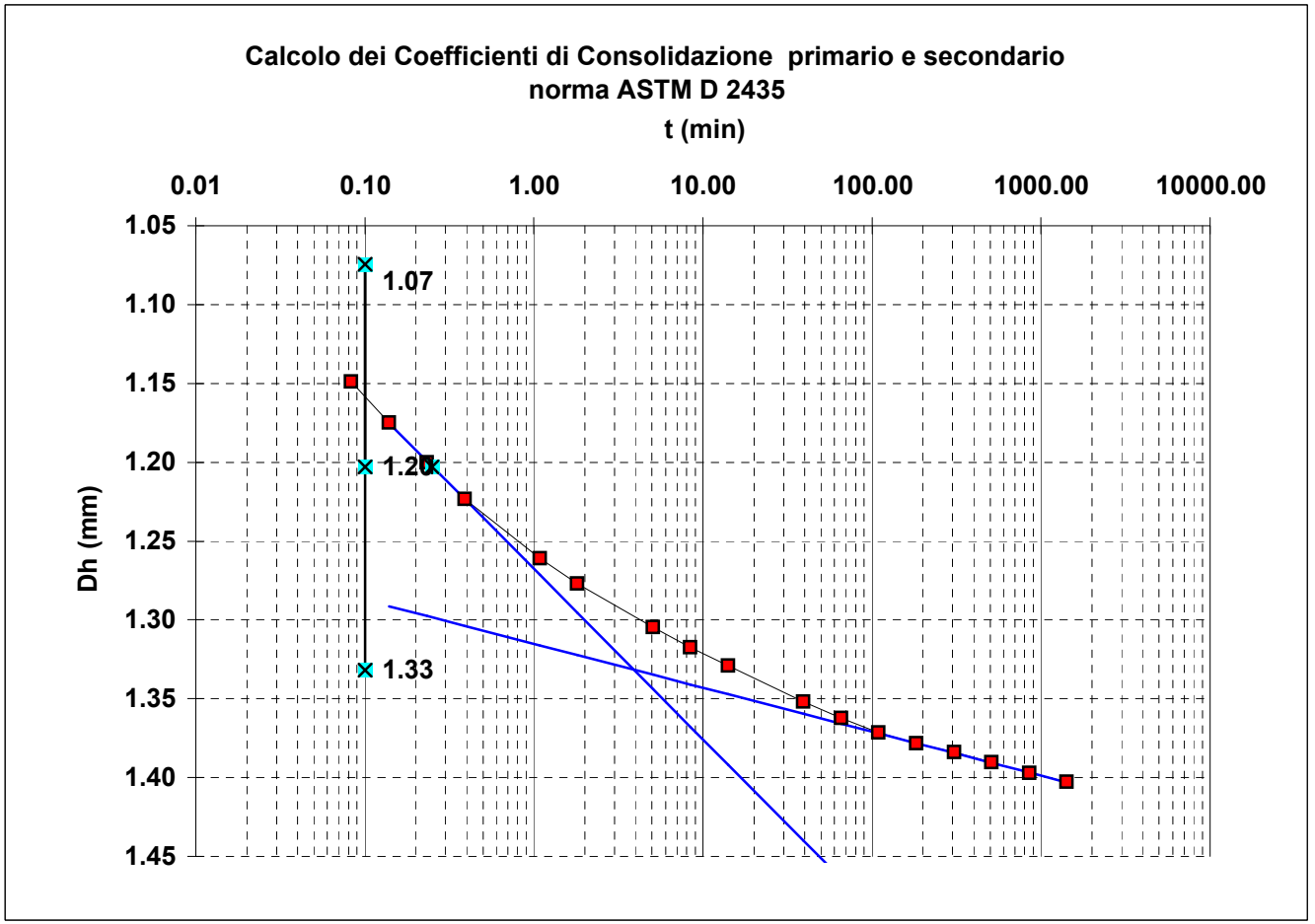
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.905
0.08	1.149
0.14	1.175
0.23	1.200
0.39	1.223
1.08	1.261
1.81	1.277
5.05	1.305
8.44	1.317
14.09	1.329
39.29	1.352
65.61	1.362
109.58	1.372
182.98	1.378
305.58	1.384
510.33	1.390
852.27	1.397
1423.30	1.403

t50 (min)	**0.25**
t50 (sec)	**15**
k (m/s)	**1.45E-09**
Cv (cm^2/s)	**1.17E-02**
C alfa	**1.46E-03**

Pressione	
da(kPa)	196.2
a (kPa)	392.4



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S125C2
DATA DI CONSEGNA:	25/01/18
DURATA DELLE PROVE DAL:	30/01/18
AL:	31/01/18

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	041/18
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Limo argilloso debolmente sabbioso marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

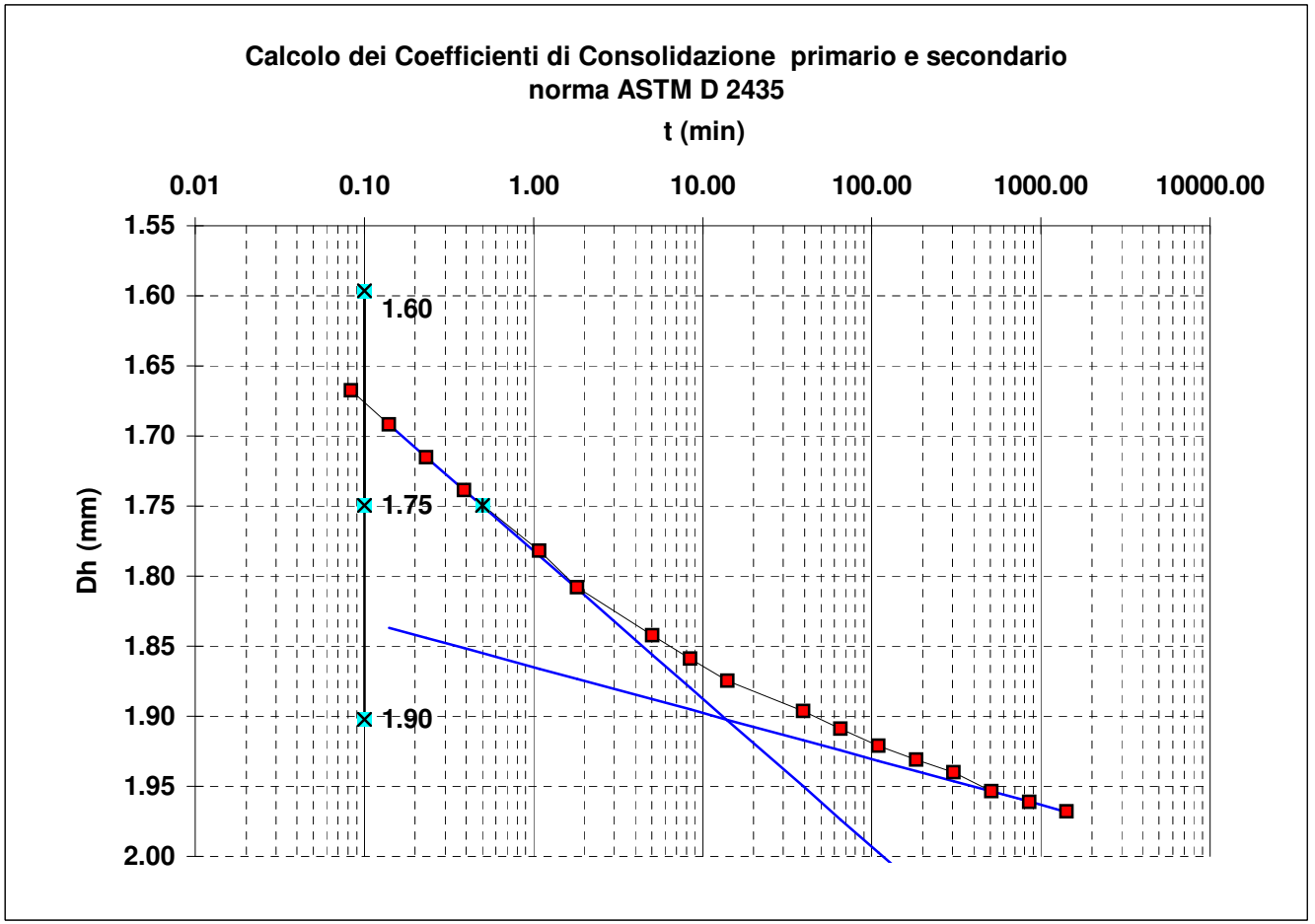
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.403
0.08	1.668
0.14	1.692
0.23	1.715
0.39	1.739
1.08	1.782
1.81	1.808
5.05	1.842
8.44	1.859
14.09	1.875
39.29	1.896
65.61	1.909
109.58	1.921
182.98	1.931
305.58	1.940
510.33	1.954
852.27	1.961
1423.30	1.968

t50 (min)	**0.50**
t50 (sec)	**30**
k (m/s)	**3.89E-10**
Cv (cm^2/s)	**5.50E-03**
C alfa	**1.76E-03**

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S125C2
DATA DI CONSEGNA:	25/01/18
DURATA DELLE PROVE DAL:	31/01/18
AL:	01/02/18

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	041/18
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Limo argilloso debolmente sabbioso marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

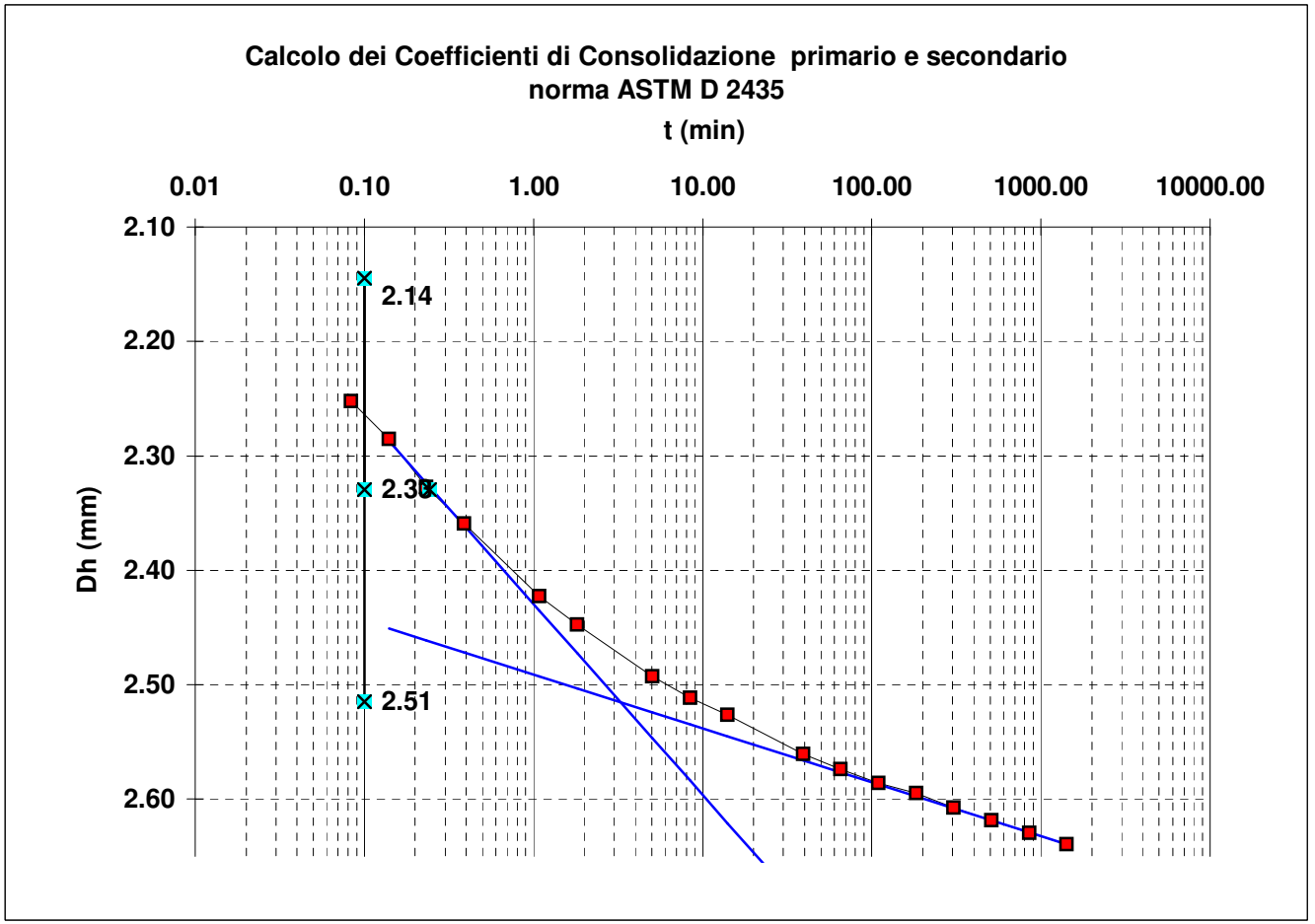
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.968
0.08	2.252
0.14	2.285
0.23	2.327
0.39	2.360
1.08	2.423
1.81	2.447
5.05	2.493
8.44	2.512
14.09	2.527
39.29	2.561
65.61	2.574
109.58	2.586
182.98	2.595
305.58	2.608
510.33	2.619
852.27	2.630
1423.30	2.640

t50 (min)	**0.24**
t50 (sec)	**15**
k (m/s)	**4.45E-10**
Cv (cm^2/s)	**1.06E-02**
C alfa	**2.61E-03**

Pressione	
da(kPa)	784.8
a (kPa)	1569.6



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S125C2
DATA DI CONSEGNA:	25/01/18
DURATA DELLE PROVE DAL:	01/02/18
AL:	02/02/18

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	041/18
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Limo argilloso debolmente sabbioso marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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)

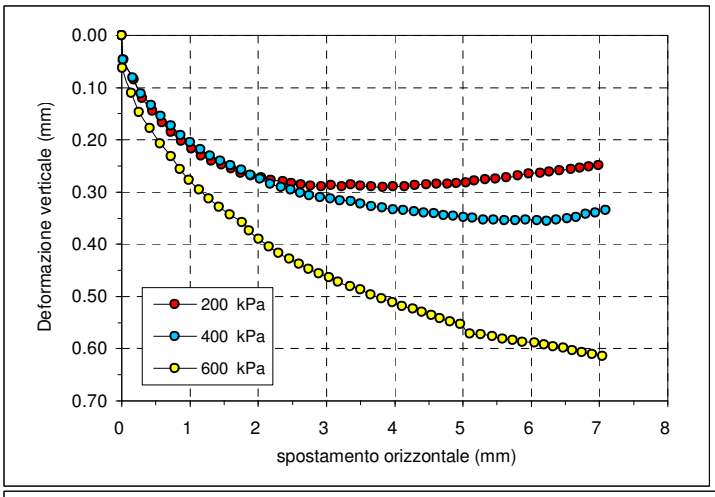
COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2** **m 4.50 - 5.00**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

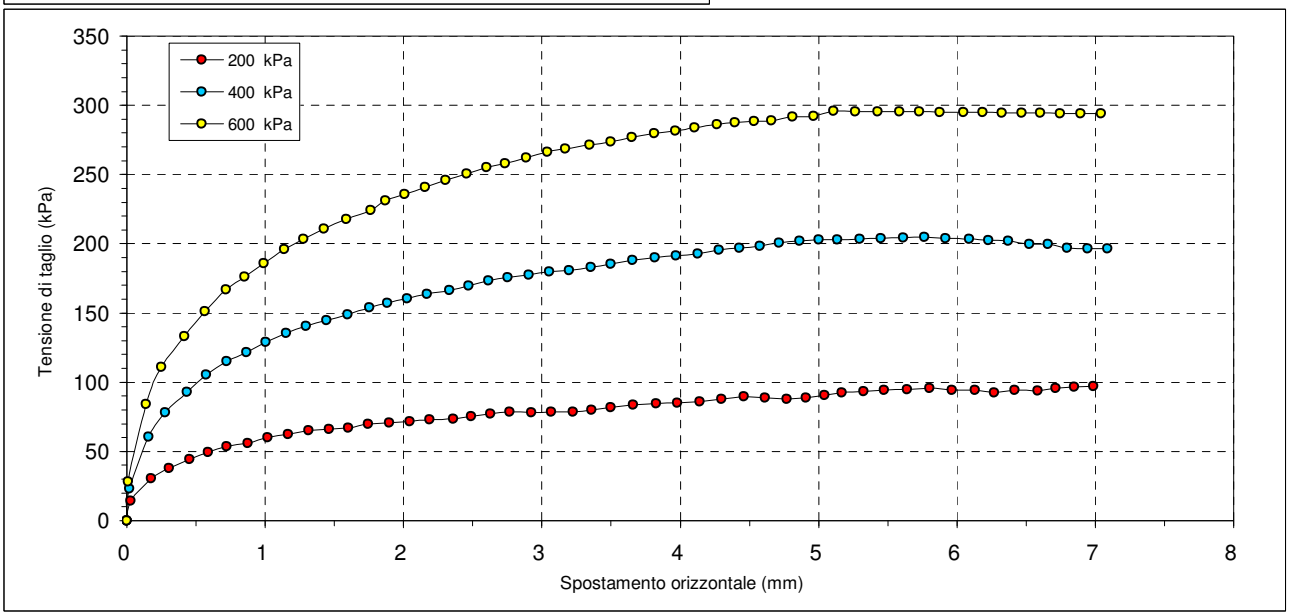
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

Macchina:	CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital
Prova:	CONSOLIDATA DRENATA
Dimensioni provino:	ϕ x h = 60 x 20 mm
Velocità prova:	0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Limo argilloso debolmente sabbioso marrone



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
σv (kPa)	**200**	**400**	**600**
W ini (%)	**17.6**	**17.6**	**18.0**
γ ini (Mg/m^3)	**1.96**	**2.00**	**2.01**
γd ini (Mg/m^3)	**1.67**	**1.70**	**1.71**
S ini (%)	**77**	**81**	**84**
W fin (%)	**23.7**	**19.7**	**16.0**
γ fin (Mg/m^3)	**2.03**	**2.10**	**2.18**
γd fin (Mg/m^3)	**1.64**	**1.76**	**1.88**
S fin (%)	**100**	**100**	**100**
G (Mg/m^3)	**2.686**		
H fine cons (mm)	**19.606**	**19.395**	**19.144**



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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2** **m 4.50 - 5.00**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

PROVINO 1	200	kPa	PROVINO 2	400	kPa	PROVINO 3	600	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
0.026	14.465	0.046	0.018	22.918	0.046	0.010	28.082	0.063
0.176	30.416	0.085	0.157	60.408	0.081	0.138	84.210	0.110
0.304	38.056	0.120	0.278	78.198	0.111	0.251	110.736	0.147
0.453	44.386	0.145	0.435	93.158	0.134	0.417	133.230	0.178
0.588	49.621	0.167	0.576	105.290	0.155	0.564	151.268	0.207
0.723	53.405	0.185	0.721	115.193	0.173	0.718	166.723	0.232
0.876	56.129	0.202	0.864	121.523	0.191	0.851	176.131	0.256
1.020	60.267	0.217	1.005	128.986	0.205	0.989	185.999	0.277
1.167	62.565	0.230	1.153	135.281	0.218	1.138	196.008	0.295
1.314	65.077	0.240	1.296	140.622	0.230	1.277	203.612	0.313
1.462	66.314	0.248	1.444	144.795	0.240	1.426	210.615	0.328
1.602	67.269	0.255	1.596	148.969	0.249	1.589	217.936	0.343
1.744	70.028	0.263	1.753	153.849	0.258	1.762	224.337	0.358
1.896	70.559	0.268	1.882	157.386	0.267	1.867	230.951	0.374
2.043	71.443	0.272	2.026	160.357	0.275	2.009	235.902	0.390
2.187	73.211	0.277	2.172	163.858	0.284	2.156	240.819	0.405
2.361	73.423	0.280	2.332	166.511	0.290	2.302	245.947	0.417
2.488	75.156	0.283	2.472	169.906	0.295	2.455	250.722	0.428
2.630	77.243	0.286	2.616	173.337	0.301	2.601	255.036	0.438
2.767	78.693	0.288	2.751	175.813	0.307	2.734	258.149	0.448
2.925	78.339	0.289	2.907	177.581	0.310	2.888	262.287	0.456
3.068	78.799	0.287	3.054	179.739	0.312	3.039	266.106	0.464
3.223	78.622	0.289	3.197	180.906	0.316	3.171	268.759	0.472
3.359	79.896	0.286	3.353	182.922	0.318	3.346	271.235	0.480
3.498	81.735	0.288	3.497	185.291	0.322	3.496	273.710	0.487
3.658	83.751	0.289	3.654	188.262	0.327	3.649	277.106	0.496
3.825	84.564	0.290	3.819	189.960	0.330	3.812	279.582	0.504
3.979	85.130	0.289	3.972	191.339	0.333	3.964	281.704	0.511
4.143	86.050	0.289	4.125	192.966	0.335	4.106	283.826	0.518
4.300	88.066	0.287	4.282	195.442	0.337	4.264	286.231	0.524
4.462	89.480	0.286	4.428	197.033	0.339	4.394	287.610	0.530
4.613	88.561	0.285	4.575	198.307	0.341	4.536	288.636	0.536
4.772	87.853	0.284	4.716	200.712	0.344	4.659	288.954	0.542
4.909	88.950	0.283	4.861	202.268	0.346	4.813	291.889	0.548
5.043	90.541	0.282	5.004	203.081	0.348	4.964	292.243	0.553
5.170	92.416	0.278	5.138	202.904	0.350	5.106	295.815	0.571
5.325	93.406	0.276	5.296	203.364	0.353	5.266	295.462	0.573
5.474	94.467	0.274	5.450	204.072	0.353	5.426	295.568	0.576
5.641	94.821	0.272	5.612	204.213	0.354	5.583	295.356	0.581
5.801	95.563	0.269	5.764	204.637	0.354	5.726	295.214	0.584
5.966	94.467	0.265	5.920	203.859	0.353	5.874	295.073	0.587
6.129	94.113	0.264	6.089	203.576	0.354	6.048	294.931	0.589
6.269	92.557	0.261	6.228	202.480	0.355	6.186	294.790	0.592
6.416	94.467	0.259	6.370	201.879	0.353	6.323	294.684	0.596
6.583	93.654	0.256	6.526	199.934	0.351	6.468	294.542	0.598
6.714	95.776	0.254	6.659	199.544	0.348	6.604	294.401	0.603
6.850	96.554	0.251	6.798	196.786	0.342	6.746	294.259	0.607
6.989	97.296	0.249	6.943	196.361	0.340	6.896	294.118	0.610
			7.087	196.361	0.335	7.041	293.976	0.614

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

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Consolidazione Provino 1

200 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.076

Consolidazione Provino 2

400 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.236

Consolidazione Provino 3

600 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.409

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

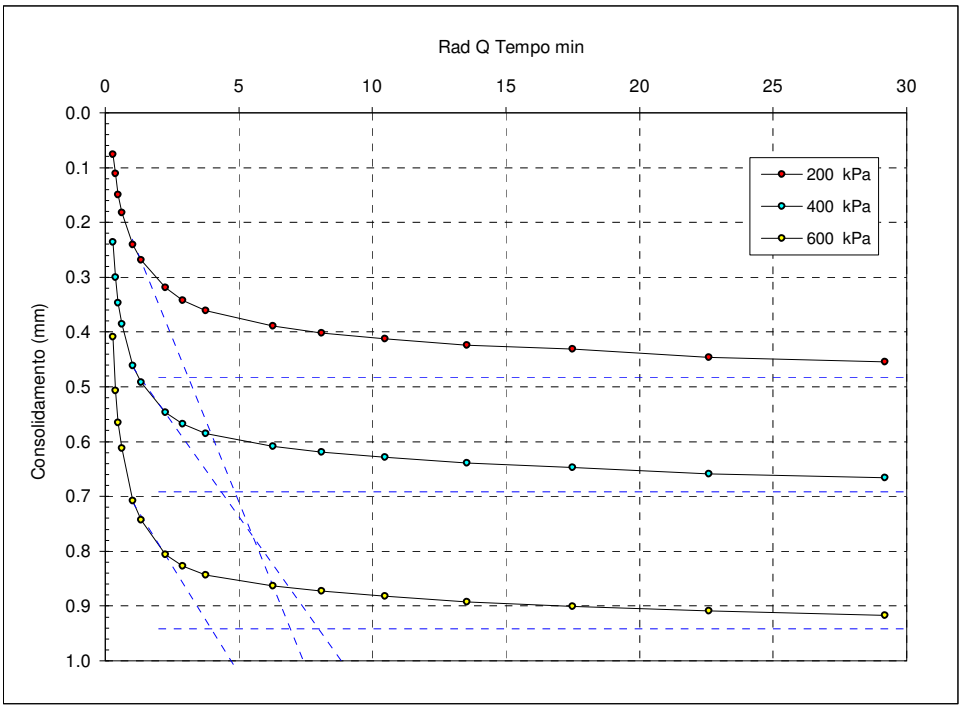
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2** **m 4.50 - 5.00**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

0.14	0.111	0.14	0.300	0.14	0.507
0.23	0.149	0.23	0.347	0.23	0.566
0.39	0.182	0.39	0.386	0.39	0.612
1.08	0.241	1.08	0.461	1.08	0.708
1.81	0.268	1.81	0.491	1.81	0.743
5.05	0.319	5.05	0.546	5.05	0.806
8.44	0.342	8.44	0.568	8.44	0.827
14.09	0.361	14.09	0.585	14.09	0.843
39.29	0.389	39.29	0.608	39.29	0.863
65.61	0.401	65.61	0.619	65.61	0.873
109.58	0.412	109.58	0.629	109.58	0.882
182.98	0.424	182.98	0.640	182.98	0.893
305.58	0.431	305.58	0.647	305.58	0.901
510.33	0.447	510.33	0.659	510.33	0.909
852.27	0.454	852.27	0.666	852.27	0.918



t_{100} min
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

9.6

Provino 2

18.9

Provino 3

15.7

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 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina:	CONTROLS Triax 50 Digital	
Prova:	CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)	
Dimensioni provini:	ϕ x h = 36,80 x 76,20	mm
Velocità prova:	0.01	mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso debolmente sabbioso marrone**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.686

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	17.6	17.6	18.0
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.88	1.84	1.91
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.60	1.56	1.61
indice dei vuoti iniziale	0.68	0.72	0.66
grado di saturazione iniziale (%)	69	66	73
umidità finale (%)	23.4	23.5	20.5
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	2.03	2.03	2.09
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.65	1.65	1.73
indice dei vuoti fine cons.	0.63	0.63	0.55
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	550	700	850
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.600	7.542	7.483
Ac (cm^2)	11.439	11.295	11.132
Skempton B	1.00	0.98	0.98
Skempton A	0.1602	0.2464	0.2101
t100 min (Bishop & Henkel)	41	308	387

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

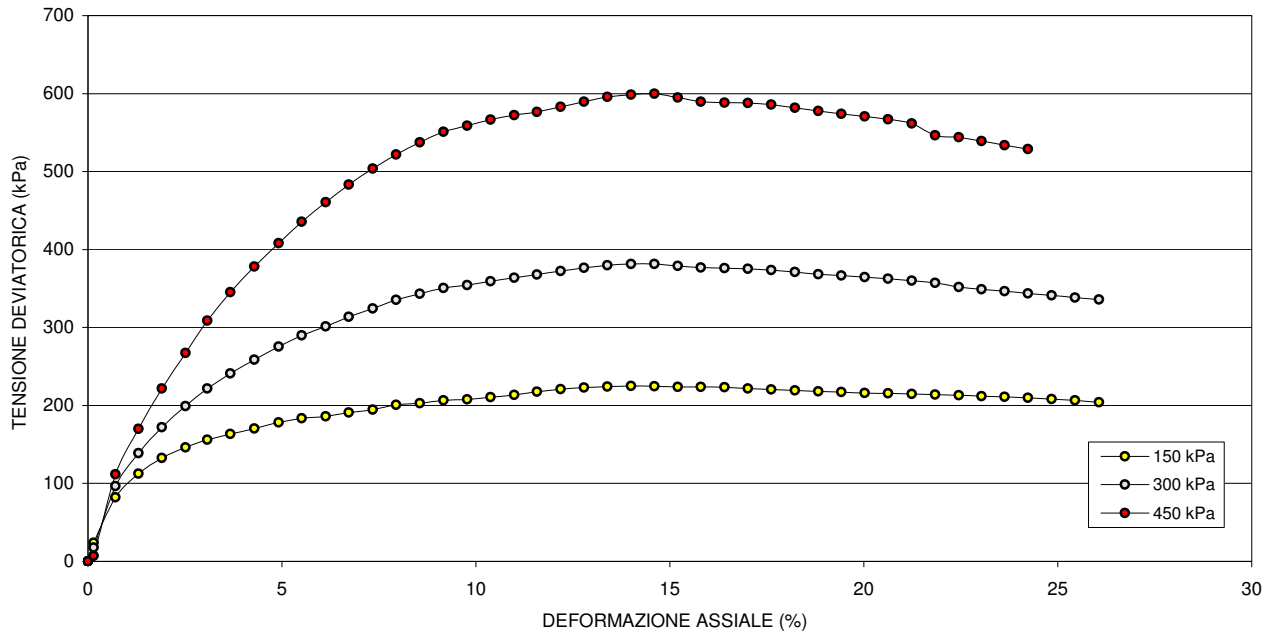
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

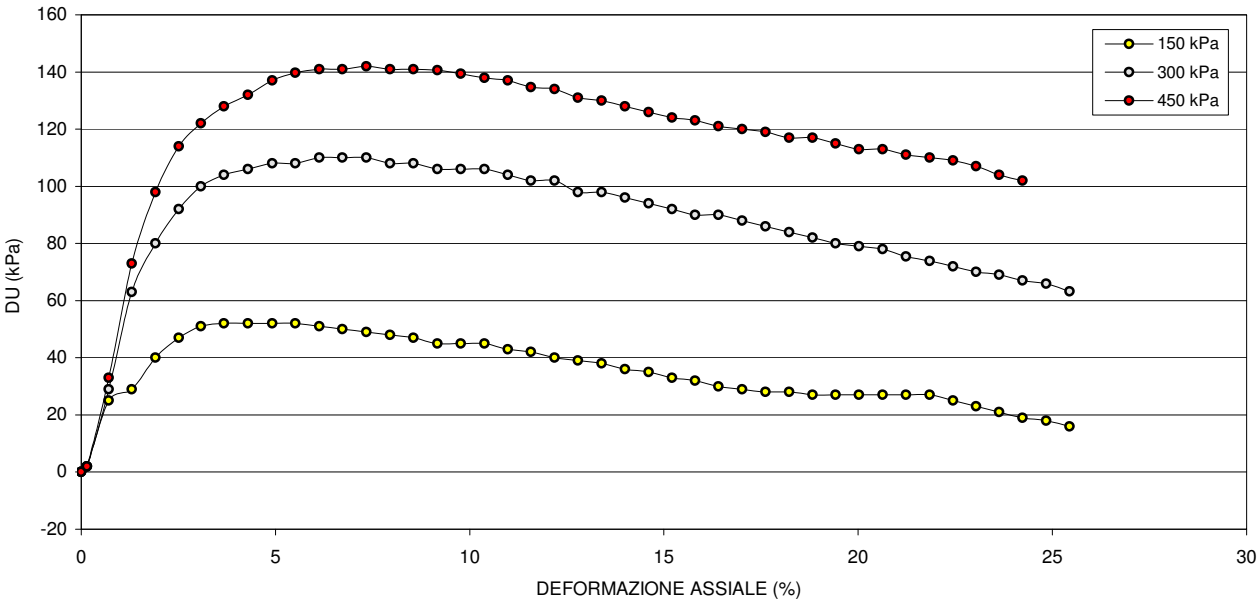
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

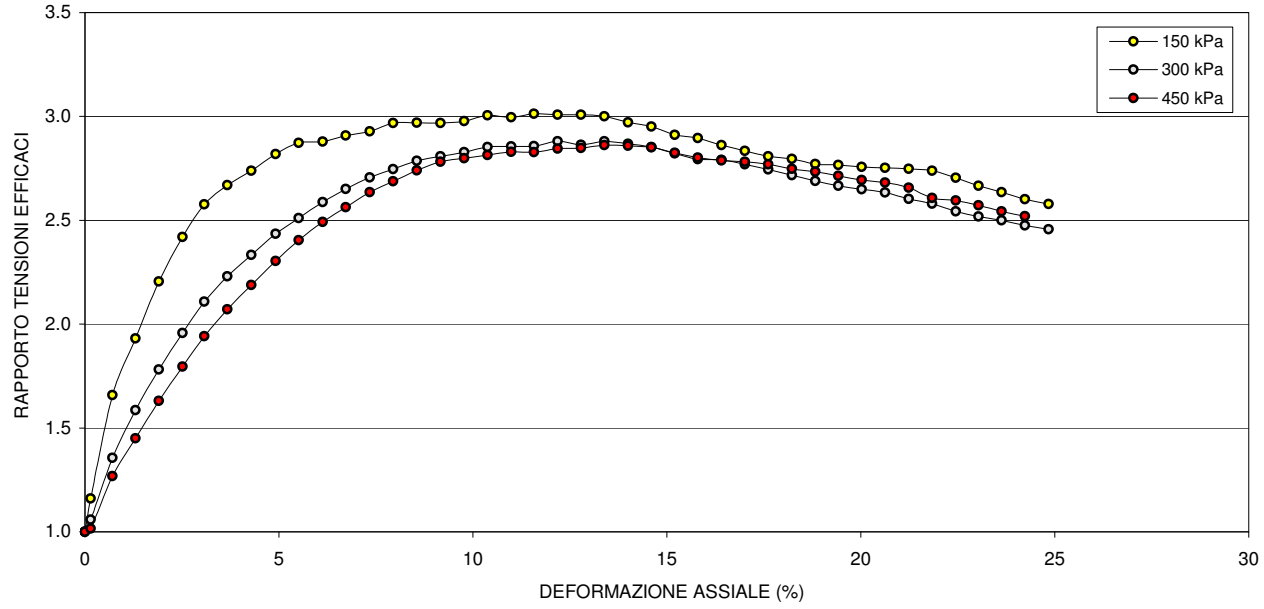
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

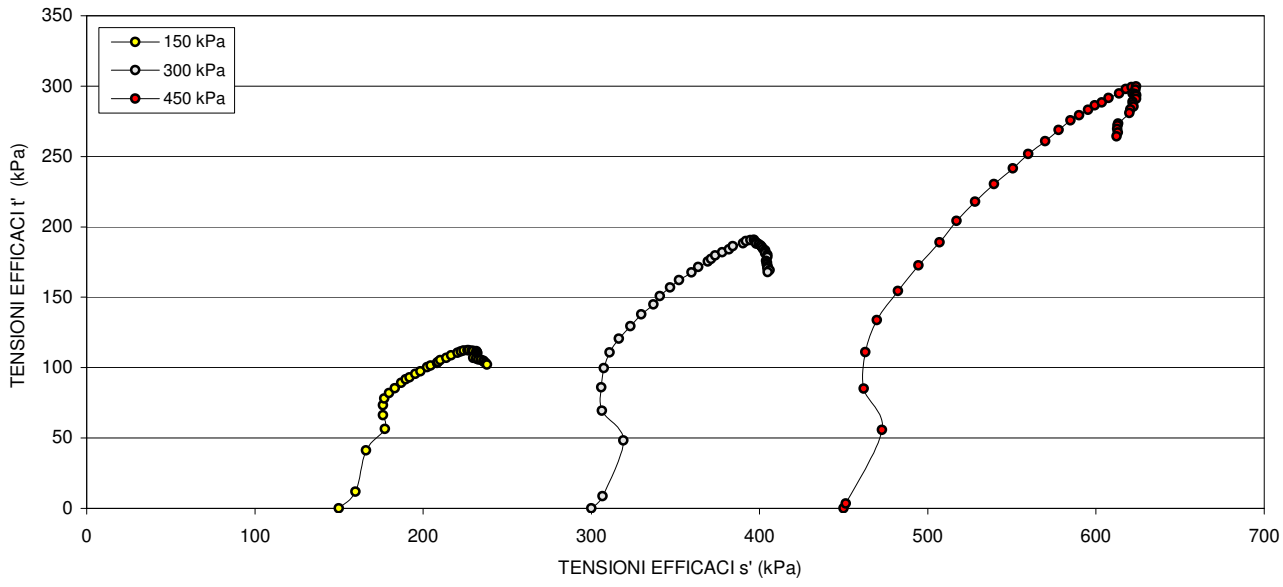
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

TENSIONE DEVIATORICA (σ1 - σ3)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.145	23.743	0.145	17.504	0.145	6.817
0.710	82.282	0.710	96.342	0.710	111.578
1.303	112.679	1.303	138.758	1.303	169.959
1.908	132.568	1.908	172.036	1.908	221.786
2.513	146.237	2.513	199.111	2.513	267.444
3.079	156.064	3.079	221.724	3.079	308.640
3.671	163.531	3.671	241.007	3.671	345.088
4.289	170.430	4.289	258.610	4.289	378.123
4.921	178.199	4.921	275.507	4.921	408.254
5.513	183.449	5.513	289.936	5.513	435.758
6.131	185.941	6.131	301.501	6.131	460.817
6.723	190.884	6.723	313.720	6.723	483.131
7.342	194.802	7.342	324.191	7.342	503.649
7.947	200.772	7.947	335.276	7.947	521.694
8.552	202.889	8.552	343.030	8.552	537.568
9.171	206.678	9.171	350.681	9.171	551.149
9.776	207.667	9.776	354.495	9.776	558.661
10.381	210.583	10.381	359.417	10.381	566.425
10.986	213.596	10.986	363.688	10.986	572.515
11.579	217.431	11.579	367.844	11.579	576.570
12.184	220.933	12.184	372.401	12.184	582.957
12.789	222.917	12.789	376.475	12.789	589.594
13.394	224.096	13.394	379.766	13.394	595.616
13.999	224.785	13.999	381.223	13.999	598.483
14.605	224.472	14.605	381.564	14.605	599.641
15.210	223.622	15.210	379.085	15.210	595.010
15.802	223.754	15.802	376.885	15.802	589.418
16.407	223.387	16.407	376.248	16.407	588.410
17.013	221.843	17.013	375.141	17.013	587.803
17.618	220.657	17.618	373.499	17.618	585.884
18.223	219.036	18.223	370.972	18.223	581.947
18.828	217.840	18.828	368.370	18.828	577.494
19.420	217.167	19.420	366.610	19.420	574.078
20.026	216.095	20.026	364.565	20.026	570.628
20.631	215.639	20.631	362.579	20.631	566.809
21.236	214.890	21.236	360.093	21.236	561.637
21.841	213.785	21.841	357.049	21.841	546.580
22.447	213.011	22.447	351.744	22.447	543.810
23.039	211.654	23.039	349.058	23.039	539.174
23.631	210.960	23.631	346.576	23.631	533.929
24.236	209.752	24.236	343.762	24.236	528.744
24.841	208.273	24.841	341.082		
25.446	206.401	25.446	338.402		
26.065	204.172	26.065	335.660		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
0.000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.145	2.000	0.145	2.000	0.145	2.000
0.710	25.000	0.710	29.000	0.710	33.000
1.303	29.000	1.303	63.000	1.303	73.000
1.908	40.000	1.908	80.000	1.908	98.000
2.513	47.000	2.513	92.000	2.513	114.000
3.079	51.000	3.079	100.000	3.079	122.000
3.671	52.000	3.671	104.000	3.671	128.000
4.289	52.000	4.289	106.000	4.289	132.000
4.921	52.000	4.921	108.000	4.921	137.000
5.513	52.000	5.513	108.000	5.513	139.700
6.131	51.000	6.131	110.000	6.131	141.000
6.723	50.000	6.723	110.000	6.723	141.000
7.342	49.000	7.342	110.000	7.342	142.000
7.947	48.000	7.947	108.000	7.947	141.000
8.552	47.000	8.552	108.000	8.552	141.000
9.171	45.000	9.171	106.000	9.171	140.600
9.776	45.000	9.776	106.000	9.776	139.400
10.381	45.000	10.381	106.000	10.381	137.900
10.986	43.000	10.986	104.000	10.986	137.000
11.579	42.000	11.579	102.000	11.579	134.700
12.184	40.000	12.184	102.000	12.184	134.000
12.789	39.000	12.789	98.000	12.789	131.000
13.394	38.000	13.394	98.000	13.394	130.000
13.999	36.000	13.999	96.000	13.999	128.000
14.605	35.000	14.605	94.000	14.605	126.000
15.210	33.000	15.210	92.000	15.210	124.000
15.802	32.000	15.802	90.000	15.802	123.000
16.407	30.000	16.407	90.000	16.407	121.000
17.013	29.000	17.013	88.000	17.013	120.000
17.618	28.000	17.618	86.000	17.618	119.000
18.223	28.000	18.223	84.000	18.223	117.000
18.828	27.000	18.828	82.000	18.828	117.000
19.420	27.000	19.420	80.000	19.420	115.000
20.026	27.000	20.026	79.000	20.026	113.000
20.631	27.000	20.631	78.000	20.631	113.000
21.236	27.000	21.236	75.400	21.236	111.000
21.841	27.000	21.841	73.900	21.841	110.000
22.447	25.000	22.447	72.000	22.447	109.000
23.039	23.000	23.039	70.100	23.039	107.000
23.631	21.000	23.631	69.000	23.631	104.000
24.236	19.000	24.236	67.000	24.236	102.000
24.841	18.000	24.841	65.900		
25.446	16.000	25.446	63.200		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'1 / σ'3)

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.145	1.160	0.145	1.059	0.145	1.015
0.710	1.658	0.710	1.356	0.710	1.268
1.303	1.931	1.303	1.585	1.303	1.451
1.908	2.205	1.908	1.782	1.908	1.630
2.513	2.420	2.513	1.957	2.513	1.796
3.079	2.576	3.079	2.109	3.079	1.941
3.671	2.669	3.671	2.230	3.671	2.072
4.289	2.739	4.289	2.333	4.289	2.189
4.921	2.818	4.921	2.435	4.921	2.304
5.513	2.872	5.513	2.510	5.513	2.404
6.131	2.878	6.131	2.587	6.131	2.491
6.723	2.909	6.723	2.651	6.723	2.564
7.342	2.929	7.342	2.706	7.342	2.635
7.947	2.968	7.947	2.746	7.947	2.688
8.552	2.970	8.552	2.787	8.552	2.740
9.171	2.968	9.171	2.808	9.171	2.781
9.776	2.978	9.776	2.827	9.776	2.799
10.381	3.006	10.381	2.853	10.381	2.815
10.986	2.996	10.986	2.856	10.986	2.829
11.579	3.013	11.579	2.858	11.579	2.829
12.184	3.008	12.184	2.881	12.184	2.845
12.789	3.008	12.789	2.864	12.789	2.848
13.394	3.001	13.394	2.880	13.394	2.861
13.999	2.972	13.999	2.869	13.999	2.859
14.605	2.952	14.605	2.852	14.605	2.851
15.210	2.911	15.210	2.823	15.210	2.825
15.802	2.896	15.802	2.795	15.802	2.803
16.407	2.862	16.407	2.792	16.407	2.788
17.013	2.833	17.013	2.770	17.013	2.781
17.618	2.809	17.618	2.745	17.618	2.770
18.223	2.795	18.223	2.717	18.223	2.748
18.828	2.771	18.828	2.690	18.828	2.734
19.420	2.766	19.420	2.666	19.420	2.714
20.026	2.757	20.026	2.650	20.026	2.693
20.631	2.753	20.631	2.633	20.631	2.682
21.236	2.747	21.236	2.603	21.236	2.657
21.841	2.738	21.841	2.579	21.841	2.608
22.447	2.704	22.447	2.543	22.447	2.595
23.039	2.667	23.039	2.518	23.039	2.572
23.631	2.635	23.631	2.500	23.631	2.543
24.236	2.601	24.236	2.475	24.236	2.519
24.841	2.578	24.841	2.457		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

STRESS PATH s' = (σ'1 + σ'3)/2 t' = (σ'1 - σ'3)/2

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
150.000	0.000	299.999	0.000	450.000	0.000
159.871	11.871	306.752	8.752	451.409	3.409
166.141	41.141	319.171	48.171	472.789	55.789
177.340	56.340	306.379	69.379	461.980	84.980
176.284	66.284	306.018	86.018	462.893	110.893
176.119	73.119	307.555	99.555	469.722	133.722
177.032	78.032	310.862	110.862	482.320	154.320
179.766	81.766	316.504	120.504	494.544	172.544
183.215	85.215	323.305	129.305	507.062	189.062
187.099	89.099	329.753	137.753	517.127	204.127
189.725	91.725	336.968	144.968	528.179	217.879
191.971	92.971	340.750	150.750	539.408	230.408
195.442	95.442	346.860	156.860	550.565	241.565
198.401	97.401	352.096	162.096	559.825	251.825
202.386	100.386	359.638	167.638	569.847	260.847
204.445	101.445	363.515	171.515	577.784	268.784
208.339	103.339	369.341	175.341	584.974	275.574
208.834	103.834	371.248	177.248	589.930	279.330
210.291	105.291	373.708	179.708	595.313	283.213
213.798	106.798	377.844	181.844	599.257	286.257
216.716	108.716	381.922	183.922	603.585	288.285
220.466	110.466	384.201	186.201	607.479	291.479
222.459	111.459	390.237	188.237	613.797	294.797
224.048	112.048	391.883	189.883	617.808	297.808
226.392	112.392	394.612	190.612	621.242	299.242
227.236	112.236	396.782	190.782	623.821	299.821
228.811	111.811	397.543	189.543	623.505	297.505
229.877	111.877	398.443	188.443	621.709	294.709
231.694	111.694	398.124	188.124	623.205	294.205
231.921	110.921	399.570	187.570	623.901	293.901
232.328	110.328	400.749	186.749	623.942	292.942
231.518	109.518	401.486	185.486	623.974	290.974
231.920	108.920	402.185	184.185	621.747	288.747
231.583	108.583	403.305	183.305	622.039	287.039
231.048	108.048	403.282	182.282	622.314	285.314
230.820	107.820	403.289	181.289	620.404	283.404
230.445	107.445	404.646	180.046	619.819	280.819
229.893	106.893	404.624	178.524	613.290	273.290
231.506	106.506	403.872	175.872	612.905	271.905
232.827	105.827	404.429	174.529	612.587	269.587
234.480	105.480	404.288	173.288	612.964	266.964
235.876	104.876	404.881	171.881	612.372	264.372
236.137	104.137	404.641	170.541		
237.200	103.200	406.001	169.201		
238.086	102.086	404.830	167.830		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

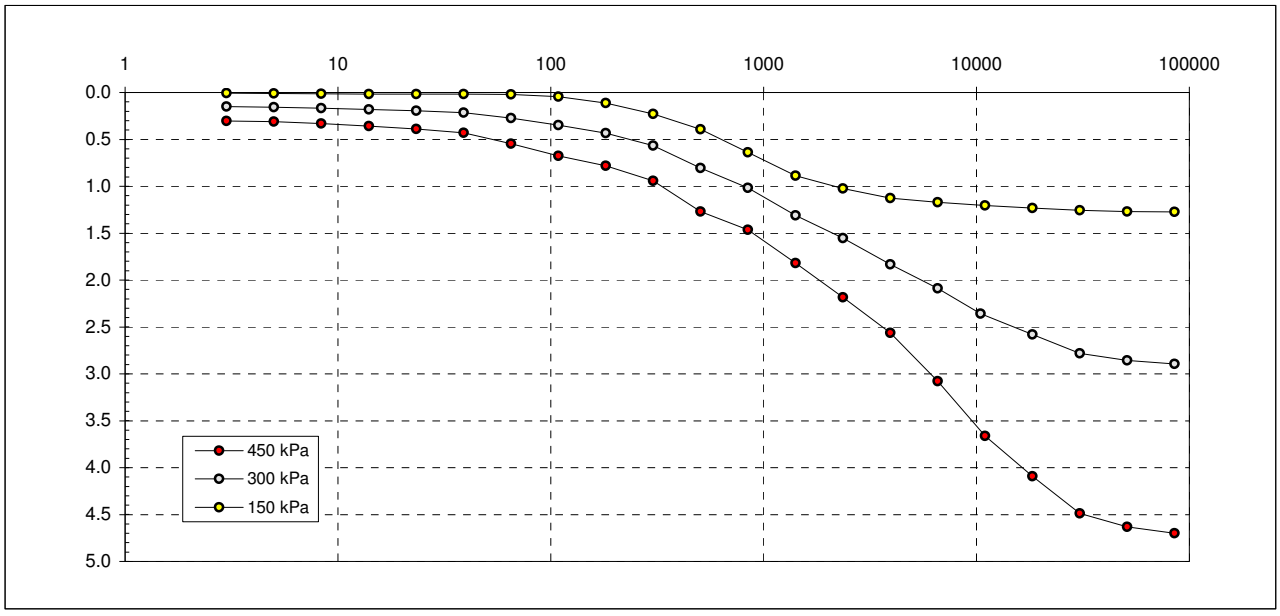
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 150 kPa		PROVINO 2 300 kPa		PROVINO 3 450 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.01	3	0.15	3	0.30
5	0.01	5	0.16	5	0.31
8	0.01	8	0.17	8	0.33
14	0.02	14	0.18	14	0.36
23	0.02	23	0.20	23	0.39
39	0.02	39	0.22	39	0.43
65	0.02	65	0.27	65	0.55
109	0.05	109	0.35	109	0.68
181	0.11	181	0.43	181	0.78
303	0.23	303	0.57	303	0.94
506	0.39	506	0.81	506	1.27
845	0.64	845	1.02	845	1.46
1412	0.89	1412	1.31	1412	1.82
2357	1.02	2357	1.55	2357	2.18
3937	1.12	3937	1.83	3937	2.56
6575	1.17	6575	2.09	6575	3.08
10979	1.21	10471	2.36	10979	3.66
18335	1.23	18335	2.58	18335	4.09
30620	1.26	30620	2.78	30620	4.49
51136	1.27	51136	2.86	51136	4.63
85398	1.27	85398	2.89	85398	4.70



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

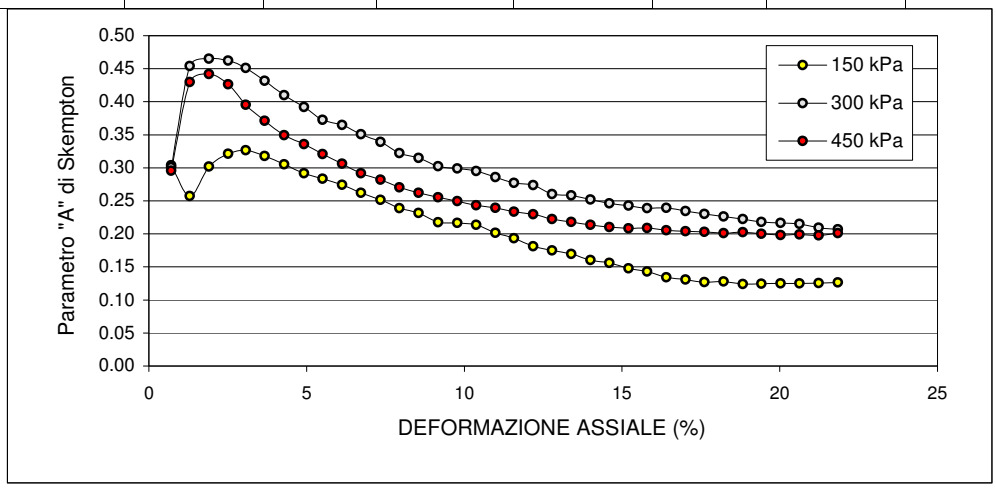
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C2 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.710	0.3038	0.710	0.3010	0.710	0.2958
1.303	0.2574	1.303	0.4540	1.303	0.4295
1.908	0.3017	1.908	0.4650	1.908	0.4419
2.513	0.3214	2.513	0.4621	2.513	0.4263
3.079	0.3268	3.079	0.4510	3.079	0.3953
3.671	0.3180	3.671	0.4315	3.671	0.3709
4.289	0.3051	4.289	0.4099	4.289	0.3491
4.921	0.2918	4.921	0.3920	4.921	0.3356
5.513	0.2835	5.513	0.3725	5.513	0.3206
6.131	0.2743	6.131	0.3648	6.131	0.3060
6.723	0.2619	6.723	0.3506	6.723	0.2918
7.342	0.2515	7.342	0.3393	7.342	0.2819
7.947	0.2391	7.947	0.3221	7.947	0.2703
8.552	0.2317	8.552	0.3148	8.552	0.2623
9.171	0.2177	9.171	0.3023	9.171	0.2551
9.776	0.2167	9.776	0.2990	9.776	0.2495
10.381	0.2137	10.381	0.2949	10.381	0.2435
10.986	0.2013	10.986	0.2860	10.986	0.2393
11.579	0.1932	11.579	0.2773	11.579	0.2336
12.184	0.1811	12.184	0.2739	12.184	0.2299
12.789	0.1750	12.789	0.2603	12.789	0.2222
13.394	0.1696	13.394	0.2581	13.394	0.2183
13.999	0.1602	13.999	0.2518	13.999	0.2139
14.605	0.1559	14.605	0.2464	14.605	0.2101
15.210	0.1476	15.210	0.2427	15.210	0.2084
15.802	0.1430	15.802	0.2388	15.802	0.2087
16.407	0.1343	16.407	0.2392	16.407	0.2056
17.013	0.1307	17.013	0.2346	17.013	0.2042
17.618	0.1269	17.618	0.2303	17.618	0.2031
18.223	0.1278	18.223	0.2264	18.223	0.2010
18.828	0.1239	18.828	0.2226	18.828	0.2026
19.420	0.1243	19.420	0.2182	19.420	0.2003
20.026	0.1249	20.026	0.2167	20.026	0.1980
20.631	0.1252	20.631	0.2151	20.631	0.1994
21.236	0.1256	21.236	0.2094	21.236	0.1976
21.841	0.1263	21.841	0.2070	21.841	0.2013



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**S125C3** **m 12.00 - 12.50**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	041/18
DATA CONSEGNA:	25/01/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica — bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto
12.00



12.50
basso

P.P. kPa	T.V. kPa
200	96
220	98

LUNGHEZZA (cm): 60
GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1

DESCRIZIONE:
Limo con argilla sabbioso con concrezioni carbonatiche marrone

W naturale (%)	24.2
γ naturale(Mg/m^3)	2.00
γ secco (Mg/m^3)	1.61
γ immerso (Mg/m^3)	1.01
porosità (%)	40
indice dei vuoti	0.67
grado di saturazione (%)	97
massa specifica (Mg/m^3)	2.683

PROVE ESEGUITE

Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-
Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	SI
Gran. Setacciatura	SI	Edometria	SI
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. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3 m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
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 argilla sabbioso con concrezioni carbonatiche marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	310.89	2.23
TERRA UMIDA (g)	598.09	182.59
TERRA ESSICATA* (g)	542.29	147.34
UMDITA' DETERMINATA (%)	24.1	24.3

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **24.2**

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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE
UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3** **m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
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 argilla sabbioso con concrezioni carbonatiche marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.40	137.25
ALTEZZA (cm)	7.64	7.62
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	312.84	313.54
MASSA VOLUMICA (Mg/m^3)	1.99	2.00

MEDIA (Mg/m^3) = 2.00

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3 m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
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 argilla sabbioso con concrezioni carbonatiche marrone

cod.bilancia 480

determinazione picnometro n:	1 (pic. 001)	2 (pic. 002)
terra (g):	14.23	14.50
temperatura (°C):	20.0	20.0
picnometro + acqua (g):	154.33	147.60
picnometro + terra (g):	163.26	156.69
fattore K	1.0000	1.0000
Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.685	2.680

Peso specifico calcolato (Mg/m^3): **2.683**

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3**	**m 12.00 - 12.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

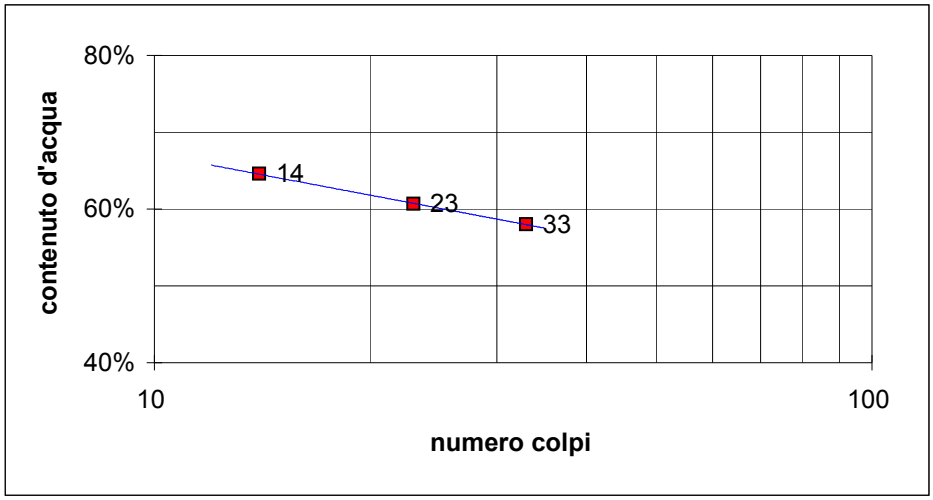
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso con concrezioni carbonatiche marrone

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	33	23	14			
massa umida+ tara (g)	24.61	24.10	22.81	13.11	13.02	598.09
massa secca+ tara (g)	16.38	15.86	14.74	10.95	10.90	542.29
acqua contenuta (g)	8.23	8.24	8.07	2.16	2.12	55.80
tara (g)	2.19	2.28	2.24	2.26	2.24	310.89
peso secco (g)	14.19	13.58	12.50	8.69	8.66	231.40
contenuto d'acqua	58.0%	60.7%	64.6%	24.9%	24.5%	24.1%

Umidità Naturale	**Wn =**	**24%**
Limite Liquido	**LL =**	**60%**
Limite Plastico	**LP =**	**25%**
Indice Plastico	**IP =**	**35%**



lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3**	**m 12.00 - 12.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
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.

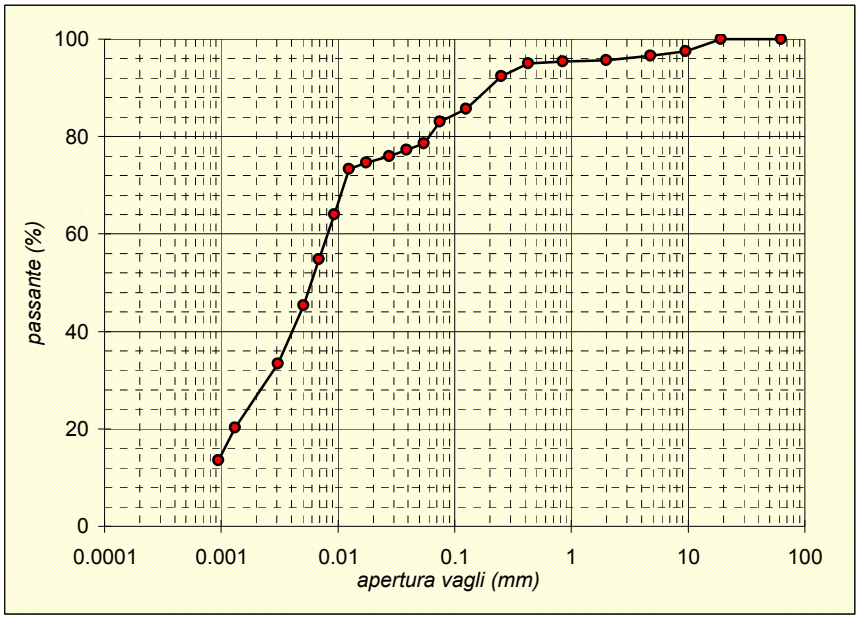
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso con concrezioni carbonatiche marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	63	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	5.72	2.47	2.47	97.53
290	setaccio	4.75	2.07	0.89	3.37	96.63
291	setaccio	2.0	2.17	0.94	4.30	95.70
292	setaccio	0.850	0.66	0.29	4.59	95.41
293	setaccio	0.425	1.03	0.45	5.03	94.97
282	setaccio	0.250	5.90	2.55	7.58	92.42
283	setaccio	0.125	15.73	6.80	14.38	85.62
286	setaccio	0.075	6.06	2.62	17.00	83.00
-	calcolato	0.0544	10.24	4.43	21.43	78.57
-	calcolato	0.0388	3.06	1.32	22.75	77.25
-	calcolato	0.0276	3.06	1.32	24.07	75.93
-	calcolato	0.0176	3.06	1.32	25.39	74.61
-	calcolato	0.0125	3.06	1.32	26.71	73.29
-	calcolato	0.0093	21.40	9.25	35.96	64.04
-	calcolato	0.0068	21.40	9.25	45.21	54.79
-	calcolato	0.0051	21.94	9.48	54.69	45.31
-	calcolato	0.0031	27.52	11.89	66.59	33.41
-	calcolato	0.0013	30.58	13.21	79.80	20.20
-	calcolato	0.0009	15.29	6.61	86.41	13.59
	fondo		31.45	13.59	100.00	0.00
	TOTALE		231.40		ϕ max (mm) = 13.0	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
18.5	30	33.5
18.5	60	33.0
18.5	120	32.5
18.5	300	32.0
18.5	600	31.5
18.5	1200	28.0
18.5	2400	24.5
18	4800	21.0
18	14400	16.5
18	86400	11.5
18	172800	9.0

Rapporti granulometrici	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	3.4%	4.3%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	13.6%	15.1%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	56.2%	53.8%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	26.8%	26.8%



Soluzione disperdente preparata al momento

lo Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

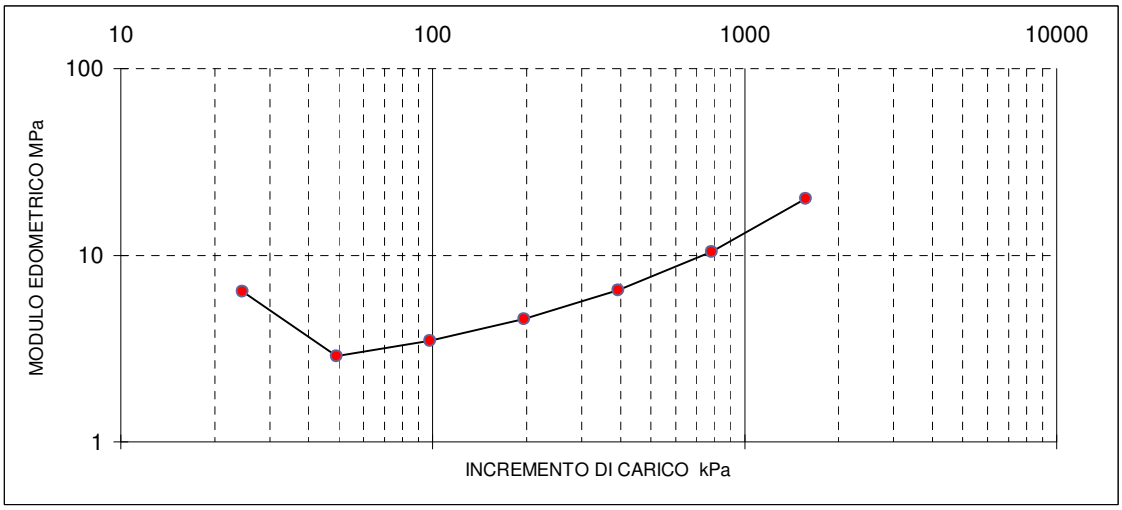
COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3** **m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

edometro n: Ed 4 bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE: Limo con argilla sabbioso con concrezioni carbonatiche marrone

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm^2/daN)	(cm^2/daN)	(MPa)
11.8	0.017	0.08	0.624	0.624			
24.5	0.057	0.28	0.621	0.621	0.025	0.016	6.39
49.1	0.227	1.14	0.607	0.609	0.057	0.035	2.88
98.1	0.510	2.55	0.584	0.585	0.047	0.029	3.47
196.2	0.941	4.71	0.549	0.550	0.036	0.022	4.55
392.4	1.546	7.73	0.500	0.503	0.025	0.015	6.48
784.8	2.297	11.49	0.439	0.443	0.016	0.010	10.45
1569.6	3.078	15.39	0.375	0.379	0.008	0.005	20.12
392.4	2.833	14.17	0.395	0.395			
98.1	2.486	12.43	0.424	0.423			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	17.514
Umidità (%):	22.8	15.8
Massa volumica apparente (Mg/m^3):	2.03	2.18
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	1.65	1.88
Indice dei vuoti:	0.63	0.42
Grado di Saturazione (%):	98	100
Massa volumica reale (Mg/m^3)	2.68	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

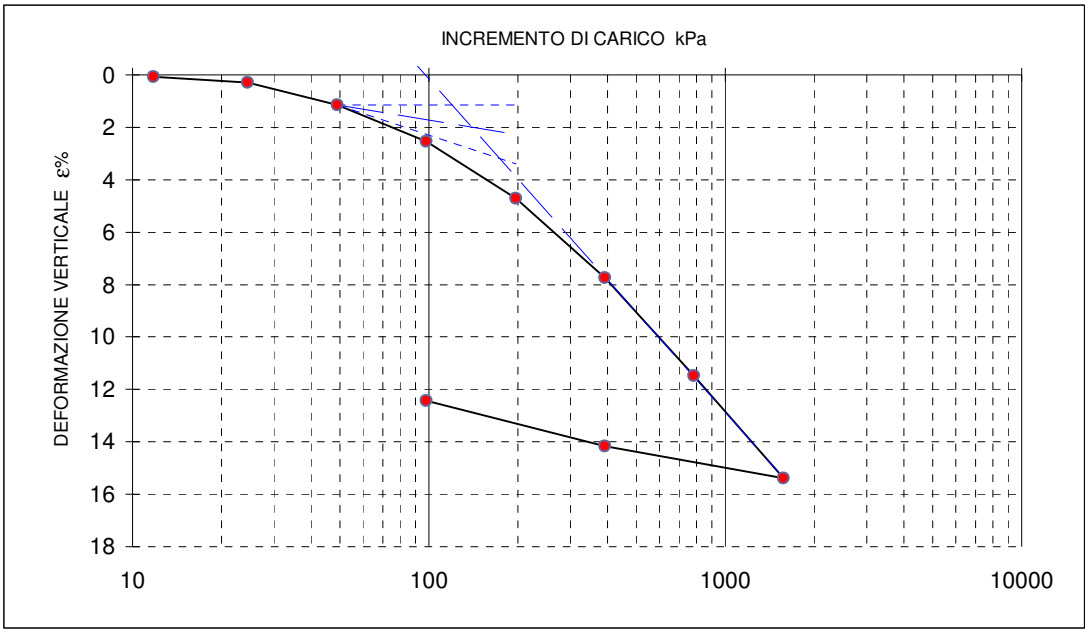
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

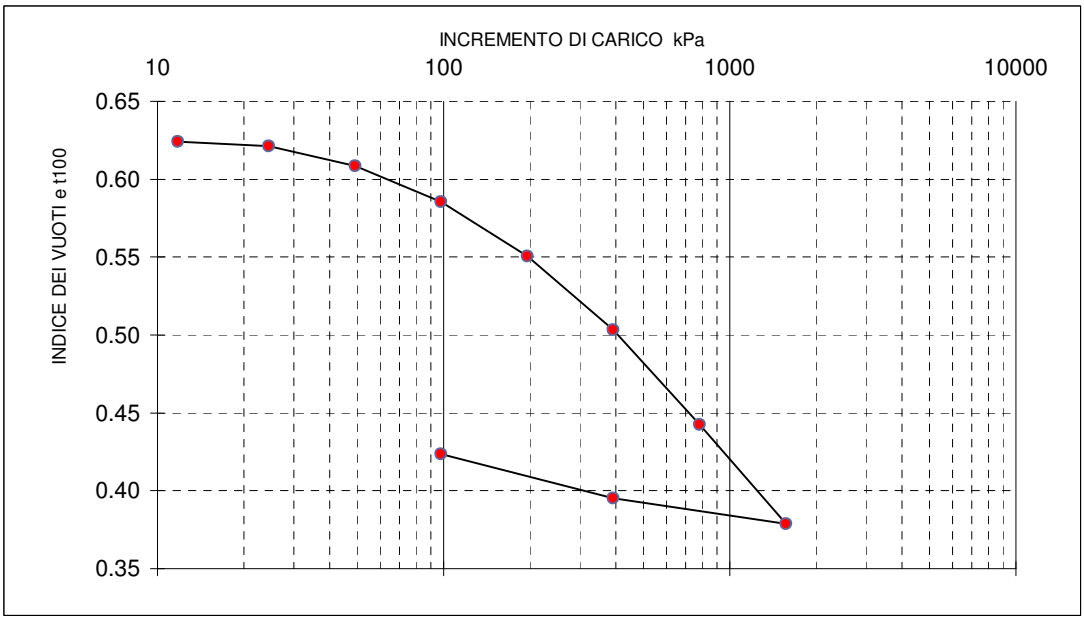
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3** **m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3** **m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	11.8	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.011	0.033	0.121	0.289	0.587	1.007
0.14	0.011	0.035	0.127	0.299	0.596	1.019
0.23	0.012	0.037	0.134	0.312	0.608	1.032
0.39	0.012	0.039	0.140	0.322	0.619	1.047
1.08	0.014	0.044	0.151	0.342	0.640	1.086
1.81	0.015	0.046	0.157	0.356	0.657	1.107
5.05	0.017	0.050	0.171	0.381	0.701	1.161
8.44	0.017	0.052	0.181	0.398	0.724	1.209
14.09	0.000	0.054	0.189	0.418	0.763	1.258
39.29	0.000	0.057	0.201	0.456	0.840	1.370
65.61	0.000	0.057	0.207	0.468	0.871	1.424
109.58	0.000	0.000	0.214	0.480	0.896	1.471
182.98	0.000	0.000	0.219	0.488	0.915	1.494
305.58	0.000	0.000	0.224	0.494	0.927	1.513
510.33	0.000	0.000	0.227	0.503	0.934	1.528
852.27	0.000	0.000	0.000	0.509	0.940	1.537
1423.30	0.000	0.000	0.000	0.510	0.941	1.546

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.620	2.368	3.046	2.811		
0.14	1.636	2.379	3.043	2.805		
0.23	1.652	2.390	3.035	2.799		
0.39	1.666	2.405	3.030	2.794		
1.08	1.707	2.444	3.008	2.780		
1.81	1.739	2.473	2.993	2.768		
5.05	1.819	2.557	2.961	2.738		
8.44	1.878	2.611	2.941	2.715		
14.09	1.943	2.680	2.920	2.684		
39.29	2.094	2.853	2.866	2.619		
65.61	2.161	2.935	2.852	2.573		
109.58	2.218	2.994	2.843	2.537		
182.98	2.248	3.027	2.837	2.511		
305.58	2.267	3.047	2.834	2.495		
510.33	2.278	3.061	2.833	2.487		
852.27	2.289	3.070	2.833	2.486		
1423.30	2.297	3.078	2.833	2.486		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

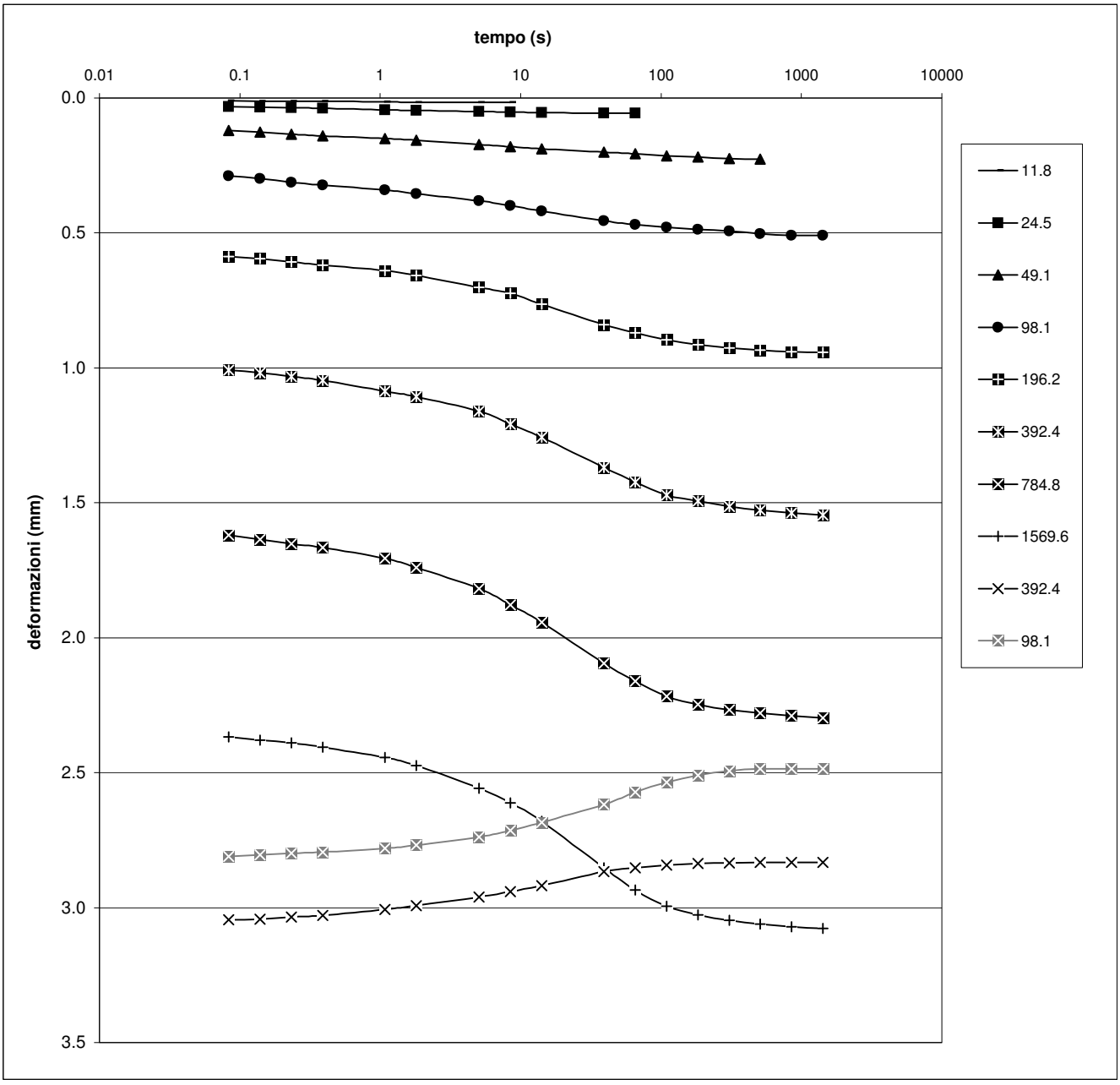
elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3** **m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



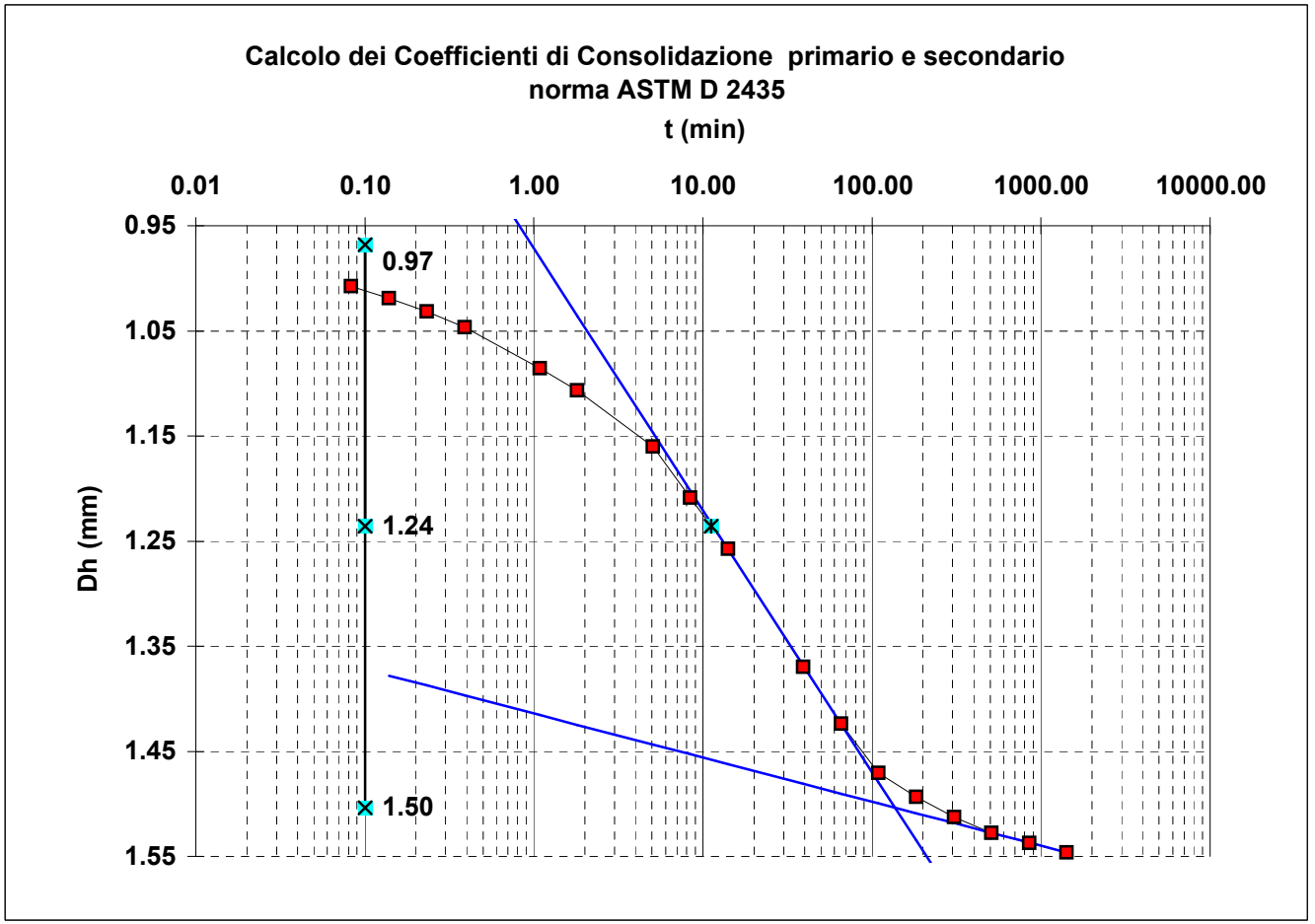
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.941
0.08	1.007
0.14	1.019
0.23	1.032
0.39	1.047
1.08	1.086
1.81	1.107
5.05	1.161
8.44	1.209
14.09	1.258
39.29	1.370
65.61	1.424
109.58	1.471
182.98	1.494
305.58	1.513
510.33	1.528
852.27	1.537
1423.30	1.546

t50 (min)	**11.19**
t50 (sec)	**672**
k (m/s)	**3.91E-11**
Cv (cm^2/s)	**2.58E-04**
C alfa	**2.20E-03**

Pressione	
da(kPa)	196.2
a (kPa)	392.4



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S125C3
DATA DI CONSEGNA:	25/01/18
DURATA DELLE PROVE DAL:	30/01/18
AL:	31/01/18

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	041/18
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Limo con argilla sabbioso con concrezioni carbonatiche marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

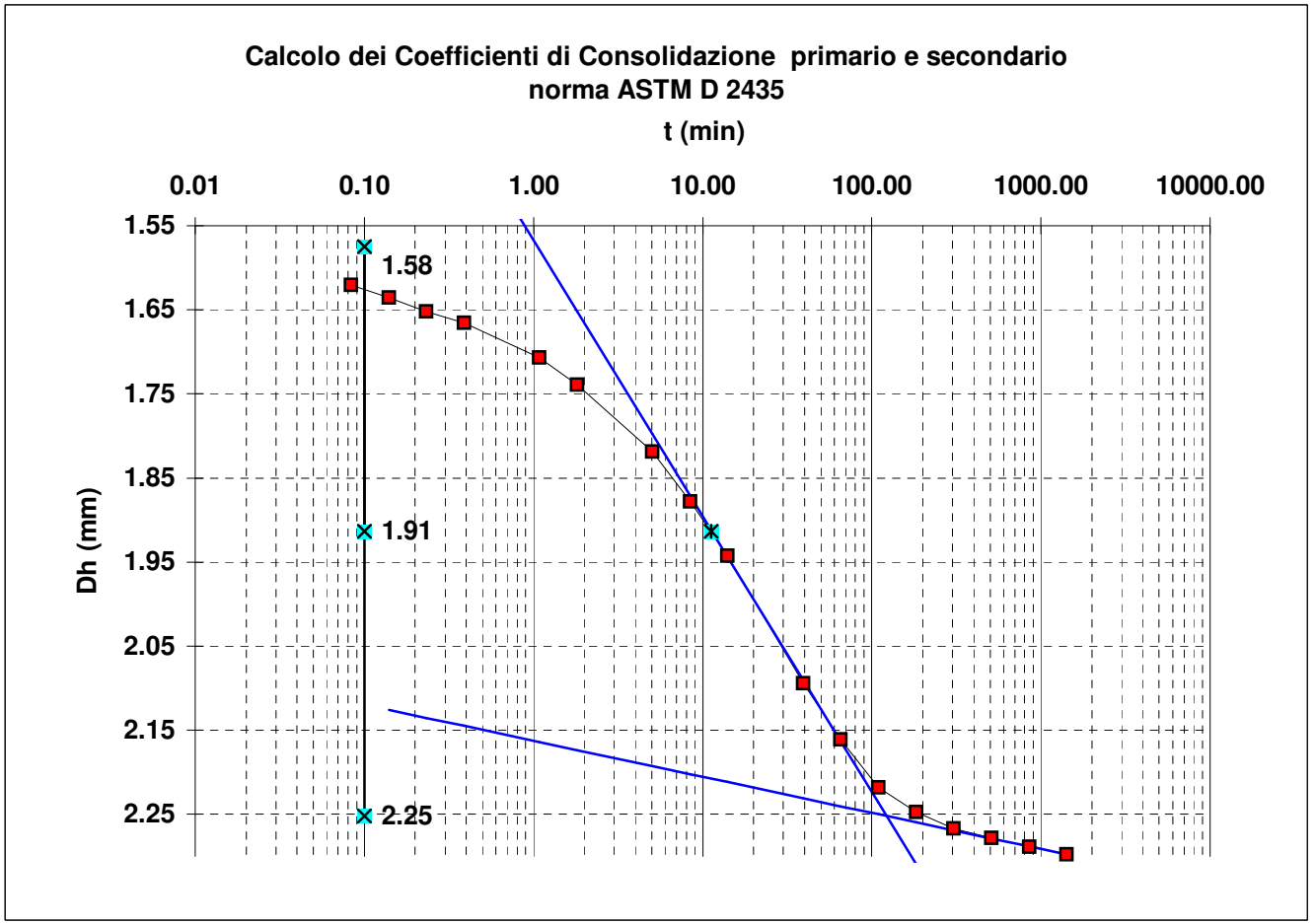
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.546
0.08	1.620
0.14	1.636
0.23	1.652
0.39	1.666
1.08	1.707
1.81	1.739
5.05	1.819
8.44	1.878
14.09	1.943
39.29	2.094
65.61	2.161
109.58	2.218
182.98	2.248
305.58	2.267
510.33	2.278
852.27	2.289
1423.30	2.297

t50 (min)	**11.19**
t50 (sec)	**671**
k (m/s)	**2.25E-11**
Cv (cm^2/s)	**2.40E-04**
C alfa	**2.32E-03**

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S125C3
DATA DI CONSEGNA:	25/01/18
DURATA DELLE PROVE DAL:	31/01/18
AL:	01/02/18

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	041/18
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Limo con argilla sabbioso con concrezioni carbonatiche marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

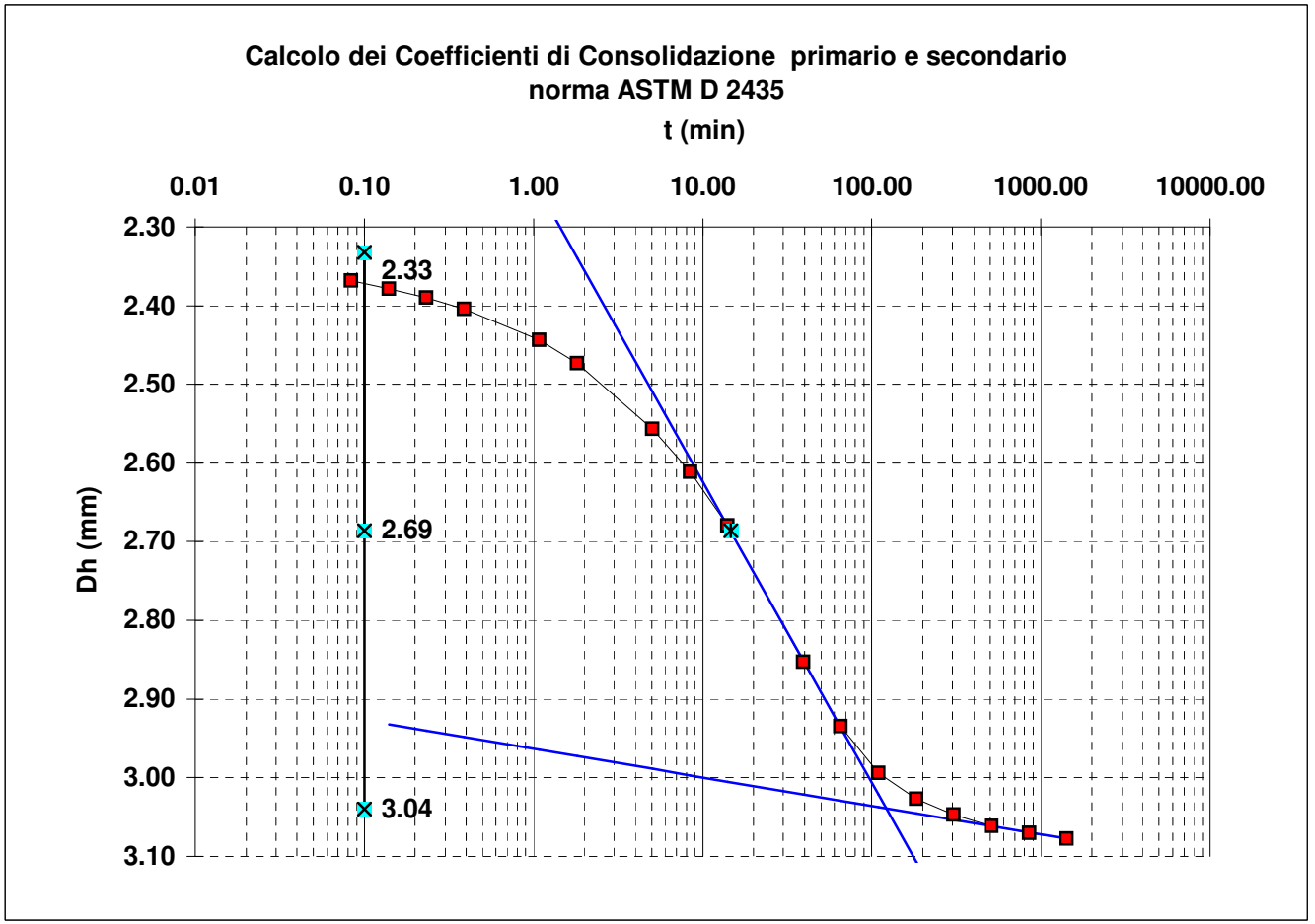
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	2.297
0.08	2.368
0.14	2.379
0.23	2.390
0.39	2.405
1.08	2.444
1.81	2.473
5.05	2.557
8.44	2.611
14.09	2.680
39.29	2.853
65.61	2.935
109.58	2.994
182.98	3.027
305.58	3.047
510.33	3.061
852.27	3.070
1423.30	3.078

t50 (min)	**14.60**
t50 (sec)	**876**
k (m/s)	**8.22E-12**
Cv (cm^2/s)	**1.69E-04**
C alfa	**2.05E-03**

Pressione	
da(kPa)	784.8
a (kPa)	1569.6



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S125C3
DATA DI CONSEGNA:	25/01/18
DURATA DELLE PROVE DAL:	01/02/18
AL:	02/02/18

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	041/18
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Limo con argilla sabbioso con concrezioni carbonatiche marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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)

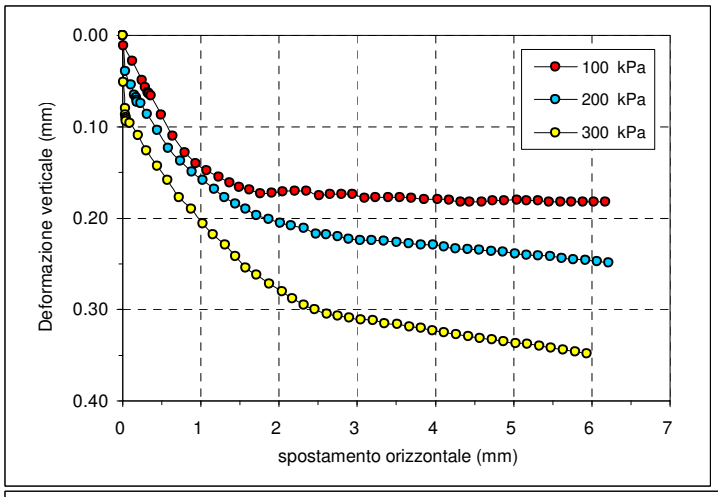
COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3** **m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

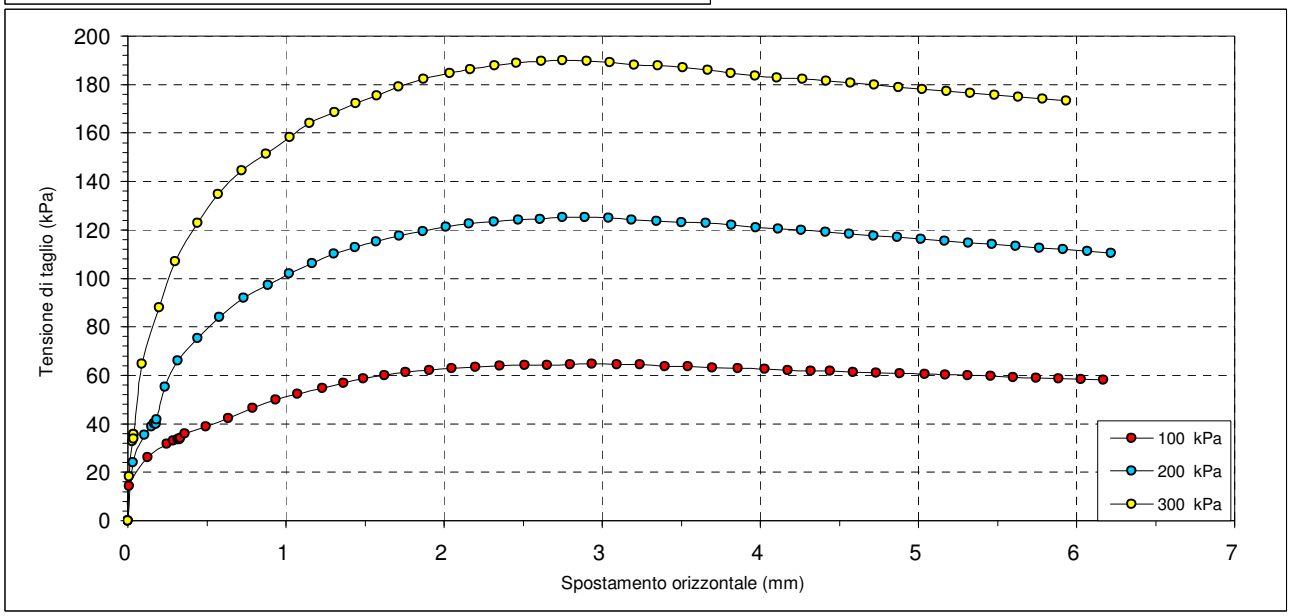
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

Macchina:	CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital
Prova:	CONSOLIDATA DRENATA
Dimensioni provino:	ϕ x h = 60 x 20 mm
Velocità prova:	0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Limo con argilla sabbioso con concrezioni carbonatiche marrone



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
σv (kPa)	**100**	**200**	**300**
W ini (%)	**24.1**	**24.3**	**24.5**
γ ini (Mg/m^3)	**1.98**	**1.96**	**2.01**
γd ini (Mg/m^3)	**1.60**	**1.58**	**1.61**
S ini (%)	**95**	**93**	**99**
W fin (%)	**24.0**	**23.4**	**18.3**
γ fin (Mg/m^3)	**2.02**	**2.03**	**2.13**
γd fin (Mg/m^3)	**1.63**	**1.65**	**1.80**
S fin (%)	**100**	**100**	**100**
G (Mg/m^3)	**2.683**		
H fine cons (mm)	**19.809**	**19.574**	**19.277**



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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3** **m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
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
0.010	14.324	0.011	0.032	23.944	0.039	0.009	18.285	0.051
0.126	26.278	0.028	0.104	35.438	0.054	0.029	32.821	0.080
0.247	31.760	0.049	0.150	38.869	0.065	0.036	35.049	0.087
0.287	32.927	0.057	0.168	40.036	0.068	0.037	35.792	0.090
0.316	33.670	0.062	0.179	39.824	0.071	0.038	35.757	0.092
0.326	33.635	0.063	0.183	41.698	0.073	0.038	33.741	0.094
0.332	33.988	0.064	0.233	55.138	0.074	0.089	64.652	0.096
0.359	35.934	0.066	0.314	66.102	0.086	0.197	87.995	0.109
0.492	38.869	0.087	0.443	75.298	0.104	0.301	107.058	0.126
0.635	42.158	0.110	0.580	83.963	0.123	0.440	122.903	0.143
0.791	46.579	0.128	0.733	91.815	0.137	0.570	134.716	0.158
0.937	49.939	0.140	0.885	97.296	0.149	0.720	144.406	0.177
1.071	52.415	0.148	1.022	101.930	0.158	0.876	151.444	0.190
1.232	54.714	0.155	1.168	106.209	0.168	1.026	158.235	0.206
1.365	56.694	0.161	1.304	110.064	0.177	1.151	164.141	0.218
1.488	58.640	0.166	1.438	112.858	0.184	1.307	168.456	0.229
1.622	60.054	0.169	1.570	115.228	0.190	1.442	172.276	0.242
1.759	61.186	0.173	1.715	117.456	0.197	1.573	175.388	0.254
1.905	62.106	0.172	1.866	119.543	0.201	1.713	179.102	0.262
2.048	62.848	0.171	2.011	121.276	0.205	1.871	182.285	0.272
2.200	63.414	0.170	2.157	122.549	0.208	2.035	184.761	0.280
2.353	63.945	0.170	2.315	123.292	0.211	2.166	186.388	0.288
2.511	64.192	0.175	2.470	124.105	0.217	2.320	187.944	0.295
2.652	64.263	0.174	2.607	124.565	0.218	2.458	188.793	0.300
2.798	64.440	0.174	2.750	125.237	0.220	2.615	189.748	0.305
2.937	64.794	0.174	2.891	125.237	0.223	2.750	189.960	0.307
3.092	64.546	0.178	3.041	124.848	0.224	2.901	189.642	0.309
3.238	64.369	0.177	3.187	124.247	0.224	3.047	189.076	0.311
3.398	63.768	0.177	3.344	123.681	0.225	3.201	188.227	0.312
3.542	63.556	0.177	3.503	123.080	0.226	3.351	187.732	0.315
3.696	63.167	0.178	3.657	122.726	0.228	3.509	187.095	0.316
3.858	62.990	0.179	3.816	121.948	0.229	3.666	185.893	0.319
4.028	62.495	0.179	3.972	121.028	0.229	3.815	184.619	0.320
4.174	62.106	0.180	4.112	120.392	0.231	3.966	183.558	0.323
4.319	61.787	0.182	4.260	119.967	0.233	4.106	182.851	0.325
4.441	61.717	0.182	4.414	119.083	0.234	4.266	182.320	0.327
4.589	61.292	0.182	4.564	118.340	0.235	4.418	181.507	0.329
4.734	61.080	0.181	4.715	117.633	0.236	4.570	180.658	0.331
4.882	60.691	0.181	4.865	116.926	0.237	4.722	179.845	0.333
5.041	60.408	0.180	5.015	116.218	0.239	4.874	178.996	0.335
5.170	60.160	0.181	5.165	115.475	0.240	5.025	178.182	0.337
5.313	59.877	0.181	5.316	114.768	0.241	5.177	177.369	0.338
5.456	59.595	0.182	5.466	114.061	0.242	5.329	176.520	0.340
5.600	59.276	0.182	5.616	113.353	0.244	5.481	175.707	0.342
5.743	58.993	0.182	5.766	112.646	0.245	5.633	174.858	0.344
5.886	58.710	0.182	5.917	111.939	0.246	5.785	174.044	0.346
6.029	58.427	0.182	6.067	111.231	0.247	5.936	173.196	0.348
6.172	58.144	0.182	6.217	110.489	0.249			

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

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Consolidazione Provino 1

100 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.079

Consolidazione Provino 2

200 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.134

Consolidazione Provino 3

300 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.191

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

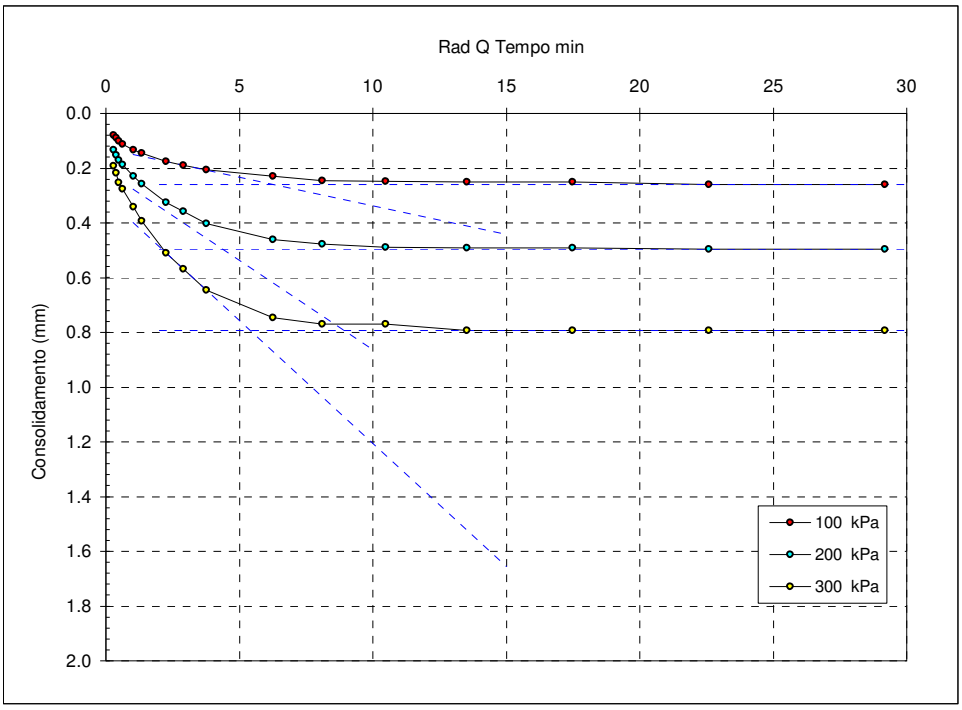
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3** **m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

0.14	0.090	0.14	0.151	0.14	0.218
0.23	0.101	0.23	0.172	0.23	0.252
0.39	0.112	0.39	0.188	0.39	0.275
1.08	0.133	1.08	0.228	1.08	0.342
1.81	0.146	1.81	0.258	1.81	0.393
5.05	0.175	5.05	0.325	5.05	0.510
8.44	0.190	8.44	0.359	8.44	0.568
14.09	0.206	14.09	0.403	14.09	0.646
39.29	0.229	39.29	0.460	39.29	0.746
65.61	0.245	65.61	0.477	65.61	0.769
109.58	0.247	109.58	0.488	109.58	0.769
182.98	0.250	182.98	0.491	182.98	0.793
305.58	0.251	305.58	0.491	305.58	0.793
510.33	0.260	510.33	0.496	510.33	0.793
852.27	0.261	852.27	0.496	852.27	0.793



t_{100} min
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

39.5

Provino 2

19.0

Provino 3

29.0

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 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3 m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina:	CONTROLS Triax 50 Digital	
Prova:	CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)	
Dimensioni provini:	ϕ x h = 36,80 x 76,20	mm
Velocità prova:	0.01	mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla sabbioso con concrezioni carbonatiche marrone**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.686

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	24.1	24.3	24.5
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.99	1.99	2.00
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.60	1.60	1.61
indice dei vuoti iniziale	0.68	0.68	0.67
grado di saturazione iniziale (%)	96	96	98
umidità finale (%)	23.5	23.2	22.6
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	2.03	2.04	2.05
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.65	1.65	1.67
indice dei vuoti fine cons.	0.63	0.62	0.61
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	500	600	700
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.574	7.551	7.524
Ac (cm^2)	11.358	11.323	11.260
Skempton B	1.00	1.00	1.00
Skempton A	0.1667	0.3077	0.2971
t100 min (Bishop & Henkel)	6364	1940	2189

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

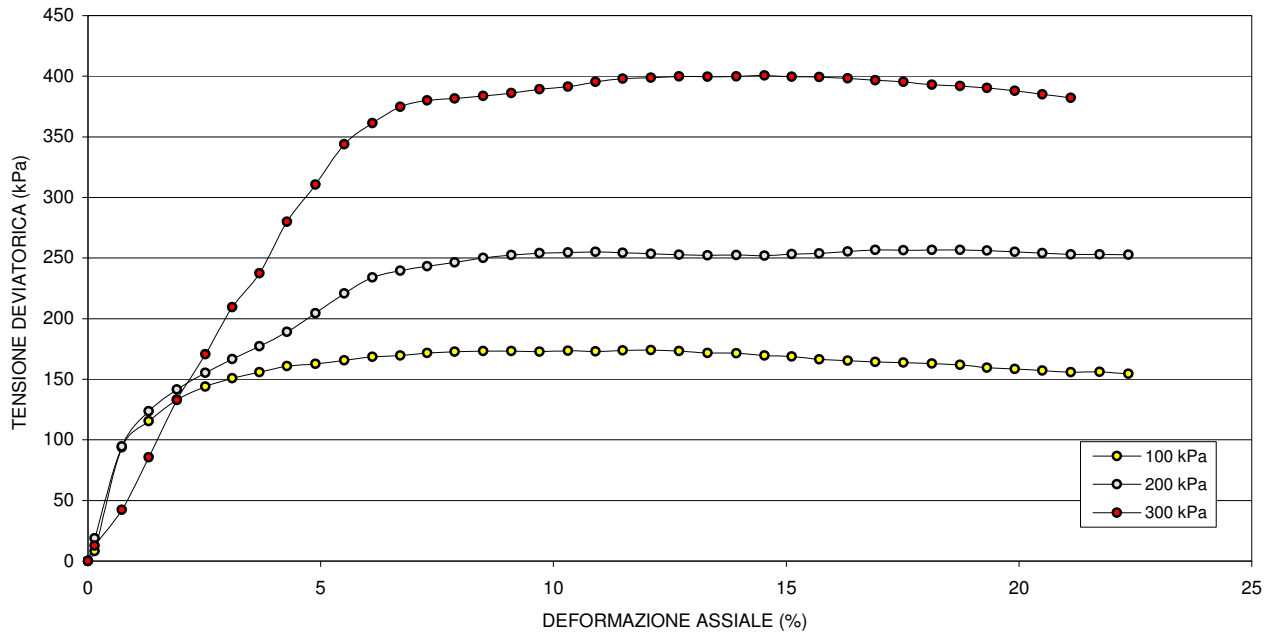
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

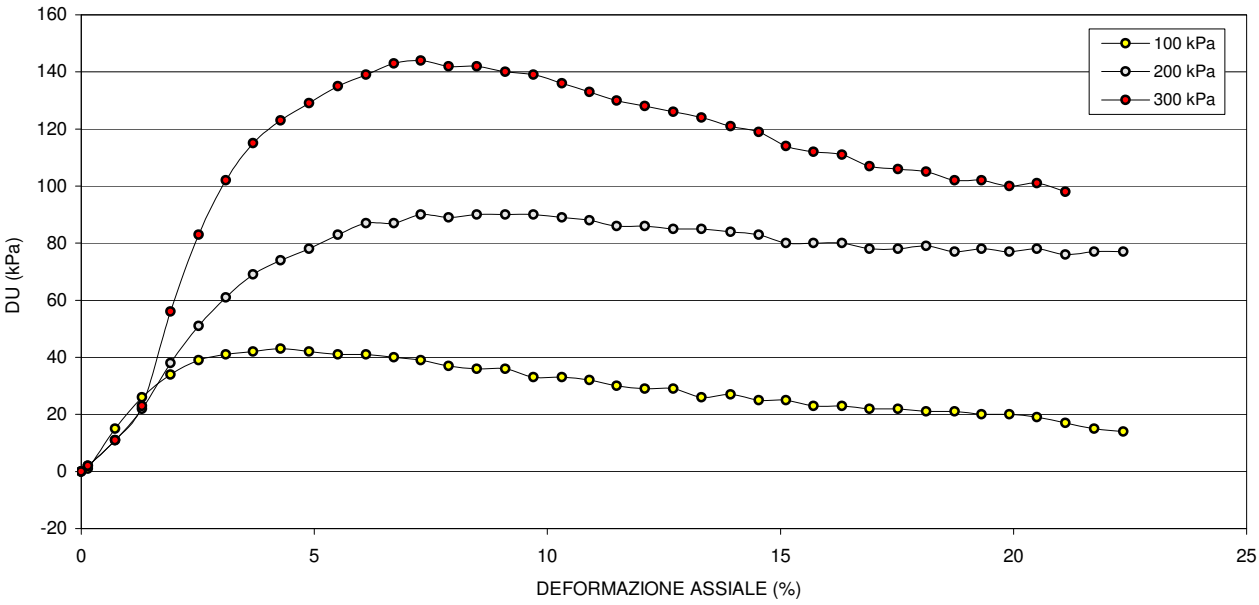
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3 m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

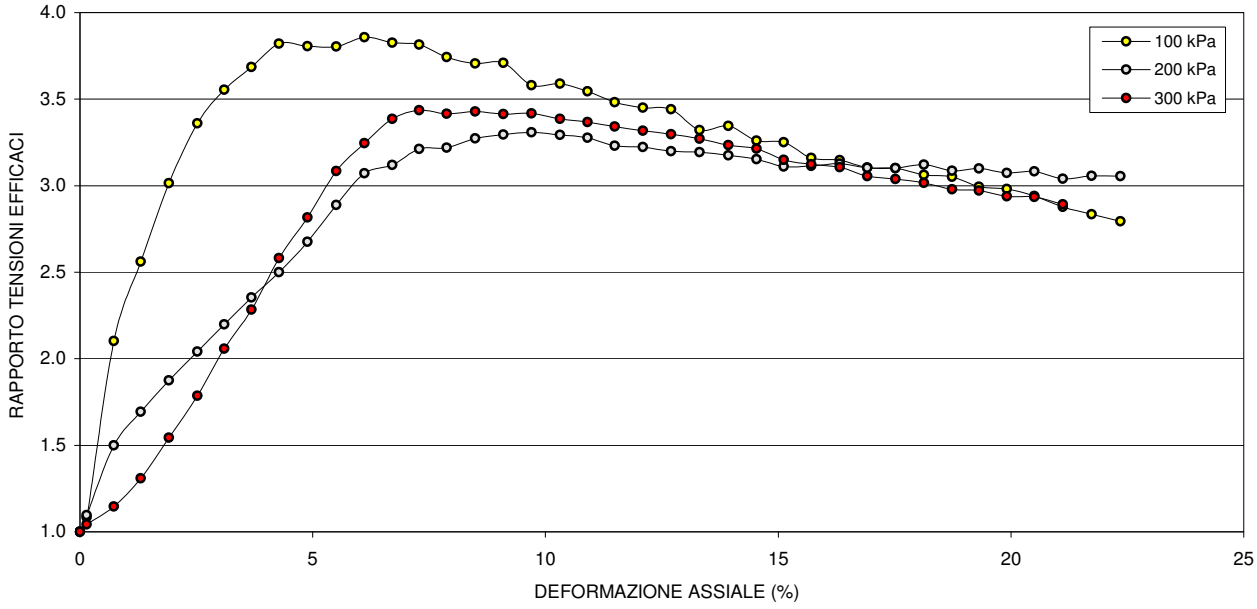
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

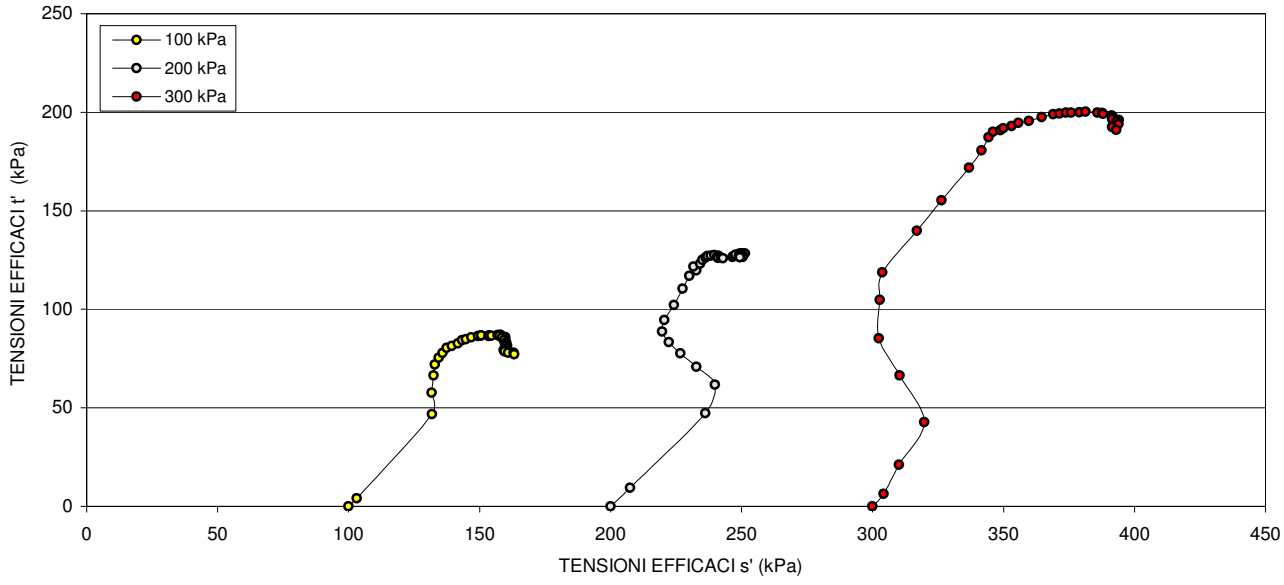
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3 m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3 m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

TENSIONE DEVIATORICA (σ1 - σ3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.145	8.176	0.145	18.872	0.145	12.592
0.726	93.699	0.726	94.422	0.726	42.141
1.307	115.483	1.307	123.591	1.307	85.542
1.915	132.994	1.915	141.627	1.915	132.750
2.522	143.929	2.522	155.213	2.522	170.710
3.103	150.749	3.103	166.525	3.103	209.448
3.684	155.782	3.684	177.264	3.684	237.531
4.278	160.804	4.278	189.020	4.278	279.844
4.885	162.715	4.885	204.369	4.885	310.589
5.506	165.481	5.506	220.894	5.506	343.807
6.113	168.550	6.113	234.067	6.113	361.358
6.707	169.537	6.707	239.506	6.707	374.730
7.288	171.665	7.288	243.336	7.288	380.053
7.883	172.754	7.883	246.414	7.883	381.708
8.490	173.146	8.490	250.123	8.490	383.823
9.097	173.357	9.097	252.557	9.097	386.119
9.705	172.835	9.705	253.980	9.705	389.233
10.312	173.489	10.312	254.489	10.312	391.314
10.906	173.045	10.906	255.085	10.906	395.209
11.487	173.710	11.487	254.281	11.487	397.977
12.095	173.988	12.095	253.390	12.095	398.759
12.702	173.324	12.702	252.796	12.702	399.726
13.309	171.736	13.309	252.186	13.309	399.639
13.930	171.265	13.930	252.357	13.930	399.912
14.537	169.530	14.537	251.859	14.537	400.581
15.118	168.751	15.118	253.220	15.118	399.592
15.712	166.382	15.712	253.755	15.712	399.340
16.320	165.331	16.320	255.252	16.320	398.171
16.914	164.157	16.914	256.668	16.914	396.599
17.521	163.828	17.521	256.322	17.521	395.457
18.129	162.982	18.129	256.748	18.129	393.054
18.736	161.988	18.736	256.709	18.736	392.015
19.317	159.551	19.317	256.156	19.317	390.358
19.911	158.517	19.911	255.048	19.911	387.839
20.505	157.131	20.505	254.139	20.505	384.962
21.113	155.792	21.113	253.033	21.113	382.091
21.733	155.944	21.733	253.047		
22.354	154.366	22.354	252.686		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3 m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
0.000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.145	1.000	0.145	2.000	0.145	2.000
0.726	15.000	0.726	11.000	0.726	11.000
1.307	26.000	1.307	22.000	1.307	23.000
1.915	34.000	1.915	38.000	1.915	56.000
2.522	39.000	2.522	51.000	2.522	83.000
3.103	41.000	3.103	61.000	3.103	102.000
3.684	42.000	3.684	69.000	3.684	115.000
4.278	43.000	4.278	74.000	4.278	123.000
4.885	42.000	4.885	78.000	4.885	129.000
5.506	41.000	5.506	83.000	5.506	135.000
6.113	41.000	6.113	87.000	6.113	139.000
6.707	40.000	6.707	87.000	6.707	143.000
7.288	39.000	7.288	90.000	7.288	144.000
7.883	37.000	7.883	89.000	7.883	142.000
8.490	36.000	8.490	90.000	8.490	142.000
9.097	36.000	9.097	90.000	9.097	140.000
9.705	33.000	9.705	90.000	9.705	139.000
10.312	33.000	10.312	89.000	10.312	136.000
10.906	32.000	10.906	88.000	10.906	133.000
11.487	30.000	11.487	86.000	11.487	130.000
12.095	29.000	12.095	86.000	12.095	128.000
12.702	29.000	12.702	85.000	12.702	126.000
13.309	26.000	13.309	85.000	13.309	124.000
13.930	27.000	13.930	84.000	13.930	121.000
14.537	25.000	14.537	83.000	14.537	119.000
15.118	25.000	15.118	80.000	15.118	114.000
15.712	23.000	15.712	80.000	15.712	112.000
16.320	23.000	16.320	80.000	16.320	111.000
16.914	22.000	16.914	78.000	16.914	107.000
17.521	22.000	17.521	78.000	17.521	106.000
18.129	21.000	18.129	79.000	18.129	105.000
18.736	21.000	18.736	77.000	18.736	102.000
19.317	20.000	19.317	78.000	19.317	102.000
19.911	20.000	19.911	77.000	19.911	100.000
20.505	19.000	20.505	78.000	20.505	101.000
21.113	17.000	21.113	76.000	21.113	98.000
21.733	15.000	21.733	77.000		
22.354	14.000	22.354	77.000		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3 m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'1 / σ'3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.145	1.083	0.145	1.095	0.145	1.042
0.726	2.102	0.726	1.500	0.726	1.146
1.307	2.561	1.307	1.694	1.307	1.309
1.915	3.015	1.915	1.874	1.915	1.544
2.522	3.359	2.522	2.042	2.522	1.787
3.103	3.555	3.103	2.198	3.103	2.058
3.684	3.686	3.684	2.353	3.684	2.284
4.278	3.821	4.278	2.500	4.278	2.581
4.885	3.805	4.885	2.675	4.885	2.816
5.506	3.805	5.506	2.888	5.506	3.084
6.113	3.857	6.113	3.071	6.113	3.244
6.707	3.826	6.707	3.120	6.707	3.387
7.288	3.814	7.288	3.212	7.288	3.436
7.883	3.742	7.883	3.220	7.883	3.416
8.490	3.705	8.490	3.274	8.490	3.429
9.097	3.709	9.097	3.296	9.097	3.413
9.705	3.580	9.705	3.309	9.705	3.418
10.312	3.589	10.312	3.293	10.312	3.386
10.906	3.545	10.906	3.278	10.906	3.367
11.487	3.482	11.487	3.231	11.487	3.341
12.095	3.451	12.095	3.223	12.095	3.318
12.702	3.441	12.702	3.198	12.702	3.297
13.309	3.321	13.309	3.193	13.309	3.271
13.930	3.346	13.930	3.175	13.930	3.234
14.537	3.260	14.537	3.153	14.537	3.213
15.118	3.250	15.118	3.110	15.118	3.148
15.712	3.161	15.712	3.115	15.712	3.124
16.320	3.147	16.320	3.127	16.320	3.107
16.914	3.105	16.914	3.104	16.914	3.055
17.521	3.100	17.521	3.101	17.521	3.038
18.129	3.063	18.129	3.122	18.129	3.016
18.736	3.050	18.736	3.087	18.736	2.980
19.317	2.994	19.317	3.100	19.317	2.972
19.911	2.981	19.911	3.074	19.911	2.939
20.505	2.940	20.505	3.083	20.505	2.934
21.113	2.877	21.113	3.041	21.113	2.892
21.733	2.835	21.733	3.057		
22.354	2.795	22.354	3.054		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3 m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

STRESS PATH s' = (σ'1 + σ'3)/2 t' = (σ'1 - σ'3)/2

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	300.000	0.000
103.088	4.088	207.436	9.436	304.296	6.296
131.850	46.850	236.211	47.211	310.071	21.071
131.742	57.742	239.795	61.795	319.771	42.771
132.497	66.497	232.814	70.814	310.375	66.375
132.964	71.964	226.606	77.606	302.355	85.355
134.375	75.375	222.262	83.262	302.724	104.724
135.891	77.891	219.632	88.632	303.765	118.765
137.402	80.402	220.510	94.510	316.922	139.922
139.358	81.358	224.184	102.184	326.294	155.294
141.740	82.740	227.447	110.447	336.904	171.904
143.275	84.275	230.033	117.033	341.679	180.679
144.768	84.768	232.753	119.753	344.365	187.365
146.832	85.832	231.668	121.668	346.027	190.027
149.377	86.377	234.207	123.207	348.854	190.854
150.573	86.573	235.062	125.062	349.912	191.912
150.679	86.679	236.279	126.279	353.060	193.060
153.418	86.418	236.990	126.990	355.616	194.616
153.744	86.744	238.245	127.245	359.657	195.657
154.523	86.523	239.542	127.542	364.605	197.605
156.855	86.855	241.141	127.141	368.989	198.989
157.994	86.994	240.695	126.695	371.380	199.380
157.662	86.662	241.398	126.398	373.863	199.863
159.868	85.868	241.093	126.093	375.820	199.820
158.632	85.632	242.178	126.178	378.956	199.956
159.765	84.765	242.929	125.929	381.291	200.291
159.375	84.375	246.610	126.610	385.796	199.796
160.191	83.191	246.878	126.878	387.670	199.670
159.665	82.665	247.626	127.626	388.086	199.086
160.078	82.078	250.334	128.334	391.299	198.299
159.914	81.914	250.161	128.161	391.729	197.729
160.491	81.491	249.374	128.374	391.527	196.527
159.994	80.994	251.355	128.355	394.007	196.007
159.775	79.775	250.078	128.078	393.179	195.179
159.258	79.258	250.524	127.524	393.920	193.920
159.565	78.565	249.069	127.069	391.481	192.481
160.896	77.896	250.517	126.517	393.045	191.045
162.972	77.972	249.524	126.524		
163.183	77.183	249.343	126.343		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

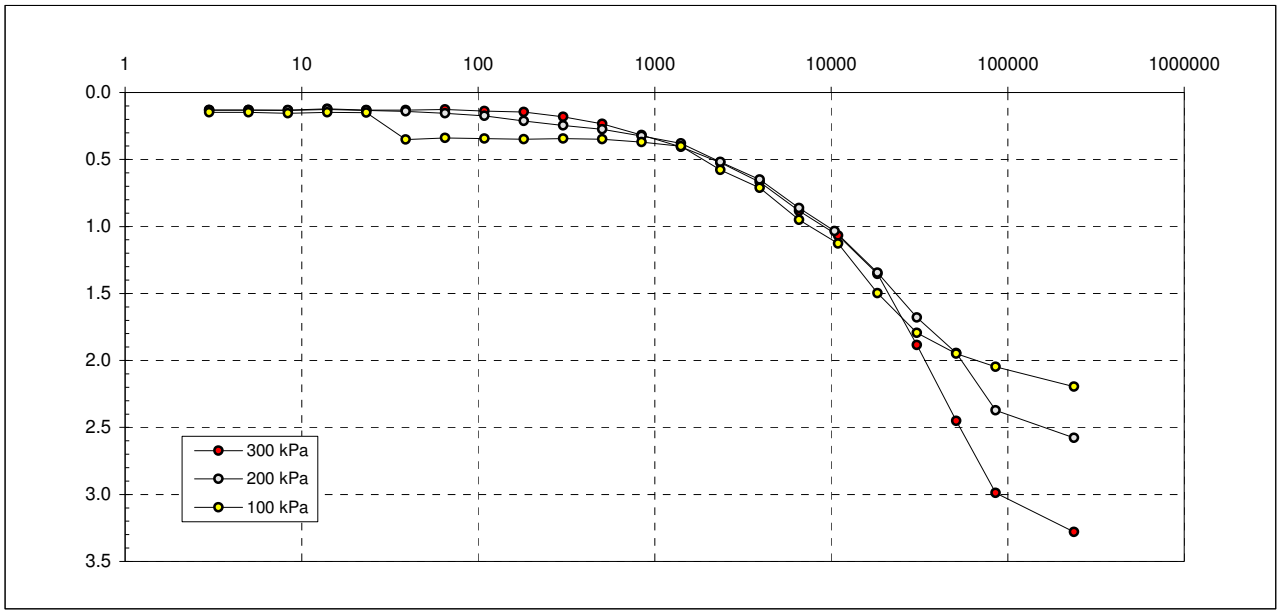
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3 m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.15	3	0.13	3	0.13
5	0.15	5	0.13	5	0.13
8	0.16	8	0.13	8	0.13
14	0.15	14	0.13	14	0.12
23	0.15	23	0.13	23	0.13
39	0.35	39	0.14	39	0.13
65	0.34	65	0.16	65	0.13
109	0.34	109	0.18	109	0.14
181	0.35	181	0.21	181	0.15
303	0.34	303	0.25	303	0.18
506	0.35	506	0.27	506	0.23
845	0.37	845	0.32	845	0.32
1412	0.40	1412	0.38	1412	0.41
2357	0.58	2357	0.52	2357	0.52
3937	0.71	3937	0.65	3937	0.67
6575	0.95	6575	0.86	6575	0.88
10979	1.13	10471	1.03	10979	1.07
18335	1.50	18335	1.34	18335	1.36
30620	1.79	30620	1.68	30620	1.89
51136	1.95	51136	1.95	51136	2.45
85398	2.05	85398	2.37	85398	2.99
238168	2.20	238168	2.58	238168	3.28



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

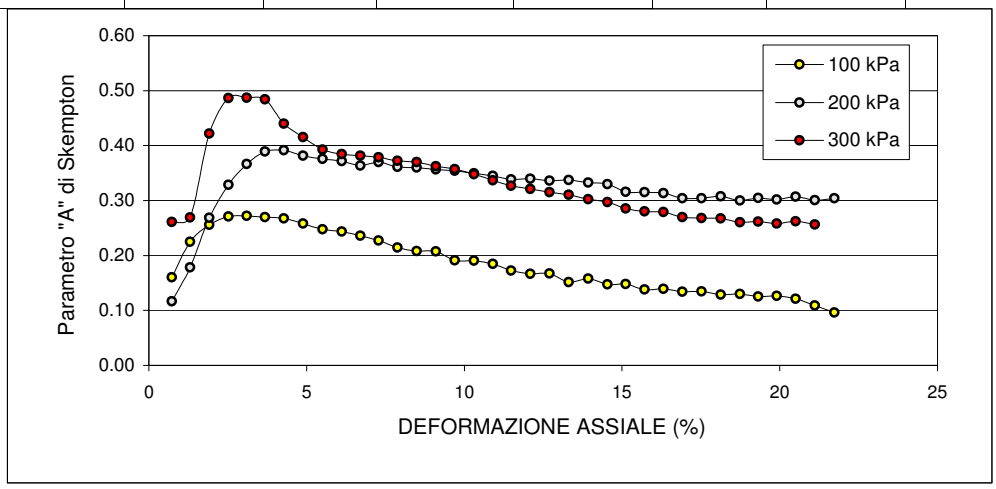
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S125C3 m 12.00 - 12.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	29/01 - 22/02/18
VERBALE ACC.:	041/18	DATA CONSEGNA:	25/01/18
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.726	0.1601	0.726	0.1165	0.726	0.2610
1.307	0.2251	1.307	0.1780	1.307	0.2689
1.915	0.2557	1.915	0.2683	1.915	0.4218
2.522	0.2710	2.522	0.3286	2.522	0.4862
3.103	0.2720	3.103	0.3663	3.103	0.4870
3.684	0.2696	3.684	0.3892	3.684	0.4841
4.278	0.2674	4.278	0.3915	4.278	0.4395
4.885	0.2581	4.885	0.3817	4.885	0.4153
5.506	0.2478	5.506	0.3757	5.506	0.3927
6.113	0.2433	6.113	0.3717	6.113	0.3847
6.707	0.2359	6.707	0.3632	6.707	0.3816
7.288	0.2272	7.288	0.3699	7.288	0.3789
7.883	0.2142	7.883	0.3612	7.883	0.3720
8.490	0.2079	8.490	0.3598	8.490	0.3700
9.097	0.2077	9.097	0.3564	9.097	0.3626
9.705	0.1909	9.705	0.3544	9.705	0.3571
10.312	0.1902	10.312	0.3497	10.312	0.3475
10.906	0.1849	10.906	0.3450	10.906	0.3365
11.487	0.1727	11.487	0.3382	11.487	0.3267
12.095	0.1667	12.095	0.3394	12.095	0.3210
12.702	0.1673	12.702	0.3362	12.702	0.3152
13.309	0.1514	13.309	0.3371	13.309	0.3103
13.930	0.1577	13.930	0.3329	13.930	0.3026
14.537	0.1475	14.537	0.3295	14.537	0.2971
15.118	0.1481	15.118	0.3159	15.118	0.2853
15.712	0.1382	15.712	0.3153	15.712	0.2805
16.320	0.1391	16.320	0.3134	16.320	0.2788
16.914	0.1340	16.914	0.3039	16.914	0.2698
17.521	0.1343	17.521	0.3043	17.521	0.2680
18.129	0.1288	18.129	0.3077	18.129	0.2671
18.736	0.1296	18.736	0.3000	18.736	0.2602
19.317	0.1254	19.317	0.3045	19.317	0.2613
19.911	0.1262	19.911	0.3019	19.911	0.2578
20.505	0.1209	20.505	0.3069	20.505	0.2624
21.113	0.1091	21.113	0.3004	21.113	0.2565
21.733	0.0962	21.733	0.3043		



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**S126C1** **m 4.00 - 4.50**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
DATA CONSEGNA:	28/10/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto
4.00



4.50
basso

P.P. kPa	T.V. kPa
130	56
260	78

LUNGHEZZA (cm): 50

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

DESCRIZIONE:
Argilla con limo marrone

W naturale (%)	30.2
γ naturale(Mg/m^3)	1.95
γ secco (Mg/m^3)	1.50
γ immerso (Mg/m^3)	0.95
porosità (%)	46
indice dei vuoti	0.84
grado di saturazione (%)	99
massa specifica (Mg/m^3)	2.750

PROVE ESEGUITE

Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-
Limiti Atterberg	SI	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. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S126C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	608.31	2.2
TERRA UMIDA (g)	868.16	259.94
TERRA ESSICATA* (g)	807.95	199.98
UMDITA' DETERMINATA (%)	30.2	30.3

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **30.2**

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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE
UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S126C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	59.28	36.12
ALTEZZA (cm)	2.00	2.00
DIAMETRO (cm)	5.00	5.00
MASSA LORDA (g)	136.08	112.48
MASSA VOLUMICA (Mg/m^3)	1.96	1.94

MEDIA (Mg/m^3) = 1.95

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S126C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo marrone

cod.bilancia 480

determinazione	1	2
picnometro n:	(pic. 001)	(pic. 002)
terra (g):	13.63	15.17
temperatura (°C):	21.0	21.0
picnometro + acqua (g):	147.53	149.19
picnometro + terra (g):	156.21	158.84
fattore K	0.9998	0.9998
Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.753	2.748

Peso specifico calcolato (Mg/m^3): **2.750**

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S126C1**	**m 4.00 - 4.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

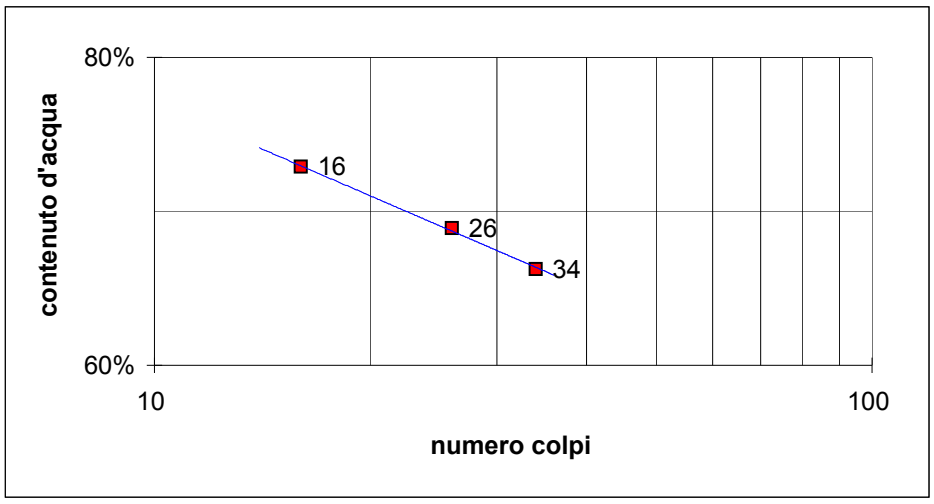
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo marrone

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	34	26	16			
massa umida+ tara (g)	24.87	26.35	24.18	13.19	12.97	868.16
massa secca+ tara (g)	15.82	16.50	14.93	10.51	10.36	807.95
acqua contenuta (g)	9.05	9.85	9.25	2.68	2.61	60.21
tara (g)	2.16	2.20	2.24	2.17	2.29	608.31
peso secco (g)	13.66	14.30	12.69	8.34	8.07	199.64
contenuto d'acqua	66.3%	68.9%	72.9%	32.1%	32.3%	30.2%

Umidità Naturale	**Wn =**	**30%**
Limite Liquido	**LL =**	**69%**
Limite Plastico	**LP =**	**32%**
Indice Plastico	**IP =**	**37%**



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S126C1**	**m 4.00 - 4.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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.

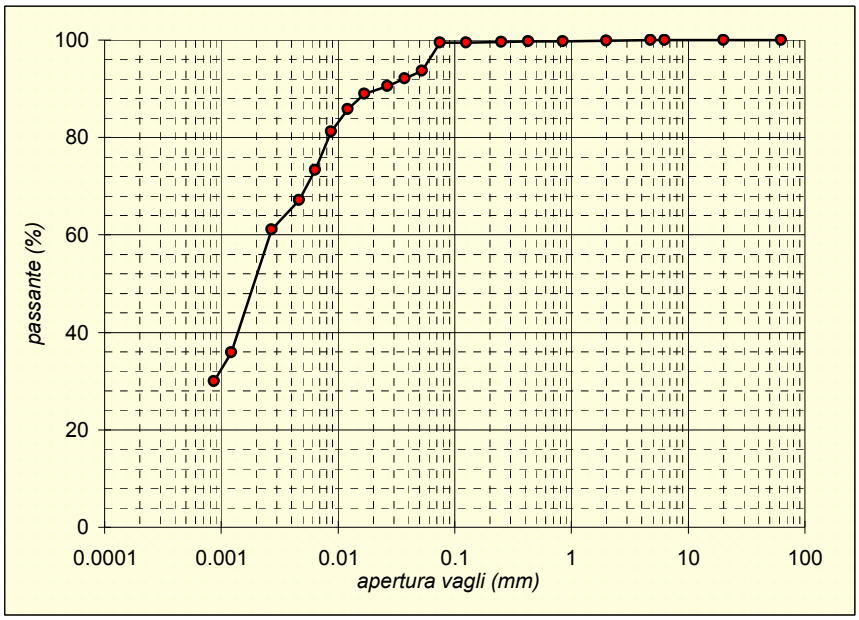
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	63	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	20	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	6.3	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.22	0.11	0.11	99.89
292	setaccio	0.850	0.28	0.14	0.25	99.75
293	setaccio	0.425	0.12	0.06	0.31	99.69
282	setaccio	0.250	0.18	0.09	0.40	99.60
283	setaccio	0.125	0.12	0.06	0.46	99.54
286	setaccio	0.075	0.15	0.08	0.54	99.46
-	calcolato	0.0524	11.61	5.82	6.35	93.65
-	calcolato	0.0373	3.12	1.56	7.91	92.09
-	calcolato	0.0266	3.12	1.56	9.47	90.53
-	calcolato	0.0169	3.12	1.56	11.03	88.97
-	calcolato	0.0121	6.23	3.12	14.16	85.84
-	calcolato	0.0088	9.35	4.68	18.84	81.16
-	calcolato	0.0064	15.58	7.80	26.64	73.36
-	calcolato	0.0046	12.46	6.24	32.89	67.11
-	calcolato	0.0027	11.92	5.97	38.86	61.14
-	calcolato	0.0012	50.40	25.25	64.10	35.90
-	calcolato	0.0009	11.91	5.97	70.07	29.93
	fondo		59.76	29.93	100.00	0.00
	TOTALE		199.64		ϕ max (mm) = 2.5	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		49.98
t° C	Tempo (s)	Lettura
20	30	33.5
20	60	33.0
20	120	32.5
20	300	32.0
20	600	31.0
20	1200	29.5
20	2400	27.0
20	4800	25.0
20.5	14400	23.0
20	86400	15.0
20.5	172800	13.0

Rapporti granulometrici	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	0.5%	3.2%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	47.9%	45.1%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	51.6%	51.6%



Soluzione disperdente preparata al momento

lo Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

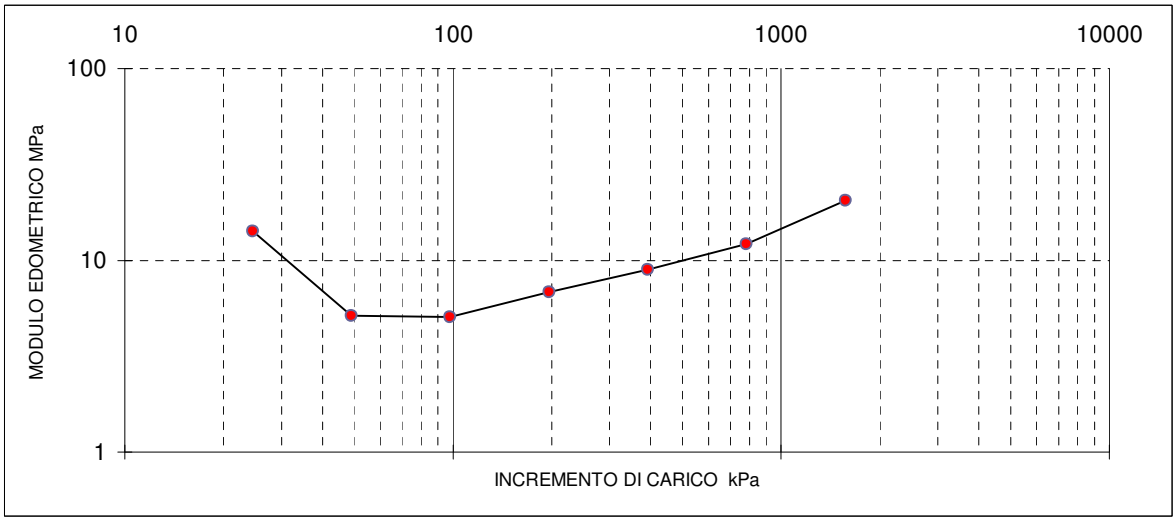
COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S126C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

edometro n: Ed 8 bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE: Argilla con limo marrone

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm^2/daN)	(cm^2/daN)	(MPa)
11.8	0.031	0.16	0.828	0.828			
24.5	0.049	0.25	0.826	0.826	0.013	0.007	14.17
49.1	0.144	0.72	0.817	0.818	0.036	0.019	5.15
98.1	0.338	1.69	0.800	0.801	0.036	0.020	5.07
196.2	0.626	3.13	0.773	0.776	0.027	0.015	6.81
392.4	1.065	5.32	0.733	0.736	0.020	0.011	8.94
784.8	1.711	8.56	0.674	0.679	0.015	0.008	12.14
1569.6	2.475	12.38	0.604	0.610	0.009	0.005	20.54
392.4	2.152	10.76	0.633	0.632			
98.1	1.715	8.57	0.674	0.670			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	18.285
Umidità (%):	30.2	24.5
Massa volumica apparente (Mg/m^3):	1.96	2.05
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	1.50	1.64
Indice dei vuoti:	0.83	0.67
Grado di Saturazione (%):	100	100
Massa volumica reale (Mg/m^3)	2.75	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

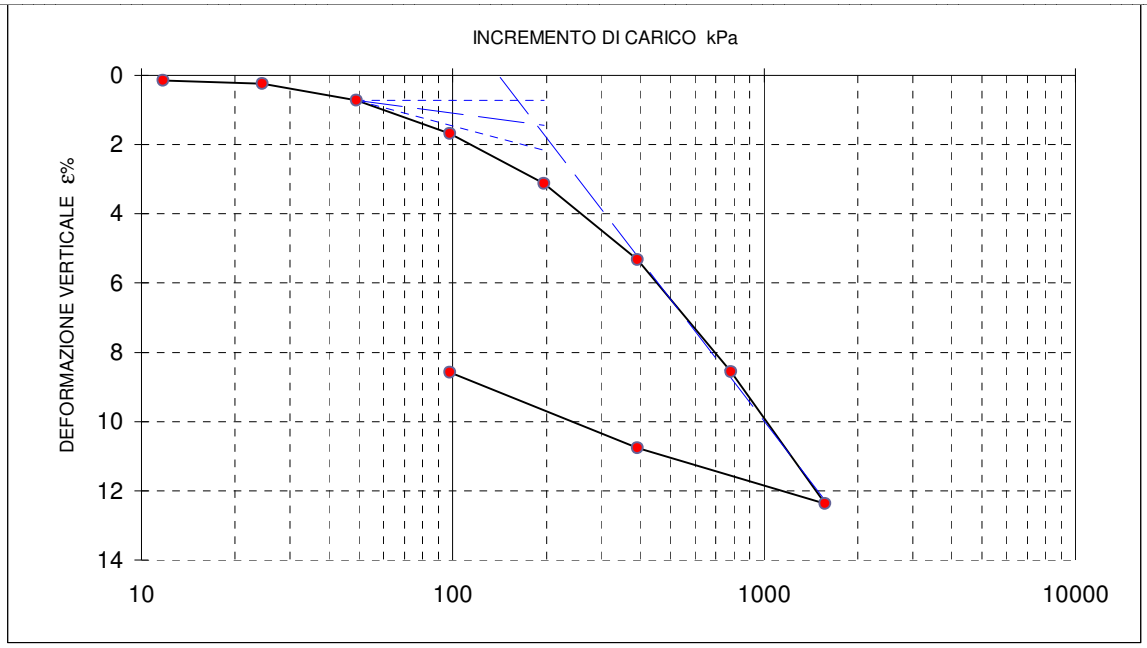
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

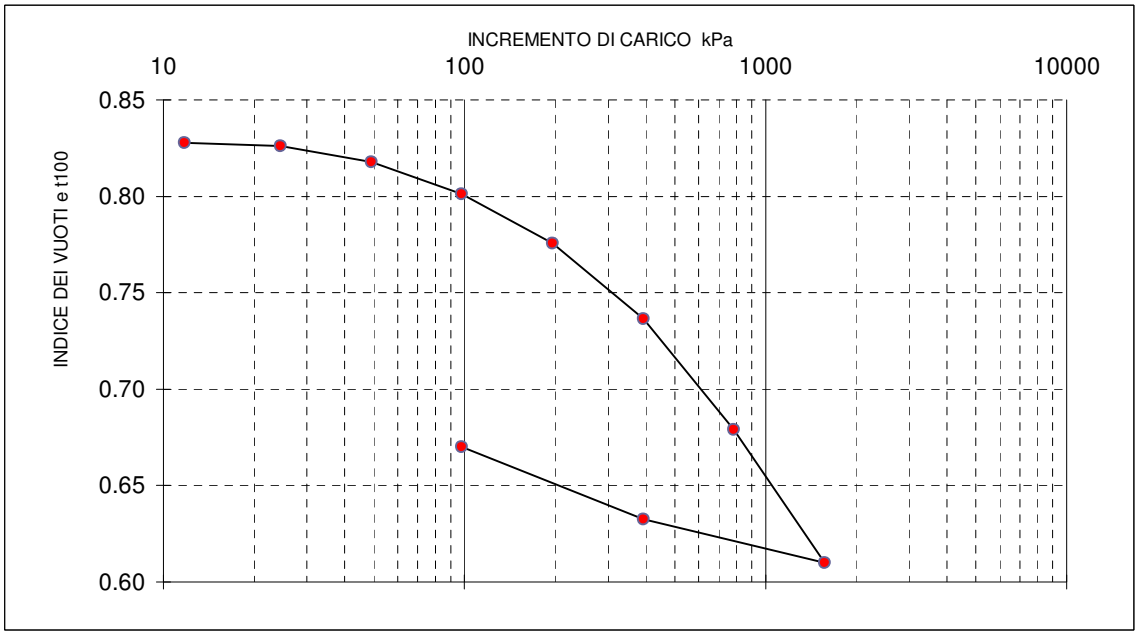
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S126C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S126C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	11.8	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4
0.08	0.023	0.033	0.074	0.177	0.390	0.702
0.14	0.024	0.033	0.074	0.181	0.397	0.710
0.23	0.025	0.034	0.077	0.187	0.407	0.721
0.39	0.026	0.035	0.080	0.192	0.415	0.730
1.08	0.028	0.037	0.087	0.203	0.433	0.752
1.81	0.029	0.039	0.090	0.211	0.439	0.769
5.05	0.030	0.044	0.101	0.232	0.465	0.811
8.44	0.031	0.046	0.106	0.243	0.481	0.836
14.09	0.031	0.046	0.112	0.256	0.500	0.868
39.29	0.031	0.048	0.125	0.284	0.544	0.942
65.61	0.000	0.049	0.132	0.299	0.566	0.976
109.58	0.000	0.000	0.136	0.310	0.583	1.003
182.98	0.000	0.000	0.139	0.317	0.596	1.023
305.58	0.000	0.000	0.141	0.323	0.605	1.035
510.33	0.000	0.000	0.142	0.329	0.613	1.048
852.27	0.000	0.000	0.144	0.334	0.619	1.057
1423.30	0.000	0.000	0.000	0.338	0.626	1.065

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.184	1.785	2.449	2.125		
0.14	1.193	1.796	2.422	2.122		
0.23	1.205	1.809	2.409	2.118		
0.39	1.216	1.823	2.402	2.114		
1.08	1.243	1.856	2.384	2.102		
1.81	1.265	1.881	2.371	2.091		
5.05	1.319	1.959	2.331	2.065		
8.44	1.360	2.011	2.304	2.042		
14.09	1.413	2.083	2.276	2.012		
39.29	1.540	2.251	2.214	1.937		
65.61	1.593	2.321	2.191	1.888		
109.58	1.630	2.375	2.175	1.842		
182.98	1.656	2.408	2.166	1.797		
305.58	1.675	2.432	2.160	1.769		
510.33	1.689	2.448	2.156	1.739		
852.27	1.700	2.461	2.155	1.726		
1423.30	1.711	2.475	2.152	1.715		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

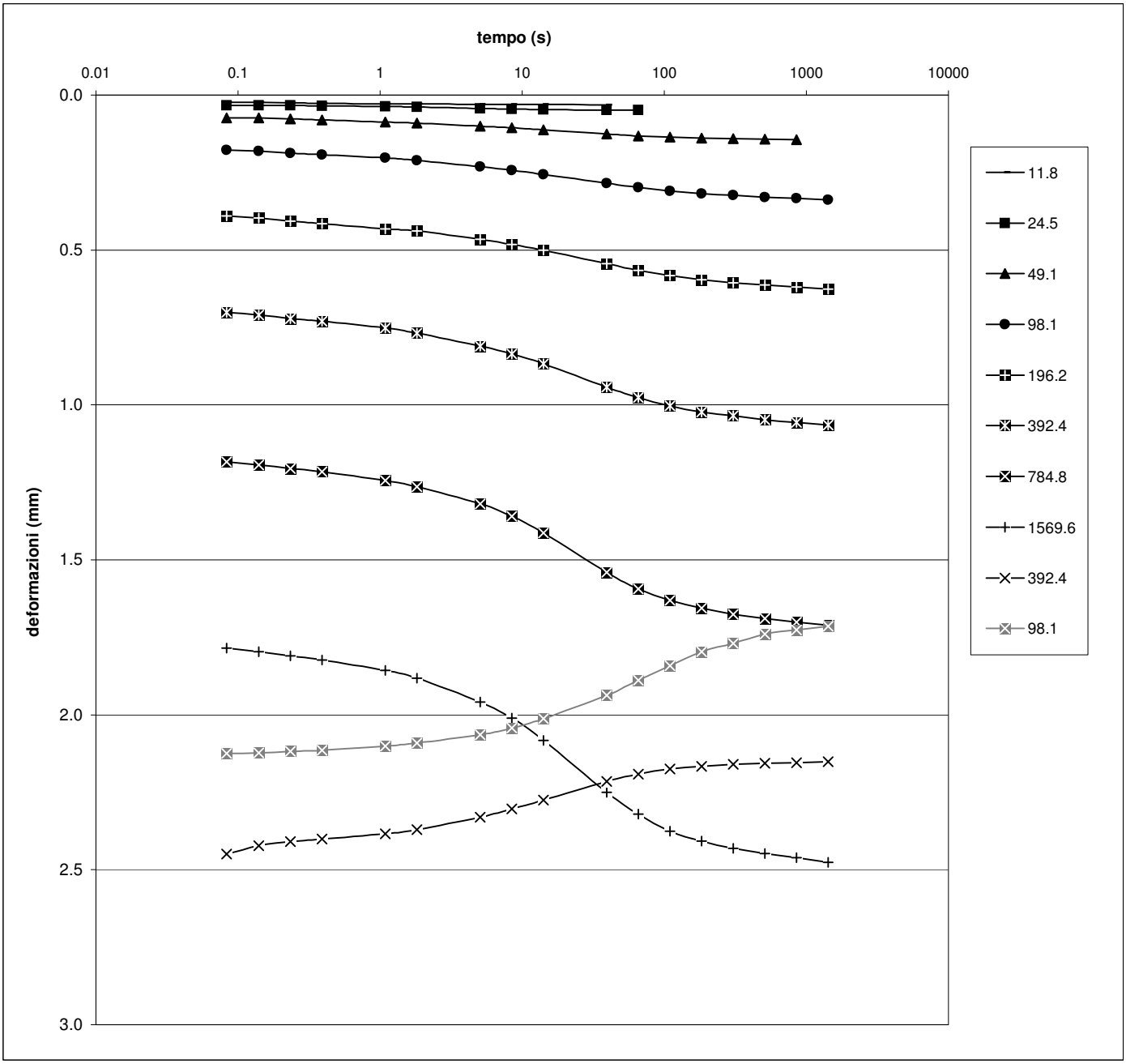
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S126C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



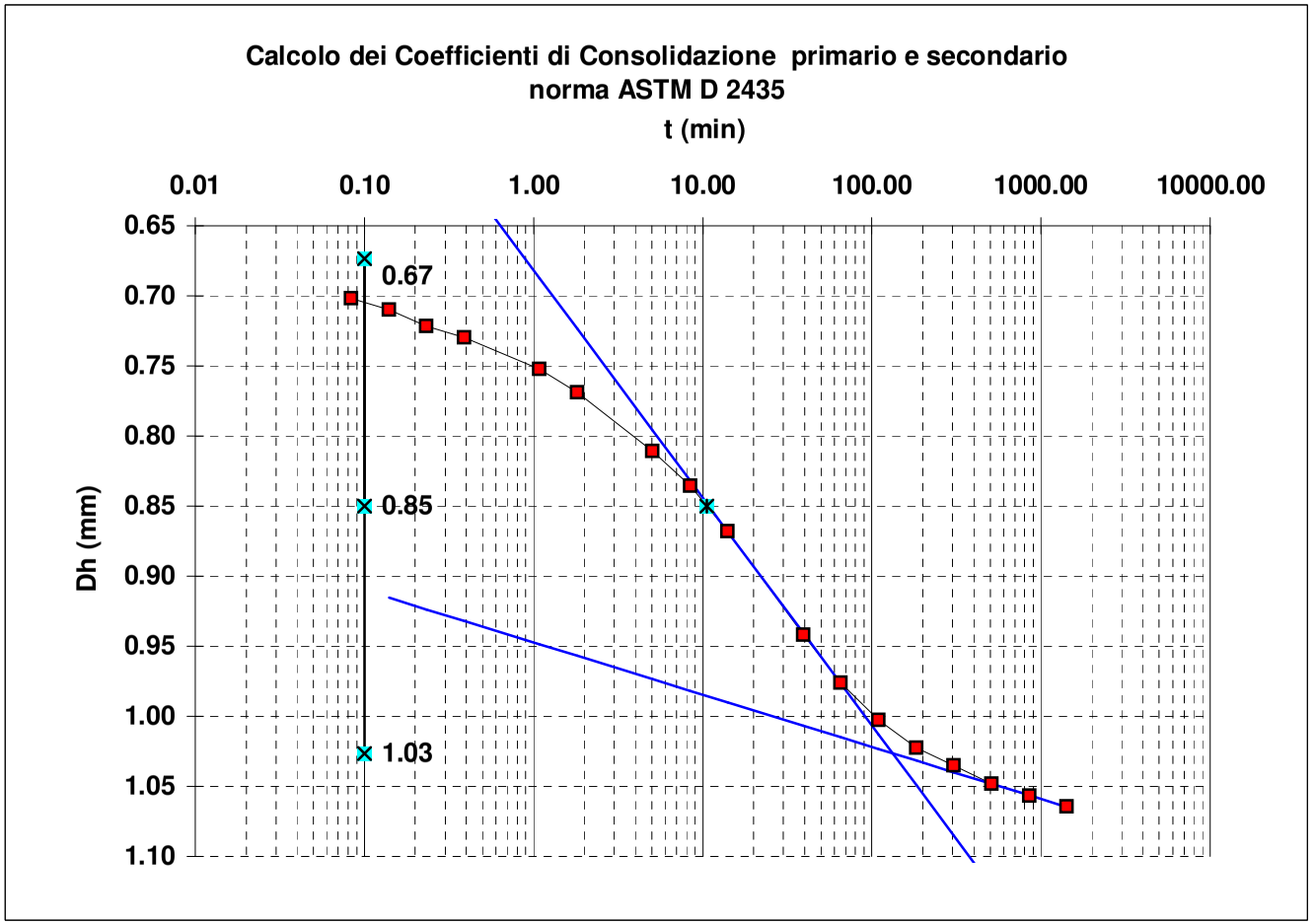
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.626
0.08	0.702
0.14	0.710
0.23	0.721
0.39	0.730
1.08	0.752
1.81	0.769
5.05	0.811
8.44	0.836
14.09	0.868
39.29	0.942
65.61	0.976
109.58	1.003
182.98	1.023
305.58	1.035
510.33	1.048
852.27	1.057
1423.30	1.065

t50 (min)	**10.56**
t50 (sec)	**634**
k (m/s)	**3.13E-11**
Cv (cm^2/s)	**2.85E-04**
C alfa	**1.92E-03**

Pressione	
da(kPa)	196.2
a (kPa)	392.4



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S126C1
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	02/11/17
AL:	03/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Argilla con limo marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

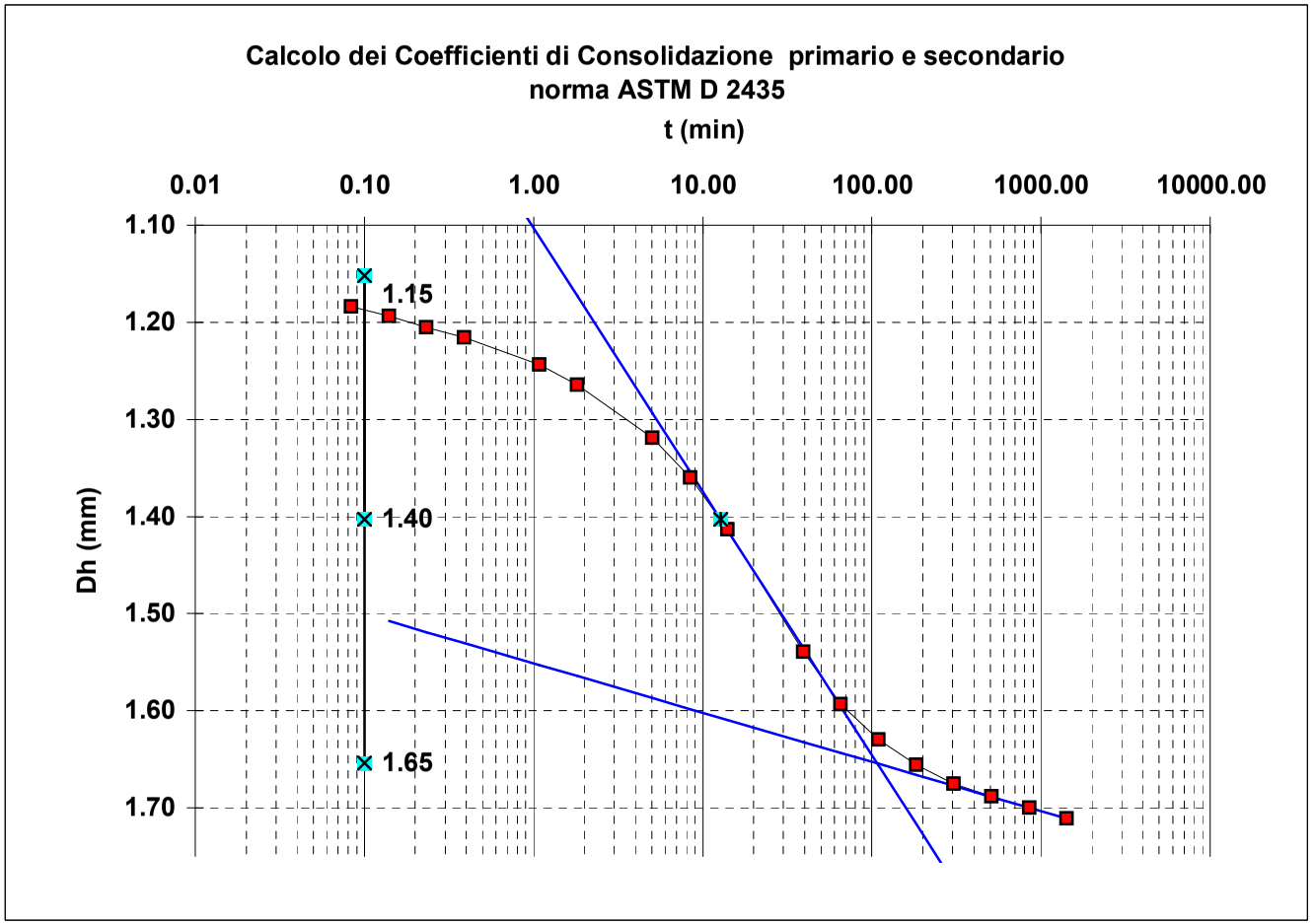
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.065
0.08	1.184
0.14	1.193
0.23	1.205
0.39	1.216
1.08	1.243
1.81	1.265
5.05	1.319
8.44	1.360
14.09	1.413
39.29	1.540
65.61	1.593
109.58	1.630
182.98	1.656
305.58	1.675
510.33	1.689
852.27	1.700
1423.30	1.711

t50 (min)	**12.77**
t50 (sec)	**766**
k (m/s)	**1.80E-11**
Cv (cm^2/s)	**2.23E-04**
C alfa	**2.68E-03**

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S126C1
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	03/11/17
AL:	04/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Argilla con limo marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

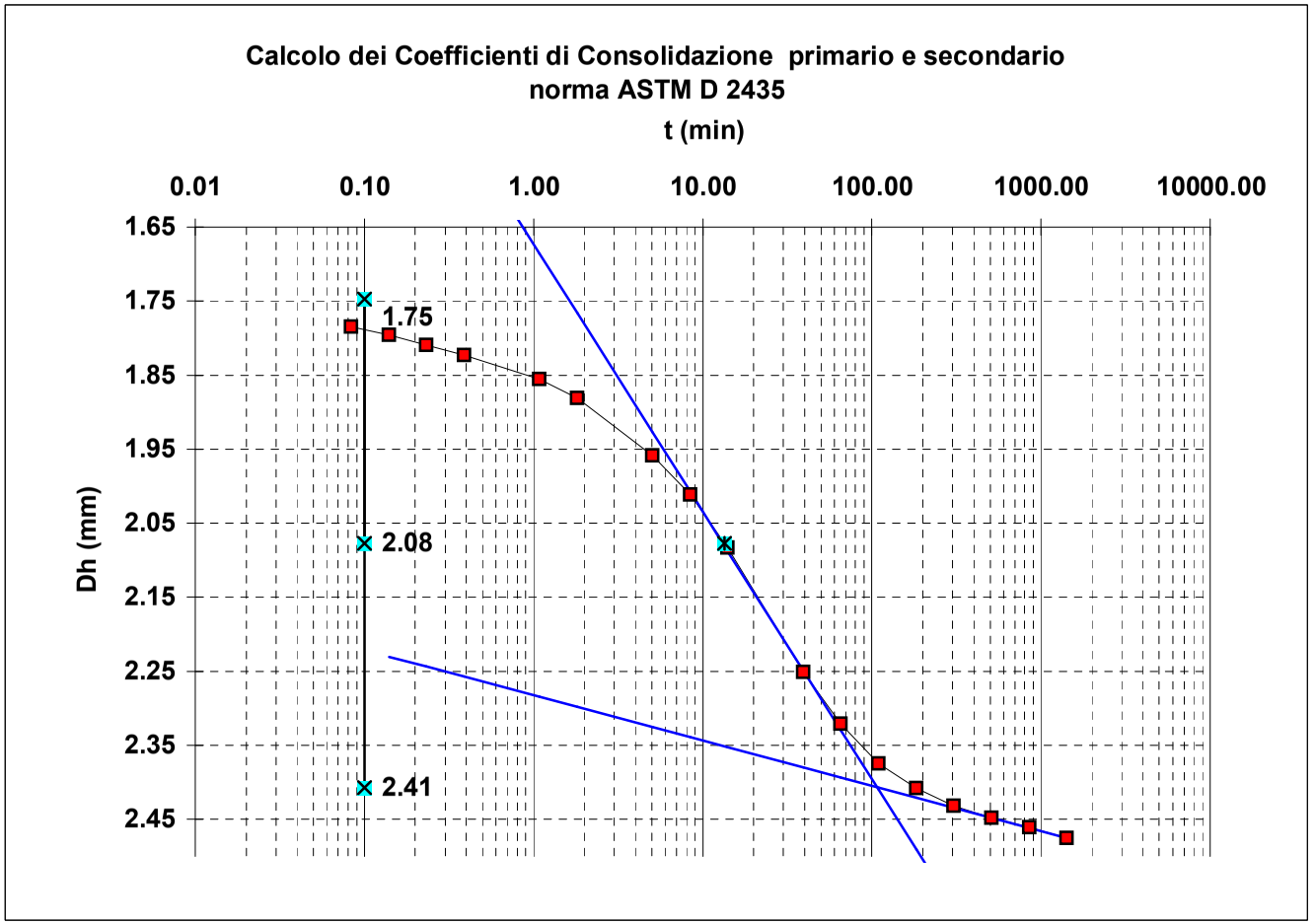
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.711
0.08	1.785
0.14	1.796
0.23	1.809
0.39	1.823
1.08	1.856
1.81	1.881
5.05	1.959
8.44	2.011
14.09	2.083
39.29	2.251
65.61	2.321
109.58	2.375
182.98	2.408
305.58	2.432
510.33	2.448
852.27	2.461
1423.30	2.475

t50 (min)	**13.49**
t50 (sec)	**810**
k (m/s)	**9.33E-12**
Cv (cm²/s)	**1.95E-04**
C alfa	**3.34E-03**

Pressione	
da(kPa)	784.8
a (kPa)	1569.6



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S126C1
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	04/11/17
AL:	05/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Argilla con limo marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**S126C2** **m 7.00 - 7.50**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
DATA CONSEGNA:	28/10/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica — bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 7.00	P.P. kPa	T.V. kPa	
	-	-	LUNGHEZZA (cm): 50 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1 DESCRIZIONE: Sabbia medio fina con limo argillosa debolmente ghiaiosa marrone
7.50 basso	-	-	

W naturale (%)	20.3
γ naturale(Mg/m^3)	2.09
γ secco (Mg/m^3)	1.74
γ immerso (Mg/m^3)	1.09
porosità (%)	35
indice dei vuoti	0.55
grado di saturazione (%)	100
massa specifica (Mg/m^3)	2.690

PROVE ESEGUITE

Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-
Limiti Atterberg	SI	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. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S126C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Sabbia medio fina con limo argillosa debolmente ghiaiosa marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	409.42	2.1
TERRA UMIDA (g)	706.64	219.33
TERRA ESSICATA* (g)	657.88	181.73
UMDITA' DETERMINATA (%)	19.6	20.9

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **20.3**

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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE
UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S126C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Sabbia medio fina con limo argillosa debolmente ghiaiosa marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	55.19	57.10
ALTEZZA (cm)	2.00	2.00
DIAMETRO (cm)	5.00	5.00
MASSA LORDA (g)	137.18	139.50
MASSA VOLUMICA (Mg/m^3)	2.09	2.10

MEDIA (Mg/m^3) = 2.09

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S126C2 m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Sabbia medio fina con limo argillosa debolmente ghiaiosa marrone

cod.bilancia 480

determinazione	1	2
picnometro n:	(pic. 001)	(pic. 002)
terra (g):	13.16	13.64
temperatura (°C):	17.0	17.0
picnometro + acqua (g):	154.37	147.56
picnometro + terra (g):	162.63	156.13
fattore K	1.0006	1.0006
Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.687	2.692

Peso specifico calcolato (Mg/m^3): **2.690**

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S126C2**	**m 7.00 - 7.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

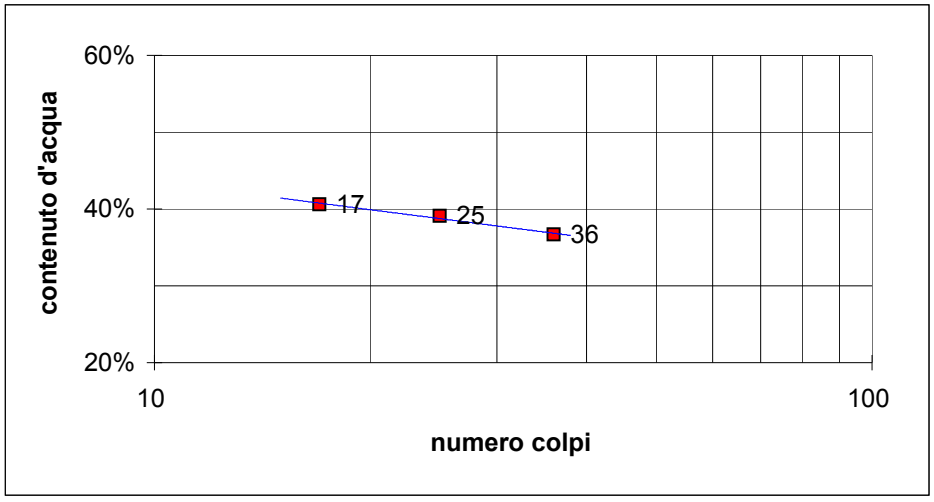
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia medio fina con limo argillosa debolmente ghiaiosa marrone

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	36	25	17			
massa umida+ tara (g)	23.45	29.01	24.58	12.42	12.84	706.64
massa secca+ tara (g)	17.80	21.48	18.14	10.70	11.00	657.88
acqua contenuta (g)	5.65	7.53	6.44	1.72	1.84	48.76
tara (g)	2.40	2.20	2.28	2.33	2.27	409.42
peso secco (g)	15.40	19.28	15.86	8.37	8.73	248.46
contenuto d'acqua	36.7%	39.1%	40.6%	20.5%	21.1%	19.6%

Umidità Naturale	**Wn =**	**20%**
Limite Liquido	**LL =**	**39%**
Limite Plastico	**LP =**	**21%**
Indice Plastico	**IP =**	**18%**



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S126C2**	**m 7.00 - 7.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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.

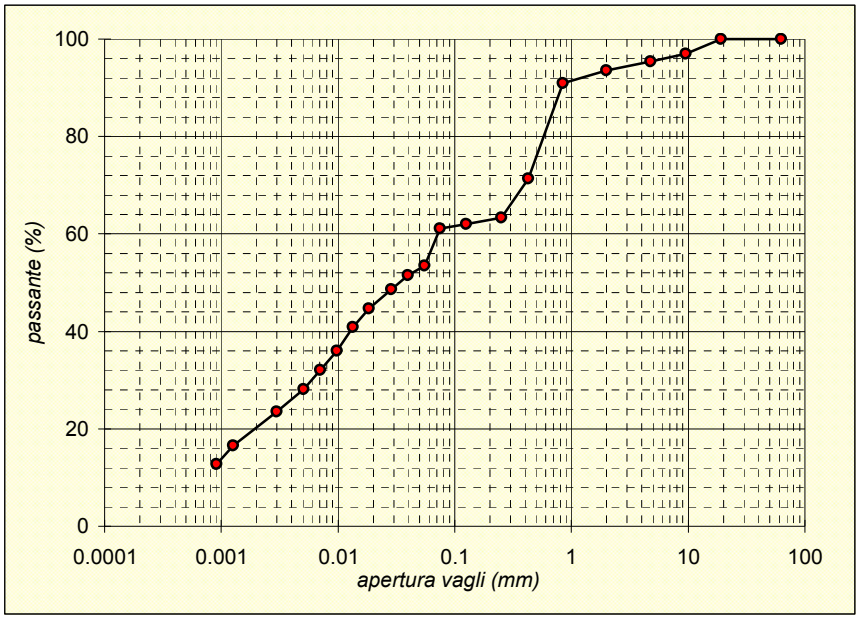
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia medio fina con limo argillosa debolmente ghiaiosa marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	63	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	7.59	3.05	3.05	96.95
290	setaccio	4.75	3.76	1.51	4.57	95.43
291	setaccio	2.0	4.50	1.81	6.38	93.62
292	setaccio	0.850	6.75	2.72	9.10	90.90
293	setaccio	0.425	48.59	19.56	28.65	71.35
282	setaccio	0.250	19.77	7.96	36.61	63.39
283	setaccio	0.125	3.38	1.36	37.97	62.03
286	setaccio	0.075	2.21	0.89	38.86	61.14
-	calcolato	0.0552	19.12	7.69	46.55	53.45
-	calcolato	0.0396	4.83	1.94	48.50	51.50
-	calcolato	0.0285	7.24	2.92	51.41	48.59
-	calcolato	0.0185	9.66	3.89	55.30	44.70
-	calcolato	0.0134	9.66	3.89	59.19	40.81
-	calcolato	0.0097	12.07	4.86	64.04	35.96
-	calcolato	0.0070	9.66	3.89	67.93	32.07
-	calcolato	0.0051	9.66	3.89	71.82	28.18
-	calcolato	0.0030	11.65	4.69	76.51	23.49
-	calcolato	0.0013	17.33	6.97	83.48	16.52
-	calcolato	0.0009	9.23	3.71	87.19	12.81
	fondo		31.82	12.81	100.00	0.00
	TOTALE		248.46		ϕ max (mm) = 12.7	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		49.99
t° C	Tempo (s)	Lettura
20	30	31.0
20	60	30.0
20	120	28.5
20	300	26.5
20	600	24.5
20	1200	22.0
20	2400	20.0
20	4800	18.0
20.5	14400	15.5
20	86400	12.0
20.5	172800	10.0

Rapporti granulometrici	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	4.6%	6.4%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	34.3%	36.9%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	40.9%	36.5%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	20.2%	20.2%



Soluzione disperdente preparata al momento

lo Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

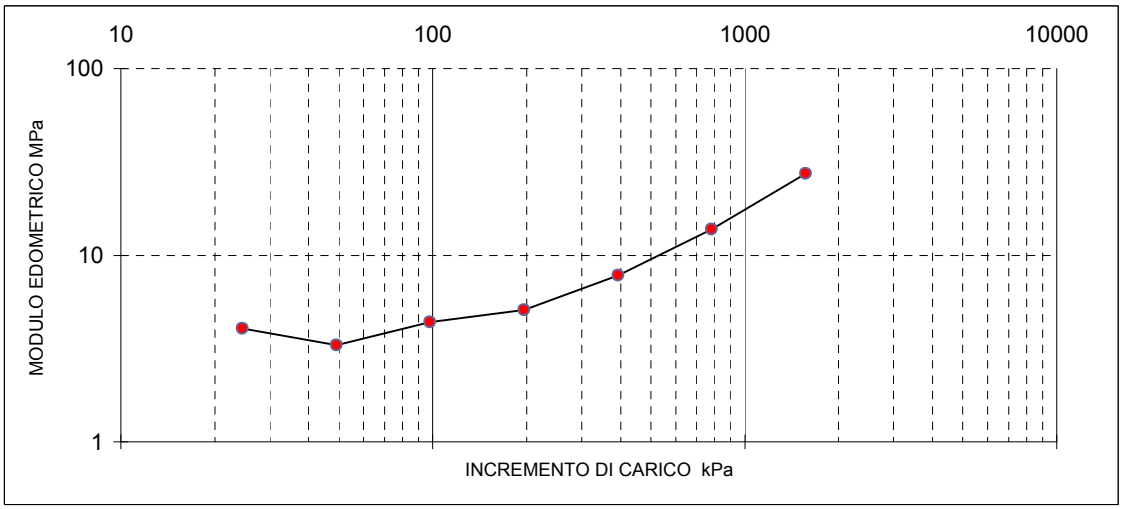
COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S126C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

edometro n: Ed 14 bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE: Sabbia medio fina con limo argillosa debolmente ghiaiosa marrone

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm^2/daN)	(cm^2/daN)	(MPa)
12.3	0.052	0.26	0.537	0.537			
24.5	0.112	0.56	0.532	0.533	0.038	0.025	4.04
49.1	0.261	1.31	0.521	0.522	0.047	0.030	3.29
98.1	0.486	2.43	0.504	0.506	0.035	0.023	4.37
196.2	0.871	4.36	0.474	0.475	0.030	0.020	5.09
392.4	1.373	6.86	0.435	0.438	0.020	0.013	7.82
784.8	1.943	9.71	0.391	0.397	0.011	0.007	13.76
1569.6	2.518	12.59	0.347	0.348	0.006	0.004	27.28
392.4	2.357	11.79	0.359	0.359			
98.1	2.105	10.53	0.379	0.379			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	17.895
Umidità (%):	19.6	14.1
Massa volumica apparente (Mg/m^3):	2.09	2.23
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	1.75	1.95
Indice dei vuoti:	0.54	0.38
Grado di Saturazione (%):	98	100
Massa volumica reale (Mg/m^3)	2.69	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

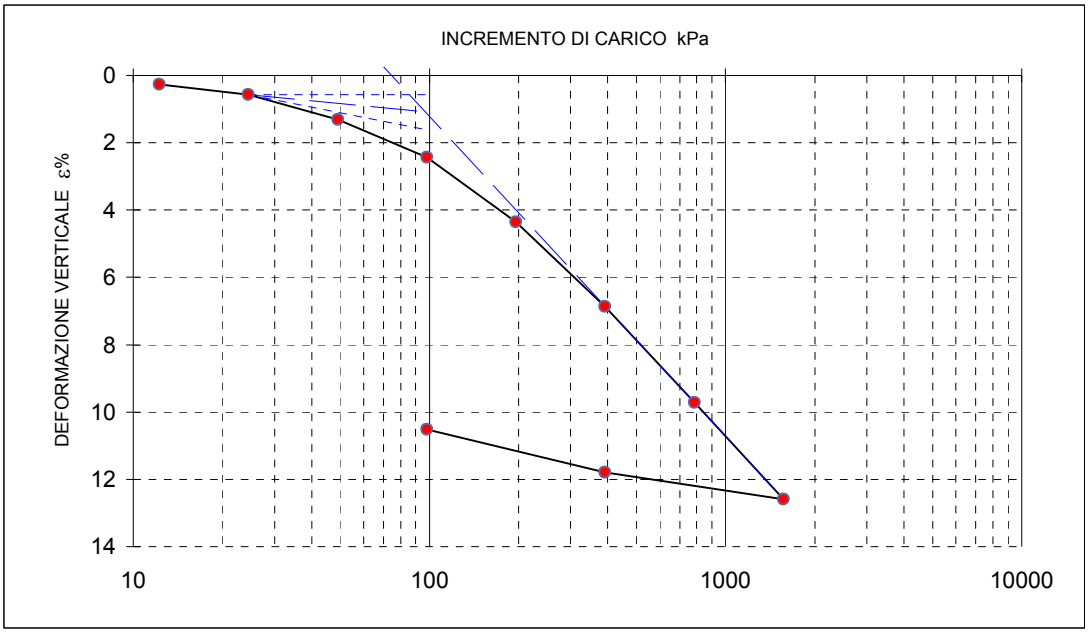
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

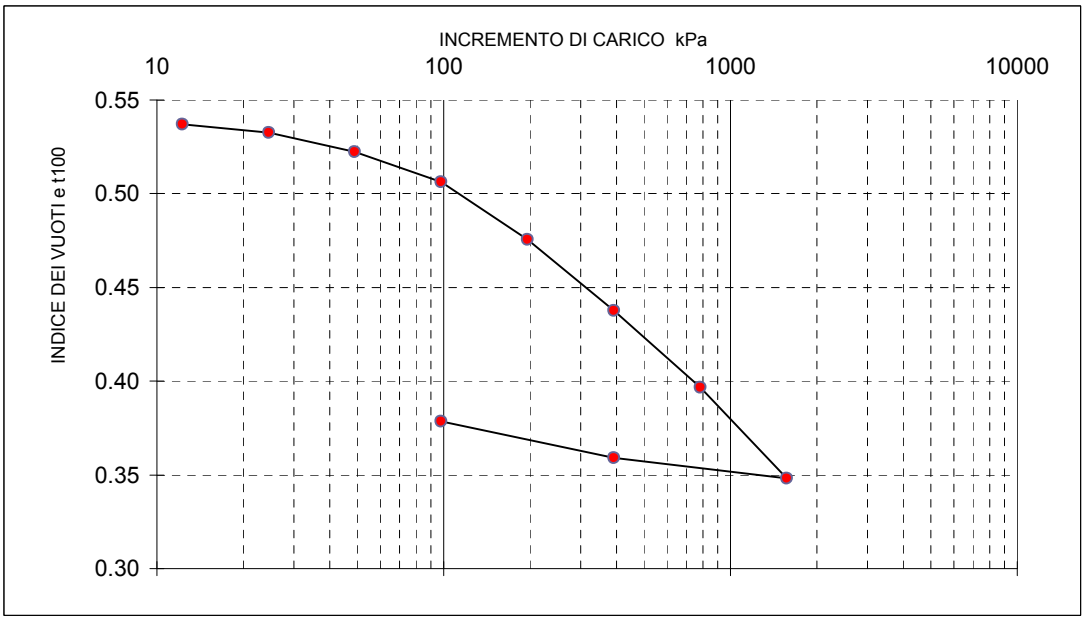
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S126C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S126C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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	0.015	0.072	0.152	0.334	0.599	1.033
0.14	0.026	0.073	0.157	0.341	0.611	1.044
0.23	0.028	0.075	0.162	0.350	0.623	1.060
0.39	0.028	0.076	0.168	0.361	0.639	1.076
1.08	0.032	0.080	0.181	0.381	0.678	1.111
1.81	0.034	0.084	0.188	0.398	0.697	1.140
5.05	0.037	0.091	0.210	0.428	0.746	1.189
8.44	0.040	0.093	0.220	0.434	0.766	1.221
14.09	0.041	0.099	0.227	0.442	0.787	1.257
39.29	0.046	0.105	0.240	0.454	0.830	1.311
65.61	0.048	0.106	0.244	0.461	0.842	1.328
109.58	0.049	0.107	0.250	0.464	0.849	1.338
182.98	0.050	0.108	0.253	0.468	0.858	1.347
305.58	0.051	0.110	0.255	0.474	0.861	1.355
510.33	0.051	0.112	0.259	0.478	0.865	1.363
852.27	0.052	0.112	0.260	0.482	0.870	1.368
1423.30	0.000	0.112	0.261	0.486	0.871	1.373

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.509	2.069	2.474	2.304		
0.14	1.520	2.087	2.465	2.300		
0.23	1.539	2.107	2.457	2.296		
0.39	1.558	2.125	2.453	2.291		
1.08	1.597	2.164	2.434	2.278		
1.81	1.619	2.191	2.426	2.268		
5.05	1.688	2.265	2.406	2.243		
8.44	1.735	2.313	2.390	2.223		
14.09	1.783	2.368	2.383	2.204		
39.29	1.854	2.460	2.367	2.159		
65.61	1.874	2.486	2.365	2.138		
109.58	1.887	2.501	2.363	2.124		
182.98	1.900	2.505	2.361	2.115		
305.58	1.908	2.510	2.359	2.110		
510.33	1.923	2.513	2.358	2.107		
852.27	1.933	2.517	2.358	2.105		
1423.30	1.943	2.518	2.357	2.105		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

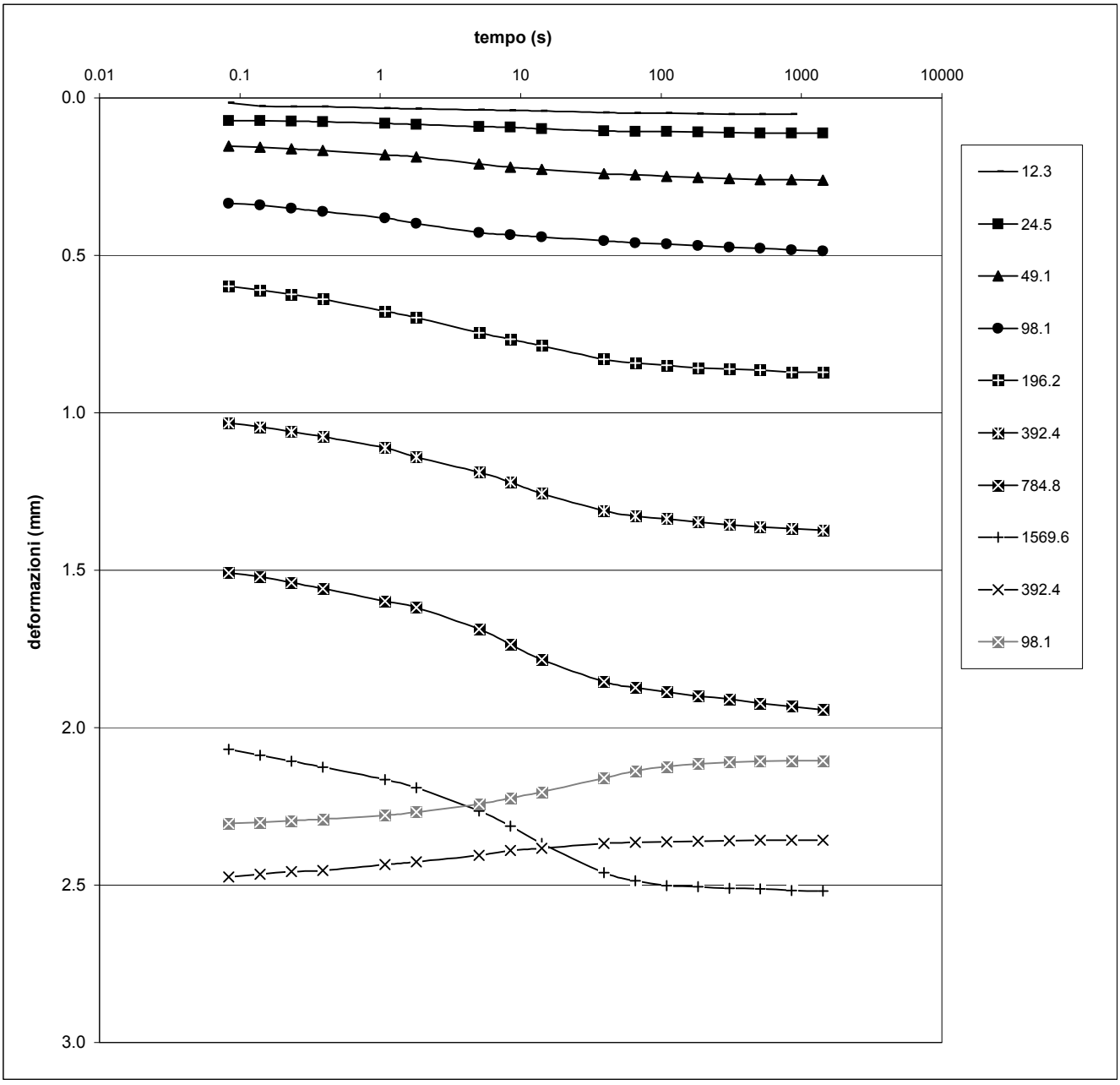
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S126C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



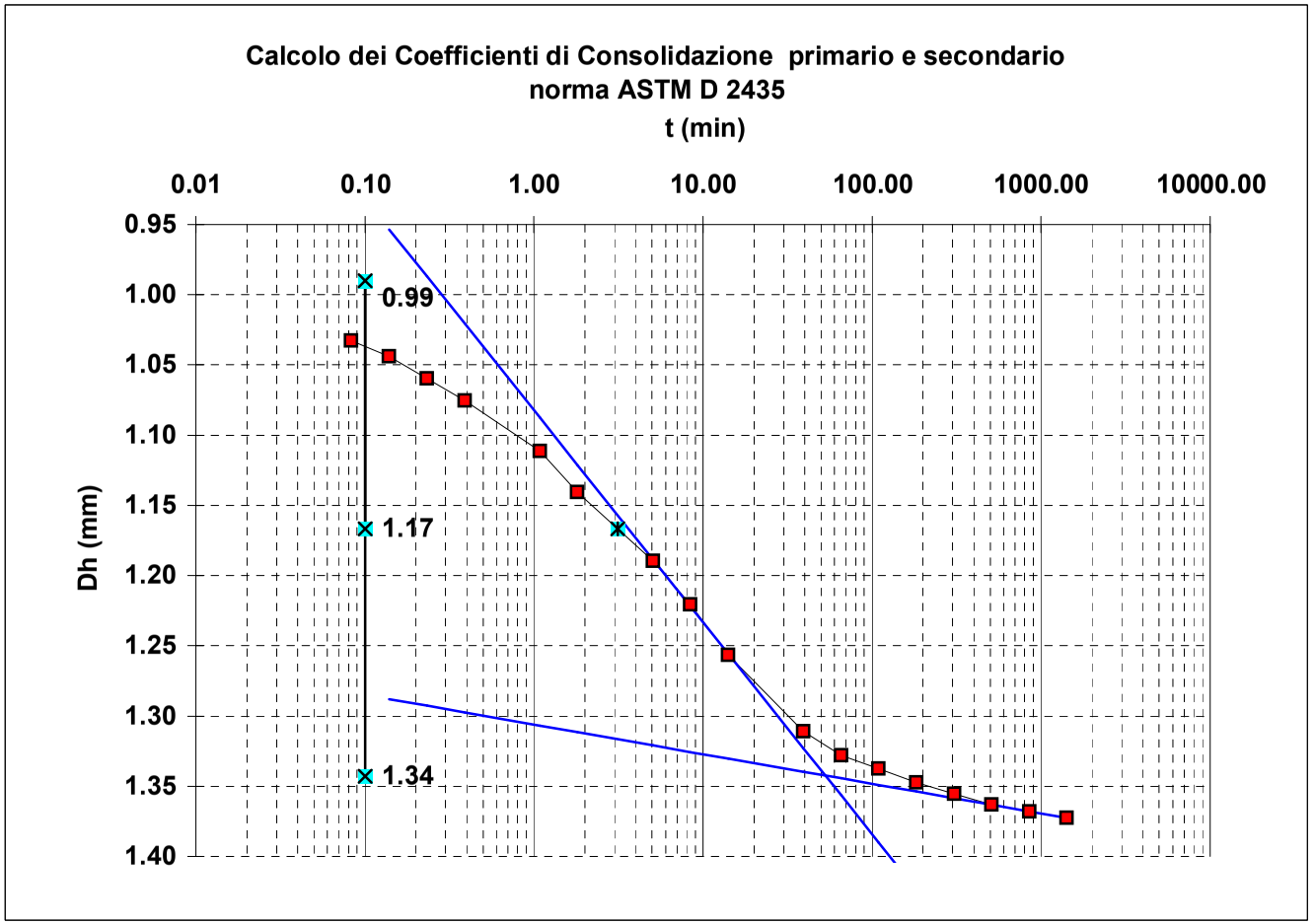
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.871
0.08	1.033
0.14	1.044
0.23	1.060
0.39	1.076
1.08	1.111
1.81	1.140
5.05	1.189
8.44	1.221
14.09	1.257
39.29	1.311
65.61	1.328
109.58	1.338
182.98	1.347
305.58	1.355
510.33	1.363
852.27	1.368
1423.30	1.373

t50 (min)	**3.13**
t50 (sec)	**188**
k (m/s)	**1.17E-10**
Cv (cm²/s)	**9.36E-04**
C alfa	**1.10E-03**

Pressione	
da(kPa)	196.2
a (kPa)	392.4



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S126C2
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	02/11/17
AL:	03/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Sabbia medio fina con limo argillosa debolmente ghiaiosa marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

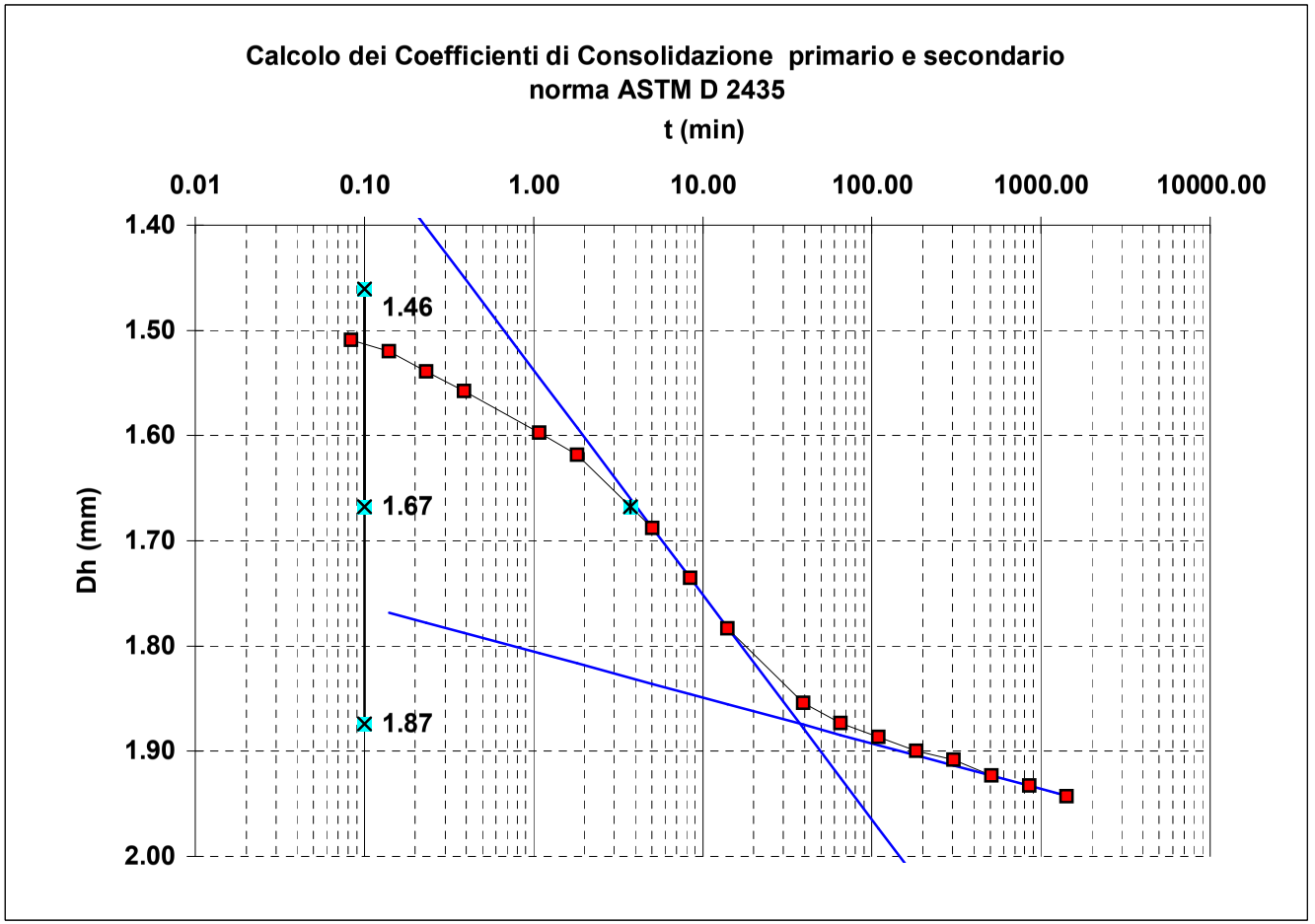
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.373
0.08	1.509
0.14	1.520
0.23	1.539
0.39	1.558
1.08	1.597
1.81	1.619
5.05	1.688
8.44	1.735
14.09	1.783
39.29	1.854
65.61	1.874
109.58	1.887
182.98	1.900
305.58	1.908
510.33	1.923
852.27	1.933
1423.30	1.943

t50 (min)	**3.72**
t50 (sec)	**223**
k (m/s)	**5.30E-11**
Cv (cm²/s)	**7.43E-04**
C alfa	**2.34E-03**

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S126C2
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	03/11/17
AL:	04/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Sabbia medio fina con limo argillosa debolmente ghiaiosa marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

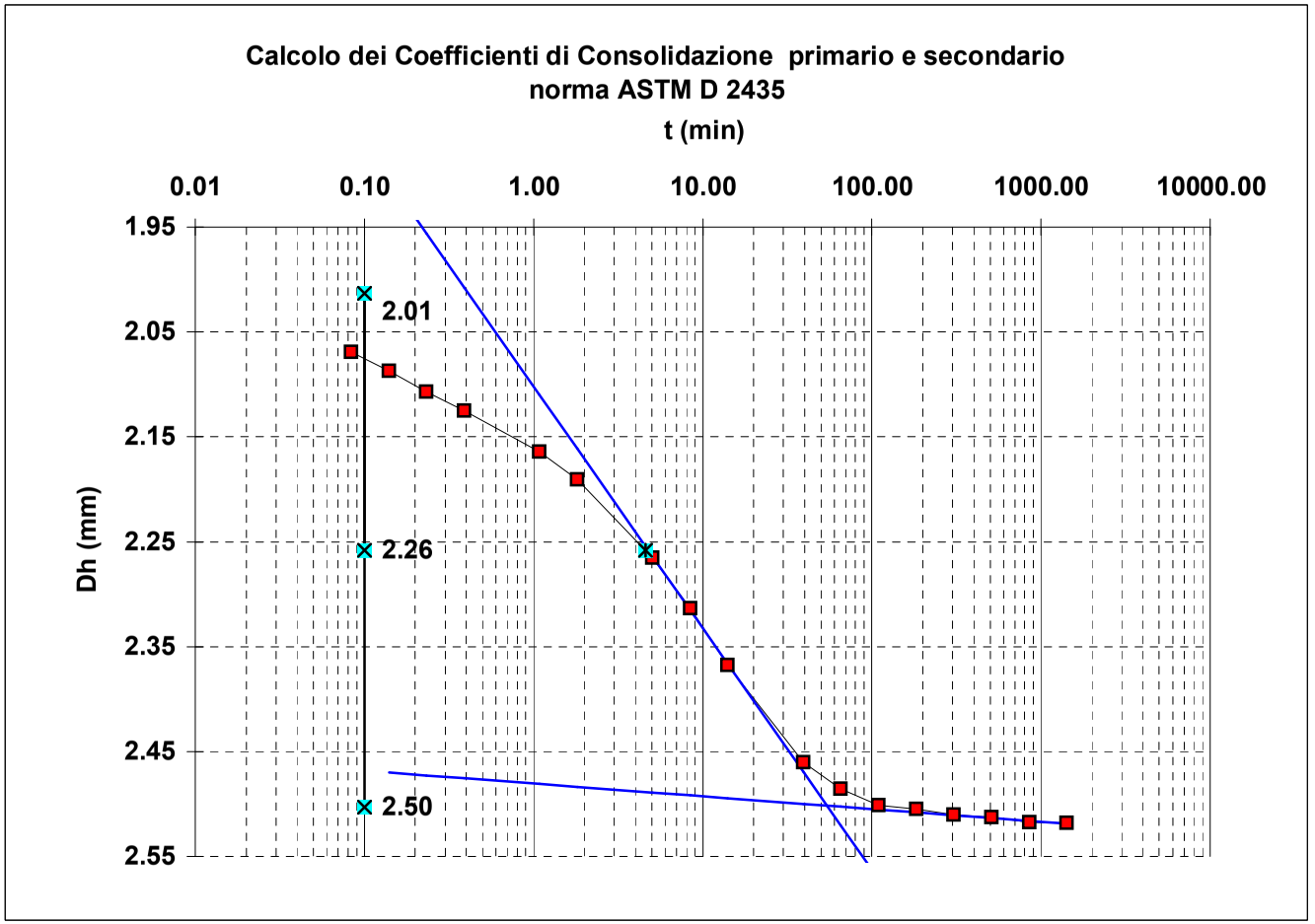
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.943
0.08	2.069
0.14	2.087
0.23	2.107
0.39	2.125
1.08	2.164
1.81	2.191
5.05	2.265
8.44	2.313
14.09	2.368
39.29	2.460
65.61	2.486
109.58	2.501
182.98	2.505
305.58	2.510
510.33	2.513
852.27	2.517
1423.30	2.518

t50 (min)	**4.59**
t50 (sec)	**275**
k (m/s)	**2.03E-11**
Cv (cm²/s)	**5.65E-04**
C alfa	**6.71E-04**

Pressione	
da(kPa)	784.8
a (kPa)	1569.6



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S126C2
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	04/11/17
AL:	05/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Sabbia medio fina con limo argillosa debolmente ghiaiosa marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**S127C1** **m 4.00 - 4.50**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
DATA CONSEGNA:	28/10/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 4.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 26 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	180 170	68 60	DESCRIZIONE: Argilla con limo marrone con concrezioni carbonatiche W naturale (%) 30.7 γ naturale(Mg/m^3) 1.91 γ secco (Mg/m^3) 1.47 γ immerso (Mg/m^3) 0.92 porosità (%) 46 indice dei vuoti 0.85 grado di saturazione (%) 98 massa specifica (Mg/m^3) 2.709 PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI — Trassiale UU - Limiti Atterberg SI — Trassiale CIU SI 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: -
4.50 basso			

lo Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo marrone con concrezioni carbonatiche

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	173.59	12.46
TERRA UMIDA (g)	376.3	175.16
TERRA ESSICATA* (g)	329.5	136.38
UMDITA' DETERMINATA (%)	30.0	31.3

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **30.7**

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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE
UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo marrone con concrezioni carbonatiche

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.42	136.53
ALTEZZA (cm)	7.62	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	306.27	304.84
MASSA VOLUMICA (Mg/m^3)	1.92	1.91

MEDIA (Mg/m^3) = 1.91

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo marrone con concrezioni carbonatiche

cod.bilancia 480

determinazione picnometro n:	1 (pic. 001)	2 (pic. 002)
terra (g):	14.26	15.47
temperatura (°C):	16.0	16.0
picnometro + acqua (g):	149.22	147.56
picnometro + terra (g):	158.21	157.32
fattore K	1.0007	1.0007
Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.708	2.711

Peso specifico calcolato (Mg/m^3): **2.709**

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C1**	**m 4.00 - 4.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

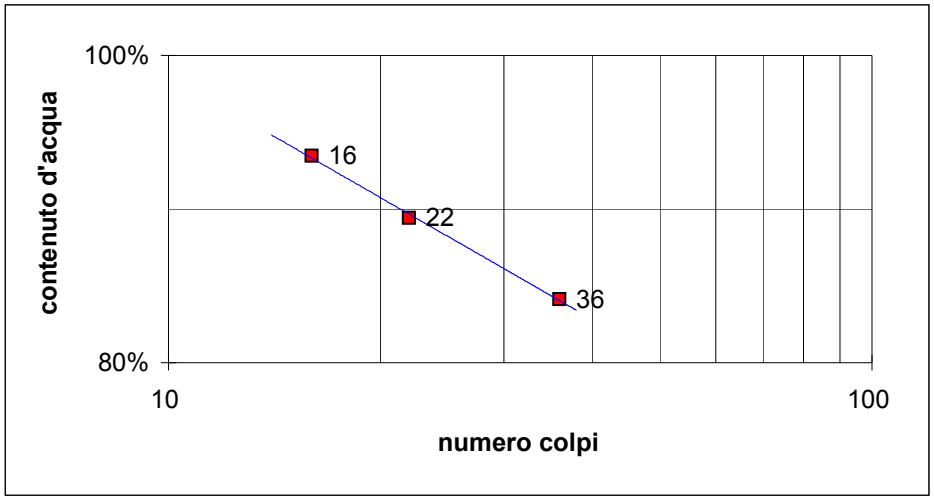
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo marrone con concrezioni carbonatiche

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	36	22	16			
massa umida+ tara (g)	26.11	25.29	24.97	13.09	12.83	376.30
massa secca+ tara (g)	15.25	14.37	13.99	10.09	9.88	329.50
acqua contenuta (g)	10.86	10.92	10.98	3.00	2.95	46.80
tara (g)	2.34	2.16	2.24	2.34	2.18	173.59
peso secco (g)	12.91	12.21	11.75	7.75	7.70	155.91
contenuto d'acqua	84.1%	89.4%	93.4%	38.7%	38.3%	30.0%

Umidità Naturale	**Wn =**	**30%**
Limite Liquido	**LL =**	**88%**
Limite Plastico	**LP =**	**39%**
Indice Plastico	**IP =**	**50%**



lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C1**	**m 4.00 - 4.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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.

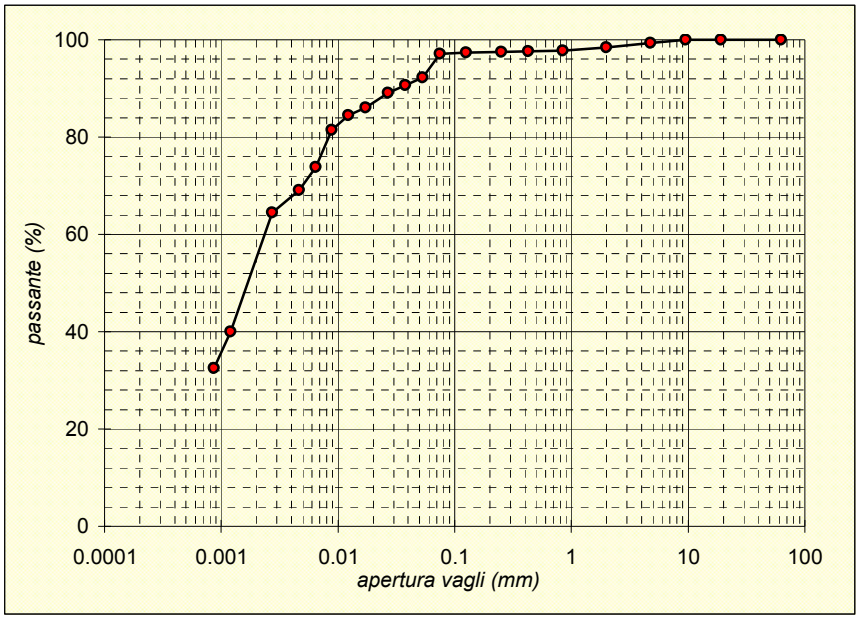
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo marrone con concrezioni carbonatiche

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	63	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	1.12	0.72	0.72	99.28
291	setaccio	2.0	1.30	0.83	1.55	98.45
292	setaccio	0.850	1.04	0.67	2.22	97.78
293	setaccio	0.425	0.31	0.20	2.42	97.58
282	setaccio	0.250	0.12	0.08	2.50	97.50
283	setaccio	0.125	0.18	0.12	2.61	97.39
286	setaccio	0.075	0.40	0.26	2.87	97.13
-	calcolato	0.0530	7.70	4.94	7.81	92.19
-	calcolato	0.0377	2.40	1.54	9.34	90.66
-	calcolato	0.0269	2.40	1.54	10.88	89.12
-	calcolato	0.0172	4.79	3.07	13.95	86.05
-	calcolato	0.0123	2.40	1.54	15.49	84.51
-	calcolato	0.0088	4.79	3.07	18.56	81.44
-	calcolato	0.0064	11.98	7.68	26.25	73.75
-	calcolato	0.0046	7.19	4.61	30.86	69.14
-	calcolato	0.0027	7.19	4.61	35.47	64.53
-	calcolato	0.0012	38.33	24.58	60.05	39.95
-	calcolato	0.0009	11.55	7.41	67.46	32.54
	fondo		50.73	32.54	100.00	0.00
	TOTALE		155.91		ϕ max (mm) = 6.0	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.01
t° C	Tempo (s)	Lettura
20	30	33.5
20	60	33.0
20	120	32.5
20	300	31.5
20	600	31.0
20	1200	30.0
20	2400	27.5
20	4800	26.0
20	14400	24.5
20	86400	16.5
20.5	172800	14.0

Rapporti granulometrici	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.7%	1.6%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	2.1%	3.8%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	41.9%	39.4%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	55.2%	55.2%



Soluzione disperdente preparata al momento

lo Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

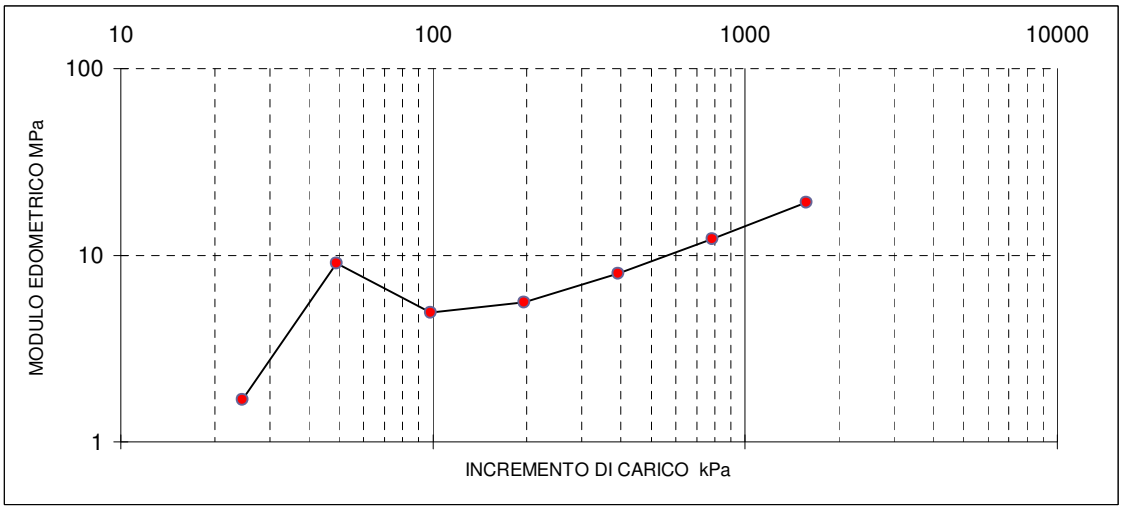
COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

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

NATURA DEL CAMPIONE: Argilla con limo marrone con concrezioni carbonatiche

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm^2/daN)	(cm^2/daN)	(MPa)
12.3	0.105	0.53	0.810	0.810			
24.5	0.251	1.25	0.797	0.797	0.108	0.059	1.69
49.1	0.305	1.52	0.792	0.792	0.020	0.011	9.03
98.1	0.504	2.52	0.773	0.777	0.037	0.020	4.92
196.2	0.856	4.28	0.741	0.743	0.033	0.018	5.58
392.4	1.349	6.74	0.697	0.699	0.023	0.013	7.96
784.8	1.991	9.95	0.638	0.641	0.015	0.008	12.23
1569.6	2.808	14.04	0.564	0.569	0.009	0.005	19.20
392.4	2.448	12.24	0.597	0.596			
98.1	2.047	10.24	0.633	0.631			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	17.953
Umidità (%):	30.0	23.4
Massa volumica apparente (Mg/m^3):	1.94	2.05
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	1.49	1.66
Indice dei vuoti:	0.82	0.63
Grado di Saturazione (%):	99	100
Massa volumica reale (Mg/m^3)	2.71	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

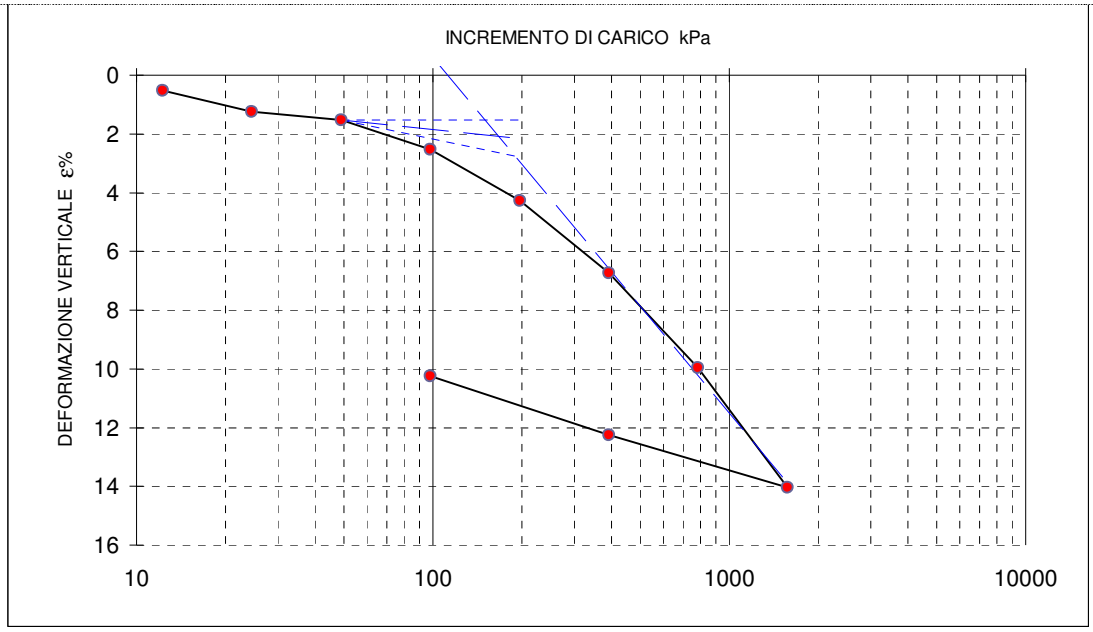
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

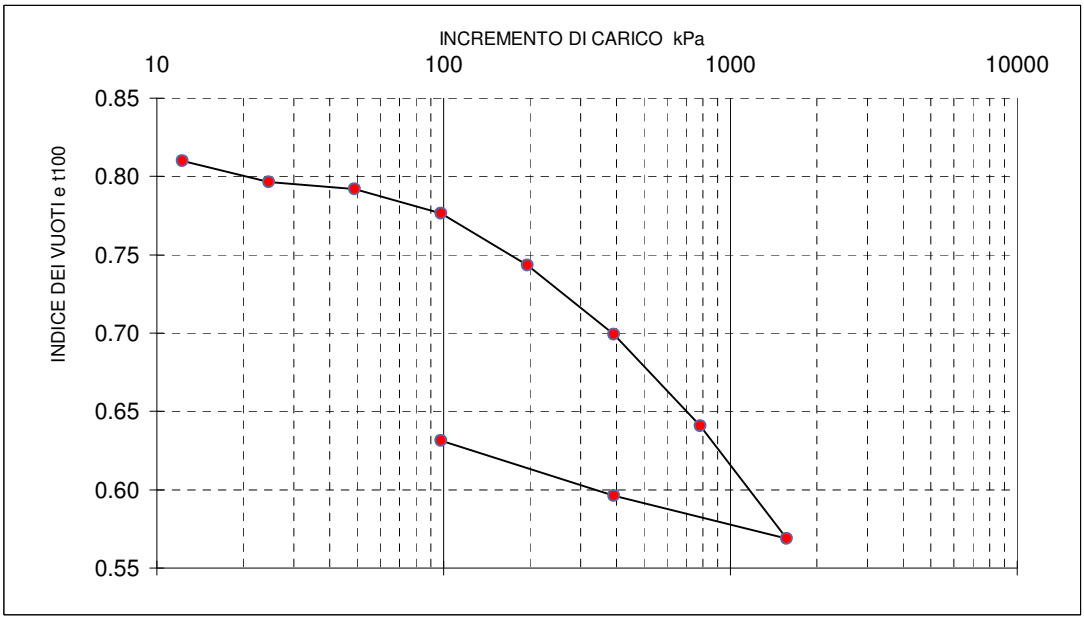
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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	0.090	0.220	0.265	0.363	0.578	0.942
0.14	0.092	0.224	0.267	0.370	0.585	0.950
0.23	0.094	0.227	0.271	0.376	0.594	0.960
0.39	0.097	0.230	0.274	0.382	0.599	0.968
1.08	0.102	0.235	0.279	0.392	0.616	0.990
1.81	0.104	0.239	0.282	0.398	0.626	1.004
5.05	0.105	0.244	0.287	0.413	0.653	1.036
8.44	0.000	0.246	0.290	0.422	0.669	1.057
14.09	0.000	0.248	0.293	0.433	0.689	1.088
39.29	0.000	0.250	0.298	0.458	0.745	1.172
65.61	0.000	0.251	0.300	0.468	0.776	1.226
109.58	0.000	0.251	0.301	0.477	0.805	1.275
182.98	0.000	0.000	0.303	0.483	0.823	1.306
305.58	0.000	0.000	0.304	0.490	0.837	1.324
510.33	0.000	0.000	0.304	0.493	0.846	1.335
852.27	0.000	0.000	0.305	0.499	0.851	1.344
1423.30	0.000	0.000	0.000	0.504	0.856	1.349

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.433	2.089	2.761	2.421		
0.14	1.438	2.097	2.761	2.420		
0.23	1.447	2.107	2.758	2.418		
0.39	1.455	2.117	2.753	2.415		
1.08	1.476	2.144	2.740	2.408		
1.81	1.490	2.166	2.729	2.400		
5.05	1.532	2.218	2.698	2.385		
8.44	1.563	2.255	2.675	2.374		
14.09	1.602	2.305	2.645	2.351		
39.29	1.716	2.450	2.574	2.286		
65.61	1.788	2.541	2.536	2.244		
109.58	1.862	2.633	2.505	2.193		
182.98	1.917	2.708	2.484	2.137		
305.58	1.952	2.753	2.465	2.098		
510.33	1.974	2.779	2.452	2.065		
852.27	1.988	2.796	2.448	2.050		
1423.30	1.991	2.808	2.448	2.047		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

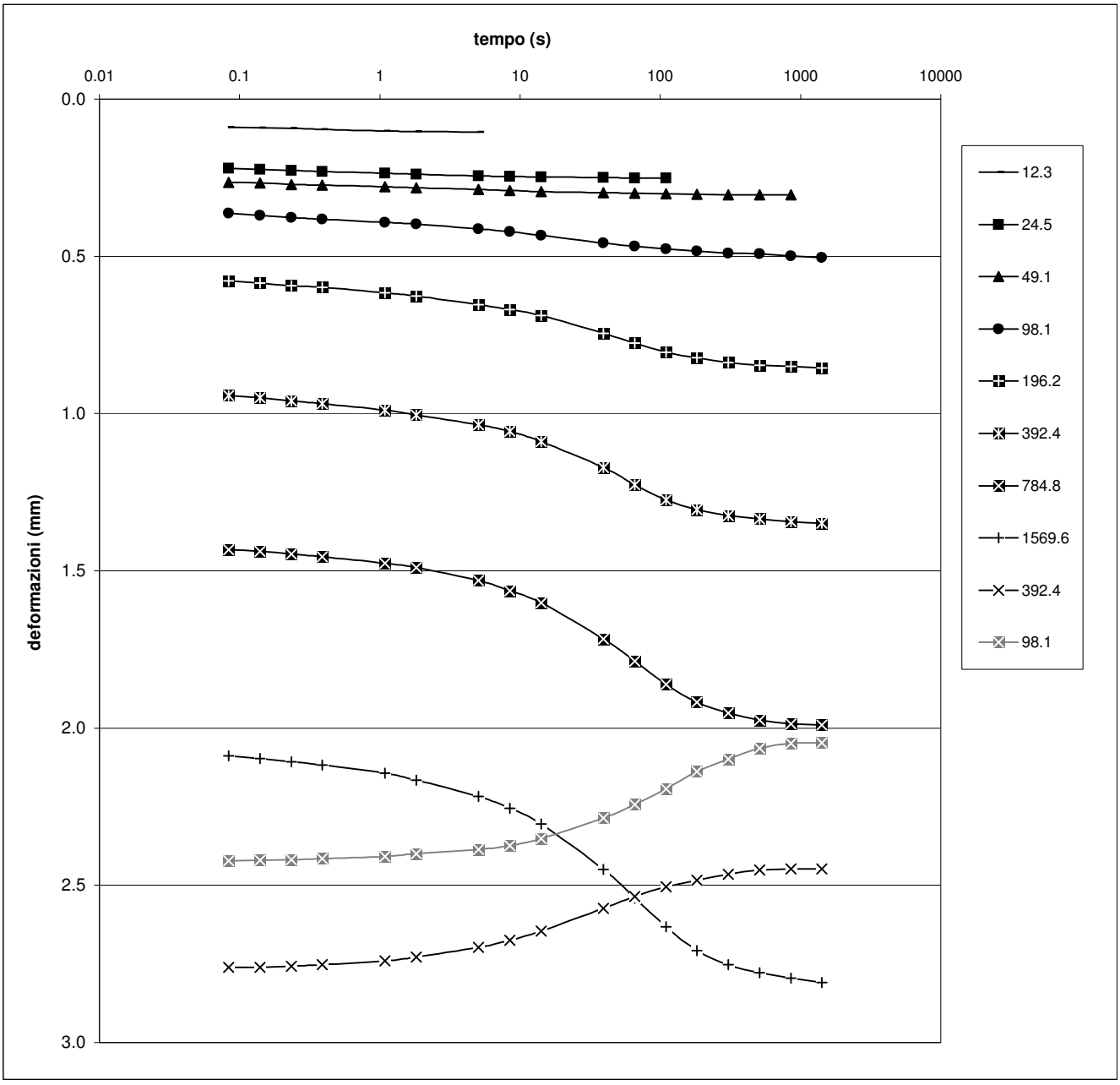
elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



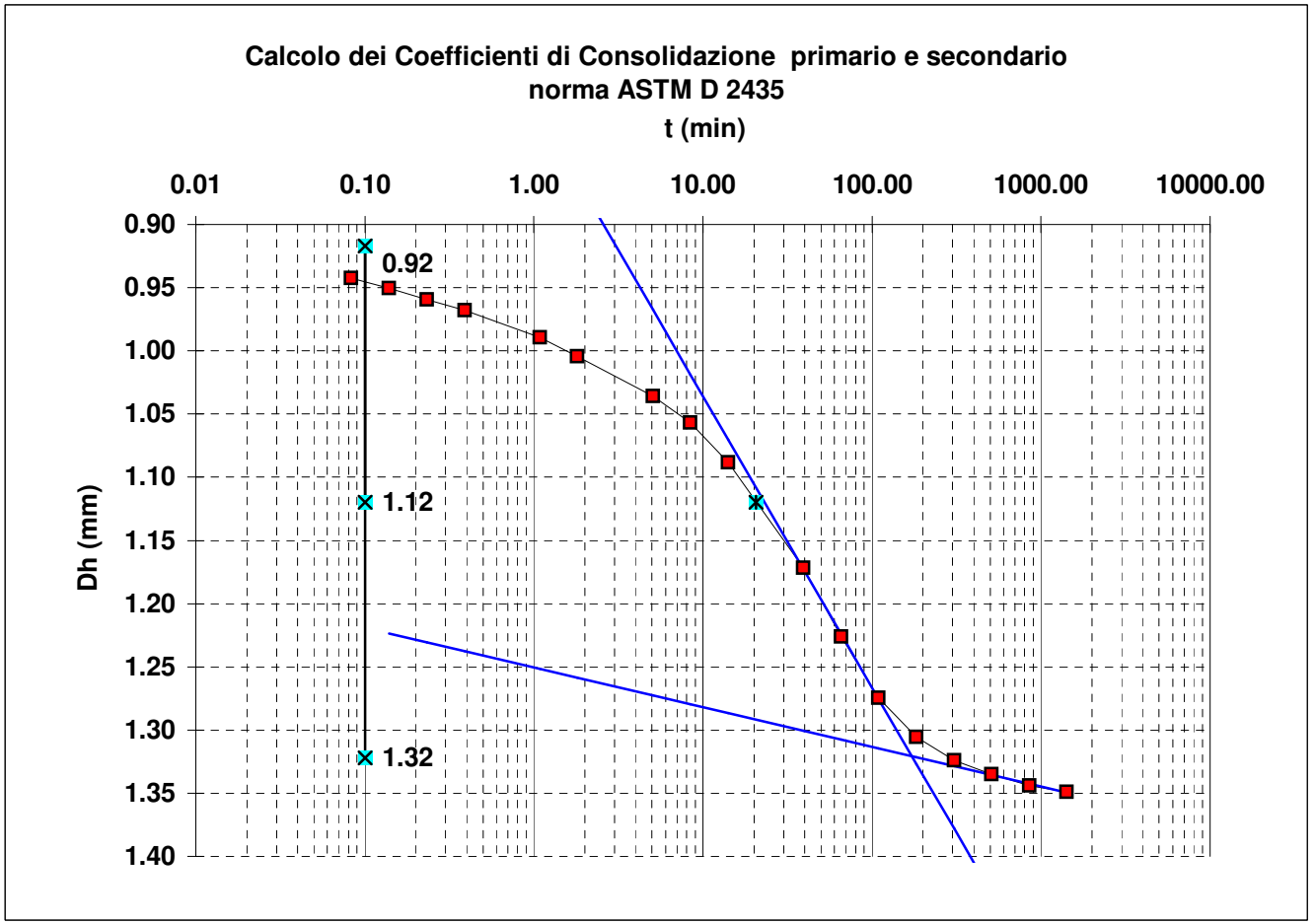
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.856
0.08	0.942
0.14	0.950
0.23	0.960
0.39	0.968
1.08	0.990
1.81	1.004
5.05	1.036
8.44	1.057
14.09	1.088
39.29	1.172
65.61	1.226
109.58	1.275
182.98	1.306
305.58	1.324
510.33	1.335
852.27	1.344
1423.30	1.349

t50 (min)	**20.67**
t50 (sec)	**1240**
k (m/s)	**1.75E-11**
Cv (cm^2/s)	**1.42E-04**
C alfa	**1.64E-03**

Pressione	
da(kPa)	196.2
a (kPa)	392.4



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S127C1
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	02/11/17
AL:	03/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Argilla con limo marrone con concrezioni carbonatiche

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

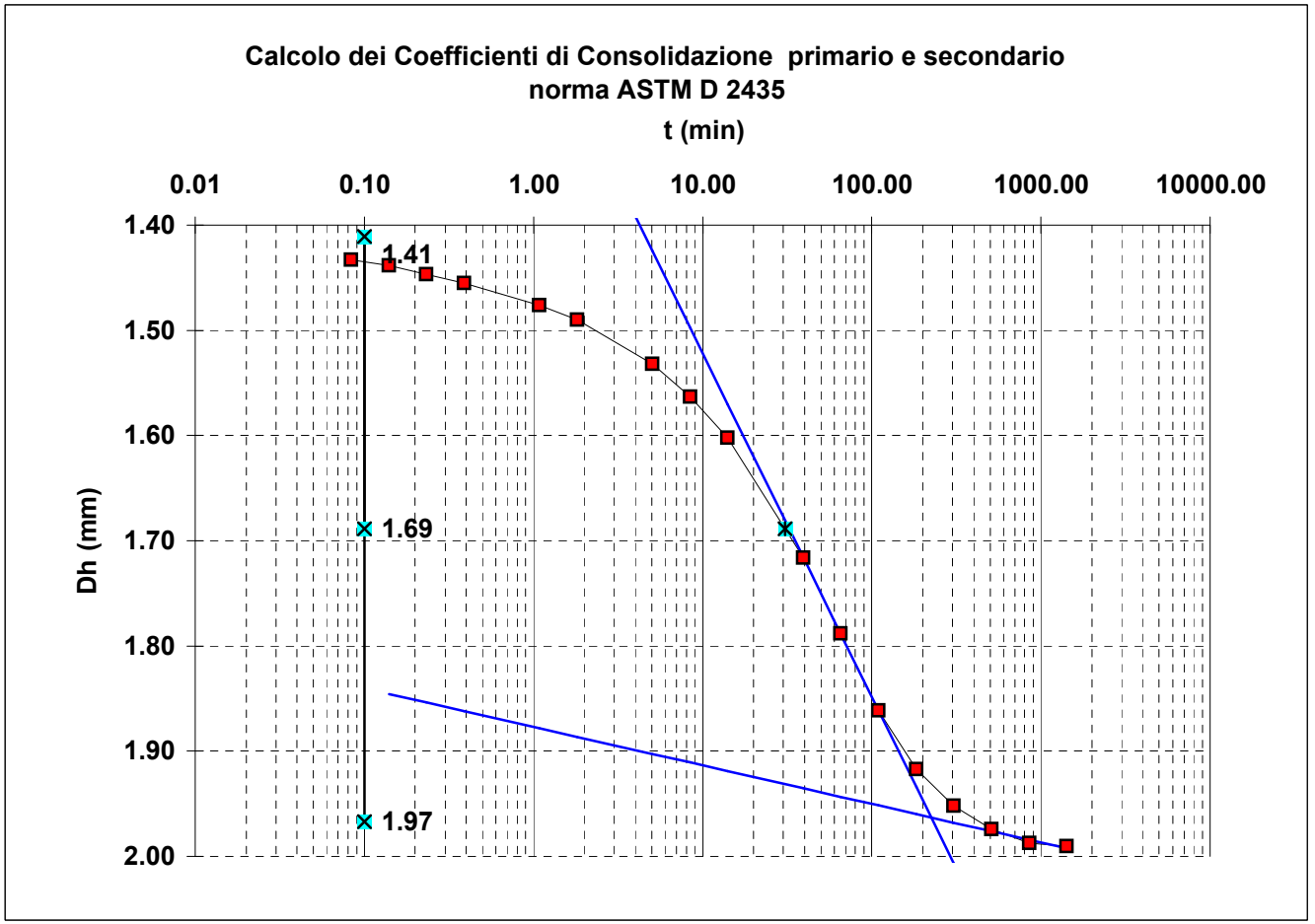
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.349
0.08	1.433
0.14	1.438
0.23	1.447
0.39	1.455
1.08	1.476
1.81	1.490
5.05	1.532
8.44	1.563
14.09	1.602
39.29	1.716
65.61	1.788
109.58	1.862
182.98	1.917
305.58	1.952
510.33	1.974
852.27	1.988
1423.30	1.991

t50 (min)	**30.72**
t50 (sec)	**1843**
k (m/s)	**7.21E-12**
Cv (cm²/s)	**8.98E-05**
C alfa	**1.96E-03**

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S127C1
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	03/11/17
AL:	04/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Argilla con limo marrone con concrezioni carbonatiche

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

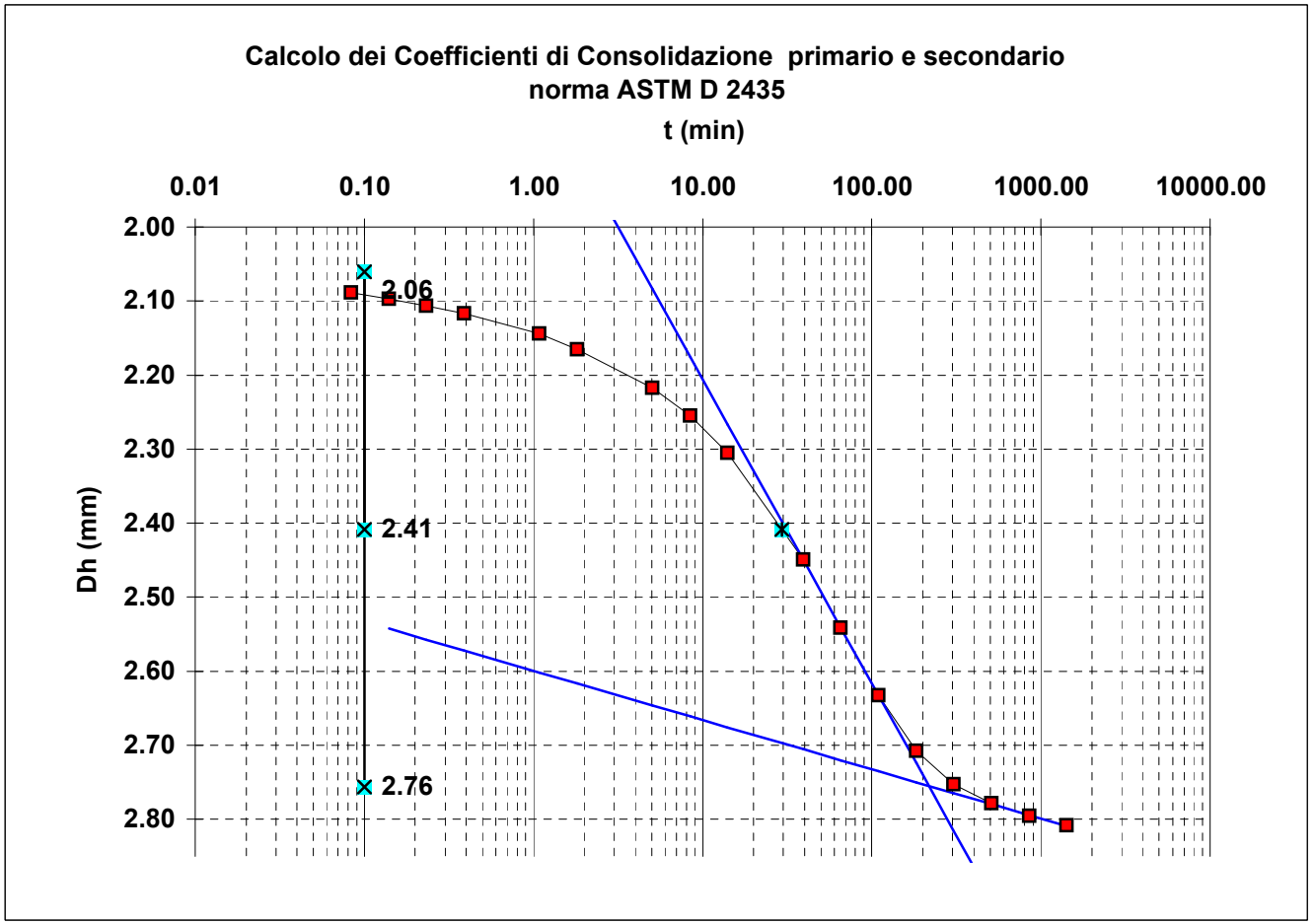
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.991
0.08	2.089
0.14	2.097
0.23	2.107
0.39	2.117
1.08	2.144
1.81	2.166
5.05	2.218
8.44	2.255
14.09	2.305
39.29	2.450
65.61	2.541
109.58	2.633
182.98	2.708
305.58	2.753
510.33	2.779
852.27	2.796
1423.30	2.808

t50 (min)	**29.35**
t50 (sec)	**1761**
k (m/s)	**4.43E-12**
Cv (cm^2/s)	**8.68E-05**
C alfa	**3.69E-03**

Pressione	
da(kPa)	784.8
a (kPa)	1569.6



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S127C1
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	04/11/17
AL:	05/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Argilla con limo marrone con concrezioni carbonatiche

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina:	CONTROLS Triax 50 Digital
Prova:	CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini:	ϕ x h = 36,80 x 76,20 mm
Velocità prova:	0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Argilla con limo marrone con concrezioni carbonatiche**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.709

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	30.0	31.3	30.7
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.90	1.91	1.92
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.46	1.46	1.47
indice dei vuoti iniziale	0.85	0.86	0.85
grado di saturazione iniziale (%)	96	98	98
umidità finale (%)	30.7	30.5	29.0
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	1.93	1.94	1.96
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.48	1.48	1.52
indice dei vuoti fine cons.	0.83	0.83	0.79
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	500	600	700
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.621	7.581	7.538
Ac (cm^2)	11.502	11.416	11.304
Skempton B	0.96	0.98	1.00
Skempton A	0.2408	0.3104	0.2872
t100 min (Bishop & Henkel)	537	874	1386

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

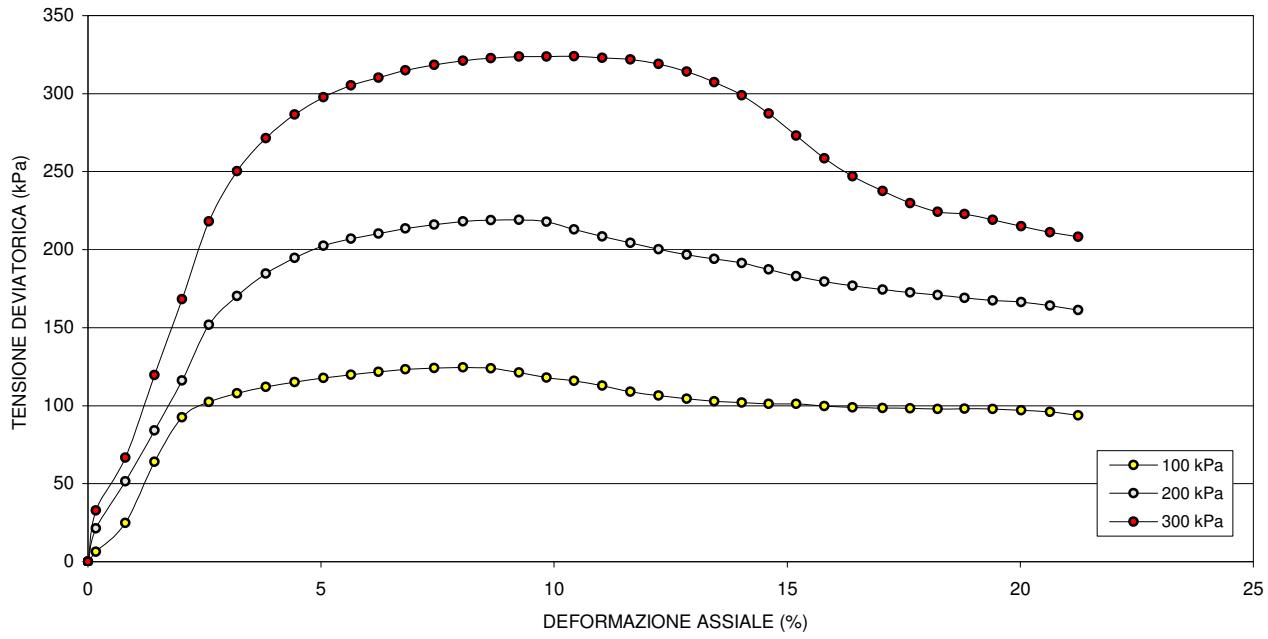
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

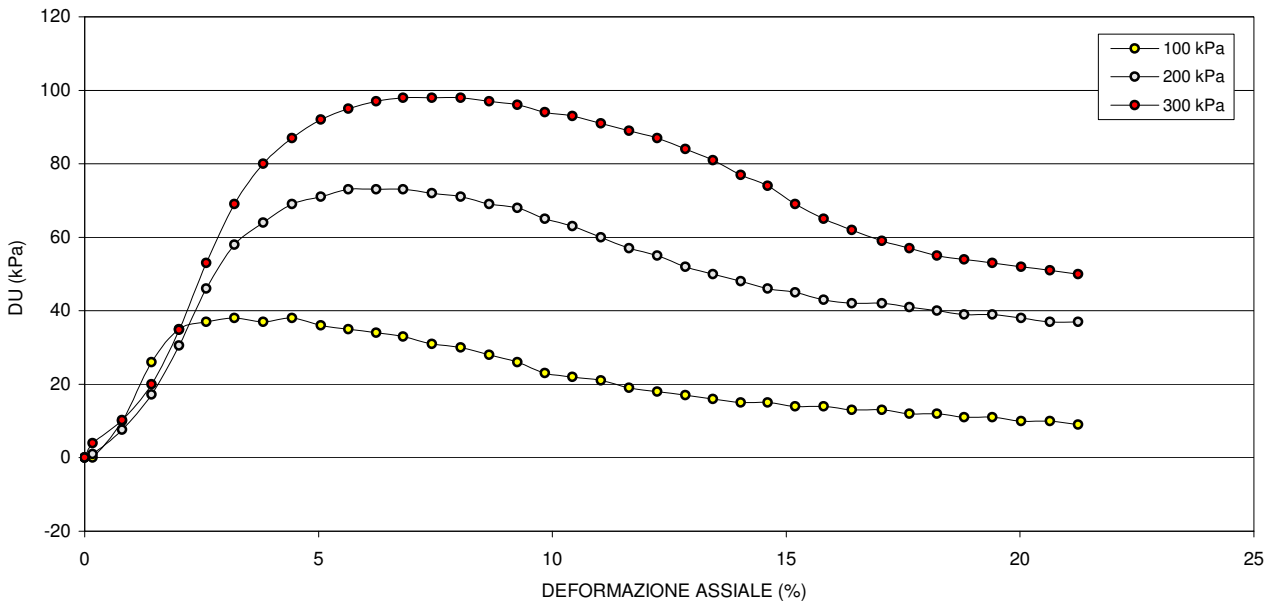
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

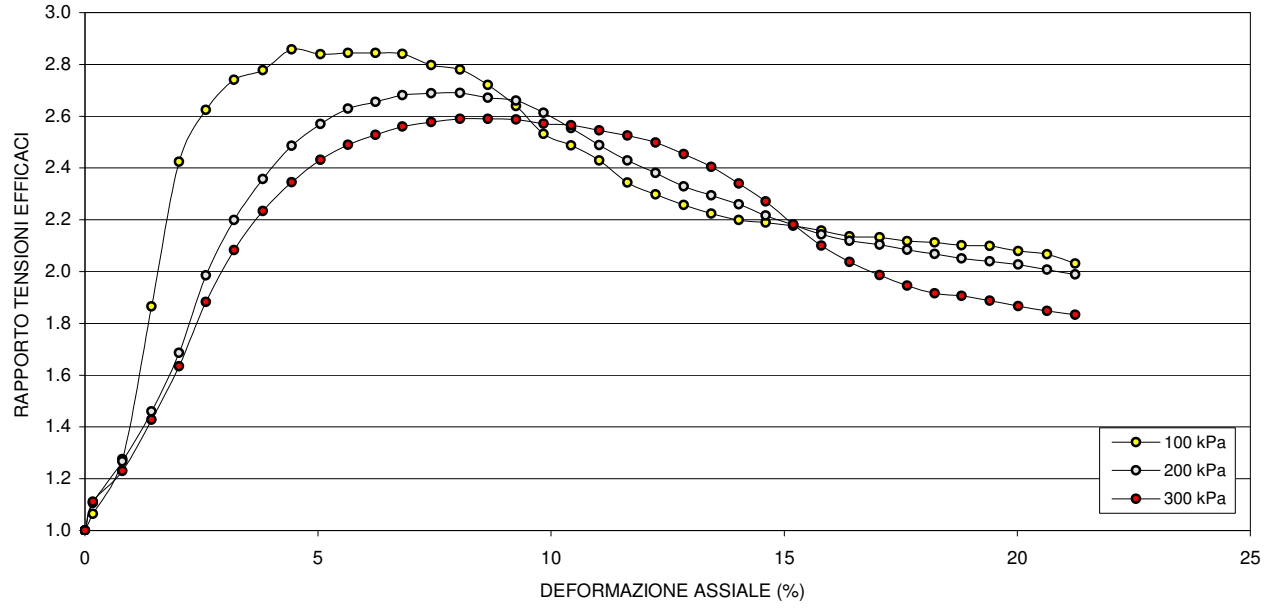
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

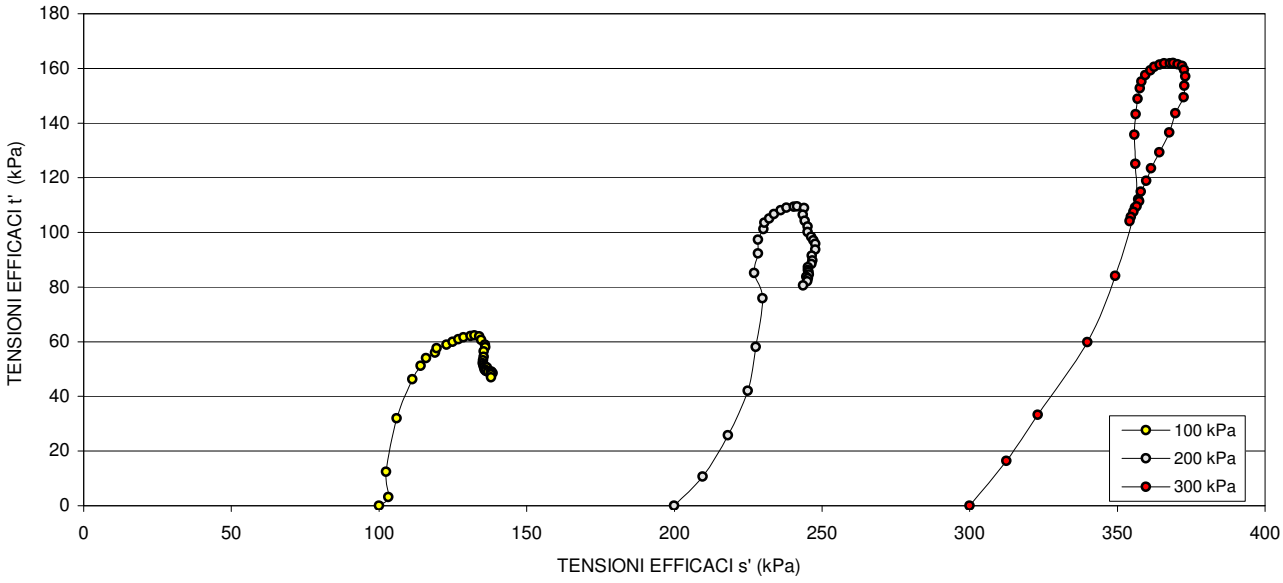
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

TENSIONE DEVIATORICA (σ1 - σ3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.171	6.423	0.171	21.250	0.171	32.766
0.800	24.839	0.800	51.443	0.800	66.610
1.430	64.017	1.430	84.101	1.430	119.642
2.021	92.597	2.021	116.212	2.021	168.246
2.598	102.298	2.598	151.789	2.598	218.095
3.202	107.892	3.202	170.181	3.202	250.227
3.819	111.971	3.819	184.600	3.819	271.521
4.435	115.158	4.435	194.634	4.435	286.520
5.052	117.717	5.052	202.443	5.052	297.691
5.642	119.856	5.642	206.970	5.642	305.356
6.233	121.715	6.233	210.193	6.233	310.247
6.810	123.315	6.810	213.470	6.810	315.014
7.427	124.028	7.427	216.112	7.427	318.499
8.044	124.561	8.044	218.055	8.044	321.095
8.647	123.902	8.647	218.864	8.647	322.786
9.251	121.269	9.251	219.088	9.251	323.784
9.842	117.893	9.842	217.820	9.842	323.671
10.432	115.953	10.432	212.941	10.432	323.849
11.036	112.928	11.036	208.389	11.036	322.926
11.639	108.859	11.639	204.343	11.639	321.830
12.243	106.437	12.243	200.180	12.243	319.088
12.846	104.340	12.846	196.742	12.846	314.117
13.437	102.806	13.437	194.120	13.437	307.394
14.027	101.955	14.027	191.515	14.027	298.908
14.605	101.122	14.605	187.386	14.605	287.231
15.195	101.160	15.195	183.045	15.195	273.091
15.799	99.634	15.799	179.455	15.799	258.558
16.403	98.848	16.403	176.778	16.403	246.942
17.046	98.520	17.046	174.473	17.046	237.631
17.636	98.320	17.636	172.438	17.636	229.818
18.227	97.899	18.227	170.915	18.227	224.264
18.804	98.055	18.804	169.068	18.804	222.824
19.408	97.817	19.408	167.458	19.408	219.100
20.024	97.068	20.024	166.387	20.024	214.947
20.641	95.975	20.641	164.130	20.641	211.183
21.245	93.807	21.245	161.226	21.245	208.323

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
0.000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.171	0.000	0.171	1.000	0.171	4.000
0.800	10.000	0.800	7.600	0.800	10.200
1.430	26.000	1.430	17.200	1.430	20.000
2.021	35.000	2.021	30.500	2.021	34.800
2.598	37.000	2.598	46.000	2.598	53.000
3.202	38.000	3.202	58.000	3.202	69.000
3.819	37.000	3.819	64.000	3.819	80.000
4.435	38.000	4.435	69.000	4.435	87.000
5.052	36.000	5.052	71.000	5.052	92.000
5.642	35.000	5.642	73.000	5.642	95.000
6.233	34.000	6.233	73.000	6.233	97.000
6.810	33.000	6.810	73.000	6.810	98.000
7.427	31.000	7.427	72.000	7.427	98.000
8.044	30.000	8.044	71.000	8.044	98.000
8.647	28.000	8.647	69.000	8.647	97.000
9.251	26.000	9.251	68.000	9.251	96.000
9.842	23.000	9.842	65.000	9.842	94.000
10.432	22.000	10.432	63.000	10.432	93.000
11.036	21.000	11.036	60.000	11.036	91.000
11.639	19.000	11.639	57.000	11.639	89.000
12.243	18.000	12.243	55.000	12.243	87.000
12.846	17.000	12.846	52.000	12.846	84.000
13.437	16.000	13.437	50.000	13.437	81.000
14.027	15.000	14.027	48.000	14.027	77.000
14.605	15.000	14.605	46.000	14.605	74.000
15.195	14.000	15.195	45.000	15.195	69.000
15.799	14.000	15.799	43.000	15.799	65.000
16.403	13.000	16.403	42.000	16.403	62.000
17.046	13.000	17.046	42.000	17.046	59.000
17.636	12.000	17.636	41.000	17.636	57.000
18.227	12.000	18.227	40.000	18.227	55.000
18.804	11.000	18.804	39.000	18.804	54.000
19.408	11.000	19.408	39.000	19.408	53.000
20.024	10.000	20.024	38.000	20.024	52.000
20.641	10.000	20.641	37.000	20.641	51.000
21.245	9.000	21.245	37.000	21.245	50.000

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'1 / σ'3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.171	1.064	0.171	1.107	0.171	1.111
0.800	1.276	0.800	1.267	0.800	1.230
1.430	1.865	1.430	1.460	1.430	1.427
2.021	2.425	2.021	1.686	2.021	1.634
2.598	2.624	2.598	1.986	2.598	1.883
3.202	2.740	3.202	2.198	3.202	2.083
3.819	2.777	3.819	2.357	3.819	2.234
4.435	2.857	4.435	2.486	4.435	2.345
5.052	2.839	5.052	2.569	5.052	2.431
5.642	2.844	5.642	2.630	5.642	2.490
6.233	2.844	6.233	2.655	6.233	2.528
6.810	2.841	6.810	2.681	6.810	2.559
7.427	2.798	7.427	2.688	7.427	2.577
8.044	2.779	8.044	2.690	8.044	2.590
8.647	2.721	8.647	2.671	8.647	2.590
9.251	2.639	9.251	2.660	9.251	2.587
9.842	2.531	9.842	2.613	9.842	2.571
10.432	2.487	10.432	2.554	10.432	2.564
11.036	2.429	11.036	2.488	11.036	2.545
11.639	2.344	11.639	2.429	11.639	2.525
12.243	2.298	12.243	2.381	12.243	2.498
12.846	2.257	12.846	2.329	12.846	2.454
13.437	2.224	13.437	2.294	13.437	2.404
14.027	2.199	14.027	2.260	14.027	2.340
14.605	2.190	14.605	2.217	14.605	2.271
15.195	2.176	15.195	2.181	15.195	2.182
15.799	2.159	15.799	2.143	15.799	2.100
16.403	2.136	16.403	2.119	16.403	2.038
17.046	2.132	17.046	2.104	17.046	1.986
17.636	2.117	17.636	2.085	17.636	1.946
18.227	2.112	18.227	2.068	18.227	1.915
18.804	2.102	18.804	2.050	18.804	1.906
19.408	2.099	19.408	2.040	19.408	1.887
20.024	2.079	20.024	2.027	20.024	1.867
20.641	2.066	20.641	2.007	20.641	1.848
21.245	2.031	21.245	1.989	21.245	1.833

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

STRESS PATH s' = (σ'1 + σ'3)/2 t' = (σ'1 - σ'3)/2

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	300.000	0.000
103.211	3.211	209.625	10.625	312.383	16.383
102.420	12.420	218.122	25.722	323.105	33.305
106.009	32.009	224.850	42.050	339.821	59.821
111.299	46.299	227.606	58.106	349.323	84.123
114.149	51.149	229.894	75.894	356.047	109.047
115.946	53.946	227.091	85.091	356.113	125.113
118.986	55.986	228.300	92.300	355.761	135.761
119.579	57.579	228.317	97.317	356.260	143.260
122.859	58.859	230.222	101.222	356.845	148.845
124.928	59.928	230.485	103.485	357.678	152.678
126.857	60.857	232.096	105.096	358.123	155.123
128.658	61.658	233.735	106.735	359.507	157.507
131.014	62.014	236.056	108.056	361.249	159.249
132.281	62.281	238.028	109.028	362.548	160.548
133.951	61.951	240.432	109.432	364.393	161.393
134.634	60.634	241.544	109.544	365.892	161.892
135.947	58.947	243.910	108.910	367.836	161.836
135.976	57.976	243.471	106.471	368.925	161.925
135.464	56.464	244.194	104.194	370.463	161.463
135.429	54.429	245.172	102.172	371.915	160.915
135.218	53.218	245.090	100.090	372.544	159.544
135.170	52.170	246.371	98.371	373.059	157.059
135.403	51.403	247.060	97.060	372.697	153.697
135.977	50.977	247.758	95.758	372.454	149.454
135.561	50.561	247.693	93.693	369.615	143.615
136.580	50.580	246.522	91.522	367.545	136.545
135.817	49.817	246.728	89.728	364.279	129.279
136.424	49.424	246.389	88.389	361.471	123.471
136.260	49.260	245.237	87.237	359.815	118.815
137.160	49.160	245.219	86.219	357.909	114.909
136.950	48.950	245.457	85.457	357.132	112.132
138.028	49.028	245.534	84.534	357.412	111.412
137.908	48.908	244.729	83.729	356.550	109.550
138.534	48.534	245.193	83.193	355.474	107.474
137.987	47.987	245.065	82.065	354.592	105.592
137.903	46.903	243.613	80.613	354.161	104.161

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

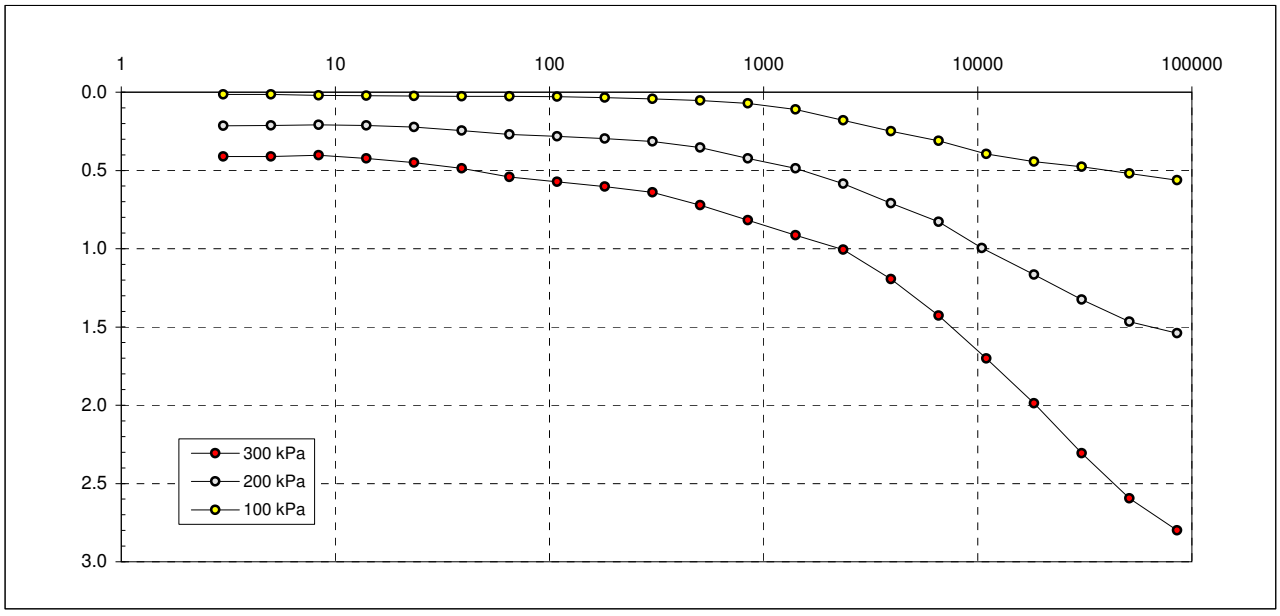
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.02	3	0.22	3	0.41
5	0.02	5	0.21	5	0.41
8	0.02	8	0.21	8	0.40
14	0.02	14	0.21	14	0.42
23	0.02	23	0.22	23	0.45
39	0.03	39	0.24	39	0.49
65	0.03	65	0.27	65	0.54
109	0.03	109	0.28	109	0.57
181	0.04	181	0.30	181	0.60
303	0.04	303	0.32	303	0.64
506	0.05	506	0.35	506	0.72
845	0.07	845	0.42	845	0.82
1412	0.11	1412	0.49	1412	0.91
2357	0.18	2357	0.59	2357	1.01
3937	0.25	3937	0.71	3937	1.19
6575	0.31	6575	0.83	6575	1.43
10979	0.39	10471	1.00	10979	1.70
18335	0.44	18335	1.17	18335	1.99
30620	0.48	30620	1.33	30620	2.31
51136	0.52	51136	1.47	51136	2.60
85398	0.56	85398	1.54	85398	2.80



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

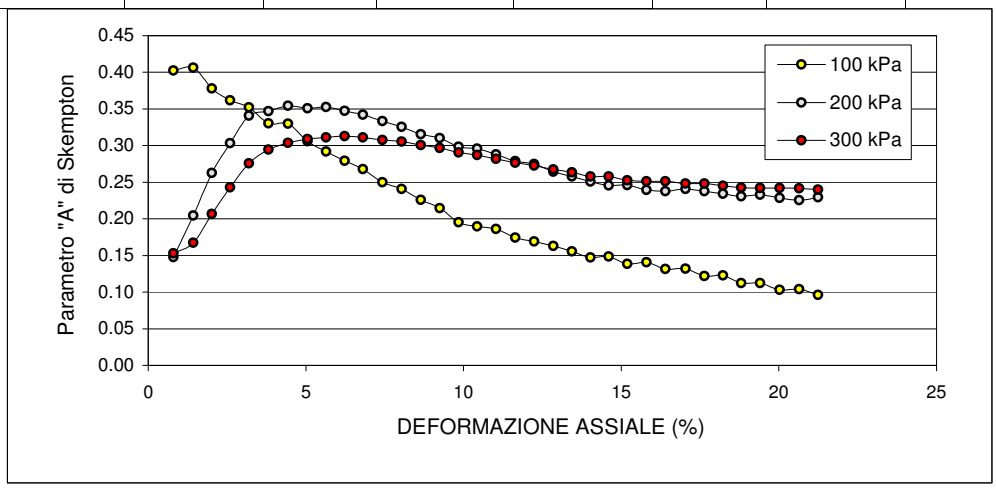
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.800	0.4026	0.800	0.1477	0.800	0.1531
1.430	0.4061	1.430	0.2045	1.430	0.1672
2.021	0.3780	2.021	0.2625	2.021	0.2068
2.598	0.3617	2.598	0.3031	2.598	0.2430
3.202	0.3522	3.202	0.3408	3.202	0.2758
3.819	0.3304	3.819	0.3467	3.819	0.2946
4.435	0.3300	4.435	0.3545	4.435	0.3036
5.052	0.3058	5.052	0.3507	5.052	0.3090
5.642	0.2920	5.642	0.3527	5.642	0.3111
6.233	0.2793	6.233	0.3473	6.233	0.3127
6.810	0.2676	6.810	0.3420	6.810	0.3111
7.427	0.2499	7.427	0.3332	7.427	0.3077
8.044	0.2408	8.044	0.3256	8.044	0.3052
8.647	0.2260	8.647	0.3153	8.647	0.3005
9.251	0.2144	9.251	0.3104	9.251	0.2965
9.842	0.1951	9.842	0.2984	9.842	0.2904
10.432	0.1897	10.432	0.2959	10.432	0.2872
11.036	0.1860	11.036	0.2879	11.036	0.2818
11.639	0.1745	11.639	0.2789	11.639	0.2765
12.243	0.1691	12.243	0.2748	12.243	0.2727
12.846	0.1629	12.846	0.2643	12.846	0.2674
13.437	0.1556	13.437	0.2576	13.437	0.2635
14.027	0.1471	14.027	0.2506	14.027	0.2576
14.605	0.1483	14.605	0.2455	14.605	0.2576
15.195	0.1384	15.195	0.2458	15.195	0.2527
15.799	0.1405	15.799	0.2396	15.799	0.2514
16.403	0.1315	16.403	0.2376	16.403	0.2511
17.046	0.1320	17.046	0.2407	17.046	0.2483
17.636	0.1221	17.636	0.2378	17.636	0.2480
18.227	0.1226	18.227	0.2340	18.227	0.2452
18.804	0.1122	18.804	0.2307	18.804	0.2423
19.408	0.1125	19.408	0.2329	19.408	0.2419
20.024	0.1030	20.024	0.2284	20.024	0.2419
20.641	0.1042	20.641	0.2254	20.641	0.2415
21.245	0.0959	21.245	0.2295	21.245	0.2400



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**S127C2 m 7.00 - 7.50**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
DATA CONSEGNA:	28/10/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto
7.00



7.50
basso

P.P. kPa	T.V. kPa
230	70
260	64

LUNGHEZZA (cm): 55

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

DESCRIZIONE:
Limo con argilla marrone con striature grigiastre

W naturale (%)	29.1
γ naturale(Mg/m^3)	1.96
γ secco (Mg/m^3)	1.51
γ immerso (Mg/m^3)	0.96
porosità (%)	45
indice dei vuoti	0.81
grado di saturazione (%)	98
massa specifica (Mg/m^3)	2.742

PROVE ESEGUITE

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

NOTE: -

lo Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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 argilla marrone con striature grigiastre

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	233.64	2.23
TERRA UMIDA (g)	502.6	229.28
TERRA ESSICATA* (g)	441.9	178.07
UMDITA' DETERMINATA (%)	29.1	29.1

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **29.1**

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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE
UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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 argilla marrone con striature grigiastre

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	55.22	185.86
ALTEZZA (cm)	2.00	10.00
DIAMETRO (cm)	5.00	5.00
MASSA LORDA (g)	132.19	568.76
MASSA VOLUMICA (Mg/m^3)	1.96	1.95

MEDIA (Mg/m^3) = 1.96

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C2 m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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 argilla marrone con striature grigiastre

cod.bilancia 480

determinazione picnometro n:	1 (pic. 001)	2 (pic. 002)
terra (g):	14.05	13.98
temperatura (°C):	21.0	21.0
picnometro + acqua (g):	149.19	149.70
picnometro + terra (g):	158.12	158.58
fattore K	0.9998	0.9998
Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.744	2.741

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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C2**	**m 7.00 - 7.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

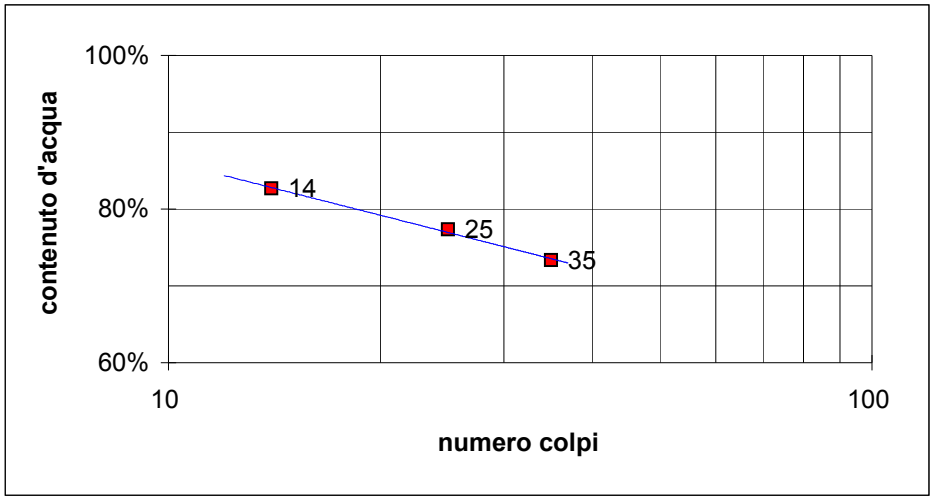
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla marrone con striature grigiastre

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	35	25	14			
massa umida+ tara (g)	23.05	23.80	24.50	13.03	12.81	502.60
massa secca+ tara (g)	14.24	14.39	14.39	10.41	10.28	441.90
acqua contenuta (g)	8.81	9.41	10.11	2.62	2.53	60.70
tara (g)	2.22	2.22	2.16	2.20	2.23	233.64
peso secco (g)	12.02	12.17	12.23	8.21	8.05	208.26
contenuto d'acqua	73.3%	77.3%	82.7%	31.9%	31.4%	29.1%

Umidità Naturale	**Wn =**	**29%**
Limite Liquido	**LL =**	**77%**
Limite Plastico	**LP =**	**32%**
Indice Plastico	**IP =**	**45%**



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C2**	**m 7.00 - 7.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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.

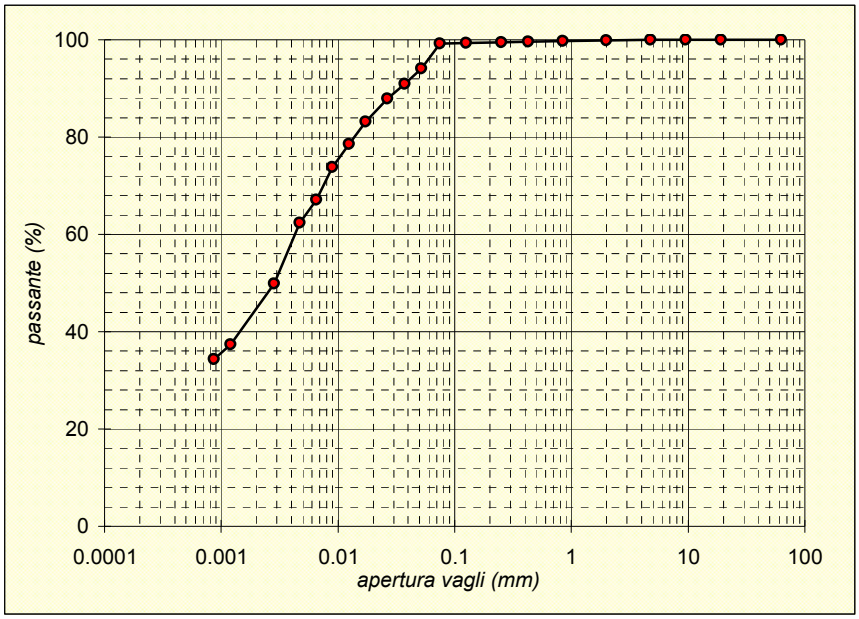
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla marrone con striature grigiastre

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	63	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	0.31	0.15	0.15	99.85
292	setaccio	0.850	0.23	0.11	0.26	99.74
293	setaccio	0.425	0.24	0.12	0.37	99.63
282	setaccio	0.250	0.27	0.13	0.50	99.50
283	setaccio	0.125	0.31	0.15	0.65	99.35
286	setaccio	0.075	0.32	0.15	0.81	99.19
-	calcolato	0.0519	10.62	5.10	5.91	94.09
-	calcolato	0.0372	6.49	3.12	9.03	90.97
-	calcolato	0.0267	6.49	3.12	12.14	87.86
-	calcolato	0.0172	9.74	4.68	16.82	83.18
-	calcolato	0.0124	9.74	4.68	21.50	78.50
-	calcolato	0.0089	9.74	4.68	26.17	73.83
-	calcolato	0.0066	14.12	6.78	32.95	67.05
-	calcolato	0.0047	9.74	4.68	37.63	62.37
-	calcolato	0.0028	25.98	12.47	50.10	49.90
-	calcolato	0.0012	25.98	12.47	62.58	37.42
-	calcolato	0.0009	6.49	3.12	65.70	34.30
	fondo		71.44	34.30	100.00	0.00
	TOTALE		208.26		ϕ max (mm) = 2.7	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		49.98
t° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	33.5
21	60	32.5
21	120	31.5
21	300	30.0
21	600	28.5
21	1200	27.0
20	2400	25.0
20	4800	23.5
20	14400	19.5
20	86400	15.5
20	172800	14.5

Rapporti granulometrici	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	0.8%	3.1%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	54.4%	52.0%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	44.8%	44.8%



Soluzione disperdente preparata al momento

lo Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagno

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA
norma ASTM D 2166-91

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C2**	**m 7.00 - 7.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

Codici strumentazione: 775 - 419 - 536 - 929 - 952 - 708

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

NATURA DEL CAMPIONE: Limo con argilla marrone con striature grigiastre

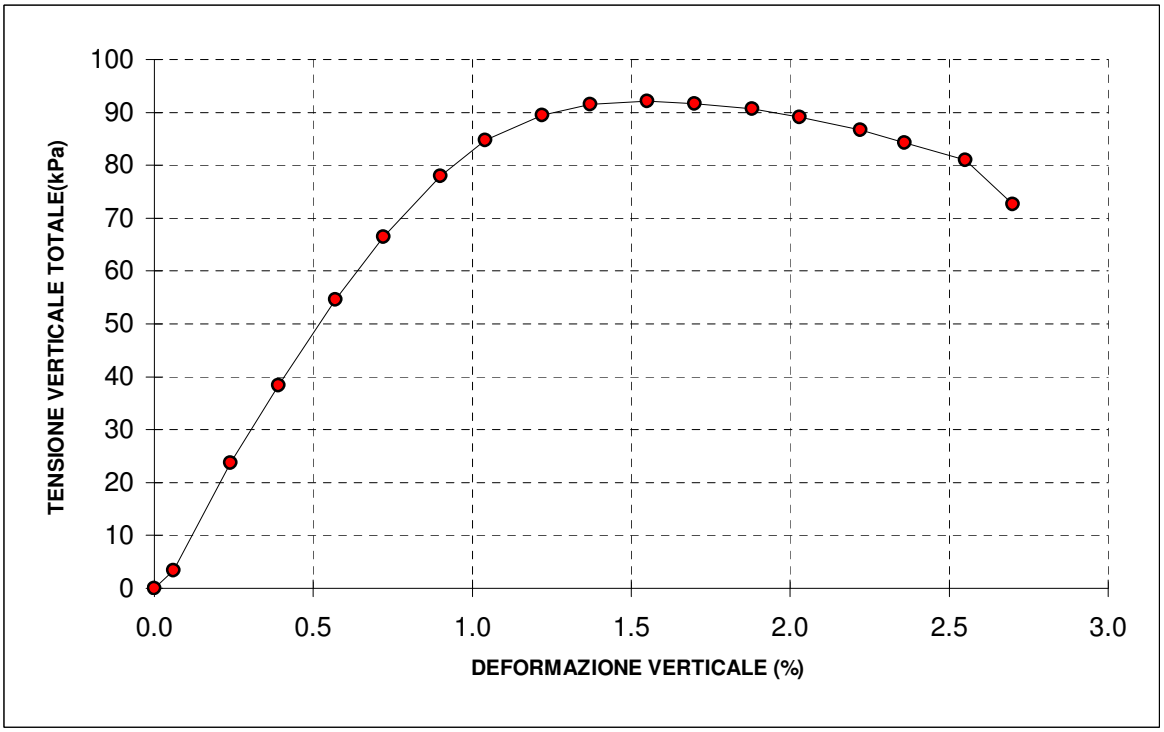
Velocità della pressa:	**1.00 mm/min**

CARATTERISTICHE DEL PROVINO	
Dimensioni provino :	**h x ϕ = 100 x 50 mm**
Umidità naturale (%):	**29.1**
Massa volumica apparente umida (Mg/m^3):	**1.95**
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	**1.51**
CONDIZIONI A ROTTURA*	
Tensione verticale totale (kPa):	**92.08**

* carico di rottura corrispondente allo sforzo massimo



def.vertic. (%)	tens.vertic. (kPa)
0.00	0.00
0.06	3.36
0.24	23.76
0.39	38.37
0.57	54.60
0.72	66.49
0.90	77.97
1.04	84.70
1.22	89.53
1.37	91.50
1.55	92.08
1.70	91.69
1.88	90.68
2.03	89.14
2.22	86.73
2.36	84.32
2.55	80.98
2.70	72.69



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

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

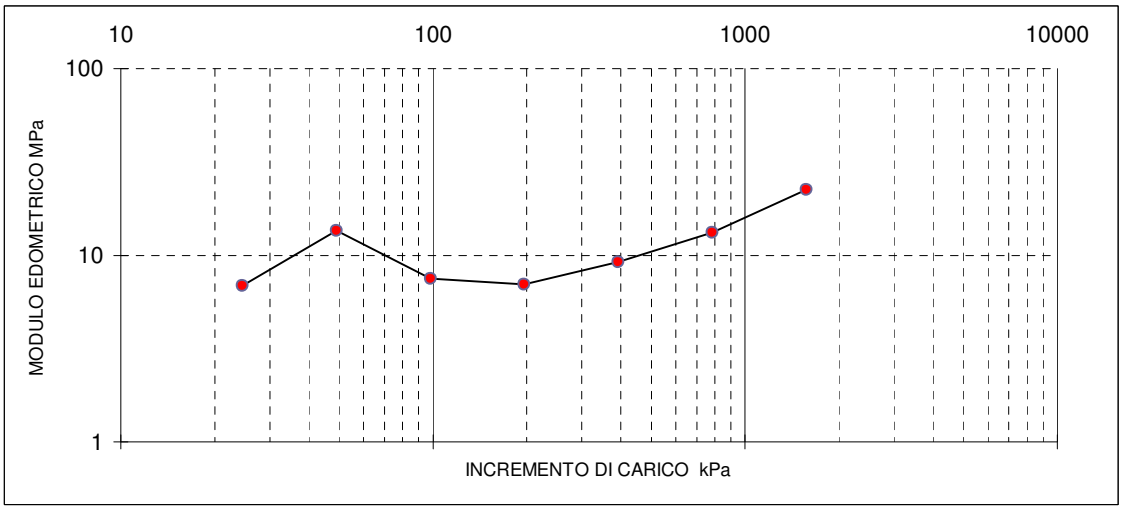
COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

edometro n: Ed 5 bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE: Limo con argilla marrone con striature grigiastre

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm^2/daN)	(cm^2/daN)	(MPa)
12.3	0.043	0.22	0.803	0.803			
24.5	0.079	0.39	0.800	0.800	0.026	0.015	6.89
49.1	0.115	0.58	0.796	0.796	0.013	0.007	13.55
98.1	0.246	1.23	0.785	0.785	0.024	0.013	7.51
196.2	0.527	2.64	0.759	0.760	0.026	0.014	6.97
392.4	0.953	4.77	0.721	0.725	0.020	0.011	9.21
784.8	1.548	7.74	0.667	0.672	0.014	0.008	13.21
1569.6	2.246	11.23	0.604	0.608	0.008	0.004	22.48
392.4	1.850	9.25	0.640	0.638			
98.1	1.373	6.86	0.683	0.679			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	18.627
Umidità (%):	29.1	24.9
Massa volumica apparente (Mg/m^3):	1.96	2.04
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	1.52	1.63
Indice dei vuoti:	0.81	0.68
Grado di Saturazione (%):	99	100
Massa volumica reale (Mg/m^3)	2.74	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

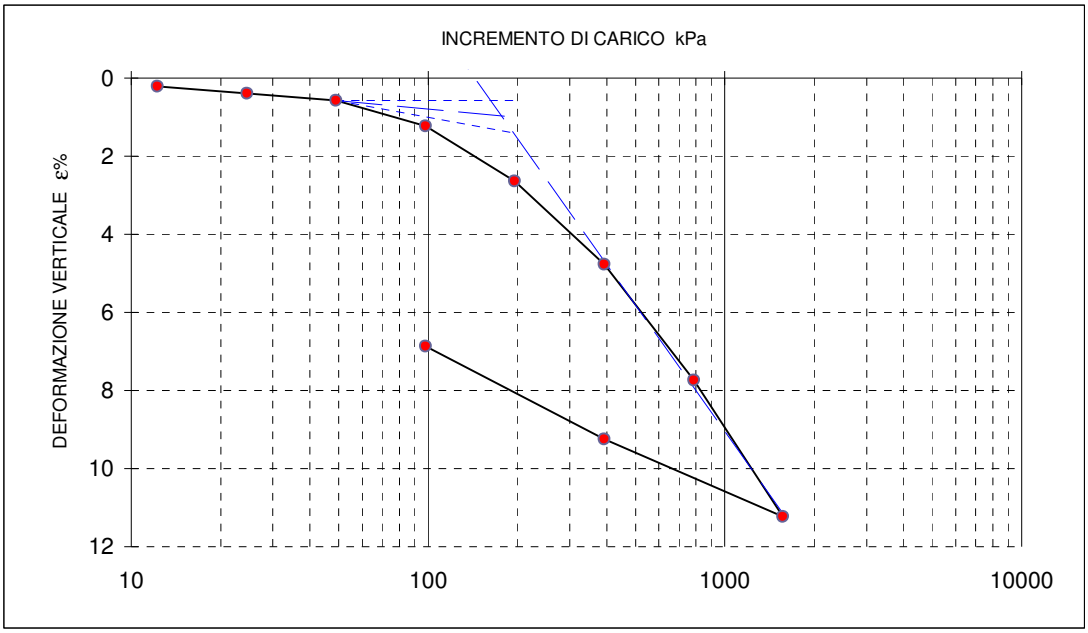
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

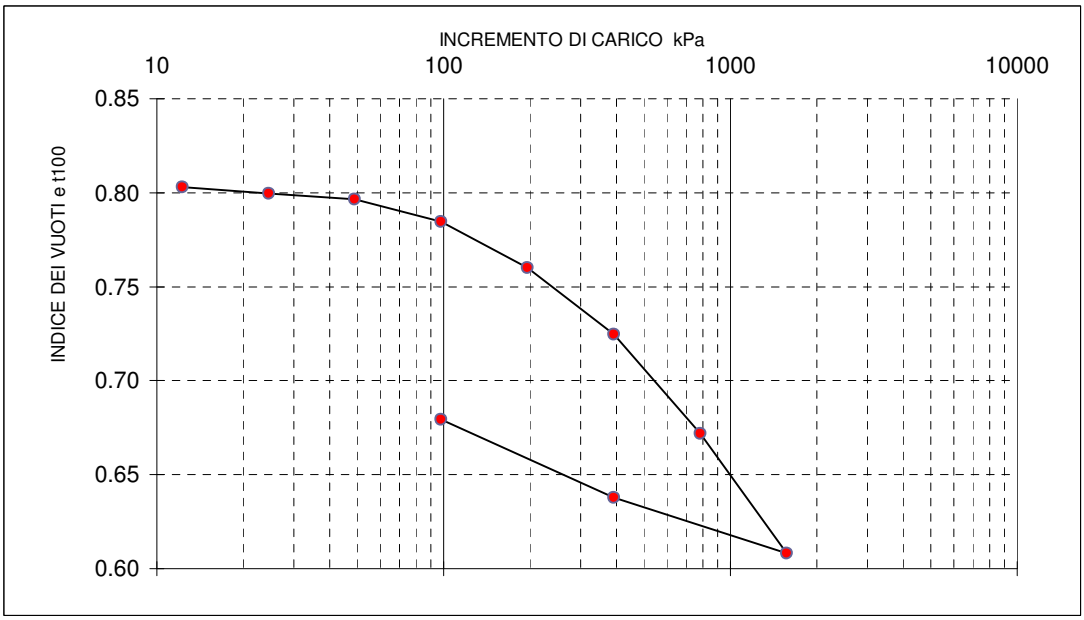
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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	0.030	0.064	0.093	0.166	0.355	0.639
0.14	0.031	0.065	0.095	0.169	0.364	0.654
0.23	0.034	0.067	0.099	0.173	0.376	0.666
0.39	0.037	0.068	0.100	0.178	0.386	0.679
1.08	0.040	0.072	0.105	0.194	0.405	0.704
1.81	0.041	0.074	0.107	0.200	0.413	0.719
5.05	0.043	0.077	0.111	0.212	0.436	0.745
8.44	0.043	0.078	0.113	0.217	0.447	0.766
14.09	0.000	0.079	0.113	0.223	0.461	0.788
39.29	0.000	0.079	0.114	0.232	0.482	0.851
65.61	0.000	0.000	0.115	0.239	0.493	0.881
109.58	0.000	0.000	0.115	0.242	0.503	0.906
182.98	0.000	0.000	0.115	0.245	0.510	0.918
305.58	0.000	0.000	0.000	0.246	0.514	0.928
510.33	0.000	0.000	0.000	0.246	0.523	0.936
852.27	0.000	0.000	0.000	0.000	0.525	0.947
1423.30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.527	0.953

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.068	1.626	2.190	1.818		
0.14	1.079	1.637	2.176	1.815		
0.23	1.093	1.649	2.169	1.811		
0.39	1.106	1.660	2.162	1.805		
1.08	1.130	1.691	2.150	1.791		
1.81	1.145	1.709	2.139	1.782		
5.05	1.189	1.770	2.093	1.755		
8.44	1.221	1.809	2.065	1.731		
14.09	1.261	1.865	2.030	1.707		
39.29	1.364	2.004	1.963	1.636		
65.61	1.421	2.084	1.923	1.573		
109.58	1.462	2.152	1.897	1.519		
182.98	1.493	2.181	1.879	1.462		
305.58	1.511	2.208	1.865	1.425		
510.33	1.525	2.224	1.859	1.398		
852.27	1.536	2.235	1.856	1.384		
1423.30	1.548	2.246	1.850	1.373		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

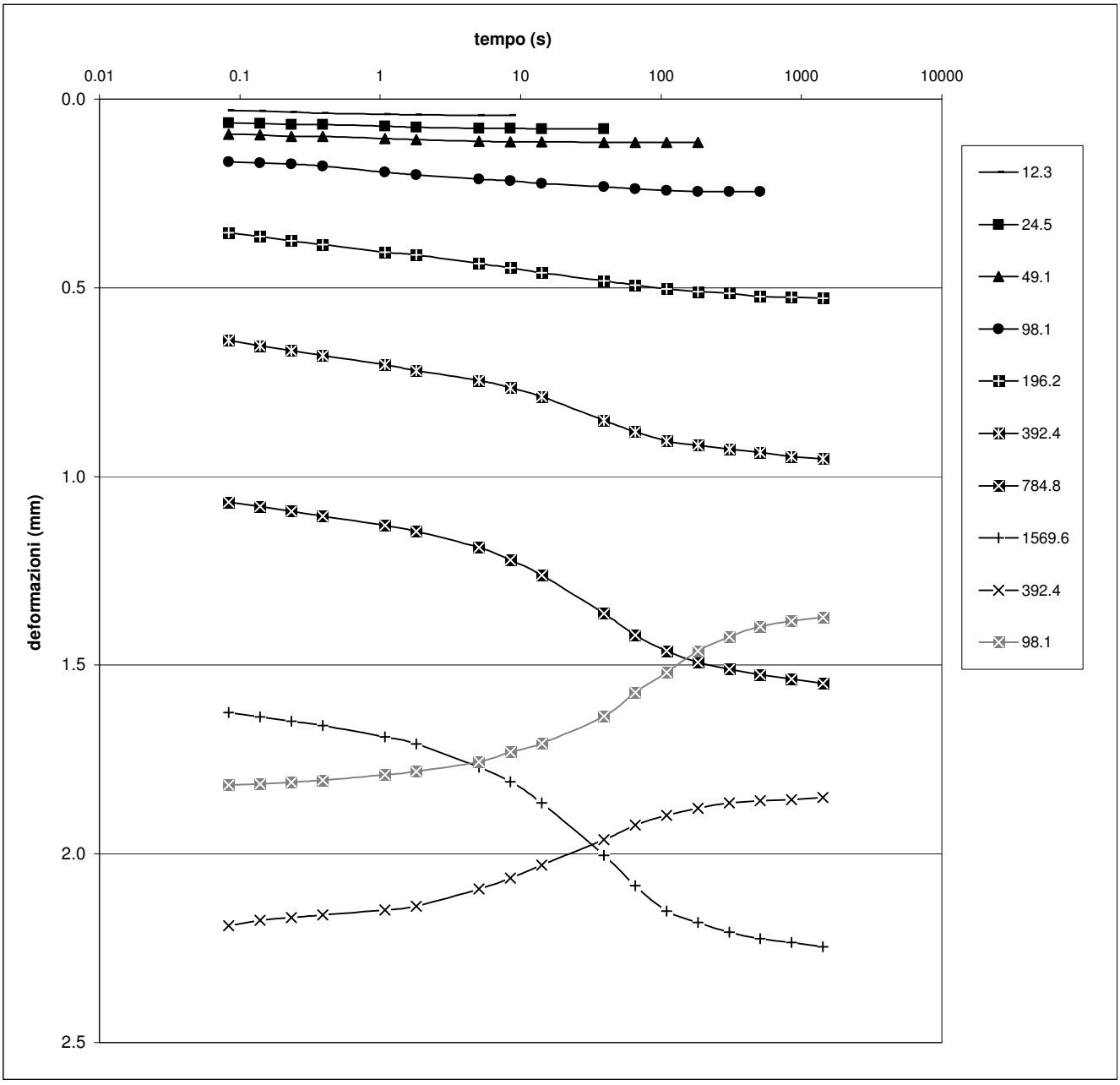
elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



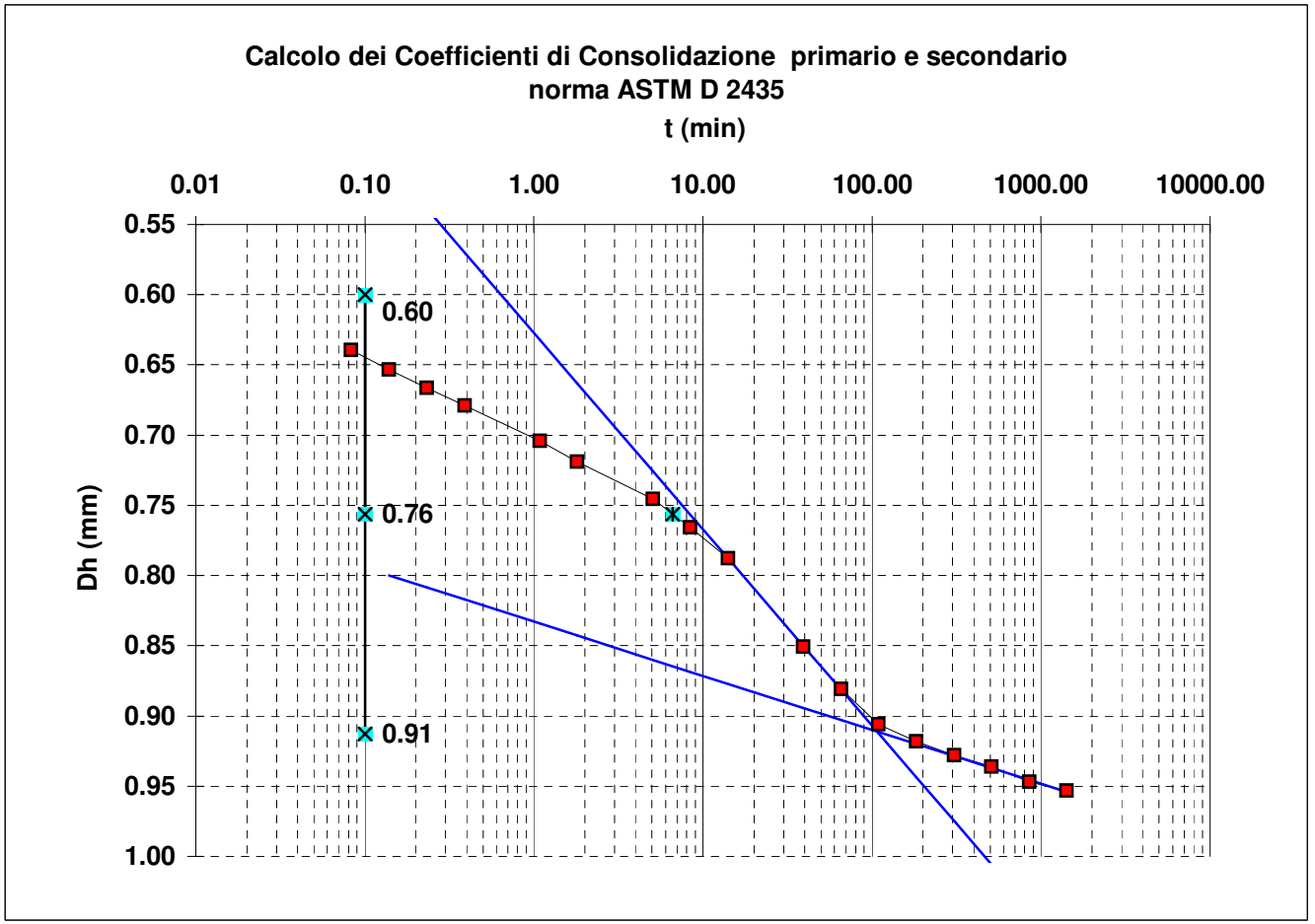
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.527
0.08	0.639
0.14	0.654
0.23	0.666
0.39	0.679
1.08	0.704
1.81	0.719
5.05	0.745
8.44	0.766
14.09	0.788
39.29	0.851
65.61	0.881
109.58	0.906
182.98	0.918
305.58	0.928
510.33	0.936
852.27	0.947
1423.30	0.953

t50 (min)	**6.63**
t50 (sec)	**398**
k (m/s)	**4.89E-11**
Cv (cm^2/s)	**4.59E-04**
C alfa	**1.97E-03**

Pressione	
da(kPa)	196.2
a (kPa)	392.4



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S127C2
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	02/11/17
AL:	03/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Limo con argilla marrone con striature grigiastre

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

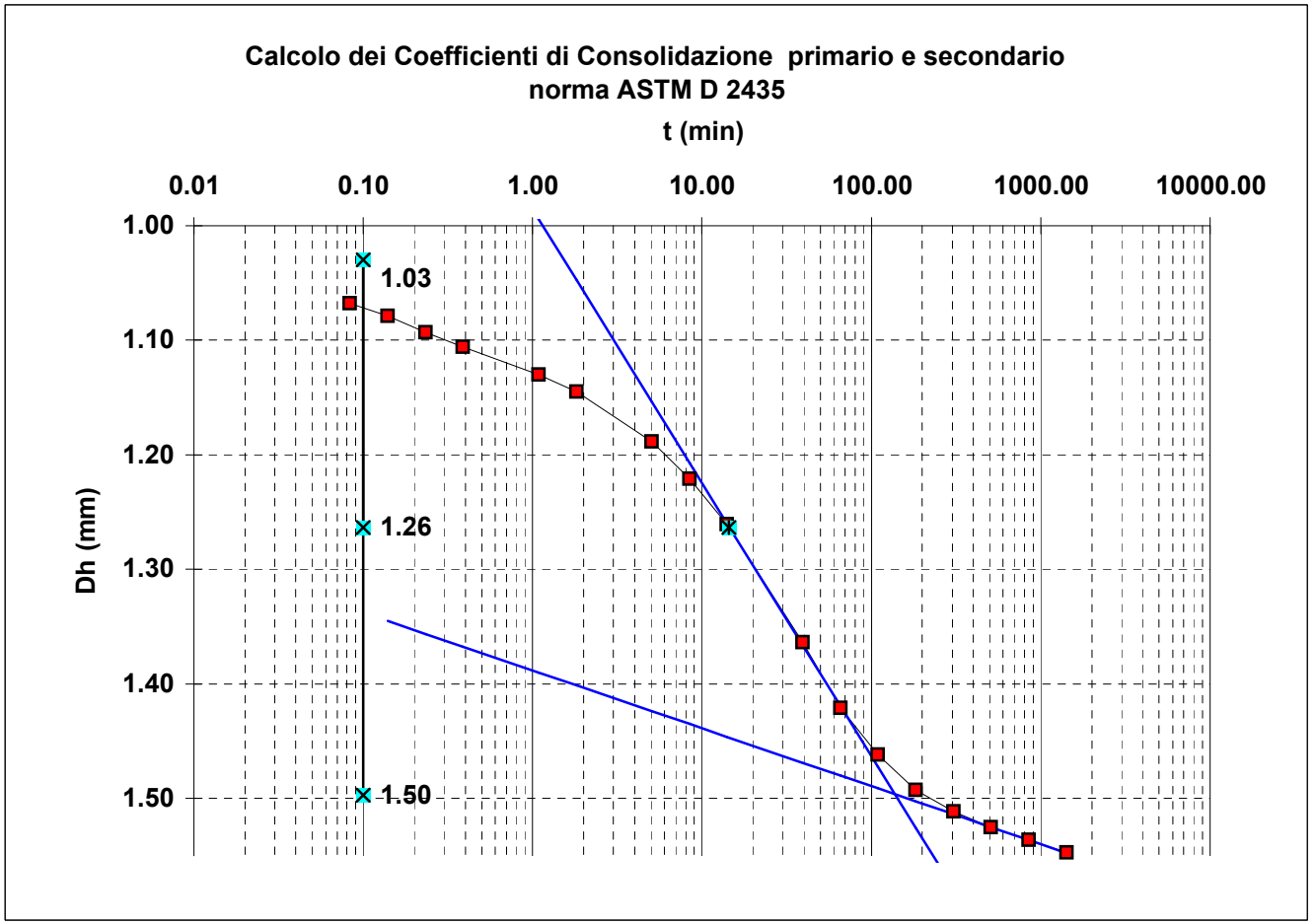
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.953
0.08	1.068
0.14	1.079
0.23	1.093
0.39	1.106
1.08	1.130
1.81	1.145
5.05	1.189
8.44	1.221
14.09	1.261
39.29	1.364
65.61	1.421
109.58	1.462
182.98	1.493
305.58	1.511
510.33	1.525
852.27	1.536
1423.30	1.548

t50 (min)	**14.43**
t50 (sec)	**866**
k (m/s)	**1.49E-11**
Cv (cm^2/s)	**2.00E-04**
C alfa	**2.65E-03**

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S127C2
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	03/11/17
AL:	04/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Limo con argilla marrone con striature grigiastre

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

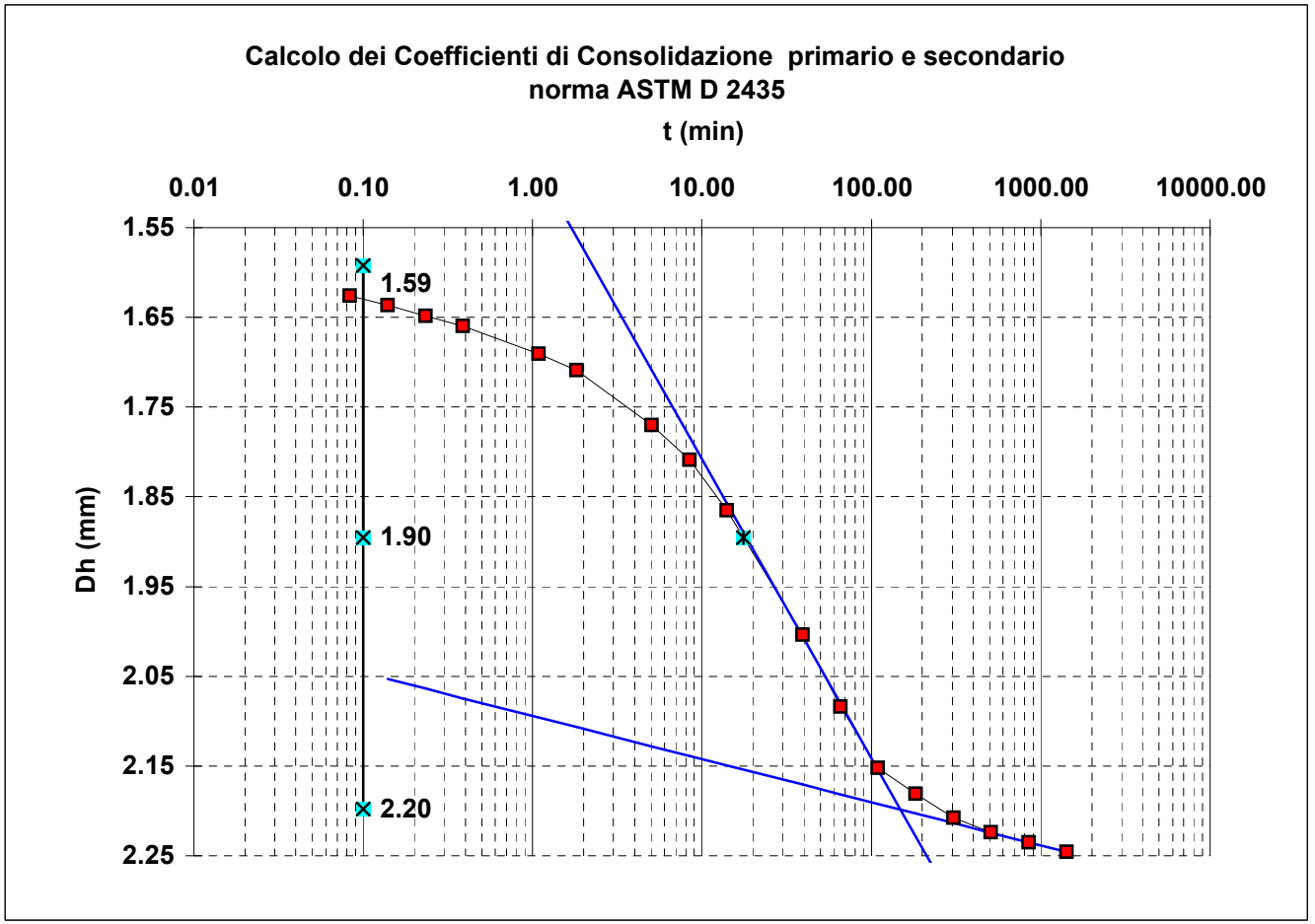
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.548
0.08	1.626
0.14	1.637
0.23	1.649
0.39	1.660
1.08	1.691
1.81	1.709
5.05	1.770
8.44	1.809
14.09	1.865
39.29	2.004
65.61	2.084
109.58	2.152
182.98	2.181
305.58	2.208
510.33	2.224
852.27	2.235
1423.30	2.246

t50 (min)	**17.60**
t50 (sec)	**1056**
k (m/s)	**6.68E-12**
Cv (cm^2/s)	**1.53E-04**
C alfa	**2.60E-03**

Pressione	
da(kPa)	784.8
a (kPa)	1569.6



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S127C2
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	04/11/17
AL:	05/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Limo con argilla marrone con striature grigiastre

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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)

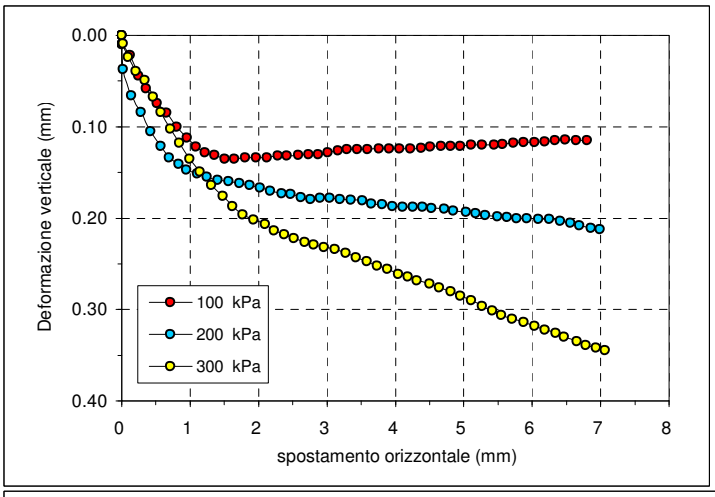
COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

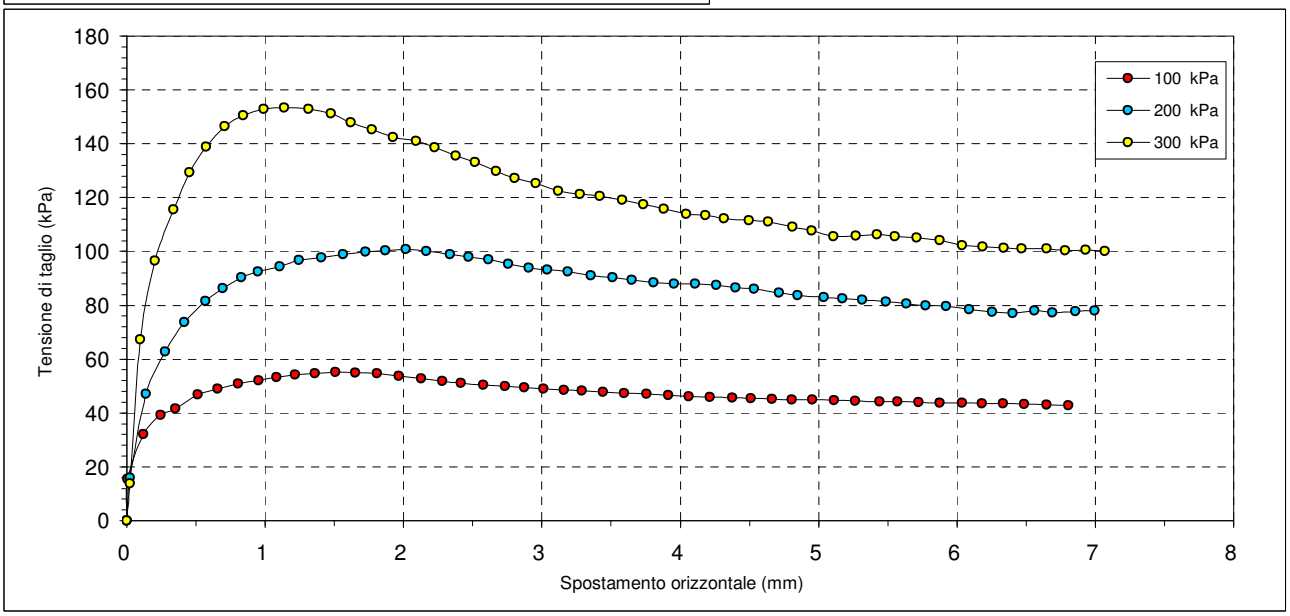
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

Macchina:	CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital
Prova:	CONSOLIDATA DRENATA
Dimensioni provino:	ϕ x h = 60 x 20 mm
Velocità prova:	0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Limo con argilla marrone con striature grigiastre



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
σv (kPa)	**100**	**200**	**300**
W ini (%)	**29.1**	**29.1**	**29.3**
γ ini (Mg/m^3)	**1.94**	**1.96**	**1.95**
γd ini (Mg/m^3)	**1.50**	**1.52**	**1.51**
S ini (%)	**97**	**99**	**98**
W fin (%)	**26.0**	**22.9**	**21.2**
γ fin (Mg/m^3)	**2.02**	**2.07**	**2.10**
γd fin (Mg/m^3)	**1.60**	**1.68**	**1.74**
S fin (%)	**100**	**100**	**100**
G (Mg/m^3)	**2.742**		
H fine cons (mm)	**19.356**	**19.178**	**18.897**



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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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
0.004	15.417	0.010	0.021	15.889	0.037	0.022	13.750	0.009
0.121	32.000	0.022	0.137	47.000	0.066	0.098	67.306	0.024
0.247	39.194	0.044	0.277	62.722	0.084	0.202	96.528	0.039
0.352	41.556	0.058	0.418	73.806	0.105	0.336	115.583	0.049
0.512	46.778	0.074	0.567	81.444	0.121	0.455	129.306	0.067
0.657	49.056	0.085	0.693	86.250	0.134	0.575	138.944	0.084
0.805	50.944	0.100	0.829	90.361	0.141	0.708	146.444	0.102
0.955	52.083	0.112	0.948	92.556	0.147	0.842	150.528	0.118
1.083	53.222	0.122	1.106	94.306	0.151	0.992	152.889	0.135
1.218	54.194	0.128	1.246	96.722	0.155	1.137	153.306	0.149
1.360	54.778	0.131	1.406	97.806	0.158	1.313	152.944	0.164
1.507	55.056	0.135	1.566	98.889	0.160	1.476	151.167	0.176
1.650	55.000	0.135	1.726	99.778	0.162	1.619	147.972	0.187
1.809	54.583	0.134	1.868	100.389	0.164	1.773	145.389	0.196
1.965	53.806	0.134	2.017	100.861	0.167	1.923	142.333	0.202
2.128	52.889	0.134	2.167	100.028	0.170	2.093	140.889	0.207
2.279	51.861	0.132	2.336	99.000	0.173	2.227	138.583	0.214
2.415	51.111	0.132	2.472	97.889	0.174	2.378	135.500	0.218
2.579	50.528	0.131	2.616	96.944	0.177	2.519	133.139	0.222
2.734	49.972	0.130	2.758	95.389	0.179	2.672	129.778	0.226
2.873	49.417	0.130	2.904	94.028	0.178	2.806	127.250	0.229
3.014	49.000	0.128	3.038	93.194	0.178	2.956	125.306	0.232
3.162	48.556	0.126	3.189	92.556	0.179	3.118	122.528	0.234
3.291	48.167	0.125	3.353	91.111	0.180	3.276	121.167	0.238
3.443	47.778	0.125	3.514	90.361	0.181	3.421	120.500	0.243
3.595	47.417	0.125	3.652	89.333	0.184	3.579	119.222	0.247
3.759	47.028	0.124	3.808	88.500	0.185	3.732	117.417	0.252
3.914	46.556	0.124	3.956	87.889	0.187	3.882	115.861	0.256
4.063	46.194	0.124	4.107	87.972	0.188	4.045	113.889	0.261
4.216	45.889	0.124	4.261	87.417	0.188	4.184	113.528	0.264
4.379	45.639	0.123	4.402	86.611	0.188	4.318	112.278	0.268
4.509	45.417	0.122	4.533	85.972	0.189	4.497	111.444	0.272
4.666	45.139	0.121	4.715	84.611	0.190	4.637	110.972	0.276
4.809	44.972	0.121	4.847	83.667	0.192	4.813	109.111	0.280
4.954	44.917	0.121	5.037	83.083	0.193	4.953	107.806	0.285
5.113	44.722	0.120	5.173	82.500	0.195	5.108	105.528	0.290
5.266	44.500	0.120	5.315	82.056	0.197	5.271	105.917	0.296
5.441	44.250	0.120	5.489	81.389	0.198	5.422	106.389	0.301
5.570	44.139	0.119	5.636	80.639	0.199	5.552	105.500	0.306
5.722	44.028	0.118	5.775	79.889	0.200	5.709	105.000	0.310
5.878	43.861	0.117	5.924	79.583	0.200	5.877	104.056	0.314
6.038	43.694	0.117	6.091	78.583	0.201	6.036	102.194	0.318
6.181	43.556	0.116	6.254	77.556	0.201	6.188	101.750	0.322
6.332	43.417	0.115	6.406	77.028	0.203	6.341	101.222	0.326
6.486	43.222	0.114	6.561	77.944	0.205	6.468	101.083	0.330
6.647	42.972	0.115	6.689	77.333	0.208	6.651	101.167	0.335
6.804	42.722	0.115	6.857	77.722	0.211	6.785	100.306	0.339
			6.994	78.000	0.212	6.930	100.583	0.342
						7.068	100.028	0.345

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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S127C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Consolidazione Provino 1

100 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.628
0.14	0.634
0.23	0.641
0.39	0.647
1.08	0.656
1.81	0.659
5.05	0.665
8.44	0.667
14.09	0.668
39.29	0.668
65.61	0.669
109.58	0.670
182.98	0.670
305.58	0.672
510.33	0.673
852.27	0.674

Consolidazione Provino 2

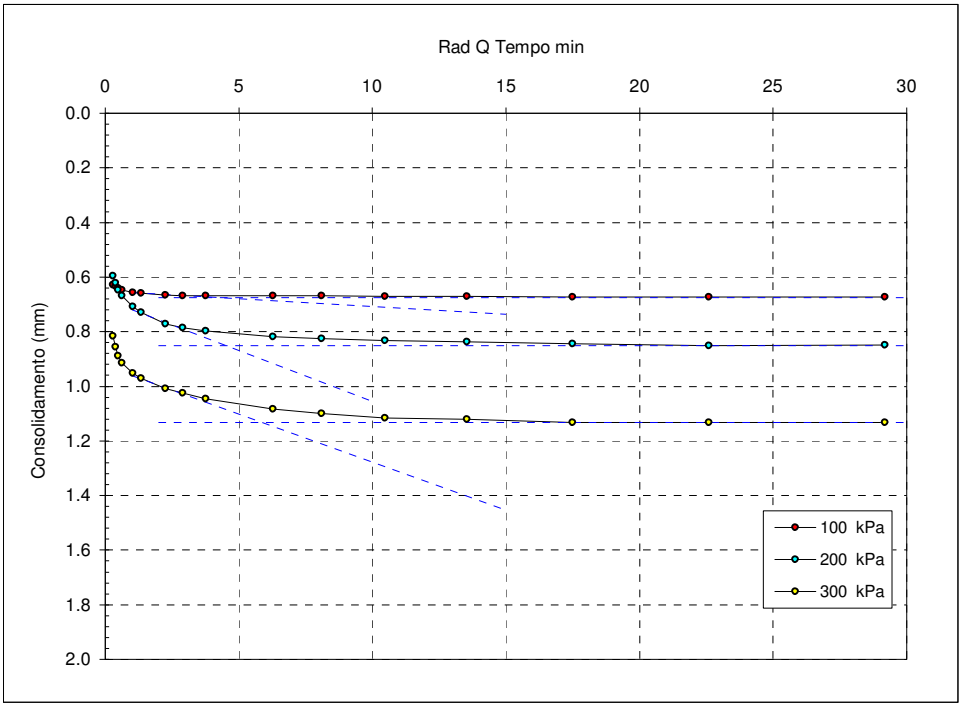
200 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.595
0.14	0.622
0.23	0.647
0.39	0.667
1.08	0.707
1.81	0.730
5.05	0.772
8.44	0.787
14.09	0.798
39.29	0.818
65.61	0.825
109.58	0.831
182.98	0.837
305.58	0.845
510.33	0.852
852.27	0.850

Consolidazione Provino 3

300 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.815
0.14	0.857
0.23	0.889
0.39	0.914
1.08	0.953
1.81	0.971
5.05	1.008
8.44	1.026
14.09	1.047
39.29	1.083
65.61	1.099
109.58	1.115
182.98	1.122
305.58	1.132
510.33	1.133
852.27	1.133



t_{100} min
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

18.0

Provino 2

20.6

Provino 3

34.9

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

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**S128C1** **m 4.00 - 4.50**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
DATA CONSEGNA:	28/10/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica — bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 4.00	P.P. kPa	T.V. kPa
	210	78
	200	72
4.50 basso		

LUNGHEZZA (cm): 37
GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1

DESCRIZIONE:
Argilla con limo marrone grigiastra con concrezioni carbonatiche e screziature nerastre

W naturale (%)	30.1
γ naturale(Mg/m^3)	1.92
γ secco (Mg/m^3)	1.48
γ immerso (Mg/m^3)	0.93
porosità (%)	46
indice dei vuoti	0.85
grado di saturazione (%)	97
massa specifica (Mg/m^3)	2.727

PROVE ESEGUITE

Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-
Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	SI
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. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo marrone grigiastra con concrezioni carbonatiche e screziature nerastre

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	174.96	2.21
TERRA UMIDA (g)	376.22	246.01
TERRA ESSICATA* (g)	329.15	190.23
UMDITA' DETERMINATA (%)	30.5	29.7

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **30.1**

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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE
UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo marrone grigiastra con concrezioni carbonatiche e screziature nerastre

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.29	137.32
ALTEZZA (cm)	7.64	7.62
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	306.73	306.32
MASSA VOLUMICA (Mg/m^3)	1.92	1.92

MEDIA (Mg/m^3) = 1.92

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo marrone grigiastra con concrezioni carbonatiche e screziature nerastre

cod.bilancia 480

determinazione picnometro n:	1 (pic. 001)	2 (pic. 002)
terra (g):	14.00	15.38
temperatura (°C):	17.0	17.0
picnometro + acqua (g):	147.56	154.37
picnometro + terra (g):	156.42	164.11
fattore K	1.0006	1.0006
Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.725	2.729

Peso specifico calcolato (Mg/m^3): **2.727**

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C1**	**m 4.00 - 4.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

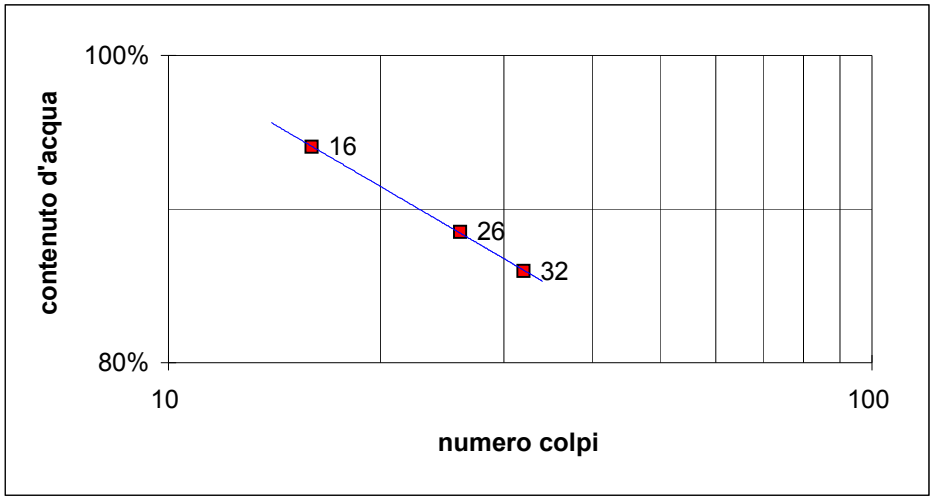
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo marrone grigiastra con concrezioni carbonatiche e screziature nerastre

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	32	26	16			
massa umida+ tara (g)	23.70	24.97	25.06	12.72	12.67	376.22
massa secca+ tara (g)	13.78	14.27	14.00	10.26	10.20	329.15
acqua contenuta (g)	9.92	10.70	11.06	2.46	2.47	47.07
tara (g)	2.24	2.18	2.24	2.40	2.21	174.96
peso secco (g)	11.54	12.09	11.76	7.86	7.99	154.19
contenuto d'acqua	86.0%	88.5%	94.0%	31.3%	30.9%	30.5%

Umidità Naturale	**Wn =**	**31%**
Limite Liquido	**LL =**	**89%**
Limite Plastico	**LP =**	**31%**
Indice Plastico	**IP =**	**58%**



lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C1**	**m 4.00 - 4.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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.

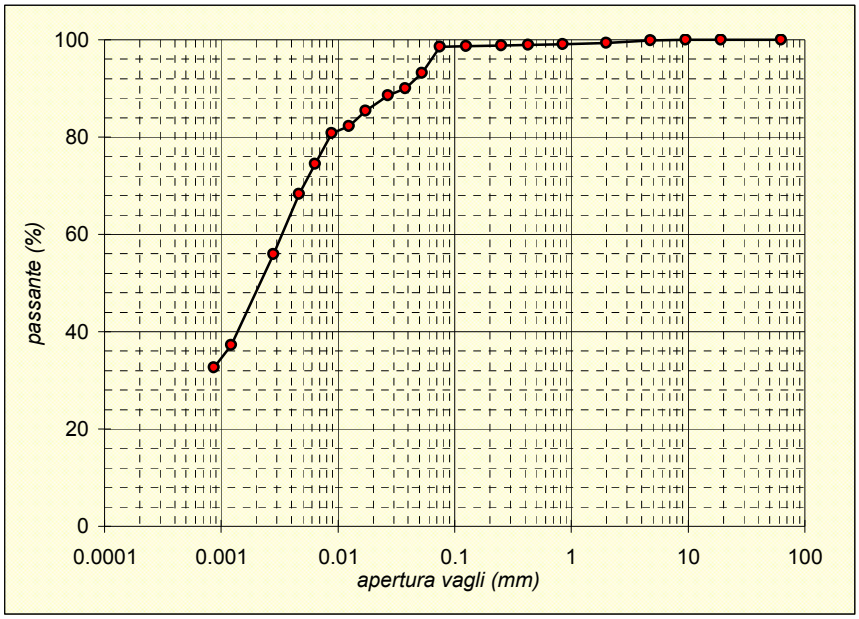
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo marrone grigiastra con concrezioni carbonatiche e screziature nerastre

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	63	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	0.18	0.12	0.12	99.88
291	setaccio	2.0	0.91	0.59	0.71	99.29
292	setaccio	0.850	0.37	0.24	0.95	99.05
293	setaccio	0.425	0.16	0.10	1.05	98.95
282	setaccio	0.250	0.16	0.10	1.15	98.85
283	setaccio	0.125	0.23	0.15	1.30	98.70
286	setaccio	0.075	0.30	0.19	1.50	98.50
-	calcolato	0.0527	8.24	5.34	6.84	93.16
-	calcolato	0.0378	4.79	3.11	9.94	90.06
-	calcolato	0.0269	2.39	1.55	11.50	88.50
-	calcolato	0.0173	4.79	3.11	14.60	85.40
-	calcolato	0.0124	4.79	3.11	17.71	82.29
-	calcolato	0.0088	2.39	1.55	19.26	80.74
-	calcolato	0.0064	9.58	6.21	25.47	74.53
-	calcolato	0.0046	9.58	6.21	31.68	68.32
-	calcolato	0.0028	19.15	12.42	44.10	55.90
-	calcolato	0.0012	28.73	18.63	62.74	37.26
-	calcolato	0.0009	7.18	4.66	67.39	32.61
	fondo		50.28	32.61	100.00	0.00
	TOTALE		154.19		ϕ max (mm) = 5.2	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
20	30	33.5
20	60	32.5
20	120	32.0
20	300	31.0
20	600	30.0
20	1200	29.5
20	2400	27.5
20	4800	25.5
20	14400	21.5
20	86400	15.5
20	172800	14.0

Rapporti granulometrici	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.1%	0.7%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	1.4%	3.4%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	50.1%	47.4%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	48.4%	48.4%



Soluzione disperdente preparata al momento

lo Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

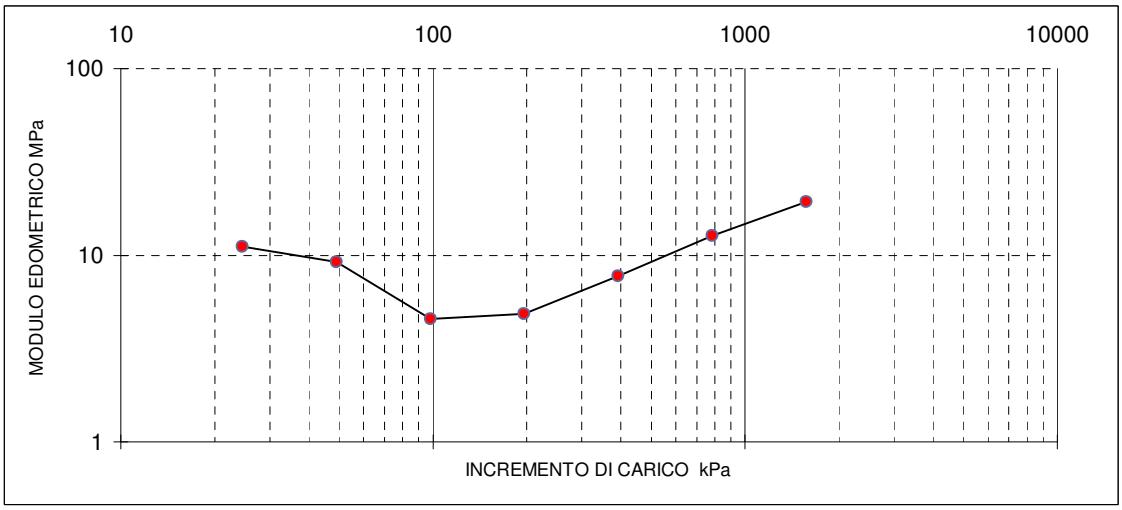
COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

edometro n: Ed 7 bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE: Argilla con limo marrone grigiastra con concrezioni carbonatiche e screziature n

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm^2/daN)	(cm^2/daN)	(MPa)
12.3	0.030	0.15	0.813	0.813			
24.5	0.052	0.26	0.811	0.811	0.016	0.009	11.10
49.1	0.105	0.52	0.807	0.807	0.020	0.011	9.22
98.1	0.321	1.60	0.787	0.788	0.040	0.022	4.55
196.2	0.725	3.63	0.750	0.753	0.037	0.021	4.85
392.4	1.232	6.16	0.704	0.711	0.023	0.013	7.75
784.8	1.851	9.25	0.648	0.651	0.014	0.008	12.68
1569.6	2.663	13.31	0.574	0.581	0.009	0.005	19.32
392.4	2.232	11.16	0.613	0.613			
98.1	1.742	8.71	0.658	0.654			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	18.258
Umidità (%):	29.7	24.1
Massa volumica apparente (Mg/m^3):	1.95	2.04
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	1.50	1.64
Indice dei vuoti:	0.82	0.66
Grado di Saturazione (%):	99	100
Massa volumica reale (Mg/m^3)	2.73	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

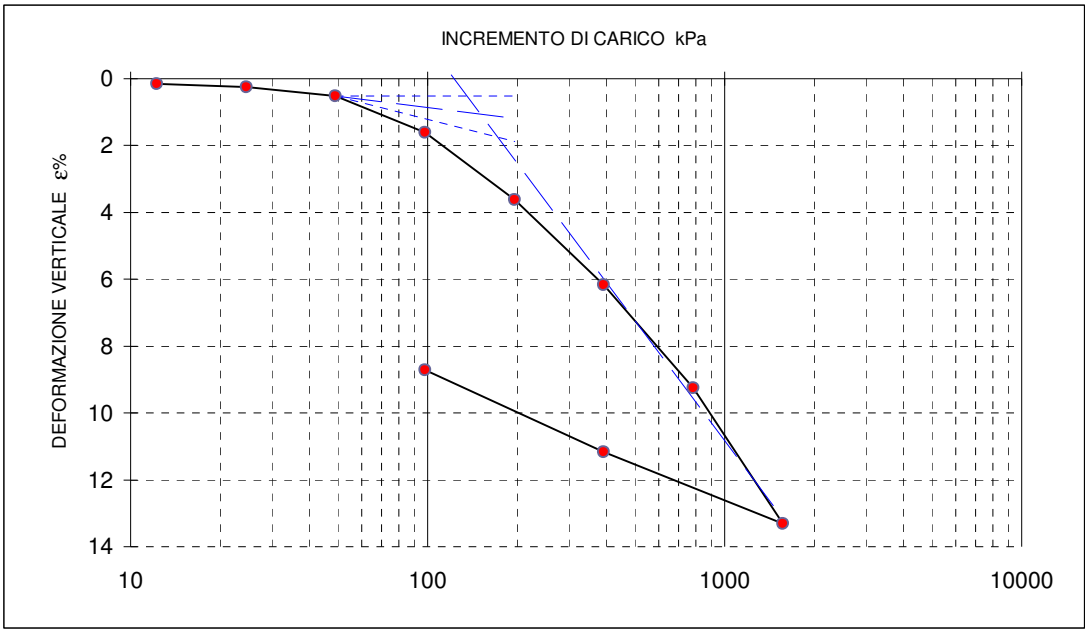
elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

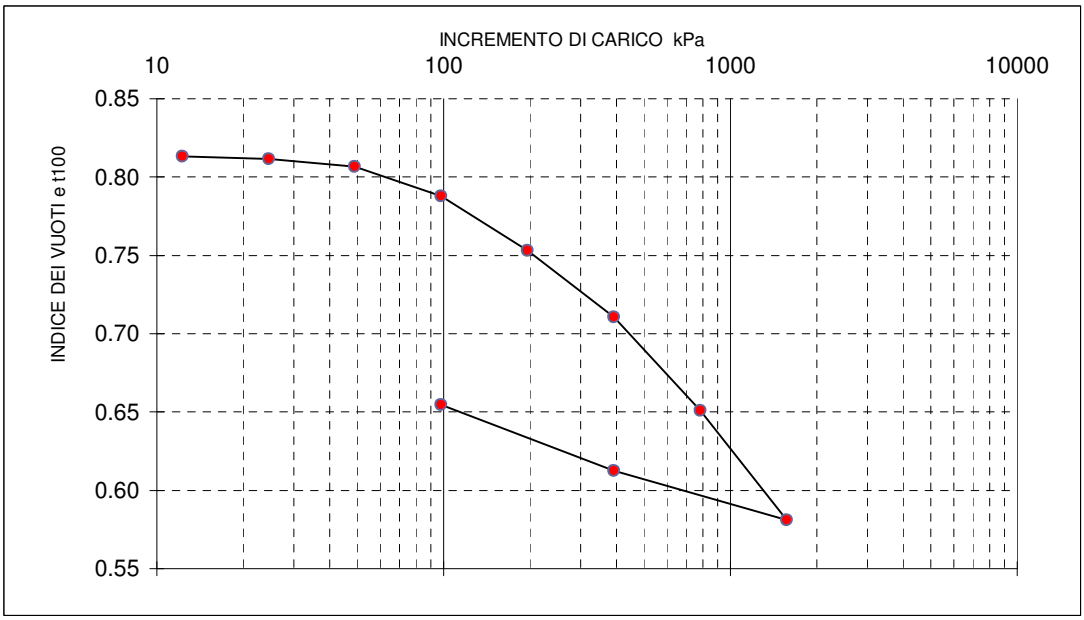
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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	0.028	0.043	0.079	0.174	0.393	0.794
0.14	0.028	0.045	0.082	0.178	0.402	0.800
0.23	0.029	0.047	0.085	0.185	0.415	0.810
0.39	0.029	0.048	0.088	0.193	0.427	0.817
1.08	0.030	0.051	0.094	0.210	0.456	0.840
1.81	0.030	0.051	0.097	0.220	0.469	0.850
5.05	0.000	0.052	0.103	0.244	0.507	0.884
8.44	0.000	0.052	0.105	0.255	0.524	0.898
14.09	0.000	0.000	0.105	0.264	0.550	0.923
39.29	0.000	0.000	0.105	0.281	0.599	1.009
65.61	0.000	0.000	0.000	0.292	0.621	1.054
109.58	0.000	0.000	0.000	0.301	0.654	1.105
182.98	0.000	0.000	0.000	0.310	0.678	1.143
305.58	0.000	0.000	0.000	0.314	0.695	1.173
510.33	0.000	0.000	0.000	0.318	0.707	1.194
852.27	0.000	0.000	0.000	0.321	0.716	1.218
1423.30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.725	1.232

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.290	1.901	2.600	2.208		
0.14	1.297	1.907	2.595	2.205		
0.23	1.304	1.917	2.589	2.201		
0.39	1.310	1.930	2.583	2.194		
1.08	1.330	1.955	2.569	2.183		
1.81	1.344	1.978	2.560	2.176		
5.05	1.384	2.040	2.520	2.157		
8.44	1.408	2.081	2.494	2.141		
14.09	1.447	2.135	2.468	2.119		
39.29	1.559	2.276	2.392	2.054		
65.61	1.630	2.377	2.348	2.004		
109.58	1.705	2.466	2.302	1.942		
182.98	1.764	2.543	2.266	1.885		
305.58	1.803	2.590	2.246	1.830		
510.33	1.830	2.622	2.237	1.781		
852.27	1.849	2.645	2.232	1.744		
1423.30	1.851	2.663	2.232	1.742		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

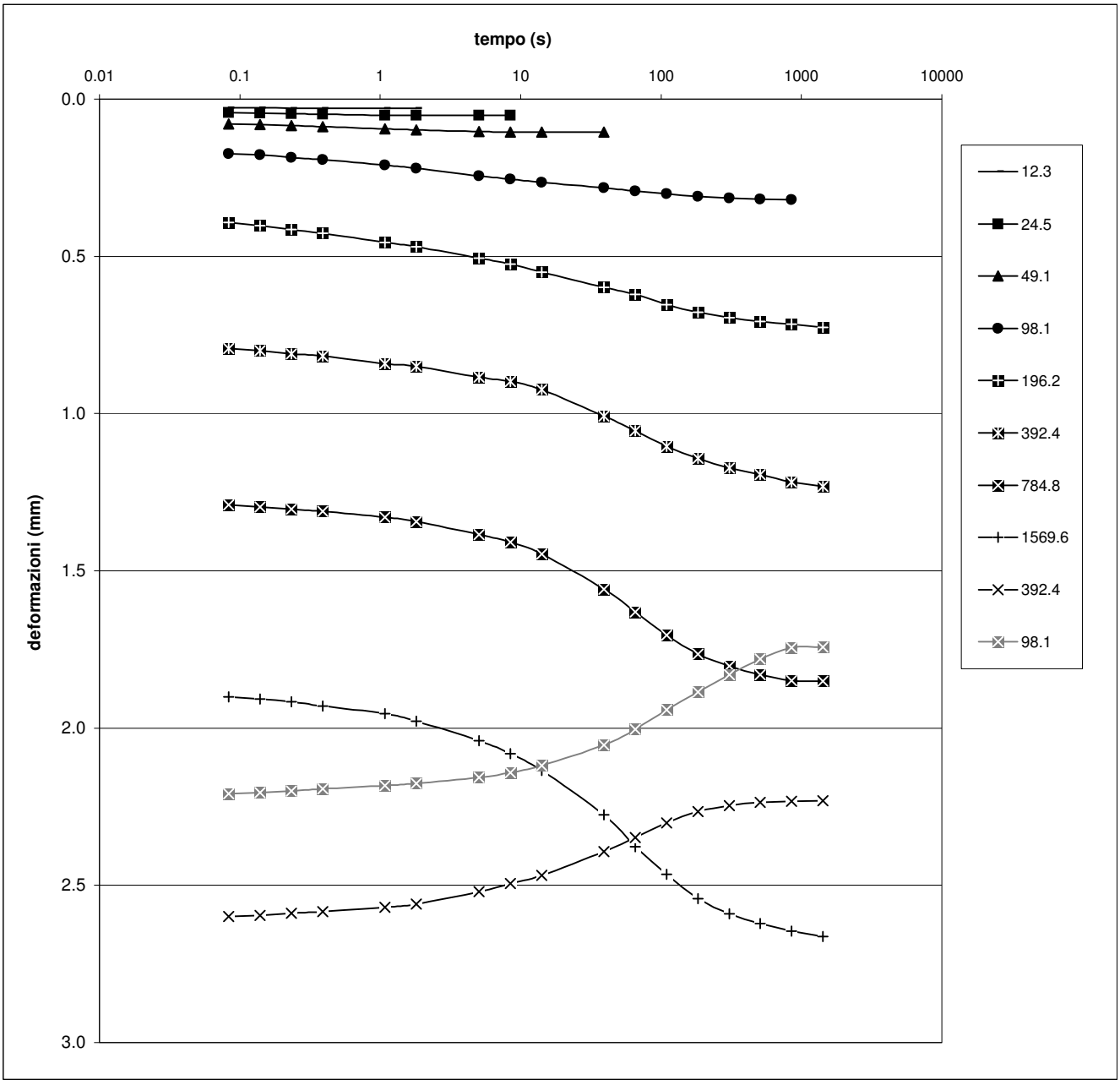
elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



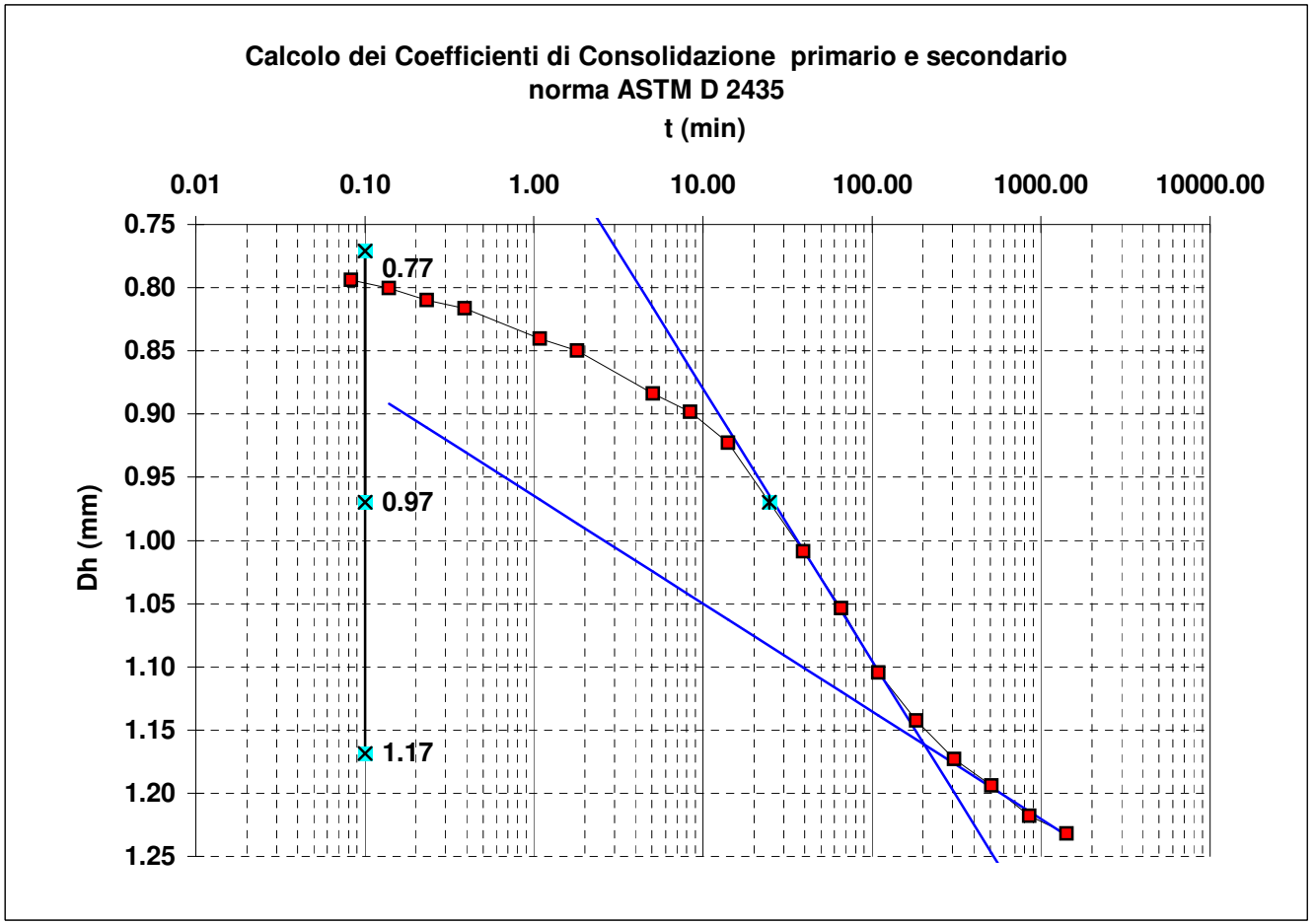
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.725
0.08	0.794
0.14	0.800
0.23	0.810
0.39	0.817
1.08	0.840
1.81	0.850
5.05	0.884
8.44	0.898
14.09	0.923
39.29	1.009
65.61	1.054
109.58	1.105
182.98	1.143
305.58	1.173
510.33	1.194
852.27	1.218
1423.30	1.232

t50 (min)	**24.69**
t50 (sec)	**1481**
k (m/s)	**1.53E-11**
Cv (cm^2/s)	**1.21E-04**
C alfa	**4.43E-03**

Pressione	
da(kPa)	196.2
a (kPa)	392.4



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S128C1
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	02/11/17
AL:	03/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Argilla con limo marrone grigiastra con concrezioni carbonatiche e screziature nerastre

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

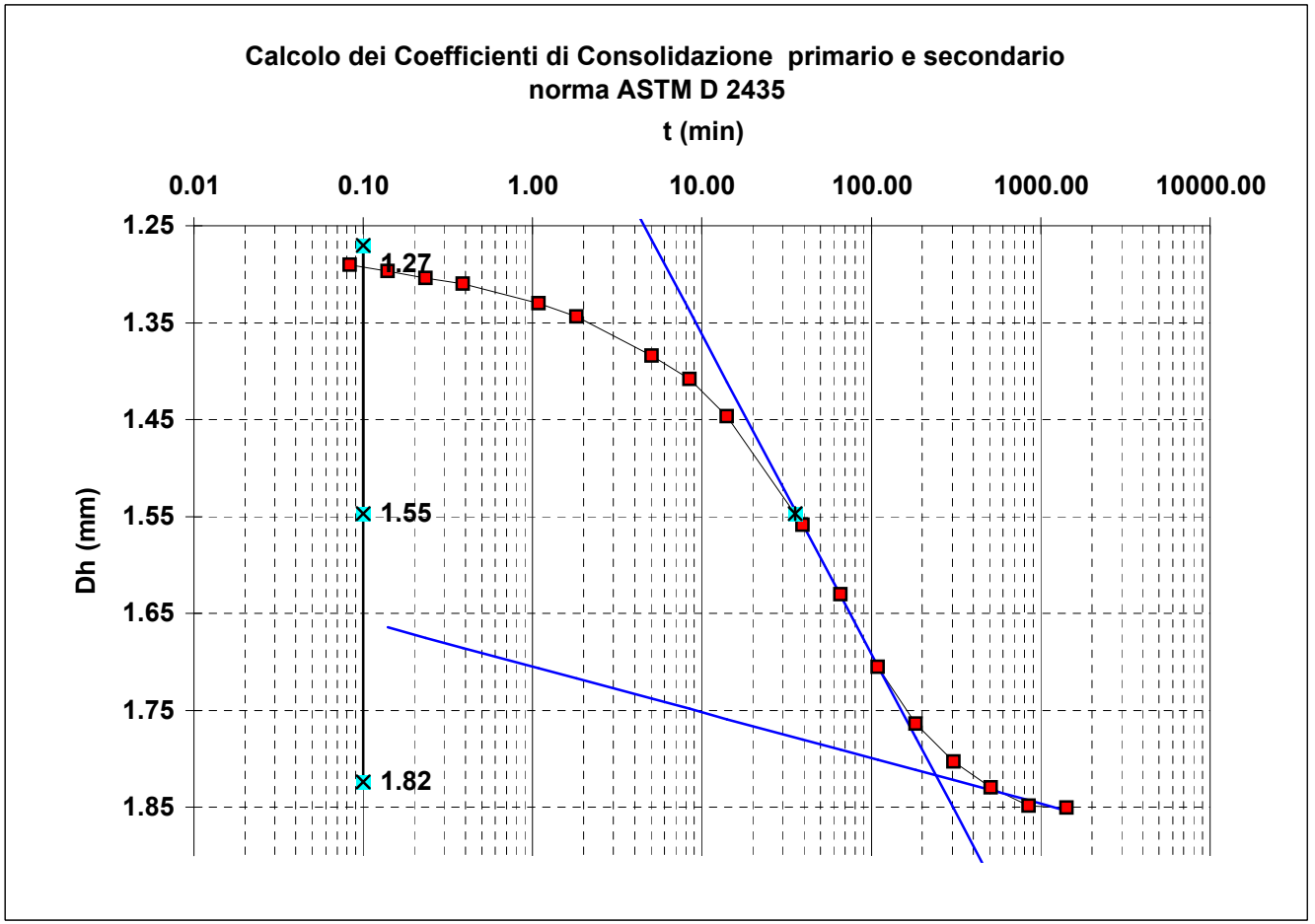
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.232
0.08	1.290
0.14	1.297
0.23	1.304
0.39	1.310
1.08	1.330
1.81	1.344
5.05	1.384
8.44	1.408
14.09	1.447
39.29	1.559
65.61	1.630
109.58	1.705
182.98	1.764
305.58	1.803
510.33	1.830
852.27	1.849
1423.30	1.851

t50 (min)	**35.39**
t50 (sec)	**2123**
k (m/s)	**6.12E-12**
Cv (cm^2/s)	**7.91E-05**
C alfa	**2.51E-03**

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S128C1
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	03/11/17
AL:	04/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Argilla con limo marrone grigiastra con concrezioni carbonatiche e screziature nerastre

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

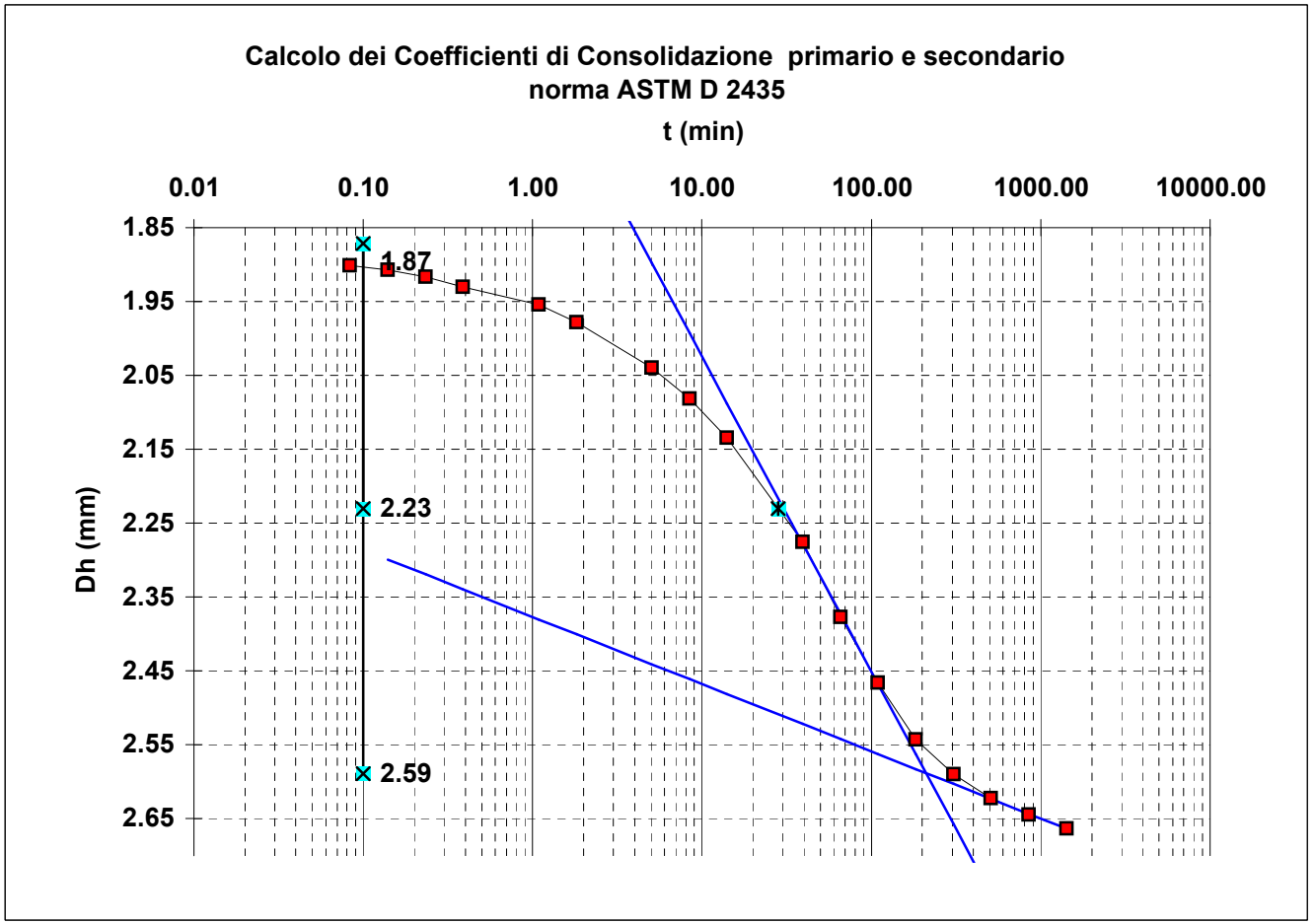
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.851
0.08	1.901
0.14	1.907
0.23	1.917
0.39	1.930
1.08	1.955
1.81	1.978
5.05	2.040
8.44	2.081
14.09	2.135
39.29	2.276
65.61	2.377
109.58	2.466
182.98	2.543
305.58	2.590
510.33	2.622
852.27	2.645
1423.30	2.663

t50 (min)	**28.19**
t50 (sec)	**1692**
k (m/s)	**4.66E-12**
Cv (cm²/s)	**9.19E-05**
C alfa	**5.01E-03**

Pressione	
da(kPa)	784.8
a (kPa)	1569.6



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S128C1
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	04/11/17
AL:	05/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Argilla con limo marrone grigiastra con concrezioni carbonatiche e screziature nerastre

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina:	CONTROLS Triax 50 Digital
Prova:	CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini:	ϕ x h = 36,80 x 76,20 mm
Velocità prova:	0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Argilla con limo marrone grigiastra con concrezioni carbonatiche e screziature nerastre**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.727

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	30.5	29.7	30.3
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.92	1.91	1.92
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.47	1.47	1.47
indice dei vuoti iniziale	0.85	0.85	0.85
grado di saturazione iniziale (%)	98	95	97
umidità finale (%)	30.1	29.0	28.4
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	1.95	1.96	1.97
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.50	1.52	1.54
indice dei vuoti fine cons.	0.82	0.79	0.77
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	500	600	700
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.596	7.549	7.519
Ac (cm^2)	11.425	11.319	11.244
Skempton B	1.00	0.98	0.98
Skempton A	0.1458	0.1902	0.2630
t100 min (Bishop & Henkel)	898	1383	940

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

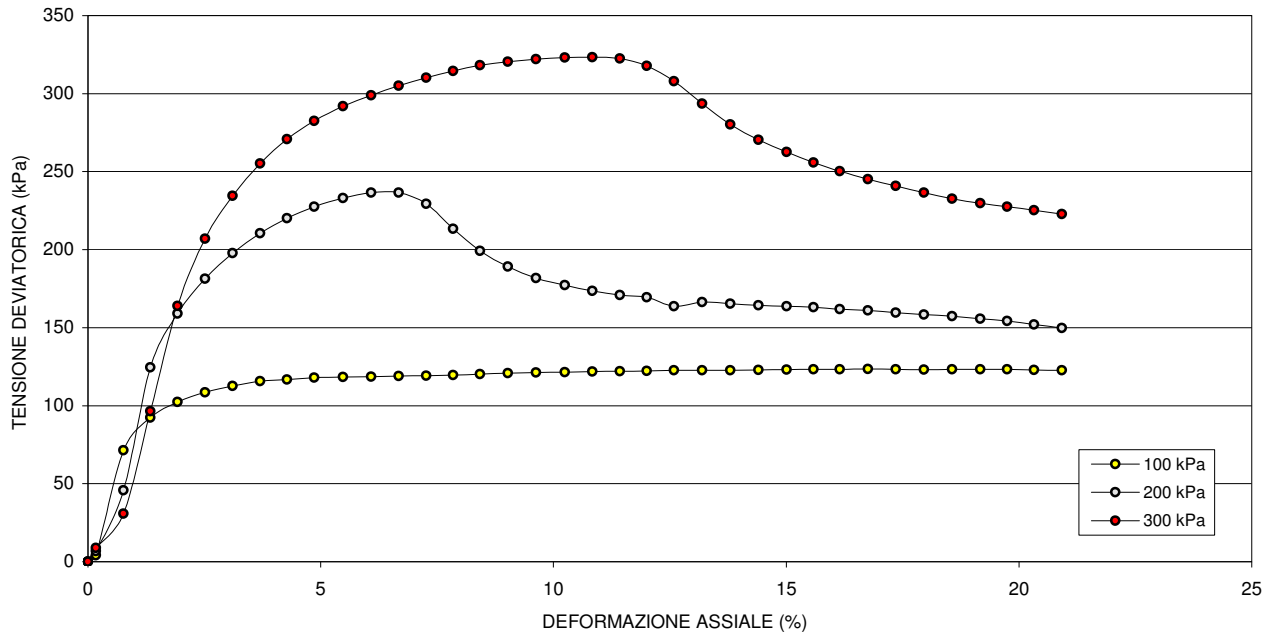
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

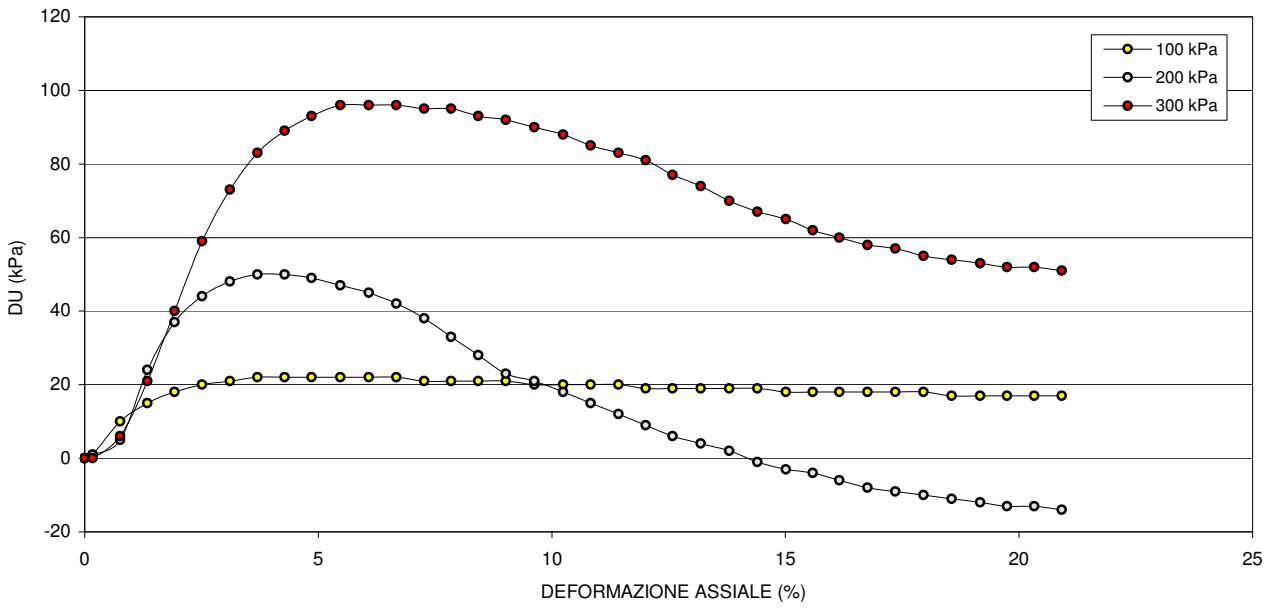
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

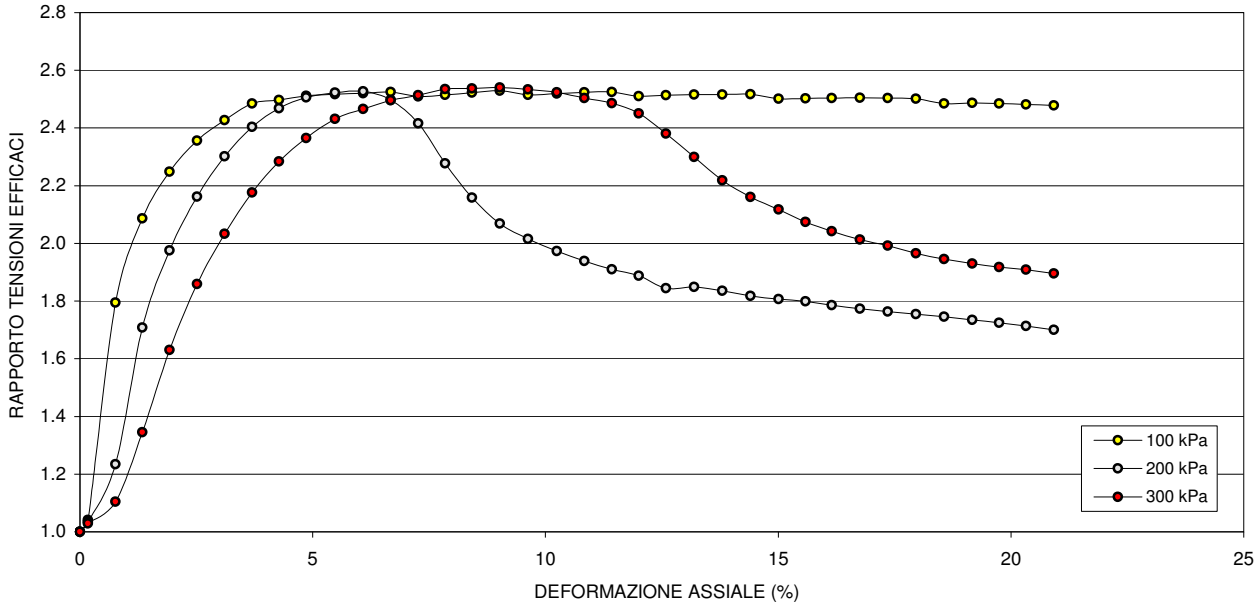
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

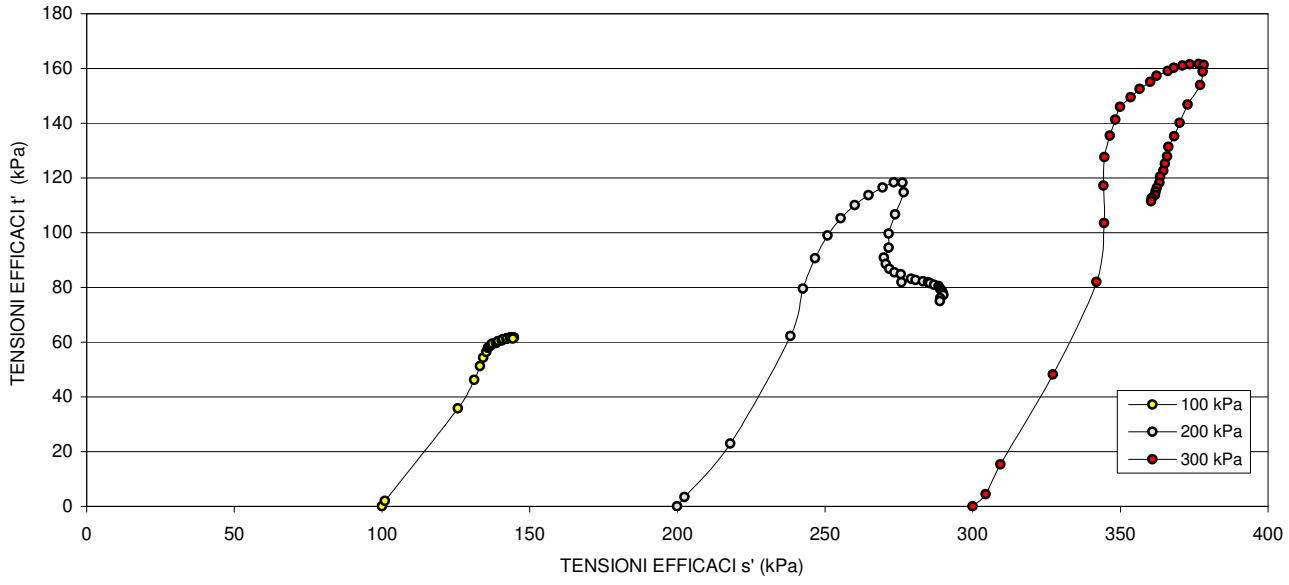
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

TENSIONE DEVIATORICA (σ1 - σ3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.171	4.019	0.171	6.791	0.171	8.790
0.764	71.482	0.764	45.767	0.764	30.715
1.343	92.393	1.343	124.557	1.343	96.432
1.922	102.409	1.922	159.007	1.922	163.906
2.515	108.445	2.515	181.301	2.515	206.961
3.107	112.705	3.107	197.834	3.107	234.486
3.699	115.809	3.699	210.577	3.699	255.236
4.279	116.788	4.279	220.220	4.279	270.897
4.858	117.913	4.858	227.462	4.858	282.543
5.477	118.304	5.477	232.997	5.477	291.971
6.082	118.615	6.082	236.649	6.082	298.955
6.675	118.929	6.675	236.558	6.675	305.120
7.267	119.229	7.267	229.403	7.267	310.276
7.847	119.694	7.847	213.396	7.847	314.567
8.426	120.304	8.426	199.191	8.426	318.128
9.018	120.800	9.018	189.060	9.018	320.358
9.624	121.182	9.624	181.813	9.624	322.165
10.243	121.531	10.243	177.158	10.243	323.072
10.835	121.899	10.835	173.626	10.835	323.240
11.428	122.020	11.428	170.985	11.428	322.510
12.007	122.377	12.007	169.478	12.007	317.740
12.586	122.642	12.586	163.806	12.586	307.951
13.192	122.780	13.192	166.429	13.192	293.619
13.797	122.754	13.797	165.420	13.797	280.147
14.403	122.865	14.403	164.409	14.403	270.414
15.008	123.112	15.008	163.772	15.008	262.680
15.588	123.233	15.588	163.029	15.588	255.784
16.154	123.287	16.154	161.861	16.154	250.191
16.759	123.417	16.759	160.986	16.759	245.127
17.352	123.334	17.352	159.548	17.352	240.956
17.958	123.077	17.958	158.452	17.958	236.564
18.563	123.237	18.563	157.282	18.563	232.717
19.169	123.382	19.169	155.755	19.169	229.836
19.748	123.270	19.748	154.285	19.748	227.475
20.327	122.938	20.327	151.974	20.327	225.267
20.920	122.647	20.920	149.866	20.920	222.888

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**S128C1 m 4.00 - 4.50**

COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
0.000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.171	1.000	0.171	1.000	0.171	0.000
0.764	10.000	0.764	5.000	0.764	6.000
1.343	15.000	1.343	24.000	1.343	21.000
1.922	18.000	1.922	37.000	1.922	40.000
2.515	20.000	2.515	44.000	2.515	59.000
3.107	21.000	3.107	48.000	3.107	73.000
3.699	22.000	3.699	50.000	3.699	83.000
4.279	22.000	4.279	50.000	4.279	89.000
4.858	22.000	4.858	49.000	4.858	93.000
5.477	22.000	5.477	47.000	5.477	96.000
6.082	22.000	6.082	45.000	6.082	96.000
6.675	22.000	6.675	42.000	6.675	96.000
7.267	21.000	7.267	38.000	7.267	95.000
7.847	21.000	7.847	33.000	7.847	95.000
8.426	21.000	8.426	28.000	8.426	93.000
9.018	21.000	9.018	23.000	9.018	92.000
9.624	20.000	9.624	21.000	9.624	90.000
10.243	20.000	10.243	18.000	10.243	88.000
10.835	20.000	10.835	15.000	10.835	85.000
11.428	20.000	11.428	12.000	11.428	83.000
12.007	19.000	12.007	9.000	12.007	81.000
12.586	19.000	12.586	6.000	12.586	77.000
13.192	19.000	13.192	4.000	13.192	74.000
13.797	19.000	13.797	2.000	13.797	70.000
14.403	19.000	14.403	-1.000	14.403	67.000
15.008	18.000	15.008	-3.000	15.008	65.000
15.588	18.000	15.588	-4.000	15.588	62.000
16.154	18.000	16.154	-6.000	16.154	60.000
16.759	18.000	16.759	-8.000	16.759	58.000
17.352	18.000	17.352	-9.000	17.352	57.000
17.958	18.000	17.958	-10.000	17.958	55.000
18.563	17.000	18.563	-11.000	18.563	54.000
19.169	17.000	19.169	-12.000	19.169	53.000
19.748	17.000	19.748	-13.000	19.748	52.000
20.327	17.000	20.327	-13.000	20.327	52.000
20.920	17.000	20.920	-14.000	20.920	51.000

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'1 / σ'3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.171	1.041	0.171	1.034	0.171	1.029
0.764	1.794	0.764	1.235	0.764	1.104
1.343	2.087	1.343	1.708	1.343	1.346
1.922	2.249	1.922	1.976	1.922	1.630
2.515	2.356	2.515	2.162	2.515	1.859
3.107	2.427	3.107	2.302	3.107	2.033
3.699	2.485	3.699	2.404	3.699	2.176
4.279	2.497	4.279	2.468	4.279	2.284
4.858	2.512	4.858	2.506	4.858	2.365
5.477	2.517	5.477	2.523	5.477	2.431
6.082	2.521	6.082	2.527	6.082	2.465
6.675	2.525	6.675	2.497	6.675	2.496
7.267	2.509	7.267	2.416	7.267	2.514
7.847	2.515	7.847	2.278	7.847	2.534
8.426	2.523	8.426	2.158	8.426	2.537
9.018	2.529	9.018	2.068	9.018	2.540
9.624	2.515	9.624	2.016	9.624	2.534
10.243	2.519	10.243	1.973	10.243	2.524
10.835	2.524	10.835	1.939	10.835	2.503
11.428	2.525	11.428	1.909	11.428	2.486
12.007	2.511	12.007	1.887	12.007	2.451
12.586	2.514	12.586	1.844	12.586	2.381
13.192	2.516	13.192	1.849	13.192	2.299
13.797	2.515	13.797	1.835	13.797	2.218
14.403	2.517	14.403	1.818	14.403	2.161
15.008	2.501	15.008	1.807	15.008	2.118
15.588	2.503	15.588	1.799	15.588	2.075
16.154	2.504	16.154	1.786	16.154	2.042
16.759	2.505	16.759	1.774	16.759	2.013
17.352	2.504	17.352	1.763	17.352	1.992
17.958	2.501	17.958	1.755	17.958	1.966
18.563	2.485	18.563	1.745	18.563	1.946
19.169	2.487	19.169	1.735	19.169	1.931
19.748	2.485	19.748	1.724	19.748	1.917
20.327	2.481	20.327	1.713	20.327	1.908
20.920	2.478	20.920	1.700	20.920	1.895

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

STRESS PATH s' = (σ'1 + σ'3)/2 t' = (σ'1 - σ'3)/2

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	300.000	0.000
101.010	2.010	202.396	3.396	304.395	4.395
125.741	35.741	217.883	22.883	309.357	15.357
131.196	46.196	238.279	62.279	327.216	48.216
133.204	51.204	242.503	79.503	341.953	81.953
134.223	54.223	246.650	90.650	344.480	103.480
135.352	56.352	250.917	98.917	344.243	117.243
135.904	57.904	255.289	105.289	344.618	127.618
136.394	58.394	260.110	110.110	346.449	135.449
136.956	58.956	264.731	113.731	348.272	141.272
137.152	59.152	269.499	116.499	349.985	145.985
137.307	59.307	273.324	118.324	353.477	149.477
137.464	59.464	276.279	118.279	356.560	152.560
138.614	59.614	276.701	114.701	360.138	155.138
138.847	59.847	273.698	106.698	362.283	157.283
139.152	60.152	271.595	99.595	366.064	159.064
139.400	60.400	271.530	94.530	368.179	160.179
140.591	60.591	269.906	90.906	371.082	161.082
140.765	60.765	270.579	88.579	373.536	161.536
140.950	60.950	271.813	86.813	376.620	161.620
141.010	61.010	273.493	85.493	378.255	161.255
142.188	61.188	275.739	84.739	377.870	158.870
142.321	61.321	275.903	81.903	376.976	153.976
142.390	61.390	279.215	83.215	372.810	146.810
142.377	61.377	280.710	82.710	370.073	140.073
142.433	61.433	283.205	82.205	368.207	135.207
143.556	61.556	284.886	81.886	366.340	131.340
143.617	61.617	285.514	81.514	365.892	127.892
143.644	61.644	286.931	80.931	365.096	125.096
143.708	61.708	288.493	80.493	364.563	122.563
143.667	61.667	288.774	79.774	363.478	120.478
143.538	61.538	289.226	79.226	363.282	118.282
144.619	61.619	289.641	78.641	362.359	116.359
144.691	61.691	289.878	77.878	361.918	114.918
144.635	61.635	290.142	77.142	361.738	113.738
144.469	61.469	288.987	75.987	360.633	112.633
144.324	61.324	288.933	74.933	360.444	111.444

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

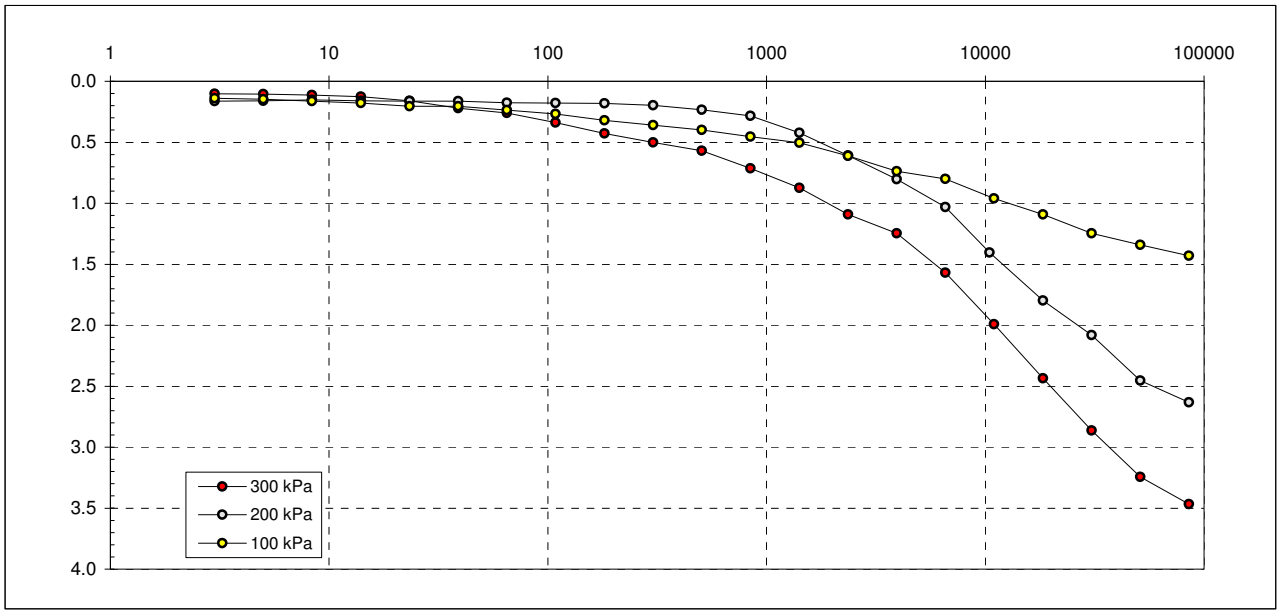
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.14	3	0.16	3	0.10
5	0.15	5	0.16	5	0.11
8	0.16	8	0.15	8	0.11
14	0.18	14	0.16	14	0.13
23	0.20	23	0.16	23	0.16
39	0.20	39	0.16	39	0.22
65	0.24	65	0.17	65	0.26
109	0.27	109	0.18	109	0.34
181	0.32	181	0.18	181	0.43
303	0.36	303	0.20	303	0.50
506	0.40	506	0.23	506	0.57
845	0.45	845	0.28	845	0.71
1412	0.50	1412	0.42	1412	0.87
2357	0.61	2357	0.61	2357	1.09
3937	0.74	3937	0.80	3937	1.25
6575	0.80	6575	1.03	6575	1.57
10979	0.96	10471	1.41	10979	1.99
18335	1.09	18335	1.80	18335	2.44
30620	1.25	30620	2.08	30620	2.86
51136	1.34	51136	2.45	51136	3.24
85398	1.43	85398	2.63	85398	3.47



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

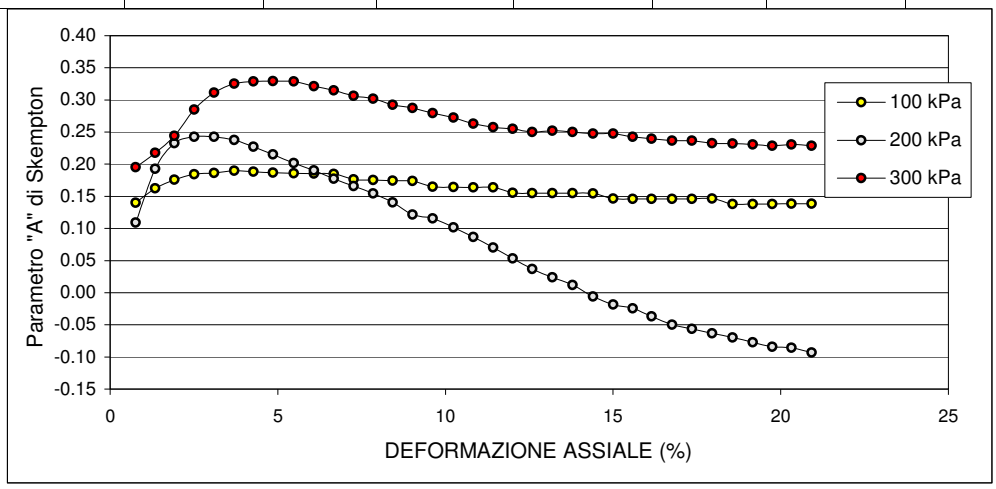
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.764	0.1399	0.764	0.1092	0.764	0.1953
1.343	0.1624	1.343	0.1927	1.343	0.2178
1.922	0.1758	1.922	0.2327	1.922	0.2440
2.515	0.1844	2.515	0.2427	2.515	0.2851
3.107	0.1863	3.107	0.2426	3.107	0.3113
3.699	0.1900	3.699	0.2374	3.699	0.3252
4.279	0.1884	4.279	0.2270	4.279	0.3285
4.858	0.1866	4.858	0.2154	4.858	0.3292
5.477	0.1860	5.477	0.2017	5.477	0.3288
6.082	0.1855	6.082	0.1902	6.082	0.3211
6.675	0.1850	6.675	0.1775	6.675	0.3146
7.267	0.1761	7.267	0.1656	7.267	0.3062
7.847	0.1754	7.847	0.1546	7.847	0.3020
8.426	0.1746	8.426	0.1406	8.426	0.2923
9.018	0.1738	9.018	0.1217	9.018	0.2872
9.624	0.1650	9.624	0.1155	9.624	0.2794
10.243	0.1646	10.243	0.1016	10.243	0.2724
10.835	0.1641	10.835	0.0864	10.835	0.2630
11.428	0.1639	11.428	0.0702	11.428	0.2574
12.007	0.1553	12.007	0.0531	12.007	0.2549
12.586	0.1549	12.586	0.0366	12.586	0.2500
13.192	0.1547	13.192	0.0240	13.192	0.2520
13.797	0.1548	13.797	0.0121	13.797	0.2499
14.403	0.1546	14.403	-0.0061	14.403	0.2478
15.008	0.1462	15.008	-0.0183	15.008	0.2474
15.588	0.1461	15.588	-0.0245	15.588	0.2424
16.154	0.1460	16.154	-0.0371	16.154	0.2398
16.759	0.1458	16.759	-0.0497	16.759	0.2366
17.352	0.1459	17.352	-0.0564	17.352	0.2366
17.958	0.1463	17.958	-0.0631	17.958	0.2325
18.563	0.1379	18.563	-0.0699	18.563	0.2320
19.169	0.1378	19.169	-0.0770	19.169	0.2306
19.748	0.1379	19.748	-0.0843	19.748	0.2286
20.327	0.1383	20.327	-0.0855	20.327	0.2308
20.920	0.1386	20.920	-0.0934	20.920	0.2288



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**S128C2** **m 7.00 - 7.50**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
DATA CONSEGNA:	28/10/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto
7.00



7.50
basso

P.P. kPa	T.V. kPa
210	90
230	84

LUNGHEZZA (cm): 40

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

DESCRIZIONE:
Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone con screziature grigiastre e nerastre con concrezioni carbonatiche

W naturale (%)	26.7
γ naturale(Mg/m^3)	2.00
γ secco (Mg/m^3)	1.58
γ immerso (Mg/m^3)	1.00
porosità (%)	43
indice dei vuoti	0.74
grado di saturazione (%)	99
massa specifica (Mg/m^3)	2.748

PROVE ESEGUITE

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

NOTE: -

lo Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone con screziature grigiastre e nerastre con concrezioni carbonatiche

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	612.6	2.33
TERRA UMIDA (g)	854.94	211.12
TERRA ESSICATA* (g)	803.51	167.46
UMDITA' DETERMINATA (%)	26.9	26.4

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **26.7**

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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE
UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone con screziature grigiastre e nerastre con concrezioni carbonatiche

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	59.05	185.97
ALTEZZA (cm)	2.00	10.00
DIAMETRO (cm)	5.00	5.00
MASSA LORDA (g)	138.17	575.76
MASSA VOLUMICA (Mg/m^3)	2.01	1.99

MEDIA (Mg/m^3) = 2.00

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C2 m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone con screziature grigiastre e nerastre con concrezioni carbonatiche

cod.bilancia 480

determinazione picnometro n:	1 (pic. 001)	2 (pic. 002)
terra (g):	13.72	14.12
temperatura (°C):	21.0	21.0
picnometro + acqua (g):	149.70	154.33
picnometro + terra (g):	158.43	163.31
fattore K	0.9998	0.9998
Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.749	2.747

Peso specifico calcolato (Mg/m^3): **2.748**

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C2**	**m 7.00 - 7.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

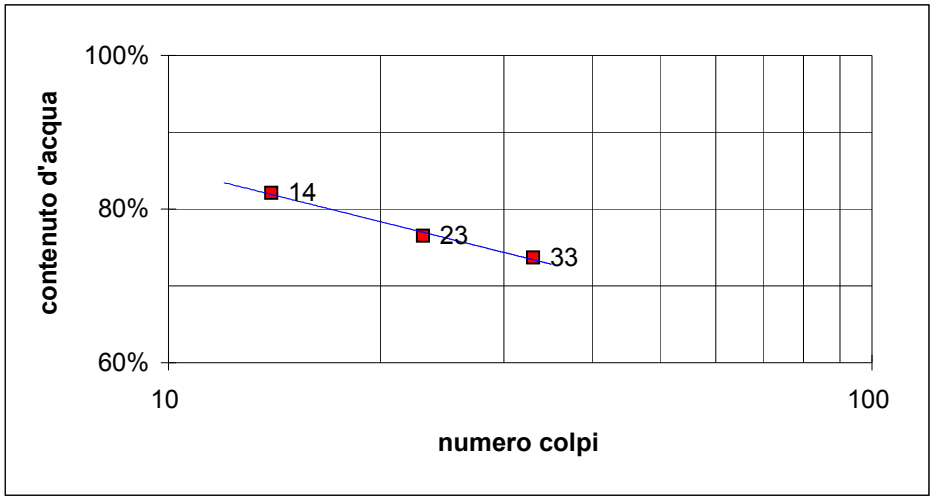
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone con screziature grigiastre e nerastre con concrezioni carbonatiche

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	33	23	14			
massa umida+ tara (g)	25.10	24.36	23.97	13.34	13.16	854.94
massa secca+ tara (g)	15.39	14.78	14.20	10.71	10.55	803.51
acqua contenuta (g)	9.71	9.58	9.77	2.63	2.61	51.43
tara (g)	2.21	2.26	2.30	2.20	2.18	612.60
peso secco (g)	13.18	12.52	11.90	8.51	8.37	190.91
contenuto d'acqua	73.7%	76.5%	82.1%	30.9%	31.2%	26.9%

Umidità Naturale	**Wn =**	**27%**
Limite Liquido	**LL =**	**76%**
Limite Plastico	**LP =**	**31%**
Indice Plastico	**IP =**	**45%**



lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C2**	**m 7.00 - 7.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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.

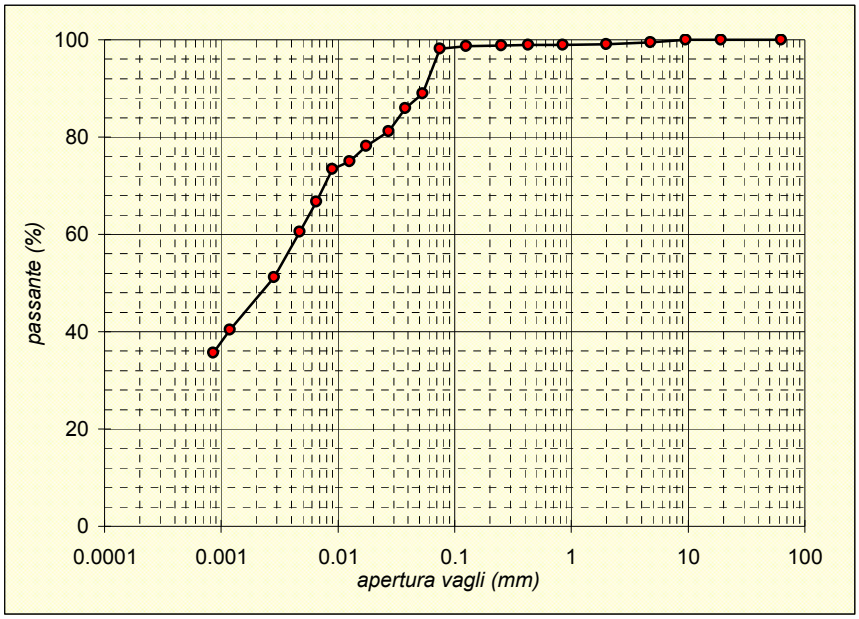
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone con screziature grigiastre e nerastre con concrezioni carbonatiche

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	63	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	1.04	0.54	0.54	99.46
291	setaccio	2.0	0.77	0.40	0.95	99.05
292	setaccio	0.850	0.14	0.07	1.02	98.98
293	setaccio	0.425	0.08	0.04	1.06	98.94
282	setaccio	0.250	0.13	0.07	1.13	98.87
283	setaccio	0.125	0.24	0.13	1.26	98.74
286	setaccio	0.075	1.07	0.56	1.82	98.18
-	calcolato	0.0529	17.59	9.21	11.03	88.97
-	calcolato	0.0379	5.92	3.10	14.13	85.87
-	calcolato	0.0274	8.88	4.65	18.79	81.21
-	calcolato	0.0175	5.92	3.10	21.89	78.11
-	calcolato	0.0126	5.92	3.10	24.99	75.01
-	calcolato	0.0089	2.96	1.55	26.54	73.46
-	calcolato	0.0065	12.88	6.75	33.29	66.71
-	calcolato	0.0047	11.85	6.21	39.49	60.51
-	calcolato	0.0028	17.77	9.31	48.80	51.20
-	calcolato	0.0012	20.73	10.86	59.66	40.34
-	calcolato	0.0009	8.89	4.65	64.32	35.68
	fondo		68.12	35.68	100.00	0.00
	TOTALE		190.91		ϕ max (mm) = 6.3	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		49.66
t° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	32.0
21	60	31.0
21	120	29.5
21	300	28.5
21	600	27.5
21	1200	27.0
20	2400	25.0
20	4800	23.0
20	14400	20.0
20	86400	16.5
20	172800	15.0
Rapporti granulometrici	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.5%	0.9%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	1.3%	5.5%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	51.3%	46.7%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	46.8%	46.8%

Soluzione disperdente preparata al momento



lo Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagno

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA
norma ASTM D 2166-91

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C2**	**m 7.00 - 7.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

Codici strumentazione: 775 - 419 - 536 - 929 - 952 - 708

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

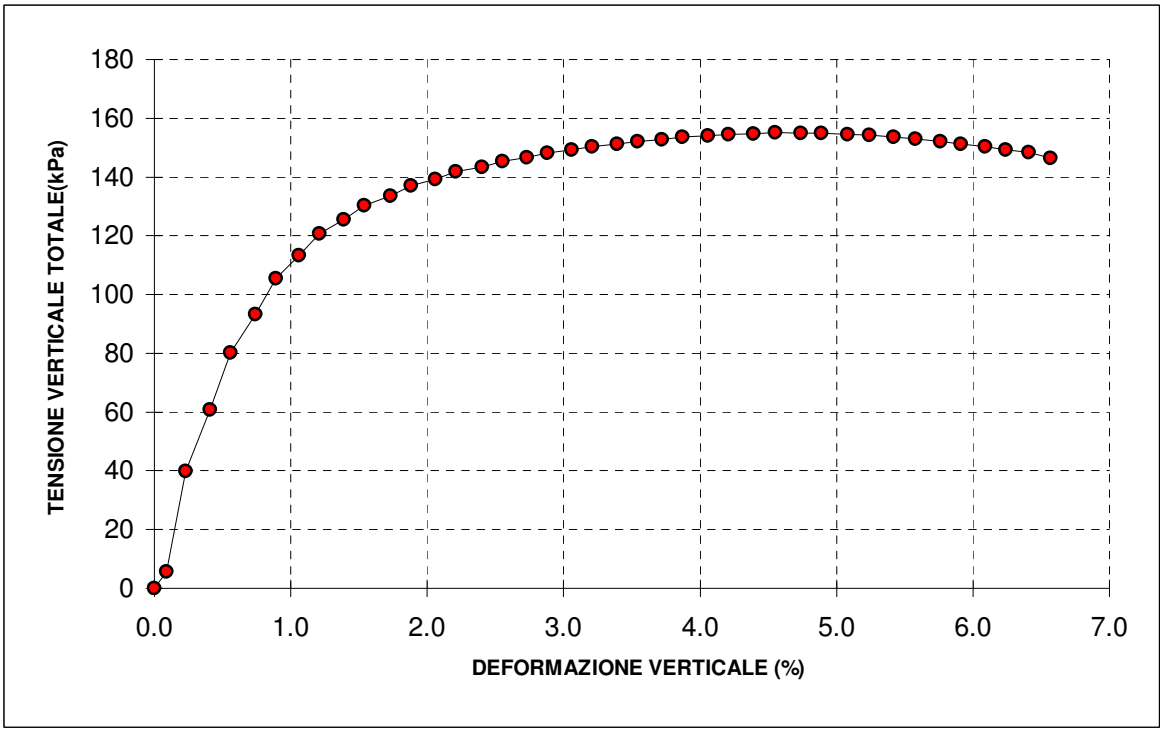
NATURA DEL CAMPIONE: Limo con argilla marrone con striature grigiastre

Velocità della pressa:	**1.00 mm/min**

CARATTERISTICHE DEL PROVINO	
Dimensioni provino :	**h x ϕ = 100 x 50 mm**
Umidità naturale (%):	**26.9**
Massa volumica apparente umida (Mg/m^3):	**1.98**
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	**1.56**
CONDIZIONI A ROTTURA*	
Tensione verticale totale (kPa):	**155.09**

* carico di rottura corrispondente allo sforzo massimo





def.vertic. (%)	tens.vertic. (kPa)
0.00	0.00
0.09	5.59
0.23	39.86
0.41	60.71
0.56	80.21
0.74	93.19
0.89	105.51
1.06	113.39
1.21	120.76
1.39	125.60
1.54	130.37
1.73	133.57
1.88	136.96
2.06	139.25
2.21	141.78
2.40	143.44
2.55	145.35
2.73	146.62
2.88	148.12
3.06	149.23
3.21	150.33
3.39	151.18
3.54	152.17
3.72	152.82
3.87	153.56
4.06	153.99
4.21	154.53
4.39	154.82
4.55	155.09
4.74	154.98
4.89	154.88
5.08	154.57
5.24	154.21
5.42	153.54
5.58	152.89
5.76	152.12
5.91	151.26
6.09	150.39
6.24	149.29
6.41	148.36
6.57	146.49

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

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

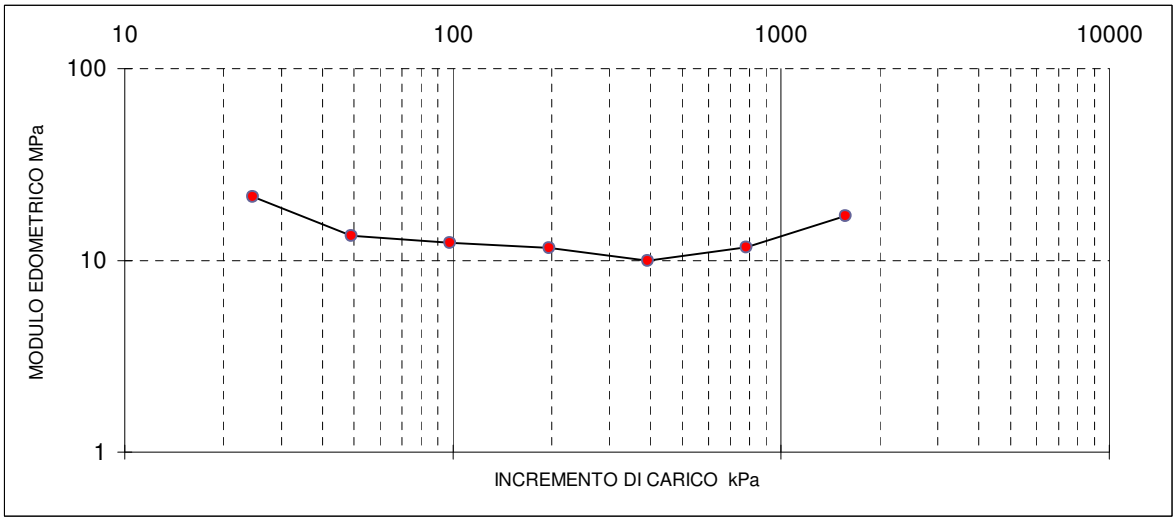
COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

edometro n: Ed 9 bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE: Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm^2/daN)	(cm^2/daN)	(MPa)
12.3	0.011	0.06	0.723	0.723			
24.5	0.023	0.11	0.722	0.722	0.008	0.005	21.51
49.1	0.059	0.29	0.719	0.719	0.013	0.007	13.48
98.1	0.138	0.69	0.712	0.713	0.014	0.008	12.34
196.2	0.308	1.54	0.698	0.699	0.015	0.009	11.58
392.4	0.701	3.51	0.664	0.666	0.017	0.010	9.97
784.8	1.372	6.86	0.606	0.609	0.015	0.009	11.71
1569.6	2.294	11.47	0.527	0.531	0.010	0.006	17.01
392.4	1.940	9.70	0.557	0.557			
98.1	1.472	7.36	0.597	0.596			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	18.528
Umidità (%):	26.4	21.7
Massa volumica apparente (Mg/m^3):	2.01	2.09
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	1.59	1.72
Indice dei vuoti:	0.72	0.60
Grado di Saturazione (%):	100	100
Massa volumica reale (Mg/m^3)	2.75	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

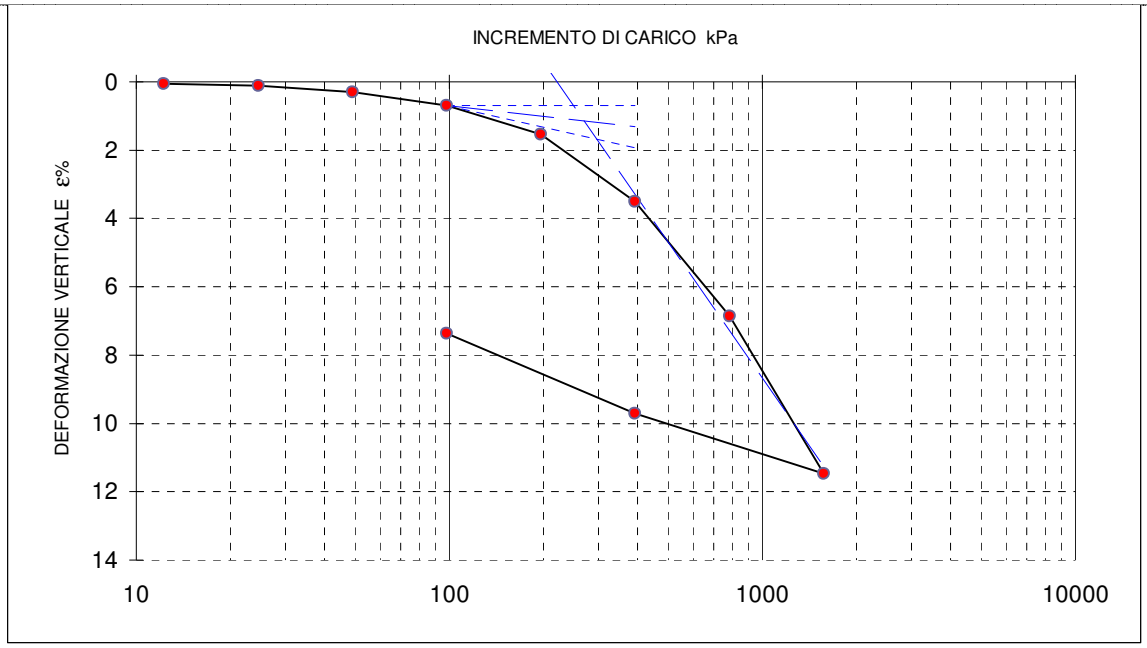
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

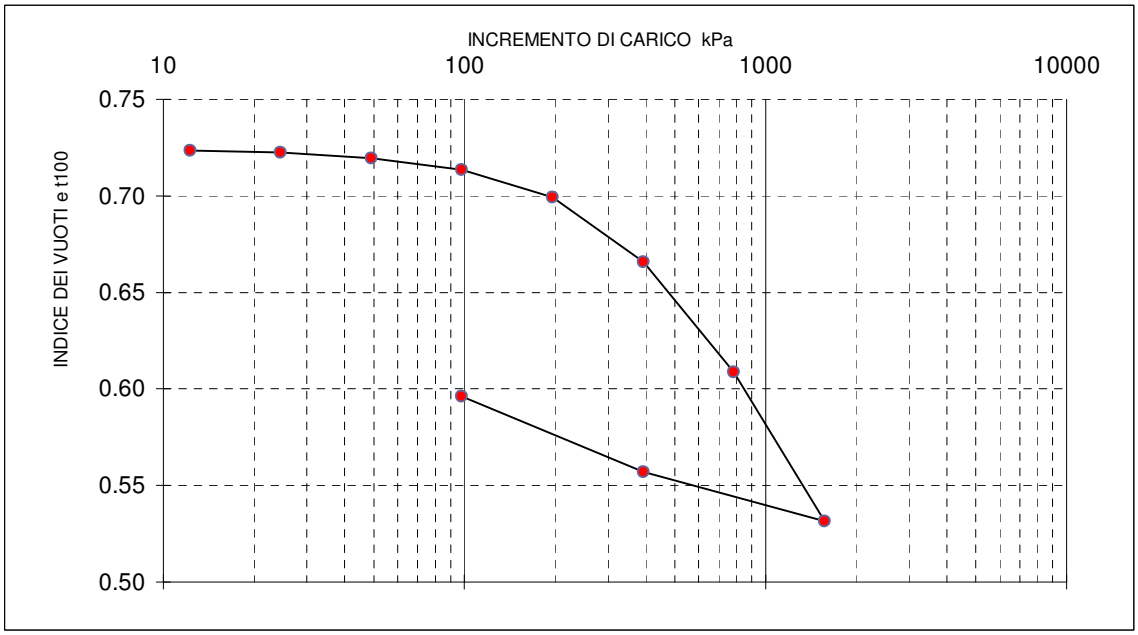
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**S128C2** **m 7.00 - 7.50**

COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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	0.009	0.019	0.044	0.091	0.189	0.380
0.14	0.009	0.019	0.046	0.093	0.195	0.391
0.23	0.009	0.020	0.047	0.095	0.200	0.401
0.39	0.009	0.020	0.050	0.099	0.206	0.414
1.08	0.011	0.022	0.052	0.104	0.216	0.439
1.81	0.011	0.022	0.052	0.107	0.223	0.455
5.05	0.000	0.022	0.054	0.115	0.240	0.497
8.44	0.000	0.023	0.055	0.119	0.250	0.526
14.09	0.000	0.000	0.055	0.121	0.260	0.557
39.29	0.000	0.000	0.056	0.127	0.281	0.622
65.61	0.000	0.000	0.058	0.128	0.289	0.646
109.58	0.000	0.000	0.058	0.130	0.294	0.665
182.98	0.000	0.000	0.058	0.131	0.297	0.675
305.58	0.000	0.000	0.058	0.133	0.300	0.685
510.33	0.000	0.000	0.059	0.135	0.303	0.692
852.27	0.000	0.000	0.059	0.137	0.306	0.697
1423.30	0.000	0.000	0.000	0.138	0.308	0.701

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	0.819	1.554	2.277	1.922		
0.14	0.840	1.562	2.253	1.916		
0.23	0.857	1.584	2.241	1.910		
0.39	0.874	1.612	2.229	1.904		
1.08	0.912	1.658	2.201	1.885		
1.81	0.936	1.685	2.184	1.877		
5.05	0.999	1.763	2.145	1.844		
8.44	1.042	1.814	2.117	1.822		
14.09	1.095	1.881	2.085	1.793		
39.29	1.214	2.048	2.013	1.707		
65.61	1.267	2.130	1.984	1.653		
109.58	1.308	2.189	1.963	1.594		
182.98	1.333	2.230	1.951	1.542		
305.58	1.345	2.252	1.944	1.506		
510.33	1.359	2.270	1.940	1.483		
852.27	1.371	2.283	1.940	1.474		
1423.30	1.372	2.294	1.940	1.472		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

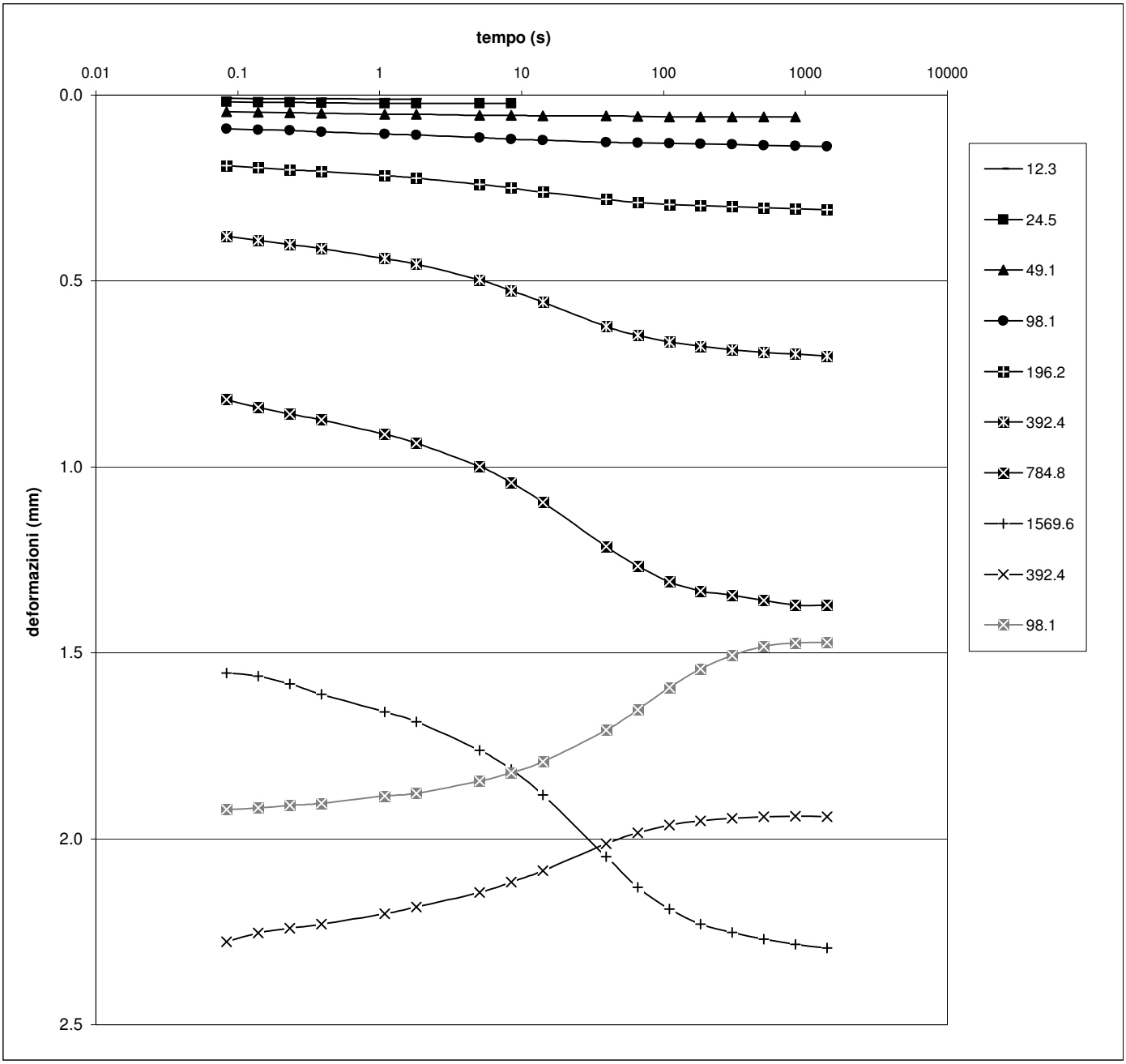
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

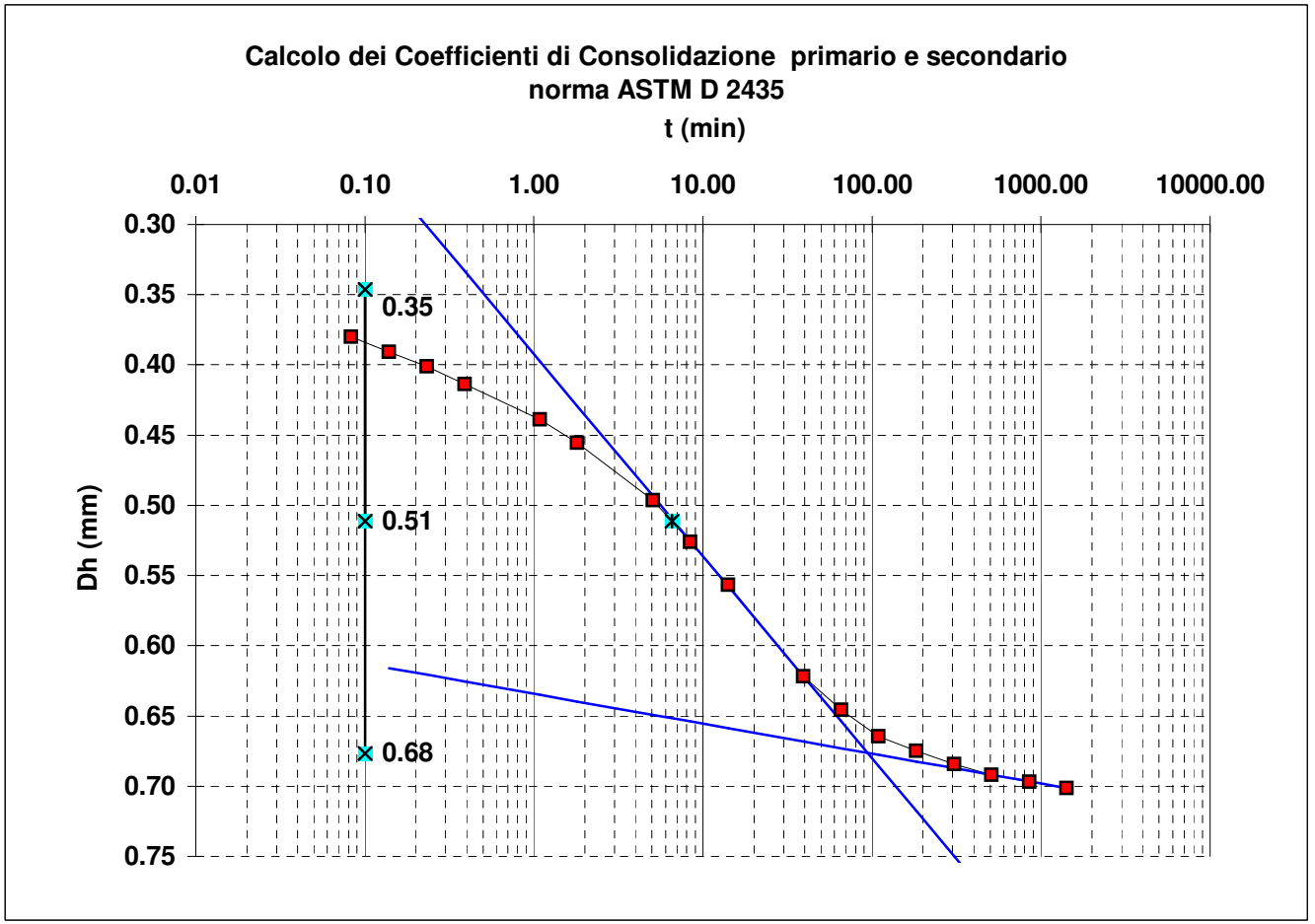
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.308
0.08	0.380
0.14	0.391
0.23	0.401
0.39	0.414
1.08	0.439
1.81	0.455
5.05	0.497
8.44	0.526
14.09	0.557
39.29	0.622
65.61	0.646
109.58	0.665
182.98	0.675
305.58	0.685
510.33	0.692
852.27	0.697
1423.30	0.701

t50 (min)	**6.55**
t50 (sec)	**393**
k (m/s)	**4.69E-11**
Cv (cm^2/s)	**4.76E-04**
C alfa	**1.08E-03**

Pressione	
da(kPa)	196.2
a (kPa)	392.4



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S128C2
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	02/11/17
AL:	03/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone

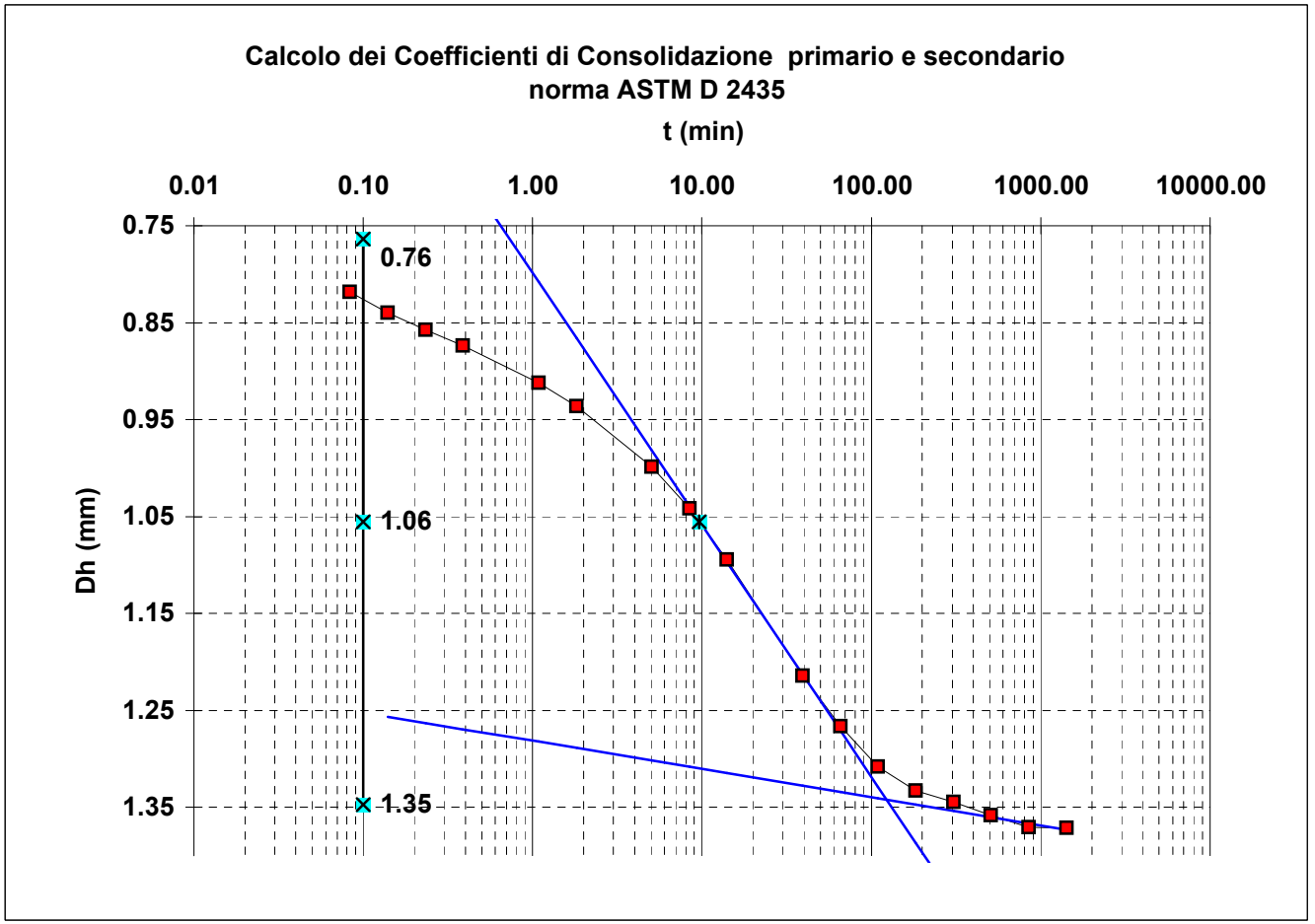
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.701
0.08	0.819
0.14	0.840
0.23	0.857
0.39	0.874
1.08	0.912
1.81	0.936
5.05	0.999
8.44	1.042
14.09	1.095
39.29	1.214
65.61	1.267
109.58	1.308
182.98	1.333
305.58	1.345
510.33	1.359
852.27	1.371
1423.30	1.372

t50 (min)	**9.66**
t50 (sec)	**579**
k (m/s)	**2.56E-11**
Cv (cm^2/s)	**3.06E-04**
C alfa	**1.51E-03**

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S128C2
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	03/11/17
AL:	04/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

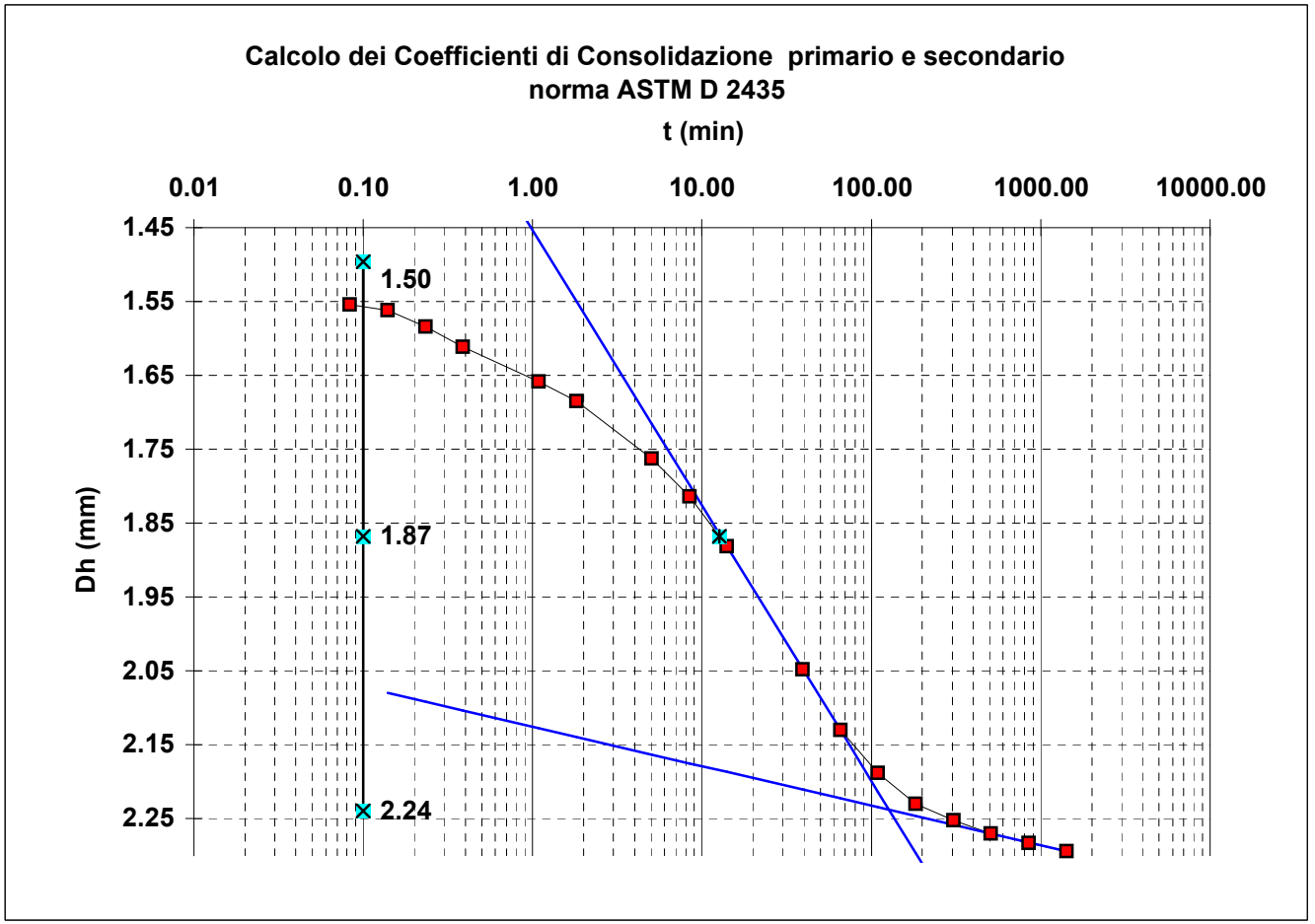
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.372
0.08	1.554
0.14	1.562
0.23	1.584
0.39	1.612
1.08	1.658
1.81	1.685
5.05	1.763
8.44	1.814
14.09	1.881
39.29	2.048
65.61	2.130
109.58	2.189
182.98	2.230
305.58	2.252
510.33	2.270
852.27	2.283
1423.30	2.294

t50 (min)	**12.69**
t50 (sec)	**761**
k (m/s)	**1.23E-11**
Cv (cm²/s)	**2.14E-04**
C alfa	**2.88E-03**

Pressione	
da(kPa)	784.8
a (kPa)	1569.6



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S128C2
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	04/11/17
AL:	05/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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)

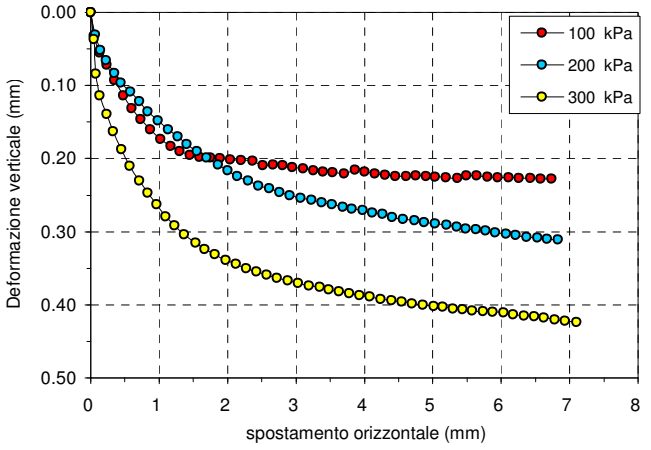
COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

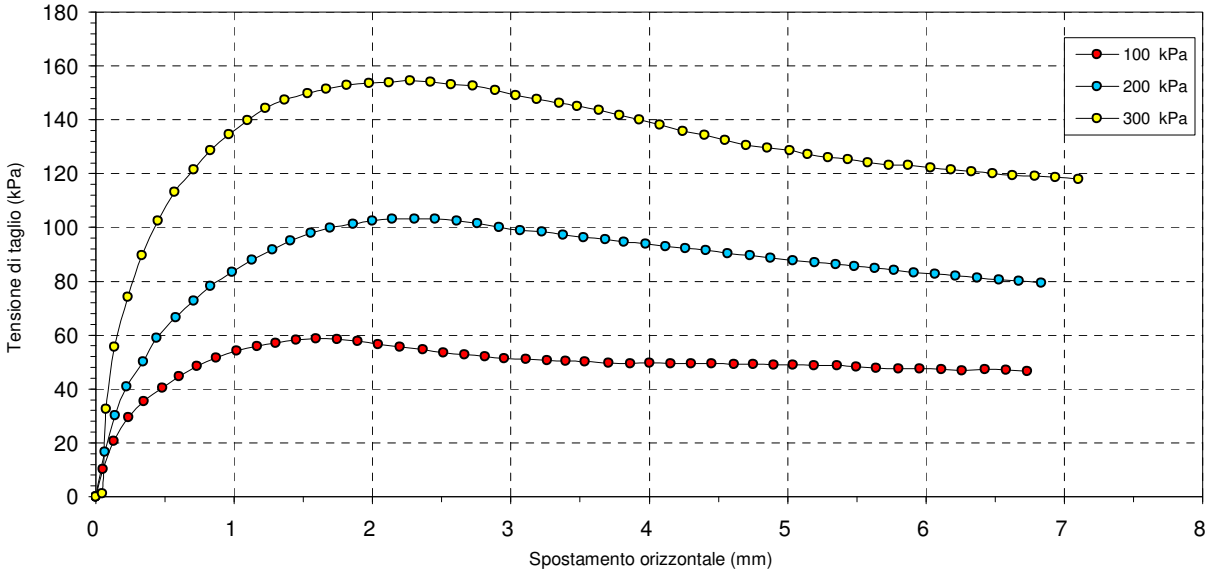
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

Macchina:	CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital
Prova:	CONSOLIDATA DRENATA
Dimensioni provino:	ϕ x h = 60 x 20 mm
Velocità prova:	0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone con screziature grigiastre e nerastre con concrezioni carbonatiche



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
σv (kPa)	**100**	**200**	**300**
W ini (%)	**26.9**	**26.4**	**27.1**
γ ini (Mg/m^3)	**1.98**	**1.98**	**1.99**
γd ini (Mg/m^3)	**1.56**	**1.57**	**1.57**
S ini (%)	**98**	**96**	**99**
W fin (%)	**24.3**	**23.0**	**19.6**
γ fin (Mg/m^3)	**2.05**	**2.07**	**2.14**
γd fin (Mg/m^3)	**1.65**	**1.68**	**1.79**
S fin (%)	**100**	**100**	**100**
G (Mg/m^3)	**2.748**		
H fine cons (mm)	**19.633**	**19.456**	**19.076**



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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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
0.050	10.222	0.032	0.063	16.556	0.031	0.045	1.083	0.037
0.131	20.806	0.055	0.141	30.250	0.052	0.073	32.556	0.084
0.238	29.389	0.072	0.224	40.889	0.066	0.134	55.583	0.114
0.347	35.444	0.093	0.343	50.139	0.083	0.231	74.194	0.139
0.479	40.417	0.114	0.441	59.083	0.096	0.331	89.694	0.163
0.600	44.806	0.131	0.577	66.556	0.109	0.448	102.528	0.187
0.731	48.556	0.146	0.709	72.861	0.122	0.569	113.278	0.210
0.869	51.528	0.160	0.830	78.111	0.136	0.708	121.583	0.230
1.019	54.111	0.173	0.985	83.500	0.148	0.829	128.583	0.247
1.166	55.861	0.183	1.129	88.056	0.160	0.964	134.611	0.263
1.302	57.139	0.190	1.277	91.778	0.170	1.095	139.889	0.279
1.448	58.167	0.195	1.408	95.083	0.180	1.226	144.306	0.292
1.590	58.722	0.198	1.553	97.889	0.190	1.366	147.500	0.304
1.746	58.417	0.199	1.693	99.944	0.199	1.531	149.750	0.315
1.894	57.833	0.200	1.858	101.389	0.208	1.666	151.528	0.324
2.039	56.639	0.201	2.001	102.528	0.216	1.812	152.806	0.331
2.197	55.722	0.202	2.141	103.194	0.224	1.978	153.556	0.339
2.363	54.639	0.203	2.304	103.306	0.230	2.120	153.778	0.344
2.513	53.528	0.209	2.453	103.250	0.237	2.274	154.472	0.350
2.665	52.806	0.208	2.609	102.500	0.241	2.421	153.972	0.355
2.811	52.083	0.209	2.758	101.556	0.246	2.570	153.139	0.359
2.951	51.417	0.212	2.914	100.139	0.250	2.727	152.583	0.363
3.111	51.139	0.214	3.069	99.028	0.254	2.886	150.889	0.367
3.260	50.722	0.216	3.224	98.361	0.257	3.034	149.139	0.370
3.396	50.472	0.218	3.377	97.222	0.260	3.186	147.750	0.374
3.536	50.056	0.219	3.528	96.333	0.263	3.350	146.333	0.376
3.708	49.750	0.221	3.684	95.556	0.266	3.480	145.111	0.379
3.862	49.444	0.215	3.815	94.667	0.269	3.635	143.528	0.382
4.003	49.611	0.218	3.974	93.917	0.271	3.784	141.833	0.384
4.153	49.556	0.221	4.119	93.083	0.274	3.928	140.083	0.387
4.301	49.389	0.222	4.262	92.361	0.276	4.077	138.056	0.389
4.451	49.528	0.224	4.408	91.528	0.280	4.241	135.778	0.392
4.613	49.194	0.224	4.569	90.444	0.283	4.398	134.306	0.394
4.751	49.222	0.223	4.730	89.639	0.285	4.546	132.472	0.396
4.902	48.944	0.224	4.879	88.722	0.287	4.701	130.611	0.398
5.037	49.028	0.225	5.037	87.778	0.289	4.853	129.583	0.400
5.192	48.722	0.226	5.198	86.972	0.291	5.014	128.611	0.402
5.358	48.694	0.227	5.350	86.222	0.293	5.146	127.278	0.403
5.497	48.194	0.223	5.482	85.500	0.296	5.292	126.028	0.405
5.640	47.889	0.223	5.632	84.806	0.297	5.437	125.194	0.406
5.803	47.667	0.225	5.770	84.194	0.299	5.580	124.083	0.408
5.954	47.472	0.226	5.911	83.306	0.301	5.735	123.111	0.409
6.113	47.361	0.226	6.068	82.694	0.303	5.872	123.111	0.410
6.260	46.944	0.227	6.213	82.028	0.305	6.033	122.250	0.411
6.425	47.222	0.227	6.370	81.389	0.307	6.180	121.611	0.413
6.580	47.000	0.228	6.528	80.583	0.308	6.331	120.861	0.415
6.734	46.667	0.228	6.673	80.083	0.310	6.484	120.139	0.416
			6.835	79.417	0.311	6.624	119.278	0.418
						6.788	119.083	0.420
						6.934	118.694	0.422
						7.104	117.972	0.424

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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Consolidazione Provino 1

100 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.344
0.14	0.348
0.23	0.355
0.39	0.361
1.08	0.372
1.81	0.377
5.05	0.388
8.44	0.390
14.09	0.392
39.29	0.393
65.61	0.394
109.58	0.395
182.98	0.395
305.58	0.396
510.33	0.397
852.27	0.397

Consolidazione Provino 2

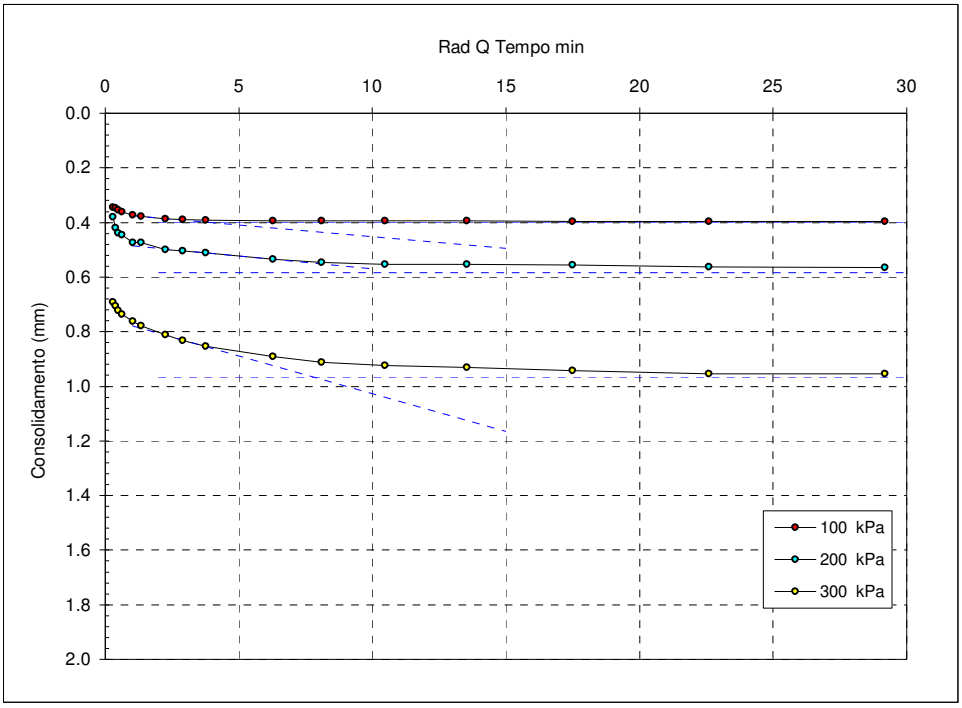
200 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.380
0.14	0.419
0.23	0.437
0.39	0.445
1.08	0.473
1.81	0.473
5.05	0.499
8.44	0.503
14.09	0.511
39.29	0.535
65.61	0.547
109.58	0.552
182.98	0.553
305.58	0.555
510.33	0.563
852.27	0.565

Consolidazione Provino 3

300 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.691
0.14	0.707
0.23	0.722
0.39	0.736
1.08	0.763
1.81	0.778
5.05	0.812
8.44	0.832
14.09	0.854
39.29	0.890
65.61	0.912
109.58	0.924
182.98	0.930
305.58	0.942
510.33	0.954
852.27	0.955



t_{100} min
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

14.3

Provino 2

133.1

Provino 3

61.4

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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**S129C1** **m 4.00 - 4.50**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
DATA CONSEGNA:	28/10/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 4.00	P.P. kPa	T.V. kPa
	235 190	78 56
4.50 basso		

LUNGHEZZA (cm): 36

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

DESCRIZIONE:
Limo con argilla debolmente sabbioso marrone con concrezioni carbonatiche e screziature nerastre

W naturale (%)	26.2
γ naturale(Mg/m^3)	1.96
γ secco (Mg/m^3)	1.55
γ immerso (Mg/m^3)	0.98
porosità (%)	43
indice dei vuoti	0.77
grado di saturazione (%)	93
massa specifica (Mg/m^3)	2.740

PROVE ESEGUITE

Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-
Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-
Gran. Setacciatura	SI	Edometria	SI
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. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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 argilla debolmente sabbioso marrone con concrezioni carbonatiche e screziature nerastre

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	311.82	12.66
TERRA UMIDA (g)	533.72	277.67
TERRA ESSICATA* (g)	489.24	220.82
UMDITA' DETERMINATA (%)	25.1	27.3

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **26.2**

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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE
UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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 argilla debolmente sabbioso marrone con concrezioni carbonatiche e screziature nerastre

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.26	136.40
ALTEZZA (cm)	7.62	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	308.86	309.08
MASSA VOLUMICA (Mg/m^3)	1.95	1.96

MEDIA (Mg/m^3) = 1.96

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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 argilla debolmente sabbioso marrone con concrezioni carbonatiche e screziature nerastre

cod.bilancia 480

determinazione	1	2
picnometro n:	(pic. 001)	(pic. 002)
terra (g):	14.76	13.99
temperatura (°C):	21.0	21.0
picnometro + acqua (g):	149.19	149.70
picnometro + terra (g):	158.56	158.59
fattore K	0.9998	0.9998
Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.738	2.743

Peso specifico calcolato (Mg/m^3): **2.740**

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C1**	**m 4.00 - 4.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

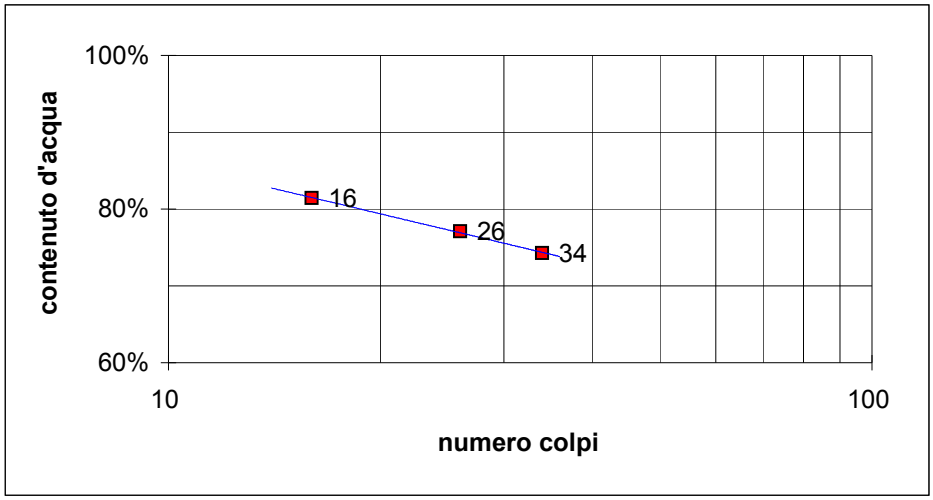
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso marrone con concrezioni carbonatiche e screziature nerastre

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	34	26	16			
massa umida+ tara (g)	23.82	25.87	24.03	13.12	12.64	533.72
massa secca+ tara (g)	14.60	15.60	14.26	10.65	10.27	489.24
acqua contenuta (g)	9.22	10.27	9.77	2.47	2.37	44.48
tara (g)	2.18	2.28	2.26	2.18	2.25	311.82
peso secco (g)	12.42	13.32	12.00	8.47	8.02	177.42
contenuto d'acqua	74.2%	77.1%	81.4%	29.2%	29.6%	25.1%

Umidità Naturale	**Wn =**	**25%**
Limite Liquido	**LL =**	**77%**
Limite Plastico	**LP =**	**29%**
Indice Plastico	**IP =**	**48%**



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C1**	**m 4.00 - 4.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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.

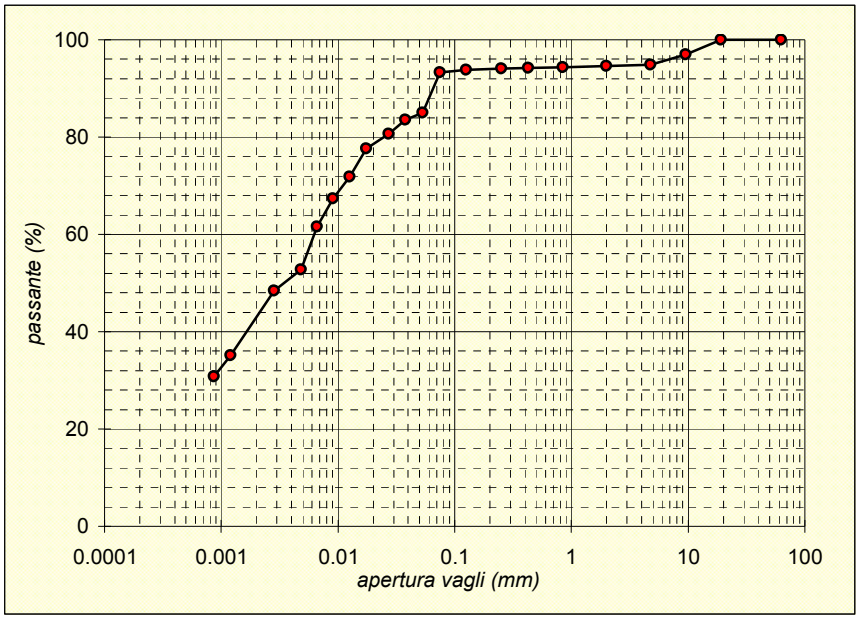
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso marrone con concrezioni carbonatiche e screziature nerastre

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	63	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	5.27	2.97	2.97	97.03
290	setaccio	4.75	3.92	2.21	5.18	94.82
291	setaccio	2.0	0.39	0.22	5.40	94.60
292	setaccio	0.850	0.45	0.25	5.65	94.35
293	setaccio	0.425	0.25	0.14	5.79	94.21
282	setaccio	0.250	0.26	0.15	5.94	94.06
283	setaccio	0.125	0.41	0.23	6.17	93.83
286	setaccio	0.075	0.98	0.55	6.72	93.28
-	calcolato	0.0533	14.64	8.25	14.98	85.02
-	calcolato	0.0379	2.60	1.47	16.44	83.56
-	calcolato	0.0272	5.20	2.93	19.38	80.62
-	calcolato	0.0174	5.20	2.93	22.31	77.69
-	calcolato	0.0127	10.40	5.86	28.17	71.83
-	calcolato	0.0091	7.80	4.40	32.57	67.43
-	calcolato	0.0066	10.40	5.86	38.43	61.57
-	calcolato	0.0048	15.60	8.80	47.23	52.77
-	calcolato	0.0028	7.80	4.40	51.63	48.37
-	calcolato	0.0012	23.41	13.19	64.82	35.18
-	calcolato	0.0009	7.80	4.40	69.22	30.78
	fondo		54.62	30.78	100.00	0.00
	TOTALE		177.42		ϕ max (mm) = 12.2	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.01
t° C	Tempo (s)	Lettura
20	30	32.5
20	60	32.0
20	120	31.0
20	300	30.0
20	600	28.0
20	1200	26.5
20	2400	24.5
20	4800	21.5
20	14400	20.0
20	86400	15.5
20	172800	14.0

Rapporti granulometrici	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	5.2%	5.4%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	1.5%	5.5%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	50.3%	46.1%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	43.0%	43.0%



Soluzione disperdente preparata al momento

lo Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

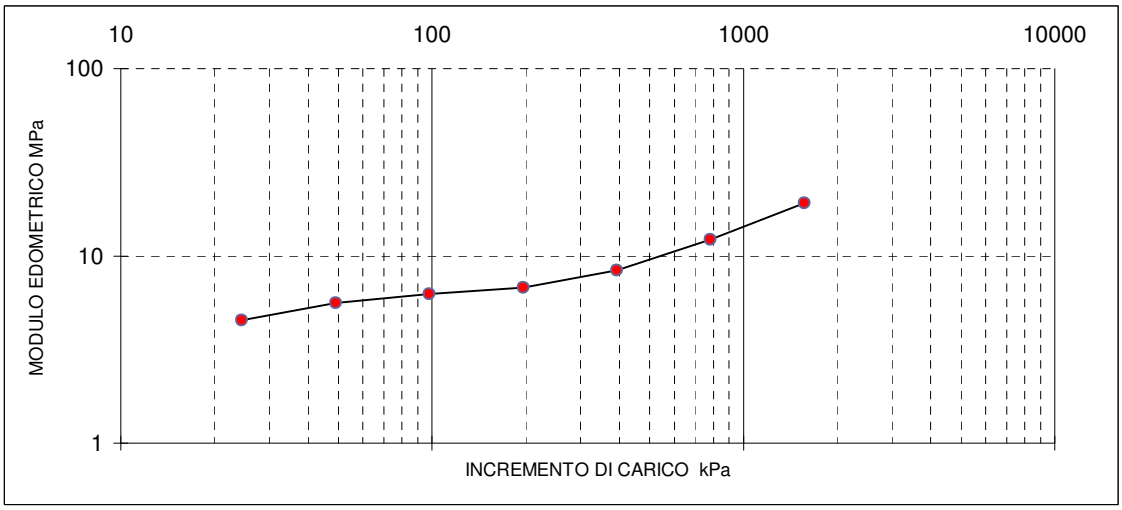
COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

edometro n: Ed 6 bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE: Limo con argilla debolmente sabbioso marrone con concrezioni carbonatiche e s

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm^2/daN)	(cm^2/daN)	(MPa)
12.3	0.083	0.42	0.708	0.708			
24.5	0.137	0.69	0.703	0.703	0.038	0.022	4.54
49.1	0.224	1.12	0.696	0.696	0.031	0.018	5.62
98.1	0.381	1.91	0.682	0.683	0.027	0.016	6.24
196.2	0.672	3.36	0.657	0.660	0.025	0.015	6.75
392.4	1.142	5.71	0.617	0.620	0.021	0.012	8.36
784.8	1.785	8.93	0.562	0.564	0.014	0.008	12.19
1569.6	2.603	13.02	0.492	0.496	0.009	0.005	19.19
392.4	2.202	11.01	0.526	0.525			
98.1	1.717	8.59	0.568	0.565			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	18.283
Umidità (%):	25.1	20.7
Massa volumica apparente (Mg/m^3):	2.00	2.11
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	1.60	1.75
Indice dei vuoti:	0.71	0.57
Grado di Saturazione (%):	96	100
Massa volumica reale (Mg/m^3)	2.74	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

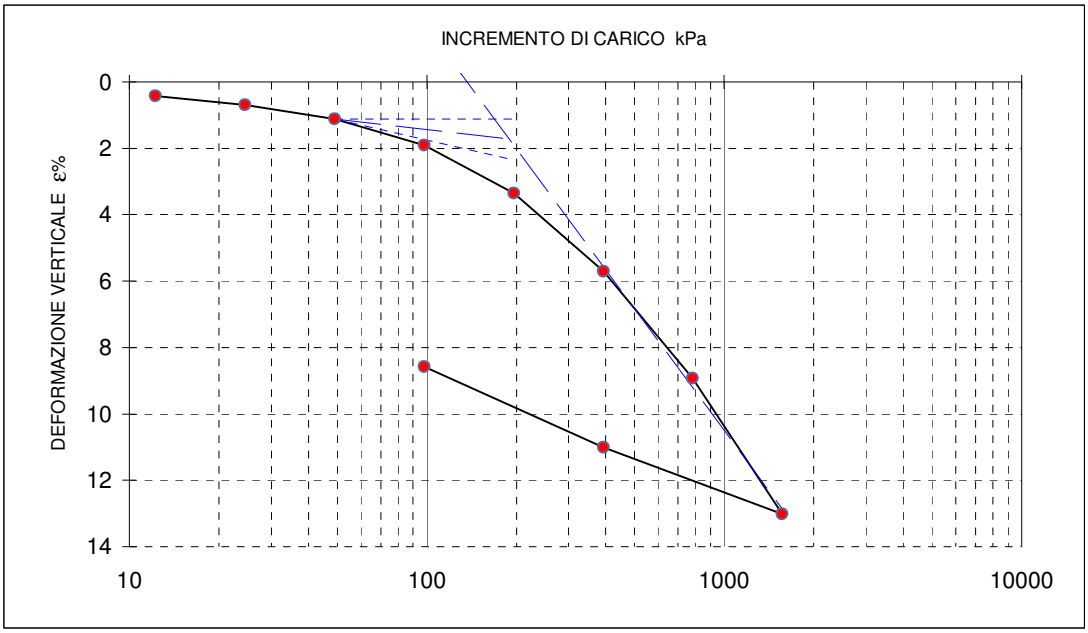
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

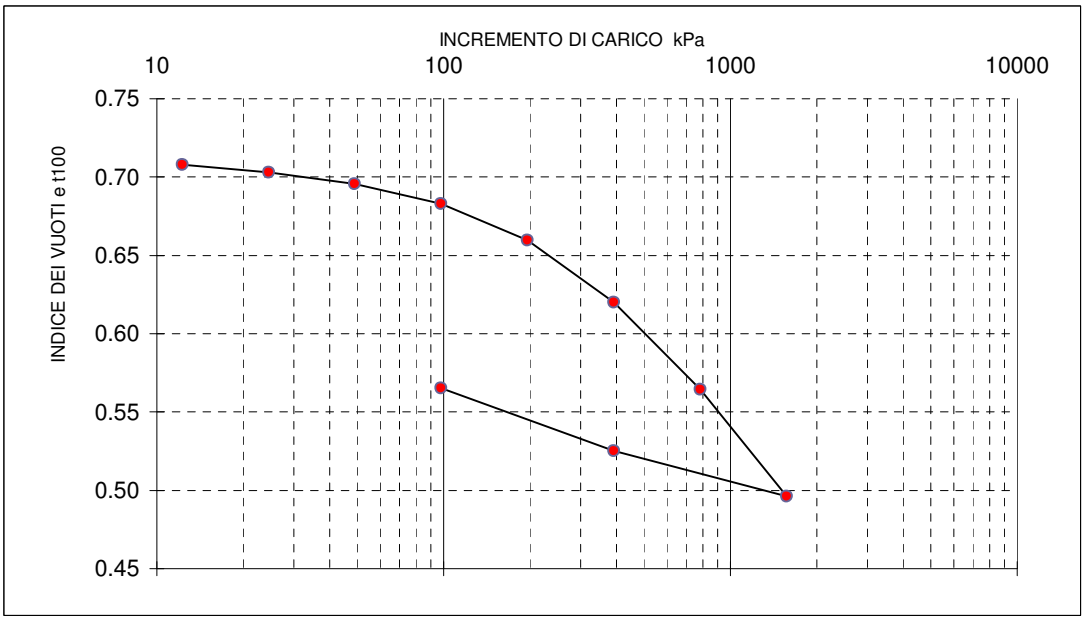
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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	0.081	0.126	0.200	0.286	0.431	0.732
0.14	0.082	0.129	0.204	0.292	0.437	0.742
0.23	0.083	0.132	0.209	0.299	0.442	0.750
0.39	0.083	0.134	0.214	0.304	0.448	0.761
1.08	0.083	0.137	0.219	0.315	0.463	0.776
1.81	0.083	0.137	0.221	0.320	0.471	0.787
5.05	0.000	0.137	0.224	0.330	0.492	0.820
8.44	0.000	0.000	0.224	0.336	0.507	0.843
14.09	0.000	0.000	0.224	0.343	0.526	0.873
39.29	0.000	0.000	0.224	0.357	0.574	0.950
65.61	0.000	0.000	0.000	0.362	0.602	0.999
109.58	0.000	0.000	0.000	0.367	0.625	1.047
182.98	0.000	0.000	0.000	0.373	0.641	1.084
305.58	0.000	0.000	0.000	0.376	0.651	1.110
510.33	0.000	0.000	0.000	0.380	0.660	1.123
852.27	0.000	0.000	0.000	0.381	0.668	1.134
1423.30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.672	1.142

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	1.208	1.863	2.566	2.185		
0.14	1.217	1.874	2.560	2.181		
0.23	1.226	1.886	2.554	2.177		
0.39	1.235	1.896	2.546	2.173		
1.08	1.258	1.923	2.527	2.161		
1.81	1.271	1.943	2.516	2.151		
5.05	1.310	2.001	2.483	2.123		
8.44	1.343	2.037	2.460	2.100		
14.09	1.379	2.087	2.429	2.074		
39.29	1.497	2.231	2.344	2.002		
65.61	1.568	2.321	2.299	1.951		
109.58	1.644	2.415	2.260	1.887		
182.98	1.708	2.489	2.231	1.825		
305.58	1.744	2.538	2.215	1.774		
510.33	1.766	2.571	2.207	1.740		
852.27	1.783	2.589	2.202	1.719		
1423.30	1.785	2.603	2.202	1.717		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

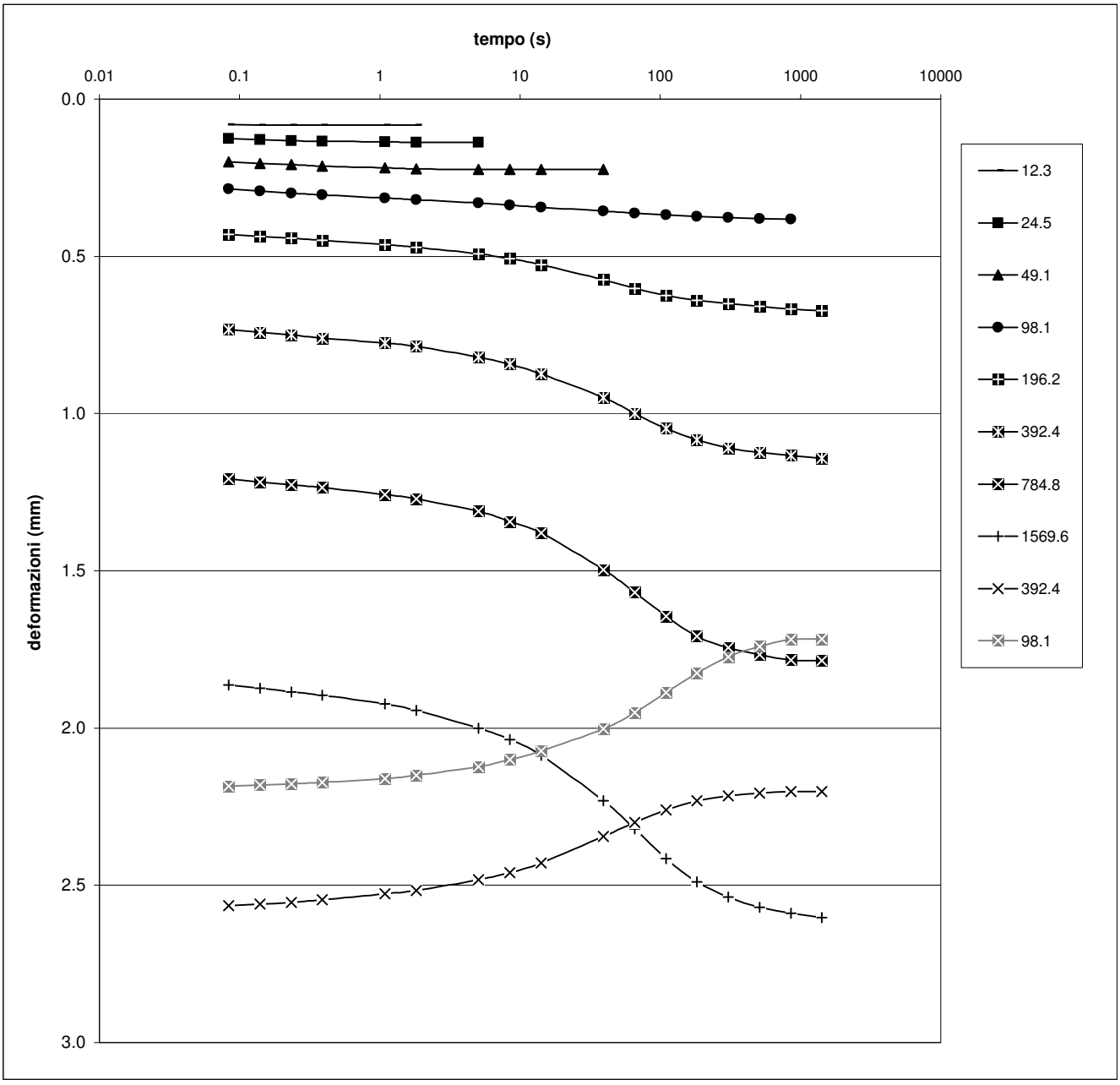
elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C1** **m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

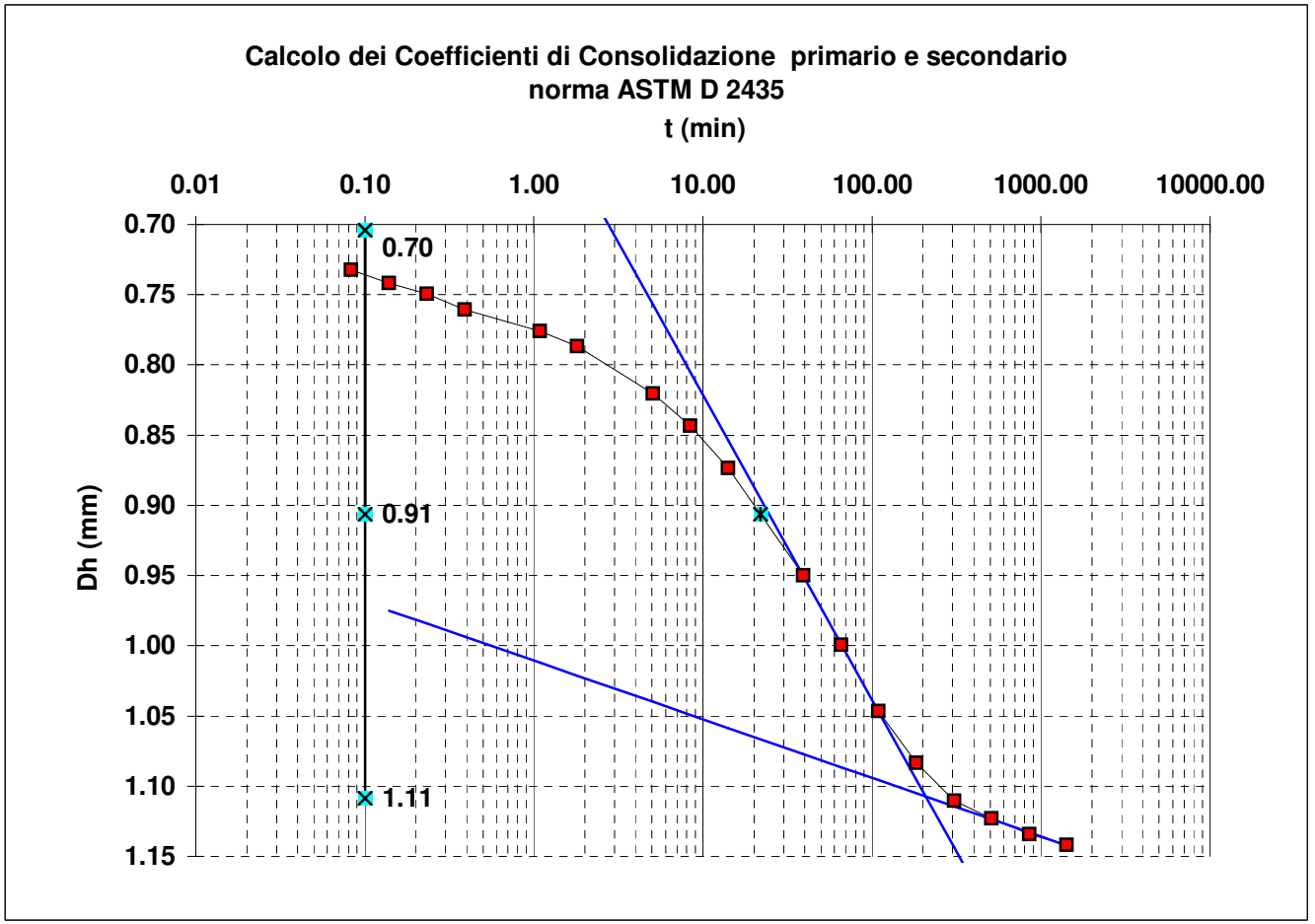
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.672
0.08	0.732
0.14	0.742
0.23	0.750
0.39	0.761
1.08	0.776
1.81	0.787
5.05	0.820
8.44	0.843
14.09	0.873
39.29	0.950
65.61	0.999
109.58	1.047
182.98	1.084
305.58	1.110
510.33	1.123
852.27	1.134
1423.30	1.142

t50 (min)	**21.93**
t50 (sec)	**1316**
k (m/s)	**1.60E-11**
Cv (cm^2/s)	**1.37E-04**
C alfa	**2.16E-03**

Pressione	
da(kPa)	196.2
a (kPa)	392.4



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S129C1
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	02/11/17
AL:	03/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:
Limo con argilla debolmente sabbioso marrone con concrezioni carbonatiche e screziature nerastre

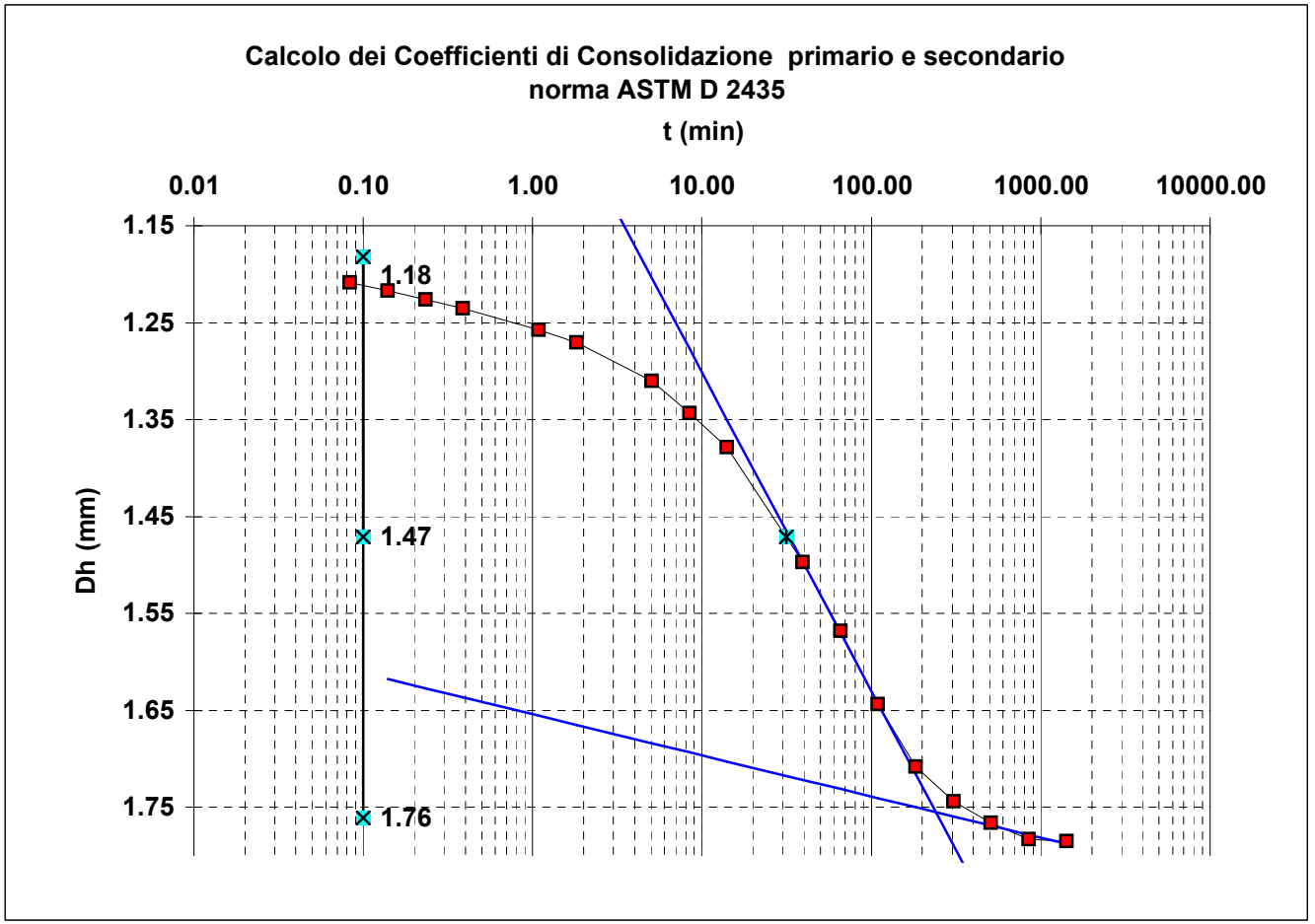
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.142
0.08	1.208
0.14	1.217
0.23	1.226
0.39	1.235
1.08	1.258
1.81	1.271
5.05	1.310
8.44	1.343
14.09	1.379
39.29	1.497
65.61	1.568
109.58	1.644
182.98	1.708
305.58	1.744
510.33	1.766
852.27	1.783
1423.30	1.785

t50 (min)	**31.33**
t50 (sec)	**1880**
k (m/s)	**7.25E-12**
Cv (cm^2/s)	**9.01E-05**
C alfa	**2.25E-03**

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S129C1
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	03/11/17
AL:	04/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Limo con argilla debolmente sabbioso marrone con concrezioni carbonatiche e screziature nerastre

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

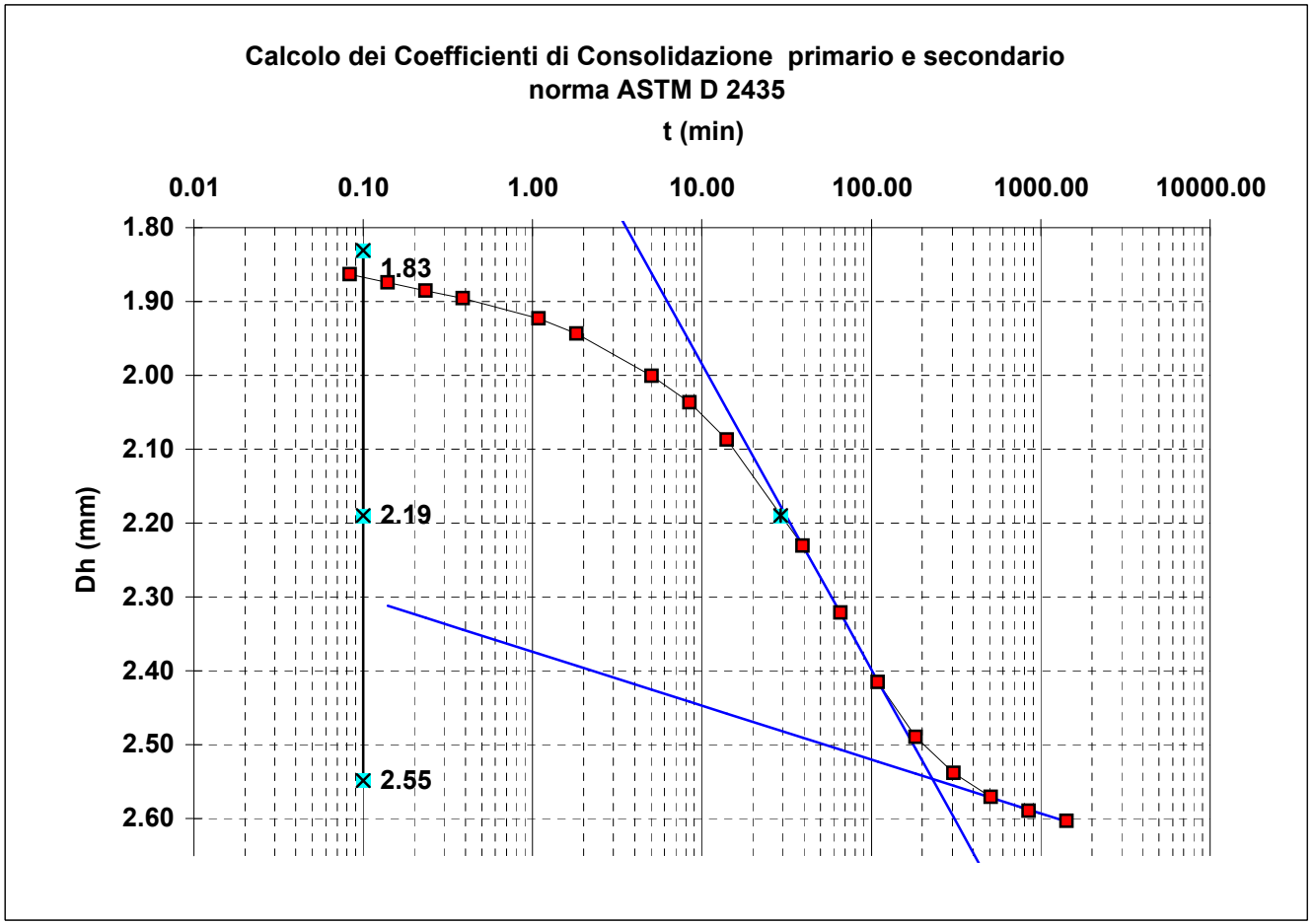
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.785
0.08	1.863
0.14	1.874
0.23	1.886
0.39	1.896
1.08	1.923
1.81	1.943
5.05	2.001
8.44	2.037
14.09	2.087
39.29	2.231
65.61	2.321
109.58	2.415
182.98	2.489
305.58	2.538
510.33	2.571
852.27	2.589
1423.30	2.603

t50 (min)	**29.20**
t50 (sec)	**1752**
k (m/s)	**4.56E-12**
Cv (cm^2/s)	**8.93E-05**
C alfa	**4.01E-03**

Pressione	
da(kPa)	784.8
a (kPa)	1569.6



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S129C1
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	04/11/17
AL:	05/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Limo con argilla debolmente sabbioso marrone con concrezioni carbonatiche e screziature nerastre

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina:	CONTROLS Triax 50 Digital
Prova:	CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
Dimensioni provini:	ϕ x h = 36,80 x 76,20 mm
Velocità prova:	0.01 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla debolmente sabbioso marrone con concrezioni carbonatiche e screziature nerastre**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.740

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	25.1	27.3	26.9
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.92	1.96	1.95
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.53	1.54	1.54
indice dei vuoti iniziale	0.79	0.78	0.78
grado di saturazione iniziale (%)	87	96	94
umidità finale (%)	27.4	27.0	26.5
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	1.99	2.00	2.01
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.57	1.57	1.59
indice dei vuoti fine cons.	0.75	0.74	0.73
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	500	600	700
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.600	7.574	7.547
Ac (cm^2)	11.439	11.397	11.331
Skempton B	0.98	1.00	0.98
Skempton A	0.1832	0.0873	0.1506
t100 min (Bishop & Henkel)	269	307	375

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

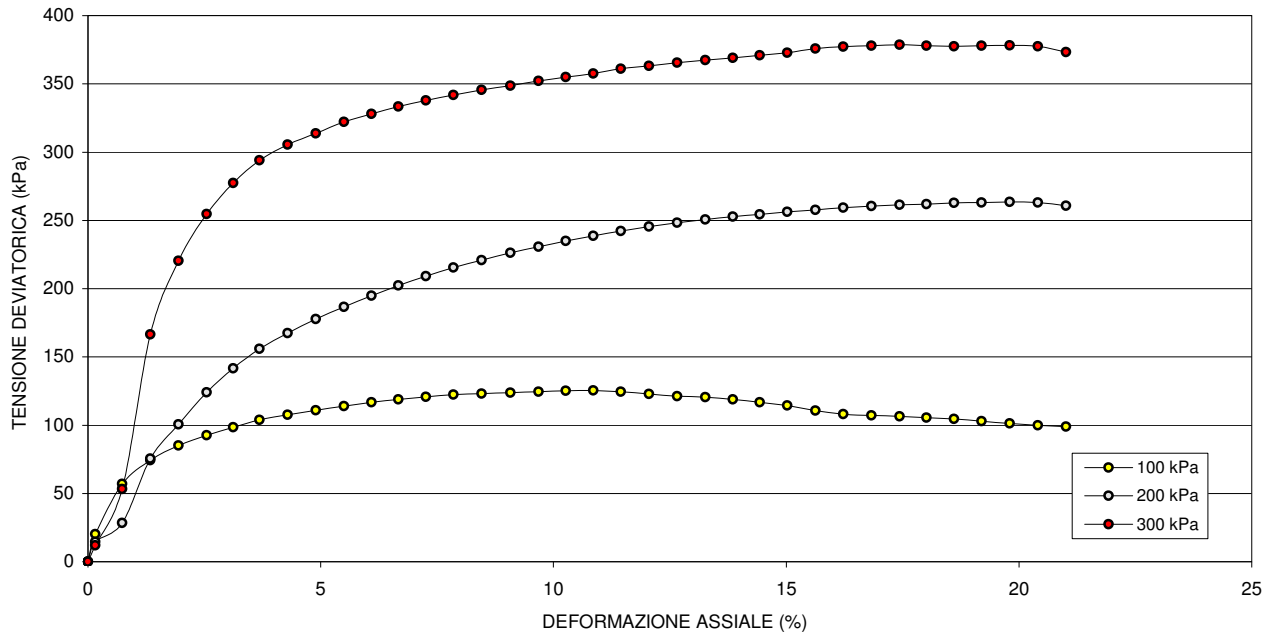
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

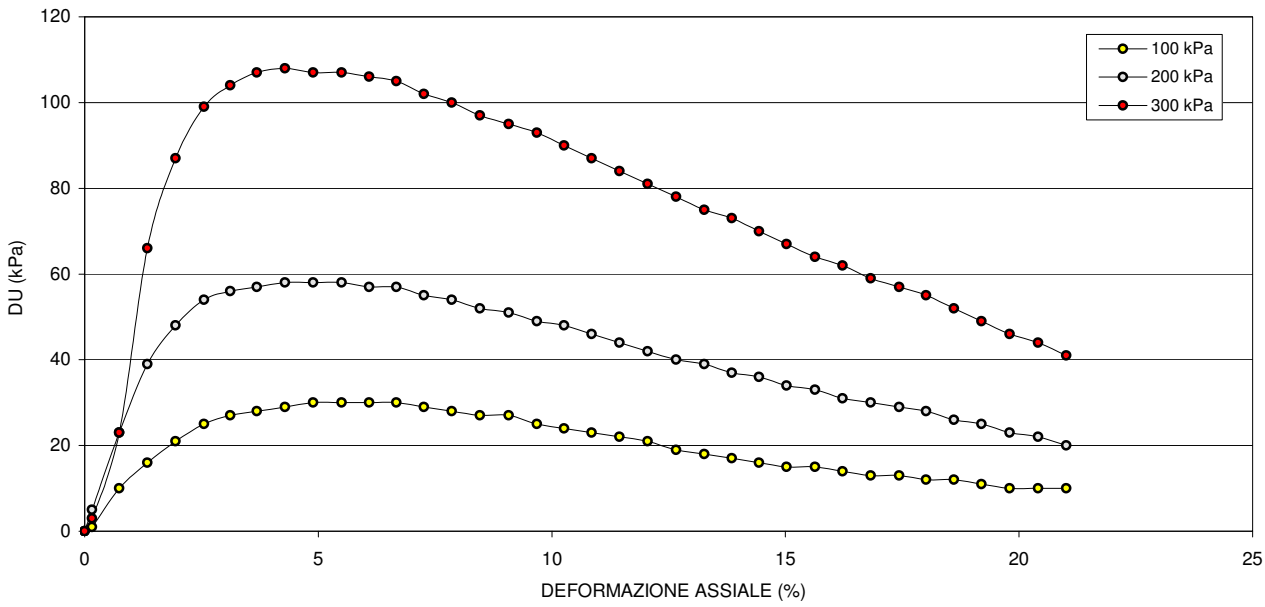
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

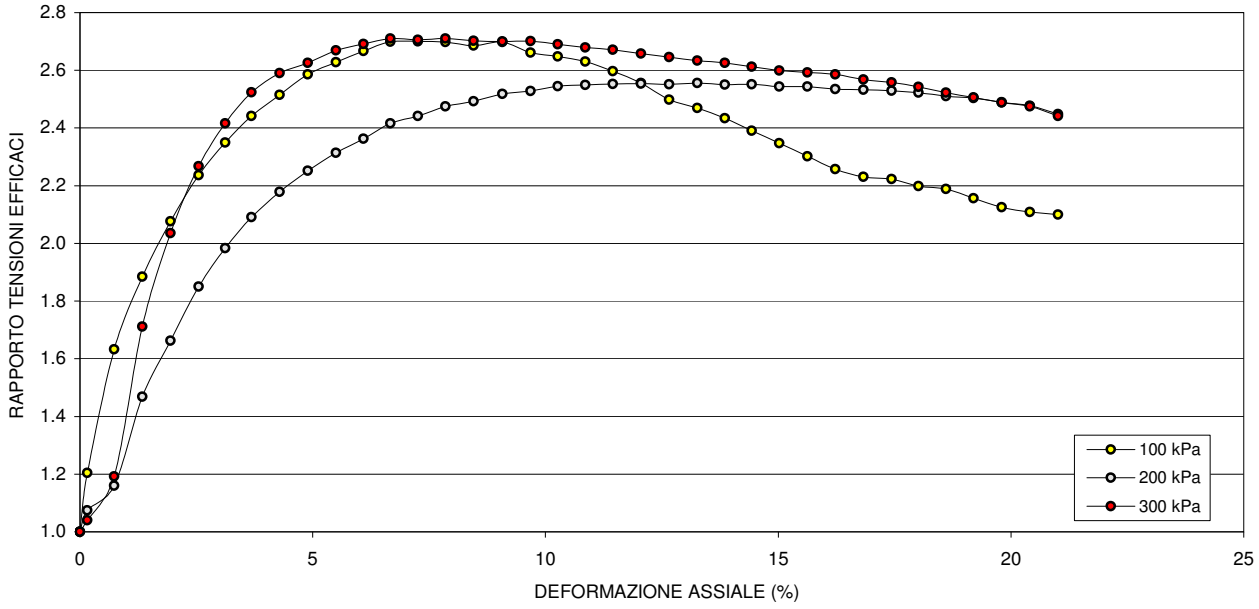
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

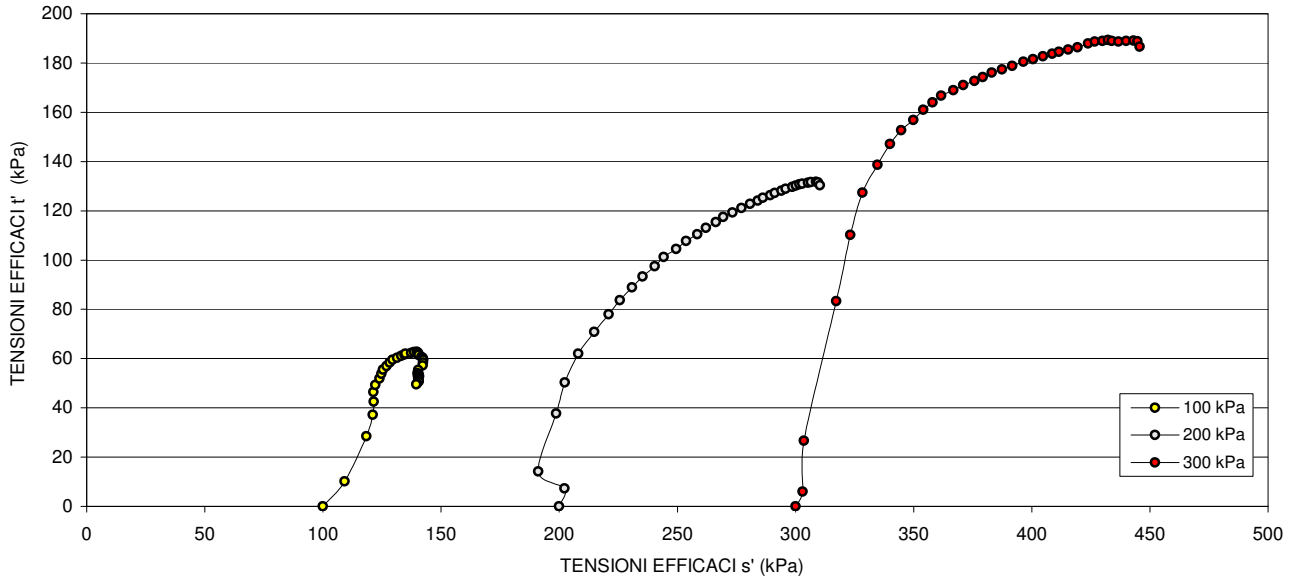
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

TENSIONE DEVIATORICA (σ1 - σ3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.158	20.249	0.158	14.542	0.158	11.983
0.737	56.925	0.737	28.306	0.737	53.174
1.342	74.259	1.342	75.485	1.342	166.558
1.947	85.032	1.947	100.660	1.947	220.484
2.553	92.685	2.553	124.065	2.553	254.640
3.118	98.499	3.118	141.621	3.118	277.444
3.684	103.818	3.684	156.006	3.684	294.098
4.289	107.516	4.289	167.371	4.289	305.427
4.895	110.993	4.895	177.745	4.895	313.735
5.500	113.922	5.500	186.563	5.500	322.080
6.092	116.656	6.092	194.870	6.092	328.017
6.671	118.956	6.671	202.431	6.671	333.490
7.263	120.714	7.263	209.040	7.263	337.758
7.855	122.280	7.855	215.386	7.855	341.945
8.460	123.077	8.460	220.879	8.460	345.515
9.079	123.915	9.079	226.247	9.079	348.637
9.684	124.590	9.684	230.764	9.684	352.135
10.263	125.282	10.263	234.875	10.263	354.867
10.855	125.546	10.855	238.644	10.855	357.560
11.447	124.557	11.447	242.187	11.447	360.968
12.052	122.937	12.052	245.548	12.052	363.080
12.658	121.328	12.658	248.226	12.658	365.438
13.263	120.487	13.263	250.540	13.263	367.498
13.855	118.987	13.855	252.684	13.855	369.095
14.434	116.766	14.434	254.440	14.434	370.843
15.026	114.472	15.026	256.183	15.026	372.701
15.631	110.633	15.631	257.764	15.631	375.854
16.223	108.099	16.223	259.410	16.223	377.357
16.829	107.100	16.829	260.455	16.829	377.933
17.434	106.392	17.434	261.457	17.434	378.608
18.013	105.431	18.013	261.926	18.013	377.907
18.605	104.599	18.605	262.748	18.605	377.476
19.197	102.920	19.197	263.177	19.197	378.010
19.802	101.237	19.802	263.527	19.802	378.081
20.408	99.777	20.408	263.005	20.408	377.545
21.013	98.950	21.013	260.659	21.013	373.350

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
0.000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
0.158	1.000	0.158	5.000	0.158	3.000
0.737	10.000	0.737	23.000	0.737	23.000
1.342	16.000	1.342	39.000	1.342	66.000
1.947	21.000	1.947	48.000	1.947	87.000
2.553	25.000	2.553	54.000	2.553	99.000
3.118	27.000	3.118	56.000	3.118	104.000
3.684	28.000	3.684	57.000	3.684	107.000
4.289	29.000	4.289	58.000	4.289	108.000
4.895	30.000	4.895	58.000	4.895	107.000
5.500	30.000	5.500	58.000	5.500	107.000
6.092	30.000	6.092	57.000	6.092	106.000
6.671	30.000	6.671	57.000	6.671	105.000
7.263	29.000	7.263	55.000	7.263	102.000
7.855	28.000	7.855	54.000	7.855	100.000
8.460	27.000	8.460	52.000	8.460	97.000
9.079	27.000	9.079	51.000	9.079	95.000
9.684	25.000	9.684	49.000	9.684	93.000
10.263	24.000	10.263	48.000	10.263	90.000
10.855	23.000	10.855	46.000	10.855	87.000
11.447	22.000	11.447	44.000	11.447	84.000
12.052	21.000	12.052	42.000	12.052	81.000
12.658	19.000	12.658	40.000	12.658	78.000
13.263	18.000	13.263	39.000	13.263	75.000
13.855	17.000	13.855	37.000	13.855	73.000
14.434	16.000	14.434	36.000	14.434	70.000
15.026	15.000	15.026	34.000	15.026	67.000
15.631	15.000	15.631	33.000	15.631	64.000
16.223	14.000	16.223	31.000	16.223	62.000
16.829	13.000	16.829	30.000	16.829	59.000
17.434	13.000	17.434	29.000	17.434	57.000
18.013	12.000	18.013	28.000	18.013	55.000
18.605	12.000	18.605	26.000	18.605	52.000
19.197	11.000	19.197	25.000	19.197	49.000
19.802	10.000	19.802	23.000	19.802	46.000
20.408	10.000	20.408	22.000	20.408	44.000
21.013	10.000	21.013	20.000	21.013	41.000

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

RAPPORTO TENSIONI EFFICACI (σ'1 / σ'3)

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
0.158	1.205	0.158	1.075	0.158	1.040
0.737	1.633	0.737	1.160	0.737	1.192
1.342	1.884	1.342	1.469	1.342	1.712
1.947	2.076	1.947	1.662	1.947	2.035
2.553	2.236	2.553	1.850	2.553	2.267
3.118	2.349	3.118	1.983	3.118	2.416
3.684	2.442	3.684	2.091	3.684	2.524
4.289	2.514	4.289	2.179	4.289	2.591
4.895	2.586	4.895	2.252	4.895	2.626
5.500	2.627	5.500	2.314	5.500	2.669
6.092	2.667	6.092	2.363	6.092	2.691
6.671	2.699	6.671	2.416	6.671	2.710
7.263	2.700	7.263	2.442	7.263	2.706
7.855	2.698	7.855	2.475	7.855	2.710
8.460	2.686	8.460	2.492	8.460	2.702
9.079	2.697	9.079	2.518	9.079	2.701
9.684	2.661	9.684	2.528	9.684	2.701
10.263	2.648	10.263	2.545	10.263	2.690
10.855	2.630	10.855	2.550	10.855	2.679
11.447	2.597	11.447	2.552	11.447	2.671
12.052	2.556	12.052	2.554	12.052	2.658
12.658	2.498	12.658	2.551	12.658	2.646
13.263	2.469	13.263	2.556	13.263	2.633
13.855	2.434	13.855	2.550	13.855	2.626
14.434	2.390	14.434	2.551	14.434	2.612
15.026	2.347	15.026	2.543	15.026	2.600
15.631	2.302	15.631	2.543	15.631	2.593
16.223	2.257	16.223	2.535	16.223	2.586
16.829	2.231	16.829	2.532	16.829	2.568
17.434	2.223	17.434	2.529	17.434	2.558
18.013	2.198	18.013	2.523	18.013	2.542
18.605	2.189	18.605	2.510	18.605	2.522
19.197	2.156	19.197	2.504	19.197	2.506
19.802	2.125	19.802	2.489	19.802	2.489
20.408	2.109	20.408	2.478	20.408	2.475
21.013	2.099	21.013	2.448	21.013	2.442

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

STRESS PATH s' = (σ'1 + σ'3)/2 t' = (σ'1 - σ'3)/2

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	300.000	0.000
109.125	10.125	202.271	7.271	302.992	5.992
118.463	28.463	191.153	14.153	303.587	26.587
121.129	37.129	198.742	37.742	317.279	83.279
121.516	42.516	202.330	50.330	323.242	110.242
121.343	46.343	208.033	62.033	328.320	127.320
122.250	49.250	214.811	70.811	334.722	138.722
123.909	51.909	221.003	78.003	340.049	147.049
124.758	53.758	225.685	83.685	344.713	152.713
125.497	55.497	230.872	88.872	349.867	156.867
126.961	56.961	235.282	93.282	354.040	161.040
128.328	58.328	240.435	97.435	358.009	164.009
129.478	59.478	244.216	101.216	361.745	166.745
131.357	60.357	249.520	104.520	366.879	168.879
133.140	61.140	253.693	107.693	370.972	170.972
134.538	61.538	258.439	110.439	375.758	172.758
134.957	61.957	262.124	113.124	379.319	174.319
137.295	62.295	266.382	115.382	383.067	176.067
138.641	62.641	269.437	117.437	387.433	177.433
139.773	62.773	273.322	119.322	391.780	178.780
140.279	62.279	277.094	121.094	396.484	180.484
140.469	61.469	280.774	122.774	400.540	181.540
141.664	60.664	284.113	124.113	404.719	182.719
142.243	60.243	286.270	125.270	408.749	183.749
142.493	59.493	289.342	126.342	411.547	184.547
142.383	58.383	291.220	127.220	415.421	185.421
142.236	57.236	294.092	128.092	419.351	186.351
140.316	55.316	295.882	128.882	423.927	187.927
140.049	54.049	298.705	129.705	426.678	188.678
140.550	53.550	300.227	130.227	429.967	188.967
140.196	53.196	301.729	130.729	432.304	189.304
140.716	52.716	302.963	130.963	433.953	188.953
140.299	52.299	305.374	131.374	436.738	188.738
140.460	51.460	306.588	131.588	440.005	189.005
140.619	50.619	308.764	131.764	443.040	189.040
139.889	49.889	309.503	131.503	444.773	188.773
139.475	49.475	310.329	130.329	445.675	186.675

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

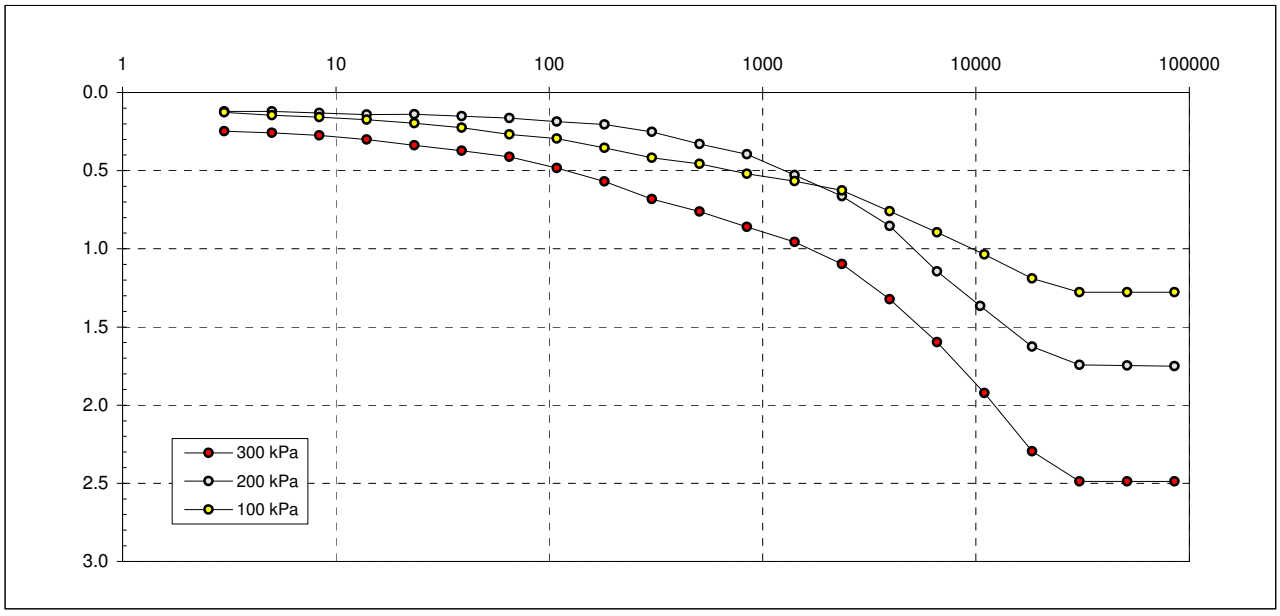
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.13	3	0.12	3	0.25
5	0.15	5	0.12	5	0.26
8	0.16	8	0.13	8	0.27
14	0.17	14	0.14	14	0.30
23	0.20	23	0.14	23	0.34
39	0.22	39	0.15	39	0.37
65	0.27	65	0.16	65	0.41
109	0.30	109	0.19	109	0.48
181	0.35	181	0.21	181	0.57
303	0.42	303	0.25	303	0.68
506	0.46	506	0.33	506	0.76
845	0.52	845	0.40	845	0.86
1412	0.57	1412	0.53	1412	0.96
2357	0.63	2357	0.66	2357	1.10
3937	0.76	3937	0.85	3937	1.32
6575	0.89	6575	1.15	6575	1.60
10979	1.04	10471	1.37	10979	1.92
18335	1.19	18335	1.63	18335	2.30
30620	1.28	30620	1.74	30620	2.49
51136	1.28	51136	1.75	51136	2.49
85398	1.28	85398	1.75	85398	2.49



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

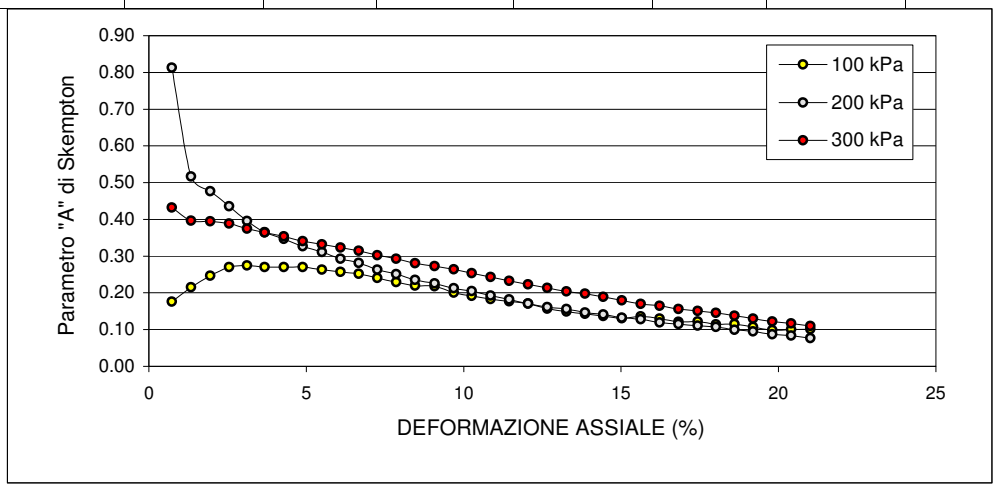
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)
A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C1 m 4.00 - 4.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0.737	0.1757	0.737	0.8125	0.737	0.4325
1.342	0.2155	1.342	0.5167	1.342	0.3963
1.947	0.2470	1.947	0.4769	1.947	0.3946
2.553	0.2697	2.553	0.4353	2.553	0.3888
3.118	0.2741	3.118	0.3954	3.118	0.3749
3.684	0.2697	3.684	0.3654	3.684	0.3638
4.289	0.2697	4.289	0.3465	4.289	0.3536
4.895	0.2703	4.895	0.3263	4.895	0.3411
5.500	0.2633	5.500	0.3109	5.500	0.3322
6.092	0.2572	6.092	0.2925	6.092	0.3232
6.671	0.2522	6.671	0.2816	6.671	0.3149
7.263	0.2402	7.263	0.2631	7.263	0.3020
7.855	0.2290	7.855	0.2507	7.855	0.2924
8.460	0.2194	8.460	0.2354	8.460	0.2807
9.079	0.2179	9.079	0.2254	9.079	0.2725
9.684	0.2007	9.684	0.2123	9.684	0.2641
10.263	0.1916	10.263	0.2044	10.263	0.2536
10.855	0.1832	10.855	0.1928	10.855	0.2433
11.447	0.1766	11.447	0.1817	11.447	0.2327
12.052	0.1708	12.052	0.1710	12.052	0.2231
12.658	0.1566	12.658	0.1611	12.658	0.2134
13.263	0.1494	13.263	0.1557	13.263	0.2041
13.855	0.1429	13.855	0.1464	13.855	0.1978
14.434	0.1370	14.434	0.1415	14.434	0.1888
15.026	0.1310	15.026	0.1327	15.026	0.1798
15.631	0.1356	15.631	0.1280	15.631	0.1703
16.223	0.1295	16.223	0.1195	16.223	0.1643
16.829	0.1214	16.829	0.1152	16.829	0.1561
17.434	0.1222	17.434	0.1109	17.434	0.1506
18.013	0.1138	18.013	0.1069	18.013	0.1455
18.605	0.1147	18.605	0.0990	18.605	0.1378
19.197	0.1069	19.197	0.0950	19.197	0.1296
19.802	0.0988	19.802	0.0873	19.802	0.1217
20.408	0.1002	20.408	0.0836	20.408	0.1165
21.013	0.1011	21.013	0.0767	21.013	0.1098



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**S129C2 m 7.00 - 7.50**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
DATA CONSEGNA:	28/10/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto
7.00



7.50
basso

P.P. kPa	T.V. kPa
100	38
130	52

LUNGHEZZA (cm): 50

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

DESCRIZIONE:
Limo con argilla ghiaioso debolmente sabbioso marrone grigiastro

W naturale (%)	28.3
γ naturale(Mg/m^3)	1.94
γ secco (Mg/m^3)	1.51
γ immerso (Mg/m^3)	0.95
porosità (%)	44
indice dei vuoti	0.80
grado di saturazione (%)	96
massa specifica (Mg/m^3)	2.717

PROVE ESEGUITE

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

NOTE: -

lo Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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 argilla ghiaioso debolmente sabbioso marrone grigiastro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	615.89	2.27
TERRA UMIDA (g)	948.64	223.93
TERRA ESSICATA* (g)	875.7	174.76
UMDITA' DETERMINATA (%)	28.1	28.5

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **28.3**

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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

MASSA VOLUMICA APPARENTE
UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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 argilla ghiaioso debolmente sabbioso marrone grigiastro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	113.34	185.84
ALTEZZA (cm)	2.00	10.00
DIAMETRO (cm)	5.00	5.00
MASSA LORDA (g)	189.56	564.97
MASSA VOLUMICA (Mg/m^3)	1.94	1.93

MEDIA (Mg/m^3) = 1.94

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C2 m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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 argilla ghiaioso debolmente sabbioso marrone grigiastro

cod.bilancia 480

determinazione picnometro n:	1 (pic. 001)	2 (pic. 002)
terra (g):	13.54	15.21
temperatura (°C):	21.0	21.0
picnometro + acqua (g):	154.33	149.19
picnometro + terra (g):	162.89	158.80
fattore K	0.9998	0.9998
Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.718	2.716

Peso specifico calcolato (Mg/m^3): **2.717**

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C2**	**m 7.00 - 7.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

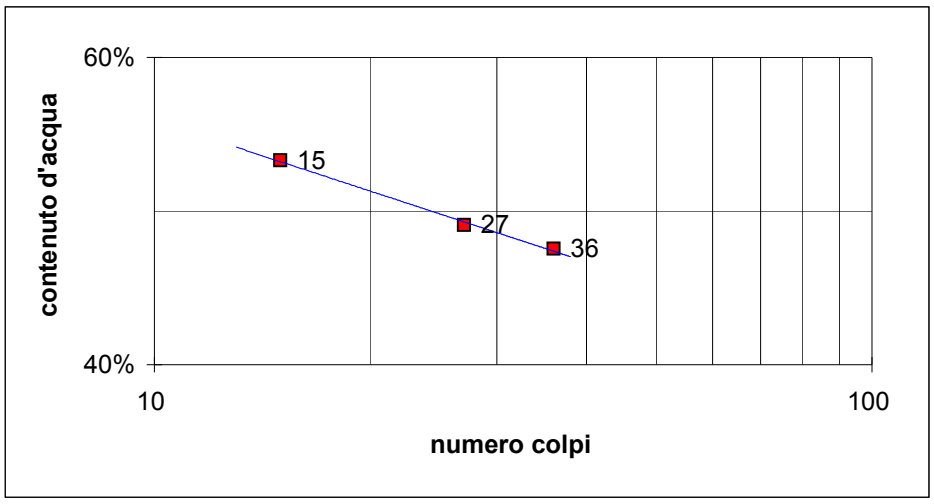
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla ghiaioso debolmente sabbioso marrone grigiastro

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	36	27	15			
massa umida+ tara (g)	24.99	25.94	24.71	12.57	13.23	948.64
massa secca+ tara (g)	17.67	18.16	16.91	10.24	10.75	875.70
acqua contenuta (g)	7.32	7.78	7.80	2.33	2.48	72.94
tara (g)	2.27	2.31	2.27	2.29	2.19	615.89
peso secco (g)	15.40	15.85	14.64	7.95	8.56	259.81
contenuto d'acqua	47.5%	49.1%	53.3%	29.3%	29.0%	28.1%

Umidità Naturale	**Wn =**	**28%**
Limite Liquido	**LL =**	**50%**
Limite Plastico	**LP =**	**29%**
Indice Plastico	**IP =**	**21%**



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C2**	**m 7.00 - 7.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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.

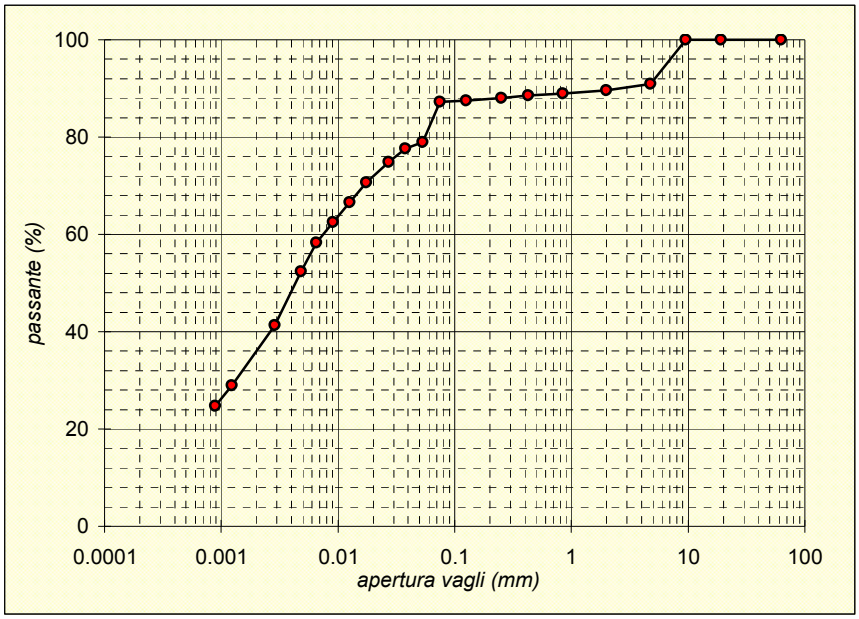
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla ghiaioso debolmente sabbioso marrone grigiastro

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	63	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	23.67	9.11	9.11	90.89
291	setaccio	2.0	3.39	1.30	10.42	89.58
292	setaccio	0.850	1.61	0.62	11.03	88.97
293	setaccio	0.425	1.20	0.46	11.50	88.50
282	setaccio	0.250	1.11	0.43	11.92	88.08
283	setaccio	0.125	1.37	0.53	12.45	87.55
286	setaccio	0.075	0.98	0.38	12.83	87.17
-	calcolato	0.0534	21.27	8.19	21.02	78.98
-	calcolato	0.0380	3.58	1.38	22.39	77.61
-	calcolato	0.0272	7.16	2.75	25.15	74.85
-	calcolato	0.0176	10.73	4.13	29.28	70.72
-	calcolato	0.0127	10.73	4.13	33.41	66.59
-	calcolato	0.0091	10.73	4.13	37.54	62.46
-	calcolato	0.0066	10.73	4.13	41.67	58.33
-	calcolato	0.0048	15.56	5.99	47.66	52.34
-	calcolato	0.0029	28.63	11.02	58.68	41.32
-	calcolato	0.0012	32.21	12.40	71.08	28.92
-	calcolato	0.0009	10.74	4.13	75.21	24.79
	fondo		64.41	24.79	100.00	0.00
	TOTALE		259.81		ϕ max (mm) = 7.2	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		49.99
t° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	32.0
21	60	31.5
21	120	30.5
21	300	29.0
21	600	27.5
21	1200	26.0
21	2400	24.5
20	4800	22.5
20	14400	18.5
20	86400	14.0
20	172800	12.5

Rapporti granulometrici	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	9.1%	10.4%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	3.7%	6.6%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	51.2%	47.0%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	35.9%	35.9%



Soluzione disperdente preparata al momento

lo Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagno

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA
norma ASTM D 2166-91

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C2**	**m 7.00 - 7.50**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.0 del:	

Codici strumentazione: 775 - 419 - 536 - 929 - 952 - 708

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

NATURA DEL CAMPIONE: Limo con argilla ghiaioso debolmente sabbioso marrone grigiastro

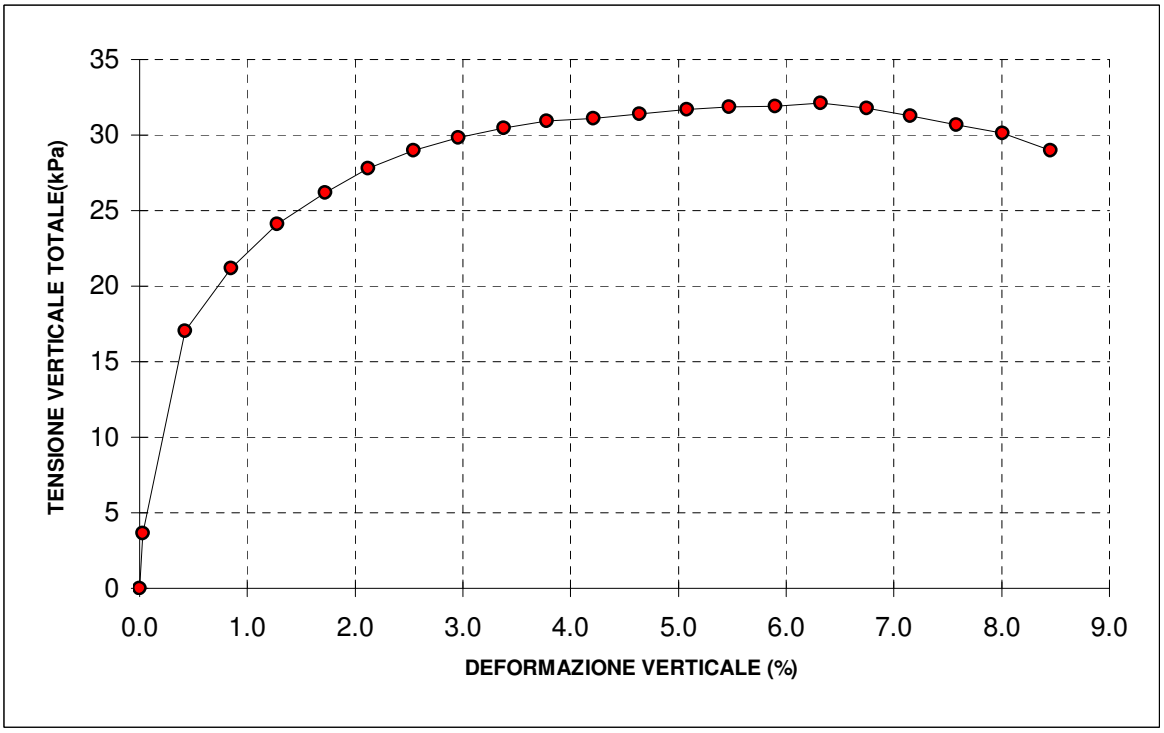
Velocità della pressa:	**1.00 mm/min**

CARATTERISTICHE DEL PROVINO	
Dimensioni provino :	**h x ϕ = 100 x 50 mm**
Umidità naturale (%):	**28.1**
Massa volumica apparente umida (Mg/m^3):	**1.93**
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	**1.51**
CONDIZIONI A ROTTURA*	
Tensione verticale totale (kPa):	**32.13**

* carico di rottura corrispondente allo sforzo massimo



def.vertic. (%)	tens.vertic. (kPa)
0.00	0.00
0.03	3.66
0.42	17.03
0.85	21.19
1.28	24.11
1.72	26.21
2.12	27.79
2.54	28.96
2.96	29.83
3.38	30.48
3.78	30.95
4.21	31.10
4.64	31.40
5.08	31.69
5.47	31.85
5.90	31.89
6.32	32.13
6.75	31.79
7.15	31.28
7.58	30.66
8.01	30.15
8.45	28.98



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

Lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

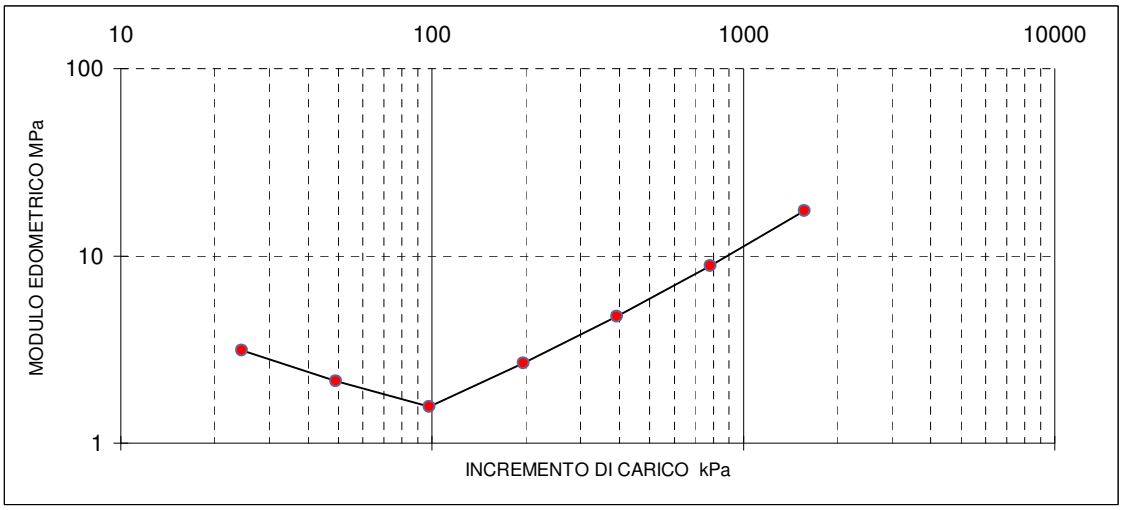
COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

edometro n: Ed 10 bilancia cod. 480 - calibro cod. 570 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE: Limo con argilla ghiaioso debolmente sabbioso marrone grigiastro

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)			(cm^2/daN)	(cm^2/daN)	(MPa)
12.3	0.068	0.34	0.793	0.790			
24.5	0.146	0.73	0.786	0.783	0.058	0.032	3.13
49.1	0.375	1.87	0.765	0.758	0.084	0.047	2.15
98.1	1.000	5.00	0.709	0.711	0.115	0.064	1.57
196.2	1.733	8.66	0.643	0.647	0.067	0.037	2.68
392.4	2.556	12.78	0.569	0.573	0.038	0.021	4.77
784.8	3.446	17.23	0.489	0.493	0.020	0.011	8.82
1569.6	4.348	21.74	0.408	0.412	0.010	0.006	17.39
392.4	4.028	20.14	0.437	0.436			
98.1	3.619	18.10	0.473	0.473			

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20.000	16.381
Umidità (%):	28.5	17.4
Massa volumica apparente (Mg/m^3):	1.94	2.17
Massa volumica apparente secca (Mg/m^3):	1.51	1.84
Indice dei vuoti:	0.80	0.47
Grado di Saturazione (%):	97	100
Massa volumica reale (Mg/m^3)	2.72	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

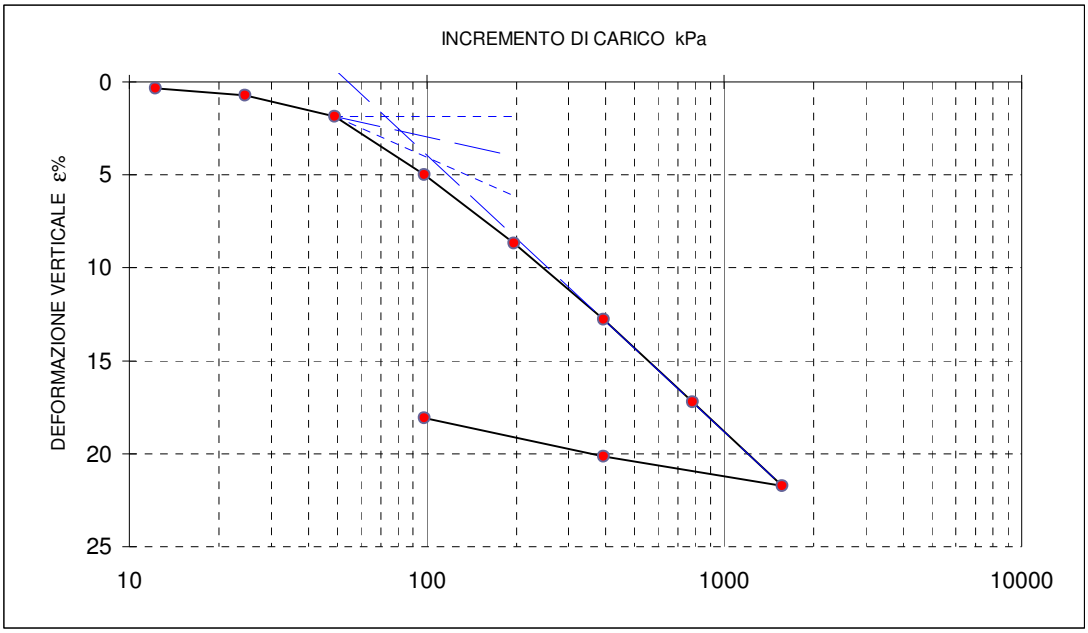
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

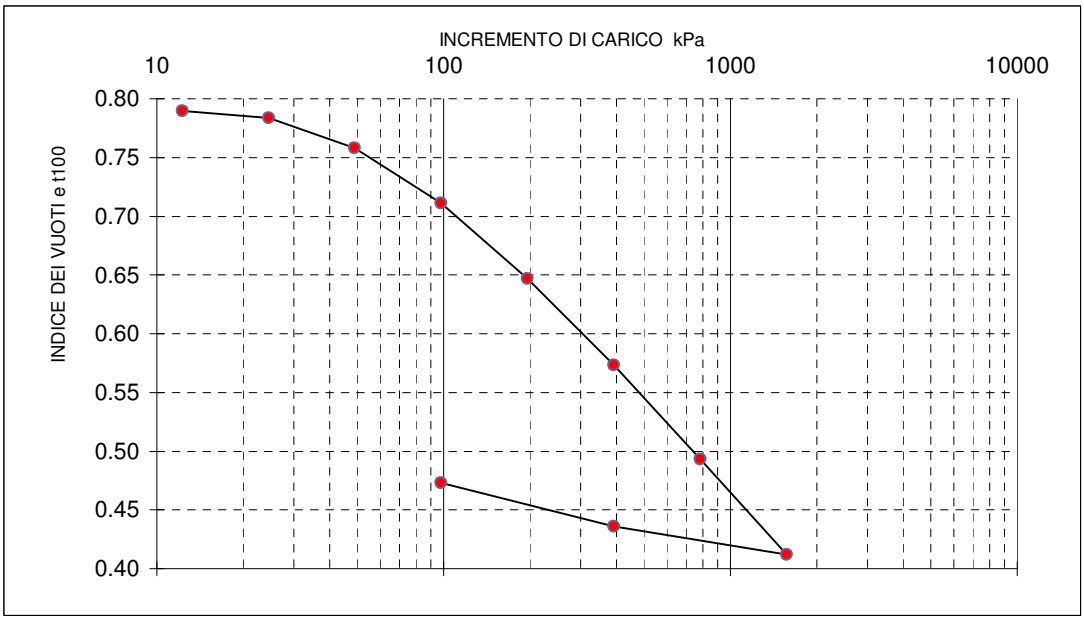
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma ASTM D 2435 - method A

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	





Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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	0.063	0.114	0.247	0.551	1.102	1.805
0.14	0.064	0.115	0.253	0.563	1.112	1.821
0.23	0.064	0.115	0.258	0.578	1.124	1.834
0.39	0.064	0.118	0.264	0.591	1.135	1.845
1.08	0.065	0.123	0.276	0.615	1.164	1.885
1.81	0.068	0.129	0.281	0.629	1.184	1.905
5.05	0.073	0.146	0.303	0.667	1.234	1.956
8.44	0.079	0.152	0.318	0.686	1.267	1.995
14.09	0.084	0.157	0.334	0.717	1.303	2.043
39.29	0.091	0.168	0.375	0.795	1.414	2.175
65.61	0.096	0.177	0.399	0.845	1.485	2.260
109.58	0.098	0.185	0.423	0.892	1.554	2.363
182.98	0.101	0.189	0.443	0.937	1.622	2.443
305.58	0.101	0.196	0.454	0.968	1.674	2.496
510.33	0.101	0.200	0.468	0.990	1.702	2.527
852.27	0.101	0.204	0.478	1.000	1.718	2.544
1423.30	0.000	0.210	0.485	1.011	1.733	2.556

tempo	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
(minuti)	784.8	1569.6	392.4	98.1		
0.08	2.621	3.524	4.343	4.005		
0.14	2.633	3.536	4.332	4.003		
0.23	2.647	3.552	4.305	4.000		
0.39	2.659	3.568	4.295	3.995		
1.08	2.699	3.602	4.286	3.984		
1.81	2.715	3.628	4.277	3.975		
5.05	2.784	3.696	4.243	3.946		
8.44	2.826	3.749	4.223	3.926		
14.09	2.884	3.805	4.194	3.905		
39.29	3.039	3.979	4.125	3.828		
65.61	3.152	4.081	4.090	3.779		
109.58	3.252	4.175	4.067	3.733		
182.98	3.341	4.250	4.048	3.683		
305.58	3.389	4.295	4.035	3.645		
510.33	3.418	4.323	4.031	3.621		
852.27	3.437	4.339	4.028	3.619		
1423.30	3.446	4.348	4.028	3.619		

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

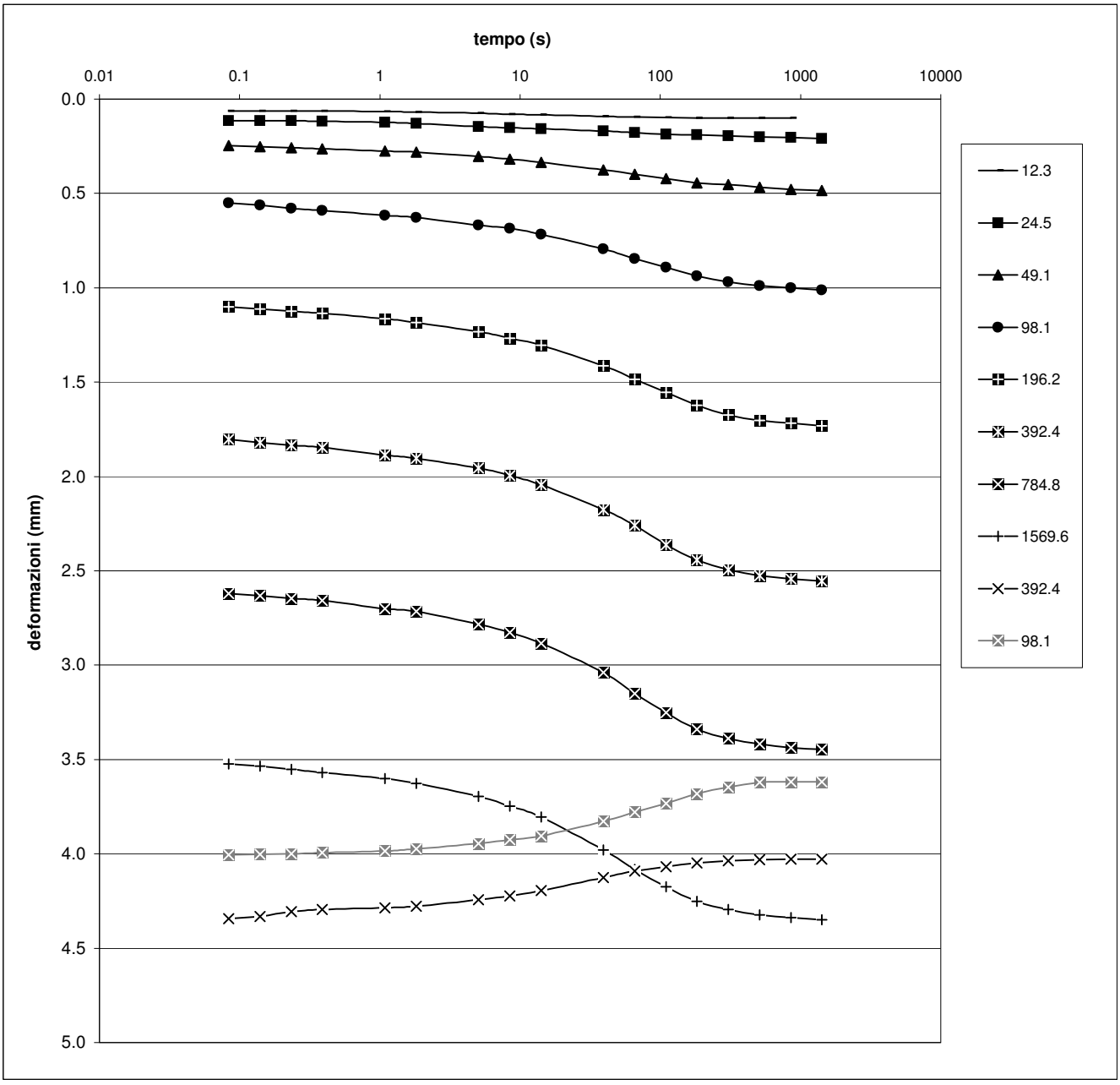
elletipi s.r.l.
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44122 FERRARA
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S129C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	



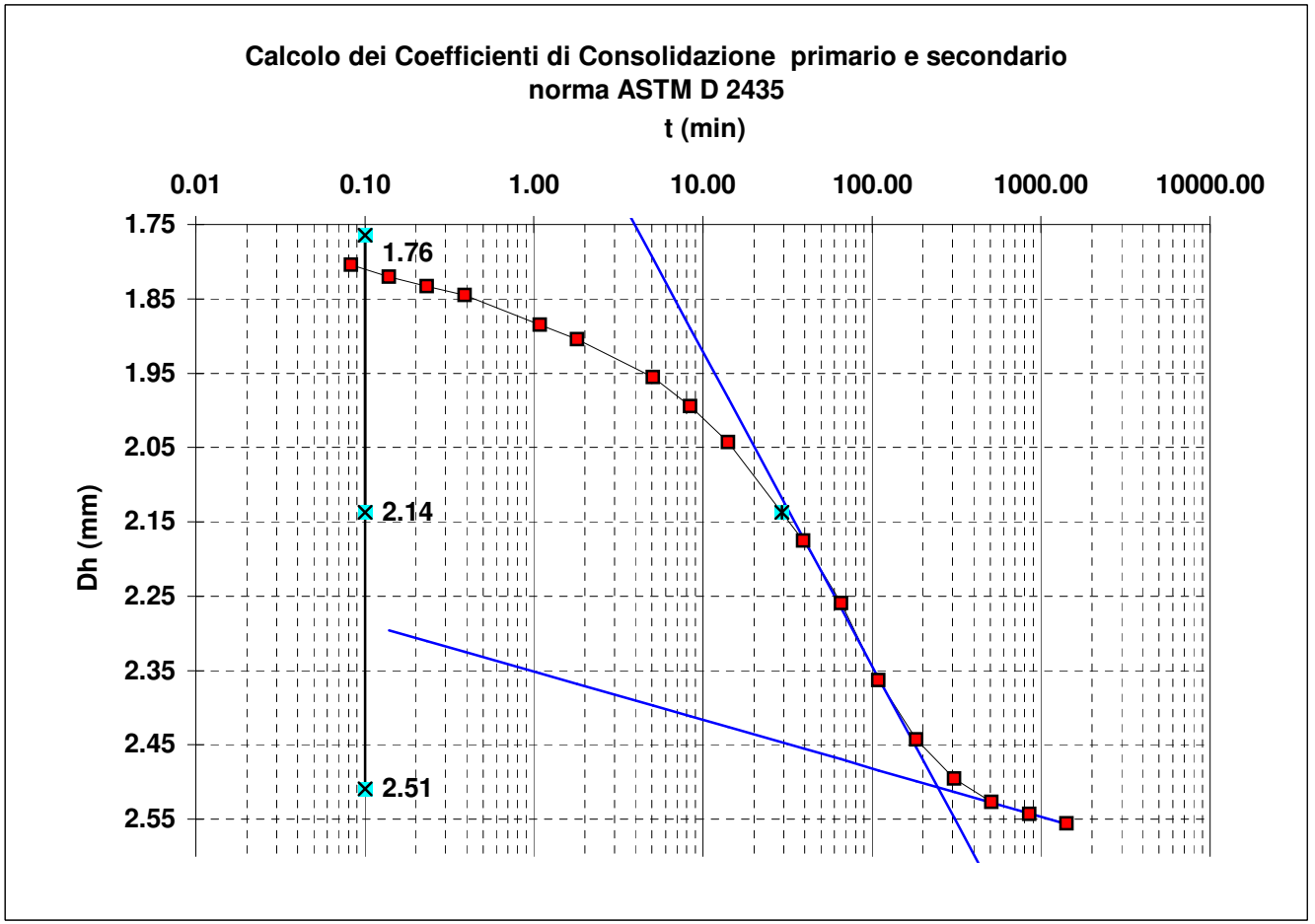
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.733
0.08	1.805
0.14	1.821
0.23	1.834
0.39	1.845
1.08	1.885
1.81	1.905
5.05	1.956
8.44	1.995
14.09	2.043
39.29	2.175
65.61	2.260
109.58	2.363
182.98	2.443
305.58	2.496
510.33	2.527
852.27	2.544
1423.30	2.556

t50 (min)	**29.20**
t50 (sec)	**1752**
k (m/s)	**1.85E-11**
Cv (cm^2/s)	**8.98E-05**
C alfa	**3.56E-03**

Pressione	
da(kPa)	196.2
a (kPa)	392.4



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S129C2
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	02/11/17
AL:	03/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Limo con argilla ghiaioso debolmente sabbioso marrone grigiastro

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

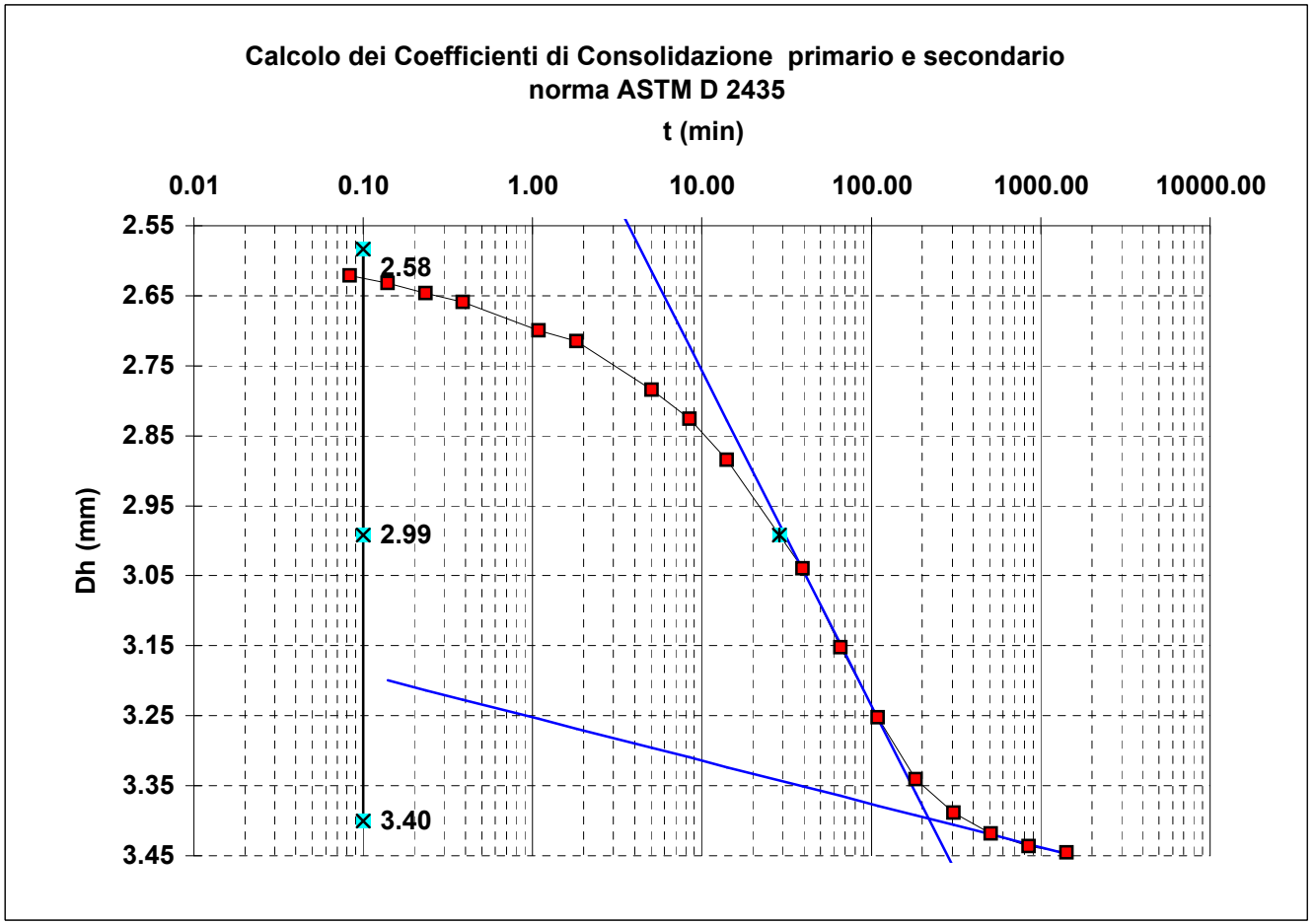
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	2.556
0.08	2.621
0.14	2.633
0.23	2.647
0.39	2.659
1.08	2.699
1.81	2.715
5.05	2.784
8.44	2.826
14.09	2.884
39.29	3.039
65.61	3.152
109.58	3.252
182.98	3.341
305.58	3.389
510.33	3.418
852.27	3.437
1423.30	3.446

t50 (min)	**28.63**
t50 (sec)	**1718**
k (m/s)	**9.23E-12**
Cv (cm^2/s)	**8.30E-05**
C alfa	**3.54E-03**

Pressione	
da(kPa)	392.4
a (kPa)	784.8



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S129C2
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	03/11/17
AL:	04/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Limo con argilla ghiaioso debolmente sabbioso marrone grigiastro

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

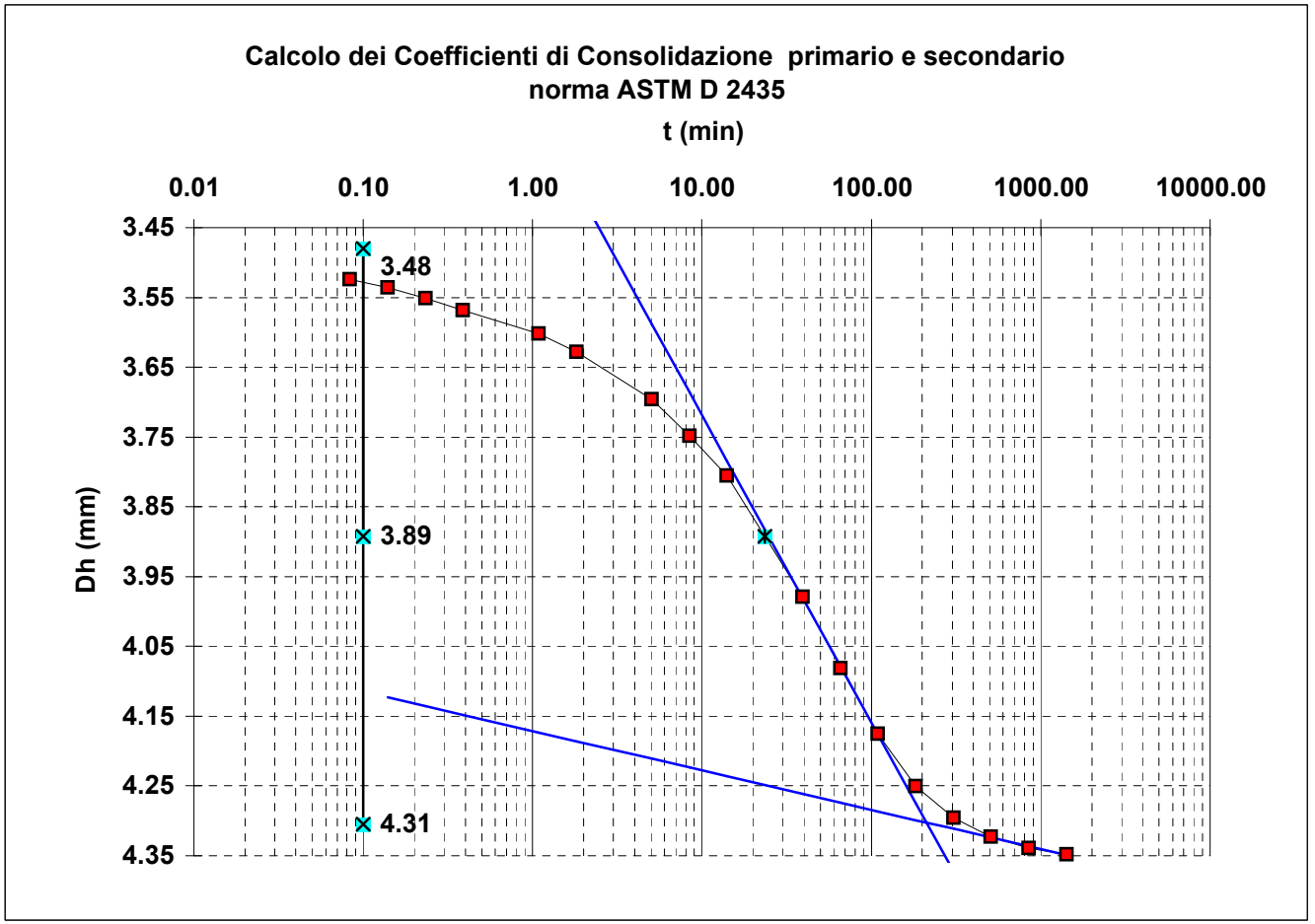
Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	3.446
0.08	3.524
0.14	3.536
0.23	3.552
0.39	3.568
1.08	3.602
1.81	3.628
5.05	3.696
8.44	3.749
14.09	3.805
39.29	3.979
65.61	4.081
109.58	4.175
182.98	4.250
305.58	4.295
510.33	4.323
852.27	4.339
1423.30	4.348

t50 (min)	**23.53**
t50 (sec)	**1412**
k (m/s)	**5.11E-12**
Cv (cm^2/s)	**9.06E-05**
C alfa	**3.40E-03**

Pressione	
da(kPa)	784.8
a (kPa)	1569.6



COMMITTENTE:	BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)
CANTIERE:	Signa (FI)
CAMPIONE/PROFONDITA':	S129C2
DATA DI CONSEGNA:	28/10/17
DURATA DELLE PROVE DAL:	04/11/17
AL:	05/11/17

COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	548/17
CERTIFICATO n°:	0
rev.0 del:	00/01/00

Natura del Campione:

Limo con argilla ghiaioso debolmente sabbioso marrone grigiastro

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. Massimo Romagnoli

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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)

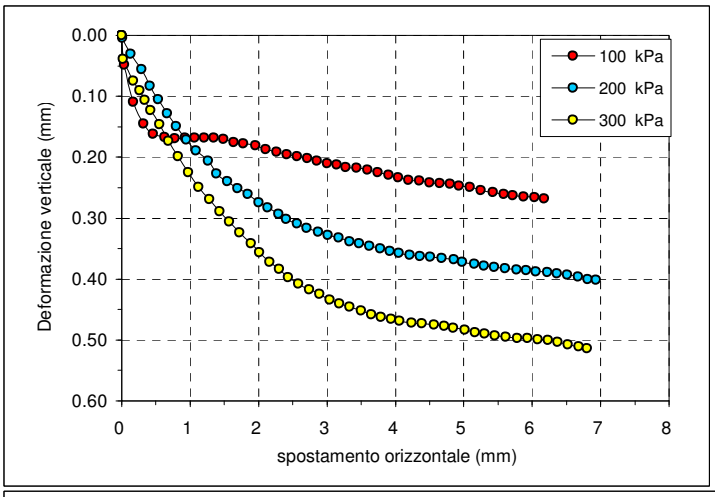
COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

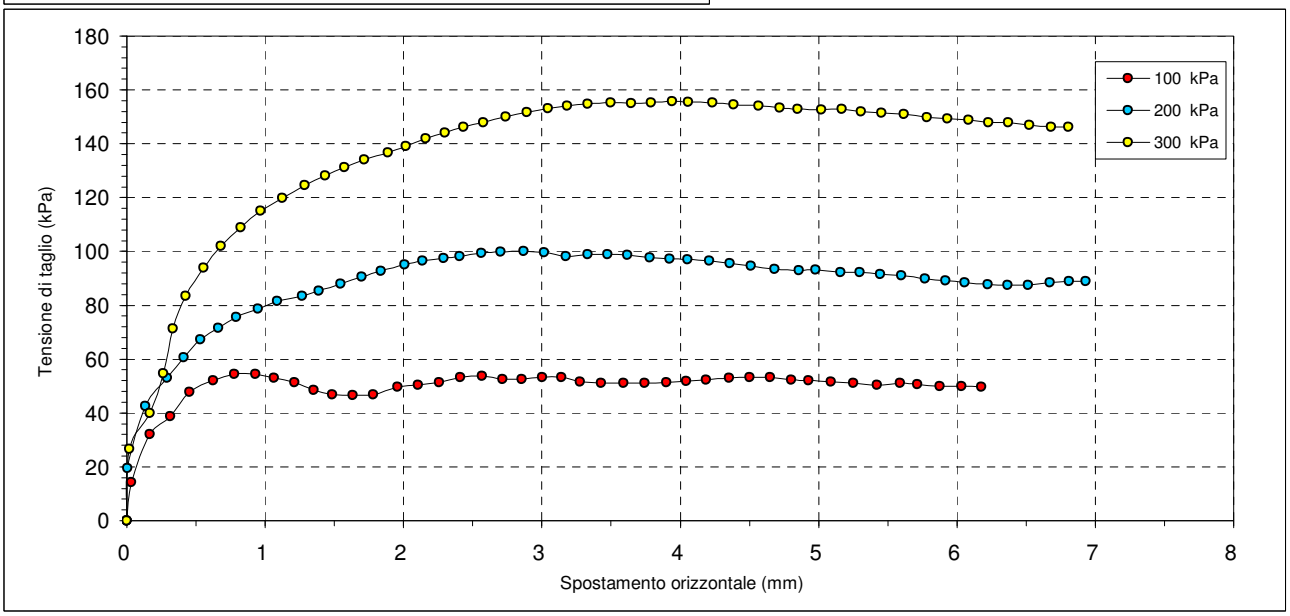
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

Macchina:	CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital
Prova:	CONSOLIDATA DRENATA
Dimensioni provino:	ϕ x h = 60 x 20 mm
Velocità prova:	0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Limo con argilla ghiaioso debolmente sabbioso marrone grigiastro



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
σv (kPa)	**100**	**200**	**300**
W ini (%)	**28.1**	**28.5**	**28.3**
γ ini (Mg/m^3)	**1.93**	**1.94**	**1.91**
γd ini (Mg/m^3)	**1.50**	**1.51**	**1.49**
S ini (%)	**95**	**97**	**93**
W fin (%)	**24.5**	**19.8**	**18.2**
γ fin (Mg/m^3)	**2.03**	**2.12**	**2.15**
γd fin (Mg/m^3)	**1.63**	**1.77**	**1.82**
S fin (%)	**100**	**100**	**100**
G (Mg/m^3)	**2.717**		
H fine cons (mm)	**19.245**	**18.745**	**18.354**



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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
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
0.033	14.194	0.048	0.006	19.417	0.004	0.018	26.639	0.039
0.165	32.083	0.109	0.135	42.528	0.030	0.166	40.028	0.075
0.315	38.861	0.145	0.290	53.139	0.056	0.266	54.722	0.090
0.455	47.833	0.162	0.411	60.556	0.083	0.334	71.389	0.106
0.626	52.139	0.167	0.534	67.222	0.105	0.424	83.444	0.123
0.779	54.528	0.169	0.663	71.556	0.128	0.553	94.028	0.146
0.929	54.556	0.168	0.793	75.528	0.149	0.680	102.111	0.173
1.065	53.083	0.168	0.947	78.694	0.171	0.822	108.833	0.199
1.211	51.472	0.168	1.089	81.472	0.189	0.969	114.972	0.225
1.350	48.500	0.168	1.266	83.361	0.206	1.126	119.889	0.249
1.485	46.889	0.170	1.387	85.278	0.227	1.286	124.528	0.269
1.634	46.583	0.176	1.547	87.944	0.240	1.433	128.111	0.289
1.781	46.806	0.178	1.697	90.583	0.251	1.574	131.306	0.306
1.956	49.667	0.181	1.839	92.750	0.261	1.717	134.194	0.324
2.103	50.444	0.187	2.007	95.083	0.274	1.890	136.750	0.341
2.260	51.472	0.191	2.138	96.556	0.283	2.016	139.028	0.356
2.412	53.250	0.195	2.289	97.472	0.293	2.161	141.889	0.372
2.566	53.694	0.199	2.406	98.278	0.302	2.299	144.111	0.384
2.717	52.444	0.202	2.564	99.417	0.309	2.434	146.278	0.397
2.855	52.500	0.206	2.703	99.917	0.316	2.579	147.833	0.408
3.005	53.250	0.210	2.869	100.194	0.323	2.739	150.000	0.417
3.142	53.333	0.212	3.016	99.722	0.328	2.892	151.611	0.425
3.277	51.639	0.216	3.174	98.167	0.332	3.043	153.056	0.434
3.430	51.056	0.218	3.332	98.861	0.338	3.185	153.972	0.440
3.591	51.028	0.221	3.474	98.833	0.342	3.331	154.861	0.446
3.743	51.083	0.225	3.620	98.611	0.346	3.500	155.389	0.452
3.899	51.472	0.229	3.779	97.750	0.350	3.648	155.083	0.458
4.045	51.861	0.233	3.925	97.278	0.354	3.788	155.278	0.462
4.188	52.306	0.237	4.055	97.028	0.357	3.942	155.694	0.466
4.355	53.056	0.239	4.209	96.583	0.360	4.060	155.417	0.469
4.503	53.278	0.242	4.360	95.500	0.362	4.234	155.250	0.472
4.652	53.194	0.243	4.513	94.583	0.364	4.387	154.528	0.473
4.803	52.306	0.244	4.682	93.361	0.366	4.567	154.056	0.475
4.929	52.083	0.247	4.858	93.028	0.368	4.719	153.417	0.477
5.088	51.667	0.249	4.980	93.111	0.372	4.850	152.944	0.480
5.251	51.028	0.254	5.158	92.250	0.375	5.019	152.611	0.483
5.424	50.333	0.257	5.300	92.167	0.378	5.168	152.806	0.488
5.589	51.056	0.261	5.447	91.556	0.380	5.308	151.833	0.490
5.714	50.694	0.263	5.600	91.000	0.382	5.454	151.472	0.493
5.878	50.028	0.265	5.769	89.889	0.385	5.618	150.972	0.495
6.033	49.917	0.266	5.916	89.194	0.386	5.786	149.861	0.497
6.178	49.667	0.268	6.056	88.389	0.388	5.930	149.361	0.497
			6.224	87.667	0.389	6.083	148.889	0.499
			6.365	87.556	0.391	6.227	147.944	0.500
			6.516	87.556	0.393	6.373	147.861	0.503
			6.672	88.500	0.396	6.523	146.889	0.508
			6.809	88.944	0.400	6.683	146.250	0.511
			6.929	88.833	0.401	6.807	146.306	0.514

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

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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 Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**S128C2** **m 7.00 - 7.50**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	08/11 - 05/12/17
VERBALE ACC.:	548/17	DATA CONSEGNA:	28/10/17
GEO - CERT. n°:		rev.00 del:	

Consolidazione Provino 1

100 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.312
0.14	0.322
0.23	0.334
0.39	0.347
1.08	0.386
1.81	0.400
5.05	0.451
8.44	0.488
14.09	0.530
39.29	0.641
65.61	0.669
109.58	0.693
182.98	0.725
305.58	0.737
510.33	0.760
852.27	0.770

Consolidazione Provino 2

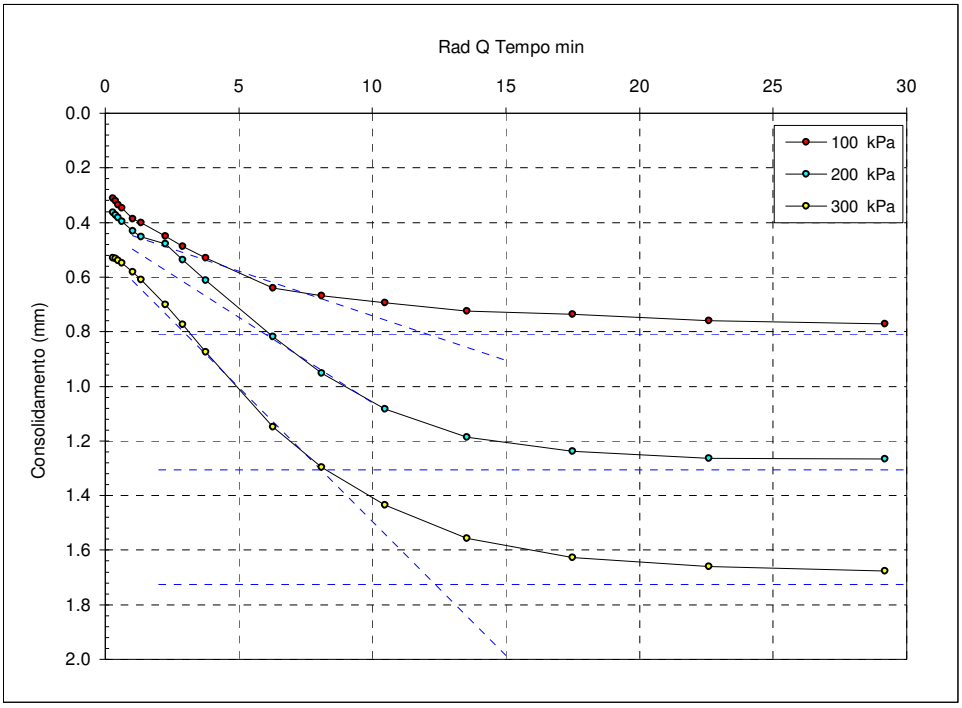
200 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.363
0.14	0.373
0.23	0.381
0.39	0.396
1.08	0.432
1.81	0.452
5.05	0.477
8.44	0.537
14.09	0.611
39.29	0.819
65.61	0.953
109.58	1.084
182.98	1.186
305.58	1.237
510.33	1.264
852.27	1.266

Consolidazione Provino 3

300 kPa

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.529
0.14	0.533
0.23	0.539
0.39	0.549
1.08	0.581
1.81	0.609
5.05	0.701
8.44	0.775
14.09	0.874
39.29	1.149
65.61	1.297
109.58	1.435
182.98	1.557
305.58	1.628
510.33	1.660
852.27	1.676



t_{100} min
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

145.4

Provino 2

193.7

Provino 3

152.5

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

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

SIGNA - CAMPIONI INDISTURBATI

	QUOTA PRELIEVO		UMIDITA' DI UNA TERRA - W	MASSA VOLUMICA APPARENTE - γ	LIMITI DI ATTERBERG			ANALISI GRANULOMETRIA per setacciatura e sedimentazione (UNI)				PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA		PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA						PROVA DI TAGLIO DIRETTO (condizioni di picco)		PROVA PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA CU			
																						(condizioni a rottura - tensioni efficaci)		(condizioni a rottura - tensioni totali)	
	-		UNI EN ISO 17892-1	UNI EN ISO 17892-2	ASTM D 4318 metodo A			ASTM D 422				ASTM D 2166-91		ASTM D 2435 - method A						UNI CEN ISO 17892-10		ASTM D 4767			
CAMPIONE	da m.	a m.	(%)	(kN/m^3)	**LL**	**LP**	**IP**	**Ghiaia**	**Sabbia**	**Limo**	**Argilla**	**σ totale**	**Cu**	da 196.2 a 392.4 kPa		da 392.4 a 784.8 kPa		da 784.8 a 1569.6 kPa		**c'**	**φ'**	**c'**	**φ'**	**c**	**φ'**
					(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kPa)	(kPa)	K (m/s)	C_v (cm^2/s)	K (m/s)	C_v (cm^2/s)	K (m/s)	C_v (cm^2/s)	(kPa)	(°)	(kPa)	(°)	(kPa)	(°)
S124 C1	1,00	1,50	19,0	19,70	40,0	24,0	16,0	0,1	20,9	63,3	15,7	115,04	57,52	4,27E-10	4,23E-03	6,37E-10	1,03E-02	5,16E-10	1,44E-02	4,57	31,83	-	-	-	-
S124 C2	4,00	4,50	20,2	19,50	46,0	22,0	24,0	0,0	10,0	68,4	21,6		-	2,30E-10	1,96E-03	1,84E-10	2,64E-03	1,17E-10	3,09E-03	-	-	-	-	-	-
S124 C3	10,00	10,50	29,6	19,30	76,0	29,0	47,0	7,9	4,9	44,5	42,7		-	1,61E-11	8,08E-05	9,78E-12	8,26E-05	3,72E-12	6,50E-05	-	-	3,10	25,60	4,80	22,70
S125 C1	2,50	3,00	13,1	19,30	41,0	24,0	18,0	1,7	21,2	60,0	17,1	205,11	102,56	7,65E-10	7,39E-03	6,97E-10	1,49E-02	3,16E-10	1,04E-02	8,13	32,00	-	-	-	-
S125 C2	4,50	5,00	17,6	18,90	45,0	22,0	22,0	0,0	9,2	66,2	24,5		-	1,45E-09	1,17E-02	3,89E-10	5,50E-03	4,45E-10	1,06E-02	4,33	26,00	5,40	28,20	9,00	22,60
S125 C3	12,00	12,50	24,2	20,00	60,0	25,0	35,0	4,3	15,1	53,8	26,8		-	3,91E-11	2,58E-04	2,25E-11	2,40E-04	8,22E-12	1,69E-04	3,11	31,79	5,20	30,70	17,30	21,20
S126 C1	4,00	4,50	30,2	19,50	69,0	32,0	37,0	0,1	3,2	45,1	51,6		-	3,13E-11	2,85E-04	1,80E-11	2,23E-04	9,33E-04	1,95E-04	-	-	-	-	-	-
S126 C2	7,00	7,50	20,3	20,90	39,0	21,0	18,0	6,4	36,9	36,5	20,2		-	1,17E-10	9,36E-04	5,30E-11	7,43E-04	2,03E-11	5,65E-04	-	-	-	-	-	-
S127 C1	4,00	4,50	30,7	19,10	88,0	39,0	50,0	1,6	3,8	39,4	55,2		-	1,75E-11	1,42E-04	7,21E-12	8,98E-05	4,43E-12	8,68E-05	-	-	7,80	24,90	8,20	19,40
S127 C2	7,00	7,50	29,1	19,60	77,0	32,0	45,0	0,1	3,1	52,0	44,8	92,08	46,04	4,89E-11	4,59E-04	1,49E-11	2,00E-04	6,68E-12	1,53E-04	4,82	26,00	-	-	-	-
S128 C1	4,00	4,50	30,1	19,20	89,0	31,0	58,0	0,7	3,4	47,4	48,4		-	1,53E-11	1,21E-04	6,12E-12	7,91E-05	4,66E-12	9,19E-05	-	-	5,96	23,72	9,90	19,50
S128 C2	7,00	7,50	26,7	20,00	76,0	31,0	45,0	0,9	5,5	46,7	46,8	155,09	77,55	4,69E-11	4,76E-04	2,56E-11	3,06E-04	1,23E-11	2,14E-04	9,75	26,00	-	-	-	-
S129 C1	4,00	4,50	26,2	19,60	77,0	29,0	48,0	5,4	5,5	46,1	43,0		-	1,60E-11	1,37E-04	7,25E-12	9,01E-05	4,56E-12	8,93E-05	-	-	5,13	24,83	0,90	22,80
S129 C2	7,00	7,50	28,3	19,40	50,0	29,0	21,0	10,4	6,6	47,0	35,9	32,13	16,07	1,85E-11	8,98E-05	9,23E-12	8,30E-05	5,11E-12	9,06E-05	5,67	26,16	-	-	-	-

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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**PG 308 C1 m 0.00 - 0.70**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	606/17
DATA CONSEGNA:	23/11/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo argilloso sabbioso marrone

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545
Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate

alto

0.00



0.70

basso

Grado di qualità del campione: Q3

PROVE ESEGUITE: Umidità, Granulometria completa, Limiti di Consistenza

W naturale (%) (norma ASTM D 2216)	18.1
γ naturale(Mg/m^3) (IBS 1377)	-
γ secco (Mg/m^3)	-
γ immerso (Mg/m^3)	-
porosità (%)	-
indice dei vuoti	-
grado di saturazione (%)	-
massa specifica (Mg/m^3) (Stimato)	2.700

Note: -

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 308 C1** **m 0.00 - 0.70**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708351	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo argilloso sabbioso marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	946.3	315.3
TERRA UMIDA (g)	1294.1	958.6
TERRA ESSICATA* (g)	1240.9	860.2
UMDITA' DETERMINATA (%)	18.1	18.1

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **18.1**

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

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 308 C1**	**m 0.00 - 0.70**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708352	rev.00 del:	01/12/17

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:

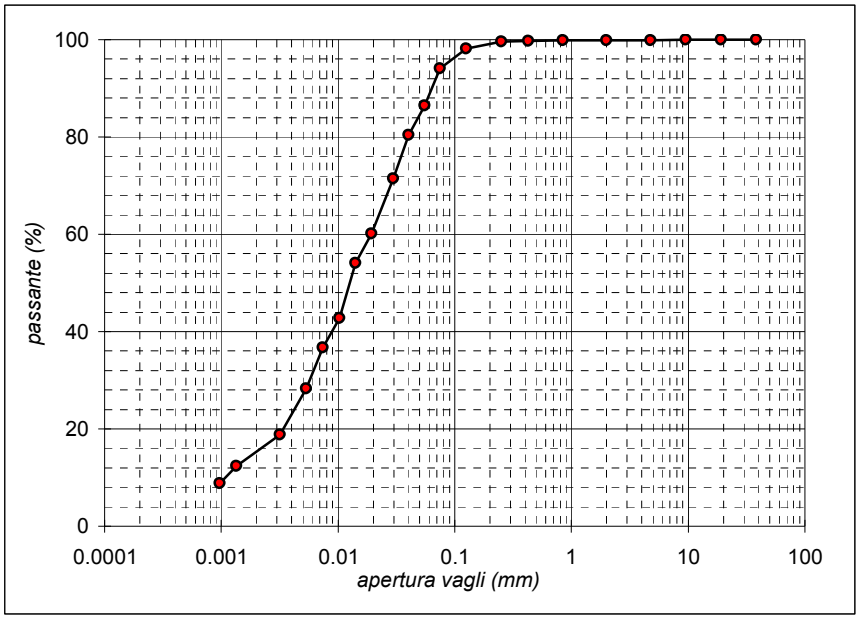
Limo argilloso sabbioso marrone

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	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.20	0.07	0.07	99.93
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	0.07	99.93
292	setaccio	0.850	0.20	0.07	0.14	99.86
293	setaccio	0.425	0.20	0.07	0.20	99.80
282	setaccio	0.250	0.60	0.20	0.41	99.59
283	setaccio	0.125	4.40	1.49	1.90	98.10
286	setaccio	0.075	11.80	4.01	5.91	94.09
-	calcolato	0.0556	22.68	7.70	13.60	86.40
-	calcolato	0.0404	17.58	5.97	19.57	80.43
-	calcolato	0.0297	26.36	8.95	28.52	71.48
-	calcolato	0.0195	33.61	11.41	39.93	60.07
-	calcolato	0.0141	17.57	5.96	45.89	54.11
-	calcolato	0.0103	33.60	11.40	57.30	42.70
-	calcolato	0.0074	17.57	5.96	63.26	36.74
-	calcolato	0.0053	24.80	8.42	71.68	28.32
-	calcolato	0.0032	27.91	9.47	81.15	18.85
-	calcolato	0.0013	19.13	6.49	87.65	12.35
-	calcolato	0.0010	10.35	3.51	91.16	8.84
	fondo		26.04	8.84	100.00	0.00
	TOTALE		294.60		ϕ max (mm) =	4.8

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.04
t° C	Tempo (s)	Lettura
17	30	33.0
17	60	31.0
17	120	28.0
18	300	24.0
18	600	22.0
19	1200	18.0
19	2400	16.0
20	4800	13.0
19	14400	10.0
18	86400	8.0
17	172800	7.0

Rapporti granulometrici	USCS	AGI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.1%	> 2,00 mm 0.1%
SABBIA	> 0,075 mm 5.8%	> 0,06 mm 11.6%
LIMO	> 2 μ 78.7%	> 2 μ 73.0%
ARGILLA	< 2 μ 15.4%	< 2 μ 15.4%

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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 308 C1 m 0.00 - 0.70**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708353	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

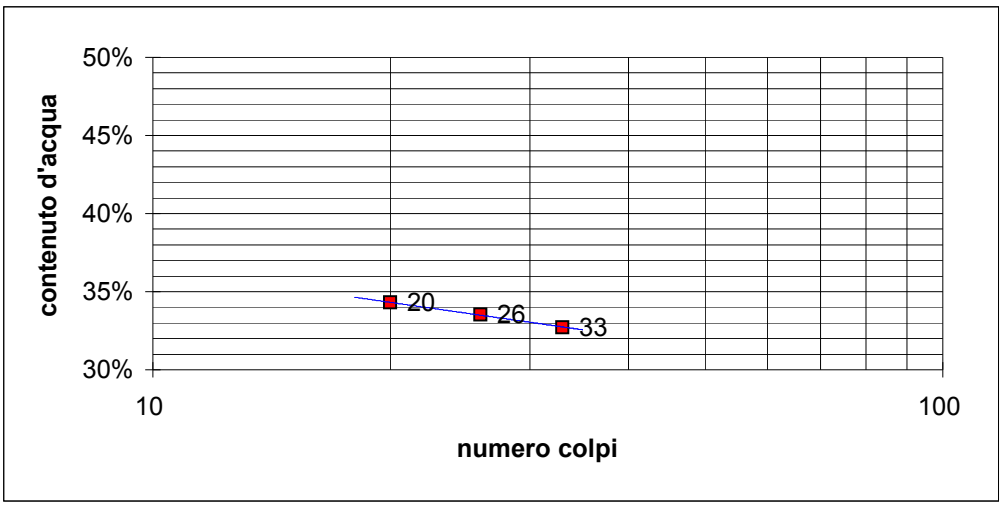
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso marrone

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	33	26	20			
massa umida+ tara (g)	24.52	23.56	23.33	14.02	13.38	1294.10
massa secca+ tara (g)	19.03	18.25	17.95	11.95	11.42	1240.90
acqua contenuta (g)	5.49	5.31	5.38	2.07	1.96	53.20
tara (g)	2.25	2.42	2.26	2.21	2.23	946.30
peso secco (g)	16.78	15.83	15.69	9.74	9.19	294.60
contenuto d'acqua	32.7%	33.5%	34.3%	21.3%	21.3%	18.1%

Umidità Naturale	**Wn =**	**18%**
Limite Liquido	**LL =**	**34%**
Limite Plastico	**LP =**	**21%**
Indice Plastico	**IP =**	**12%**



Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**PG 308 C2 m 0.70-1.40**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	606/17
DATA CONSEGNA:	23/11/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo argilloso marrone

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545
Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate

alto

0.70



1.40

basso

Grado di qualità del campione: Q3

PROVE ESEGUITE: Umidità, Granulometria completa, Limiti di Consistenza

W naturale (%) (norma ASTM D 2216)	19.4
γ naturale(Mg/m^3) (IBS 1377)	-
γ secco (Mg/m^3)	-
γ immerso (Mg/m^3)	-
porosità (%)	-
indice dei vuoti	-
grado di saturazione (%)	-
massa specifica (Mg/m^3) (Stimato)	2.700

Note: -

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 308 C2 m 0.70-1.40**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708354	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo argilloso marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	362.1	315.1
TERRA UMIDA (g)	898.6	900.5
TERRA ESSICATA* (g)	811.8	805.3
UMDITA' DETERMINATA (%)	19.3	19.4

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **19.4**

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

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 308 C2**	**m 0.70-1.40**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708355	rev.00 del:	01/12/17

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:

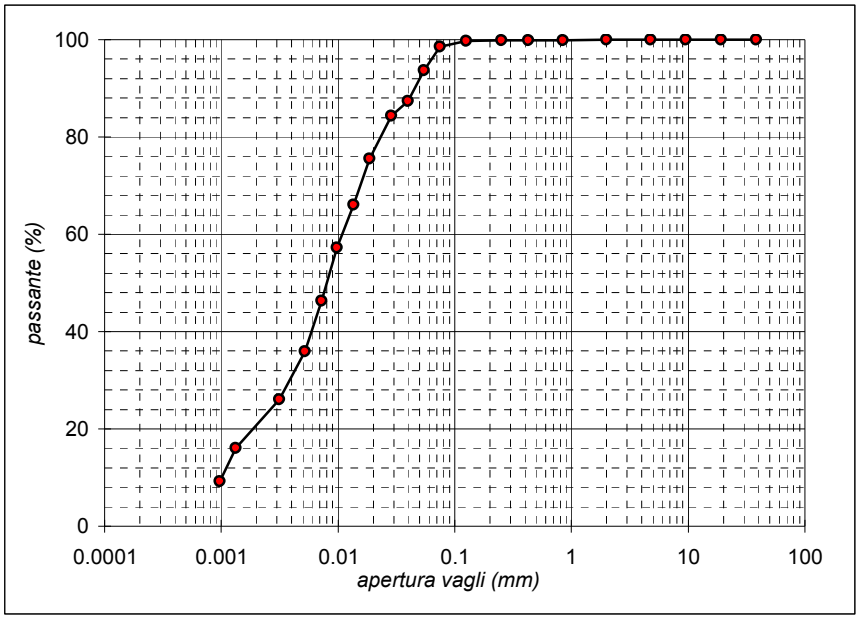
Limo argilloso marrone

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	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.11	0.02	0.02	99.98
292	setaccio	0.850	0.21	0.05	0.07	99.93
293	setaccio	0.425	0.32	0.07	0.14	99.86
282	setaccio	0.250	0.21	0.05	0.19	99.81
283	setaccio	0.125	0.26	0.06	0.25	99.75
286	setaccio	0.075	5.11	1.14	1.38	98.62
-	calcolato	0.0548	22.22	4.94	6.32	93.68
-	calcolato	0.0399	28.12	6.25	12.58	87.42
-	calcolato	0.0286	14.06	3.13	15.70	84.30
-	calcolato	0.0186	39.72	8.83	24.54	75.46
-	calcolato	0.0136	42.17	9.38	33.91	66.09
-	calcolato	0.0098	39.70	8.83	42.74	57.26
-	calcolato	0.0072	49.19	10.94	53.68	46.32
-	calcolato	0.0052	46.71	10.39	64.07	35.93
-	calcolato	0.0031	44.64	9.93	73.99	26.01
-	calcolato	0.0013	44.66	9.93	83.93	16.07
-	calcolato	0.0010	30.62	6.81	90.74	9.26
	fondo		41.66	9.26	100.00	0.00
	TOTALE		449.70		ϕ max (mm) =	1.2

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.04
t° C	Tempo (s)	Lettura
17	30	34.0
17	60	32.0
17	120	31.0
18	300	28.0
18	600	25.0
19	1200	22.0
19	2400	18.5
20	4800	15.0
19	14400	12.0
18	86400	9.0
17	172800	7.0

Rapporti granulometrici	USCS	AGI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.0%
SABBIA	> 0,075 mm 1.4%	> 0,06 mm 4.9%
LIMO	> 2 μ 77.8%	> 2 μ 74.3%
ARGILLA	< 2 μ 20.8%	< 2 μ 20.8%

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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 308 C2 m 0.70-1.40**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708356	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

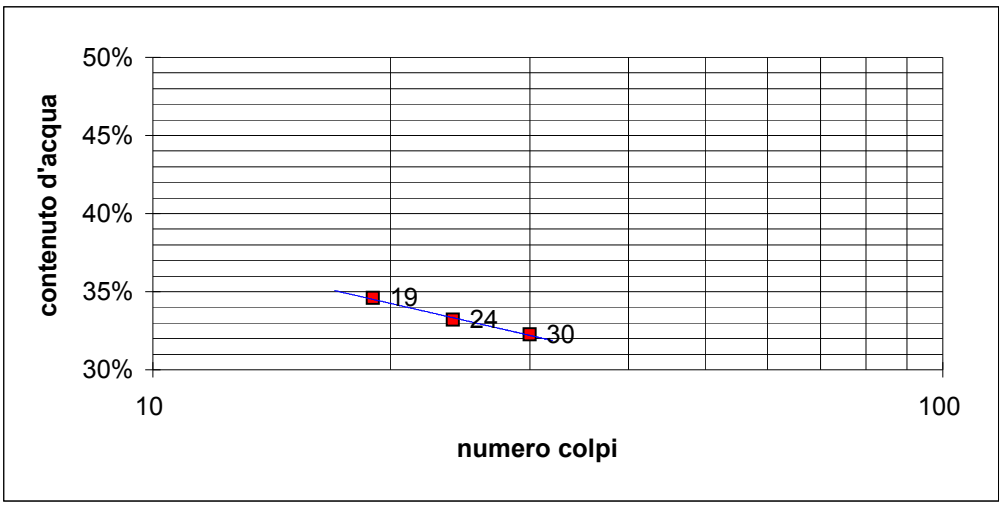
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso marrone

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	30	24	19			
massa umida+ tara (g)	25.12	24.85	25.36	13.85	13.45	898.60
massa secca+ tara (g)	19.56	19.25	19.49	11.84	11.53	811.80
acqua contenuta (g)	5.56	5.60	5.87	2.01	1.92	86.80
tara (g)	2.33	2.38	2.51	2.28	2.31	362.10
peso secco (g)	17.23	16.87	16.98	9.56	9.22	449.70
contenuto d'acqua	32.3%	33.2%	34.6%	21.0%	20.8%	19.3%

Umidità Naturale	**Wn =**	**19%**
Limite Liquido	**LL =**	**33%**
Limite Plastico	**LP =**	**21%**
Indice Plastico	**IP =**	**12%**



Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**PG 309 C1 m 0.00-0.70**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	606/17
DATA CONSEGNA:	23/11/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo sabbiosa marrone scuro con resti vegetali

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate

alto

0.00



0.70

basso

Grado di qualità del campione: Q3

PROVE ESEGUITE: Umidità, Granulometria completa, Limiti di Consistenza

W naturale (%) (norma ASTM D 2216)	18.4
γ naturale(Mg/m^3) (IBS 1377)	-
γ secco (Mg/m^3)	-
γ immerso (Mg/m^3)	-
porosità (%)	-
indice dei vuoti	-
grado di saturazione (%)	-
massa specifica (Mg/m^3) (Stimato)	2.700

Note: -

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 309 C1** **m 0.00-0.70**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708357	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo sabbiosa marrone scuro con resti vegetali

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	805.1	804.1
TERRA UMIDA (g)	1466.6	1284.5
TERRA ESSICATA* (g)	1363.8	1209.6
UMDITA' DETERMINATA (%)	18.4	18.5

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **18.4**

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

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 309 C1**	**m 0.00-0.70**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708358	rev.00 del:	01/12/17

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:

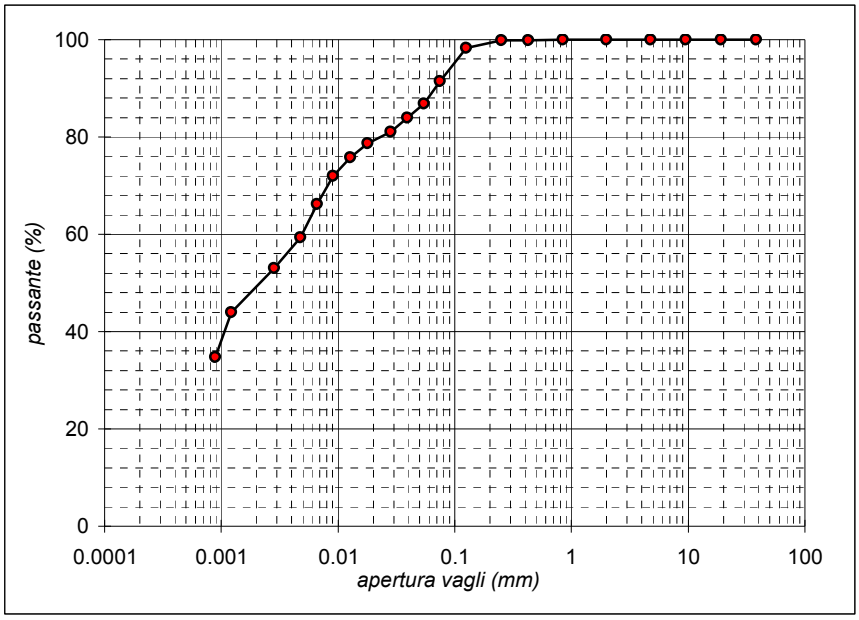
Argilla con limo sabbiosa marrone scuro con resti vegetali

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	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.09	0.02	0.02	99.98
292	setaccio	0.850	0.23	0.04	0.06	99.94
293	setaccio	0.425	0.28	0.05	0.11	99.89
282	setaccio	0.250	0.45	0.08	0.19	99.81
283	setaccio	0.125	8.60	1.54	1.73	98.27
286	setaccio	0.075	38.18	6.83	8.56	91.44
-	calcolato	0.0548	25.60	4.58	13.14	86.86
-	calcolato	0.0393	16.20	2.90	16.04	83.96
-	calcolato	0.0282	16.20	2.90	18.94	81.06
-	calcolato	0.0178	13.38	2.39	21.33	78.67
-	calcolato	0.0128	16.19	2.90	24.23	75.77
-	calcolato	0.0091	21.47	3.84	28.08	71.92
-	calcolato	0.0066	32.38	5.80	33.87	66.13
-	calcolato	0.0047	37.64	6.74	40.61	59.39
-	calcolato	0.0028	35.21	6.30	46.91	53.09
-	calcolato	0.0012	51.42	9.20	56.11	43.89
-	calcolato	0.0009	51.44	9.21	65.32	34.68
	fondo		193.75	34.68	100.00	0.00
	TOTALE		558.70		ϕ max (mm) =	1.2

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.04
t° C	Tempo (s)	Lettura
17	30	34.0
17	60	33.0
17	120	32.0
18	300	31.0
18	600	30.0
19	1200	28.5
19	2400	26.5
20	4800	24.0
19	14400	22.0
18	86400	19.0
17	172800	16.0

Rapporti granulometrici	USCS	AGI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.0%
SABBIA	> 0,075 mm 8.6%	> 0,06 mm 11.8%
LIMO	> 2 µ 42.1%	> 2 µ 38.9%
ARGILLA	< 2 µ 49.3%	< 2 µ 49.3%

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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 309 C1 m 0.00-0.70**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708359	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

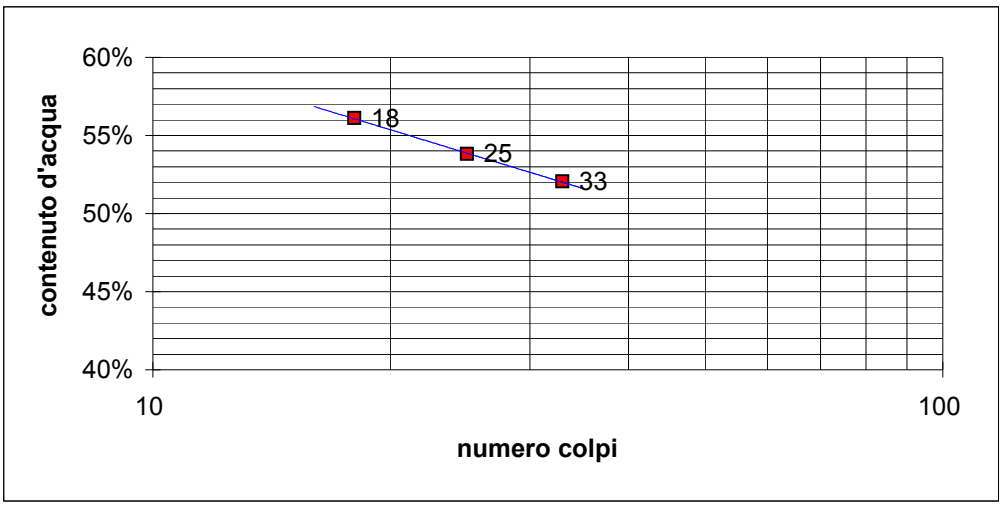
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo sabbiosa marrone scuro con resti vegetali

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	18	25	33			
massa umida+ tara (g)	30.05	29.85	28.89	13.85	13.96	1466.60
massa secca+ tara (g)	20.06	20.23	19.82	11.63	11.72	1363.80
acqua contenuta (g)	9.99	9.62	9.07	2.22	2.24	102.80
tara (g)	2.25	2.35	2.39	2.28	2.32	805.10
peso secco (g)	17.81	17.88	17.43	9.35	9.40	558.70
contenuto d'acqua	56.1%	53.8%	52.0%	23.7%	23.8%	18.4%

Umidità Naturale	**Wn =**	**18%**
Limite Liquido	**LL =**	**54%**
Limite Plastico	**LP =**	**24%**
Indice Plastico	**IP =**	**30%**



Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**PG 309 C2 m 0.70-1.40**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	606/17
DATA CONSEGNA:	23/11/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo marrone scuro

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545
Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate

alto

0.70



1.40

basso

Grado di qualità del campione: Q3

PROVE ESEGUITE: Umidità, Granulometria completa, Limiti di Consistenza

W naturale (%) (norma ASTM D 2216)	19.6
γ naturale(Mg/m^3) (IBS 1377)	-
γ secco (Mg/m^3)	-
γ immerso (Mg/m^3)	-
porosità (%)	-
indice dei vuoti	-
grado di saturazione (%)	-
massa specifica (Mg/m^3) (Stimato)	2.700

Note: -

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 309 C2** **m 0.70-1.40**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708360	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo marrone scuro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	494.8	313.2
TERRA UMIDA (g)	861.2	789.5
TERRA ESSICATA* (g)	801.1	711.4
UMDITA' DETERMINATA (%)	19.6	19.6

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **19.6**

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

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 309 C2**	**m 0.70-1.40**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708361	rev.00 del:	01/12/17

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:

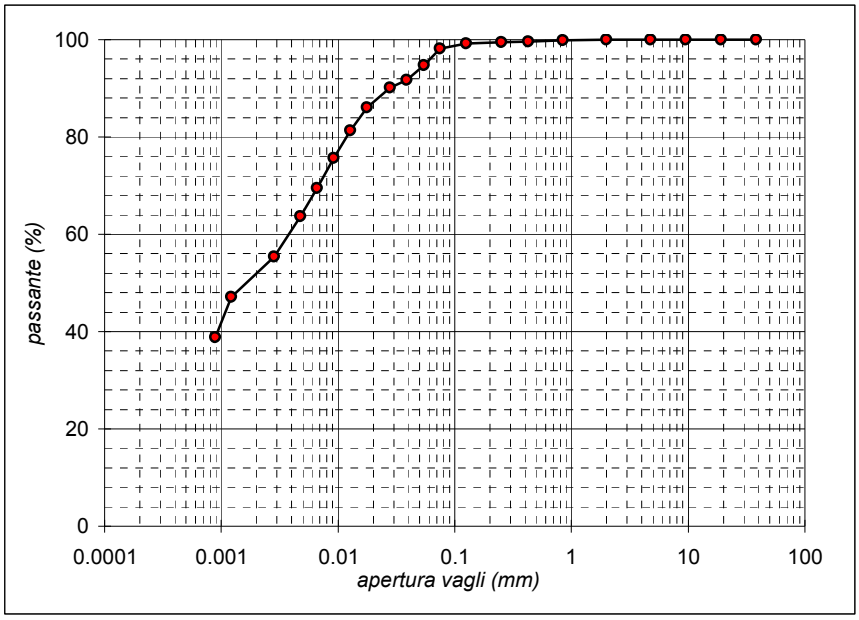
Argilla con limo marrone scuro

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	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.11	0.04	0.04	99.96
292	setaccio	0.850	0.45	0.15	0.18	99.82
293	setaccio	0.425	0.56	0.18	0.37	99.63
282	setaccio	0.250	0.57	0.19	0.55	99.45
283	setaccio	0.125	0.63	0.21	0.76	99.24
286	setaccio	0.075	3.36	1.10	1.85	98.15
-	calcolato	0.0544	10.30	3.36	5.22	94.78
-	calcolato	0.0390	9.53	3.11	8.33	91.67
-	calcolato	0.0278	4.77	1.56	9.88	90.12
-	calcolato	0.0177	12.64	4.13	14.01	85.99
-	calcolato	0.0128	14.29	4.67	18.68	81.32
-	calcolato	0.0092	17.40	5.68	24.35	75.65
-	calcolato	0.0066	19.05	6.22	30.58	69.42
-	calcolato	0.0047	17.39	5.68	36.25	63.75
-	calcolato	0.0029	25.48	8.32	44.57	55.43
-	calcolato	0.0012	25.49	8.32	52.89	47.11
-	calcolato	0.0009	25.50	8.33	61.22	38.78
	fondo		118.78	38.78	100.00	0.00
	TOTALE		306.30		ϕ max (mm) =	1.1

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.04
t° C	Tempo (s)	Lettura
17	30	34.5
17	60	33.5
17	120	33.0
18	300	31.5
18	600	30.0
19	1200	28.0
19	2400	26.0
20	4800	24.0
19	14400	21.5
18	86400	19.0
17	172800	16.5

Rapporti granulometrici	USCS	AGI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.0%
SABBIA	> 0,075 mm 1.9%	> 0,06 mm 4.1%
LIMO	> 2 μ 46.2%	> 2 μ 43.8%
ARGILLA	< 2 μ 52.0%	< 2 μ 52.0%

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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 309 C2 m 0.70-1.40**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708362	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

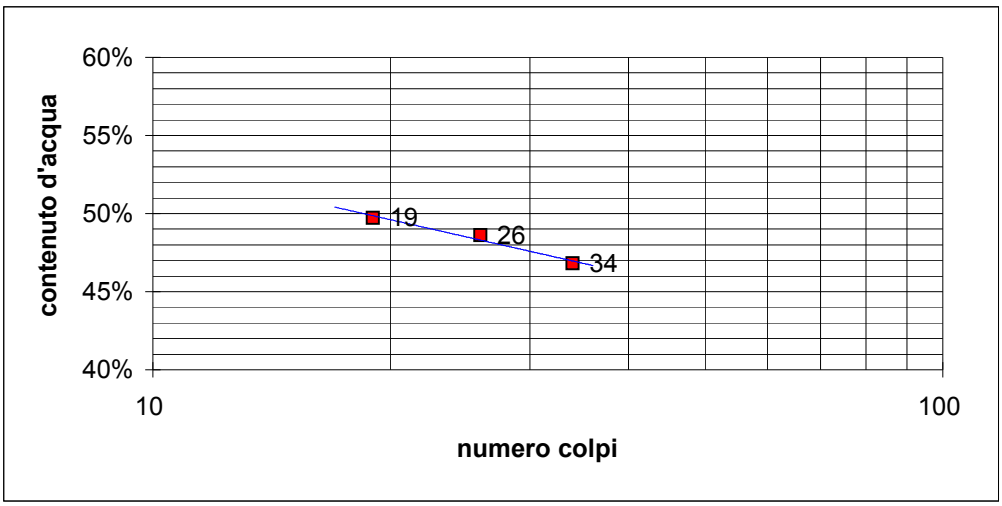
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo marrone scuro

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	19	26	34			
massa umida+ tara (g)	25.58	26.15	26.98	13.35	13.87	861.20
massa secca+ tara (g)	17.86	18.36	19.11	11.22	11.69	801.10
acqua contenuta (g)	7.72	7.79	7.87	2.13	2.18	60.10
tara (g)	2.33	2.34	2.29	2.36	2.58	494.80
peso secco (g)	15.53	16.02	16.82	8.86	9.11	306.30
contenuto d'acqua	49.7%	48.6%	46.8%	24.0%	23.9%	19.6%

Umidità Naturale	**Wn =**	**20%**
Limite Liquido	**LL =**	**48%**
Limite Plastico	**LP =**	**24%**
Indice Plastico	**IP =**	**25%**



Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**PG 310 C1 m 0.00-0.70**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	606/17
DATA CONSEGNA:	23/11/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo argilloso debolmente sabbioso marrone scuro

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545
Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate

alto

0.00



0.70

basso

Grado di qualità del campione: Q3

PROVE ESEGUITE: Umidità, Granulometria completa, Limiti di Consistenza

W naturale (%) (norma ASTM D 2216)	23.2
γ naturale(Mg/m^3) (IBS 1377)	-
γ secco (Mg/m^3)	-
γ immerso (Mg/m^3)	-
porosità (%)	-
indice dei vuoti	-
grado di saturazione (%)	-
massa specifica (Mg/m^3) (Stimato)	2.700

Note: -

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 310 C1** **m 0.00-0.70**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708363	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo argilloso debolmente sabbioso marrone scuro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	805.8	405.6
TERRA UMIDA (g)	1057.9	995.8
TERRA ESSICATA* (g)	1010.3	885.3
UMDITA' DETERMINATA (%)	23.3	23.0

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **23.2**

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

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 310 C1**	**m 0.00-0.70**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708364	rev.00 del:	01/12/17

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:

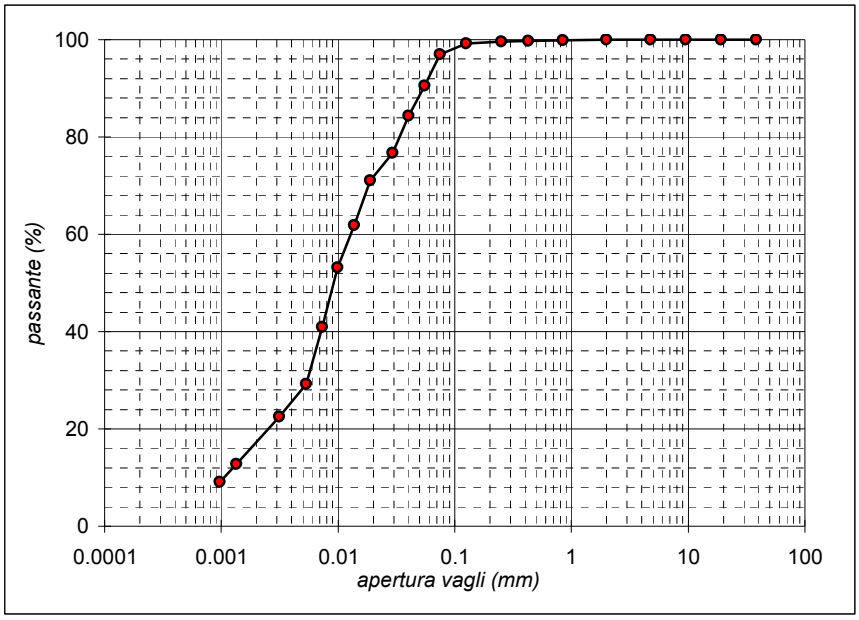
Limo argilloso debolmente sabbioso marrone scuro

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	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.24	0.12	0.12	99.88
293	setaccio	0.425	0.36	0.18	0.29	99.71
282	setaccio	0.250	0.11	0.05	0.35	99.65
283	setaccio	0.125	0.98	0.48	0.83	99.17
286	setaccio	0.075	4.58	2.24	3.07	96.93
-	calcolato	0.0552	13.07	6.39	9.46	90.54
-	calcolato	0.0401	12.57	6.15	15.61	84.39
-	calcolato	0.0293	15.71	7.68	23.29	76.71
-	calcolato	0.0188	11.47	5.61	28.90	71.10
-	calcolato	0.0138	18.85	9.22	38.11	61.89
-	calcolato	0.0099	17.75	8.68	46.79	53.21
-	calcolato	0.0073	25.13	12.29	59.08	40.92
-	calcolato	0.0053	24.02	11.74	70.82	29.18
-	calcolato	0.0032	13.68	6.69	77.51	22.49
-	calcolato	0.0013	19.96	9.76	87.27	12.73
-	calcolato	0.0010	7.40	3.62	90.89	9.11
	fondo		18.62	9.11	100.00	0.00
	TOTALE		204.50		ϕ max (mm) =	0.6

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.04
t° C	Tempo (s)	Lettura
17	30	33.5
17	60	31.5
17	120	29.0
18	300	27.0
18	600	24.0
19	1200	21.0
19	2400	17.0
20	4800	13.0
19	14400	11.0
18	86400	8.0
17	172800	7.0

Rapporti granulometrici	USCS	AGI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.0%
SABBIA	> 0,075 mm 3.1%	> 0,06 mm 7.7%
LIMO	> 2 μ 79.7%	> 2 μ 75.0%
ARGILLA	< 2 μ 17.3%	< 2 μ 17.3%

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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 310 C1 m 0.00-0.70**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708365	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

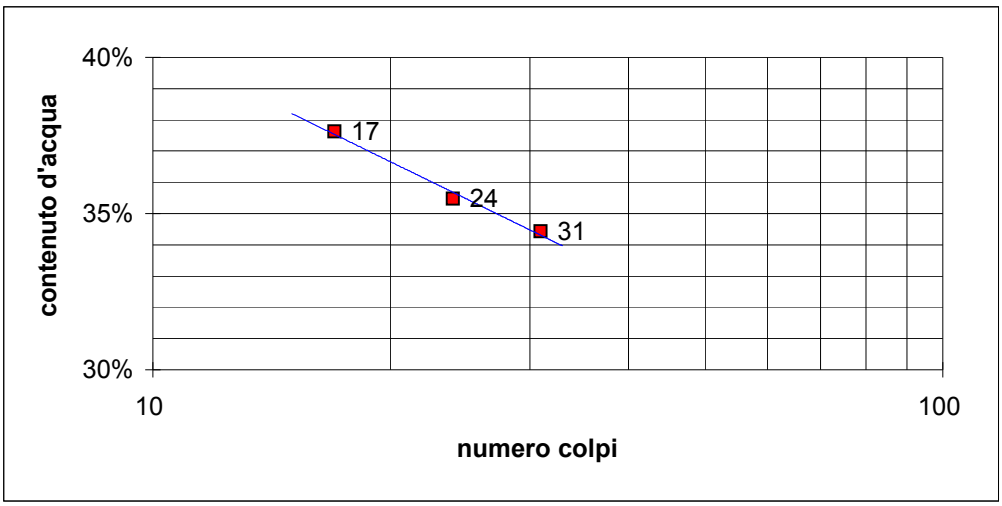
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso debolmente sabbioso marrone scuro

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	17	24	31			
massa umida+ tara (g)	26.06	25.55	24.98	12.98	13.12	1057.90
massa secca+ tara (g)	19.56	19.46	19.18	11.09	11.21	1010.30
acqua contenuta (g)	6.50	6.09	5.80	1.89	1.91	47.60
tara (g)	2.28	2.29	2.33	2.25	2.24	805.80
peso secco (g)	17.28	17.17	16.85	8.84	8.97	204.50
contenuto d'acqua	37.6%	35.5%	34.4%	21.4%	21.3%	23.3%

Umidità Naturale	**Wn =**	**23%**
Limite Liquido	**LL =**	**35%**
Limite Plastico	**LP =**	**21%**
Indice Plastico	**IP =**	**14%**



Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**PG 310 C2 m 0.70-1.40**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	606/17
DATA CONSEGNA:	23/11/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso debolmente sabbioso marrone

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate

alto

0.70



1.40

basso

Grado di qualità del campione: Q3

PROVE ESEGUITE: Umidità, Granulometria completa, Limiti di Consistenza

W naturale (%) (norma ASTM D 2216)	25.0
γ naturale(Mg/m^3) (IBS 1377)	-
γ secco (Mg/m^3)	-
γ immerso (Mg/m^3)	-
porosità (%)	-
indice dei vuoti	-
grado di saturazione (%)	-
massa specifica (Mg/m^3) (Stimato)	2.700

Note: -

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 310 C2** **m 0.70-1.40**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708366	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo argilloso debolmente sabbioso marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	497.9	411.2
TERRA UMIDA (g)	820.4	914.5
TERRA ESSICATA* (g)	756.9	812.3
UMDITA' DETERMINATA (%)	24.5	25.5

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **25.0**

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

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 310 C2**	**m 0.70-1.40**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708367	rev.00 del:	01/12/17

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:

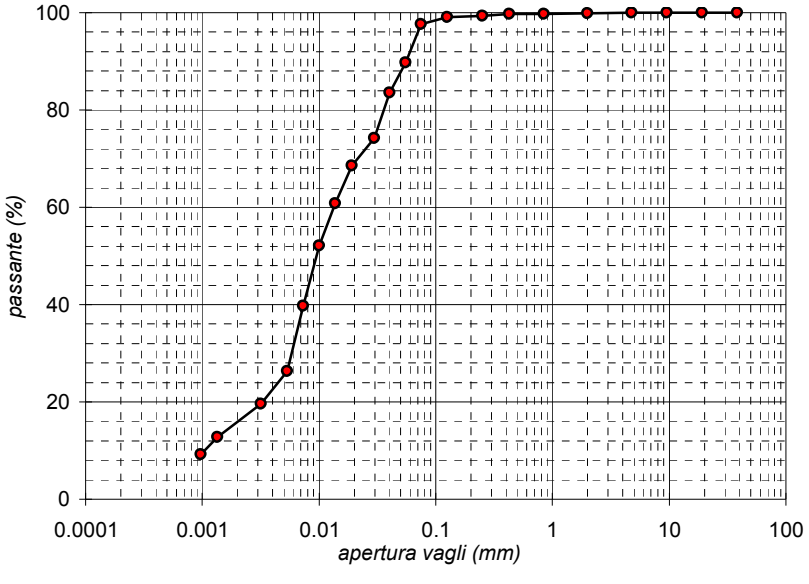
Limo argilloso debolmente sabbioso marrone

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	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.30	0.12	0.12	99.88
292	setaccio	0.850	0.32	0.12	0.24	99.76
293	setaccio	0.425	0.12	0.05	0.29	99.71
282	setaccio	0.250	0.96	0.37	0.66	99.34
283	setaccio	0.125	0.69	0.27	0.92	99.08
286	setaccio	0.075	3.60	1.39	2.31	97.69
-	calcolato	0.0556	20.70	7.99	10.30	89.70
-	calcolato	0.0404	16.04	6.19	16.50	83.50
-	calcolato	0.0297	24.06	9.29	25.79	74.21
-	calcolato	0.0190	14.64	5.65	31.44	68.56
-	calcolato	0.0138	20.05	7.74	39.18	60.82
-	calcolato	0.0100	22.65	8.74	47.93	52.07
-	calcolato	0.0074	32.07	12.38	60.31	39.69
-	calcolato	0.0054	34.66	13.38	73.69	26.31
-	calcolato	0.0032	17.46	6.74	80.43	19.57
-	calcolato	0.0013	17.46	6.74	87.17	12.83
-	calcolato	0.0010	9.45	3.65	90.82	9.18
	fondo		23.77	9.18	100.00	0.00
	TOTALE		259.00		ϕ max (mm) =	1.4

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.04
t° C	Tempo (s)	Lettura
17	30	33.0
17	60	31.0
17	120	28.0
18	300	26.0
18	600	23.5
19	1200	20.5
19	2400	16.5
20	4800	12.0
19	14400	10.0
18	86400	8.0
17	172800	7.0

Rapporti granulometrici	USCS	AGI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.1%
SABBIA	> 0,075 mm 2.3%	> 0,06 mm 8.1%
LIMO	> 2 μ 81.7%	> 2 μ 75.8%
ARGILLA	< 2 μ 15.9%	< 2 μ 15.9%

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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 310 C2 m 0.70-1.40**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708368	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

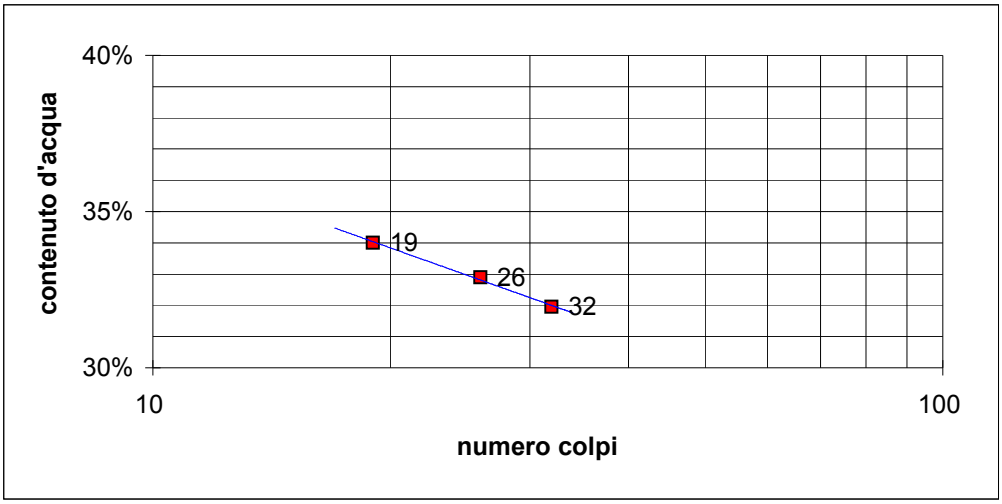
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso debolmente sabbioso marrone

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	19	26	32			
massa umida+ tara (g)	24.47	24.58	26.03	13.13	13.58	820.40
massa secca+ tara (g)	18.86	19.06	20.45	11.15	11.52	756.90
acqua contenuta (g)	5.61	5.52	5.58	1.98	2.06	63.50
tara (g)	2.36	2.28	2.98	2.33	2.28	497.90
peso secco (g)	16.50	16.78	17.47	8.82	9.24	259.00
contenuto d'acqua	34.0%	32.9%	31.9%	22.4%	22.3%	24.5%

Umidità Naturale	**Wn =**	**25%**
Limite Liquido	**LL =**	**33%**
Limite Plastico	**LP =**	**22%**
Indice Plastico	**IP =**	**11%**



Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**PG 311 C1 m 0.00-0.70**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	606/17
DATA CONSEGNA:	23/11/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo marrone

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545
Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate

alto

0.00



0.70

basso

Grado di qualità del campione: Q3

PROVE ESEGUITE: Umidità, Granulometria completa, Limiti di Consistenza

W naturale (%) (norma ASTM D 2216)	16.5
γ naturale(Mg/m^3) (IBS 1377)	-
γ secco (Mg/m^3)	-
γ immerso (Mg/m^3)	-
porosità (%)	-
indice dei vuoti	-
grado di saturazione (%)	-
massa specifica (Mg/m^3) (Stimato)	2.700

Note: -

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 311 C1** **m 0.00-0.70**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708369	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	673.3	312.4
TERRA UMIDA (g)	996.6	669.6
TERRA ESSICATA* (g)	950.3	619.6
UMDITA' DETERMINATA (%)	16.7	16.3

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **16.5**

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

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 311 C1**	**m 0.00-0.70**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708370	rev.00 del:	01/12/17

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:

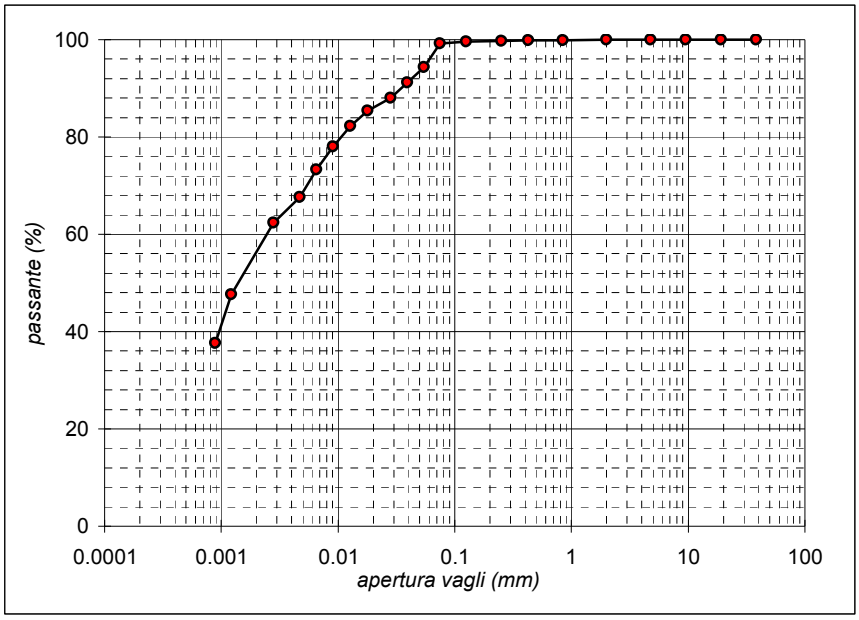
Argilla con limo marrone

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	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.17	0.06	0.06	99.94
292	setaccio	0.850	0.18	0.06	0.13	99.87
293	setaccio	0.425	0.15	0.05	0.18	99.82
282	setaccio	0.250	0.13	0.05	0.23	99.77
283	setaccio	0.125	0.55	0.20	0.43	99.57
286	setaccio	0.075	0.89	0.32	0.75	99.25
-	calcolato	0.0548	13.78	4.97	5.72	94.28
-	calcolato	0.0393	8.72	3.15	8.87	91.13
-	calcolato	0.0282	8.72	3.15	12.01	87.99
-	calcolato	0.0178	7.20	2.60	14.61	85.39
-	calcolato	0.0128	8.71	3.15	17.76	82.24
-	calcolato	0.0091	11.55	4.17	21.93	78.07
-	calcolato	0.0066	13.07	4.72	26.65	73.35
-	calcolato	0.0047	15.90	5.74	32.39	67.61
-	calcolato	0.0028	14.59	5.27	37.66	62.34
-	calcolato	0.0012	40.74	14.71	52.36	47.64
-	calcolato	0.0009	27.68	9.99	62.36	37.64
	fondo		104.27	37.64	100.00	0.00
	TOTALE		277.00		ϕ max (mm) =	1.4

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.04
t° C	Tempo (s)	Lettura
17	30	34.0
17	60	33.0
17	120	32.0
18	300	31.0
18	600	30.0
19	1200	28.5
19	2400	27.0
20	4800	25.0
19	14400	23.5
18	86400	19.0
17	172800	16.0

Rapporti granulometrici	USCS	AGI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.1%
SABBIA	> 0,075 mm 0.7%	> 0,06 mm 4.2%
LIMO	> 2 μ 42.8%	> 2 μ 39.3%
ARGILLA	< 2 μ 56.5%	< 2 μ 56.5%

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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 311 C1 m 0.00-0.70**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708371	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

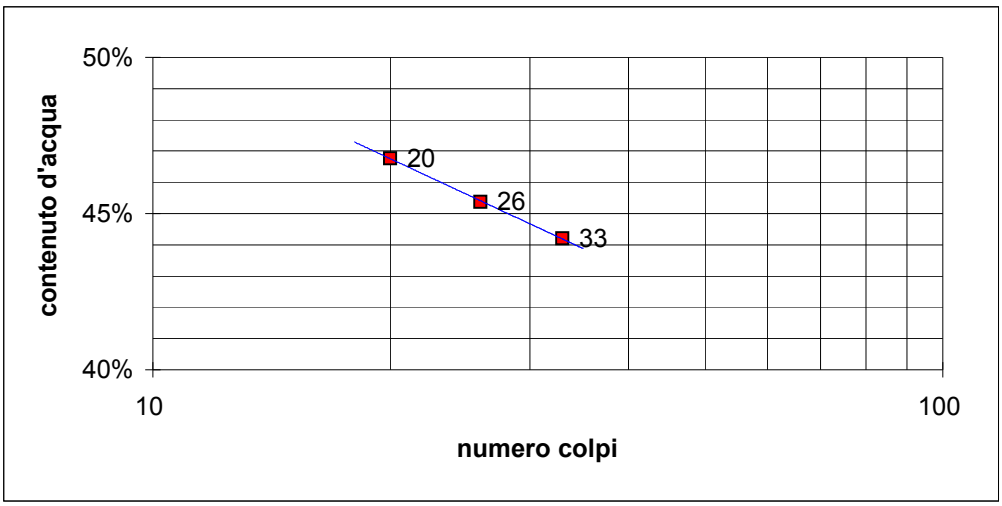
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo marrone

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	20	26	33			
massa umida+ tara (g)	25.59	26.63	25.87	13.85	13.36	996.60
massa secca+ tara (g)	18.15	19.02	18.63	11.65	11.22	950.30
acqua contenuta (g)	7.44	7.61	7.24	2.20	2.14	46.30
tara (g)	2.24	2.25	2.25	2.29	2.31	673.30
peso secco (g)	15.91	16.77	16.38	9.36	8.91	277.00
contenuto d'acqua	46.8%	45.4%	44.2%	23.5%	24.0%	16.7%

Umidità Naturale	**Wn =**	**17%**
Limite Liquido	**LL =**	**46%**
Limite Plastico	**LP =**	**24%**
Indice Plastico	**IP =**	**22%**



Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**PG 311 C2 m 0.70-1.40**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	606/17
DATA CONSEGNA:	23/11/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla marrone chiaro

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545
Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate

alto

0.70



1.40

basso

Grado di qualità del campione: Q3

PROVE ESEGUITE: Umidità, Granulometria completa, Limiti di Consistenza

W naturale (%) (norma ASTM D 2216)	20.2
γ naturale(Mg/m^3) (IBS 1377)	-
γ secco (Mg/m^3)	-
γ immerso (Mg/m^3)	-
porosità (%)	-
indice dei vuoti	-
grado di saturazione (%)	-
massa specifica (Mg/m^3) (Stimato)	2.700

Note: -

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 311 C2** **m 0.70-1.40**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708372	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla marrone chiaro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	225.3	265.3
TERRA UMIDA (g)	901.8	885.2
TERRA ESSICATA* (g)	786.3	782.5
UMDITA' DETERMINATA (%)	20.6	19.9

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **20.2**

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

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 311 C2**	**m 0.70-1.40**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708373	rev.00 del:	01/12/17

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:

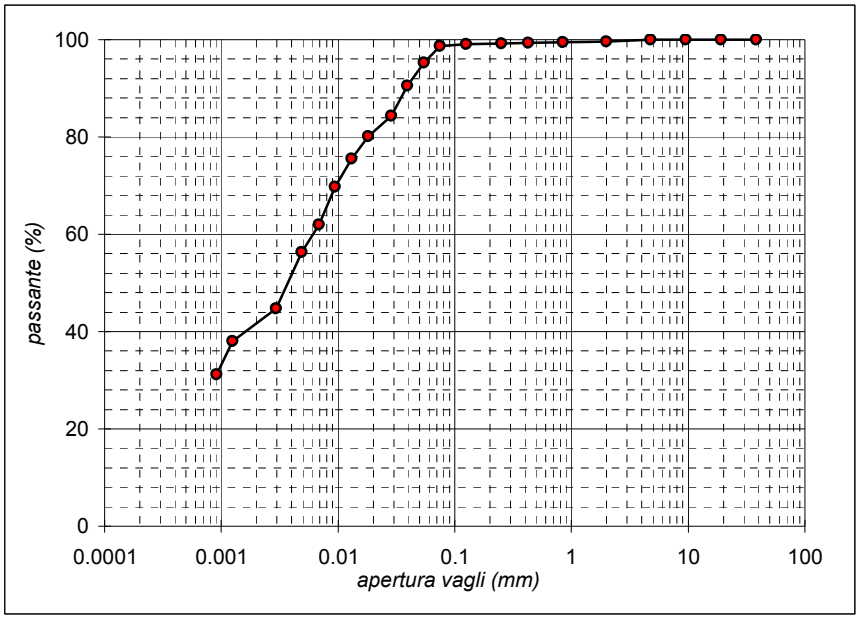
Limo con argilla marrone chiaro

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	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	2.02	0.36	0.36	99.64
292	setaccio	0.850	0.78	0.14	0.50	99.50
293	setaccio	0.425	0.86	0.15	0.65	99.35
282	setaccio	0.250	0.56	0.10	0.75	99.25
283	setaccio	0.125	1.11	0.20	0.95	99.05
286	setaccio	0.075	2.26	0.40	1.35	98.65
-	calcolato	0.0544	18.96	3.38	4.73	95.27
-	calcolato	0.0393	26.32	4.69	9.42	90.58
-	calcolato	0.0286	35.09	6.25	15.68	84.32
-	calcolato	0.0182	23.26	4.15	19.82	80.18
-	calcolato	0.0131	26.31	4.69	24.51	75.49
-	calcolato	0.0094	32.02	5.71	30.22	69.78
-	calcolato	0.0068	43.84	7.82	38.04	61.96
-	calcolato	0.0049	32.00	5.70	43.74	56.26
-	calcolato	0.0030	64.46	11.49	55.23	44.77
-	calcolato	0.0012	38.17	6.80	62.03	37.97
-	calcolato	0.0009	38.19	6.81	68.84	31.16
	fondo		174.80	31.16	100.00	0.00
	TOTALE		561.00		ϕ max (mm) =	1.7

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.04
t° C	Tempo (s)	Lettura
17	30	34.5
17	60	33.0
17	120	31.0
18	300	29.5
18	600	28.0
19	1200	26.0
19	2400	23.5
20	4800	21.5
19	14400	18.0
18	86400	16.0
17	172800	14.0

Rapporti granulometrici	USCS	AGI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.4%
SABBIA	> 0,075 mm 1.4%	> 0,06 mm 3.3%
LIMO	> 2 µ 57.0%	> 2 µ 54.6%
ARGILLA	< 2 µ 41.7%	< 2 µ 41.7%

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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 311 C2 m 0.70-1.40**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708374	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

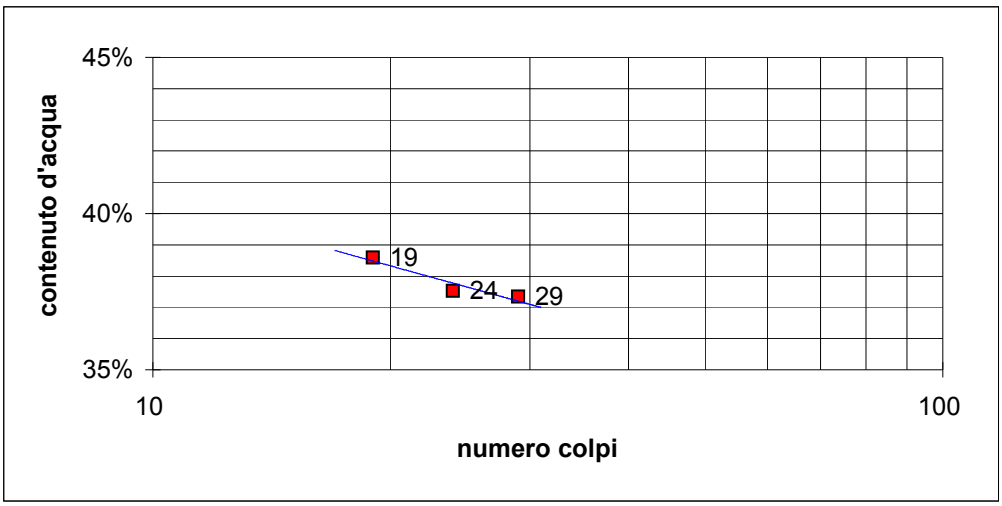
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla marrone chiaro

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	19	24	29			
massa umida+ tara (g)	28.45	26.69	27.14	15.02	14.48	901.80
massa secca+ tara (g)	21.16	20.03	20.39	12.50	12.09	786.30
acqua contenuta (g)	7.29	6.66	6.75	2.52	2.39	115.50
tara (g)	2.27	2.28	2.31	2.27	2.28	225.30
peso secco (g)	18.89	17.75	18.08	10.23	9.81	561.00
contenuto d'acqua	38.6%	37.5%	37.3%	24.6%	24.4%	20.6%

Umidità Naturale	**Wn =**	**21%**
Limite Liquido	**LL =**	**38%**
Limite Plastico	**LP =**	**24%**
Indice Plastico	**IP =**	**13%**



Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**PG 312 C1 m 0.00-0.70**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	606/17
DATA CONSEGNA:	23/11/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

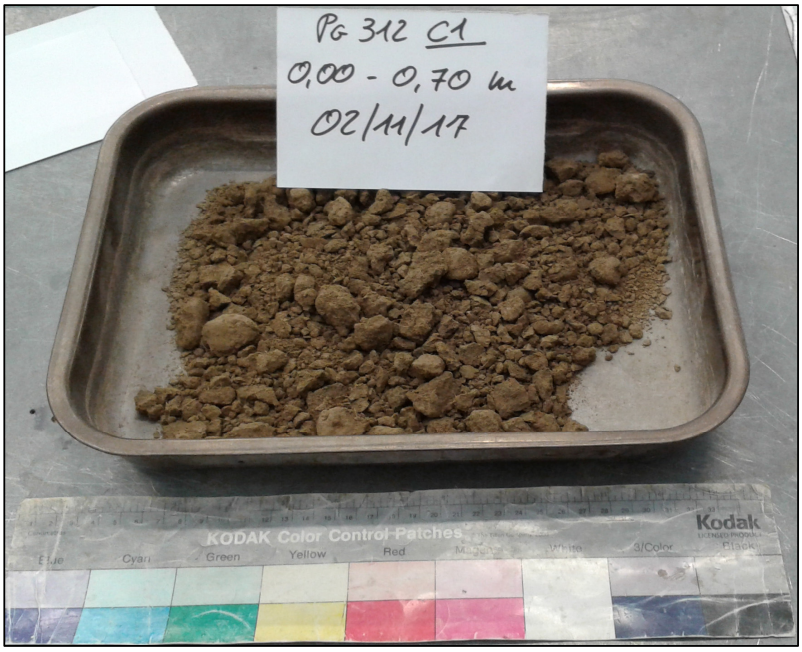
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso marrone chiaro con resti vegetali

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545
Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate

alto

0.00



0.70

basso

Grado di qualità del campione: Q3

PROVE ESEGUITE: Umidità, Granulometria completa, Limiti di Consistenza

W naturale (%) (norma ASTM D 2216)	15.9
γ naturale(Mg/m^3) (IBS 1377)	-
γ secco (Mg/m^3)	-
γ immerso (Mg/m^3)	-
porosità (%)	-
indice dei vuoti	-
grado di saturazione (%)	-
massa specifica (Mg/m^3) (Stimato)	2.700

Note: -

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 312 C1 m 0.00-0.70**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708375	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo argilloso sabbioso marrone chiaro con resti vegetali

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	415.8	411.4
TERRA UMIDA (g)	1095.5	896.3
TERRA ESSICATA* (g)	1002.8	829.6
UMDITA' DETERMINATA (%)	15.8	15.9

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **15.9**

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

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 312 C1**	**m 0.00-0.70**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708376	rev.00 del:	01/12/17

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:

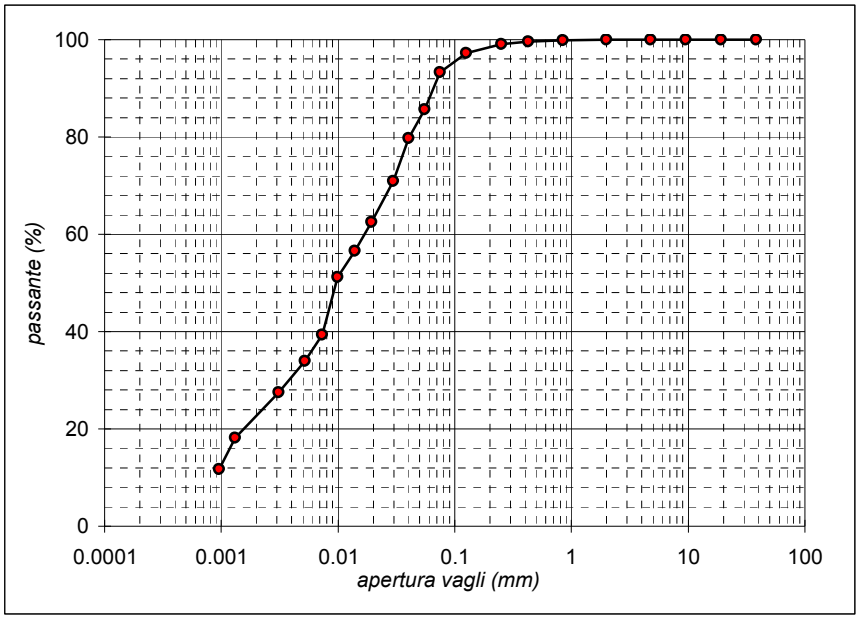
Limo argilloso sabbioso marrone chiaro con resti vegetali

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	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.55	0.09	0.09	99.91
293	setaccio	0.425	1.52	0.26	0.35	99.65
282	setaccio	0.250	3.12	0.53	0.88	99.12
283	setaccio	0.125	10.74	1.83	2.71	97.29
286	setaccio	0.075	23.30	3.97	6.68	93.32
-	calcolato	0.0556	44.81	7.63	14.32	85.68
-	calcolato	0.0404	34.73	5.92	20.23	79.77
-	calcolato	0.0297	52.10	8.87	29.11	70.89
-	calcolato	0.0192	49.05	8.36	37.47	62.53
-	calcolato	0.0139	34.72	5.92	43.38	56.62
-	calcolato	0.0099	31.67	5.40	48.78	51.22
-	calcolato	0.0073	69.44	11.83	60.61	39.39
-	calcolato	0.0052	31.65	5.39	66.00	34.00
-	calcolato	0.0031	37.78	6.44	72.44	27.56
-	calcolato	0.0013	55.16	9.40	81.83	18.17
-	calcolato	0.0010	37.82	6.44	88.28	11.72
	fondo		68.82	11.72	100.00	0.00
	TOTALE		587.00		ϕ max (mm) =	0.5

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.04
t° C	Tempo (s)	Lettura
17	30	33.0
17	60	31.0
17	120	28.0
18	300	25.0
18	600	23.0
19	1200	21.0
19	2400	17.0
20	4800	15.0
19	14400	13.0
18	86400	10.0
17	172800	8.0

Rapporti granulometrici	USCS	AGI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.0%
SABBIA	> 0,075 mm 6.7%	> 0,06 mm 12.4%
LIMO	> 2 μ 70.6%	> 2 μ 64.9%
ARGILLA	< 2 μ 22.7%	< 2 μ 22.7%

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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 312 C1 m 0.00-0.70**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708377	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

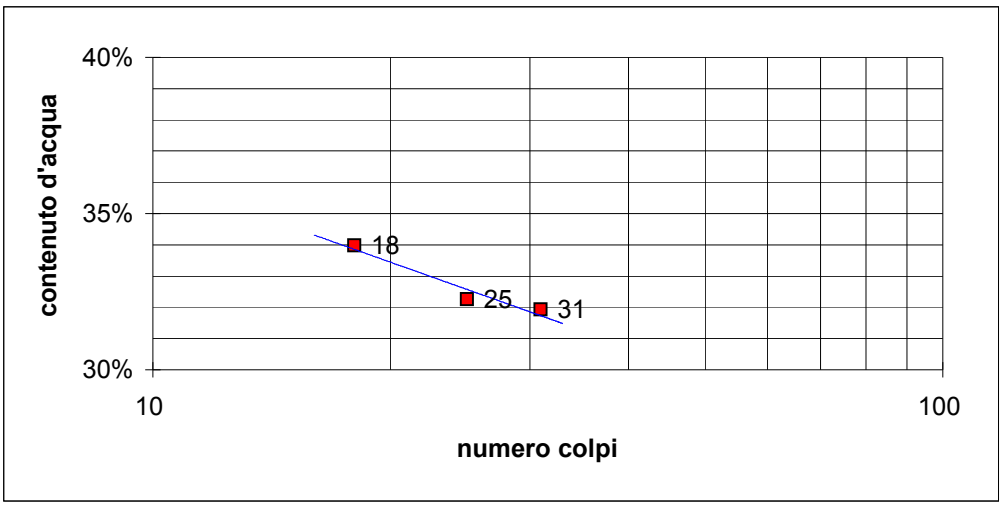
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso marrone chiaro con resti vegetali

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	18	25	31			
massa umida+ tara (g)	24.48	25.12	25.26	13.33	13.58	1095.50
massa secca+ tara (g)	18.86	19.55	19.69	11.42	11.63	1002.80
acqua contenuta (g)	5.62	5.57	5.57	1.91	1.95	92.70
tara (g)	2.32	2.28	2.24	2.25	2.25	415.80
peso secco (g)	16.54	17.27	17.45	9.17	9.38	587.00
contenuto d'acqua	34.0%	32.3%	31.9%	20.8%	20.8%	15.8%

Umidità Naturale	**Wn =**	**16%**
Limite Liquido	**LL =**	**33%**
Limite Plastico	**LP =**	**21%**
Indice Plastico	**IP =**	**12%**



Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**PG 312 C2 m 0.70-1.40**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	606/17
DATA CONSEGNA:	23/11/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo marrone

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545
Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate

alto

0.70



1.40

basso

Grado di qualità del campione: Q3

PROVE ESEGUITE: Umidità, Granulometria completa, Limiti di Consistenza

W naturale (%) (norma ASTM D 2216)	16.5
γ naturale(Mg/m^3) (IBS 1377)	-
γ secco (Mg/m^3)	-
γ immerso (Mg/m^3)	-
porosità (%)	-
indice dei vuoti	-
grado di saturazione (%)	-
massa specifica (Mg/m^3) (Stimato)	2.700

Note: -

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 312 C2 m 0.70-1.40**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708378	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	383.1	311.5
TERRA UMIDA (g)	921.1	856.3
TERRA ESSICATA* (g)	843.3	780.5
UMDITA' DETERMINATA (%)	16.9	16.2

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **16.5**

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

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 312 C2**	**m 0.70-1.40**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708379	rev.00 del:	01/12/17

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:

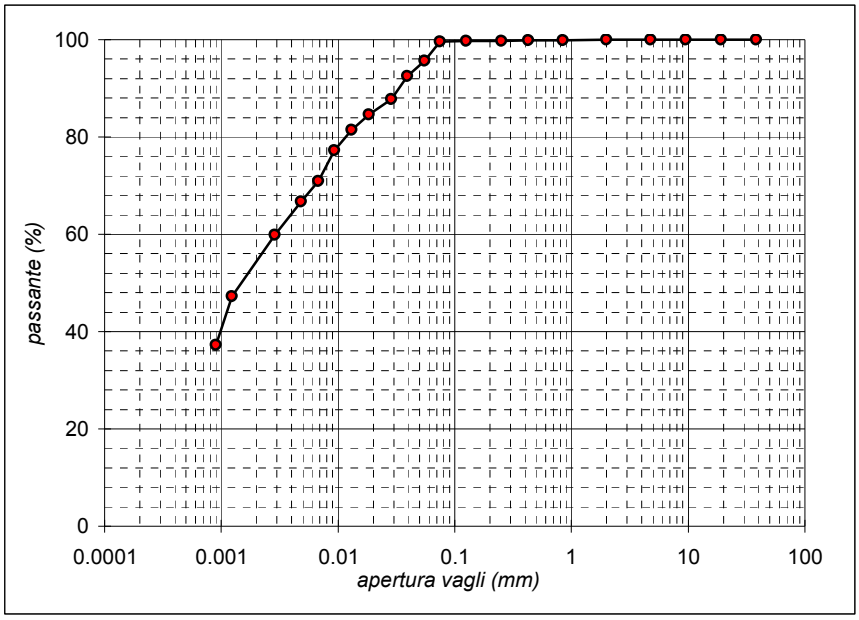
Argilla con limo marrone

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	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.42	0.09	0.09	99.91
293	setaccio	0.425	0.41	0.09	0.18	99.82
282	setaccio	0.250	0.33	0.07	0.25	99.75
283	setaccio	0.125	0.25	0.05	0.31	99.69
286	setaccio	0.075	0.56	0.12	0.43	99.57
-	calcolato	0.0551	18.22	3.96	4.39	95.61
-	calcolato	0.0395	14.53	3.16	7.54	92.46
-	calcolato	0.0285	21.79	4.74	12.28	87.72
-	calcolato	0.0183	14.53	3.16	15.44	84.56
-	calcolato	0.0131	14.53	3.16	18.59	81.41
-	calcolato	0.0093	19.25	4.18	22.78	77.22
-	calcolato	0.0068	29.05	6.31	29.09	70.91
-	calcolato	0.0048	19.25	4.18	33.27	66.73
-	calcolato	0.0029	31.60	6.87	40.14	59.86
-	calcolato	0.0012	58.11	12.63	52.77	47.23
-	calcolato	0.0009	46.15	10.03	62.79	37.21
	fondo		171.22	37.21	100.00	0.00
	TOTALE		460.20		ϕ max (mm) =	0.6

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.04
t° C	Tempo (s)	Lettura
16	30	34.5
16	60	33.5
16	120	32.0
16	300	31.0
16	600	30.0
17	1200	28.5
17	2400	26.5
18	4800	25.0
17	14400	23.0
17	86400	19.0
16	172800	16.0

Rapporti granulometrici	USCS	AGI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.0%
SABBIA	> 0,075 mm 0.4%	> 0,06 mm 3.3%
LIMO	> 2 μ 45.1%	> 2 μ 42.2%
ARGILLA	< 2 μ 54.5%	< 2 μ 54.5%

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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 312 C2 m 0.70-1.40**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708380	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

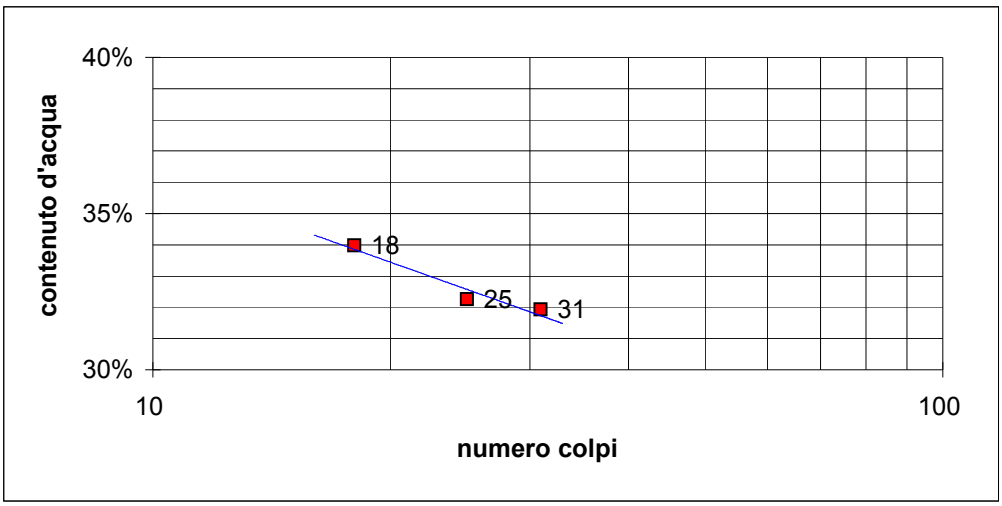
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo marrone

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	18	25	31			
massa umida+ tara (g)	24.48	25.12	25.26	13.33	13.58	921.10
massa secca+ tara (g)	18.86	19.55	19.69	11.42	11.63	843.30
acqua contenuta (g)	5.62	5.57	5.57	1.91	1.95	77.80
tara (g)	2.32	2.28	2.24	2.25	2.25	383.10
peso secco (g)	16.54	17.27	17.45	9.17	9.38	460.20
contenuto d'acqua	34.0%	32.3%	31.9%	20.8%	20.8%	16.9%

Umidità Naturale	**Wn =**	**17%**
Limite Liquido	**LL =**	**33%**
Limite Plastico	**LP =**	**21%**
Indice Plastico	**IP =**	**12%**



Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**PG 313 C1 m 0.00-0.70**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	606/17
DATA CONSEGNA:	23/11/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545
Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate

alto

0.00



0.70

basso

Grado di qualità del campione: Q3

PROVE ESEGUITE: Umidità, Granulometria completa, Limiti di Consistenza

W naturale (%) (norma ASTM D 2216)	18.3
γ naturale(Mg/m^3) (IBS 1377)	-
γ secco (Mg/m^3)	-
γ immerso (Mg/m^3)	-
porosità (%)	-
indice dei vuoti	-
grado di saturazione (%)	-
massa specifica (Mg/m^3) (Stimato)	2.700

Note: -

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 313 C1** **m 0.00-0.70**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708381	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	797.9	802.5
TERRA UMIDA (g)	1073.6	996.6
TERRA ESSICATA* (g)	1030.1	967.1
UMDITA' DETERMINATA (%)	18.7	17.9

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **18.3**

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

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 313 C1**	**m 0.00-0.70**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708382	rev.00 del:	01/12/17

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:

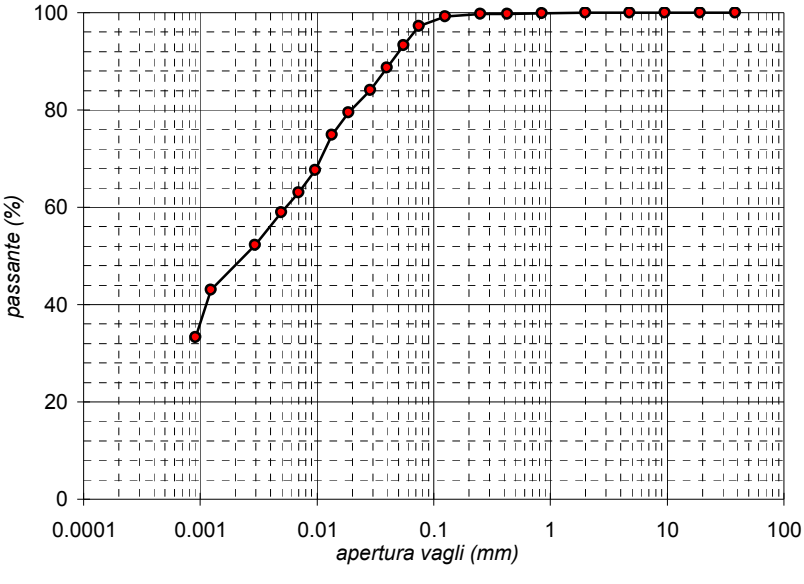
Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone

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	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.28	0.12	0.12	99.88
293	setaccio	0.425	0.19	0.08	0.20	99.80
282	setaccio	0.250	0.15	0.06	0.27	99.73
283	setaccio	0.125	1.25	0.54	0.81	99.19
286	setaccio	0.075	4.65	2.00	2.81	97.19
-	calcolato	0.0551	8.97	3.87	6.67	93.33
-	calcolato	0.0398	10.73	4.62	11.30	88.70
-	calcolato	0.0287	10.73	4.62	15.92	84.08
-	calcolato	0.0186	10.73	4.62	20.54	79.46
-	calcolato	0.0134	10.73	4.62	25.16	74.84
-	calcolato	0.0096	16.64	7.16	32.33	67.67
-	calcolato	0.0069	10.73	4.62	36.95	63.05
-	calcolato	0.0049	9.48	4.08	41.03	58.97
-	calcolato	0.0029	15.56	6.70	47.73	52.27
-	calcolato	0.0012	21.46	9.24	56.98	43.02
-	calcolato	0.0009	22.73	9.79	66.77	33.23
	fondo		77.17	33.23	100.00	0.00
	TOTALE		232.20		ϕ max (mm) =	0.7

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.04
t° C	Tempo (s)	Lettura
16	30	34.5
16	60	33.0
16	120	31.5
16	300	30.0
16	600	28.5
17	1200	26.0
17	2400	24.5
18	4800	23.0
17	14400	21.0
17	86400	18.0
16	172800	15.0

Rapporti granulometrici	USCS	AGI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.0%
SABBIA	> 0,075 mm 2.8%	> 0,06 mm 5.6%
LIMO	> 2 μ 49.1%	> 2 μ 46.3%
ARGILLA	< 2 μ 48.1%	< 2 μ 48.1%

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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 313 C1 m 0.00-0.70**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708383	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

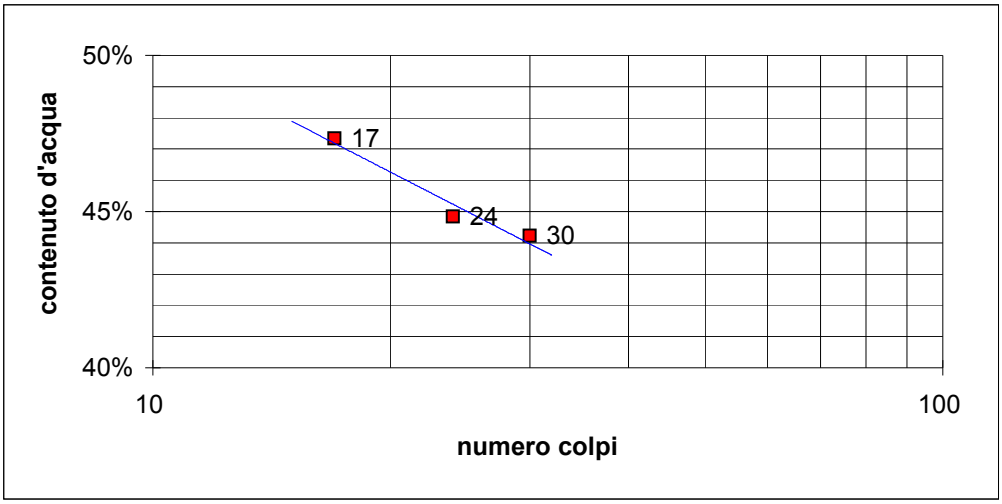
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	17	24	30			
massa umida+ tara (g)	26.06	25.55	26.32	14.02	14.11	1073.60
massa secca+ tara (g)	18.42	18.35	18.95	11.56	11.60	1030.10
acqua contenuta (g)	7.64	7.20	7.37	2.46	2.51	43.50
tara (g)	2.28	2.29	2.28	2.33	2.29	797.90
peso secco (g)	16.14	16.06	16.67	9.23	9.31	232.20
contenuto d'acqua	47.3%	44.8%	44.2%	26.7%	27.0%	18.7%

Umidità Naturale	**Wn =**	**19%**
Limite Liquido	**LL =**	**45%**
Limite Plastico	**LP =**	**27%**
Indice Plastico	**IP =**	**18%**



Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**PG 313 C2 m 0.70-1.40**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	606/17
DATA CONSEGNA:	23/11/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo marrone chiaro

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate

alto

0.70



1.40

basso

Grado di qualità del campione: Q3

PROVE ESEGUITE: Umidità, Granulometria completa, Limiti di Consistenza

W naturale (%) (norma ASTM D 2216)	20.3
γ naturale(Mg/m^3) (IBS 1377)	-
γ secco (Mg/m^3)	-
γ immerso (Mg/m^3)	-
porosità (%)	-
indice dei vuoti	-
grado di saturazione (%)	-
massa specifica (Mg/m^3) (Stimato)	2.700

Note: -

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 313 C2** **m 0.70-1.40**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708384	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo marrone chiaro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	609.3	611.3
TERRA UMIDA (g)	1150.8	1058.6
TERRA ESSICATA* (g)	1060.3	982.6
UMDITA' DETERMINATA (%)	20.1	20.5

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **20.3**

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

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 313 C2**	**m 0.70-1.40**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708385	rev.00 del:	01/12/17

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:

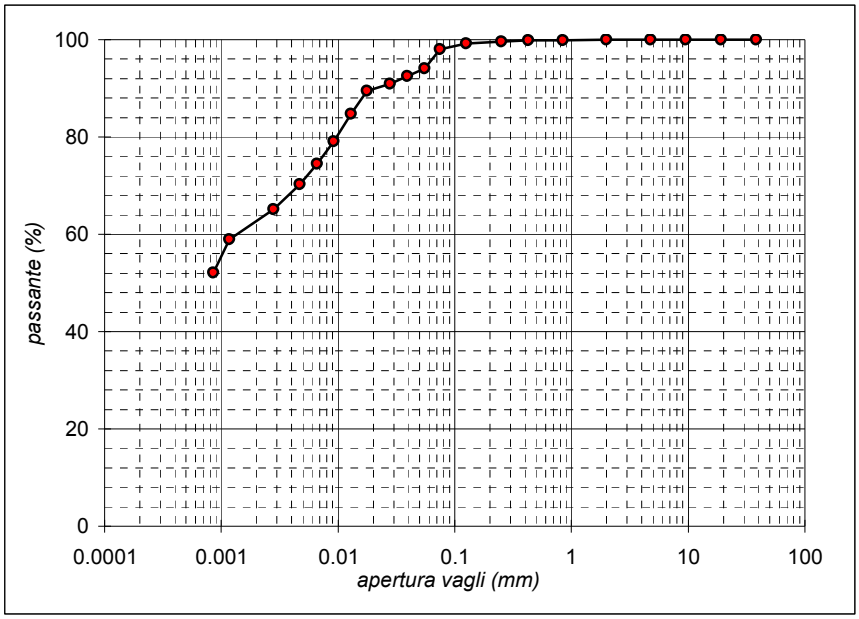
Argilla con limo marrone chiaro

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	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.32	0.07	0.07	99.93
293	setaccio	0.425	0.56	0.12	0.20	99.80
282	setaccio	0.250	0.65	0.14	0.34	99.66
283	setaccio	0.125	2.26	0.50	0.84	99.16
286	setaccio	0.075	5.32	1.18	2.02	97.98
-	calcolato	0.0551	17.57	3.90	5.92	94.08
-	calcolato	0.0392	7.01	1.55	7.47	92.53
-	calcolato	0.0279	7.01	1.55	9.02	90.98
-	calcolato	0.0178	7.01	1.55	10.58	89.42
-	calcolato	0.0129	21.02	4.66	15.24	84.76
-	calcolato	0.0092	25.58	5.67	20.91	79.09
-	calcolato	0.0066	21.01	4.66	25.57	74.43
-	calcolato	0.0047	18.56	4.12	29.68	70.32
-	calcolato	0.0028	23.46	5.20	34.88	65.12
-	calcolato	0.0012	28.02	6.21	41.10	58.90
-	calcolato	0.0009	30.48	6.76	47.86	52.14
	fondo		235.17	52.14	100.00	0.00
	TOTALE		451.00		ϕ max (mm) =	0.6

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.04
t° C	Tempo (s)	Lettura
16	30	34.5
16	60	34.0
16	120	33.5
16	300	33.0
16	600	31.5
17	1200	29.5
17	2400	28.0
18	4800	26.5
17	14400	25.0
17	86400	23.0
16	172800	21.0

Rapporti granulometrici	USCS	AGI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.0%
SABBIA	> 0,075 mm 2.0%	> 0,06 mm 4.8%
LIMO	> 2 μ 35.3%	> 2 μ 32.5%
ARGILLA	< 2 μ 62.7%	< 2 μ 62.7%

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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 313 C2 m 0.70-1.40**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708386	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

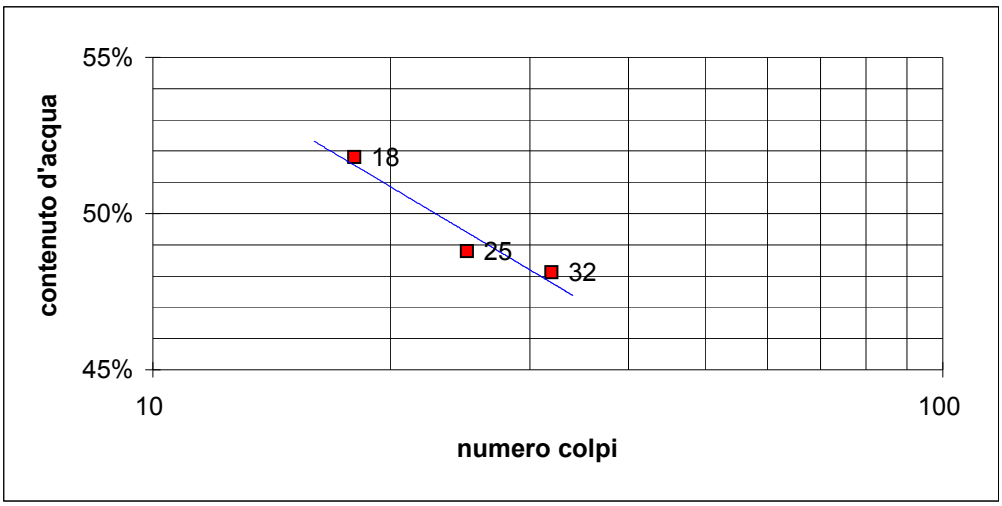
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo marrone chiaro

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	18	25	32			
massa umida+ tara (g)	27.14	27.08	29.06	13.39	13.58	1150.80
massa secca+ tara (g)	18.65	18.96	20.36	11.32	11.50	1060.30
acqua contenuta (g)	8.49	8.12	8.70	2.07	2.08	90.50
tara (g)	2.26	2.32	2.28	2.24	2.23	609.30
peso secco (g)	16.39	16.64	18.08	9.08	9.27	451.00
contenuto d'acqua	51.8%	48.8%	48.1%	22.8%	22.4%	20.1%

Umidità Naturale	**Wn =**	**20%**
Limite Liquido	**LL =**	**49%**
Limite Plastico	**LP =**	**23%**
Indice Plastico	**IP =**	**27%**



Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**PG 314 C1 m 0.00-0.70**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	606/17
DATA CONSEGNA:	23/11/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo argilloso sabbioso marrone

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545
Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate

alto

0.00



0.70

basso

Grado di qualità del campione: Q3

PROVE ESEGUITE: Umidità, Granulometria completa, Limiti di Consistenza

W naturale (%) (norma ASTM D 2216)	17.5
γ naturale(Mg/m^3) (IBS 1377)	-
γ secco (Mg/m^3)	-
γ immerso (Mg/m^3)	-
porosità (%)	-
indice dei vuoti	-
grado di saturazione (%)	-
massa specifica (Mg/m^3) (Stimato)	2.700

Note: -

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 314 C1** **m 0.00-0.70**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708387	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo argilloso sabbioso marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	490.8	312.5
TERRA UMIDA (g)	782.3	789.6
TERRA ESSICATA* (g)	737.9	720.1
UMDITA' DETERMINATA (%)	18.0	17.1

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **17.5**

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

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 314 C1**	**m 0.00-0.70**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708388	rev.00 del:	01/12/17

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:

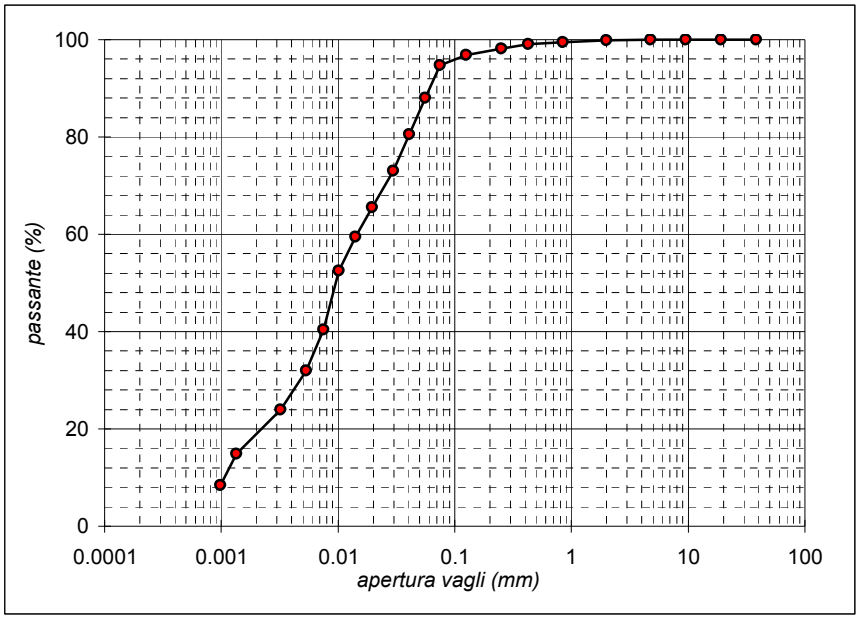
Limo argilloso sabbioso marrone

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	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.35	0.14	0.14	99.86
292	setaccio	0.850	0.96	0.39	0.53	99.47
293	setaccio	0.425	0.88	0.36	0.89	99.11
282	setaccio	0.250	2.25	0.91	1.80	98.20
283	setaccio	0.125	3.21	1.30	3.10	96.90
286	setaccio	0.075	5.26	2.13	5.22	94.78
-	calcolato	0.0559	16.74	6.77	12.00	88.00
-	calcolato	0.0409	18.56	7.51	19.51	80.49
-	calcolato	0.0299	18.56	7.51	27.02	72.98
-	calcolato	0.0195	18.56	7.51	34.54	65.46
-	calcolato	0.0141	14.85	6.01	40.55	59.45
-	calcolato	0.0101	17.26	6.98	47.53	52.47
-	calcolato	0.0075	29.70	12.02	59.55	40.45
-	calcolato	0.0054	20.96	8.48	68.03	31.97
-	calcolato	0.0032	19.87	8.04	76.07	23.93
-	calcolato	0.0013	22.27	9.01	85.09	14.91
-	calcolato	0.0010	16.17	6.55	91.63	8.37
	fondo		20.68	8.37	100.00	0.00
	TOTALE		247.10		ϕ max (mm) =	2.0

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.04
t° C	Tempo (s)	Lettura
16	30	33.5
16	60	31.0
16	120	28.5
16	300	26.0
16	600	24.0
17	1200	21.5
17	2400	17.5
18	4800	14.5
17	14400	12.0
17	86400	9.0
16	172800	7.0

Rapporti granulometrici	USCS	AGI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,06 mm
	5.2%	10.2%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	75.8%	70.6%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	19.0%	19.0%

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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 314 C1 m 0.00-0.70**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708389	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

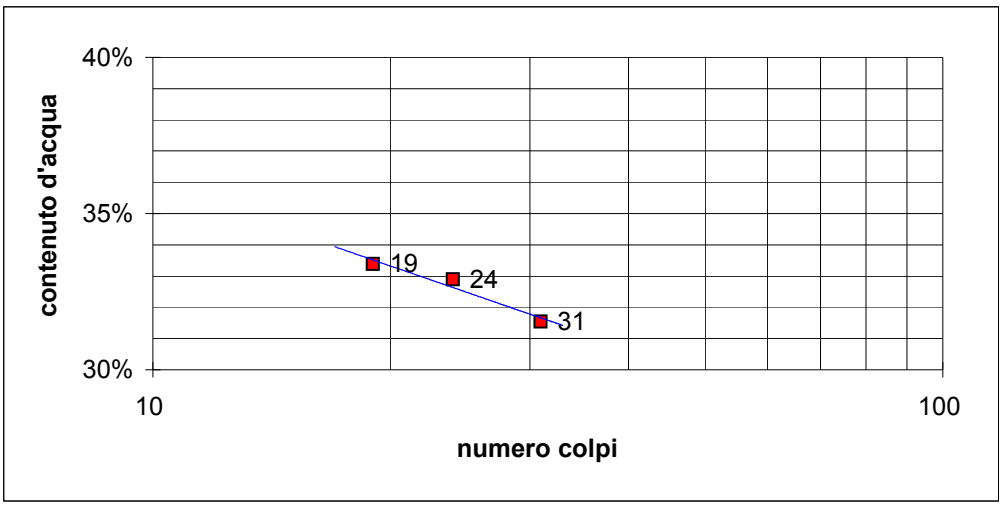
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso marrone

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	19	24	31			
massa umida+ tara (g)	24.14	23.95	25.56	13.03	13.52	782.30
massa secca+ tara (g)	18.69	18.65	20.02	11.12	11.52	737.90
acqua contenuta (g)	5.45	5.30	5.54	1.91	2.00	44.40
tara (g)	2.36	2.54	2.45	2.33	2.25	490.80
peso secco (g)	16.33	16.11	17.57	8.79	9.27	247.10
contenuto d'acqua	33.4%	32.9%	31.5%	21.7%	21.6%	18.0%

Umidità Naturale	**Wn =**	**18%**
Limite Liquido	**LL =**	**32%**
Limite Plastico	**LP =**	**22%**
Indice Plastico	**IP =**	**11%**



Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**PG 314 C2 m 0.70-1.40**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	606/17
DATA CONSEGNA:	23/11/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo con debolmente sabbiosa marrone scuro

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545
Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate

alto

0.70



1.40

basso

Grado di qualità del campione: Q3

PROVE ESEGUITE: Umidità, Granulometria completa, Limiti di Consistenza

W naturale (%) (norma ASTM D 2216)	19.9
γ naturale(Mg/m^3) (IBS 1377)	-
γ secco (Mg/m^3)	-
γ immerso (Mg/m^3)	-
porosità (%)	-
indice dei vuoti	-
grado di saturazione (%)	-
massa specifica (Mg/m^3) (Stimato)	2.700

Note: -

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 314 C2 m 0.70-1.40**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708390	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo con debolmente sabbiosa marrone scuro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	309.9	310.2
TERRA UMIDA (g)	520.5	521.3
TERRA ESSICATA* (g)	486.3	485.6
UMDITA' DETERMINATA (%)	19.4	20.4

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **19.9**

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

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 314 C2**	**m 0.70-1.40**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708391	rev.00 del:	01/12/17

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:

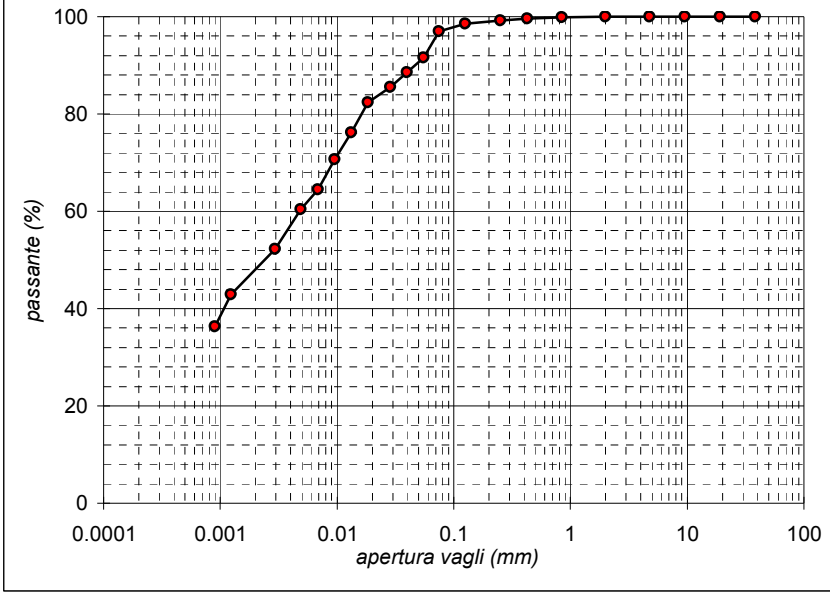
Argilla con limo con debolmente sabbiosa marrone scuro

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	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.11	0.06	0.06	99.94
292	setaccio	0.850	0.23	0.13	0.19	99.81
293	setaccio	0.425	0.36	0.20	0.40	99.60
282	setaccio	0.250	0.65	0.37	0.77	99.23
283	setaccio	0.125	1.25	0.71	1.47	98.53
286	setaccio	0.075	2.65	1.50	2.98	97.02
-	calcolato	0.0555	9.52	5.40	8.37	91.63
-	calcolato	0.0398	5.43	3.08	11.45	88.55
-	calcolato	0.0285	5.43	3.08	14.53	85.47
-	calcolato	0.0183	5.43	3.08	17.60	82.40
-	calcolato	0.0133	10.85	6.15	23.75	76.25
-	calcolato	0.0095	9.90	5.61	29.37	70.63
-	calcolato	0.0069	10.85	6.15	35.52	64.48
-	calcolato	0.0049	7.19	4.07	39.59	60.41
-	calcolato	0.0029	14.52	8.23	47.82	52.18
-	calcolato	0.0012	16.28	9.23	57.05	42.95
-	calcolato	0.0009	11.81	6.70	63.75	36.25
	fondo		63.95	36.25	100.00	0.00
	TOTALE		176.40		ϕ max (mm) =	1.2

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.04
t° C	Tempo (s)	Lettura
16	30	34.0
16	60	33.0
16	120	32.0
16	300	31.0
16	600	29.0
17	1200	27.0
17	2400	25.0
18	4800	23.5
17	14400	21.0
17	86400	18.0
16	172800	16.0

Rapporti granulometrici	USCS	AGI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.1%
SABBIA	> 0,075 mm 3.0%	> 0,06 mm 6.9%
LIMO	> 2 μ 49.0%	> 2 μ 45.0%
ARGILLA	< 2 μ 48.1%	< 2 μ 48.1%

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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 314 C2 m 0.70-1.40**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708392	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

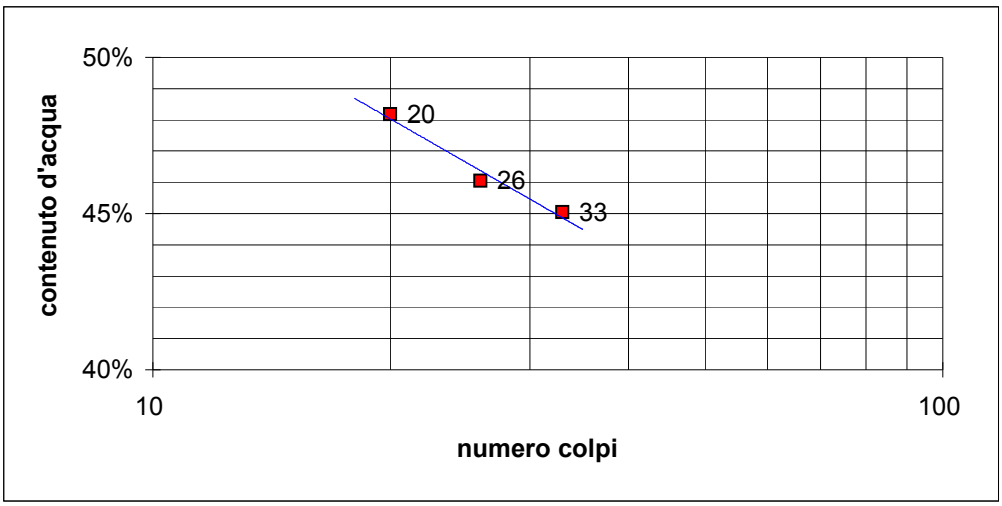
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo con debolmente sabbiosa marrone scuro

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	20	26	33			
massa umida+ tara (g)	30.02	30.26	28.85	13.74	14.15	520.50
massa secca+ tara (g)	21.00	21.43	20.59	11.56	11.89	486.30
acqua contenuta (g)	9.02	8.83	8.26	2.18	2.26	34.20
tara (g)	2.28	2.25	2.25	2.29	2.36	309.90
peso secco (g)	18.72	19.18	18.34	9.27	9.53	176.40
contenuto d'acqua	48.2%	46.0%	45.0%	23.5%	23.7%	19.4%

Umidità Naturale	**Wn =**	**19%**
Limite Liquido	**LL =**	**47%**
Limite Plastico	**LP =**	**24%**
Indice Plastico	**IP =**	**23%**



Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**PG 315 C1 m 0.00-0.70**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	606/17
DATA CONSEGNA:	23/11/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo argilloso sabbioso marrone

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545
Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate

alto

0.00



0.70

basso

Grado di qualità del campione: Q3

PROVE ESEGUITE: Umidità, Granulometria completa, Limiti di Consistenza

W naturale (%) (norma ASTM D 2216)	15.5
γ naturale(Mg/m^3) (IBS 1377)	-
γ secco (Mg/m^3)	-
γ immerso (Mg/m^3)	-
porosità (%)	-
indice dei vuoti	-
grado di saturazione (%)	-
massa specifica (Mg/m^3) (Stimato)	2.700

Note: -

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 315 C1 m 0.00-0.70**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708393	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo argilloso sabbioso marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	507.8	315.2
TERRA UMIDA (g)	865.3	902.3
TERRA ESSICATA* (g)	816.6	824.5
UMDITA' DETERMINATA (%)	15.8	15.3

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **15.5**

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

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 315 C1**	**m 0.00-0.70**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708394	rev.00 del:	01/12/17

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:

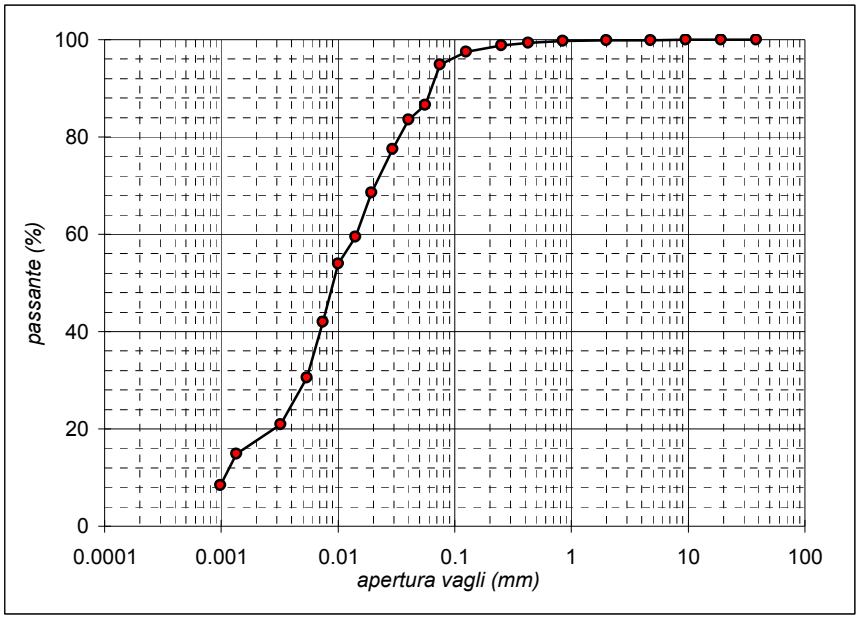
Limo argilloso sabbioso marrone

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	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.29	0.09	0.09	99.91
291	setaccio	2.0	0.26	0.08	0.18	99.82
292	setaccio	0.850	0.29	0.09	0.27	99.73
293	setaccio	0.425	1.15	0.37	0.64	99.36
282	setaccio	0.250	1.52	0.49	1.14	98.86
283	setaccio	0.125	4.32	1.40	2.54	97.46
286	setaccio	0.075	8.20	2.66	5.19	94.81
-	calcolato	0.0563	25.57	8.28	13.47	86.53
-	calcolato	0.0404	9.28	3.01	16.48	83.52
-	calcolato	0.0293	18.57	6.01	22.49	77.51
-	calcolato	0.0193	27.85	9.02	31.51	68.49
-	calcolato	0.0141	27.85	9.02	40.53	59.47
-	calcolato	0.0101	16.93	5.48	46.01	53.99
-	calcolato	0.0074	37.13	12.02	58.03	41.97
-	calcolato	0.0054	35.48	11.49	69.52	30.48
-	calcolato	0.0032	29.49	9.55	79.07	20.93
-	calcolato	0.0013	18.56	6.01	85.08	14.92
-	calcolato	0.0010	20.22	6.55	91.63	8.37
	fondo		25.85	8.37	100.00	0.00
	TOTALE		308.80		ϕ max (mm) =	3.5

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.04
t° C	Tempo (s)	Lettura
16	30	33.0
16	60	32.0
16	120	30.0
16	300	27.0
16	600	24.0
17	1200	22.0
17	2400	18.0
18	4800	14.0
17	14400	11.0
17	86400	9.0
16	172800	7.0

Rapporti granulometrici	USCS	AGI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.1%	> 2,00 mm 0.2%
SABBIA	> 0,075 mm 5.1%	> 0,06 mm 11.4%
LIMO	> 2 μ 77.2%	> 2 μ 70.7%
ARGILLA	< 2 μ 17.6%	< 2 μ 17.6%

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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 315 C1 m 0.00-0.70**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708395	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

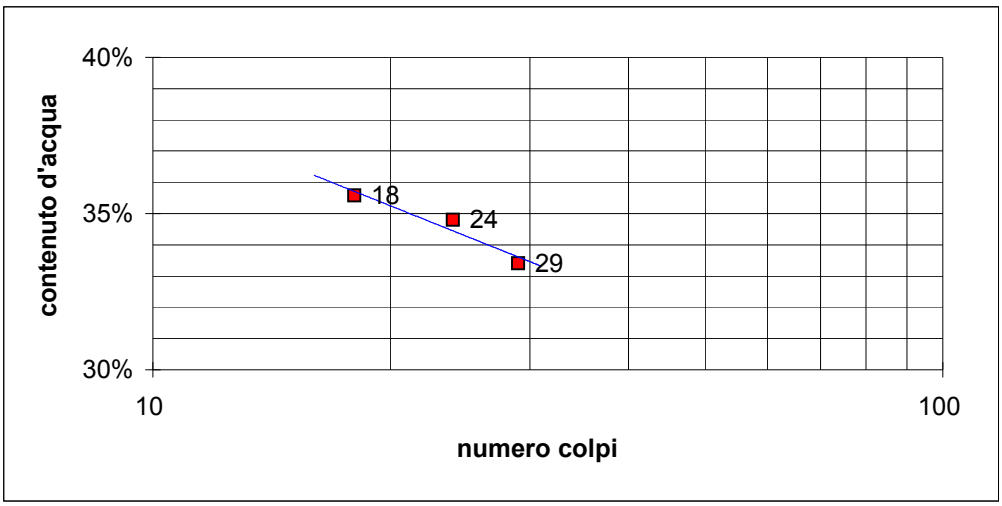
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso marrone

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	18	24	29			
massa umida+ tara (g)	28.56	27.69	30.02	12.88	12.98	865.30
massa secca+ tara (g)	21.66	21.12	23.15	11.01	11.12	816.60
acqua contenuta (g)	6.90	6.57	6.87	1.87	1.86	48.70
tara (g)	2.26	2.24	2.58	2.56	2.75	507.80
peso secco (g)	19.40	18.88	20.57	8.45	8.37	308.80
contenuto d'acqua	35.6%	34.8%	33.4%	22.1%	22.2%	15.8%

Umidità Naturale	**Wn =**	**16%**
Limite Liquido	**LL =**	**34%**
Limite Plastico	**LP =**	**22%**
Indice Plastico	**IP =**	**12%**



Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**PG 315 C2 m 0.70-1.40**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	606/17
DATA CONSEGNA:	23/11/17

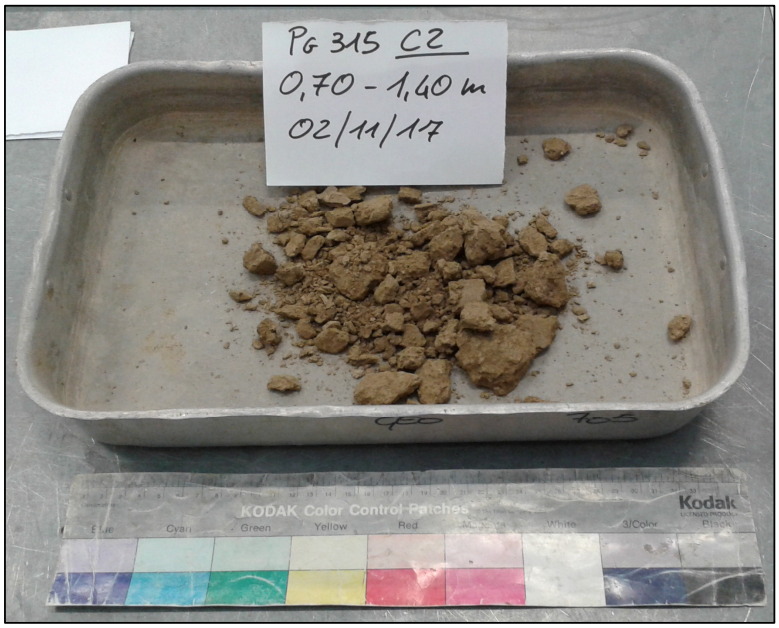
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone chiaro

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545
Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate

alto

0.70



1.40

basso

Grado di qualità del campione: Q3

PROVE ESEGUITE: Umidità, Granulometria completa, Limiti di Consistenza

W naturale (%) (norma ASTM D 2216)	15.1
γ naturale(Mg/m^3) (IBS 1377)	-
γ secco (Mg/m^3)	-
γ immerso (Mg/m^3)	-
porosità (%)	-
indice dei vuoti	-
grado di saturazione (%)	-
massa specifica (Mg/m^3) (Stimato)	2.700

Note: -

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 315 C2 m 0.70-1.40**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708396	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone chiaro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	494.8	316.3
TERRA UMIDA (g)	804.7	900.1
TERRA ESSICATA* (g)	763.2	825.3
UMDITA' DETERMINATA (%)	15.5	14.7

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **15.1**

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

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 315 C2**	**m 0.70-1.40**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708397	rev.00 del:	01/12/17

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:

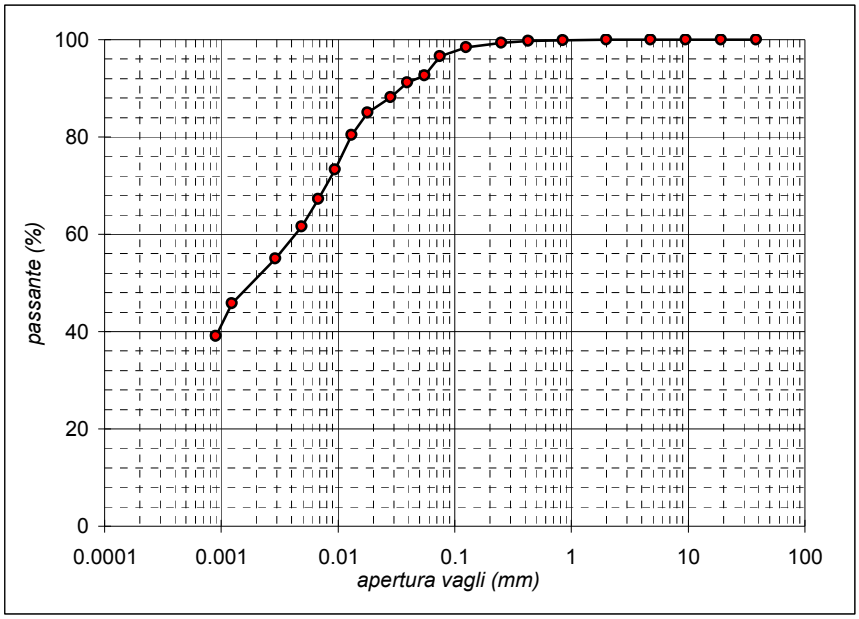
Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone chiaro

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	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.45	0.17	0.17	99.83
293	setaccio	0.425	0.36	0.13	0.30	99.70
282	setaccio	0.250	0.99	0.37	0.67	99.33
283	setaccio	0.125	2.54	0.95	1.62	98.38
286	setaccio	0.075	4.99	1.86	3.48	96.52
-	calcolato	0.0551	10.30	3.84	7.31	92.69
-	calcolato	0.0392	4.11	1.53	8.84	91.16
-	calcolato	0.0281	8.21	3.06	11.91	88.09
-	calcolato	0.0181	8.21	3.06	14.97	85.03
-	calcolato	0.0130	12.32	4.59	19.56	80.44
-	calcolato	0.0094	19.10	7.12	26.67	73.33
-	calcolato	0.0068	16.43	6.12	32.79	67.21
-	calcolato	0.0049	14.99	5.58	38.38	61.62
-	calcolato	0.0029	17.87	6.66	45.03	54.97
-	calcolato	0.0012	24.64	9.18	54.21	45.79
-	calcolato	0.0009	17.88	6.66	60.87	39.13
		fondo	105.02	39.13	100.00	0.00
		TOTALE	268.40		ϕ max (mm) =	0.7

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.04
t° C	Tempo (s)	Lettura
16	30	34.5
16	60	34.0
16	120	33.0
16	300	32.0
16	600	30.5
17	1200	28.0
17	2400	26.0
18	4800	24.0
17	14400	22.0
17	86400	19.0
16	172800	17.0

Rapporti granulometrici	USCS	AGI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.0%
SABBIA	> 0,075 mm 3.5%	> 0,06 mm 6.2%
LIMO	> 2 μ 45.5%	> 2 μ 42.8%
ARGILLA	< 2 μ 51.0%	< 2 μ 51.0%

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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 315 C2 m 0.70-1.40**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708398	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

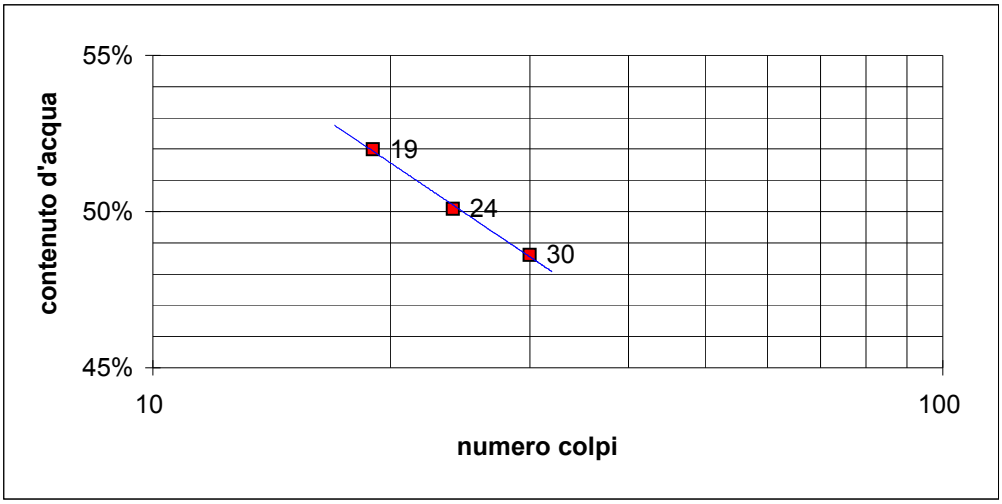
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone chiaro

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	19	24	30			
massa umida+ tara (g)	28.56	29.12	29.65	14.12	14.26	804.70
massa secca+ tara (g)	19.56	20.15	20.69	11.69	11.36	763.20
acqua contenuta (g)	9.00	8.97	8.96	2.43	2.90	41.50
tara (g)	2.25	2.24	2.26	2.32	0.24	494.80
peso secco (g)	17.31	17.91	18.43	9.37	11.12	268.40
contenuto d'acqua	52.0%	50.1%	48.6%	25.9%	26.1%	15.5%

Umidità Naturale	**Wn =**	**15%**
Limite Liquido	**LL =**	**50%**
Limite Plastico	**LP =**	**26%**
Indice Plastico	**IP =**	**24%**



Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**PG 316 C1 m 0.00-0.70**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	606/17
DATA CONSEGNA:	23/11/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo argilloso sabbioso marrone scuro

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545
Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate

alto

0.00



0.70

basso

Grado di qualità del campione: Q3

PROVE ESEGUITE: Umidità, Granulometria completa, Limiti di Consistenza

W naturale (%) (norma ASTM D 2216)	16.3
γ naturale(Mg/m^3) (IBS 1377)	-
γ secco (Mg/m^3)	-
γ immerso (Mg/m^3)	-
porosità (%)	-
indice dei vuoti	-
grado di saturazione (%)	-
massa specifica (Mg/m^3) (Stimato)	2.700

Note: -

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 316 C1** **m 0.00-0.70**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708399	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo argilloso sabbioso marrone scuro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	294.6	310.2
TERRA UMIDA (g)	517.8	662.3
TERRA ESSICATA* (g)	486.9	612.2
UMDITA' DETERMINATA (%)	16.1	16.6

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **16.3**

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

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 316 C1**	**m 0.00-0.70**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708400	rev.00 del:	01/12/17

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:

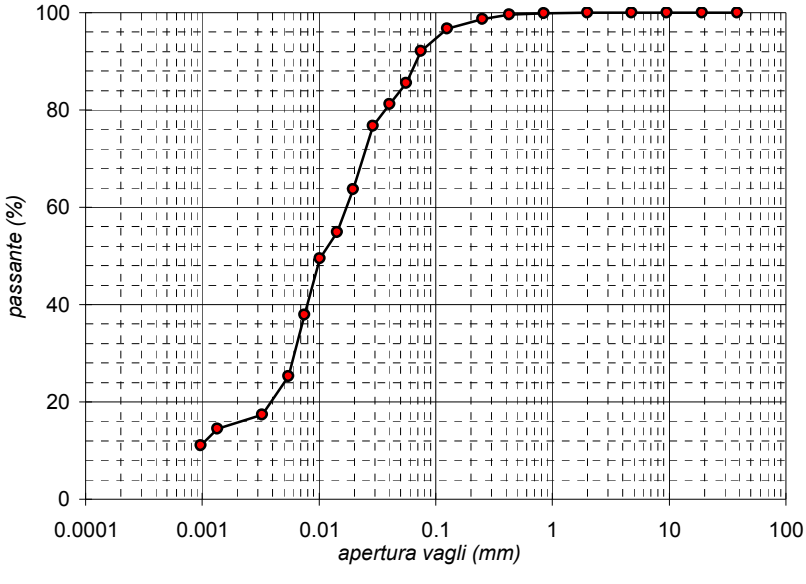
Limo argilloso sabbioso marrone scuro

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	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.36	0.19	0.19	99.81
293	setaccio	0.425	0.45	0.23	0.42	99.58
282	setaccio	0.250	1.65	0.86	1.28	98.72
283	setaccio	0.125	3.96	2.06	3.34	96.66
286	setaccio	0.075	8.74	4.54	7.88	92.12
-	calcolato	0.0559	12.66	6.58	14.47	85.53
-	calcolato	0.0404	8.42	4.38	18.85	81.15
-	calcolato	0.0291	8.42	4.38	23.23	76.77
-	calcolato	0.0195	25.27	13.14	36.37	63.63
-	calcolato	0.0143	16.85	8.76	45.14	54.86
-	calcolato	0.0102	10.24	5.33	50.46	49.54
-	calcolato	0.0075	22.46	11.68	62.14	37.86
-	calcolato	0.0055	24.27	12.62	74.77	25.23
-	calcolato	0.0033	15.04	7.82	82.59	17.41
-	calcolato	0.0013	5.62	2.92	85.51	14.49
-	calcolato	0.0010	6.62	3.44	88.95	11.05
	fondo		21.26	11.05	100.00	0.00
	TOTALE		192.30		ϕ max (mm) =	0.6

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.04
t° C	Tempo (s)	Lettura
16	30	33.5
16	60	32.0
16	120	30.5
16	300	26.0
16	600	23.0
17	1200	21.0
17	2400	17.0
18	4800	12.5
17	14400	10.0
17	86400	9.0
16	172800	8.0

Rapporti granulometrici	USCS	AGI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.0%
SABBIA	> 0,075 mm 7.9%	> 0,06 mm 12.9%
LIMO	> 2 μ 76.3%	> 2 μ 71.3%
ARGILLA	< 2 μ 15.8%	< 2 μ 15.8%

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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 316 C1 m 0.00-0.70**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708401	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

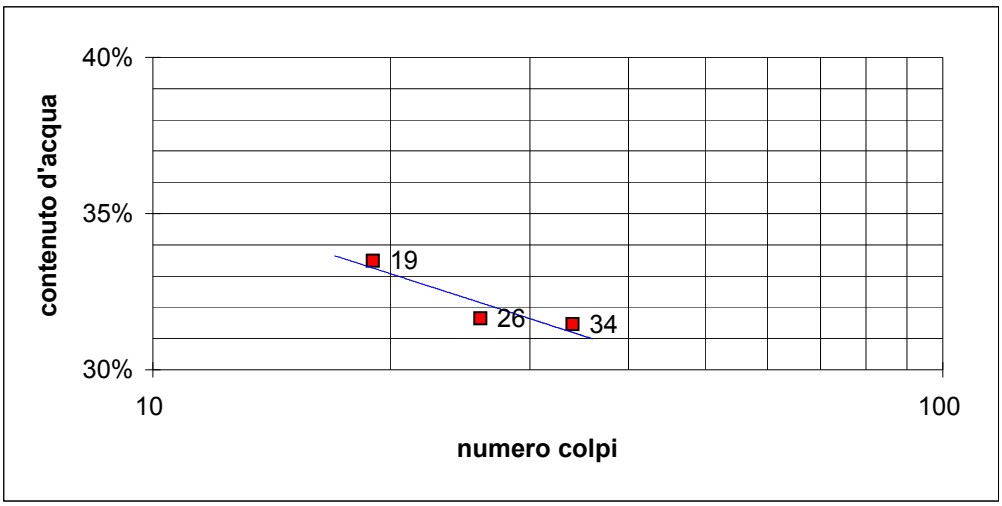
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso marrone scuro

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	19	26	34			
massa umida+ tara (g)	25.45	25.63	26.03	13.03	13.52	517.80
massa secca+ tara (g)	19.65	20.02	20.36	11.16	11.58	486.90
acqua contenuta (g)	5.80	5.61	5.67	1.87	1.94	30.90
tara (g)	2.33	2.29	2.34	2.26	2.25	294.60
peso secco (g)	17.32	17.73	18.02	8.90	9.33	192.30
contenuto d'acqua	33.5%	31.6%	31.5%	21.0%	20.8%	16.1%

Umidità Naturale	**Wn =**	**16%**
Limite Liquido	**LL =**	**32%**
Limite Plastico	**LP =**	**21%**
Indice Plastico	**IP =**	**11%**



Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**
CANTIERE:	**Signa (FI)**
CAMPIONE:	**PG 316 C2 m 0.70-1.40**
COMMESSA:	17175/17
VERBALE ACC.:	606/17
DATA CONSEGNA:	23/11/17

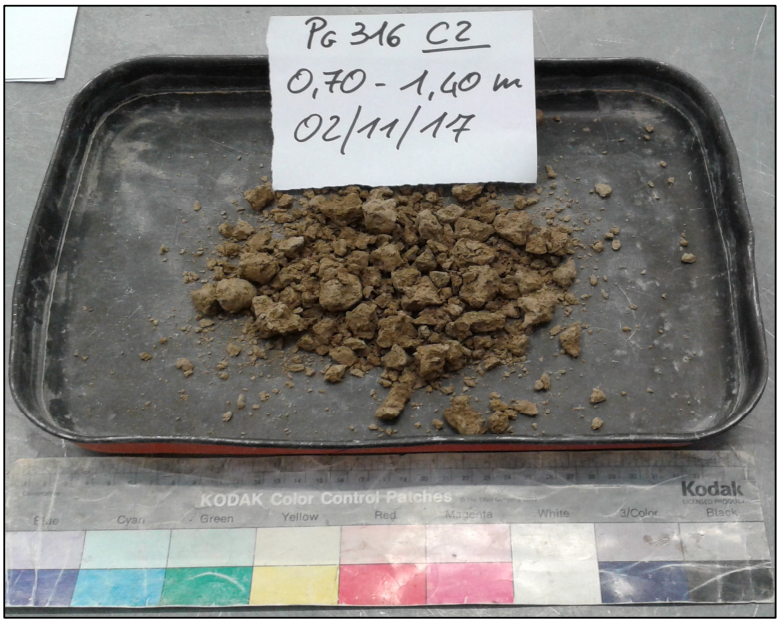
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone chiaro

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545
Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate

alto

0.70



1.40

basso

Grado di qualità del campione: Q3

PROVE ESEGUITE: Umidità, Granulometria completa, Limiti di Consistenza

W naturale (%) (norma ASTM D 2216)	16.3
γ naturale(Mg/m^3) (IBS 1377)	-
γ secco (Mg/m^3)	-
γ immerso (Mg/m^3)	-
porosità (%)	-
indice dei vuoti	-
grado di saturazione (%)	-
massa specifica (Mg/m^3) (Stimato)	2.700

Note: -

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 316 C2 m 0.70-1.40**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708402	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone chiaro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	224.9	309.6
TERRA UMIDA (g)	474.5	532.2
TERRA ESSICATA* (g)	439.3	501.1
UMDITA' DETERMINATA (%)	16.4	16.2

UMIDITA' CALCOLATA (%) = **16.3**

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

Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422 e raccomandazioni A.G.I. 1994

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 316 C2**	**m 0.70-1.40**	
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708403	rev.00 del:	01/12/17

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:

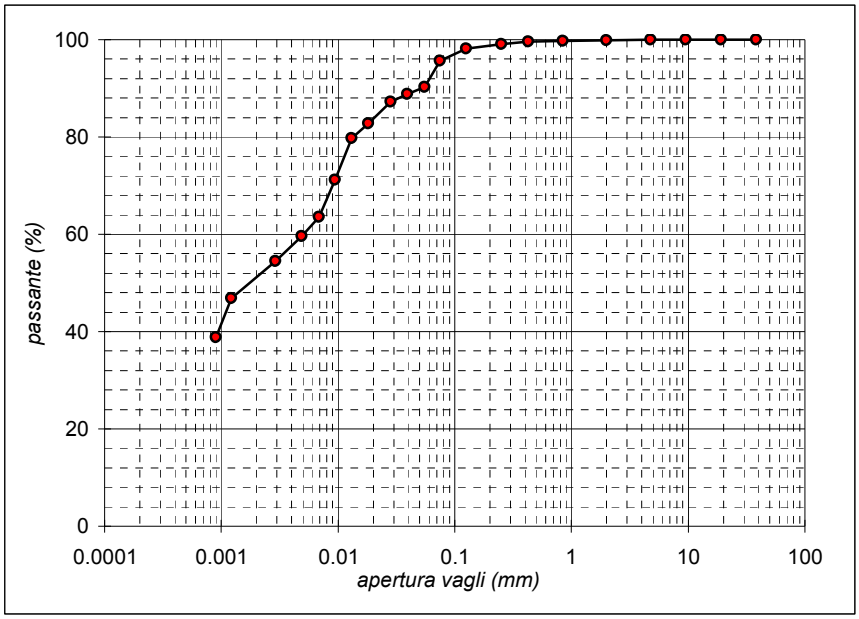
Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone chiaro

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	9.5	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.32	0.15	0.15	99.85
292	setaccio	0.850	0.31	0.14	0.29	99.71
293	setaccio	0.425	0.28	0.13	0.42	99.58
282	setaccio	0.250	1.03	0.48	0.90	99.10
283	setaccio	0.125	2.05	0.96	1.86	98.14
286	setaccio	0.075	5.36	2.50	4.36	95.64
-	calcolato	0.0555	11.40	5.32	9.68	90.32
-	calcolato	0.0395	3.25	1.52	11.20	88.80
-	calcolato	0.0281	3.25	1.52	12.71	87.29
-	calcolato	0.0182	9.75	4.55	17.26	82.74
-	calcolato	0.0130	6.50	3.03	20.29	79.71
-	calcolato	0.0095	18.37	8.57	28.86	71.14
-	calcolato	0.0069	16.25	7.58	36.44	63.56
-	calcolato	0.0049	8.61	4.02	40.46	59.54
-	calcolato	0.0029	10.89	5.08	45.54	54.46
-	calcolato	0.0012	16.25	7.58	53.12	46.88
-	calcolato	0.0009	17.40	8.12	61.23	38.77
	fondo		83.12	38.77	100.00	0.00
	TOTALE		214.40		ϕ max (mm) =	1.4

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.04
t° C	Tempo (s)	Lettura
16	30	34.0
16	60	33.5
16	120	33.0
16	300	31.5
16	600	30.5
17	1200	27.5
17	2400	25.0
18	4800	23.5
17	14400	22.0
17	86400	19.5
16	172800	17.0

Rapporti granulometrici	USCS	AGI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.1%
SABBIA	> 0,075 mm 4.4%	> 0,06 mm 8.1%
LIMO	> 2 μ 44.4%	> 2 μ 40.5%
ARGILLA	< 2 μ 51.2%	< 2 μ 51.2%

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 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	**BIERREGI Srl - Via Di Tiglio, 433 - 55100 San Filippo (LU)**		
CANTIERE:	**Signa (FI)**		
CAMPIONE:	**PG 316 C2 m 0.70-1.40**		
COMMESSA:	17175/17	DURATA PROVE:	23/11 - 01/12/17
VERBALE ACC.:	606/17	DATA CONSEGNA:	23/11/17
GEO - CERT. n°:	G1708404	rev.00 del:	01/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

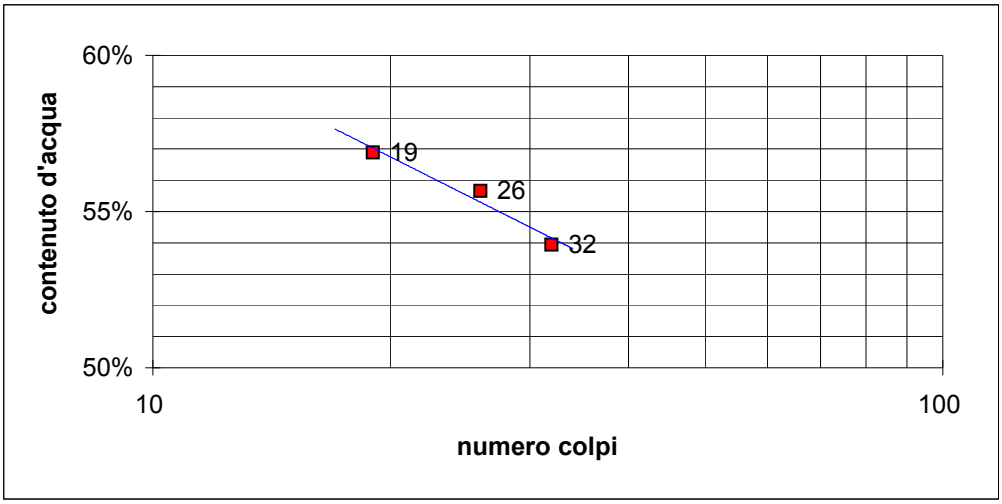
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo debolmente sabbiosa marrone chiaro

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
impasto	1	2	3	1	2	
N° colpi	19	26	32			
massa umida+ tara (g)	30.02	27.45	26.63	13.23	13.39	474.50
massa secca+ tara (g)	19.98	18.55	18.19	11.22	11.42	439.30
acqua contenuta (g)	10.04	8.90	8.44	2.01	1.97	35.20
tara (g)	2.33	2.56	2.54	2.29	2.58	224.90
peso secco (g)	17.65	15.99	15.65	8.93	8.84	214.40
contenuto d'acqua	56.9%	55.7%	53.9%	22.5%	22.3%	16.4%

Umidità Naturale	**Wn =**	**16%**
Limite Liquido	**LL =**	**56%**
Limite Plastico	**LP =**	**22%**
Indice Plastico	**IP =**	**33%**



Lo Sperimentatore:
dott. geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SIGNA - CAMPIONI RIMANEGGIATI

	QUOTA PRELIEVO		W	LIMITI DI ATTERBERG			GRANULOMETRIA (AGI)			
				LL	LP	IP	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
CAMPIONE	da m.	a m.	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
PG 308 C1	0,00	0,70	18,10	34,00	21,00	12,00	0,10	11,60	73,00	15,40
PG 308 C2	0,70	1,40	19,40	33,00	21,00	12,00	0,00	4,90	74,30	20,80
PG 309 C1	0,00	0,70	18,40	54,00	24,00	30,00	0,00	11,80	38,90	49,30
PG 309 C2	0,70	1,40	19,60	48,00	24,00	25,00	0,00	4,10	43,80	52,00
PG 310 C1	0,00	0,70	23,20	35,00	21,00	14,00	0,00	7,70	75,00	17,30
PG 310 C2	0,70	1,40	25,00	33,00	22,00	11,00	0,10	8,10	75,80	15,90
PG 311 C1	0,00	0,70	16,50	46,00	24,00	22,00	0,10	4,20	39,30	56,50
PG 311 C2	0,70	1,40	20,20	38,00	24,00	13,00	0,40	3,30	54,60	41,70
PG 312 C1	0,00	0,70	15,90	33,00	21,00	12,00	0,00	12,40	64,90	22,70
PG 312 C2	0,70	1,40	16,50	33,00	21,00	12,00	0,00	3,30	42,20	54,50
PG 313 C1	0,00	0,70	18,30	45,00	27,00	18,00	0,00	5,60	46,30	48,10
PG 313 C2	0,70	1,40	20,30	49,00	23,00	27,00	0,00	4,80	32,50	62,70
PG 314 C1	0,00	0,70	17,50	32,00	22,00	11,00	0,10	10,20	70,60	19,00
PG 314 C2	0,70	1,40	19,90	47,00	24,00	23,00	0,10	6,90	45,00	48,10
PG 315 C1	0,00	0,70	15,50	34,00	22,00	12,00	0,20	11,40	70,70	17,60
PG 315 C2	0,70	1,40	15,10	50,00	26,00	24,00	0,00	6,20	42,80	51,00
PG 316 C1	0,00	0,70	16,30	32,00	21,00	11,00	0,00	12,90	71,30	15,80
PG 316 C2	0,70	1,40	16,30	56,00	22,00	33,00	0,10	8,10	40,50	51,20